



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DOTTORATO DI RICERCA IN
ARCHITETTURA E CULTURE DEL PROGETTO

Ciclo 35

Settore Concorsuale: 08/C1 - DESIGN E PROGETTAZIONE TECNOLOGICA
DELL'ARCHITETTURA

Settore Scientifico Disciplinare: ICAR/10 - ARCHITETTURA TECNICA

VALUTAZIONE SPEDITIVA DEGLI IMPATTI NEGLI SCENARI DI
RICOSTRUZIONE O RIQUALIFICAZIONE DI EDIFICI RESIDENZIALI ESISTENTI

Presentata da: Lorna Dragonetti

Coordinatore Dottorato

Annalisa Trentin

Supervisore

Annarita Ferrante

Esame finale anno 2024

Abstract

The research proposes a user-oriented and easy-to-use approach for the expedited evaluation of sustainable reconstruction or refurbishment scenarios of existing residential buildings through the use of the Life Cycle Assessment (LCA) and the further implementation on a new tool called S.C.O.R.E.S (Sustainable Construction or Renovation Easy Scoring). This tool, designed to be used by end users, aims to simplify the decision-making process in energy retrofit projects by providing a quick and accurate assessment of the available options.

The tool implements various indicators to measure economic, environmental, and energy performance, as well as other specific aspects. The choice of indicators to be used was made after an analysis of the main building sustainability assessment systems. S.C.O.R.E.S guides users through the evaluation of different project alternatives: current state, refurbishment, refurbishment and extension, or demolition and sustainable reconstruction, allowing them to rank the options based on their priorities.

The tool database has in fact been built on the analysis of statistical data based on the average energy performance of residential buildings in Italy and on energy analyses, LCA (Life Cycle Assessment, to assess the environmental impact), and LCC (Life Cycle Cost, to assess the economic impact) on the demonstration case of the H2020 ProGETonE project (G.A. 723747). ProGETonE's design strategy includes the construction of a steel exoskeleton with integrated technologies so that it can simultaneously perform the function of energy refurbishment, seismic consolidation, and facade extension.

The research methodology includes phases of regulatory analysis, study of sustainability analysis tools for buildings, analysis of the ProGETonE demo case, scenario simulations of demolition and reconstruction, design and implementation of S.C.O.R.E.S, and checks through case studies of existing residential building retrofits. The effectiveness of the tool was also verified through feedbacks collection from end users and experts, while the consistency and reliability of the results were tested on case studies with known energy performance.

Being a user-oriented tool, the development of the S.C.O.R.E.S tool can provide an intuitive and accessible (even to the final end users who do not have technical expertise in construction); yet, it can also be a potential powerful tool for a wider

range of stakeholders including designers, construction industry professionals, and decision-makers. It can provide direct assistance to users during the early stages of the decision-making process, helping them to quickly understand the implications of different design choices, avoiding inconsistent or uninformed decisions, improving the overall quality of projects.

Moreover, being oriented towards sustainability in a more general perspective, S.C.O.R.E.S can contribute to promoting more ecological and resilient construction practices. By helping users to quickly evaluate and visualize the environmental and social impacts of design decisions, it can encourage the choice of more sustainable and economically viable solutions in the process of buildings' reshape and re-generation.

Simulations performed with the tool have demonstrated the importance of considering the entire life cycle of the building in the decision-making process especially considering more invasive interventions with higher initial investments, such as demolition and sustainable reconstruction; in this case, in fact, it is essential to consider the entire life cycle of the building, particularly in cases where the building has intensely low energy performance.

Riassunto

Il lavoro di ricerca propone un approccio *user-oriented* e *easy-to-use* per la valutazione speditiva degli scenari di ricostruzione sostenibile o riqualificazione degli edifici residenziali esistenti attraverso l'utilizzo di analisi del ciclo di vita (*Life Cycle Assessment*, LCA) e di un nuovo strumento denominato S.C.O.R.E.S (Sustainable Construction or Renovation Easy Scoring). Il tool, pensato per essere utilizzato dagli utenti finali, mira a semplificare il processo decisionale nei progetti di retrofit energetico, fornendo una valutazione rapida e accurata delle opzioni disponibili.

Il tool implementa diversi indicatori, da integrare nell'analisi del ciclo di vita e per misurare le performance economiche, ambientali e energetiche, insieme ad altri indicatori su aspetti specifici. La scelta degli indicatori da utilizzare è stata fatta dopo un'analisi dei principali sistemi di valutazione della sostenibilità degli edifici. S.C.O.R.E.S guida gli utenti attraverso la valutazione delle diverse alternative di progetto: stato di fatto, riqualificazione, riqualificazione e ampliamento o demolizione e ricostruzione sostenibile, consentendo loro di stilare una classifica basata sulle loro priorità.

Il database dello strumento è stato infatti costruito sull'analisi di dati statistici basati sulle performance energetiche medie degli edifici residenziali in Italia e sulla base di analisi energetiche, LCA (Life Cycle, Assessment, per valutare l'impatto ambientale), LCC (Life Cycle Cost, per valutare l'impatto economico) sul *demonstration case* del progetto H2020 ProGETonE (G.A. 723747). La strategia progettuale di ProGETonE prevede la costruzione di un esoscheletro di acciaio con integrate diverse tecnologie in modo che possa svolgere contemporaneamente la funzione di riqualificazione energetica, consolidamento sismico e ampliamento di facciata.

La metodologia della ricerca comprende fasi di analisi normativa, studio degli strumenti di analisi per la sostenibilità degli edifici, analisi del demo case di ProGETonE, simulazioni di scenario di demolizione e ricostruzione, progettazione e implementazione di S.C.O.R.E.S, e verifiche attraverso casi di studio di retrofit di edifici residenziali esistenti. L'efficacia dello strumento è stata verificata anche attraverso la raccolta di feedbacks da parte di utenti finali e tecnici esperti mentre la

coerenza e l'affidabilità dei risultati è stata testata su casi di studio di cui erano note le prestazioni energetiche.

Essendo un tool *user-oriented*, lo sviluppo di S.C.O.R.E.S. può fornire un'interfaccia intuitiva e accessibile (anche per gli utenti finali che non possiedono competenze tecniche nell'ambito delle costruzioni); tuttavia può potenzialmente essere uno strumento efficace per una gamma più ampia di *stakeholders* inclusi progettisti, professionisti del settore edile e *decision-makers*. Può fornire un aiuto diretto agli utenti durante le prime fasi del processo decisionale, aiutandoli a comprendere rapidamente le implicazioni di diverse scelte di progettazione evitando decisioni poco coerenti o malinformate e migliorando la qualità complessiva dei progetti.

Inoltre S.C.O.R.E.S, essendo orientato alla sostenibilità in una prospettiva più generale, può contribuire a promuovere pratiche costruttive più ecologiche e resilienti. Aiutando gli utenti a valutare e visualizzare rapidamente gli impatti ambientali e sociali delle decisioni progettuali, favorendo la scelta di soluzioni più sostenibili e economicamente vantaggiose nel processo di ristrutturazione e rigenerazione degli edifici.

Dalle simulazioni eseguite con il tool è stata dimostrata l'importanza di considerare l'intero ciclo di vita dell'edificio nel processo decisionale, specialmente considerando interventi più invasivi che richiedono maggiori investimenti iniziali, come la demolizione e ricostruzione sostenibile; in questo caso, infatti, è essenziale considerare l'intero ciclo di vita dell'edificio, in particolare nei casi in cui l'edificio presenta prestazioni energetiche particolarmente basse,

Ringraziamenti

Alla fine di questo percorso voglio esprimere la mia gratitudine a tutte le persone che hanno contribuito al completamento di questo lavoro di ricerca.

Innanzitutto voglio ringraziare la mia supervisor, la professoressa Annarita Ferrante, per il sostegno ricevuto durante questo percorso di dottorato e per avermi dato l'opportunità di lavorare nell'ambito dei progetti europei a partire dalla tesi di laurea e durante questi ultimi anni. L'entusiasmo e la passione per il suo lavoro sono stati spesso d'ispirazione, le idee, le innovazioni e i progetti ambiziosi su cui abbiamo lavorato sono stati una grande opportunità di crescita accademica, professionale e personale.

Durante gli anni e tramite le collaborazioni nei progetti europei ho avuto l'opportunità di collaborare con diverse persone che hanno arricchito il mio percorso, ma voglio cogliere quest'occasione per ringraziarne alcune in particolare: Cecilia Mazzoli, che mi ha supportato ogni volta che ne ho avuto bisogno sia professionalmente che personalmente, i suoi consigli sono stati sempre preziosi e hanno arricchito il mio lavoro di ricerca e aiutato a raggiungere i miei obiettivi quando si sono presentati degli ostacoli; Massimo Monacelli, per i consigli riguardanti la mia ricerca e per avermi dato la possibilità di collaborare con lui a diversi progetti ampliando le mie competenze e avvicinandomi al tema degli strumenti digitali per la sostenibilità degli edifici; Anastasia Fotopoulou, per avermi aiutato i primi anni mentre mi avvicinavo ai progetti europei e per le risate e i caffè in dipartimento; Dimitra Papadaki, per avermi affiancato nello studio del caso dello studentato di Atene e per tutta la collaborazione nelle pubblicazioni che ne sono derivate.

Voglio inoltre ringraziare il mio collega Marco Iannantuono con cui ho condiviso gioie e dolori del percorso di dottorato.

Al di fuori dell'ambiente accademico ho sempre ricevuto il supporto di tutte le mie amiche e amici ma voglio ringraziare in particolar modo Danilo Sciarretta, Federico Pezzotta, Adriano Russo e Riccardo Perazzelli che mi hanno offerto i loro consigli basati sulle loro competenze personali dedicando tempo alla mia ricerca, cosa non scontata che ho apprezzato moltissimo.

Menzione speciale meritano i miei genitori Marietta e Tonino, il cui sostegno e aiuto pratico sono stati fondamentali per permettermi di arrivare fin qui e raggiungere tutti gli obiettivi raggiunti finora. Ringrazio la mia famiglia tutta, pilastri e fondamenta della mia vita, e in particolar modo mio nonno, che sono sicura sarebbe il più orgoglioso di tutti.

Menzione specialissima per mio marito Davide Cantelli e le nostre bimbe Aria e Luna che hanno avuto pazienza ogni volta che non ho avuto tempo di stare con loro.

E proprio a Davide dedico l'ultimo ringraziamento perché oltre padre e marito è stato negli anni amico e collega. Il continuo confrontarsi con le sue competenze e opinioni professionali è stato uno stimolo continuo a migliorare il mio lavoro e a proseguire con la mia ricerca, il suo supporto personale e professionale sono stati e saranno sempre fondamentali.

Indice

1. Introduzione	12
1.1. Perché dobbiamo riqualificare gli edifici esistenti?.....	12
1.2. Obiettivo della Ricerca	17
1.3. Metodologia della Ricerca	18
1.4. Struttura della tesi	19
2. Metodologia della ricerca	21
2.1. Strumenti Utilizzati.....	22
3. Analisi dello stato dell'arte sulla sostenibilità degli edifici esistenti	25
3.1. Sostenibilità	25
3.2. Circolarità	33
3.3. Life Cycle Thinking.....	37
3.4. Life Cycle Assessment.....	39
3.5. Life Cycle Cost	47
3.6. Riqualificazione energetica degli edifici esistenti come strumento per la decarbonizzazione.....	50
3.7. Performance energetiche degli edifici in Unione Europea	54
3.8. Principali barriere che ostacolano la riqualificazione energetica.....	59
3.9. Quadro normativo europeo	62
3.10. Quadro normativo italiano	71
3.11. Strumenti digitali nella riqualificazione edilizia	77
3.12. Simulazione Energetica.....	77
3.13. Life Cycle Assessment (LCA):.....	78
3.14. BIM.....	79
3.15. Tool User-oriented.....	80
4. Indicatori di sostenibilità degli edifici	84
4.1. BREEAM e LEED.....	86
4.2. PROTOCOLLO ITACA e CasaClima	102
4.2.1. <i>PROTOCOLLO ITACA</i>	102
4.2.2. <i>CasaClima</i>	111
4.3. LEVEL(S)	117
4.3.1. <i>Macro-obiettivo 1: emissioni di gas serra e di inquinanti atmosferici lungo il ciclo di vita</i>	120
4.3.2. <i>Macro-obiettivo 2: cicli di vita dei materiali circolari ed efficienti nell'uso delle risorse</i>	121
4.3.3. <i>Macro-obiettivo 3: Utilizzo efficiente delle risorse idriche</i>	124
4.3.4. <i>Macro-obiettivo 4: Spazi salubri e confortevoli</i>	125
4.3.5. <i>Macro-obiettivo 5: Adattamento e resilienza ai cambiamenti climatici</i>	129
4.3.6. <i>Macro-obiettivo 6: ottimizzazione del valore e del costo del ciclo di vita</i>	131
4.4. Analisi degli indicatori di sostenibilità da includere nel tool	134
5. Caso di studio	138
5.1. ProGETonE	138
5.2. Studentato di Atene.....	139
5.3. Il progetto di Riqualificazione e costruzione del "GET"	143
5.4. Lo scenario di riqualificazione profonda	147
6. Gli Scenari di Ricostruzione e Analisi LCA e LCC	152

6.1.	Gli scenari di Ricostruzione.....	152
6.1.1.	<i>Pareti portanti e solai in CLT</i>	153
6.1.2.	<i>Scheletro in calcestruzzo</i>	157
6.1.3.	<i>Scheletro in acciaio</i>	161
6.1.4.	<i>Scheletro in calcestruzzo- Alta sismicità</i>	165
6.1.5.	<i>Scheletro in GLULAM e solai in CLT</i>	169
6.2.	Confronto tra gli scenari di riqualificazione e scelta del modello definitivo.....	173
6.3.	Confronto dei risultati-Analisi LCA.....	179
6.3.1.	<i>Stato di fatto</i>	180
6.3.2.	<i>Riqualificazione</i>	183
6.3.3.	<i>Riqualificazione e ampliamento</i>	185
6.3.4.	<i>Demolizione e Ricostruzione</i>	188
6.4.	Confronto tra gli scenari.....	192
6.5.	Confronto dei risultati-Analisi LCC.....	193
6.5.1.	<i>Stato di fatto</i>	195
6.5.2.	<i>Riqualificazione</i>	197
6.5.3.	<i>Riqualificazione e ampliamento</i>	200
6.5.4.	<i>Demolizione e ricostruzione</i>	202
6.5.5.	<i>Confronto dei risultati</i>	205
6.6.	Conclusioni.....	206
7.	S.C.O.R.E.S	208
7.1.	Scopo del tool.....	208
7.2.	Progettazione del Tool.....	210
7.3.	Indicatori.....	214
7.3.1.	<i>Indicatori energetici</i>	214
7.3.2.	<i>Indicatori ambientali</i>	216
7.3.3.	<i>Indicatori economici</i>	217
7.3.4.	<i>Indicatori specifici</i>	219
7.3.5.	<i>Dati</i>	221
7.3.6.	<i>Dati fissi</i>	221
7.3.7.	<i>Dati che dipendono dall'input dell'utente</i>	235
7.3.8.	<i>Foglio "LCC"</i>	238
7.4.	Foglio "Input".....	239
7.5.	Fogli dei punteggi e dei risultati.....	248
8.	Questionario e feedback	258
8.1.	Campione.....	260
8.2.	Risultati.....	260
8.3.	Variazioni sul tool.....	266
8.4.	Stato di fatto.....	267
8.5.	Riqualificazione.....	269
8.6.	Riqualificazione e Ampliamento.....	272
8.7.	Demolizione e Ricostruzione.....	275
9.	Finalizzazione e testing	278
9.1.	TEST 1- Studentato Atene ProGETonE.....	278
9.1.1.	<i>Fase 1-EP statistico</i>	279
9.1.2.	<i>Fase 2-Confronto con EP di progetto</i>	291
9.2.	TEST 2- Villa Montenero di Bisaccia.....	306
9.2.1.	<i>Fase 1-EP statistico</i>	311
9.2.2.	<i>Fase 2-Confronto con EP conosciuto</i>	323
9.3.	TEST 3- Villetta a schiera Monteveglio- Bologna.....	331
9.3.1.	<i>Fase 1-Confronto tra Classe energetica ed EP</i>	333

9.3.2.	<i>Fase 2-Confronto tra diverse situazioni di partenza.....</i>	352
10.	Note conclusive	363
10.1.	Conclusioni.....	364
10.2.	Sviluppi futuri.....	367
11.	Bibliografia	370
12.	Elenco delle figure	378
13.	Elenco delle tabelle.....	390
14.	Appendice.....	392

1. Introduzione

1.1. Perché dobbiamo riqualificare gli edifici esistenti?

Il cambiamento climatico è uno dei problemi più urgenti che il mondo sta affrontando oggi. È causato dalle emissioni di gas serra nell'atmosfera, in particolare di anidride carbonica, che comportano un aumento delle temperature globali e significative modifiche al sistema climatico della Terra. Gli effetti del cambiamento climatico si manifestano a livello globale e comprendono il disgelo dei ghiacci dell'Artico, l'innalzamento del livello del mare, i disastri naturali più frequenti e intensi e cambiamenti nei modelli di precipitazioni. Data l'entità di questa problematica, comprendere le sue cause ed esplorare strategie valide per minimizzare le sue conseguenze è di estrema importanza.

Una delle principali conseguenze del cambiamento climatico è l'aumento delle temperature che è cominciato alla fine del diciannovesimo secolo e soprattutto dagli anni settanta. Gli ultimi anni sono stati particolarmente caldi, e per la maggior parte del territorio europeo l'estate del 2022 è stata la più calda mai registrata, creando anche condizioni pericolose per le persone per le temperature estreme. In particolare, la temperatura media degli ultimi 5 anni è stata 2,2 °C più alta dell'era pre-industriale e il 2022 è stato il secondo anno più caldo mai registrato in Europa e il sesto per la regione artica¹.

L'attività umana, con le relative emissioni, è la principale causa di questo aumento termico. L'influenza dell'attività umana sul cambiamento climatico infatti è molto importante e costituisce uno dei principali motori che guidano le trasformazioni ambientali che osserviamo oggi. Un vasto spettro di azioni umane, dalle attività industriali all'agricoltura intensiva, dal trasporto su vasta scala alla deforestazione,

¹ "European State of the Climate 2022 | Copernicus." Accessed May 24, 2023. <https://climate.copernicus.eu/esotc/2022>.

concorrono in maniera significativa all'incremento delle emissioni di gas serra nell'atmosfera.

La principale causa dei cambiamenti climatici è l'effetto serra, un fenomeno che vede alcuni gas presenti nell'atmosfera agire come il vetro di una serra, trattenendo il calore del sole e impedendogli di disperdersi nello spazio, con conseguente aumento della temperatura terrestre.

Mentre molti di questi gas sono naturalmente presenti nell'atmosfera, le attività umane hanno contribuito ad aumentare le loro concentrazioni in modo significativo. Tra i principali gas serra prodotti dall'attività umana troviamo l'anidride carbonica (CO₂), il metano, l'ossido di azoto e i gas fluorurati. La CO₂, derivante principalmente dalla combustione di combustibili fossili e dalla deforestazione, è il principale colpevole dell'aumento delle temperature globali. Nel 2020, la concentrazione atmosferica di CO₂ superava del 48% il livello preindustriale, registrato prima del 1750.

Altri gas a effetto serra, come il metano e l'ossido di azoto, sono emessi dalle attività umane in quantità inferiori rispetto alla CO₂ ma possiedono un potenziale di riscaldamento globale più elevato. Tuttavia, essi hanno anche una vita atmosferica più breve rispetto alla CO₂.²

Gli accordi internazionali, come l'Accordo di Parigi del 2015, hanno stabilito l'obiettivo di limitare l'aumento delle temperature a 2°C, preferibilmente a 1,5°C rispetto ai livelli preindustriali. Tuttavia, per raggiungere questi obiettivi, è necessario ridurre le emissioni di gas serra del 43% entro il 2030 rispetto al 2019. La risoluzione del COP27 del 2023 sottolinea l'urgenza di rivedere e rafforzare gli obiettivi del 2030. Nonostante la diminuzione temporanea delle emissioni durante la pandemia di Covid-19, si è osservato un aumento nel 2022, sebbene inferiore al picco del 2021. La transizione verso fonti rinnovabili e tecnologie sostenibili ha contribuito a controllare le emissioni, nonostante i rialzi dovuti all'uso di raffreddamento degli edifici durante le ondate di calore. Eventi geopolitici come il conflitto tra Russia e Ucraina hanno influenzato la produzione di gas naturale, con una riduzione delle emissioni in Europa.

² European Commission. (n.d.). Causes of climate change. Climate Action - European Commission. Retrieved from https://climate.ec.europa.eu/climate-change/causes-climate-change_it

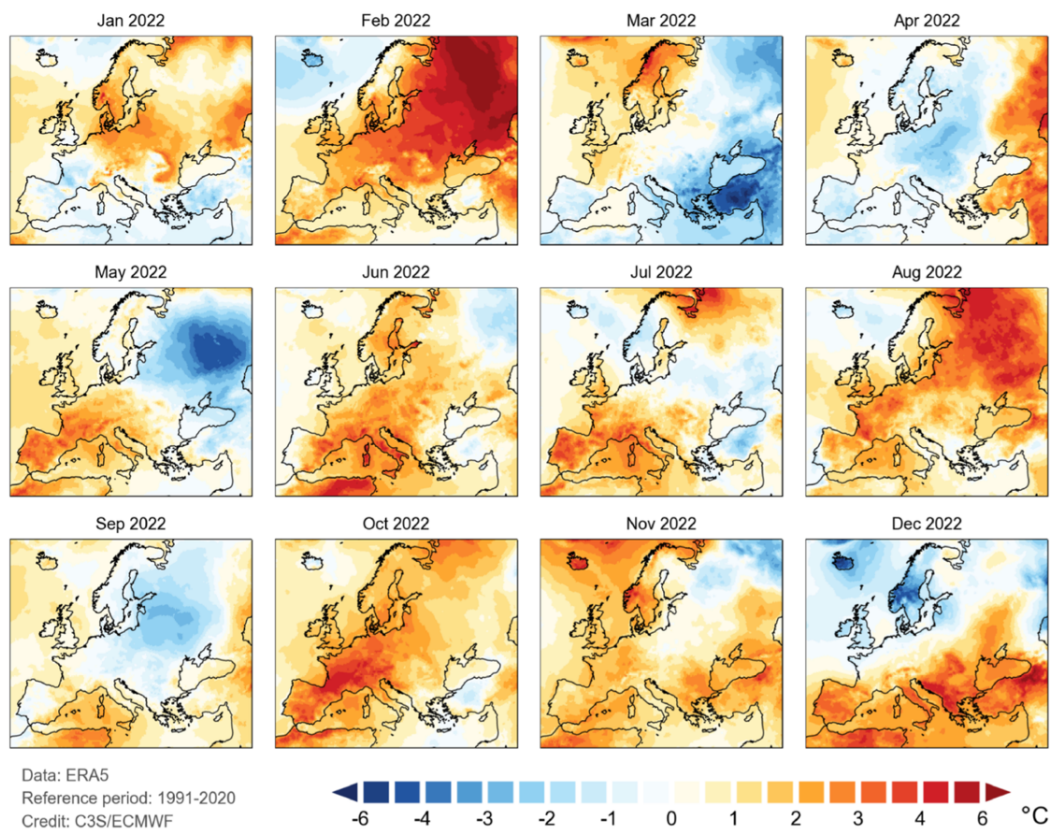


Figura 1- Anomalie mensili della temperatura dell'aria nel 2022, riferite alle temperature medie del periodo 1991-2020. Dati: ERA5. Credits: C3S/ECMWF

La temperatura globale è stata 1.09 °C più alta nel periodo 2011-2020 rispetto al 1850-1900, e si stima che il mix di gas serra prodotto dalle attività umane sia responsabile di un innalzamento della temperatura tra 1 e 2 °C, mentre altre cause umane (principalmente aerosol) siano responsabili di un raffreddamento compreso tra 0.0 e 0.8 °C³.

Nel 2015, nell'ambito del Climate Change Conference (COP21) delle Nazioni Unite 196 paesi hanno sottoscritto il già citato accordo di Parigi, impegnandosi a mantenere l'innalzamento delle temperature ben al di sotto di 2°C rispetto i livelli pre-industriali cercando di mantenere il limite di 1,5 °C, rappresentando quest'ultimo il limite oltre il quale si rischiano cambiamenti climatici estremi come siccità, carenza idrica, ondate di calore e alluvioni. Per rispettare questi obiettivi è necessario che i gas serra diminuiscano del 43% entro il 2030 rispetto al 2019⁴.

³ "AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023." Accessed May 24, 2023. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>.

⁴ "The Paris Agreement | UNFCCC." Accessed May 24, 2023. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>.

Nel 2023, riconoscendo l'urgenza e la necessità di accelerare la limitazione del cambiamento climatico, la risoluzione del COP27 richiede ai paesi firmatari di rivedere e rinforzare gli obiettivi del 2030 per poter raggiungere l'obiettivo posto con l'accordo di Parigi⁵.

Durante la pandemia di Covid-19, le emissioni di CO₂ erano globalmente diminuite, dopo i periodi di lockdown si sono succedute diverse oscillazioni di richiesta di energia e conseguenti rialzi di emissioni. Secondo il report di Marzo 2023 dell'International Energy Agency le emissioni globali di CO₂ nel 2022 sono cresciute dello 0,9% (321 Mt), molto meno del 6% del 2021 (effetto rebound post-pandemia). In un anno attraversato da rialzo dei prezzi dell'energia e dell'inflazione quindi, le emissioni sono state comunque contenute grazie all'utilizzo di fonti rinnovabili, veicoli elettrici e uso di pompe di calore, nonostante ondate di caldo record responsabili di circa 60 Mt di emissioni dovute al raffrescamento degli edifici. Gli eventi bellici tra Russia e Ucraina hanno portato ad una riduzione dell'utilizzo del gas naturale con una riduzione delle emissioni del 1.6% o 118 Mt (-13.5% in Europa).

L'aumento di emissioni più grande nel 2022 è stato per la produzione di elettricità e riscaldamento, con un +1.8% o 261 Mt, in particolare per la generazione a carbone nei paesi in via di sviluppo asiatici. Le fonti rinnovabili per l'elettricità invece sono cresciute del 90% con una produzione tra fotovoltaico e eolico di 275 TWh. Inoltre, mentre Cina e Stati Uniti hanno avuto una variazione minore dell'1% delle proprie emissioni, l'Unione Europea ha visto una riduzione del 2.5% (70 Mt), dovuta soprattutto a un inverno mite e per la prima volta l'elettricità prodotta da fotovoltaico e eolico è stata di più di quella prodotta da nucleare o gas naturale⁶.

Questo risultato è dovuto anche ad un forte impegno da parte dell'Europa per mitigare gli effetti del cambiamento climatico attraverso diverse iniziative politiche e normative come l'European Green Deal

è presentato dalla Commissione Europa nel dicembre 2019. Quest'ultimo, traducibile come "Piano europeo per il clima", rappresenta la strategia dell'UE per raggiungere la neutralità climatica entro il 2050 e trasformare l'Europa nel primo continente a impatto climatico zero. Per fare questo gli stati membri si impegnano a

⁵ "Sharm El-Sheikh Implementation Plan | UNFCCC." Accessed May 24, 2023. <https://unfccc.int/documents/624444>.

⁶ IEA (2023), CO₂ Emissions in 2022, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/co2-emissions-in-2022>, License: CC BY 4.0

diminuire le emissioni di almeno il 55% entro il 2030 rispetto al 1990. È un piano ambizioso che copre molti settori inclusi l'energia, i trasporti, l'edilizia, il settore primario e l'industria, la gestione dei rifiuti. Questo creerà nuove opportunità di investimento e di lavoro per tutti i cittadini, anche i più fragili.

La commissione si propone inoltre di raggiungere il 40% di quota di energia rinnovabile e di raggiungere entro il 2030 una riduzione del 36-39% della richiesta di energia primaria totale⁷.

Per attuare e dare vincolo legale agli obiettivi dichiarati nel Green Deal, il parlamento europeo ha adottato nel luglio 2021 la European Climate Law⁸.

La legge comprende diversi elementi chiave, tra cui:

- Obiettivo vincolante di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050 e ridurre le emissioni nette di gas serra del 55% rispetto al 1990 entro il 2030.
- La creazione di un sistema di monitoraggio e adattamento delle azioni in base a ciò che viene segnalato dall'Agenzia europea dell'ambiente.
- la revisione quinquennale dei progressi ogni cinque anni, in linea con le revisioni previste dall'Accordo di Parigi.
- L'impegno dei paesi membri per raggiungere emissioni negative entro 2050
- Istituzione dell'*European Scientific Advisory Board on Climate Change*, che fornirà consulenza scientifica indipendente
- disposizioni più stringenti sull'adattamento al cambiamento climatico
- coerenza tra le politiche dell'Unione Europea e l'obiettivo di neutralità climatica
- impegno a coinvolgere i settori per preparare piani di settore specifici che traccino il percorso verso la neutralità climatica in diverse aree economiche.

Sempre nell'ambito delle nuove politiche europee per una transizione energetica equa e giusta, la Commissione Europea ha istituito il nuovo Fondo Sociale per il Clima che supporterà i cittadini dell'UE più colpiti o a rischio di povertà energetica. Aiuterà i cittadini vulnerabili e le piccole imprese a mitigare i costi delle azioni di

⁷ "Delivering the European Green Deal," July 14, 2021. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_en.

⁸ European Commission. (2021). European Climate Law. Official Journal of the European Union, L 254, 3-21.

transizione ecologica. Il fondo fornirà un finanziamento di 72,2 miliardi di euro per 7 anni per la riqualificazione degli edifici, l'accesso a sistemi di mobilità sostenibile basse e il sostegno al reddito. Oltre alle abitazioni private, anche gli edifici pubblici dovranno essere ristrutturati per utilizzare maggiormente le energie rinnovabili e migliorare l'efficienza energetica.

La Commissione propone con il Green Deal anche di:

- Richiedere agli Stati membri di ristrutturare almeno il 3% dell'area totale di tutti gli edifici pubblici ogni anno.
- Stabilire un obiettivo del 49% di energie rinnovabili negli edifici entro il 2030.
- Richiedere agli Stati membri di aumentare l'uso di energie rinnovabili per il riscaldamento e il raffreddamento di +1,1 punti percentuali ogni anno fino al 2030.

Il settore delle costruzioni, infatti, è noto per essere uno dei settori principali contribuenti al cambiamento climatico. Le attività di costruzione e utilizzo degli edifici, infatti, generano una significativa quantità di emissioni di gas serra e consumano una considerevole quantità di risorse naturali. Secondo l'agenzia europea per l'ambiente (EEA) gli edifici in Europa sono responsabili del 36% delle emissioni totali relative alle energie e del 40% del consumo di energia totale⁹.

1.2. Obiettivo della Ricerca

Questa ricerca si propone di esplorare il ruolo del settore delle costruzioni nel cambiamento climatico, concentrandosi su diversi aspetti sia ambientali che economici. Sarà condotta un'analisi approfondita delle emissioni di gas serra e dei costi associati alle fasi di costruzione, ristrutturazione e demolizione lungo tutto il ciclo di vita degli edifici. Saranno esaminate tutte le fonti di emissioni che derivano da un edificio, come ad esempio l'uso intensivo di energia elettrica, il riscaldamento e il raffrescamento, ma anche quelle dovute alla produzione di materiali da costruzione.

⁹ "Greenhouse Gas Emissions from Energy Use in Buildings in Europe." Accessed May 20, 2023. <https://www.eea.europa.eu/ims/greenhouse-gas-emissions-from-energy>.

Un altro obiettivo sarà quello di identificare e valutare le strategie e le soluzioni che possono contribuire a mitigare gli impatti dovuti al settore delle costruzioni andando a valutare diverse tecnologie e pratiche utilizzate per migliorare l'efficienza energetica degli edifici esistenti e diversi scenari di intervento. Attraverso analisi del ciclo di vita e in particolare LCA (Life Cycle Assessment) per l'impatto ambientale e LCC (Life Cycle Cost) per l'impatto economico verrà valutato quale è lo scenario più conveniente a seconda delle diverse situazioni di partenza.

Lo scopo principale di questo lavoro è quello di sviluppare un "Tool User-Oriented" per la riqualificazione degli edifici esistenti, e per valutare quale strategia di intervento sia la migliore scegliendo tra uno scenario di riqualificazione semplice, uno più invasivo che prevede riqualificazione, consolidamento sismico e un ampliamento volumetrico, o la demolizione e ricostruzione. Questo tool sarà concepito per essere di facile utilizzo sia da parte degli operatori del settore edile che dai proprietari degli immobili, aiutandoli nel processo di decision-making e consentendo quindi di prendere decisioni informate e rapide riguardo alla riqualificazione degli edifici esistenti, considerando diversi indicatori, come impatto ambientale, performance energetica e costi.

Sarà essenziale valutare l'efficacia e l'utilità dello strumento tramite un'analisi dei risultati ottenuti nel contesto dello studio di caso e attraverso un confronto con i metodi tradizionali di progettazione e valutazione degli edifici. Un altro scopo dello studio è quindi contribuire a rendere più attrattiva la riqualificazione edilizia, fornendo agli operatori del settore uno strumento pratico e innovativo. Questo strumento consentirà loro di affrontare in modo più efficiente e sostenibile le sfide legate alla riqualificazione degli edifici esistenti.

1.3. Metodologia della Ricerca

La metodologia della ricerca seguita per questo studio è quella di un approccio empirico con l'analisi di diversi scenari di progettazione e l'implementazione di un tool per la riqualificazione degli edifici esistenti, grazie ai dati raccolti sul caso di studio di uno studentato ad Atene, edificio pilota del progetto Horizon 2020 ProGETonE.

I passaggi principali della metodologia della ricerca sono:

1. Analisi dello stato dell'arte sulla riqualificazione degli edifici esistenti, l'utilizzo di tool digitali e gli indicatori di sostenibilità

2. Caso di studio: scenari di intervento e analisi del ciclo di vita
3. Interpretazione dei risultati e individuazione degli indicatori
4. Progettazione e sviluppo del tool
5. Valutazione del tool
6. Sviluppo della versione finale

L'approccio adottato è multidisciplinare, combinando elementi di ingegneria edile, della progettazione sostenibile, dell'architettura e anche matematica finanziaria e informatica, in modo da sviluppare un tool pratico e *easy-to-use* per gli operatori del settore delle costruzioni e i proprietari immobiliari. La metodologia mira a garantire la validità dei risultati in modo che la ricerca rappresenti un'opportunità per identificare nuove strategie per incrementare il tasso di riqualificazione degli edifici esistenti.

1.4. Struttura della tesi

La struttura della tesi di dottorato sarà divisa in quattro parti e dieci capitoli

- Prima parte
 - 1) Introduzione
 - 2) Metodologia della ricerca
 - 3) Analisi dello stato dell'arte
 - 4) Indicatori di sostenibilità degli edifici
- Seconda parte
 - 5) Caso di studio
 - 6) Gli scenari di Ricostruzione e Analisi LCA e LCC
- Terza parte
 - 7) S.C.O.R.E.S-Progettazione e realizzazione
 - 8) S.C.O.R.E.S-Testing
 - 9) S.C.O.R.E.S-Versione finale e Use Cases
- Quarta parte
 - 10) Conclusioni e riflessioni

La struttura della tesi di dottorato è organizzata per offrire un approccio chiaro e metodico allo studio proposto. Ogni parte è pensata per avanzare attraverso le

diverse fasi della ricerca, partendo dalle basi teoriche fino ad arrivare alle applicazioni pratiche e alle conclusioni finali.

La Prima Parte, comprende un'introduzione che fornisce una panoramica sul tema del cambiamento climatico e sulla necessità di riqualificare gli edifici esistenti. Viene poi descritta brevemente la metodologia della ricerca e gli strumenti utilizzati, mentre l'analisi dello stato dell'arte esamina i temi della sostenibilità e della circolarità soprattutto declinati sulla riqualificazione degli edifici e gli aspetti normativi ad essi correlati. La parte di analisi degli indicatori di sostenibilità degli edifici rappresentano un focus specifico sui criteri utilizzati per stimare il grado di sostenibilità nell'ambito dell'edilizia nei diversi protocolli di valutazione.

La Seconda Parte si concentra su un approccio pratico attraverso lo studio di un caso specifico. Il Caso di studio è uno studentato ad Atene, *demo case* del progetto H2020 ProGETonE e fornisce un esempio di applicazione concreta di interventi riqualificazione energetica, mentre il capitolo sugli scenari di Ricostruzione e le Analisi LCA (Life Cycle Assessment) e LCC (Life Cycle Costing) offrono una valutazione dettagliata del caso sotto il profilo ambientale ed economico di diverse opzioni di intervento, compresa la demolizione e ricostruzione

La Terza Parte introduce il progetto S.C.O.R.E.S (*Sustainable Construction Or Renovation Easy Scoring*), un elemento chiave della tesi. Questa sezione descrive in dettaglio le fasi di progettazione e realizzazione del tool, la fase di testing, la realizzazione della versione finale e degli esempi di utilizzo, evidenziando le fasi e le difficoltà incontrate durante lo sviluppo del tool.

Infine, la Quarta Parte conclude la tesi. Questa sezione raccoglie le Conclusioni e le riflessioni derivate dall'intero lavoro di ricerca, offrendo un'analisi critica dei risultati ottenuti e suggerendo possibili direzioni per ricerche future.

2. Metodologia della ricerca

La metodologia segue un approccio basato su fasi chiave, che sono descritte di seguito.

Fase 1: Analisi dello stato dell'arte, del quadro normativo e degli indicatori di sostenibilità

La fase iniziale del lavoro coinvolge una ricerca estensiva della letteratura e della normativa esistente nel campo della riqualificazione edilizia, della sostenibilità, degli strumenti digitali per la progettazione. Questa revisione dello stato dell'arte è fondamentale per acquisire una comprensione completa del contesto e delle metodologie esistenti e per identificare le migliori pratiche e le sfide attuali.

Vengono presi in esame anche i principali sistemi di valutazione della sostenibilità degli edifici, in particolare vengono descritti e studiati i vari indicatori sviluppati per poter individuare quali inserire nel *tool* elaborato nella fase finale della ricerca.

Fase 3: Analisi del caso di studio

Nella terza fase viene analizzato il caso di studio e vengono eseguite delle analisi LCA e LCC sul caso dello studentato ad Atene. In un primo momento vengono analizzati gli scenari di stato di fatto, riqualificazione e riqualificazione e ampliamento secondo la strategia ProGETonE. In seguito vengono simulati diversi scenari di ricostruzione, una volta selezionata l'opzione migliore viene confrontata con gli altri scenari di progetto. Questi risultati, parametrizzati al m² verranno utilizzati per lo sviluppo del *tool*.

Fase 2: Progettazione e sviluppo del *tool*

Questa fase prevede lo sviluppo del *tool* denominato S.C.O.R.E.S, acronimo di *Sustainable Construction Or Renovation Easy Scoring*, (Punteggio Semplificato per la Costruzione o la Ristrutturazione Sostenibili) sulla base delle informazioni raccolte nella fase precedente. Il processo di progettazione è guidato dalle esigenze degli utenti finali, con un'attenzione particolare all'usabilità, all'integrazione di dati statistici e alla facilità di compilazione. La fase di sviluppo include anche la scelta degli indicatori di performance da utilizzare e la personalizzazione delle priorità di progetto da parte degli utenti. Dopo una fase di testing il *tool* viene sviluppato nella sua versione finale e vengono forniti degli esempi di utilizzo,

Fase 4: Valutazione e confronto

La fase finale della ricerca è quella dell'analisi dei risultati e dello sviluppo delle considerazioni finali. Vengono individuati anche gli sviluppi futuri della ricerca.

2.1. Strumenti Utilizzati

Per quanto riguarda le analisi LCA e LCC è stato utilizzato il software *cloud-based* One Click LCA. Quest'ultimo è progettato per semplificare il processo di analisi, consentendo agli utenti di valutare le prestazioni ambientali e i costi del ciclo di vita degli edifici. Il software integra varie fonti di dati, metodologie di calcolo e standard di certificazione per fornire risultati accurati. In effetti, One Click LCA supporta vari schemi di certificazione degli edifici, come LEED, BREEAM e Level(s). Il software integra diversi database di EPD (Environmental Product Declarations), fornendo informazioni sugli impatti ambientali dei materiali edilizi. In questa ricerca, Oneclick LCA è stato scelto anche per l'integrazione con il software BIM Autodesk Revit. L'acronimo "BIM" si riferisce a "*Building Information Modeling*", questo processo si basa sull'impiego di modelli digitali per creare, gestire e condividere informazioni relative a edifici o infrastrutture durante l'intero ciclo di vita, dalla fase di progettazione a quella di costruzione e successiva gestione e manutenzione. L'utilizzo diffuso del BIM nell'architettura, dell'ingegneria e della costruzione mira a migliorare l'efficienza, a ridurre i costi e a promuovere la collaborazione tra i vari attori coinvolti nei progetti edilizi. Il BIM è uno strumento molto utile per valutare le prestazioni degli edifici, l'efficienza energetica, le emissioni di carbonio, e per condurre analisi LCA e LCC. I modelli BIM comprendono una vasta gamma di informazioni sugli edifici, compreso il loro design, la disposizione spaziale, i materiali, i sistemi, i dettagli costruttivi e persino le specifiche riguardanti prodotti o fornitori previsti. Il processo BIM riconosce che sia la geometria visibile che le proprietà non visibili sono essenziali per valutare le prestazioni degli edifici. Ad esempio, una proprietà non visibile è la quantità di emissioni di carbonio di un edificio, e la sua valutazione coinvolge tipicamente la moltiplicazione delle quantità di materiale con i profili di impatto ambientale trovati su database o EPD. Quest'ultima sigla è l'acronimo di "*Environmental Product Declaration*", che tradotto in italiano significa "Dichiarazione Ambientale di Prodotto". Si tratta di uno strumento che fornisce informazioni quantitative e qualitative sugli impatti ambientali di un

prodotto lungo l'intero suo ciclo di vita, dalla produzione, attraverso l'uso e fino allo smaltimento. Nel caso di utilizzo del plugin per Revit di One Click LCA, il modulo *Adaptive Recognition* può identificare e assegnare profili di impatto ambientale adatti per la maggior parte dei materiali chiaramente definiti nel modello BIM. Tuttavia, alcune ambiguità possono richiedere una maggiore definizione manuale o, se trascurabili, possono essere omesse. Alcuni oggetti nel modello, come sistemi o parti particolarmente piccole come sistemi di chiusura o cavi, potrebbero non essere adatti per un'analisi delle prestazioni automatizzata. Secondo la norma EN 15978, le LCA degli edifici possono escludere oggetti che costituiscono meno dell'1% della massa dell'edificio, con le omissioni totali che non superano il 5% della massa totale. In One Click LCA, gli utenti hanno l'opzione di filtrare automaticamente gli elementi che contribuiscono marginalmente al modello. Inoltre, la funzione *Model Checker* consente di valutare la correttezza di un modello BIM per scopi di LCA, identificando eventuali carenze o rischi e consentendo all'utente di determinare se sono necessarie correzioni. Nel caso di questa ricerca, ad esempio, sono stati aggiunti manualmente elementi strutturali per avere una migliore conformità con le quantità reali conosciute.

In un secondo momento, per la valutazione dello scenario di demolizione e ricostruzione sostenibile, le diverse tecnologie di costruzione sono state simulate utilizzando lo strumento *Carbon Designer 3D* di One Click LCA, consentendo la rapida creazione di progetti edilizi di base. Carbon Designer 3D facilita l'esecuzione rapida di un'analisi del Ciclo di Vita e consente variazioni di progettazione passando tra strutture edilizie predefinite. Offre inoltre l'opzione di personalizzare diverse parti dell'edificio selezionando tra vari materiali e pacchetti. Inoltre, fornisce un modello visivo in 3D per una migliore comprensione degli aspetti più impattanti del progetto. Per l'implementazione del tool invece è stato usato il software Microsoft Excel. Excel è un'applicazione software di fogli di calcolo sviluppata da Microsoft. Fa parte della suite di Microsoft Office ed è universalmente utilizzato per la creazione, la gestione e l'analisi di fogli di calcolo. Un foglio di calcolo è un documento elettronico costituito da righe e colonne, in cui è possibile inserire dati, eseguire calcoli e funzioni complesse e generare grafici. Excel offre infatti una vasta gamma di strumenti che consentono agli utenti di organizzare, analizzare e interpretare dati in modo efficace. Le principali caratteristiche di Microsoft Excel includono la creazione di formule per eseguire calcoli, la generazione di grafici e tabelle per visualizzare i dati in modo comprensibile, la possibilità di organizzare i dati in fogli di lavoro

separati all'interno di un file e molto altro. Excel è uno degli strumenti di analisi e gestione dati più diffusi al mondo e una risorsa chiave per professionisti ma anche utenti finali che necessitano di elaborare e presentare dati in modo efficace. La sua diffusione e versatilità hanno reso Excel una piattaforma accessibile a un vasto pubblico, comprese persone con diversi livelli di esperienza in sostenibilità e analisi dati. La scelta di utilizzare Excel è stata quindi guidata dalla volontà di rendere la valutazione della sostenibilità nel processo decisionale dei progetti di riqualificazione accessibile e immediata a professionisti e *end-users*.

La raccolta dei feedback e della valutazione del tool da parte degli utenti è stata condotta attraverso Google Forms. Questo è uno strumento online gratuito fornito da Google che consente agli utenti di creare moduli e sondaggi interattivi. È parte del servizio di Google Drive e offre un modo semplice per raccogliere informazioni tramite domande e risposte strutturate. Grazie a Google Forms, è possibile progettare domande di vari tipi, come risposte a scelta multipla, risposte a breve o lunga descrizione, menu a discesa e altro ancora. Una volta creato il modulo, è possibile condividerlo facilmente con altre persone attraverso un link o incorporarlo direttamente in una pagina web. Una delle caratteristiche distintive di Google Forms è la capacità di raccogliere e analizzare automaticamente i dati raccolti. Le risposte vengono organizzate in un foglio di calcolo di Google Sheets, consentendo agli utenti di esaminare facilmente i risultati, eseguire analisi e generare grafici e fornendo immediatamente diverse analisi come la distribuzione percentuale delle risposte a scelta multipla.

3. Analisi dello stato dell'arte sulla sostenibilità degli edifici esistenti

La sostenibilità è un concetto complesso legato a più dimensioni che si riferisce alla capacità di soddisfare le necessità presenti senza compromettere la possibilità delle future generazioni di soddisfare le proprie. La sostenibilità implica quindi un uso responsabile delle risorse naturali, che comprenda la tutela dell'ambiente, l'equità sociale e uno sviluppo che assicuri una stabilità economica futura. Essa comprende quindi, tre dimensioni interconnesse: ambientale, sociale ed economica.

La circolarità, si riferisce a un approccio che punta a minimizzare se non eliminare gli sprechi e massimizzare l'utilizzo delle risorse, creando un ciclo continuo di utilizzo, riparazione, riciclo e riuso dei materiali. Questo modello, detto "modello circolare" è in contrapposizione con il modello tradizionale detto "lineare", in cui le materie prime sono estratte, i prodotti vengono lavorati, utilizzati e poi eliminati come rifiuti. L'economia circolare cerca di creare un sistema più sostenibile quindi, in cui i materiali e i prodotti vengono mantenuti utilizzati il più a lungo possibile.

La circolarità implica anche un cambio di paradigma nella progettazione di prodotti che devono essere facilmente smontati, riparati e riciclati, promuovendone l'estensione della vita utile.

3.1. Sostenibilità

"The idea of sustainability is neither an abstract theory dreamt up by modern technocrats nor a wild fantasy hatched by Woodstock-generation eco-freaks...It is our primal world cultural heritage" ¹⁰

"L'idea di sostenibilità non è né una teoria astratta ideata da tecnocrati moderni né una fantasia selvaggia concepita da eco-fanatici della generazione di Woodstock... È il nostro patrimonio culturale mondiale primordiale."

La citazione dal libro "Sustainability: A Cultural History" di Ulrich Grober sottolinea le radici storiche e culturali profonde del concetto di sostenibilità. Grober sostiene

¹⁰ Grober, U. (2012). Sustainability: A Cultural History. Green Books. p.15

infatti che la sostenibilità non dovrebbe essere vista come un'invenzione moderna o una moda passeggera, ma come un aspetto fondamentale della cultura umana che ci ha accompagnato nel corso della storia. L'autore invita a riconsiderare la sostenibilità non solo come una sfida tecnica o ecologica, ma come una narrazione culturale che è stata intessuta nel tessuto della civiltà umana nel corso dei millenni. Anticamente, molte culture vivevano in modi che oggi potremmo considerare sostenibili, gestendo le risorse naturali in modo da garantirne la disponibilità per le generazioni future. Ad esempio, pratiche agricole come la rotazione delle colture e il riposo dei campi erano comuni in molte società agricole tradizionali.

La carenza di legname nel XVII secolo, secondo Grober è un momento cruciale nella formazione della comprensione contemporanea della sostenibilità.

La scarsità di legname infatti, è stata il motore che ha spinto Hans Carl von Carlowitz, tra la fine del XVII secolo e l'inizio del XVIII, a formulare il concetto di sostenibilità, o "*Nachhaltigkeit*" in tedesco. Nato il 24 dicembre 1645, Carlowitz ha svolto un ruolo significativo come amministratore delle miniere per la corte sassone a Freiberg. Nel suo lavoro "*Sylvicultura Oeconomica, oder haußwirthliche Nachricht und Naturmäßige Anweisung zur wilden Baum-Zucht*" pubblicato nel 1713, Carlowitz ha formulato idee per l'uso sostenibile delle foreste. Sosteneva che si dovesse tagliare solo tanto legno quanto potesse essere rigenerato attraverso progetti di riforestazione pianificati, un principio che è diventato fondamentale nella moderna silvicoltura.

Carlowitz ha delineato un sistema di gestione forestale che aveva l'obiettivo di assicurare una fornitura sostenibile di legno, importante non solo per il settore minerario ma anche per la società nel suo complesso. La sua visione anticipava i tre pilastri della sostenibilità: equilibrio ambientale, sicurezza economica e giustizia sociale.

Più precisamente, egli creò un termine per articolare i principi fondamentali di un'esistenza umana calibrata su un'idea antica quanto l'uomo: l'uso consapevole delle risorse naturali. Tale principio, benché non denominato esplicitamente "sostenibilità" prima di Carlowitz, era una pratica intrinseca nelle società umane, un elemento cruciale delle culture e delle credenze religiose. L'importanza del lavoro di Carlowitz è anche formale oltre che concettuale, ha infatti dato un nome al concetto di sostenibilità in modo che potesse essere comunicato, compreso e sistematicamente applicato all'interno della gestione delle risorse naturali, in particolare nei boschi e nelle foreste, per garantire la loro disponibilità per il futuro.

Nella storia contemporanea, nel 1966, Kenneth Ewart Boulding in *"The Economics of the Coming Spaceship Earth"* descrive metaforicamente la Terra come una nave spaziale con risorse limitate¹¹. Boulding sostiene la necessità di un cambiamento nella comprensione economica ed ecologica, sottolineando l'importanza di gestire responsabilmente le risorse limitate del pianeta. Il suo lavoro mette in luce l'interdipendenza dei sistemi ambientali ed economici, esortando a passare verso pratiche sostenibili per garantire la vivibilità a lungo termine del pianeta. Questo saggio ha avuto un impatto profondo sullo sviluppo della sostenibilità e dell'economia ambientale.

Nel 1972 le Nazioni Unite organizzarono la conferenza di Stoccolma, la prima conferenza internazionale sull'impatto e sulle politiche ambientali, segno di una presa di coscienza delle limitazioni delle risorse naturali.

Nella risoluzione 38/161 del 1983, l'assemblea generale delle Nazioni Unite ha accolto la creazione di una commissione speciale incaricata di redigere una relazione sull'ambiente e sulla problematica globale fino all'anno 2000 e oltre, includendo proposte di strategie per lo sviluppo sostenibile. Successivamente, questa commissione ha assunto il nome di Commissione Mondiale sull'Ambiente e lo Sviluppo.

Nel 1987 la commissione ha pubblicato il rapporto "Our Common Future", noto anche come "Rapporto Brundtland". Il rapporto è un documento fondamentale che ha introdotto per la prima volta il concetto di sviluppo sostenibile. Questo documento enfatizza la responsabilità delle generazioni attuali nei confronti delle future, sottolineando l'importanza del mantenimento delle risorse e dell'equilibrio ambientale del pianeta.

La definizione di sviluppo sostenibile proposta nel rapporto è:

"lo sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri" (WCED, 1987)¹².

Questo approccio etico è considerato fondamentale nell'ambito dell'ecosostenibilità e ha avuto un impatto significativo sulle politiche e pratiche globali legate allo sviluppo e all'ambiente

Dagli anni '90 in poi l'importanza e l'urgenza di perseguire uno sviluppo sostenibile sono cresciute portando ad una serie di iniziative internazionali e globali.

¹¹ Boulding, K. E. (1966). *The economics of the coming spaceship earth*.

¹² World Commission on Environment and Development. (1987). *Our common future*. Oxford University Press.

Nel XXI secolo l'attenzione e il focus sulla sostenibilità sono significativamente aumentati e il cambiamento climatico, la biodiversità e la gestione delle risorse sono diventati aspetti urgenti nelle politiche governative internazionali e locali.

La necessità di uno sviluppo sostenibile è diventata sempre più pressante negli anni successivi fino ad oggi, rimanendo un tema aperto e attuale. Questa riflessione ha influenzato progressivamente il comportamento umano in tutti i settori e ha contribuito allo sviluppo di normative volte a sensibilizzare sulla crisi ambientale e a ridurre l'impatto ambientale a livello mondiale. Uno dei documenti programmatici più importanti in termini di sostenibilità è l' "Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile". È un piano globale adottato dai 193 stati membri delle Nazioni Unite nel settembre 2015. L'obiettivo è raggiungere lo sviluppo sostenibile entro il 2030.

L'Agenda 2030 comprende 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (*Sustainable Development Goals*), noti anche come Obiettivi Globali, che coprono una vasta gamma di questioni, tra cui povertà, fame, salute, istruzione, uguaglianza di genere, acqua pulita, energia sostenibile, lavoro dignitoso, giustizia sociale, pace e partenariato per la realizzazione degli obiettivi.

Gli SDGs nello specifico sono:

1. Povertà zero: porre fine della povertà (SDG 1)
2. Fame zero: Porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare, migliorare la nutrizione e promuovere un'agricoltura sostenibile (SDG 2)
3. Salute e benessere: Assicurare la salute e il benessere per tutti e per tutte le età (SDG 3)
4. Istruzione di qualità: Fornire un'educazione di qualità, equa ed inclusiva, e opportunità di apprendimento per tutti (SDG 4)
5. Uguaglianza di genere: Raggiungere l'uguaglianza di genere ed emancipare tutte le donne e le ragazze (SDG 5)
6. Acqua pulita e servizi igienici: Garantire a tutti la disponibilità e la gestione sostenibile dell'acqua e delle strutture igienico-sanitarie. (SDG 6)
7. Energia pulita ed accessibile: Assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni (SDG 7)
8. Lavoro dignitoso ed economia sostenibile: Incentivare una crescita economica duratura, inclusiva e sostenibile, un'occupazione piena e produttiva ed un lavoro dignitoso per tutti (SDG 8)

9. Industria, innovazione e infrastrutture: costruire un'infrastruttura resiliente e promuovere l'innovazione ed una industrializzazione equa, responsabile e sostenibile (SDG 9)
10. Riduzione delle disuguaglianze: Ridurre l'ineguaglianza all'interno di e fra le Nazioni (SDG 10),
11. Città e comunità sostenibili: Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, duraturi e sostenibili (SDG 11)
12. Consumo e produzione responsabili: garantire modelli sostenibili di produzione e di consumo (SDG 12)
13. Agire per il clima: promuovere azioni, a tutti i livelli, per combattere il cambiamento climatico (SDG 13)
14. Vita sott'acqua: Conservare e utilizzare in modo durevole gli oceani, i mari e le risorse marine per uno sviluppo sostenibile (SDG 14)
15. Vita sulla terra: Proteggere, ripristinare e favorire un uso sostenibile dell'ecosistema terrestre (SDG 15)
16. Pace, giustizia e istituzioni forti (SDG 16)
17. Partnership per gli obiettivi: Rafforzare i mezzi di attuazione e rinnovare il partenariato mondiale per lo sviluppo sostenibile (SDG 17)

Queste tematiche sono tutte interconnesse ed è fondamentale affrontarle in modo integrato per raggiungere l'obiettivo di sviluppo sostenibile globale.¹³

Sempre nel 2015 è stato siglato l'Accordo di Parigi, che è un accordo internazionale sul clima adottato nel dicembre 2015 durante la 21^a Conferenza delle Parti (COP 21) della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) a Parigi, Francia. Il suo obiettivo principale è affrontare il cambiamento climatico limitando l'aumento della temperatura media globale a ben al di sotto di 2 gradi Celsius rispetto ai livelli preindustriali, con l'obiettivo di perseguire sforzi per limitare l'aumento a 1,5 gradi Celsius.

Successivamente, nel 2019 l'Unione Europea ha annunciato la creazione del "Green Deal europeo" o "*European Green Deal*" il cui obiettivo è di rendere l'Europa il primo continente al mondo a impatto climatico zero entro il 2050. Questo piano ambisce ad ottenere una crescita economica che però sia sostenibile per il clima e l'ambiente. Nel luglio del 2021 sono state presentate alcune proposte in un

¹³ United Nations. (2015). Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>

pacchetto legislativo chiamato “Pronti per il 55%” riguardanti tutti i settori dell’economia per ridurre le emissioni di almeno il 55% entro la fine del decennio rispetto ai livelli del 1990.

L’UE si è quindi dotata di obiettivi climatici vincolanti che riguardano tutti i settori chiave dell’economia, il pacchetto infatti prevede:

- riduzione delle emissioni in un'ampia gamma di settori
- aumento dei pozzi naturali di assorbimento del carbonio
- un sistema aggiornato di scambio delle quote di emissioni volto a limitare le emissioni, attribuire un prezzo all'inquinamento e generare investimenti nella transizione verde
- un sostegno sociale ai cittadini e alle piccole imprese.

Questo pacchetto prevede che gli Stati membri investano il 100% dei proventi derivanti dallo scambio delle quote di emissioni in progetti per la sostenibilità climatica e per la dimensione sociale della transizione ecologica.

Diversi sono gli obiettivi del Green Deal europeo e tra questi si possono annoverare:

- Promozione dell'uso di energie rinnovabili e miglioramento dell'efficienza energetica.
- Incentivare la mobilità sostenibile, ad esempio attraverso la promozione dei trasporti pubblici e la transizione verso veicoli a basse emissioni o senza emissioni.
- Promuovere l'economia circolare riducendo i rifiuti e favorendo il riciclo.
- Favorire pratiche agricole più sostenibili
- Migliorare l'efficienza energetica degli edifici esistenti e promuovere la costruzione di edifici a basse emissioni di carbonio.
- Fondo per una transizione equa per mitigare gli impatti sociali ed economici della transizione verso una società più sostenibile, Piano per la biodiversità:
- Proteggere e ripristinare la biodiversità

Il Green Deal europeo rappresenta uno sforzo condiviso dagli stati membri per promuovere la crescita sostenibile e la neutralità climatica in Europa.

La sostenibilità nell'ambito delle costruzioni rappresenta una sfida cruciale per raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione e riguarda tutte le fasi della vita degli edifici dalla progettazione al loro fine vita. Questa prospettiva richiede un approccio olistico che non si limiti al rispetto di normative ma che punti a sviluppare una progettazione che rispetta l'equilibrio tra aspetti sociali, economici e ambientali.

Ci sono diversi aspetti per incrementare la sostenibilità nell'ambito delle costruzioni come utilizzare tecnologie innovative, materiali ecocompatibili, utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, ottimizzazione delle risorse e riduzione degli scarti. Strumenti fondamentali per una progettazione sostenibile sono le analisi del ciclo di vita, la Life Cycle Assessment e la Life Cycle Cost che consentono di valutare gli impatti ambientali ed economici lungo tutto il ciclo di vita di un intero edificio o diverse soluzioni costruttive.

La sostenibilità dell'abitare non riguarda solo l'aspetto tecnologico ma anche quello sociale, con la creazione di spazi abitabili che promuovano la salute e il benessere della comunità, attraverso pratiche etiche e responsabili come quelle di progettazione e costruzione partecipativa che coinvolgono le comunità locali fin dalle prime fasi del processo di costruzione.

L'educazione, la sensibilizzazione e la consapevolezza di tutti gli attori coinvolti, compresi progettisti, costruttori e utenti finali, sono cruciali per promuovere una cultura della sostenibilità nel settore delle costruzioni.

Oggi la sostenibilità è un argomento comune, presente nelle conversazioni quotidiane e che si riflette in tutti gli ambiti con un proliferare di prodotti "eco" o "bio". Il confine tra produzione responsabile e operazione di marketing può essere però fumoso. L'impegno di alcune aziende virtuose infatti si scontra spesso con il cosiddetto *greenwashing*. Il *greenwashing* è una pratica ingannevole adottata da un'azienda quando cerca di presentare un'immagine ecologicamente responsabile attraverso marketing e pubblicità senza intraprendere azioni concrete per ridurre il proprio impatto ambientale. Questo è un modo per attrarre i consumatori facendo leva sulla loro consapevolezza e preoccupazione per il tema del cambiamento climatico e dell'impatto ambientale. È necessario quindi sviluppare un pensiero critico nel valutare affermazioni e iniziative delle aziende sulla sostenibilità approfondendo la dinamica tra responsabilità ambientale e pratiche aziendali.¹⁴

¹⁴ Riccardo Torelli, Federica Balluchi e Arianna Lazzini, Greenwashing and environmental communication: Effects on stakeholders' perceptions, in *Business Strategy and the Environment*, vol. 29, n. 2, 2020, pp. 407–421, DOI:10.1002/bse.2373

Uno studio del 2021 della Commissione Europea ha rilevato che il 37% dei claim green delle aziende si basava su affermazioni vaghe e generiche e fino al 59% era privo di dati oggettivi¹⁵. In assenza di dati precisi, quindi, non si è legittimati a parlare di sostenibilità, e lo strumento più adatto a rispondere a questo ambientalismo di facciata è l'analisi del ciclo di vita (LCA) che rappresenta lo strumento di misurazione da adottare per non fornire messaggi vaghi e sleali, in edilizia come in tutti gli ambiti di produzione o servizi. Queste analisi sono infatti un metodo di valutazione oggettivo dei carichi ambientali lungo l'intero ciclo di vita, dall'acquisizione delle materie prima fino allo smaltimento o al recupero garantendo un metro valido per la sostenibilità ambientale di un bene, prodotto o servizio.

Allo stesso modo l'analisi LCA è necessaria come garanzia della progettazione sostenibile degli edifici sia nella nuova costruzione che nella riqualificazione. Le strategie costruttive devono rispondere alla necessità di minimizzare l'impatto ambientale, sociale ed economico. Questo approccio comprende considerare tutti il ciclo di vita dell'edificio e delle sue componenti, dall'estrazione dei materiali alle operazioni di costruzione, uso, manutenzione e smaltimento o riuso. È importante porre attenzione ai materiali che vengono utilizzati, scegliere tecnologie efficienti, strategie di progetto che promuovano la ventilazione naturale, la luce solare e la qualità dell'aria interna. Inoltre il processo dovrà tenere conto dell'obiettivo di minimizzare l'impatto dell'edificio sull'ambiente, promuovere il benessere umano e garantire la sostenibilità economica a lungo termine. L'intervento stesso di ristrutturazione può essere progettato per ridurre al minimo gli sprechi, le emissioni e il consumo di risorse, e per promuovere l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile e pratiche di economia circolare.

Considerando la sostenibilità in ogni fase del ciclo di vita dell'edificio, la ristrutturazione di edifici esistenti può contribuire a un ambiente costruito più sostenibile e a raggiungere un futuro più resiliente, equo e a basse emissioni di carbonio.

¹⁵ Commissione Europea "Greenwashing": lo screening dei siti web rivela che la metà delle affermazioni ecologiche è priva di fondamento. Bruxelles, 2021, 28 gennaio.

3.2. Circolarità

Il concetto di circolarità e di economia circolare è utilizzato in contrapposizione al modello lineare che ha accompagnato la società dalla rivoluzione industriale. Nel modello circolare il sistema economico è pensato per potersi rigenerare.

“The circular economy is a system where materials never become waste and nature is regenerated. In a circular economy, products and materials are kept in circulation through processes like maintenance, reuse, refurbishment, remanufacture, recycling, and composting. The circular economy tackles climate change and other global challenges, like biodiversity loss, waste, and pollution, by decoupling economic activity from the consumption of finite resources.”¹⁶

Questa è la definizione che la fondazione Ellen McArthur (un'organizzazione no-profit fondata nel 2010 dalla navigatrice inglese Ellen MacArthur). La fondazione si concentra principalmente sulla promozione del concetto di "economia circolare" che definisce come: “un sistema in cui i materiali non diventano mai rifiuti e la natura viene rigenerata. In un'economia circolare, i prodotti e i materiali sono mantenuti in circolazione attraverso processi come la manutenzione, il riutilizzo, il rinnovo, la riuso, il riciclo e il compostaggio. L'economia circolare affronta il cambiamento climatico e altre sfide globali, come la perdita di biodiversità, i rifiuti e l'inquinamento, disaccoppiando l'attività economica dal consumo di risorse finite.”

In particolare, l'economia circolare è un modello di produzione e consumo attento alla riduzione degli sprechi delle risorse naturali e consistente in condivisione, riutilizzo, riparazione e riciclo di materiali e prodotti esistenti il più a lungo possibile. Una volta che il prodotto ha terminato la sua funzione, i materiali di cui è composto, laddove possibile, vengono reintrodotti nel ciclo economico e possono essere continuamente riutilizzati all'interno del ciclo produttivo generando ulteriore valore.

Il concetto di economia circolare è stato introdotto per la prima volta negli anni '70 e '80 come risposta alle preoccupazioni sull'esaurimento delle risorse e la generazione di rifiuti. Successivamente negli anni '90 e 2000, l'idea di economia circolare è diventata oggetto di studio tra ricercatori e operatori che cominciavano a esplorare nuovi modi di concepire l'uso delle risorse. La diffusione del concetto è stata ulteriormente favorita dalla pubblicazione di numerosi rapporti e libri, tra cui il

¹⁶ Ellen MacArthur Foundation. Circular Economy Introduction. Recuperato da <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>

rapporto del 2002 "Closing the Loop" della Fondazione Ellen MacArthur, già citata in precedenza.

Da allora, l'economia circolare si è trasformata in un movimento globale, coinvolgendo governi, imprese e organizzazioni internazionali che promuovono i principi dell'economia circolare come modo per creare un futuro più sostenibile per tutti.

Il modello economico che ha caratterizzato gli ultimi 150 anni è il cosiddetto "modello lineare", basato sull'uso di tutte le nuove materie prime e sulla produzione di rifiuti al termine della vita di un prodotto. L'estrazione continua di nuovi materiali e la loro rapida messa fuori servizio hanno creato enormi danni ambientali, portando all'attuale crisi climatica che stiamo tutti vivendo. Anni di ricerca per ideare un modello di sviluppo più sostenibile si sono fusi nel concetto di "economia circolare", un modello di produzione e consumo che rigenera e minimizza i rifiuti. Le parole chiave sono riutilizzo, rigenerazione, riparazione e l'utilizzo di materiali e prodotti per il più lungo periodo possibile.

Ogni anno nell'UE vengono prodotti circa 2,5 miliardi di tonnellate di rifiuti, una quantità insostenibile che deve essere drasticamente ridotta¹⁷. Per questo motivo, nel febbraio 2021 il Parlamento europeo ha votato per adottare un "nuovo piano d'azione per l'economia circolare" per una transizione verso un'economia completamente circolare, sostenibile e neutra dal punto di vista carbonio entro il 2050. Per raggiungere questi obiettivi, è necessario adottare approcci che tengano conto dell'intero ciclo di vita di materiali e prodotti perché solo guardando alla produzione da questa prospettiva possiamo minimizzare l'impatto in ogni aspetto, compreso lo smaltimento o meglio il riutilizzo e il riciclo¹⁸.

Nel settore delle costruzioni la circolarità può essere implementata in diversi modi come:

- Riutilizzo e ristrutturazione: attraverso l'utilizzo di edifici e materiali esistenti, anziché costruirne di nuovi, al fine di ridurre gli sprechi e conservare le risorse. Ciò può essere realizzato attraverso miglioramenti agli edifici, ristrutturazioni e retrofit, nonché il riutilizzo di materiali edilizi.

¹⁷ Parlamento Europeo: "Gestione dei rifiuti nell'UE: infografica con fatti e cifre". 4 giugno 2018.

¹⁸ Parlamento Europeo: "Risoluzione del Parlamento europeo del 10 febbraio 2021 sul Nuovo Piano d'Azione per l'Economia Circolare (2020/2077(INI))". 10/02/2021.

- *Life Cycle Thinking* (Pensiero del ciclo di vita): prendere in considerazione l'intero ciclo di vita di un edificio, dalla progettazione e costruzione, all'uso e alla successiva demolizione, con lo scopo di minimizzare gli sprechi e conservare le risorse. Ciò può essere raggiunto utilizzando materiali edilizi sostenibili, riducendo il consumo di energia e garantendo che l'edificio sia progettato per il disassemblaggio e il riutilizzo.
- Flussi di materiali a circuito chiuso: cioè promuovendo la progettazione di edifici promuovere il flusso circolare dei materiali. Un esempio può essere l'uso di sistemi idrici a circuito chiuso o l'integrazione di sistemi di energia rinnovabile in grado di generare energia.
- Integrazione dei principi circolari nei codici edilizi: l'incorporazione dei principi dell'economia circolare nei codici edilizi, garantisce che gli edifici siano progettati in modo da massimizzare l'efficienza delle risorse e ridurre gli sprechi.

Integrando i principi circolari nella progettazione, ma anche nella costruzione e gestione degli edifici, è possibile creare strutture più sostenibili, a basso impatto ambientale.

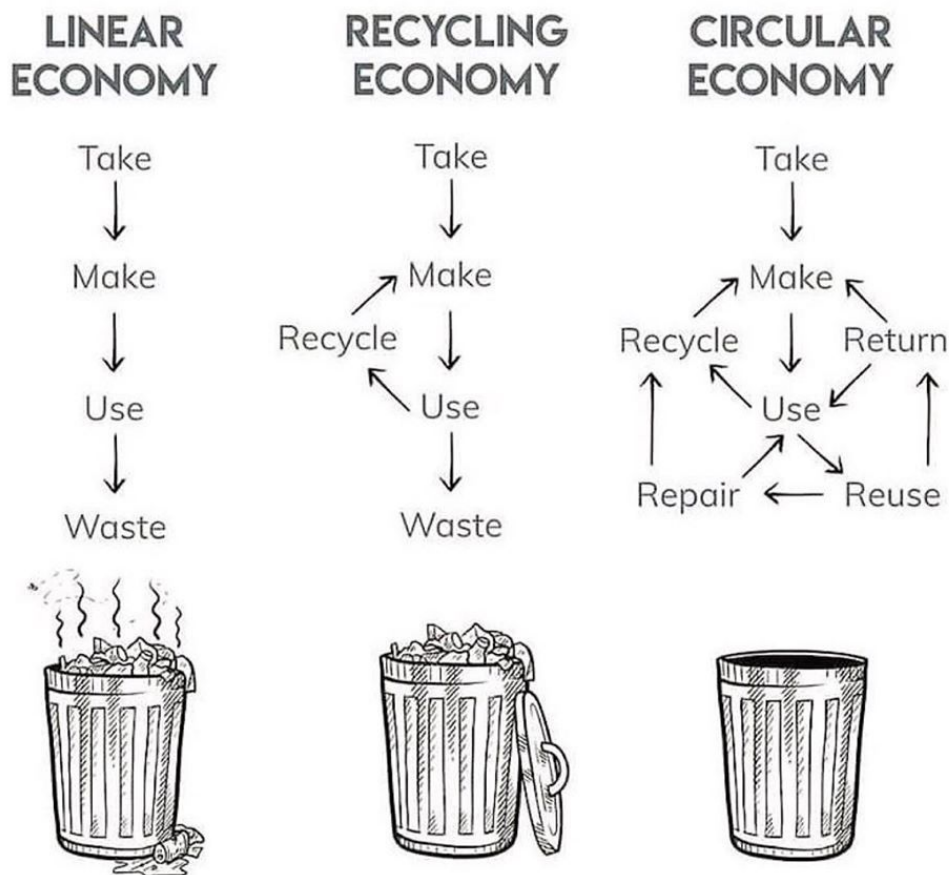


Figura 2-Economia lineare, economia del riciclo, economia circolare. Fonte immagine: instagram @the.mirror

In conclusione, l'Unione Europea si sta impegnando per integrare la circolarità nei suoi programmi e direttive, attraverso l'istituzione di obiettivi, la fornitura di finanziamenti e la regolamentazione dei prodotti.

Riassumendo quindi, due sono le iniziative chiave dell'UE per la sostenibilità e la circolarità: Il Piano d'Azione per l'Economia Circolare e il Green Deal:

- Il Piano d'Azione per l'Economia Circolare è stato lanciato dall'UE nel 2015 e stabilisce una serie di misure volte a promuovere la transizione verso un'economia circolare. Il piano include obiettivi di riduzione dei rifiuti e del riciclo, nonché misure a sostegno dello sviluppo di nuovi modelli di business e tecnologie più circolari.
- Green Deal dell'UE è un piano completo per raggiungere un'economia circolare e a zero emissioni di carbonio entro il 2050. È stato lanciato nel

2019 ed è una parte fondamentale della risposta dell'UE alla crisi climatica. Il Green Deal comprende una serie di iniziative volte a sostenere la transizione verso un'economia circolare. Include anche misure a sostegno dello sviluppo di nuove tecnologie a basse emissioni di carbonio e per promuovere l'uso di energia rinnovabile.

3.3. Life Cycle Thinking

Il Life Cycle Thinking (pensiero del ciclo di vita) è un approccio olistico che guarda alla progettazione, produzione, utilizzo e smaltimento di prodotti e servizi. Il fulcro del LCT è considerare l'intero ciclo di vita di un prodotto o servizio, dall'estrazione e produzione della materia prima, al suo utilizzo, riutilizzo e smaltimento, con l'obiettivo di minimizzarne l'impatto ambientale, riducendo il consumo di risorse e la generazione di rifiuti, e aumentando la sua sostenibilità e circolarità

L'LCT infatti si basa sul fatto che l'impatto ambientale di un prodotto o servizio non è limitato alla sua produzione, ma include anche il suo utilizzo e riutilizzo o smaltimento. La produzione di un prodotto può avere un impatto ambientale relativamente basso, ma il suo utilizzo, riutilizzo e smaltimento possono avere un impatto molto più elevato. Così come la produzione può essere più impattante ma questo viene bilanciato in altre fasi di vita.

Il ciclo di vita comprende le seguenti fasi:

- Estrazione di materia prima per la produzione di un prodotto.
- Produzione del prodotto compresa la consumazione di energia, l'uso di acqua e la generazione di rifiuti associati al processo produttivo.
- Utilizzo del prodotto da parte dell'utente finale, compreso il consumo di energia, l'uso di acqua e la generazione di rifiuti durante la sua vita utile.
- Riutilizzo del prodotto dopo il suo utilizzo iniziale
- Riciclo del prodotto dopo la sua vita utile, per recuperare materiali e ridurre la generazione di rifiuti.
- Smaltimento del prodotto compreso il suo impatto nelle discariche e altri siti di smaltimento dei rifiuti.

È necessario estendere il ciclo di vita dei prodotti il più possibile. Fino a poco tempo fa, la maggior parte delle azioni per il miglioramento ambientale si concentrava sulla riduzione delle emissioni inquinanti da singole fonti (ad esempio, scarichi nei corsi d'acqua, trattamento dei rifiuti nel settore industriale, emissioni di gas e particolato fine da trasporti e fabbriche). Il LCT d'altra parte, è un approccio che cerca strategie per ridurre l'impatto ambientale e il consumo di risorse di beni e servizi lungo l'intero ciclo di vita.

Comprendere l'impatto ambientale dell'intero ciclo di vita è un concetto relativamente nuovo che trova le sue radici negli anni '60 e '70 con i primi studi incentrati sulla scarsità di materie prime (soprattutto il petrolio). In quegli anni sono stati condotti i primi studi sul profilo ambientale e sull'analisi energetica che ora sono diventati obbligatori e uno strumento decisionale importante sia nel settore pubblico che in quello privato¹⁹. Oggi, l'LCA per l'analisi dell'impatto ambientale e l'LCC per l'analisi dell'impatto economico vengono utilizzati per stimare gli impatti del ciclo di vita. Queste analisi sono utilizzate per calcolare i costi ambientali ed economici per l'intera vita di un bene o servizio, al fine di certificarne la sostenibilità o per supportare il processo decisionale²⁰.

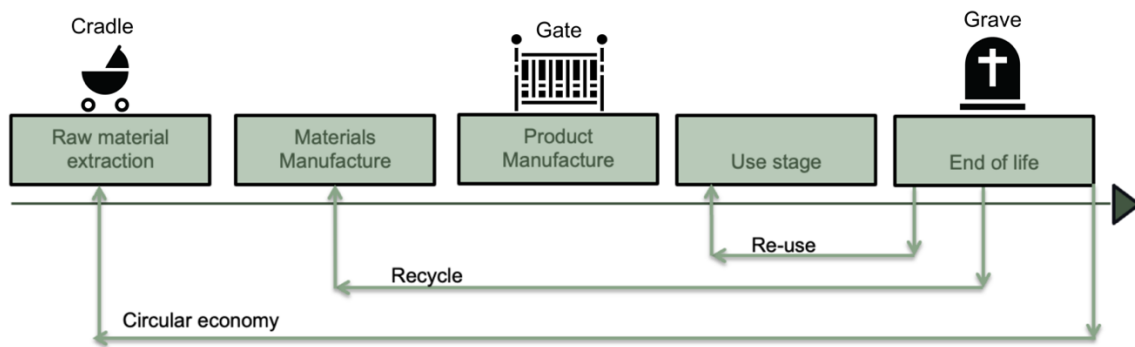


Figura 3-Fasi del ciclo di vita.

¹⁹ s Erlandsson, Martin, e Mathias Borg: "Metodologia generica di ACV applicabile a edifici, costruzioni e servizi di esercizio - Pratica odierna e necessità di sviluppo". Building and Environment 38 (7): 919–38. (2003).

²⁰ Commissione UE: "Realizzare il Consumo e la Produzione Sostenibili - Una Guida per Imprese e Decision-Maker alla Progettazione del Ciclo di Vita e alla Valutazione". (2010).

3.4. Life Cycle Assessment

L'Analisi del Ciclo di Vita (LCA) è una metodologia utilizzata per valutare l'impatto ambientale di un prodotto, processo o servizio durante l'intero ciclo di vita, dall'estrazione delle materie prime e produzione, all'uso, al riutilizzo, allo smaltimento e oltre.

La LCA quantifica l'impatto ambientale globale dell'oggetto dell'analisi, ciò include impatti come le emissioni di gas serra, il consumo di energia, impatti sulla salute umana, sugli ecosistemi e sulla biodiversità.

Gli inizi delle Analisi del Ciclo di Vita risale agli anni '70, quando emersero preoccupazioni riguardo alla sostenibilità ambientale e alla diminuzione delle risorse. Scienziati e attivisti ambientali cominciarono a concentrarsi sull'impatto ambientale delle attività umane, cercando un metodo per misurare e quantificare questo impatto. Nel 1993, l'Organizzazione Internazionale per la Standardizzazione (ISO) pubblicò la prima norma internazionale per la LCA, la ISO 14040, che stabiliva una metodologia e un processo standardizzati per condurre le LCA. Negli anni 2000 la LCA è diventata sempre di più uno strumento fondamentale per mitigare e quantificare l'impatto ambientale dei prodotti e delle attività umane ambientale di prodotti, processi e servizi.

La Valutazione del Ciclo di Vita può essere applicata agli edifici per valutarne l'impatto ambientale complessivo lungo l'intero ciclo di vita, dall'estrazione delle materie prime alla costruzione, all'uso e al fine vita. Queste informazioni possono essere utilizzate per garantire decisioni sostenibili nella progettazione, costruzione, gestione e demolizione degli edifici.

Le norme ISO 14040:2006²¹ e ISO 14044:2018²² sono standard internazionali che stabiliscono linee guida per condurre le analisi LCA di prodotti, servizi o processi. In particolare, la norma ISO 14040:2006 fornisce i principi e i quadri di riferimento per l'LCA, mentre la norma ISO 14044:2018 stabilisce i requisiti e le linee guida dettagliate per l'implementazione dell'analisi. Queste norme vengono utilizzate in tutto il mondo per condurre studi sull'impatto ambientale di beni e servizi e per

²¹ International Organization for Standardization. (2006). ISO 14040:2006 Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework. <https://www.iso.org/standard/37456.html>

²² International Organization for Standardization. (2018). ISO 14044:2018 Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines. <https://www.iso.org/standard/61619.html>

supportare aziende e organizzazioni nelle decisioni e politiche sostenibili. La standardizzazione dell'LCA contribuisce a garantire l'omogeneità e l'affidabilità delle valutazioni ambientali, consentendo una migliore comparabilità tra i prodotti e una gestione più efficace dell'impatto ambientale.

Oltre le due norme sopracitate, sono disponibili altre norme come la ISO 14047:2012²³ e la ISO 14049:2012²⁴. In conformità con le suddette norme ISO è stato redatto l'*International reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook*²⁵, che comprende una serie di manuali tecnici che guidano l'attuazione dell'LCA.

L'applicazione dell'LCA prevede tipicamente i seguenti passaggi:

- **Definizione dell'unità funzionale** che è una misura del sistema edificio. Questa è tipicamente definita in termini di superficie, volume o uso dell'edificio.
- **Analisi dell'inventario** (LCI, Life Cycle Inventory): cioè la raccolta di dati su tutti i materiali e l'energia utilizzati nella costruzione e nell'operazione dell'edificio. Ciò include dati sull'estrazione delle materie prime, il trasporto, la costruzione, l'operazione, la manutenzione e la fine della vita.
- **Valutazione dell'impatto** (LCIA, Life Cycle Impact Assessment): utilizzando un insieme di categorie di impatto. Ciò comporta il calcolo delle emissioni, dell'uso delle risorse e di altri impatti ambientali associati al ciclo di vita dell'edificio.
- **Interpretazione e miglioramenti**, cioè interpretare può comportare modifiche alla progettazione, alla costruzione, all'uso o alla fine della vita dell'edificio al fine di ridurre l'impatto ambientale.

La fase iniziale dell'LCA comporta la definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione dell'analisi. Questa fase è fondamentale poiché stabilisce le basi e l'impostazione per tutto il lavoro successivo. Per quanto riguarda la definizione

²³ International Organization for Standardization. (2012). ISO 14047:2012 Environmental management - Life cycle assessment - Calculation and declaration of life cycle inventory data. <https://www.iso.org/standard/51664.html>

²⁴ International Organization for Standardization. (2012). ISO 14049:2012 Environmental management - Life cycle assessment - A phase in environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines. <https://www.iso.org/standard/60428.html>

²⁵ European Commission - Joint Research Centre - Institute for Environment and Sustainability. (2010). International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook: General guide for life cycle assessment: Detailed guidance. Publications Office of the European Union. <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/uploads/ILCD-Handbook-General-guide-for-LCA-DETAILED-GUIDANCE-12March2010-ISBN-fin-v1.0-EN.pdf>

dell'obiettivo, è importante inizialmente chiarire la motivazione e il contesto dello studio, il pubblico a cui è destinato il risultato dell'analisi e l'uso previsto di tali informazioni. La definizione dell'obiettivo è fondamentale poiché influisce sulle ipotesi e le scelte da fare.

La definizione del campo di applicazione prevede di indicare i seguenti aspetti:

- Il sistema o i sistemi oggetto di analisi: stabilire quali prodotti, servizi o processi saranno sottoposti all'analisi.
- La funzione del sistema o dei sistemi e l'unità funzionale: è importante comprendere quale sia la funzione principale del sistema in esame e stabilire una "unità funzionale" che servirà come base per il confronto tra diverse opzioni. L'unità funzionale costituisce il punto di riferimento essenziale per tutti i dati coinvolti nell'analisi, sia dal punto di vista qualitativo che quantitativo. Questo significa che tutti i dati raccolti e analizzati durante l'analisi saranno espressi in relazione a questa unità funzionale. Ad esempio, nel caso degli edifici, il consumo di risorse, le emissioni di gas serra o qualsiasi altro impatto ambientale vengono essere misurati e valutati in base ai metri quadri di superficie lorda. Nel caso di analisi comparativa, è fondamentale notare che il confronto tra due sistemi diversi può avvenire in modo significativo solo se entrambi i sistemi sono valutati rispetto alla medesima unità funzionale²⁶.
- Il confine del sistema: è necessario definire i limiti del sistema e determinando cosa è incluso o escluso dall'ambito dell'analisi. In questa fase, si identificano le fasi e i processi che verranno inclusi nell'analisi stessa. Analisi condotte su uno stesso sistema ma con confini differenti producono risultati diversi e non comparabili. Generalmente un'analisi LCA include l'intero ciclo di vita del sistema in esame, dalla fase di acquisizione delle materie prime fino al termine della sua vita utile. Questo approccio è noto come *cradle-to-grave* ("dalla culla alla tomba", cfr. figura 3). Tuttavia, è possibile adottare diversi approcci che escludono alcune fasi specifiche. Ad esempio, esistono analisi *cradle-to-gate* ("dalla culla al cancello" cfr. figura 3) che si concentrano solo sulla fase produttiva del sistema, ignorando le fasi precedenti e successive, oppure analisi *gate-to-gate* ("dal cancello al cancello") che valutano solo un processo produttivo specifico, senza

²⁶ Baldo, G.L., Marino, M. e Rossi, S., *Analisi del ciclo di vita LCA: materiali, prodotti, processi.*, Edizioni ambiente, 2005.

considerare le fasi precedenti o successive. La scelta del confine del sistema è fondamentale poiché può influenzare notevolmente i risultati e la loro interpretazione.

- Le modalità di gestione dei casi di multifunzionalità: In situazioni in cui un sistema o abbia più di una funzione, bisogna decidere come gestire questa multifunzionalità nell'analisi. Esistono diversi approcci per risolvere i casi di multifunzionalità con una precisa gerarchia di applicazione indicata dalla norma ISO 14044:2018.
- Le categorie di impatto e i metodi di valutazione degli impatti: Occorre stabilire quali categorie di impatto ambientale si intende valutare e quali metodi saranno utilizzati per misurarle. Le categorie di impatto nell'analisi del ciclo di vita sono specifici aspetti ambientali o sociali che vengono valutati per comprendere gli impatti potenziali di un prodotto, processo o servizio lungo l'intero suo ciclo di vita. Diverse LCA possono considerare diverse categorie di impatto, ma ce ne sono alcune comuni che sono ampiamente utilizzate. alcune delle tipiche categorie di impatto nell'LCA sono:
 - Potenziale di Riscaldamento Globale (GWP, Global warming potential): Misura il contributo delle emissioni di gas serra, come anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄) e ossido di diazoto (N₂O), al cambiamento climatico.
 - Energia Primaria: considera la richiesta di energia primaria per l'intero ciclo di vita del prodotto considerato, tenendo conto ad esempio della trasformazione dei materiali combustibili in energia elettrica.
 - Potenziale di Deplezione dell'Ozono (ODP): Valuta il potenziale danno allo strato di ozono causato da sostanze che impoveriscono l'ozono, come clorofluorocarburi (CFC).
 - Potenziale di Formazione dell'Ozono Fotochimico (POCP): Esamina il potenziale contributo alla formazione dell'ozono a livello del suolo e dello smog.
 - Potenziale di Acidificazione (AP): Misura il potenziale contributo all'acidificazione della pioggia valutando le emissioni di sostanze acide, come biossido di zolfo (SO₂) e ossidi di azoto (NO_x).
 - Potenziale di Eutrofizzazione (EP): Valuta il potenziale di arricchimento di nutrienti negli ecosistemi, causando problemi come fioriture algali e depauperamento di ossigeno nei corpi idrici.

- Ecotossicità: Esamina il potenziale di tossicità delle emissioni per gli ecosistemi, considerando gli effetti su organismi acquatici e terrestri.
- Tossicità per l'Uomo: Valuta l'impatto potenziale sulla salute umana dall'esposizione a sostanze pericolose, considerando effetti cancerogeni e non cancerogeni.
- Deplezione delle Risorse (Abiotiche e Biotiche): Esamina il consumo di risorse naturali, inclusi minerali, combustibili fossili e risorse biotiche (come foreste).
- Consumo d'Acqua: Misura la quantità di acqua consumata o prelevata durante il ciclo di vita, considerando la scarsità e la qualità delle risorse idriche.
- Utilizzo del Suolo: Valuta la quantità di terreno necessaria per la produzione o l'uso di un prodotto, considerando gli impatti sulla biodiversità e sugli ecosistemi.
- Generazione di Rifiuti: Valuta la produzione di diversi tipi di rifiuti, come rifiuti solidi, effluenti liquidi ed emissioni gassose.

Queste categorie di impatto contribuiscono a fornire una comprensione completa delle implicazioni ambientali e sociali di un prodotto o servizio, consentendo ai decisori di individuare aree di miglioramento e prendere decisioni più informate per migliorare la sostenibilità. La selezione e l'interpretazione delle categorie di impatto possono variare in base agli obiettivi e alla portata di uno specifico studio di LCA.

Una categoria particolare di impatto è il cosiddetto carbonio biogenico. Il termine "carbonio biogenico" indica il carbonio derivante da fonti biologiche o rinnovabili. Questo concetto riveste un'importanza fondamentale nelle valutazioni ambientali in quanto il carbonio biogenico fa parte di un ciclo naturale e contribuisce in misura inferiore agli impatti climatici rispetto al carbonio di origine fossile.

Ad esempio nel caso del legno, il termine "carbonio biogenico" fa riferimento al carbonio catturato e immagazzinato dagli alberi durante il processo di fotosintesi, prelevato dall'atmosfera e convertito nella biomassa degli alberi. Quando un albero viene tagliato e trasformato in legname da costruzione, il carbonio rimane immagazzinato per decenni, fino a quando il prodotto viene incenerito o si decompone. Comunemente si ritiene che il legno sia un materiale amico del clima poiché immagazzina il carbonio, comportando una sottrazione di carbonio attraverso l'incorporazione.

Tuttavia, il quadro completo è più complesso. La stragrande maggioranza degli edifici attualmente costruiti non è progettata o costruita per consentire il riutilizzo delle strutture in legno al termine della vita dell'edificio. Di conseguenza, nella maggior parte dei casi, l'incenerimento del legno dopo la demolizione o la decostruzione rilascia il carbonio nell'atmosfera. Sebbene ciò ritardi l'emissione del carbonio biogenico immagazzinato negli edifici di diverse decadi, non può essere considerato una vera e propria sottrazione di carbonio mediante incorporazione.

- I requisiti di qualità dei dati: è importante specificare i criteri di qualità dei dati che saranno utilizzati per la valutazione degli impatti anche per valutare il grado di approssimazione degli impatti. Quando è possibile è preferibile utilizzare dati primari specifici dei processi analizzati, in mancanza di questi è necessario fare riferimento a dati secondari (ad esempio contenuti in database o in studi di letteratura).
- Le ipotesi e le limitazioni dello studio: Devono essere identificate e dichiarate eventuali ipotesi fatte durante l'LCA, così come le limitazioni intrinseche allo studio.

La fase di analisi di inventario comporta un processo dettagliato di raccolta dati, acquisizione e modellazione del sistema in esame. Questo stadio è quello più esigente in termini di sforzi e tempo rispetto all'intero studio. Durante questa fase, si affrontano anche le problematiche legate alla multifunzionalità del sistema.

È fondamentale raccogliere dati accurati per tutti i processi che rientrano nei confini del sistema definito. Questi dati includono:

- Flussi elementari entranti e uscenti, che comprendono sia le risorse utilizzate sia le emissioni prodotte.
- Flussi di prodotti entranti e uscenti, includendo beni e servizi.
- Flussi di scarti, come le acque di scarico e i rifiuti solidi e liquidi.

Successivamente, si procede al calcolo dei risultati dell'analisi di inventario, ossia la somma di tutti gli input e output associati. La valutazione degli impatti si basa sui dati raccolti durante l'analisi di inventario per determinare i potenziali effetti nocivi che il consumo di risorse e l'emissione di inquinanti possono avere sulla salute umana e sull'ambiente. Questo processo segue i criteri della norma ISO 14044:2018 e si articola in due fasi essenziali e tre opzionali, le quali facilitano l'integrazione dei risultati preliminari:

- **Classificazione (Obbligatoria):** In questa tappa, ogni flusso elementare identificato nell'analisi di inventario viene associato a una o più categorie di impatto ambientale, a seconda dei potenziali effetti che può generare. Ad esempio, gas come l'anidride carbonica, il metano e il protossido di azoto sono collegati alla categoria di impatto del cambiamento climatico.
- **Caratterizzazione (Obbligatoria):** Questa fase prevede il calcolo dell'impatto per ogni categoria mediante l'utilizzo di fattori di conversione specifici, che consentono di tradurre gli effetti variabili di sostanze differenti in un indice comune. Per esempio, i contributi all'effetto serra di CO₂, metano e protossido di azoto sono calcolati in termini di CO₂ equivalente.

I risultati finali evidenziano gli impatti potenziali per ogni categoria di impatto, ognuna con la propria unità di misura, rendendo i dati non direttamente comparabili.

- **Normalizzazione (Opzionale):** Qui gli impatti vengono rapportati a un fattore comune di normalizzazione, permettendo un confronto diretto tra le diverse categorie di impatto e facilitando la comprensione della loro rilevanza relativa. Questi fattori possono essere basati sugli impatti totali di un'area geografica o su uno scenario alternativo.
- **Raggruppamento (Opzionale):** Consiste nell'ordinare le categorie di impatto secondo la scala o la priorità degli effetti.
- **Pesatura (Opzionale):** In questa ultima fase si assegna un valore ponderale a ogni categoria di impatto. Ciò può avvenire attraverso vari metodi, inclusi la valutazione di un gruppo di esperti, la distanza dall'obiettivo o la monetizzazione. Poiché questa procedura è intrinsecamente soggettiva, i risultati possono variare notevolmente e non dovrebbero essere utilizzati per confronti pubblici.

Tutti questi aspetti sono essenziali per garantire che L'LCA sia ben definita, accurata e in grado di fornire risultati significativi e attendibili.

Secondo la norma ISO 14040:2006, l'interpretazione è la fase in cui si analizzano e si correlano i risultati ottenuti dall'analisi di inventario e dalla valutazione degli impatti, al fine di formulare raccomandazioni in linea con gli scopi e gli obiettivi prefissati per lo studio.

Questa fase ha due obiettivi principali: da un lato, mira a perfezionare la modellizzazione dell'inventario per assicurarsi che sia perfettamente allineata allo

scopo dello studio; dall'altro, si prefigge di giungere a conclusioni solide e di formulare raccomandazioni, particolarmente preziose nelle analisi comparative.

Le attività chiave di questa fase includono:

- **Identificazione dei punti critici:** Questa attività consiste nell'analizzare i contributi più significativi agli impatti potenziali per valutare, ad esempio, la necessità di migliorare la qualità dei dati o per identificare le aree dove intervenire per ottimizzare le prestazioni del sistema. Comprende anche la valutazione dell'importanza delle scelte metodologiche e delle ipotesi, che possono incidere significativamente sull'accuratezza dei risultati.
- **Fase di valutazione:** Questo step include l'esame della completezza dei dati, l'analisi della sensibilità per verificare la robustezza dei risultati, e infine il controllo della coerenza per assicurare che dati, metodi e ipotesi siano stati applicati in modo consistente attraverso l'analisi e, in caso di studi comparativi, tra i vari sistemi analizzati.

In questa fase, si devono quindi evidenziare eventuali limitazioni dello studio e formulare consigli pratici e diretti al pubblico di riferimento, sempre in conformità con gli obiettivi e gli impieghi previsti dello studio. L'interpretazione serve dunque a trarre le conclusioni finali dello studio, offrendo una visione complessiva e orientata verso l'applicazione pratica dei risultati ottenuti.

Per favorire la transizione verso la decarbonizzazione è importante diminuire drasticamente l'impatto ambientale degli edifici ed è quindi necessario saper valutare gli impatti degli stessi lungo tutto il loro ciclo di vita. L'analisi del ciclo di vita si afferma come uno degli strumenti più rilevanti e scientificamente fondati per indirizzare la progettazione sostenibile degli edifici. La progettazione sostenibile, cioè che mira a ridurre l'impatto ambientale degli edifici e a migliorare la loro efficienza energetica, richiede un approccio olistico e basato su dati concreti. In questo contesto, l'LCA fornisce una valutazione quantitativa degli impatti ambientali di un edificio lungo l'intero arco della sua vita. Implementando l'LCA nelle prime fasi del processo progettuale, gli architetti e gli ingegneri possono prendere decisioni sulla selezione dei materiali, sui metodi costruttivi, sulla gestione dell'energia e sull'utilizzo dell'acqua, confrontando diverse tecnologie costruttive con l'obiettivo di ottimizzare la performance ambientale dell'edificio. Questo non solo comporta benefici diretti, l'abbattimento delle emissioni di gas serra, ma contribuisce anche ad aumentare il valore immobiliare e il comfort degli spazi abitativi. Conducendo

un'LCA sugli edifici, infatti si può ottenere una migliore comprensione dell'impatto ambientale dell'edificio e individuare le fasi e i punti in cui è possibile apportare miglioramenti per ridurlo. Ad esempio, l'LCA potrebbe rivelare che un particolare materiale da costruzione ha un elevato impatto ambientale, portando alla selezione di un'alternativa più sostenibile.

Inoltre, la progettazione sostenibile incoraggia l'adozione di principi di economia circolare, enfatizzando il riutilizzo, il riciclo e il recupero dei materiali a fine vita. Ciò si traduce in una riduzione dei rifiuti edili e in un minor consumo di risorse vergini, aspetti fondamentali per la riduzione dell'impatto ambientale.

L'utilizzo dell'LCA come strumento progettuale rappresenta quindi un passo essenziale verso la realizzazione di edifici veramente sostenibili, che rispondano non solo alle esigenze attuali ma che siano anche resilienti e adattabili alle condizioni future. Con questo tipo di analisi, è possibile individuare specifiche aree in cui un edificio richiede maggiori risorse e genera maggiori emissioni, permettendo così di elaborare strategie mirate a minimizzare la propria impronta ecologica. Inoltre, valutare i rischi connessi all'uso di determinati materiali e metodi costruttivi può contribuire significativamente alla riduzione di eventuali costi futuri e di impatti negativi sull'ambiente.

Infine, l'applicazione dell'LCA stimola anche l'innovazione nel settore delle costruzioni, incentivando la ricerca e l'adozione di nuovi materiali e nuove tecnologie edilizie. In conclusione, l'LCA è fondamentale non solo per quantificare l'impatto ambientale degli edifici ma anche per spingere l'intero settore verso un futuro più sostenibile e responsabile.

Concludendo, attraverso l'LCA degli edifici, è possibile ottenere una visione completa dell'impatto ambientale dell'edificio lungo l'intero ciclo di vita. Queste informazioni possono quindi essere utilizzate nel processo di decision-making nella progettazione e costruzione degli edifici e per promuovere la transizione a un'economia più circolare e a basse emissioni di carbonio.

3.5. Life Cycle Cost

Il Life Cycle Cost (LCC) è una metodologia per valutare il costo totale di un edificio o prodotto durante l'intero ciclo di vita, dalla estrazione delle materie prime e produzione fino all'uso, manutenzione e smaltimento finale. Questo approccio

considera non solo il costo iniziale di investimento, ma anche i costi a lungo termine legati a utilizzo, manutenzione e sostituzione nel corso della vita dell'edificio o del prodotto e nel suo fine vita.

Uno degli scopi dell'LCC applicata agli edifici è anche quello di confrontare i costi di diverse opzioni di costruzione e determinare la soluzione più conveniente nel lungo periodo. Questo metodo fornisce un quadro completo del costo totale di prodotto o servizio, includendo costi nascosti che potrebbero non emergere nella valutazione dell'investimento iniziale. Nel settore delle costruzioni, ad esempio, l'LCC può aiutare a determinare il materiale di isolamento più conveniente per un edificio, considerando i costi a lungo termine di consumo energetico, manutenzione e sostituzione durante la vita dell'edificio.

La formula base dell'analisi LCC è:

$$LCC = \sum_{t=0}^N \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

con:

C_t : Somma dei costi

r : tasso di interesse

N : anni di vita utile

Esplicitando le voci di costo si ottiene:

$$LCC = C_i + \sum_{t=0}^N \frac{C_m + C_g}{(1+r)^t} \pm \frac{V_r}{(1+r)^N}$$

con:

C_i : costo iniziale di investimento

C_m : costo di manutenzione

C_g : costo di gestione

t : l'anno in cui si manifesta il costo

V_r : Valore residuo a fine vita (-) o costo di smaltimento (+)

r : tasso di interesse

N : anni di vita utile

Il tasso di interesse, o di sconto in questo caso, è un parametro che serve ad attualizzare un valore di denaro futuro, considerando che nel tempo vi è una svalutazione del valore.

Il tasso di sconto può essere calcolato in diversi modi, negli investimenti pubblici ad esempio può essere considerato 0, portando un vantaggio alle generazioni future o possono essere presi in considerazione fattori come il costo di opportunità del capitale. In particolare, per quanto riguarda le costruzioni si preferisce utilizzare un fattore di sconto reale poiché l'inflazione può fluttuare di molto durante periodi di vita così lunghi.

Nel caso di investimenti privati i tassi possono variare di molto in base alle componenti di rischio e di rendimento. In ambito privato infatti bisogna prendere in considerazione sia il valore finanziario nel tempo (considerando inflazione, rischio etc) sia il costo-opportunità, ossia il prezzo del migliore investimento alternativo a cui si rinuncia a favore dell'investimento oggetto di studio. Per questo motivo come tasso di interesse si utilizza il saggio-opportunità, ovvero il tasso di rendimento correlato all'operazione alternativa di investimento con lo stesso livello di rischio a cui si sottrae l'inflazione.

$$r = d - i$$

Nell'applicazione dell'LCC agli edifici, vengono considerati i costi totali durante l'intero ciclo di vita, tra cui progettazione, costruzione, operazioni, manutenzione e demolizione. Questo approccio è fondamentale per diverse ragioni: l'LCC infatti offre una visione più completa e accurata del costo totale di un edificio nel suo ciclo di vita, facilitando il processo di *decision-making*, favorendo decisioni informate nella scelta di materiali e tecnologie. Ciò garantisce che vengano selezionate soluzioni economiche e sostenibili e che i costi a lungo termine siano completamente considerati. L'LCC aiuta a identificare opportunità per ridurre i costi e aumentare l'efficienza negli edifici, ad esempio attraverso la riduzione del consumo energetico grazie all'uso di tecnologie o materiali efficienti. Considerando poi i costi a lungo termine di consumo energetico, manutenzione e sostituzione, l'LCC contribuisce a promuovere pratiche edilizie sostenibili, supportando la transizione verso un'economia circolare e a basse emissioni di carbonio.

Per applicare l'LCC a un edificio, è necessario raccogliere inizialmente informazioni sulle fasi del ciclo di vita dell'edificio, comprese progettazione, costruzione,

operazioni, manutenzione e demolizione. Queste informazioni vengono poi utilizzate per stimare i costi di ciascuna fase, considerando fattori come consumo energetico, costi di manutenzione e sostituzione. Complessivamente quindi, l'applicazione dell'LCC agli edifici è fondamentale per promuovere pratiche edilizie sostenibili ed economiche, e per garantire che i costi a lungo termine di un edificio siano pienamente considerati nei processi decisionali.

In conclusione, l'analisi LCC è un tipo di analisi del ciclo di vita che considera tutti i costi di un prodotto o servizio durante il suo intero ciclo. Questo permette di confrontare i costi presenti e futuri per valutarne la validità e la convenienza economica, contabilizzando anche tutte le spese future. Questo tipo di analisi permette anche di confrontare diversi scenari di intervento per poter valutare quale sia più conveniente, considerando non solo i costi iniziali ma anche quelli futuri.

3.6. Riqualficazione energetica degli edifici esistenti come strumento per la decarbonizzazione

Il concetto di cambiamento climatico si riferisce a variazioni a lungo termine nei modelli meteorologici medi dei climi locali e regionali della Terra. Sono causati dall'aumento dei livelli di biossido di carbonio e di altri gas serra nell'atmosfera, i quali intrappolano il calore proveniente dal sole e causano l'aumento della temperatura media del pianeta.

Gli edifici rappresentano una parte significativa del consumo energetico globale, principalmente per il riscaldamento, il raffreddamento e l'alimentazione di elettrodomestici ed elettronica. Altri impatti degli edifici sono dovuti ai materiali utilizzati nella costruzione e nella manutenzione. L'estrazione, la produzione e il trasporto dei materiali edilizi possono rilasciare significative quantità di gas serra nell'atmosfera. Inoltre, gli edifici sono responsabili anche dell'uso del suolo e l'urbanizzazione. Con l'espansione delle città, vaste aree di spazi verdi, vengono perse, riducendo la loro capacità di assorbire CO₂.

Nel contesto attuale, la decarbonizzazione nel settore edilizio è diventata una necessità centrale, non solo nelle nuove costruzioni ma anche, nella ristrutturazione degli edifici esistenti, specialmente quelli residenziali.

Il parco immobiliare europeo infatti è per lo più obsoleto e subisce cambiamenti molto gradualmente. Infatti, oltre 220 milioni di unità abitative, corrispondenti all'85% degli edifici dell'UE, sono stati costruiti prima del 2001. Inoltre, si stima che tra l'85% e il 95% degli edifici esistenti oggi continuerà ad essere utilizzato fino al 2050²⁷. Questo sottolinea la necessità di interventi significativi per la ristrutturazione e l'aggiornamento dell'efficienza energetica degli edifici esistenti per adattarli agli standard moderni e alle esigenze future.

Tuttavia, esistono barriere che ostacolano la decarbonizzazione dell'ambiente costruito, inclusa la complessità del processo di ristrutturazione e la mancanza di consapevolezza da parte degli investitori e degli utenti riguardo alla responsabilità degli edifici nel cambiamento climatico.

La riqualificazione degli edifici non si limita solo alla riduzione delle bollette energetiche e alla diminuzione delle emissioni, ma apre a molteplici possibilità e genera benefici ampiamente diffusi a livello sociale, ambientale ed economico. Con lo stesso intervento, gli edifici possono diventare più salubri, ecologici, interconnessi all'interno di un quartiere, più accessibili e resistenti a eventi naturali estremi. Gli edifici intelligenti possono fornire dati essenziali e conformi alla privacy per la pianificazione urbana e i servizi. Una ristrutturazione può ridurre la pressione sulla costruzione in aree non edificate, contribuendo a preservare la natura, la biodiversità e le terre agricole fertili. Inoltre lavori di ristrutturazione creano posti di lavoro e investimenti radicati spesso in catene di fornitura locali, possono generare domanda di attrezzature altamente efficienti dal punto di vista energetico e delle risorse e portare valore a lungo termine alle proprietà.

Gli interventi migliorativi nelle ristrutturazioni edilizie riguardano l'isolamento dell'involucro esterno per minimizzare le perdite di calore e migliorare la tenuta dell'aria, e il miglioramento altresì della parte impiantistica, e cioè riscaldamento, ventilazione e aria condizionata, sistemi di illuminazione e acqua calda sanitaria. Un altro aspetto importante della ristrutturazione energetica degli edifici esistenti è l'integrazione di sistemi di energia rinnovabile, come pannelli fotovoltaici, solare

²⁷ Commissione Europea. 2020. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS A Renovation Wave for Europe - greening our buildings, creating jobs, improving lives. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:0638aa1d-0f02-11eb-bc07-01aa75ed71a1.0003.02/DOC_1&format=PDF

termico, turbine eoliche. Questi sistemi possono contribuire a ridurre la dipendenza dell'edificio dai combustibili fossili e a diminuire le emissioni di carbonio.

In generale per mitigare l'impatto degli edifici sull'ambiente bisogna incrementare il tasso di riqualificazione edilizia, per i seguenti motivi:

- Efficienza energetica: molti edifici esistenti sono stati costruiti prima dell'ampia adozione di tecnologie e pratiche energeticamente efficienti. Ristrutturare questi edifici per migliorare la loro efficienza energetica può ridurre significativamente le loro emissioni di gas serra e contribuire a mitigare gli effetti del cambiamento climatico.
- Riduzione dell'impronta di carbonio: ristrutturare gli edifici esistenti per ridurre il loro consumo energetico e l'impronta di carbonio può contribuire a ridurre l'impatto ambientale complessivo dell'ambiente costruito. Ma è importante anche che l'intervento di ristrutturazione non comporti un'emissione di una elevata quantità di gas serra dovuta alla fase di produzione dei materiali e di costruzione.
- Aumento del comfort e della salute: ristrutturare gli edifici esistenti per migliorare la loro efficienza energetica può aumentare il comfort e la salute delle persone che li utilizzano. Ad esempio, un isolamento migliore, la qualità dell'aria e l'illuminazione possono contribuire a una migliore qualità ambientale interna.
- Risparmi economici: investire nella ristrutturazione energetica degli edifici può anche comportare risparmi economici nel lungo termine. Ad esempio, ridurre il consumo energetico attraverso un miglior isolamento, illuminazione e sistemi di riscaldamento e raffreddamento può tradursi in bollette energetiche inferiori.
- Benefici economici: la ristrutturazione degli edifici esistenti può anche fornire benefici economici, come la creazione di posti di lavoro e il supporto alle economie locali. Inoltre, migliorando l'efficienza energetica degli edifici esistenti, è possibile evitare i costi associati alla costruzione di nuovi edifici e infrastrutture.

Migliorare l'efficienza energetica degli edifici esistenti è quindi un passo cruciale per raggiungere gli obiettivi climatici ed energetici dell'Europa. L'UE ha riconosciuto

questa necessità e ha attuato una serie di iniziative, tra cui la Direttiva sull'Efficienza Energetica degli Edifici, per incoraggiare la ristrutturazione degli edifici esistenti e migliorarne l'efficienza energetica.

Sulla base di queste considerazioni, la Commissione Europea ha presentato una strategia per innescare una "Onda di Ristrutturazione" o "*Renovation Wave*" per l'Europa, per cercare di superare gli ostacoli storici alla riqualificazione energetica, sostenendo nuovi investimenti su un periodo prolungato a partire dagli edifici pubblici e meno efficienti, promuovendo la digitalizzazione e creando opportunità di occupazione e crescita lungo tutta la *supply chain* della ristrutturazione²⁷.

L'obiettivo della strategia è quello di raddoppiare almeno il tasso annuale di ristrutturazione energetica degli edifici residenziali e non residenziali entro il 2030 e di favorire ristrutturazioni energetiche profonde. Mobilitare le forze a tutti i livelli verso questi obiettivi porterà alla ristrutturazione di 35 milioni di unità edilizie entro il 2030. Il tasso di ristrutturazione dovrà essere mantenuto anche dopo il 2030 per raggiungere la neutralità climatica su scala europea entro il 2050.

I principi chiave per la ristrutturazione degli edifici verso il 2030 e il 2050 includono²⁷:

- "Efficienza energetica prima di tutto" come principio guida della governance europea sul clima e l'energia e oltre, come delineato *nell'European Green Deal* per assicurarsi di produrre solo l'energia di cui abbiamo realmente bisogno.
- Accessibilità, rendendo gli edifici ad alta performance energetica e sostenibili ampiamente disponibili, in particolare per le famiglie e le persone vulnerabili con redditi medi e bassi.
- Decarbonizzazione e integrazione delle energie rinnovabili. La ristrutturazione degli edifici dovrebbe accelerare l'integrazione delle energie rinnovabili, in particolare da fonti locali, e promuovere un uso più ampio del calore di scarto.
- *Life cycle thinking* e circolarità. Minimizzare l'impronta degli edifici richiede efficienza delle risorse e circolarità, combinata con la trasformazione di parti del settore edile in un serbatoio di stoccaggio di carbonio, ad esempio attraverso la promozione di infrastrutture verdi e l'uso di materiali da costruzione organici che possono immagazzinare carbonio, come il legno di fonte sostenibile.
- Elevati standard di salute e ambientali. Garantire alta qualità dell'aria, buona gestione dell'acqua, prevenzione dei disastri e protezione dai pericoli legati al

clima, rimozione e protezione contro sostanze dannose come l'amianto e il radon, sicurezza antincendio e antisismica.

- Affrontare insieme le sfide gemelle della transizione verde e digitale. Gli edifici intelligenti possono consentire una produzione e un utilizzo efficienti delle energie rinnovabili a livello di casa, quartiere o città.
- Rispetto per l'estetica e la qualità architettonica. La ristrutturazione deve rispettare i principi di design, artigianato, patrimonio e conservazione degli spazi pubblici.

In conclusione, la *Renovation Wave* mira a trasformare il parco edilizio dell'UE in uno più sostenibile, contribuendo agli obiettivi del Green Deal di rendere l'Europa il primo continente climaticamente neutro entro il 2050.

3.7. Performance energetiche degli edifici in Unione Europea

La performance energetica degli edifici si riferisce alla quantità di energia consumata o prevista per garantire il funzionamento standard di una struttura, garantendone il comfort termico degli occupanti. Ci sono vari indicatori quantitativi per definire la performance energetica che includono il consumo di acqua calda, l'illuminazione, il riscaldamento, la ventilazione e il sistema di raffreddamento.

Il fabbisogno di energia impiegata è il risultato di un calcolo basato su uno o più indicatori numerici che considerano diversi elementi, tra cui:

- Caratteristiche tecniche delle strutture: le specifiche tecniche dell'edificio influiscono direttamente sulla quantità di energia richiesta per il suo funzionamento.
- Esposizione al sole: l'orientamento dell'edificio e la sua esposizione al sole possono influenzare la quantità di energia necessaria, così come la presenza di strutture circostanti che fungono da oscuramento.

- Isolamento: l'isolamento delle superfici opache riduce le dispersioni termiche e, di conseguenza, il consumo energetico.
- Fonti di energia rinnovabile: l'uso di fonti di energia rinnovabile e sistemi di auto-produzione può influire significativamente sulla quantità di energia richiesta dalla struttura.
- Indoor Air Quality (IAQ) e comfort interno: Il comfort termico interno e le esigenze degli occupanti incidono sulla domanda complessiva di energia.

Maggiore è l'efficienza energetica di un'abitazione, minore è la quantità di energia necessaria per il suo funzionamento. Data l'attuale aumento dei consumi energetici, con il conseguente aumento delle emissioni, è necessario migliorare le performance energetiche degli edifici. Gli utenti finali potrebbero percepire tali miglioramenti come investimenti onerosi e lavori sostanziali, è essenziale quindi comprendere le cause del consumo eccessivo prima di intraprendere azioni significative. Lo scopo di questa ricerca è identificare un approccio che consenta di identificare soluzioni mirate e di ottimizzare gli interventi per ottenere il massimo beneficio in termini di efficienza energetica, costi e emissioni.

Gli indicatori delle performance energetiche degli edifici sono fondamentali per valutare e migliorare l'efficienza energetica nel settore dell'edilizia. Questi indicatori sono definiti e regolamentati a livello europeo e nazionale, mirando a promuovere la sostenibilità e la riduzione dell'impatto ambientale degli edifici.

La Direttiva 2010/31/UE, emendata nel 2018 dalla Direttiva (UE) 2018/844, stabilisce requisiti minimi e un quadro comune per il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici. I requisiti minimi di rendimento energetico, che devono essere rivisti ogni cinque anni, si focalizzano su aspetti come il riscaldamento, il raffrescamento, l'acqua calda domestica, la ventilazione e l'illuminazione integrata degli edifici.

In Italia, il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ha pubblicato delle FAQ per agevolare l'applicazione della normativa sull'efficienza energetica negli edifici. Queste includono informazioni sulla certificazione energetica degli edifici (APE) e sui requisiti minimi di efficienza energetica.

Attualmente, si stima che circa il 75% degli edifici nell'Unione Europea non sia efficiente dal punto di vista energetico. Ciò comporta un elevato spreco di energia, derivante principalmente dall'uso inefficiente delle risorse energetiche negli edifici

esistenti. Per contrastare questo spreco, vi è la necessità di migliorare le prestazioni degli edifici esistenti ristrutturazioni mirate e l'adozione di soluzioni innovative e materiali ad alta efficienza energetica nella costruzione di nuove abitazioni. La ristrutturazione degli edifici esistenti ha un potenziale significativo: si stima che possa portare a una riduzione del consumo totale di energia nell'UE di circa il 5-6% e a una diminuzione delle emissioni di biossido di carbonio di circa il 5%. Tuttavia, attualmente, solo una minima parte del parco immobiliare viene ristrutturata annualmente, con tassi che variano notevolmente tra gli Stati membri, da un minimo dello 0,4% a un massimo dell'1,2%. Per raggiungere gli obiettivi climatici ed energetici prefissati, sarebbe necessario almeno raddoppiare questi tassi di ristrutturazione²⁸.

Come scritto in precedenza, a livello europeo, gli edifici rappresentano circa il 40% del consumo energetico finale. Di questo, i due terzi sono attribuibili agli edifici residenziali, i quali mostrano un elevato potenziale di risparmio energetico ancora inespresso. Sebbene il consumo degli edifici residenziali sia diminuito complessivamente nel periodo 2000-2019, tale diminuzione non può essere attribuita interamente ai miglioramenti dell'efficienza energetica. Altri fattori influenzano questa tendenza, come l'evoluzione della superficie costruita, i prezzi dell'energia, i comportamenti degli occupanti, i tassi di occupazione, ecc. Inoltre si è osservata una decelerazione nei progressi dell'efficienza energetica nel settore residenziale a livello dell'UE dal 2014.²⁹

Dal 2017, Eurostat raccoglie e pubblica dati dettagliati sul consumo energetico delle famiglie, suddivisi in base alle diverse finalità di utilizzo. Le famiglie impiegano l'energia per diverse necessità, tra cui il riscaldamento degli ambienti e dell'acqua, il raffreddamento degli ambienti, la cottura, l'illuminazione, l'uso di elettrodomestici e altri scopi (che includono principalmente l'utilizzo dell'energia al di fuori delle abitazioni stesse).

Nel corso del 2021, il settore residenziale, ossia le abitazioni private, ha costituito una porzione significativa del consumo energetico complessivo nell'Unione Europea. Più precisamente, le famiglie hanno rappresentato il 27% del consumo

²⁸ European Commission. (2020). In focus: Energy efficiency in buildings. https://commission.europa.eu/news/focus-energy-efficiency-buildings-2020-02-17_en

²⁹ Analyst Brief. (2021). Evolution of households energy consumption patterns across the EU. ENERDATA. <https://www.enerdata.net/publications/executive-briefing/households-energy-efficiency.html>

energetico finale, corrispondente al 18,6% del consumo energetico interno lordo dell'UE³⁰.

Come si può vedere nella figura sottostante, il principale utilizzo dell'energia da parte delle famiglie è per il riscaldamento delle loro abitazioni, che rappresenta il 64,4% del consumo energetico finale nel settore residenziale. L'elettricità impiegata per l'illuminazione e la maggior parte degli elettrodomestici rappresenta il 13,6% (questo esclude l'uso dell'elettricità per alimentare i principali sistemi di riscaldamento, raffreddamento o cottura), mentre la percentuale utilizzata per il riscaldamento dell'acqua è leggermente superiore, rappresentando il 14,5%. Gli apparecchi principali per la cottura richiedono il 6,0% dell'energia utilizzata dalle famiglie, mentre il raffreddamento degli spazi e altri utilizzi finali coprono rispettivamente lo 0,5% e l'1,1%. Il riscaldamento degli spazi e dell'acqua rappresenta il 78,9% dell'energia finale consumata dalle famiglie³⁰.

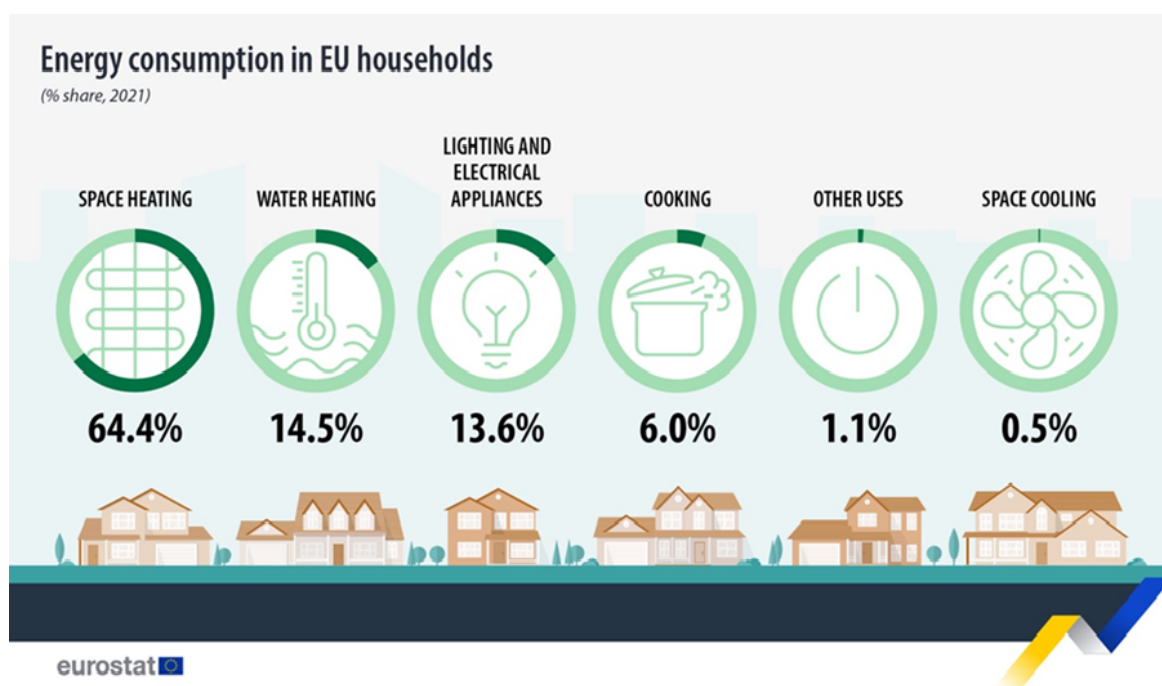


Figura 4- Consumo dell'energia delle famiglie divisa per scopi, fonte: Eurostat

³⁰ Eurostat, 2023. Energy consumption in households. Recuperato da https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_consumption_in_households

Final energy consumption in the residential sector by fuel, EU, 2021

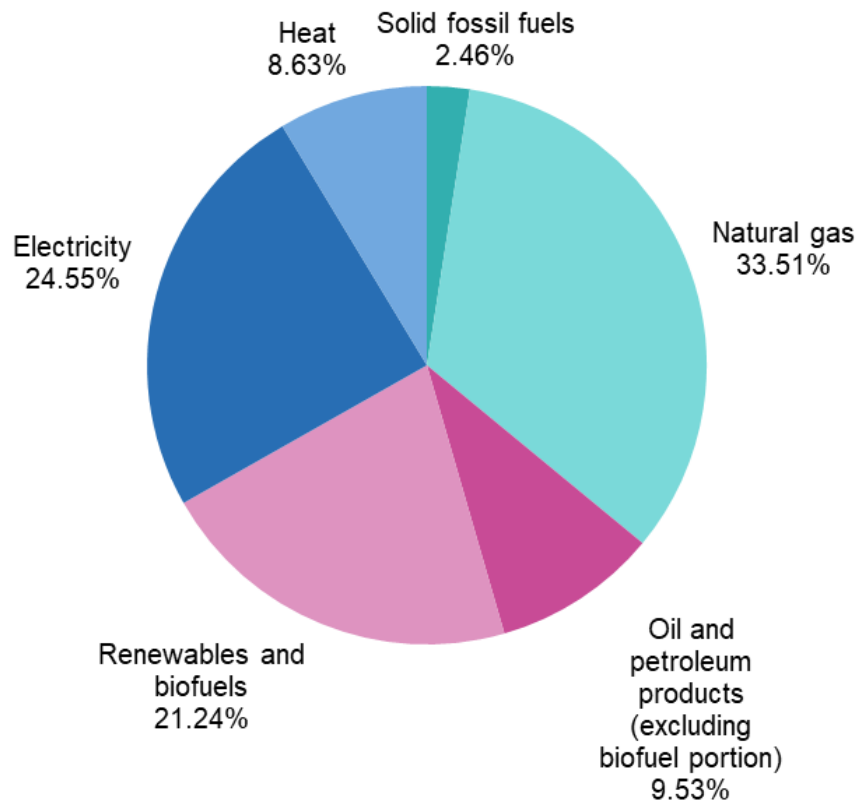


Figura 5- Consumo dell'energia delle famiglie divisa per vettore energetico, fonte: Eurostat

Nella figura 5 si può osservare che nel 2021, la maggior parte del consumo energetico finale nel settore residenziale dell'UE è stata soddisfatta dal gas naturale (33,5%) e dall'elettricità (24,6%). Le energie rinnovabili hanno rappresentato il 21,2%, seguite dai prodotti petroliferi (9,5%) e dal calore derivato (8,6%). Una piccola parte è stata ancora coperta dai prodotti a base di carbone (combustibili solidi) (2,5%)³⁰.

Nel 2021, Paesi Bassi (71,2%), Italia (52,6%), Ungheria (51,8%) e Lussemburgo (50,1%) hanno soddisfatto più del 50% delle loro esigenze nel settore residenziale tramite il gas naturale. Malta (73,6%) e Svezia (50,4%) si sono affidate principalmente all'elettricità. Croazia (46,6%), Slovenia (45%) ed Estonia (40,2%) sono i paesi che hanno utilizzato soprattutto energie rinnovabili e biocombustibili³⁰.

3.8. Principali barriere che ostacolano la riqualificazione energetica

La ristrutturazione degli edifici, in inglese "*Deep Renovation*", si riferisce a un processo di ristrutturazione energetica che, anziché concentrarsi su singole azioni standard (come la sostituzione delle finestre, l'isolamento delle pareti, la sostituzione di generatori con prestazioni migliori, ecc.), sfrutta appieno il potenziale economico dell'efficienza energetica attraverso l'integrazione di diverse misure necessarie in una strategia unificata. Queste misure agiscono sull'involucro edilizio e sui sistemi impiantistici.

Tuttavia, sono identificabili alcune barriere che ostacolano le azioni di ristrutturazione energetica profonda negli edifici esistenti:

- Barriere economiche e finanziarie: costi iniziali elevati, tempi di recupero lunghi delle operazioni di retrofit, mancanza di fiducia dei potenziali investitori, scarsità e instabilità dei finanziamenti disponibili e incentivi frammentati;
- Barriere tecniche: mancanza di soluzioni tecniche standardizzate o soluzioni integrate per soddisfare i nuovi e differenti requisiti normativi in termini di risparmio energetico, sicurezza/rischio sismico;
- Barriere legislative: incentivi insufficienti e rigidità delle normative attuali negli Stati membri, soprattutto in relazione all'edilizia e alla pianificazione;
- Barriere sociali: mancanza di consenso, comprensione e sostegno da parte dei co-proprietari e degli abitanti, che spesso impedisce l'approvazione degli interventi.³¹
- Durata degli interventi: I tempi necessari per completare le riqualificazioni possono essere lunghi, specialmente per progetti complessi o su larga scala, il che può scoraggiare alcune parti interessate.

³¹ Semprini, G., Ferrante, A., Cattani, E., & Fotopolulou, A. (2017). New strategies towards nearly zero energy in existing buildings: the ABRACADABRA project. *Energy Procedia*, 140, 151-158. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.11.131>

- Impatto sull'occupazione degli spazi: Durante i lavori di riqualificazione, gli spazi abitativi o commerciali possono diventare inutilizzabili, creando disagi per gli occupanti.

Gli aspetti finanziari, come i costi iniziali elevati, i lunghi tempi di rientro degli investimenti, la mancanza, l'instabilità o la complessità dei finanziamenti disponibili o degli incentivi fiscali, sono spesso considerati i principali ostacoli alla ristrutturazione. Ma non sono gli unici. Nonostante i riconosciuti benefici non energetici della ristrutturazione energetica, come la salute e il comfort, miglioramenti architettonici ed estetici, gli utenti finali potrebbero non riconoscere i vantaggi di una ristrutturazione energetica. Potrebbero anche diffidare delle nuove tecnologie e dei professionisti delle costruzioni o semplicemente potrebbero non essere consapevoli delle possibili scelte di retrofit. Pertanto, è importante sensibilizzare riguardo a tutti i benefici di una ristrutturazione energetica, fornendo consulenze tecniche e finanziarie imparziali.

Inoltre, fattori normativi e procedure amministrative possono ulteriormente ostacolare la ristrutturazione energetica. Ciò include regole di pianificazione urbana, procedure per il rilascio di permessi di costruzione, ma anche regole legate al diritto di proprietà e all'edilizia, come regole decisionali in condomini, obblighi contrattuali nei confronti degli inquilini (compresa la limitazione degli aumenti di affitto e gli obblighi di rilocalizzazione).³²

Tali ostacoli, sono considerati il principale fattore del basso tasso di ristrutturazione nell'intero settore edilizio, sebbene a livelli diversi (a seconda del settore). Superarli è diventato una priorità politica al fine di promuovere un parco edilizio europeo più efficiente dal punto di vista energetico.

È cruciale rendere più appetibile il mercato della riqualificazione agli utenti finali, coinvolgendoli in modo da poter aumentare la fiducia per questo settore e il tasso di ristrutturazione degli edifici. Gli utenti finali, adottando misure di riqualificazione energetica, diventano attori chiave nella lotta contro il cambiamento climatico. Promuovere il coinvolgimento attivo degli utenti è cruciale per raggiungere gli obiettivi di decarbonizzazione.

³² Causse, E., Ferrante, A., Dragonetti, L., Semprini, G., Pantelis, S., Edwards, S., & Dijiol, J. Retrofit through Add-ons: The ABRACADABRA strategy as an opportunity for the energy renovation of private-owned and public buildings. Ar.Tec.

Inoltre, rendere il mercato più appetibile contribuisce a cambiare la mentalità degli utenti riguardo alla sostenibilità. L'adesione a pratiche di riqualificazione energetica può diventare una componente chiave del comportamento sostenibile e una maggiore richiesta di soluzioni sostenibili crea un mercato competitivo per tecnologie e servizi energetici avanzati. Questa competizione può stimolare l'innovazione e la diffusione di tecnologie più efficienti e a minor impatto ambientale. Per rendere più attrattivo il mercato della riqualificazione energetica degli edifici per gli utenti finali, è necessario adottare alcune strategie che rendano chiaro il valore e i benefici delle ristrutturazioni:

- Una comunicazione chiara e efficace: informare gli utenti finali sui vantaggi tangibili della riqualificazione energetica, come il risparmio sui costi energetici, il miglioramento del comfort abitativo, e la riduzione dell'impatto ambientale. Utilizzare un linguaggio semplice e chiaro per spiegare i processi e i benefici della riqualificazione, evitando un linguaggio troppo tecnico
- Incentivi finanziari e agevolazioni: implementare incentivi fiscali e agevolazioni finanziarie costanti per ridurre i costi iniziali delle ristrutturazioni. Gli incentivi possono includere detrazioni fiscali, finanziamenti agevolati o contributi diretti per la riqualificazione. Garantire anche che siano disponibili dei finanziamenti a tassi agevolati o con condizioni favorevoli per sostenere le spese degli utenti finali.
- Partecipazione attiva degli utenti finali: coinvolgere gli utenti nelle decisioni relative alle ristrutturazioni fin dall'inizio del processo progettuale.
- Soluzioni tecnologiche accessibili: introdurre soluzioni tecnologiche *user-friendly* e innovative che migliorino l'efficienza energetica senza complicare eccessivamente il processo di ristrutturazione.
- Ascolto dei feedback: l'ascolto attivo delle esperienze degli utenti può fornire informazioni importanti per migliorare le future iniziative e adattare le strategie.

Integrando queste strategie, è possibile aumentare l'appetibilità del mercato della riqualificazione energetica degli edifici più attraente per gli utenti finali, incoraggiando una maggiore intraprendenza in questo settore.

3.9. Quadro normativo europeo

L'Unione Europea ha sviluppato e implementato una serie di politiche e regolamentazioni mirate alla riduzione della sua impronta di carbonio. Queste politiche forniscono un quadro normativo di riferimento per la riduzione delle emissioni, la promozione dell'efficienza energetica e l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile.

L'UE ha inoltre investito considerevolmente nella ricerca e nell'innovazione per lo sviluppo di tecnologie e soluzioni che favoriscano una diminuzione delle emissioni di carbonio e soluzioni. Ad esempio, i programmi Horizon 2020 e Horizon Europe, hanno fornito e forniscono finanziamenti per una serie di progetti volti a ridurre le emissioni di gas serra e migliorare l'efficienza energetica.

L'Unione Europea ha quindi introdotto negli ultimi anni diverse direttive volte a promuovere la sostenibilità degli edifici e ridurre il loro impatto ambientale. Alcune delle direttive più recenti includono:

1. Direttiva sulle Prestazioni Energetiche degli Edifici (nota anche con l'acronimo EPBD dall'inglese "*Energy Performance of Buildings Directive*"), è una normativa europea che ha l'obiettivo di promuovere e migliorare l'efficienza energetica degli edifici all'interno dell'Unione Europea (UE). La sua prima versione fu adottata nel 2002, e successivamente fu rivista nel 2010 e nel 2018. Gli obiettivi principali della EPBD includono la promozione dell'efficienza energetica nell'edilizia, la riduzione del consumo di energia negli edifici e la creazione di un ambiente costruito più sostenibile. La direttiva richiede agli Stati membri dell'UE di adottare misure per migliorare le prestazioni energetiche degli edifici, sia nuovi che esistenti.

Le principali disposizioni della EPBD includono:

- **Certificazione Energetica:** gli stati membri sono tenuti a introdurre sistemi di certificazione energetica per gli edifici. Queste certificazioni forniscono informazioni sulle prestazioni energetiche degli edifici, consentendo agli acquirenti e agli occupanti di valutare l'efficienza energetica di una proprietà.
- **Requisiti Minimi di Prestazione Energetica:** la direttiva stabilisce requisiti minimi di prestazione energetica per i nuovi edifici e per quelli sottoposti a ristrutturazione importante.

- Ispezioni Periodiche degli Impianti di Riscaldamento e Condizionamento: gli stati membri devono introdurre regolari ispezioni degli impianti di riscaldamento e condizionamento degli edifici.
- Promozione di Edifici a Consumo Energetico Quasi Zero (*Nearly Zero Energy Buildings* - nZEB): la direttiva promuove il concetto di edifici a consumo energetico quasi zero, incoraggiando la progettazione e la costruzione di edifici altamente efficienti dal punto di vista energetico.

La EPBD rappresenta uno strumento chiave nell'ambito delle politiche europee per affrontare le sfide legate al cambiamento climatico e migliorare l'efficienza energetica nel settore edilizio, contribuendo così agli obiettivi più ampi dell'UE in materia di sostenibilità e riduzione delle emissioni di carbonio.³³

2. Direttiva sull'Energia Rinnovabile (*Renewable Energy Directive*, RED II): Adottata nel 2018, è una normativa europea che fa parte del pacchetto di iniziative legislative volte a promuovere e aumentare l'uso delle energie rinnovabili nell'Unione Europea. Alcuni punti chiave della RED II includono:

- Obiettivi vincolanti: la direttiva stabilisce obiettivi vincolanti per la quota di energia rinnovabile da raggiungere nell'UE entro il 2030. Questi obiettivi coprono diversi settori, tra cui il consumo di energia complessivo, il settore dei trasporti e il riscaldamento e raffreddamento degli edifici.
- Settore Edilizio: la RED II promuove l'uso di energie rinnovabili nel settore edilizio, incentivando la produzione e l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili in edifici nuovi e ristrutturati.
- Promozione di Biocarburanti Avanzati e Bioenergia: la direttiva incoraggia lo sviluppo e l'uso di biocarburanti avanzati e bioenergia sostenibile, con l'obiettivo di ridurre l'impatto ambientale e promuovere la diversificazione delle fonti energetiche.
- Certificati di Garanzia di Origine: introduce l'uso di certificati di garanzia di origine per garantire la tracciabilità e la provenienza sostenibile dell'energia rinnovabile, promuovendo la trasparenza nel mercato dell'energia.

³³ Unione Europea. (2018). Energy Performance of Buildings Directive (EPBD). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32018L0840>

- Promozione dell'Autoconsumo: la RED II sostiene l'autoconsumo di energia rinnovabile, facilitando l'accesso degli utenti finali all'energia autoprodotta da fonti rinnovabili.
- Definizioni Standardizzate: la direttiva stabilisce definizioni standardizzate per le energie rinnovabili e i biocarburanti, al fine di garantire coerenza e chiarezza nel quadro normativo

La RED II rappresenta un passo significativo verso la transizione verso un sistema energetico più sostenibile e la riduzione delle emissioni di gas serra. Gli obiettivi vincolanti e le misure promosse dalla direttiva mirano a stimolare gli investimenti nelle energie rinnovabili e a favorire una maggiore integrazione di queste fonti nel mix energetico europeo.³⁴

3. Piano d'Azione per l'Economia Circolare: è un'iniziativa strategica adottata dall'Unione Europea (UE) per promuovere e implementare pratiche di economia circolare all'interno del suo territorio. Adottato nel 2020, il piano rappresenta un passo significativo verso un approccio più sostenibile alla gestione delle risorse, minimizzando gli sprechi e riducendo l'impatto ambientale delle attività produttive e di consumo. I punti principali del Piano d'Azione per l'Economia Circolare includono:

- Progettazione Circolare: il piano promuove la progettazione di prodotti e impianti industriali in modo da massimizzare la durata utile dei materiali e facilitare il riciclo.
- Riuso e Riparazione: incoraggiare l'adozione di pratiche di riuso e riparazione per prolungare la vita dei prodotti e ridurre la quantità di rifiuti.
- Riciclo e Riduzione degli Sprechi: il piano si propone di aumentare i tassi di riciclo e ridurre gli sprechi, promuovendo anche l'adozione di sistemi di gestione dei rifiuti più efficienti e sostenibili.
- Incentivi Finanziari: il piano prevede l'implementazione di incentivi finanziari e finanziamenti per sostenere le imprese nell'adozione di pratiche più sostenibili.

³⁴ Unione Europea. (2018). Renewable Energy Directive (RED II). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32018L2001>

- Settori Chiave: identifica settori chiave, come l'elettronica, la produzione e l'utilizzo della plastica, i materiali da costruzione, dove concentrare gli sforzi poiché settori con maggiore impatto ambientale.
- Sostenibilità Digitale: introduce l'uso di soluzioni digitali per migliorare la tracciabilità e la gestione delle risorse nel contesto dell'economia circolare.

Il Piano d'Azione per l'Economia Circolare riflette l'impegno dell'UE nel trasformare il modello economico da lineare a circolare, promuovendo la sostenibilità, la riduzione degli impatti ambientali e la creazione di una società più resiliente.³⁵

Nel dicembre 2019 dalla Commissione Europea sotto la presidenza di Ursula von der Leyen, viene lanciato il già citato l'European Green Deal (Piano d'Azione per il Green Deal Europeo) che rappresenta l'iniziativa principale dell'UE per affrontare le sfide ambientali, climatiche ed economiche e per guidare la transizione verso un'economia sostenibile. L'European Green Deal raccoglie un impegno senza precedenti per affrontare le suddette sfide attraverso una visione olistica e integrata. L'UE si è posta l'obiettivo ambizioso di diventare il primo continente al mondo a raggiungere la neutralità climatica entro il 2050, trasformando questa sfida in un'opportunità per stimolare l'innovazione, la competitività e la sostenibilità.³⁶

Gli obiettivi sono chiaramente definiti e mirano a rivoluzionare diversi settori chiave: la transizione verso un'economia circolare, la promozione delle energie rinnovabili, la riforma del settore agricolo e il rafforzamento della biodiversità sono solo alcune delle azioni che delineano questa iniziativa. L'iniziativa si basa su una serie di strumenti come la revisione delle politiche settoriali, l'implementazione di normative ambientali più rigorose, l'accesso a finanziamenti sostenibili e la promozione di pratiche commerciali ecosostenibili.

Il Green Deal europeo traccia la via per una trasformazione significativa, portando con sé una serie di vantaggi che vanno dall'innovazione e gli investimenti alle opportunità di occupazione nel settore verde, contribuendo in ultima analisi a migliorare la salute e il benessere complessivo. L'impegno condiviso dei 27 Stati membri è di rendere l'Unione Europea il primo continente a raggiungere l'impatto climatico zero entro il 2050. Per conseguire questo ambizioso obiettivo, si sono

³⁵ Unione Europea. (2020). Piano d'Azione per l'Economia Circolare. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0098>

³⁶ Unione Europea. (2019). European Green Deal. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

impegnati a ridurre le emissioni di almeno il 55% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990.

L'UE ha ora fissato obiettivi climatici giuridicamente vincolanti che abbracciano tutti i settori chiave dell'economia. Nel complesso, il pacchetto di misure include obiettivi di riduzione delle emissioni in diversi settori, l'aumento degli assorbimenti naturali di carbonio, un sistema aggiornato di scambio delle quote di emissioni per limitare le emissioni e attribuire un prezzo all'inquinamento, nonché un sostegno sociale per cittadini e piccole imprese.

Gli Stati membri si impegnano ora a destinare il 100% dei proventi derivanti dallo scambio delle quote di emissioni a progetti climatici ed energetici, nonché a sostenere la dimensione sociale della transizione. Il nuovo Fondo sociale per il clima, con un finanziamento complessivo di oltre 86 miliardi di euro, di cui 65 miliardi provenienti dal bilancio dell'UE, sarà fondamentale nel fornire supporto ai cittadini vulnerabili e alle piccole imprese durante la transizione ecologica. Questi finanziamenti sono progettati per garantire opportunità equamente distribuite, combattere le disuguaglianze e la povertà energetica, e rafforzare la competitività delle imprese europee, assicurandosi che nessuno venga lasciato indietro.

Per garantire parità di condizioni alle imprese europee, è stato introdotto un nuovo meccanismo di adeguamento del carbonio alle frontiere. Questo strumento innovativo assicurerà che, nei settori interessati, anche i prodotti importati siano soggetti a un prezzo del carbonio alle frontiere. Tale meccanismo rappresenta un'importante leva per incentivare la riduzione delle emissioni su scala globale e per sfruttare l'influenza del mercato dell'UE nel perseguire gli obiettivi climatici mondiali. Più nel dettaglio gli obiettivi sono:

1. Trasporti sostenibili per tutti

Un obiettivo è quello dei trasporti sostenibili per tutti, a prezzi abbordabili a tutti gli europei, collegando anche zone rurali e remote. Entro il 2035 tutte le auto e i furgoni nuovi immatricolati in Europa saranno a emissioni zero, mentre entro il 2030 le emissioni medie delle automobili nuove dovranno diminuire del 55% e quelle dei furgoni del 50%.

L'Unione Europea sta ponendo degli obblighi ai paesi membri anche riguardo le infrastrutture di ricarica per i veicoli a emissione zero in modo da soddisfare le esigenze di un maggior numero di automobili e aumenterà anche la disponibilità di

dispositivi privati di ricarica a domicilio e sui luoghi di lavoro. A partire dal 2027, inoltre, al trasporto su strada si applicherà lo scambio di quote di emissioni con il risultato di attribuire un prezzo all'inquinamento, stimolando l'uso di carburanti e tecnologie più pulite.

2. Rivoluzione industriale verde

Il piano industriale del Green Deal è stato presentato a febbraio 2023 per rendere più competitiva l'industria europea a zero emissioni nette e accelerare la transizione verso la neutralità climatica. Il piano poggia su quattro pilastri fondamentali: contesto normativo prevedibile e semplificato, accesso più rapido ai finanziamenti, il miglioramento delle competenze, agevolazione di un commercio aperto e equo per catene di approvvigionamento resilienti. La legislazione sull'industria a zero emissioni nette, presentata nel marzo 2023, fa parte di un piano industriale mirato a promuovere la crescita del settore delle tecnologie pulite all'interno dell'Unione Europea. L'obiettivo è quello di incrementare la produzione di tecnologie a basse emissioni, creare opportunità di lavoro nel settore verde e assicurare che l'Unione sia preparata per una transizione ecologica efficace. Tale normativa mira a favorire condizioni ottimali per l'avvio di progetti a zero emissioni nette in Europa e attrarre investimenti necessari. L'ambizione centrale consiste nel produrre almeno il 40% del fabbisogno annuo di tecnologie strategiche a zero emissioni nette entro il 2030 all'interno dell'Unione Europea.

3. Realizzare un sistema energetico più pulito

Per raggiungere una riduzione delle emissioni di gas a effetto serra del 55% entro il 2030, è essenziale incrementare significativamente l'adozione di energie rinnovabili e migliorare l'efficienza energetica complessiva.

L'aggressione della Russia nei confronti dell'Ucraina, e le conseguenti modifiche nei mercati e nei prezzi dell'energia, hanno enfatizzato la necessità per l'Unione Europea di liberarsi della dipendenza dai combustibili fossili russi e di accelerare il processo di transizione verde.

Attraverso il piano REPowerEU annunciato nel maggio 2022, la Commissione Europea ha delineato le sue strategie per sostenere l'UE nell'incrementare:

- la diffusione delle energie rinnovabili

- il risparmio energetico
- la diversificazione delle fonti energetiche.

Nel marzo 2023, l'UE ha approvato una legislazione più stringente per potenziare la quota di energie rinnovabili, elevando al 42,5% l'obiettivo minimo vincolante per il 2030 rispetto al precedente obiettivo del 32%, con l'ambizione di raggiungere il 45%, quasi raddoppiando la quota attuale di energie rinnovabili nell'UE.

Parallelamente, la riduzione del consumo energetico si presenta come elemento cruciale per abbassare sia le emissioni che i costi energetici per cittadini e imprese.

Un nuovo obiettivo vincolante a livello dell'UE prevede un miglioramento dell'efficienza energetica dell'11,7% entro il 2030. Tra il 2024 e il 2030, gli Stati membri dovranno realizzare risparmi annuali medi dell'1,49%, con particolare attenzione agli interventi finalizzati a migliorare l'efficienza energetica a beneficio delle persone in condizioni di povertà energetica.

La revisione del regime fiscale per i prodotti energetici è altresì fondamentale per sostenere la transizione verde attraverso l'istituzione di incentivi appropriati. La Commissione Europea ha proposto una modifica delle aliquote fiscali minime per il riscaldamento e i trasporti, ancora in fase di negoziazione, con l'obiettivo di allinearle agli obiettivi climatici dell'UE, mitigando nel contempo l'impatto sociale e fornendo supporto ai cittadini vulnerabili.

4. Ristrutturare gli edifici per uno stile di vita più ecologico

La ristrutturazione delle abitazioni e degli edifici consentirà di ottimizzare l'uso dell'energia, fornire una protezione adeguata dalle temperature estreme e combattere la povertà energetica. L'obiettivo dichiarato dalla Commissione è di raddoppiare almeno i tassi di ristrutturazione entro i prossimi dieci anni, mirando a ridurre il consumo di energia e risorse negli edifici. Questa iniziativa non solo migliorerà la qualità della vita degli occupanti, ma contribuirà anche a ridurre le emissioni di gas serra in Europa, promuovendo la digitalizzazione e incentivando il riutilizzo e il riciclaggio dei materiali.

Nel 2021, la Commissione ha proposto una revisione della direttiva UE sulla prestazione energetica nell'edilizia, puntando a migliorare progressivamente

l'efficienza energetica degli edifici in tutta Europa, considerando attentamente i contesti nazionali per un approccio più personalizzato.

Le migliorie necessarie possono essere implementate attraverso diverse misure singole, tra cui l'installazione di materiali isolanti, la sostituzione di vecchie finestre o porte, l'aggiornamento dei sistemi di riscaldamento e l'installazione di pannelli solari.

Il nuovo Fondo sociale per il clima, con una dotazione di oltre 86 miliardi di euro, supporterà i cittadini dell'UE più vulnerabili o a rischio di povertà energetica, offrendo misure strutturali e investimenti mirati all'efficienza energetica, alla ristrutturazione degli edifici (come l'isolamento), all'adozione di sistemi di riscaldamento e raffrescamento sostenibili (ad esempio, pompe di calore) e all'integrazione di fonti di energia rinnovabile (come i pannelli solari), oltre che alla promozione della mobilità e dei trasporti a basse emissioni, inclusi i trasporti pubblici.

Per guidare gli sforzi degli Stati membri, è stato introdotto un nuovo parametro di riferimento nazionale indicativo del 49% di energie rinnovabili nel settore edilizio. Il settore pubblico sarà soggetto a un nuovo obiettivo annuale di riduzione del consumo energetico dell'1,9%, e l'obbligo di ristrutturare almeno il 3% della superficie totale degli edifici pubblici si estenderà a tutti i livelli della pubblica amministrazione, a partire dal governo nazionale.

A partire dal 2027, sia gli edifici che il trasporto su strada saranno soggetti allo scambio di quote di emissioni, un meccanismo che attribuirà un prezzo all'inquinamento, promuoverà l'adozione di carburanti più puliti e orienterà gli investimenti verso tecnologie a basso impatto ambientale.

5. Un'alleanza con la natura per proteggere il nostro pianeta e la nostra salute

Il ripristino degli ecosistemi naturali e la salvaguardia della biodiversità rappresentano soluzione tempestiva ed economicamente efficiente per catturare e immagazzinare il carbonio. La strategia dell'Unione Europea sulla biodiversità per il 2030 rappresenta un piano di lungo termine volto a preservare la natura e a promuovere la ripresa della biodiversità europea, con benefici tangibili per l'umanità, il clima e l'intero pianeta.

La strategia si articola in azioni e impegni specifici, tra cui l'espansione delle aree esistenti di Natura 2000, la rete dell'UE di aree marine e terrestri protette, l'avvio di un piano dell'UE per il ripristino della natura, comprensivo della prima normativa sul

ripristino della natura, attualmente in fase di negoziazione. Inoltre, la strategia mira a sbloccare finanziamenti a favore della biodiversità per catalizzare i profondi cambiamenti necessari e a introdurre misure per affrontare la sfida globale della biodiversità.

Il ruolo predominante del ripristino della natura emerge nella limitazione del riscaldamento globale attraverso l'assorbimento e lo stoccaggio del carbonio, nell'adattamento ai cambiamenti climatici e nella mitigazione degli impatti delle catastrofi naturali sempre più intense, come inondazioni, siccità e ondate di calore. Il degrado e l'inquinamento non sostenibile delle risorse naturali, soprattutto dei suoli, rappresentano tra i principali contribuenti alla crisi climatica e alla perdita della biodiversità. Per affrontare questa sfida, la Commissione ha proposto una normativa sul monitoraggio del suolo, raccogliendo dati sulla salute del suolo e rendendoli disponibili a agricoltori e altri gestori del territorio.

È necessario incrementare l'assorbimento di carbonio e ampliare i pozzi di assorbimento nell'UE. L'obiettivo dell'UE per gli assorbimenti netti di carbonio tramite pozzi naturali si innalzerà a 310 milioni di tonnellate di CO₂ equivalente entro il 2030.

La bioenergia, mentre contribuisce all'abbandono graduale dei combustibili fossili e alla decarbonizzazione dell'economia dell'UE, dovrà essere impiegata in modo sostenibile. Saranno implementati criteri rigorosi per prevenire l'uso non sostenibile delle foreste e tutelare le aree ad alto valore di biodiversità.

6. Intensificare l'azione per il clima a livello mondiale

Solo attraverso la collaborazione con i partner internazionali sarà possibile affrontare con successo la minaccia globale dei cambiamenti climatici. Il Green Deal europeo costituisce un notevole precedente, spingendo i principali *stakeholders* internazionali a stabilire le proprie scadenze per raggiungere la neutralità climatica. Grazie agli investimenti nelle tecnologie per le energie rinnovabili, si stanno sviluppando competenze e prodotti che avranno benefici diffusi in tutto il mondo. La transizione verso i trasporti verdi permetterà di creare imprese leader a livello mondiale, capaci di servire un mercato globale in costante crescita. Collaborando con partner internazionali, sarà possibile ridurre congiuntamente le emissioni generate dal trasporto marittimo e aereo su scala mondiale.

A livello mondiale, durante la COP27 delle Nazioni Unite, svoltasi in Egitto nel 2022, la Commissione ha dimostrato ambizione e flessibilità nel perseguire l'obiettivo di limitare il riscaldamento globale a 1,5 gradi. Ha contribuito a garantire un accordo impegnativo per mantenere vivi gli obiettivi stabiliti dall'accordo di Parigi. Inoltre, l'UE ha giocato un ruolo chiave nel facilitare la creazione di nuovi meccanismi di finanziamento equilibrati, finalizzati a sostenere le comunità vulnerabili nell'affrontare le perdite e i danni causati dai cambiamenti climatici.

L'Unione Europea, i suoi Stati membri e la Banca europea per gli investimenti rappresentano collettivamente il principale contributore di finanziamenti pubblici per il clima a favore delle economie in via di sviluppo, con un totale di 23,04 miliardi di euro nel 2021.

3.10. Quadro normativo italiano

Il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica della Repubblica Italiana si dedica da anni a promuovere pratiche di produzione e consumo sostenibile, in armonia con le direttive connesse all'Accordo di Parigi, agli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile dell'Agenda 2030 e al pacchetto "Fit for 55" a livello europeo e alle iniziative delineate nel Piano per la Transizione Ecologica e nella Nuova Strategia per l'Economia Circolare a livello nazionale. L'obiettivo primario è guidare l'Italia verso un'economia a basso impatto di carbonio, assicurando valorizzazione del territorio e delle comunità che lo abitano.

Il quadro normativo italiano sulla sostenibilità degli edifici è formato da diverse leggi e regolamenti che mirano a promuovere sia la costruzione sia la gestione degli edifici in maniera più sostenibile. Alcune delle principali normative italiane in questo ambito includono:

- D.Lgs. 192/2005 e s.m.i. (Decreto Legislativo 192/2005):

Questo decreto disciplina le prestazioni energetiche degli edifici e promuove l'efficienza energetica attraverso la certificazione energetica degli edifici. È stato successivamente modificato e integrato da diversi provvedimenti normativi.

- D.Lgs. 311/2006 (Decreto Legislativo 311/2006):

Riguarda la "Certificazione Energetica degli Edifici" e stabilisce gli obblighi e le procedure per la certificazione energetica degli edifici.

- D.Lgs. 28/2011 (Decreto Legislativo 28/2011):

Introduce misure per migliorare l'efficienza energetica nell'uso finale di energia e promuovere l'efficienza energetica nell'industria.

- Legge 90/2013:

Stabilisce disposizioni in materia di riqualificazione energetica degli edifici, incentivando interventi finalizzati a migliorare la prestazione energetica degli edifici esistenti.

- D.Lgs. 102/2014 (Decreto Legislativo 102/2014):

Si occupa della revisione del sistema di certificazione energetica degli edifici.

- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 26 giugno 2015:

Introduce il "Piano di Azione per l'Efficienza Energetica 2017-2020," che promuove l'efficienza energetica e la sostenibilità nel settore edilizio.

- Norma UNI/TS 11300:

Fornisce linee guida per la valutazione della prestazione energetica degli edifici. È la norma tecnica italiana per la valutazione della sostenibilità degli edifici, basata sullo standard internazionale ISO (ISO 15643). Fornisce un quadro completo per valutare la sostenibilità degli edifici e copre diverse aree, tra cui l'efficienza energetica, la qualità dell'aria interna e l'uso dell'acqua.

- Legge 37/2008:

Riguarda le "Norme tecniche per le costruzioni" e include disposizioni relative all'efficienza energetica degli edifici.

- Regolamenti Regionali

Ogni regione in Italia ha regolamenti propri relativi agli edifici sostenibili, e tali regolamenti possono variare significativamente da regione a regione. Ad esempio, alcune regioni richiedono che gli edifici soddisfino determinati standard di efficienza energetica, mentre altre richiedono che siano costruiti utilizzando materiali specifici.

- Decreto del Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del

Nota anche come DM 14 marzo 2013, rappresenta una disposizione normativa italiana che ha un impatto significativo nel campo della certificazione energetica

degli edifici perché rende obbligatoria la certificazione energetica per gli edifici immessi nel mercato. Ecco alcuni punti chiave relativi a questo decreto:

1. **Certificazione Energetica:** Il DM 14 marzo 2013 stabilisce le specifiche tecniche e amministrative per la certificazione energetica degli edifici.
2. **Obbligo di Audit Energetico:** Questo significa che prima di mettere un edificio sul mercato, è necessario condurre uno studio approfondito delle sue caratteristiche energetiche e ottenere un certificato di prestazione energetica.
3. **Promozione dell'Efficienza Energetica:** L'obiettivo principale del decreto è promuovere l'efficienza energetica negli edifici, incoraggiando pratiche costruttive e di riqualificazione che riducano il consumo di energia e le emissioni di gas a effetto serra.
4. **Impatto sul Mercato Immobiliare:** il l'obiettivo è quello di influenzare le scelte degli acquirenti e degli inquilini orientate verso edifici più efficienti dal punto di vista energetico.

Il DM 14 marzo 2013 ha introdotto anche i Criteri Ambientali Minimi (CAM) che sono uno strumento normativo italiano utilizzato per promuovere la sostenibilità ambientale degli edifici. I CAM sono un insieme di requisiti minimi per garantire l'efficienza energetica e la sostenibilità ambientale degli edifici nel contesto italiano. I CAM coprono diversi aspetti della sostenibilità, fornendo indicazioni dettagliate su aspetti quali l'efficienza energetica, l'uso di materiali a basso impatto ambientale, la gestione delle risorse idriche, la qualità dell'aria interna e il comfort termico. L'obiettivo principale è fornire linee guida chiare per orientare progettisti, costruttori e stakeholders del settore edilizio verso pratiche sostenibili che riducano l'impatto ambientale degli edifici.

Dopo la pandemia, Il Decreto Rilancio, in particolare attraverso l'articolo 119, ha implementato una significativa detrazione fiscale del 110% per le spese sostenute in interventi di efficientamento energetico e misure antisismiche, che possono includere anche la demolizione e ricostruzione di edifici. Questa detrazione è suddivisa in cinque quote annuali di egual valore, con un aggiustamento a quattro quote per le spese a partire dal gennaio 2022. Il successivo articolo 121 apre ulteriormente le porte a una maggiore flessibilità, consentendo ai beneficiari di scegliere tra l'applicazione diretta dello sconto in fattura o la cessione del credito fiscale ai fornitori, piuttosto che l'utilizzo diretto della detrazione fiscale. Una modifica

successiva ha chiarito che i crediti derivanti dal superbonus non sono suscettibili di cessioni parziali ulteriori³⁷.

La legge sul Superbonus 110% permette quindi ai proprietari di immobili di ottenere una detrazione fiscale pari al 110% delle spese sostenute per specifici interventi di efficienza energetica e riduzione del rischio sismico.

Gli interventi che possono beneficiare del Superbonus sono principalmente due categorie³⁸:

- **Efficienza Energetica:** Interventi che migliorano la classe energetica dell'edificio con un salto di almeno due classi energetiche o che raggiungono la classe energetica più alta. Questi includono l'isolamento termico delle superfici opache verticali e orizzontali (cappotto termico), la sostituzione degli impianti di climatizzazione invernale, e l'installazione di impianti solari fotovoltaici, tra gli altri.
- **Riduzione del Rischio Sismico:** Interventi che contribuiscono alla riduzione del rischio sismico su edifici situati in zone ad alta pericolosità sismica (Zone 1, 2 e 3).

La detrazione del 110% può essere suddivisa in cinque quote annuali di pari importo e spalmata su cinque anni oppure il beneficiario può optare per³⁸:

- **Cessione del Credito:** La detrazione fiscale può essere ceduta a terzi, come banche o altri intermediari finanziari, che anticipano l'importo sotto forma di sconto sulle fatture dei lavori.
- **Sconto in Fattura:** Gli esecutori dei lavori (imprese di costruzione, installatori, ecc.) possono applicare uno sconto immediato pari all'importo della detrazione e recuperare poi l'importo come credito d'imposta.

Per accedere al Superbonus 110%, i lavori devono essere realizzati rispettando determinati requisiti tecnici e burocratici, tra cui:³⁸

1. Conformità alle normative edilizie e agli standard energetici.

³⁷ Italia. (2020). Decreto-Legge 19 maggio 2020, n. 34, recante misure urgenti in materia di salute, sostegno al lavoro e all'economia, nonché di politiche sociali connesse all'emergenza epidemiologica da COVID-19. Gazzetta Ufficiale.

<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2020/05/19/20G00052/sg>

³⁸ Camera dei Deputati. (2023). Il superbonus edilizia al 110 per cento - aggiornamento al decreto legge n. 11 del 2023. Dossier n° 2 - Schede di lettura. Pubblicato il 12 ottobre 2023. <https://documenti.camera.it/leg19/dossier/pdf/FI0002.pdf>

2. Realizzazione degli interventi entro determinati termini temporali previsti dalla legge.
3. Possesso di specifica documentazione, come l'Attestato di Prestazione Energetica (APE) e la relazione tecnica di un professionista qualificato.

L'Enea, nel suo rapporto sul superbonus, ha evidenziato un'ampia partecipazione con interventi edilizi incentivati su oltre 430.000 edifici, totalizzando circa 88,1 miliardi di euro di investimenti che beneficiano della detrazione. Le opere riguardano sia i condomini, con una percentuale significativa già completata, sia gli edifici unifamiliari e le unità abitative indipendenti, con la maggior parte degli interventi già realizzati. La Lombardia si distingue per il maggior numero di lavori, seguita da Veneto ed Emilia-Romagna³⁹.

In termini di finanziamento, il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) destina oltre 13 miliardi di euro al superbonus, integrati da ulteriori fondi nazionali e dal programma REACT dell'UE⁴⁰. Questa componente del PNRR si propone di migliorare l'efficienza energetica degli edifici italiani, molti dei quali hanno più di 45 anni, e rappresenta un'azione strategica per la riduzione delle emissioni sia nel settore pubblico che in quello privato.

Il sistema del Superbonus 110% attualmente sta affrontando una situazione critica, con circa 36.000 cantieri a rischio. Questo problema è principalmente dovuto al blocco dei crediti fiscali associati ai lavori di ristrutturazione. Il meccanismo più comune del Superbonus prevede lo sconto in fattura: i proprietari degli immobili non pagano direttamente i costi di ristrutturazione, ma questi vengono anticipati dalle imprese edilizie, che poi recuperano il credito fiscale dallo Stato, spalmato su diversi anni, o lo vendono a terze parti, come le banche⁴¹.

Dalla fine del 2021, la normativa ha introdotto restrizioni sulla cessione di questi crediti, prima limitandola a una sola cessione e poi estendendola fino a quattro. Tuttavia, il mercato secondario dei crediti fiscali si è praticamente bloccato, lasciando un buco finanziario significativo nel settore delle costruzioni. Questa situazione ha creato difficoltà per le imprese, alcune delle quali potrebbero essere

³⁹ ENEA. (2023). Rapporto sul Superbonus 110%: Aggiornamenti e statistiche (Rapporto n. 2). <https://www.enea.it/it/seguici/pubblicazioni/EneaRapportoSuperbonus2023>

⁴⁰ Governo Italiano. (2021). Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza. <https://www.governo.it/it/pnrr>

⁴¹ Sky TG24. (2023, 7 febbraio). Superbonus 110, cantieri bloccati. Sky TG24. <https://tg24.sky.it/economia/2023/02/07/superbonus--110-cantieri-bloccati>

costrette a sospendere i cantieri in corso a causa della mancanza di liquidità necessaria.

Il blocco dei crediti e la potenziale sospensione dei cantieri aumentano il rischio di cause legali tra i proprietari di casa e le imprese edilizie. Inoltre, se l'Agenzia delle Entrate non riscontra un miglioramento della classe energetica, requisito fondamentale per accedere all'incentivo, i proprietari potrebbero dover rimborsare i costi di ristrutturazione.

Per cercare di risolvere la situazione, lo Stato ha proposto la garanzia SACE, che può fornire liquidità alle imprese per completare i lavori. Nonostante ciò, rimane il timore che i proprietari possano trovarsi nella posizione di dover coprire direttamente i costi di ristrutturazione. La Garanzia SACE SupportItalia, introdotta dal decreto Aiuti quater, rappresenta infatti, una misura di sostegno strategico per le imprese italiane, in particolare quelle colpite dalla crisi russo-ucraina e quelle del settore edilizio coinvolte nel Superbonus 110%. Questo strumento offre una garanzia su finanziamenti erogati da banche e istituzioni finanziarie, che possono essere impiegati per una varietà di scopi come sostenere nuovi investimenti, capitale circolante, coprire costi del personale e canoni di locazione o affitto di ramo di azienda.

L'opportunità offerta da SACE, nell'ambito del Superbonus 110%, è rivolta alle imprese edili impegnate in progetti di ristrutturazione e riqualificazione energetica degli edifici. Questo strumento finanziario è stato concepito per sostenere le imprese che affrontano spese legate agli interventi previsti dal decreto del Superbonus. La garanzia fornita da SACE funge da ulteriore sicurezza, avendo dietro di sé il sostegno e la contro-garanzia dello Stato italiano. Questo meccanismo mira a facilitare l'accesso al credito per le imprese del settore edilizio, permettendo loro di portare avanti con maggiore serenità finanziaria i lavori di riqualificazione energetica e adeguamento sismico degli edifici, in linea con gli obiettivi del Superbonus⁴².

⁴² Il Sole 24 Ore. (2023, 7 febbraio). Superbonus, la garanzia Sace in soccorso delle imprese edili: ecco come funziona e come si attiva. <https://www.ilsole24ore.com/art/superbonus-garanzia-sace-soccorso-imprese-edili-ecco-come-funziona-e-come-si-attiva-AEPBK4kC>

3.11. Strumenti digitali nella riqualificazione edilizia

La riqualificazione energetica degli edifici è un processo complesso che si avvale dell'uso di vari software per garantire una pianificazione e implementazione efficace delle strategie di efficienza energetica. Questi strumenti digitali sono essenziali per analizzare dettagliatamente le prestazioni energetiche esistenti degli edifici e per identificare le aree di miglioramento. Tecnologie come il *Building Information Modeling* (BIM) consentono di modellare digitalmente gli edifici e di simulare diverse opzioni di riqualificazione per prevedere gli impatti sull'efficienza energetica. Allo stesso modo, i software di *Life Cycle Assessment* (LCA) come SimaPro, GaBi o Oneclick LCA analizzano l'impatto ambientale complessivo degli edifici lungo tutto il loro ciclo di vita. Strumenti di simulazione energetica come EnergyPlus forniscono dati cruciali sulle prestazioni energetiche attuali e potenziali degli edifici, aiutando i progettisti a prendere decisioni informate su interventi di riqualificazione. Questo approccio integrato e basato sui dati è fondamentale per guidare il processo di riqualificazione verso risultati ottimali, che non solo migliorano l'efficienza energetica ma contribuiscono anche alla sostenibilità complessiva degli edifici.

3.12. Simulazione Energetica

Tra i principali software utilizzati in Italia e a livello internazionale per la valutazione delle prestazioni energetiche degli edifici, si possono annoverare i seguenti:

- **Termus (Acca Software):** È un programma italiano per la certificazione energetica che supporta i progettisti in tutte le ispezioni necessarie relative agli edifici ad alta efficienza energetica. Termus è conforme alle normative italiane e alle direttive europee e offre un'interfaccia intuitiva e strumenti avanzati per il calcolo dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE).
- **Docet (Enea):** È un software gratuito offerto dall'ENEA e progettato in collaborazione con il CNR. È ideale per realizzare simulazioni e stendere bilanci mensili relativi alla certificazione energetica degli edifici residenziali.

- TermiPlan APE: Questo software avanzato è in grado di redigere APE, AQE, bandi immobiliari, convalide termiche e perizie tecniche. TermiPlan offre funzionalità come la compilazione automatica dell'Attestato di Conformità del Progetto al Protocollo ITACA e la gestione di vari aspetti legati al Superbonus 110%.
- LETO: è un software sviluppato per i Soci ANIT (Associazione Nazionale Isolamento Termico e Acustico), dedicato al calcolo del fabbisogno energetico degli edifici. Certificato dal CTI, si basa sulle norme UNI/TS 11300 e UNI 10349:2016. LETO è utilizzabile per vari scopi, tra cui la redazione della relazione tecnica secondo la Legge 10, l'analisi per il Bonus 110%, la certificazione energetica degli edifici e la creazione dell'APE e dell'AQE.
- EnergyPlus: Questo software open source, sviluppato dal Dipartimento dell'Energia degli Stati Uniti, è utilizzato anche in Europa e in Italia. EnergyPlus è estremamente versatile e consente di modellare il consumo energetico degli edifici in modo dettagliato.

Ognuno di questi software ha specifiche caratteristiche che lo rendono adatto a diversi tipi di progetti e necessità di valutazione energetica. La scelta del software più appropriato dipenderà dalle esigenze specifiche del progetto e dalle competenze richieste per utilizzare efficacemente il programma.

3.13. Life Cycle Assessment (LCA):

I principali software di Life Cycle Assessment (LCA) per la valutazione dell'impatto ambientale dell'edificio includono:

- One Click LCA: È un software ampiamente utilizzato per la valutazione dell'impatto ambientale degli edifici, infrastrutture e prodotti di costruzione. Offre funzionalità per calcolare l'impronta ambientale e ottenere le certificazioni di bioedilizia, ed è conforme a vari standard e certificazioni internazionali come BREEAM, LEED, e i Criteri Ambientali Minimi (CAM).
- SimaPro: Riconosciuto come uno dei software LCA più diffusi al mondo, SimaPro aiuta a rendere misurabile lo sviluppo sostenibile dei prodotti e gli

obiettivi in tema di sostenibilità. Fornisce indicazioni per migliorare il ciclo di vita del prodotto e l'impatto ambientale dell'edificio.

- GaBi Software: È uno degli strumenti LCA maggiormente riconosciuti a livello mondiale, usato per realizzare studi LCA, Carbon & Water Footprint e Environmental Product Declarations (EPD). GaBi supporta l'analisi dettagliata degli impatti ambientali e la scelta di materiali e tecniche costruttive sostenibili.

Questi software sono fondamentali per gli architetti, ingegneri e professionisti del settore edilizio per realizzare edifici sostenibili, ridurre l'impatto ambientale e conformarsi alle normative vigenti sulla sostenibilità e l'efficienza energetica.

3.14. BIM

Il Building Information Modeling (BIM) rappresenta una significativa evoluzione nel campo dell'architettura, dell'ingegneria e della costruzione. Questa metodologia trascende la tradizionale rappresentazione grafica degli edifici, trasformando il modo in cui vengono progettati, costruiti e gestiti. Fondamentalmente, il BIM si basa sulla creazione di un modello 3D digitale di un edificio. Tuttavia, è molto più di una semplice modellazione tridimensionale. Questo modello è arricchito con una vasta gamma di dati relativi a ogni aspetto dell'edificio, dai materiali e componenti strutturali alle caratteristiche termiche e meccaniche, passando per analisi dei costi e delle tempistiche di costruzione.

Questa integrazione di dati in un unico modello digitale rende il BIM uno strumento molto utile nel processo di *decision-making*. Per esempio, consente ai professionisti di simulare vari scenari, come l'efficienza energetica, l'illuminazione naturale, la ventilazione e l'impatto ambientale, ancor prima che l'edificio sia costruito. Queste simulazioni possono aiutare a ottimizzare la progettazione per il comfort, la sostenibilità e la conformità normativa.

Inoltre, il BIM facilita una collaborazione più efficace tra i diversi attori coinvolti nel progetto. Architetti, ingegneri e costruttori possono accedere e lavorare sullo stesso modello, migliorando la comunicazione e riducendo gli errori e le incomprensioni. Questa collaborazione integrata si traduce in una maggiore efficienza durante tutte le fasi del progetto, fino anche alla fase di manutenzione e gestione post-costruzione. I modelli BIM non vengono abbandonati una volta completata la

costruzione, ma continuano a essere utili per la gestione operativa dell'edificio. Questi modelli possono essere utilizzati per la manutenzione, le ristrutturazioni e persino per la pianificazione della demolizione, fornendo informazioni preziose che possono significativamente ridurre i costi operativi e di manutenzione nel lungo termine.

Diversi sono i software BIM che vengono utilizzati nella progettazione sostenibile, in particolare tra i più famosi possiamo annoverare Autodesk Revit e Archicad. Autodesk Revit, arricchito da moduli come Insight, integra l'analisi energetica nel processo BIM, consentendo di valutare le prestazioni energetiche e ambientali degli edifici fin dalla fase di progettazione. ArchiCAD, dal canto suo, offre funzionalità di progettazione sostenibile e può essere combinato con altri software per un'analisi energetica approfondita. Questi strumenti sono essenziali per sviluppare progetti edilizi che non solo rispettino gli standard estetici e funzionali, ma siano anche efficienti dal punto di vista energetico e sostenibili.

3.15. Tool User-oriented

I tool elencati finora sono prevedono un utilizzo da parte di utenti esperti, tecnici delle costruzioni, che spesso sono specializzati in uno o due aspetti. Per una visione globale di una riqualificazione in maniera dettagliata è necessario l'intervento di diversi professionisti. È impensabile che utenti poco esperti come possano utilizzare questi software ma questo di fatto li esclude dal poter fare autonomamente delle valutazioni riguardo delle azioni di riqualificazioni energetiche.

Ci sono diversi strumenti online in lingua inglese utili per la riqualificazione energetica degli edifici che possono aiutare proprietari, progettisti e professionisti del settore. Alcuni di questi sono:

- ENERGY STAR Portfolio Manager:

Sviluppato dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente degli Stati Uniti (EPA), questo strumento online e gratuito offre un approccio completo al monitoraggio e valutazione delle prestazioni energetiche degli edifici nel tempo. Consentendo ai proprietari e ai gestori di inserire e tracciare dati accurati sul consumo energetico, compresi gas, elettricità e acqua, Portfolio Manager fornisce una panoramica dettagliata delle operazioni energetiche degli edifici. La funzione di benchmarking

agevola il confronto delle prestazioni di un edificio con quelli simili a livello nazionale, identificando potenziali aree di miglioramento. Inoltre, il sistema genera raccomandazioni mirate per aumentare l'efficienza energetica e ridurre i costi. L'attribuzione del punteggio ENERGY STAR distingue gli edifici più efficienti, e coloro che raggiungono determinati standard possono ricevere la certificazione ENERGY STAR.

- Green Building Studio:

Green Building Studio è uno strumento online dedicato alla valutazione delle prestazioni energetiche degli edifici. Fornisce funzionalità avanzate di simulazione energetica per valutare le prestazioni energetiche di un edificio in modo dettagliato. Questo strumento consente di modellare il consumo energetico dell'edificio, valutare misure di efficienza energetica e prevedere i risparmi energetici derivanti da interventi specifici. Green Building Studio è particolarmente utile per professionisti del settore edile, ingegneri e progettisti che cercano una valutazione approfondita delle prestazioni energetiche durante la progettazione e la riqualificazione degli edifici. L'obiettivo principale è fornire informazioni dettagliate e analisi avanzate per facilitare decisioni informate sull'efficienza energetica e sulla sostenibilità degli edifici.

- The Home Energy Saver:

The Home Energy Saver è uno strumento online gratuito che si pone come risorsa preziosa per gli utenti domestici interessati a migliorare l'efficienza energetica delle proprie abitazioni. Questo strumento fornisce dettagliate informazioni sul consumo energetico nelle case, consentendo ai proprietari di identificare opportunità di risparmio energetico e monitorare i progressi nel tempo. La sua interfaccia semplice e *user-friendly* rende The Home Energy Saver accessibile anche a coloro che non hanno competenze tecniche avanzate. Attraverso analisi dettagliate, fornisce raccomandazioni pratiche e misure specifiche per ridurre il consumo energetico e migliorare l'efficienza delle risorse. Inoltre, The Home Energy Saver offre agli utenti la possibilità di tracciare le modifiche apportate e di valutare l'impatto delle azioni intraprese sulla bolletta energetica complessiva. La sua utilità nel fornire indicazioni personalizzate lo colloca come uno strumento di supporto essenziale per chiunque desideri rendere la propria abitazione più sostenibile ed energeticamente efficiente.

Questi strumenti online sono progettati per facilitare la valutazione delle prestazioni energetiche degli edifici, identificare opportunità di risparmio energetico e

supportare decisioni informate durante la riqualificazione energetica. Sono però basati su database e normative americane con tecnologie costruttive, mix energetici e standard prestazionali diversi da quelli europei e italiani.

Un tool progettato con un'attenzione particolare alle esigenze e alle preferenze degli utenti finali può rendere il processo di riqualificazione più accessibile e comprensibile. Questo può incoraggiare un maggior coinvolgimento da parte degli utenti, riducendo le barriere e facilitando l'adozione di misure di efficienza energetica. In secondo luogo, un approccio *user-centered* può contribuire a superare le resistenze al cambiamento, gli utenti potrebbero essere riluttanti ad adottare nuove pratiche o tecnologie se percepiscono un'elevata complessità o incertezza o se sentono di non comprenderne appieno il processo.

Rendere gli utenti partecipi delle scelte relative alla riqualificazione, fornendo informazioni chiare e comprensibili, può aumentare il loro senso di controllo e di proprietà nei confronti del progetto. Un tool così pensato può anche contribuire a educare gli utenti sulle potenziali riduzioni dei costi a lungo termine, e sugli impatti positivi sulla qualità della vita associati alla riqualificazione energetica degli edifici lungo tutto il loro ciclo di vita. Presentare chiaramente i benefici, in particolare quelli non legati direttamente all'energia, come la riduzione dei costi di gestione dell'edificio può contribuire ad invogliare gli utenti ad intraprendere questi progetti.

Nel contesto di un approccio *user-oriented*, l'attenzione si concentra sulla comprensione del contesto, degli obiettivi, delle motivazioni e dei bisogni degli utenti, utilizzando queste informazioni per guidare la progettazione del prodotto o servizio. Questo si traduce nella progettazione di un tool che sia comprensibile e facile da usare anche per gli utenti "non tecnici" e che non abbiano esperienza come professionisti del settore delle costruzioni.

Applicare un approccio centrato sull'utente nella ristrutturazione energetica degli edifici esistenti è fondamentale per diverse ragioni. Innanzitutto, questo approccio può contribuire a migliorare la soddisfazione degli utenti, garantendo che gli edifici ristrutturati siano confortevoli, efficienti e facili da utilizzare. Inoltre, considerando il comportamento e le abitudini degli occupanti, si possono identificare opportunità per risparmiare energia, ottimizzando l'efficienza energetica. Allo stesso modo, comprendendo le esigenze degli utenti, si può assicurare una buona qualità dell'aria interna. Inoltre, progettare misure di risparmio energetico intuitive e user-friendly può incentivare gli occupanti a ridurre il consumo energetico. Infine, prendendo in

considerazione le preferenze degli utenti, si può promuovere la sostenibilità a lungo termine degli edifici ristrutturati. In sintesi, l'approccio centrato sull'utente contribuisce a garantire che la ristrutturazione energetica sia efficace, efficiente e sostenibile, adeguando gli edifici alle esigenze delle persone che li abitano.

4. Indicatori di sostenibilità degli edifici

Nel 1992, durante la Conferenza delle Nazioni Unite sull'Ambiente e lo Sviluppo (UNCED), spesso denominata "Summit della Terra", tenutasi a Rio de Janeiro, la sostenibilità è stata effettivamente dichiarata come principio guida per il 21° secolo. Questo evento storico ha portato all'adozione dell'Agenda 21, un piano d'azione ampio per promuovere lo sviluppo sostenibile a livello globale. La conferenza ha segnato una pietra miliare nella comprensione e nell'impegno internazionale verso la sostenibilità, enfatizzando l'importanza di bilanciare le esigenze economiche, sociali e ambientali per il benessere delle generazioni future⁴³.

Il punto 40.6 dell'Agenda 21 delle Nazioni Unite sottolinea l'importanza di sviluppare indicatori di sviluppo sostenibile a livello nazionale e internazionale. Questo processo, guidato dall'Ufficio Statistico del Segretariato delle Nazioni Unite, mira a integrare gli indicatori di sviluppo sostenibile nei conti nazionali e satellitari, contribuendo a una comprensione più profonda e a una gestione più efficace delle risorse e degli impatti ambientali⁴³.

Parallelamente, il punto 40.7 estende questo approccio al di fuori delle giurisdizioni nazionali, incoraggiando l'uso di un insieme selezionato di indicatori di sviluppo sostenibile in contesti internazionali, come gli alti mari e lo spazio esterno. Questo aspetto evidenzia l'importanza di una collaborazione armonizzata tra varie organizzazioni internazionali, intergovernative e non governative. Attraverso queste azioni, si mira a creare un framework globale di indicatori che sia regolarmente aggiornato e accessibile, per supportare decisioni informate e politiche sostenibili a livello internazionale, sempre nel rispetto della sovranità nazionale.⁴³

Gli indicatori di sostenibilità ricoprono un ruolo fondamentale poiché permettono di organizzare e trasmettere le informazioni riguardanti gli aspetti e le caratteristiche, considerati importanti per lo sviluppo sostenibile. Questi indicatori servono a fornire

⁴³ Nazione Unite. (1992). Agenda 21. <https://sustainabledevelopment.un.org/outcomedocuments/agenda21>

un quadro chiaro e comprensibile delle aree critiche che necessitano di attenzione nel percorso verso un futuro più sostenibile, consentendo di monitorare i progressi e di identificare le aree di miglioramento. Nel 1978, Ott ha definito gli indicatori come strumenti per "ridurre una grande quantità di dati alla loro forma più semplice, mantenendo un significato essenziale per le domande poste"⁴⁴. Questa definizione evidenzia la capacità degli indicatori di sintetizzare dati complessi e ampi in forme più gestibili e comprensibili, pur conservando le informazioni cruciali necessarie per rispondere a domande specifiche. Questo approccio è particolarmente rilevante nel contesto dello sviluppo sostenibile, dove è essenziale analizzare e comprendere una vasta gamma di dati ambientali, sociali ed economici. Gli indicatori, secondo questa definizione, facilitano la comprensione e la comunicazione delle informazioni chiave, rendendo più semplice per i decisori e il pubblico valutare i progressi e prendere decisioni informate.

Attraverso gli indicatori, è possibile comprendere meglio l'impatto delle azioni umane su diverse aree della sostenibilità, che includono aspetti economici, ambientali e sociali. In questo modo, gli indicatori diventano risorse preziose per scienziati, politici, cittadini e decisori permettendo di prevedere con maggiore chiarezza le possibili conseguenze delle azioni intraprese, o della mancanza di azione, contribuendo così a una pianificazione e a un processo decisionale più informati e responsabili.

Gli indicatori di sostenibilità possono essere sia quantitativi che qualitativi. Gli indicatori quantitativi si basano su variabili misurabili, come le proprietà fisiche di un sistema. Gli indicatori qualitativi, d'altra parte, si basano su informazioni diffuse e la loro quantificazione dipende dall'entità o dalla persona che effettua la valutazione. Dato il carattere soggettivo degli indicatori qualitativi, si tende a preferire gli indicatori quantitativi⁴⁵.

Organizzazioni governative e no profit hanno avviato lo sviluppo di strumenti di valutazione della sostenibilità degli edifici. Il primo strumento di certificazione edilizia è stato sviluppato nel Regno Unito nel 1990 e si chiama BREEAM (*Building Research Establishment's Environmental Assessment Method*). Alcuni anni dopo,

⁴⁴ Ott, W. R. (1978). Environmental indices: theory and practice.

⁴⁵ Rodrigues L, Delgado JMPQ, Mendes A, Lima AGB, Guimarães AS. Sustainability Assessment of Buildings Indicators. Sustainability. 2023; 15(4):3403. <https://doi.org/10.3390/su15043403>

la Francia ha pubblicato un nuovo strumento, l'HQE (*Haute Qualité Environnementale*), mentre nel 1998, gli Stati Uniti hanno lanciato lo strumento LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*). Con l'arrivo del nuovo millennio, sono stati sviluppati ulteriori sistemi di certificazione. In Portogallo, il sistema *LiderA* è stato reso noto nel 2000 e più recentemente, nel 2017, l'Università di Minho ha presentato il *SBToolPT Urban*, una branca dello *SBTool*⁴⁵.

4.1. BREEAM e LEED

I due strumenti di valutazione più noti sono BREEAM e LEED. BREEAM può essere applicato a vari tipi di edifici, come nuove costruzioni, infrastrutture, edifici esistenti o ristrutturazioni, mentre LEED ha diverse linee guida per la progettazione e la costruzione di edifici, residenze, operazioni e manutenzione.

Il BREEAM, che sta per Building Research Establishment Environmental Assessment Method, è un sistema di valutazione ambientale per gli edifici sviluppato e pubblicato per la prima volta nel 1990. Questo metodo è considerato il più longevo al mondo per la valutazione e la certificazione della sostenibilità edilizia. Fino ad oggi, più di 550.000 edifici in tutto il mondo hanno ottenuto la certificazione BREEAM, e oltre 2 milioni sono stati registrati per la certificazione in più di 50 paesi⁴⁶. Oltre a valutare gli edifici singoli, il BREEAM si concentra anche sullo sviluppo sostenibile a livello di quartiere, offrendo un approccio olistico alla sostenibilità urbana. BREEAM viene utilizzato per specificare e misurare le prestazioni di sostenibilità degli edifici, garantendo che i progetti raggiungano gli obiettivi di sostenibilità e continuino a funzionare in modo ottimale nel tempo.

Una valutazione BREEAM utilizza misure di prestazione riconosciute, che vengono confrontate con benchmark stabiliti, per valutare le specifiche, il design, la costruzione e l'utilizzo di un edificio. Le misure impiegate rappresentano un'ampia gamma di categorie e criteri, dall'energia all'ecologia. Ogni categoria si concentra sui fattori più influenti, inclusa la riduzione delle emissioni di carbonio, il design a basso impatto, l'adattamento ai cambiamenti climatici, il valore ecologico e la protezione della biodiversità.

Integrare misure di sostenibilità nella fase iniziale di un progetto utilizzando il quadro BREEAM consente di ridurre i costi del ciclo di vita e di aumentare il valore degli

asset, l'esperienza e la salute degli utenti degli edifici, l'immagine aziendale e i requisiti di responsabilità sociale d'impresa, nonché di mitigare i rischi.⁴⁶

Il sistema BREEAM utilizza una serie di indicatori per valutare la sostenibilità degli edifici, e ha diversi schemi in base al fatto che l'edificio sia di nuova costruzione, in uso o in fase di riqualificazione. Questi indicatori sono suddivisi in diverse categorie che coprono vari aspetti dell'edificio e del suo impatto ambientale.

Alcuni aspetti coperti dagli indicatori utilizzati sono:

- Gestione: Valuta la gestione del progetto, la politica ambientale, la considerazione degli aspetti ambientali durante la fase di gestione.
- Salute e Benessere: Si concentra sulla qualità dell'aria interna, l'accessibilità alla luce naturale, il comfort termico, l'acustica e altri fattori che influenzano il benessere degli occupanti.
- Energia: Analizza l'efficienza energetica dell'edificio, l'uso di energie rinnovabili, la riduzione delle emissioni di carbonio e il monitoraggio del consumo energetico.
- Trasporti: Valuta l'accessibilità dell'edificio, la disponibilità di parcheggi per biciclette e veicoli a basso impatto ambientale, e le infrastrutture per i trasporti pubblici.
- Acqua: Esamina l'efficienza idrica, la gestione delle acque piovane e il risparmio idrico.
- Materiali: Considera l'uso di materiali sostenibili e a basso impatto ambientale, la durabilità e la capacità di riciclaggio dei materiali utilizzati.
- Rifiuti: Si concentra sulla riduzione, riutilizzo e riciclaggio dei rifiuti, sia in fase di costruzione sia durante l'esercizio dell'edificio.
- Uso del Suolo: Valuta l'impatto dell'edificio sul sito locale, la biodiversità e le strategie per minimizzare l'impatto ecologico.
- Inquinamento: Include la riduzione dell'inquinamento atmosferico, acustico, da luce e da altri tipi di inquinamento.

⁴⁶ BRE Group. How BREEAM works. da <https://bregroup.com/products/breeam/how-breeam-works/>

- Innovazione: Premia soluzioni innovative che vanno oltre le pratiche standard in termini di sostenibilità.

Ogni categoria contribuisce al punteggio totale di BREEAM e l'edificio viene valutato in base a criteri stabiliti per ciascun indicatore⁴⁷.

Nella sezione "Management" (Gestione) del sistema BREEAM "*Domestic Refurbishment*", sono affrontati diversi aspetti chiave legati alla gestione sostenibile del progetto di riqualificazione. Questa sezione si focalizza sulle procedure e politiche che assicurano che il progetto sia condotto in modo responsabile dal punto di vista ambientale e che gli obiettivi di sostenibilità siano integrati in tutte le fasi del progetto. Ecco alcuni esempi di criteri di valutazione tipicamente inclusi nella sezione "Management":

- Guida per l'Utente (Home User Guide): Questa categoria si concentra sulla fornitura di una guida completa per gli utenti dell'edificio, che illustra come vivere e mantenere l'edificio in modo sostenibile. Include informazioni sull'efficienza energetica, la gestione dei rifiuti, e il mantenimento delle caratteristiche ecologiche dell'edificio.
- Pratiche di Costruzione Responsabili (Responsible Construction Practices): Valuta l'adozione di pratiche di costruzione responsabili e sostenibili. Ciò include la gestione efficace dei materiali, il riciclaggio, la minimizzazione dei rifiuti e l'utilizzo di risorse locali e sostenibili.
- Impatti del Cantiere (Construction Site Impacts): Esamina l'impatto ambientale del sito di costruzione, inclusa la gestione dell'inquinamento, la riduzione del disturbo per la comunità locale e la minimizzazione dell'impatto sul sito e sui suoi dintorni durante la costruzione.
- Sicurezza (*Security*): Si occupa di garantire che l'edificio sia sicuro per gli occupanti e per la comunità circostante. Comprende la valutazione dei rischi di sicurezza e l'implementazione di misure di protezione appropriate.

⁴⁷ Building Research Establishment (BRE). (2014). BREEAM Domestic Refurbishment 2014 Technical Manual.
https://files.bregroup.com/breeam/technicalmanuals/domrefurb2014manual/?utm_campaign=2304679_BREEAM%20NEW%20RFO%20manual%20downloads&utm_medium=email&utm_source=BRE&dm_i=47CQ,1DEAV,8EM0D5,6CFK0,1#01_introduction/06objectives_of_breeam.htm#Env_Sections

- Protezione e Miglioramento delle Caratteristiche Ecologiche (Protection and Enhancement of Ecological Features): valuta la conservazione e il miglioramento delle caratteristiche ecologiche esistenti. Questo può includere la protezione della biodiversità locale, il miglioramento degli habitat naturali e l'integrazione di elementi di verde nell'edificio.
- Gestione del Progetto (Project Management): Affronta l'efficacia con cui il progetto di riqualificazione viene gestito. Questo include la pianificazione, la gestione delle risorse, la comunicazione tra le parti interessate e l'assicurazione che il progetto sia completato in modo tempestivo e secondo il budget.

Nella sezione di “Salute e Benessere” gli aspetti da valutare sono:

- Illuminazione Naturale (Daylighting): Questa categoria valuta la quantità e la qualità della luce naturale negli ambienti interni. L'obiettivo è di massimizzare la luce naturale per migliorare il benessere degli occupanti, riducendo il bisogno di illuminazione artificiale.
- Isolamento Acustico (Sound Insulation): Si concentra sull'efficacia dell'isolamento acustico dell'edificio per ridurre l'inquinamento sonoro e migliorare la qualità della vita degli occupanti. Include la valutazione dei materiali isolanti e delle tecniche costruttive per minimizzare il trasferimento di rumore tra le unità abitative.
- Composti Organici Volatili (VOCs): Questa categoria valuta la presenza e la gestione di composti organici volatili all'interno dell'edificio, con l'obiettivo di ridurre l'esposizione a questi potenziali inquinanti interni e migliorare la qualità dell'aria.
- Design Inclusivo (Inclusive Design): Si concentra sulla progettazione accessibile e sull'adattabilità dell'edificio per garantire che sia accogliente e utilizzabile da tutti gli utenti, indipendentemente dalla loro età o capacità fisica.
- Ventilazione (Ventilation): Valuta i sistemi di ventilazione dell'edificio per assicurare un adeguato ricambio d'aria, eliminando gli inquinanti interni e mantenendo un ambiente confortevole e salubre.

- Sicurezza (Safety): Si occupa delle misure di sicurezza implementate nell'edificio, inclusa la prevenzione degli incendi, la sicurezza strutturale e la protezione degli occupanti da altri rischi.

Nella sezione Energia del sistema BREEAM per la riqualificazione sono valutate diversi aspetti per migliorare l'efficienza energetica e ridurre l'impatto ambientale degli edifici residenziali. Questa sezione si concentra su vari aspetti che influenzano il consumo energetico e l'emissione di gas serra:

- Miglioramento delle performance di Efficienza Energetica (Improvement in energy efficiency rating): Valuta il miglioramento dell'efficienza energetica dell'edificio a seguito della riqualificazione, confrontando il consumo energetico pre e post-intervento.
- Performance Energetica Post-Riqualificazione (Energy efficiency rating post-refurbishment): valuta la performance energetica dell'edificio dopo gli interventi di riqualificazione, basandosi su standard riconosciuti.
- Fabbisogno di Energia Primaria (Primary energy demand): Misura la quantità totale di energia primaria richiesta per il funzionamento dell'edificio, con l'obiettivo di ridurla attraverso interventi efficaci.
- Tecnologie Rinnovabili (Renewable technologies): Valuta l'integrazione di tecnologie per la produzione di energia rinnovabile, come pannelli solari o sistemi eolici, per ridurre la dipendenza da fonti energetiche non rinnovabili.
- Elettrodomestici con Etichetta Energetica (Energy labelled white goods): Promuove l'uso di elettrodomestici ad alta efficienza energetica.
- Spazio per l'Asciugatura (Drying space): Considera la disponibilità di spazi dedicati per l'asciugatura naturale dei vestiti, riducendo la dipendenza da asciugatrici elettriche.
- Illuminazione (Lighting): Valuta l'efficienza energetica e la qualità dell'illuminazione, sia naturale sia artificiale, promuovendo l'uso di soluzioni a basso consumo energetico.
- Dispositivi di monitoraggio dell'Energia (Energy display devices): Include l'uso di dispositivi che mostrano il consumo energetico in tempo reale, incentivando una maggiore consapevolezza e gestione dell'energia.

- Deposito Biciclette (Cycle storage): Promuove soluzioni sostenibili per il trasporto incoraggiando l'uso di biciclette, fornendo spazi sicuri e accessibili per il loro deposito.
- Ufficio Domestico (Home Office): Considera la progettazione e l'efficienza energetica degli spazi destinati al lavoro da casa, in linea con l'aumento dello smart working.

Nella sezione "Water" del sistema BREEAM le principali aree di valutazione si concentrano sull'uso e la gestione efficiente dell'acqua sia all'interno che all'esterno dell'edificio. Questi indicatori includono:

- Uso Interno dell'Acqua (Internal Water Use): Questa area valuta l'efficienza dell'uso dell'acqua all'interno dell'edificio. Include aspetti come dispositivi idraulici a basso flusso, sistemi di risparmio idrico nei bagni, cucine e aree di servizio, e l'utilizzo di apparecchiature efficienti dal punto di vista idrico.
- Contatori dell'Acqua (Water Meters): L'installazione e l'uso di contatori dell'acqua permettono di monitorare il consumo di acqua e di identificare eventuali perdite o usi eccessivi.
- Uso Esterno dell'Acqua (External Water Use): Questa area valuta l'efficienza dell'uso dell'acqua all'esterno dell'edificio, come l'irrigazione di giardini e spazi verdi.

Nella sezione "*Environmental Impact of Materials*" del sistema BREEAM per la riqualificazione domestica, sono valutati diversi aspetti legati all'impatto ambientale dei materiali utilizzati nell'edificio:

- Impatto Ambientale dei Materiali (Environmental Impact of Materials): Questo si concentra sull'analisi dell'impatto ambientale dei materiali utilizzati nella costruzione e nella riqualificazione dell'edificio. Si valuta l'intero ciclo di vita dei materiali, dalla produzione al trasporto, all'uso e allo smaltimento.
- Approvvigionamento Responsabile (Responsible Sourcing): Valuta le pratiche di approvvigionamento dei materiali da costruzione. Ciò include la considerazione di aspetti come la gestione sostenibile per i prodotti in legno, l'uso di materiali riciclati e la riduzione della distanza di trasporto dei materiali per diminuire le emissioni di carbonio.

- Isolamento (Insulation): Si concentra sulla qualità e l'efficienza dell'isolamento installato nell'edificio. Un buon isolamento è fondamentale per migliorare l'efficienza energetica, ridurre la perdita di calore e migliorare il comfort termico interno.

Nella sezione dedicata alla gestione dei rifiuti del sistema le principali aree di valutazione sono:

- Rifiuti Domestici (Household Waste): Questa area di valutazione si concentra sulla gestione dei rifiuti generati dagli occupanti dell'edificio. Si considerano aspetti come la disponibilità e l'accessibilità di aree dedicate alla raccolta differenziata all'interno dell'edificio o nelle sue immediate vicinanze.
- Gestione dei Rifiuti del Cantiere di Riquilificazione (Refurbishment Site Waste Management): In questa area si valutano le pratiche di gestione dei rifiuti generate durante i lavori di riquilificazione dell'edificio.

Alcune aree di valutazione si concentrano sugli impatti ambientali esterni dell'edificio legati ad alcune forme di inquinamento, in particolare in relazione alla gestione delle acque, al rischio di alluvioni e alle emissioni di ossidi di azoto:

- Deflusso delle Acque Superficiali (*Surface Water Run-off*): Questa area di valutazione considera la gestione dell'acqua piovana per ridurre il deflusso superficiale e minimizzare l'impatto sul sistema di drenaggio locale. Include la valutazione di soluzioni come tetti verdi, sistemi di raccolta e riutilizzo delle acque piovane.
- Alluvioni (*Flooding*): In questa area, si valuta il rischio di inondazioni e l'efficacia delle misure adottate per mitigarlo.
- Emissioni di Ossido di Azoto (Nitrogen Oxide Emissions): Questa valutazione si concentra sulle emissioni di ossido di azoto (NOx) dall'edificio, che possono provenire da sistemi di riscaldamento, veicoli e altre fonti.

Per quanto riguarda l'innovazione, vengono assegnati dei crediti per il seguente indicatore:

- Prestazioni Esemplari (*Exemplary Performance*) che rappresenta il riconoscimento di livelli di prestazione che vanno significativamente oltre gli standard di sostenibilità.

Per ogni criterio soddisfatto, l'edificio guadagna un certo numero di crediti. Ogni credito ha un peso specifico a seconda dell'impatto ambientale relativo della sua categoria. Questo significa che alcuni crediti possono avere un impatto maggiore sul punteggio finale rispetto ad altri. I crediti ottenuti in tutte le categorie vengono sommati per ottenere un punteggio totale. Questo punteggio è quindi ponderato per riflettere l'importanza relativa di ciascuna categoria di valutazione, la distribuzione dei pesi varia a seconda della versione specifica di BREEAM e del tipo di edificio (per esempio, residenziale, commerciale, educativo, ecc.). A seconda del punteggio totale ottenuto, l'edificio viene classificato in uno dei livelli di certificazione BREEAM: *Pass, Good, Very Good, Excellent* o *Outstanding*. Più alto è il punteggio, migliore è la valutazione. In alcune categorie, ci sono standard minimi che devono essere soddisfatti per qualificarsi per una certa valutazione BREEAM. Gli standard minimi in certe categorie sono un aspetto cruciale del BREEAM, poiché assicurano che tutti gli edifici certificati soddisfino un livello di base di prestazioni sostenibili. Questi standard rappresentano i requisiti obbligatori che devono essere soddisfatti per raggiungere determinati livelli di certificazione.

Il sistema di certificazione *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) è stato sviluppato dall'U.S. *Green Building Council* (USGBC) nel 200, LEED si è affermato come uno standard di riferimento per la valutazione della sostenibilità degli edifici. Utilizzato in 165 paesi, LEED valuta gli edifici attraverso diverse categorie di sostenibilità, tra cui Siti Sostenibili, Efficienza Idrica, Energia e Atmosfera, Materiali e Risorse, e Qualità Ambientale Interna. Ogni categoria contiene specifici crediti che possono essere guadagnati soddisfacendo determinati criteri⁴⁸. Una caratteristica del sistema LEED è il suo approccio aperto e trasparente nel processo di definizione dei criteri tecnici. I comitati LEED, composti da esperti e professionisti del settore, propongono criteri tecnici che sono poi soggetti a un processo di revisione pubblica. Questo processo coinvolge oltre 10.000 organizzazioni membri dell'U.S. *Green Building Council* (USGBC), che contribuiscono con il loro feedback e la loro esperienza. Questa metodologia partecipativa assicura che i criteri di LEED siano il risultato di un ampio consenso nel settore edilizio e riflettano le migliori pratiche e le innovazioni più recenti in materia di sostenibilità edilizia.

⁴⁸ U.S. Green Building Council (USGBC). (2020). About LEED. <https://www.usgbc.org/leed>

I crediti LEED vengono assegnati in base alla soddisfazione di alcuni requisiti. Le categorie di assegnazione e i crediti LEED sono i seguenti⁴⁹:

- Processo integrato (Integrated Process IP):
 - Processo integrativo (1 punto): ha la finalità di favorire risultati ad alte prestazioni ed economicamente efficaci dei progetti attraverso le analisi iniziali delle interrelazioni tra i sistemi (ad esempio energetici e idrici) fin dalle primissime fasi di progettazione.
- Localizzazione e trasporti (*Location And Transportation* LT):
 - Localizzazione in aree certificate LEED ND (3-16 punti) [*Leed For neighborhood Development Location*]: ha lo scopo di impedire lo sviluppo in siti inappropriati. Ridurre la distanza percorsa con i veicoli. Incrementare la vivibilità e migliorare la salute umana incoraggiando l'attività fisica quotidiana.
 - Salvaguardia delle aree sensibili (1-2 punti): Impedire lo sviluppo di suoli sensibili e ridurre l'impatto ambientale causato dalla localizzazione degli edifici nel territorio localizzando la loro impronta edilizia.
 - Siti ad alta priorità (2-3 punti): Incoraggiare la localizzazione del progetto in aree con vincoli allo sviluppo e promuovere la salubrità delle aree circostanti.
 - Densità circostante e diversificazione dei servizi (1-6 punti): Preservare il territorio e proteggere le aree agricole e gli habitat selvatici incoraggiando lo sviluppo in aree con infrastrutture esistenti. Favorire la pedonabilità, l'efficienza dei trasporti e ridurre le distanze percorse mediante veicoli. Migliorare la salute pubblica incoraggiando l'attività fisica quotidiana.
 - Accessibilità a servizi di trasporto efficienti (1-6 punti) : Incoraggiare lo sviluppo in luoghi che dimostrano la presenza di soluzioni di trasporto multimodale o altrimenti il ridotto utilizzo dei veicoli a motore, con la conseguente diminuzione delle emissioni di gas serra, di inquinamento dell'aria e di altri rischi per la salute pubblica e l'ambiente associati all'uso dei veicoli a motore.

⁴⁹ U.S. Green Building Council. (2013). LEED v4 for Building Design and Construction.

- Infrastrutture ciclabili (1 punto): Promuovere l'utilizzo delle biciclette e l'efficienza dei trasporti e ridurre la distanza da percorrere. Migliorare la salute pubblica incoraggiando l'attività fisica a scopo di utilità e ricreazione.
 - Riduzione dell'estensione dei parcheggi (1 punto): Ridurre al minimo i danni ambientali associati alle aree di parcheggio, tra cui la dipendenza dall'automobile, il consumo del territorio e il deflusso delle acque piovane.
 - Veicoli green (1 punto): Ridurre l'inquinamento mediante la promozione di alternative alle automobili convenzionalmente alimentate a combustibile.
- Sostenibilità del Sito (*Sustainable Sites SS*):
- Prerequisito prevenzione dell'inquinamento da attività di cantiere: Ridurre l'inquinamento generato dalle attività di costruzione mediante il controllo dei fenomeni di erosione del suolo, di sedimentazione nelle acque riceventi e la produzione di polveri.
 - Prerequisito Analisi ambientale del sito: Proteggere la salute delle popolazioni vulnerabili assicurando che il sito sia stato analizzato dal punto di vista dell'inquinamento ambientale e che qualsiasi contaminazione ambientale sia stata bonificata.
 - Valutazione del sito (1 punto): Verificare le condizioni del sito prima della fase di progettazione al fine di valutare le possibili opzioni sostenibili e rendere reperibili le decisioni relative per la progettazione del sito.
 - Sviluppo del sito – protezione e ripristino degli habitat (1-2 punti): Conservare le aree naturali esistenti e ripristinare quelle compromesse al fine di offrire habitat e promuovere la biodiversità.
 - Spazi aperti (1 punto): Creare spazi aperti all'esterno che incoraggino l'interazione con l'ambiente, i rapporti sociali, l'attività ricreativa passiva e l'attività fisica.
 - Gestione delle acque meteoriche (1-3 punti): Ridurre il volume di deflusso e migliorare la qualità delle acque riproducendo l'idrologia naturale e il bilancio idraulico del sito, sulla base delle condizioni storiche e degli ecosistemi non sviluppati nella regione.

- Riduzione delle isole di calore (1-2 punti): Ridurre al minimo gli effetti sul microclima e sugli habitat umani e naturali attraverso la riduzione dell'effetto isola di calore.
 - Riduzione dell'inquinamento luminoso (1 punto): Incrementare l'accesso alla volta celeste, migliorare la visibilità notturna e ridurre gli impatti negativi dello sviluppo urbano per gli animali e le persone.
 - Linee guida di progettazione e costruzione per i locatari (1 punto): Sensibilizzare gli inquilini all'inclusione di caratteristiche sostenibili nella progettazione e realizzazione dei propri interventi di miglioramento.
- Gestione Efficiente delle Acque (*Water Efficiency WE*):
- Prerequisito-Riduzione dei consumi di acqua per usi esterni
 - Prerequisito-Riduzione dei consumi di acqua per usi interni
 - Prerequisito-Contabilizzazione dei consumi idrici a livello di edificio: Supportare la gestione delle risorse idriche e identificare ulteriori opportunità di risparmio idrico attraverso il monitoraggio dei consumi.
 - Riduzione dei consumi di acqua per usi esterni (1-2 punti): riduzione ulteriore dei consumi
 - Riduzione dei consumi di acqua per usi interni (1-7 punti): riduzione ulteriore dei consumi
 - Utilizzo dell'acqua delle torri di raffreddamento (1-2 punti): Preservare l'acqua di reintegro delle torri evaporative tenendo sotto controllo microbi, corrosione e incrostazioni nel sistema di condensazione dell'acqua.
 - Contabilizzazione dei consumi idrici (1 punto): Supportare la gestione delle acque e identificare ulteriori opportunità di risparmio idrico attraverso il monitoraggio dei consumi.
- Energia e Atmosfera (*Energy and Atmosphere, EA*):
- Prerequisito-*Commissioning* e verifiche di base: Supportare la progettazione, la costruzione e la gestione di un edificio in modo da rispondere ai Requisiti di progetto della Committenza (*OPR, Owner's Project Requirements*) per l'energia, l'acqua, la qualità dell'ambiente interno e la durabilità.

- Prerequisito-Prestazioni energetiche minime: Ridurre i danni ambientali ed economici associati al consumo eccessivo di energia mediante il raggiungimento di un livello minimo di efficienza energetica per l'edificio e i suoi sistemi.
- Prerequisito- Contabilizzazione dei consumi energetici a livello di edificio: Supportare la gestione dell'energia e identificare ulteriori opportunità di risparmio energetico attraverso il monitoraggio dei consumi energetici complessivi a livello di edificio.
- Prerequisito-Gestione di base dei fluidi refrigeranti: Rallentare il processo di riduzione dell'ozonofera.
- *Commissioning* avanzato (2-6 punti): Supportare ulteriormente la progettazione, la costruzione e la gestione di un edificio in modo da rispondere ai Requisiti di progetto della Committenza (OPR, *Owner's Project Requirements*) per l'energia, l'acqua, la qualità dell'ambiente interno e la durabilità.
- Ottimizzazione delle prestazioni energetiche (1-20 punti): Ottenere un miglioramento delle prestazioni energetiche oltre a quanto richiesto dal prerequisito, al fine di ridurre i danni ambientali ed economici associati all'utilizzo eccessivo di energia. Stabilire un obiettivo di prestazione energetica non oltre la fase di progettazione iniziale. L'obiettivo deve essere definito in termini di kWh/m²anno di sorgente energetica.
- Sistemi avanzati di contabilizzazione dei consumi energetici (1 punto): Supportare la gestione dell'energia e identificare ulteriori opportunità di risparmio energetico attraverso il monitoraggio dei consumi energetici complessivi a livello di edificio e a livello dei sistemi.
- Programmi di gestione della domanda energetica-*Demand Response* (1-2 punti): Favorire l'adozione di tecnologie di adeguamento della domanda (DR, *Demand Response*) e la partecipazione a programmi DR che rendano i sistemi di generazione e distribuzione dell'energia più efficienti, incrementando l'affidabilità della rete e riducendo le emissioni di gas serra
- Produzione energetica da fonti rinnovabili (1-3 punti): Ridurre i danni ambientali ed economici associati all'utilizzo di energia da

combustibile fossile aumentando l'autoapprovvigionamento di energia da fonti rinnovabili.

- Gestione avanzata dei fluidi refrigeranti (1 punto): Rallentare la riduzione dell'ozono e promuovere l'adeguamento anticipato al protocollo di Montreal, riducendo nel contempo i contributi diretti ai cambiamenti climatici.
 - Energia verde e compensazione delle emissioni: Promuovere la riduzione delle emissioni di gas serra attraverso l'uso di tecnologie per la produzione di energia da fonti rinnovabili in rete e i progetti di mitigazione delle emissioni di anidride carbonica.
- Materiali e Risorse (*Materials and Resources MR*):
- Prerequisito- stoccaggio e raccolta dei materiali riciclabili: Ridurre i rifiuti generati dagli occupanti dell'edificio che vengono raccolti e smaltiti in discarica.
 - Prerequisito- pianificazione della gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione: Ridurre i rifiuti da costruzione e demolizione inviati in discarica e agli inceneritori, attraverso il recupero, il riutilizzo e il riciclo dei materiali.
 - Riduzione dell'impatto del ciclo di vita dell'edificio (2-6 punti): Favorire il riutilizzo adattivo e ottimizzare le prestazioni ambientali dei prodotti e dei materiali.
 - Dichiarazione e ottimizzazione dei prodotti da costruzione - dichiarazioni EPD (1-2 punti): Promuovere l'utilizzo di prodotti e materiali per i quali siano disponibili informazioni sul ciclo di vita e che abbiano impatti ambientalmente, economicamente e socialmente sostenibili. Premiare i gruppi di progetto per la scelta di produttori i cui prodotti abbiano comprovati impatti ambientali migliore nel loro ciclo di vita.
 - Dichiarazione e ottimizzazione dei prodotti da costruzione provenienza delle materie prime (1-2 punti): Promuovere l'utilizzo di prodotti e materiali per cui sono disponibili informazioni sul ciclo di vita e che hanno un basso impatto economico, ambientale e sociale. Premiare i team che selezionano prodotti verificati e che sono stati estratti o approvvigionati in maniera responsabile.

- Dichiarazione e ottimizzazione dei prodotti da costruzione componenti (1-2 punti): Promuovere l'utilizzo di prodotti e materiali per i quali siano disponibili informazioni sul ciclo di vita e che abbiano impatti ambientalmente, economicamente e socialmente preferibili. Premiare i team di progetto per la selezione di prodotti i cui componenti chimici sono catalogati secondo una metodologia accettata e per i quali siano accertati un utilizzo e una generazione minimi di sostanze nocive. Premiare i produttori di materie prime che hanno apportato comprovati miglioramenti agli impatti del ciclo di vita dei loro prodotti.
 - Gestione dei rifiuti da costruzione e demolizione (1-2 punti): Ridurre i rifiuti da costruzione e demolizione inviati in discarica e agli inceneritori, attraverso il recupero, il riutilizzo e il riciclaggio dei materiali.
- Qualità Ambientale Interna (*Indoor Environmental Quality* IEQ):
- Prerequisito - requisiti minimi per la qualità dell'aria interna: Contribuire al comfort e al benessere degli occupanti attraverso la definizione di criteri minimi per la qualità dell'aria interna.
 - Prerequisito - gestione ambientale del fumo di tabacco: Prevenire e ridurre al minimo i rischi da esposizione al fumo da tabacco degli occupanti dell'edificio, delle superfici interne l'edificio, dei sistemi di ventilazione e di distribuzione dell'aria.
 - Strategie avanzate per la qualità dell'aria interna (1-2 punti): Promuovere il comfort, il benessere e la produttività degli occupanti attraverso il miglioramento della qualità dell'aria interna.
 - Materiali basso emissivi (1-3 punti): Ridurre la concentrazione dei contaminanti chimici che possono danneggiare la qualità dell'aria, la salute umana, la produttività e l'ambiente.
 - Piano di gestione della qualità dell'aria interna in costruzione (1 punto): Promuovere il benessere degli addetti ai lavori di costruzione e degli occupanti dell'edificio riducendo al minimo i problemi di qualità dell'aria associati con i processi di costruzione e ristrutturazione.
 - Verifica della qualità dell'aria interna (1-2 punti): Assicurare una migliore qualità dell'aria interna nell'edificio al termine della costruzione e durante l'occupazione.

- Comfort termico (1 punto): Promuovere la produttività e il benessere degli occupanti attraverso il comfort termico.
 - Illuminazione interna (1-2 punti): Promuovere la produttività degli occupanti, il comfort e il benessere, fornendo l'illuminazione di alta qualità.
 - Luce naturale (1-3 punti): Connettere gli occupanti dell'edificio con l'ambiente esterno, rafforzare i ritmi circadiani e ridurre l'uso dell'illuminazione artificiale permettendo l'accesso all'interno dell'ambiente di luce naturale e visione verso l'esterno.
 - Viste di qualità (1-2 punti): Fornire agli occupanti un collegamento con l'ambiente esterno naturale attraverso viste di qualità.
 - Prestazioni acustiche (1-2 punti): Garantire attraverso una progettazione acustica efficace spazi di lavoro e aule che promuovano il benessere degli occupanti, la loro produttività e la comunicazione.
- Innovazione (*Innovation IN*):
 - Innovazione. (1-5 punti): Incoraggiare il conseguimento di prestazioni esemplari o innovative per i progetti.
 - Professionista accreditato LEED (1 punto): Promuovere l'integrazione del gruppo di lavoro richiesta da un progetto LEED e semplificare il processo di domanda e certificazione.
 - Priorità Regionali (*Regional Priority PR*):
 - Priorità regionali (1-4 punti): Incentivare il conseguimento di crediti che rispondono alle priorità ambientali, sociali e di salute pubblica specifiche del sito geografico.

Nel sistema di certificazione LEED v4, il numero massimo di punti che un progetto può guadagnare è di 110 punti. Questo totale include i punti standard assegnati per i vari crediti nelle categorie principali, oltre a punti aggiuntivi per l'innovazione e le priorità regionali.

Y		?		N			
						Credit	Integrative Process
							1
0 0 0 Location and Transportation 16							
						Credit	LEED for Neighborhood Development Location
						Credit	Sensitive Land Protection
						Credit	High Priority Site
						Credit	Surrounding Density and Diverse Uses
						Credit	Access to Quality Transit
						Credit	Bicycle Facilities
						Credit	Reduced Parking Footprint
						Credit	Green Vehicles
0 0 0 Sustainable Sites 10							
						Prereq	Construction Activity Pollution Prevention
						Credit	Site Assessment
						Credit	Site Development - Protect or Restore Habitat
						Credit	Open Space
						Credit	Rainwater Management
						Credit	Heat Island Reduction
						Credit	Light Pollution Reduction
0 0 0 Water Efficiency 11							
						Prereq	Outdoor Water Use Reduction
						Prereq	Indoor Water Use Reduction
						Prereq	Building-Level Water Metering
						Credit	Outdoor Water Use Reduction
						Credit	Indoor Water Use Reduction
						Credit	Cooling Tower Water Use
						Credit	Water Metering
0 0 0 Energy and Atmosphere 33							
						Prereq	Fundamental Commissioning and Verification
						Prereq	Minimum Energy Performance
						Prereq	Building-Level Energy Metering
						Prereq	Fundamental Refrigerant Management
						Credit	Enhanced Commissioning
						Credit	Optimize Energy Performance
						Credit	Advanced Energy Metering
						Credit	Demand Response
						Credit	Renewable Energy Production
						Credit	Enhanced Refrigerant Management
						Credit	Green Power and Carbon Offsets
0 0 0 Materials and Resources 13							
						Prereq	Storage and Collection of Recyclables
						Prereq	Construction and Demolition Waste Management Planning
						Credit	Building Life-Cycle Impact Reduction
						Credit	Building Product Disclosure and Optimization - Environmental Product Declarations
						Credit	Building Product Disclosure and Optimization - Sourcing of Raw Materials
						Credit	Building Product Disclosure and Optimization - Material Ingredients
						Credit	Construction and Demolition Waste Management
0 0 0 Indoor Environmental Quality 16							
						Prereq	Minimum Indoor Air Quality Performance
						Prereq	Environmental Tobacco Smoke Control
						Credit	Enhanced Indoor Air Quality Strategies
						Credit	Low-Emitting Materials
						Credit	Construction Indoor Air Quality Management Plan
						Credit	Indoor Air Quality Assessment
						Credit	Thermal Comfort
						Credit	Interior Lighting
						Credit	Daylight
						Credit	Quality Views
						Credit	Acoustic Performance
0 0 0 Innovation 6							
						Credit	Innovation
						Credit	LEED Accredited Professional
0 0 0 Regional Priority 4							
						Credit	Regional Priority: Specific Credit
						Credit	Regional Priority: Specific Credit
						Credit	Regional Priority: Specific Credit
						Credit	Regional Priority: Specific Credit
0 0 0 TOTALS Possible Points: 110							
Certified: 40 to 49 points, Silver: 50 to 59 points, Gold: 60 to 79 points, Platinum: 80 to 110							

Figura 6- Checklist del progetto LEED v4 "New Construction and Major Renovation". Fonte: U.S. Green Building Council <https://www.usgbc.org/leed/v41#bdc>

Gli edifici sono valutati in base al numero totale di crediti ottenuti e possono raggiungere diversi livelli di certificazione LEED:

- *Certified*: 40-49 punti
- *Silver*: 50-59 punti
- *Gold*: 60-79 punti
- *Platinum*: 80+ punti

Ogni credito ha un certo numero di punti possibili, e gli edifici accumulano punti per soddisfare o superare i requisiti specifici in ogni categoria. I punti aggiuntivi delle categorie di innovazione e priorità regionali permettono ai progetti di andare oltre i requisiti base di LEED e di personalizzare alcuni aspetti della certificazione in base alle esigenze e alle sfide specifiche della loro posizione.

Raggiungere il massimo dei punti in LEED 4 richiede un impegno eccezionale verso la sostenibilità in tutte le fasi di progettazione, costruzione e gestione dell'edificio. Ottenere 110 punti significherebbe che il progetto non solo ha raggiunto il livello Platinum (il più alto), ma ha anche superato gli standard in quasi tutti gli aspetti valutabili.

4.2. PROTOCOLLO ITACA e CasaClima

4.2.1. PROTOCOLLO ITACA

Il Protocollo ITACA è uno standard per la valutazione della sostenibilità energetica e ambientale degli edifici in Italia. Questo protocollo valuta la sostenibilità di un edificio analizzando le prestazioni di un edificio non solo in termini di consumi e di efficienza energetica, ma considera anche l'impatto sull'ambiente e sulla salute umana. La sua applicazione favorisce la realizzazione di edifici innovativi, a energia quasi zero, con ridotti consumi di acqua, e l'utilizzo di materiali che hanno bassi impatti ambientali nella loro produzione, garantendo nel contempo un elevato comfort abitativo⁵⁰.

Sviluppato all'inizio degli anni 2000 dall'esigenza delle Regioni italiane di supportare politiche territoriali per la promozione della sostenibilità ambientale nel settore delle costruzioni, il Protocollo ITACA è stato realizzato da ITACA (Istituto per l'innovazione e trasparenza degli appalti e la compatibilità ambientale - Associazione nazionale delle Regioni e delle Province autonome), nell'ambito del Gruppo di lavoro interregionale per l'Edilizia Sostenibile istituito nel dicembre 2001 con il supporto tecnico di iiSBE Italia (*international initiative for a Sustainable Built Environment* Italia) e ITC-CNR. Approvato il 15 gennaio 2004 dalla Conferenza delle Regioni e delle Province autonome, è stato adottato da numerose Regioni e amministrazioni comunali per promuovere l'edilizia sostenibile attraverso vari strumenti normativi e di pianificazione.

Il Protocollo ITACA si basa sul modello di valutazione internazionale SBTool, adattato al contesto italiano in relazione alla normativa di riferimento e alle specificità ambientali locali. Questo approccio multidimensionale include la definizione di criteri ambientali, la determinazione di benchmark di prestazione, la pesatura dei criteri in base alla loro importanza, e l'assegnazione di un punteggio finale che riflette il grado di miglioramento delle prestazioni complessive dell'edificio.

⁵⁰ Protocollo ITACA. Registro ITACA. Recuperato da <http://www.registroprotocolloitaca.org/protocollo.asp>

L'attuale versione del Protocollo ITACA è la Prassi di Riferimento UNI/PdR 13:2019, aggiornata nel 2023, nata dalla collaborazione tra UNI e ITACA che continua a evolvere e adattarsi alle esigenze attuali nel campo dell'edilizia sostenibile.

Questa prassi di riferimento, frutto della collaborazione tra UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione) e ITACA (Istituto per l'Innovazione e la Trasparenza degli Appalti e Compatibilità Ambientale), è strutturata in tre sezioni specifiche: "UNI/PdR 13.0:2023", che tratta l'inquadramento generale e i principi metodologici; "UNI/PdR 13.1:2023", dedicata agli edifici residenziali; e "UNI/PdR 13.2:2023", focalizzata sugli edifici non residenziali.

L'aggiornamento della Prassi di Riferimento UNI/PdR 13:2019 si è reso necessario principalmente per allineare la normativa ai più recenti sviluppi in termini di normativa tecnica e ai Criteri Ambientali Minimi (CAM). I CAM, che fanno parte del Piano per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione, definiscono i requisiti ambientali per le varie fasi degli acquisti pubblici, mirando a identificare le soluzioni più sostenibili da un punto di vista ambientale. Il Decreto Ministeriale del 23 giugno 2022 ha specificatamente indicato il Protocollo ITACA come un sistema di rating per dimostrare la conformità di un progetto e dei requisiti del progettista ai CAM. Inoltre, l'articolo 57, comma 2, del D.Lgs 36/2023 (nuovo Codice dei contratti pubblici) stabilisce che le stazioni appaltanti devono includere nelle loro documentazioni progettuali e di gara specifiche tecniche e clausole contrattuali che rispettino i CAM. Le modifiche apportate al Protocollo ITACA, quindi, non solo riflettono le esigenze di conformità ai CAM, ma mirano anche a rendere lo strumento più razionale e in linea con questioni ambientali urgenti, come il contrasto ai cambiamenti climatici. Questi aggiornamenti si applicano a tutti i tipi di edifici, compresi quelli non residenziali, come specificato nella sezione 2 della Prassi ⁵¹.

L'aggiornamento ha anche considerato gli sviluppi legislativi europei, integrando elementi dal sistema di indicatori ambientali Level(s) e dalla Tassonomia UE. Inoltre, per mantenere un collegamento con lo strumento internazionale SBTool, da cui il Protocollo ITACA origina, sono state apportate modifiche alle codifiche di alcuni criteri. Queste modifiche riguardano sia la modifica che l'eliminazione di alcuni criteri, con capitoli specifici della Prassi che trattano criteri dedicati a vari tipi di

⁵¹ UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione). (2023). Sostenibilità ambientale nelle costruzioni: Aggiornata la UNI/PdR 13. Recuperato da <https://www.uni.com/sostenibilita-ambientale-nelle-costruzioni-aggiornata-la-uni-pdr-13/>

edifici. La Prassi si applica per la valutazione della sostenibilità di edifici residenziali e non residenziali, sia per nuove costruzioni che per ristrutturazioni di rilevanza che coinvolgono l'intero edificio, non solo singole unità immobiliari⁵².

I criteri di valutazione per il calcolo del punteggio di prestazione di edifici residenziali, definiti sulla base dell'inquadramento generale e dei principi metodologici descritti nella UNI/PdR 13.0:2019, sono elencati e raggruppati di seguito insieme agli indicatori i cui punteggi vanno da -1 a 5 in base al livello di prestazione⁵²:

- A-Sviluppo e rigenerazione del sito
 - A.1- Selezione del sito:
 - A.1.1 Criterio: Valore ecologico del suolo- favorire l'uso di aree contaminate, dismesse o precedentemente antropizzate.
 - Indicatore: "Livello di utilizzo pregresso dell'area di intervento"
 - A.1.2 Criterio: Accessibilità al trasporto pubblico- favorire siti da cui sono facilmente accessibili le reti di trasporto pubblico per ridurre l'uso dei veicoli privati
 - Indicatore: Indice di accessibilità al trasporto pubblico
 - A.1.3 Criterio: Adiacenza alle infrastrutture- Favorire la realizzazione di edifici in prossimità delle reti infrastrutturali esistenti per evitare impatti ambientali determinati dalla realizzazione di nuovi allacciamenti
 - Indicatore: Distanza media dal lotto di intervento delle reti infrastrutturali di base esistenti (acquedotto, rete elettrica, gas, fognatura)
 - A.1.4 Criterio: Prossimità ai servizi- Favorire la scelta di spazi collocati in prossimità di aree caratterizzate da un adeguato mix funzionale
 - Indicatore: Distanza media dell'edificio da strutture con destinazioni d'uso ad esso complementari
 - A.2- Sviluppo del sito:

⁵² UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione). (2023). Sostenibilità ambientale nelle costruzioni - Strumenti operativi per la valutazione della sostenibilità - Edifici residenziali]. UNI/PdR 13.1:2023.

- A.2.1 Criterio: Uso di specie vegetali autoctone o naturalizzate- Favorire la conservazione degli habitat naturali e la biodiversità aumentando le superfici sistemate a verde ed utilizzando specie vegetali autoctone o naturalizzate
 - Indicatore: Rapporto percentuale fra la superficie piantumata con specie arboree e arbustive autoctone o naturalizzate e la superficie totale esterna di pertinenza dell'edificio includendo la presenza di tetti verdi e/o pareti verdi se presenti
- A.2.2 Criterio: Aree esterne di uso comune attrezzate- Favorire l'utilizzo degli spazi esterni di uso comune di pertinenza dell'edificio
 - Indicatore: Livello di servizio delle aree esterne comuni di pertinenza dell'edificio
- A.2.3 Criterio: Supporto all'uso di biciclette: Favorire l'installazione di posteggi per le biciclette
 - Indicatore: Rapporto percentuale tra il numero di biciclette effettivamente parcheggiabili in modo funzionale e sicuro e il numero di utenti dell'edificio
- A.2.4 Criterio: e-Mobility: Favorire l'utilizzo di mezzi a ridotto impatto ambientale
 - Indicatore: Rapporto percentuale tra il numero di posteggi per veicoli % (autovetture e motocicli) forniti di punto di ricarica per veicoli elettrici e il numero di posteggi previsti in progetto

- B-Energia e consumo delle risorse

- B.1- Energia primaria richiesta durante il ciclo di vita dell'edificio:
 - B.1.1 Criterio: Energia primaria totale- Migliorare la prestazione energetica dell'edificio con la riduzione dell'energia primaria totale durante la fase operativa dell'edificio
 - Indicatore: Rapporto percentuale tra l'indice di prestazione energetica globale totale dell'edificio da valutare $EP_{gl,tot}$ e il corrispondente valore limite dell'edificio di riferimento $EP_{gl,tot,lim}$

- B.1.2 Criterio: Energia primaria globale non rinnovabile- Migliorare la prestazione energetica dell'edificio con la riduzione dell'energia primaria non rinnovabile durante la fase operativa dell'edificio
 - Indicatore: Rapporto percentuale tra l'indice di energia primaria globale non rinnovabile dell'edificio $EP_{gl,nren}$ e il corrispondente valore dell'edificio di riferimento $EP_{gl,nren,rif,standard}$ utilizzato per il calcolo della classe energetica

- B.2- Energia da fonti rinnovabili:
 - B.2.2 Criterio: Energia rinnovabile per usi termici: Favorire la produzione di energia da fonti rinnovabili
 - Indicatore: Rapporto percentuale tra il rapporto di copertura dei consumi di riscaldamento, acqua calda sanitaria, e raffrescamento con energia da fonti rinnovabili dell'edificio da valutare (QR) e il corrispondente valore limite fissato dal D.Lgs. n. 199/2021 e ss.mm.ii. (QRlimite)
 - B.2.3 Criterio: Energia prodotta nel sito per usi elettrici: Incoraggiare l'uso di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili
 - Indicatore: Rapporto percentuale tra la potenza degli impianti a FER (fonti energetiche rinnovabili) installati sopra o all'interno o nelle immediate vicinanze dell'edificio di progetto e la potenza limite fissata dal D.Lgs. n.199/2021 e ss.mm.ii.

- B.3- Materiali:
 - B.3.3 Criterio: Materiali rinnovabili-Favorire l'impiego di materiali da fonte rinnovabile per diminuire il consumo di nuove risorse
 - Indicatore: Percentuale in peso dei materiali da fonte rinnovabile utilizzati nell'intervento
 - B.3.4 Criterio: Materiali riciclati-Favorire l'impiego di materiali riciclati e recuperati per diminuire il consumo di nuove risorse a favore dell'economia circolare
 - Indicatore: Percentuale in peso dei materiali riciclati e/o di recupero e/o sottoprodotti utilizzati nell'intervento superiore alla percentuale limite di legge

- B.3.5 Criterio: Materiali locali- Favorire l'approvvigionamento di materiali locali
 - Indicatore: Percentuale in peso dei materiali locali rispetto a quelli utilizzati nell'intervento
 - B.3.6 Criterio: Disassemblabilità dell'edificio- Favorire una progettazione che consenta il disassemblaggio selettivo dei componenti in modo che possano essere riutilizzati o riciclati
 - Indicatore: Punteggio relativo alle aree di applicazione di soluzioni/ strategie utilizzate per agevolare lo smontaggio, il riuso o il riciclo dei componenti
 - B.3.8 Criterio: Materiali certificati: Favorire l'impiego di prodotti da costruzione dotati di marchi/dichiarazioni o certificazioni
 - Indicatore: Numero di prodotti dotati di marchi/dichiarazioni o certificazioni
- B.4- Energia e consumo di risorse
 - B.4.3 Criterio: Consumo d'acqua per usi indoor- Ridurre i consumi di acqua potabile per usi indoor attraverso l'impiego di strategie di recupero o di ottimizzazione d'uso dell'acqua
 - Indicatore: Volume di acqua potabile risparmiata per usi indoor rispetto al fabbisogno base calcolato
 - B.4.4 Criterio: Consumo d'acqua per irrigazione- Ridurre i consumi di acqua potabile per irrigazione attraverso l'impiego di strategie di recupero o di ottimizzazione d'uso dell'acqua
 - Indicatore: Riduzione del fabbisogno di acqua potabile per irrigazione rispetto al fabbisogno base calcolato
 - B.6- Prestazioni dell'involucro:
 - B.6.1 Criterio: Energia termica utile per il riscaldamento-Ridurre il fabbisogno di energia utile per il riscaldamento (EPH,nd) durante la fase operativa dell'edificio
 - Indicatore: Rapporto percentuale tra il fabbisogno di energia utile per il riscaldamento dell'edificio in esame e quello dell'edificio di riferimento (requisiti minimi stabiliti dal DM 26 giugno 2015 e ss.mm.ii.)

- B.6.2 Criterio: Energia termica utile per il raffrescamento- Ridurre il fabbisogno di energia utile per il raffrescamento (EPC,nd) durante la fase operativa dell'edificio
 - Indicatore: Rapporto percentuale tra il fabbisogno di energia utile per il raffrescamento dell'edificio in esame e quello dell'edificio di riferimento (requisiti minimi stabiliti dal DM 26 giugno 2015 e ss.mm.ii.)
- B.6.3 Criterio: Coefficiente medio globale di scambio termico- Ridurre lo scambio termico per trasmissione durante il periodo invernale
 - Indicatore: Rapporto percentuale tra il coefficiente medio globale di % scambio termico H'_T dell'edificio in esame e quello corrispondente ai limiti di legge
- B.6.4 Criterio: Controllo della radiazione solare- Ridurre gli apporti solari nel periodo estivo
 - Indicatore: Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile $A_{sol,est}/A_{utile}$, Fattore solare vetro + schermo $g_{gl}+sh$ o g_{tot}

- C-Carichi Ambientali

- C.1- Emissione di gas a effetto serra:
 - C.1.2 Criterio: Emissione di gas a effetto serra in fase operativa- Ridurre la quantità di emissioni di CO₂ equivalente da energia primaria non rinnovabile impiegata per l'esercizio annuale dell'edificio
 - Indicatore: Rapporto percentuale tra la quantità di emissioni di CO₂ equivalente annua prodotta per l'esercizio dell'edificio in esame e la quantità di emissioni di CO₂ equivalente corrispondente all'edificio di riferimento (requisiti minimi di cui al DM 26 giugno 2015 e ss.mm.ii.)
- C.3- Rifiuti Solidi
 - C.3.3 Criterio: Riutilizzo delle terre- Favorire il riutilizzo delle terre di scavo in situ.

- Indicatore: Percentuale in volume di terre di scavo riutilizzate in situ.
- D-Qualità Ambientale Indoor
 - D.1- Qualità dell'aria e della ventilazione
 - D.1.5 Criterio: Radon: Minimizzare l'esposizione al radon, controllandone la migrazione dai terreni agli ambienti interni
 - Indicatore: Presenza/assenza di strategie progettuali per il controllo della migrazione del radon
 - D.1.8 Criterio: Ventilazione: Garantire una ventilazione che consenta di mantenere un elevato grado di salubrità dell'aria
 - Indicatore: Strategie progettuali per garantire i ricambi d'aria necessari nei locali
 - D.2- Comfort Termico
 - D.2.5 Criterio: Temperatura operativa nel periodo estivo: Mantenere un livello soddisfacente di comfort termico durante il periodo estivo
 - Indicatore: Rapporto percentuale tra il valore di trasmittanza termica periodica delle pareti dell'edificio da valutare e il corrispondente limite di legge e numero di ore di occupazione del locale, in cui la differenza in valore assoluto tra la temperatura operante e la temperatura di riferimento è inferiore a 4°C, è superiore all'85% delle ore di occupazione del locale stesso
 - D.3- Comfort Visivo:
 - D.3.2 Criterio: Sufficienza della luce naturale- Ottimizzare la disponibilità di luce naturale nel corso dell'anno solare garantendo un adeguato livello di comfort visivo e riducendo l'impiego della luce artificiale
 - Indicatore: Indice di categoria relativo al livello di sufficienza della luce naturale (Z_m)

- D.4- Comfort acustico
 - D.4.7 Criterio: Qualità acustica dell'edificio: Protezione dai rumori esterni ed interni all'edificio
 - Indicatore: Impatto delle sorgenti interne ed esterne
 - D.5- Inquinamento elettromagnetico:
 - D.5.1 Criterio: Minimizzazione dell'esposizione ai campi magnetici ELF- Minimizzare l'esposizione ai campi magnetici a frequenza industriale (50 Hz) negli ambienti principali
 - Indicatore: Impatto delle sorgenti interne ed esterne
- E-Qualità del Servizio
 - E.1- Controllabilità:
 - E.1.1 Criterio: Efficienza dei sistemi di controllo- Aumentare il livello di risparmio energetico, sicurezza e comfort degli utenti
 - Indicatore: Numero di funzioni domotiche presenti
 - E.2- Ottimizzazione della prestazione in fase operativa:
 - E.2.1 Criterio: Disponibilità della documentazione tecnica degli edifici
 - Indicatore: Presenza, caratteristiche e dettaglio della documentazione tecnica dell'edificio
 - H- Adattamento ai cambiamenti climatici
 - H.1- Incremento della temperatura:
 - H.1.1 Criterio: Albedo delle superfici: Garantire che gli spazi esterni abbiano condizioni di comfort termico accettabile durante il periodo estivo
 - Indicatore: Per nuove costruzioni-Rapporto tra l'indice di riflessione solare normalizzato delle superfici oggetto di intervento e l'indice di riflessione solare minimo di riferimento (ai sensi del DMiTE n. 256/2022)

- Per ristrutturazioni-Rapporto tra le superfici totali in grado di ridurre il fenomeno dell'isola di calore e la superficie totale di intervento
- H.2- Precipitazioni estreme:
 - H.2.1 Criterio: Permeabilità del suolo: Minimizzare l'interruzione e l'inquinamento dei flussi naturali d'acqua
 - Indicatore: Rapporto percentuale tra le superfici esterne permeabili rispetto al totale delle superfici esterne di pertinenza dell'edificio

4.2.2. CasaClima⁵³

L'Agenzia CasaClima, fondata nel 2002, si è affermata come un'autorità nell'ambito dell'efficienza energetica e della sostenibilità in edilizia. Conosciuta a livello nazionale e in crescita anche su scala internazionale, l'agenzia si impegna tanto nelle nuove costruzioni quanto nella riqualificazione di edifici esistenti. CasaClima ha introdotto e continuamente perfezionato una serie di standard di efficienza, dando vita a un'ampia gamma di sigilli di qualità per prodotti edilizi e certificazioni per edifici.

Adottando un approccio olistico all'edilizia sostenibile, l'agenzia ha creato diversi certificati di sostenibilità, tra cui *Nature* per gli edifici residenziali, *Welcome* e *Hotel* per il turismo, *Wine* per le cantine, *Work&Life* per gli uffici, e *School* per le strutture educative. Questi sigilli sono progettati per garantire che gli edifici siano non solo efficienti dal punto di vista energetico, ma anche salubri e confortevoli per gli occupanti.

L'obiettivo primario di CasaClima è assicurare un alto livello di qualità nei progetti edilizi, dall'inizio alla fine. La certificazione implica il rispetto di standard di sostenibilità rigorosi, ma anche economicamente e praticamente fattibili, con un'attenzione particolare alla qualità abitativa, al comfort e alla salubrità. Fino ad oggi, l'agenzia ha certificato oltre 18.000 nuovi edifici e progetti di ristrutturazione. Nel 2014, l'Agenzia ha ampliato il suo ambito di azione e aggiornato la sua denominazione in Agenzia per l'Energia Alto Adige - CasaClima, diventando un

⁵³ Agenzia CasaClima. (2017). Direttiva Tecnica CasaClima Nature. Settembre 2017. Agenzia per l'Energia Alto Adige - CasaClima.

organo completamente pubblico della Provincia dell'Alto Adige. Da allora, le sue attività e competenze sono state costantemente estese, includendo iniziative come ComuneClima per la tutela del clima a livello comunale e KlimaFactory per promuovere l'efficienza energetica nelle aziende. Questa espansione sottolinea l'impegno dell'agenzia nella promozione di pratiche sostenibili e nella creazione di un ambiente edilizio più ecologico e salubre.

Le classi CasaClima rappresentano una scala che determina il livello di efficienza energetica di un edificio. Queste classificazioni vanno dalla CasaClima Gold, che simboleggia il picco dell'efficienza energetica, fino alla classe G, che denota livelli più bassi di efficienza energetica. Il calcolo della classe di efficienza energetica di un edificio si basa su una serie di parametri definiti dalle normative tecniche europee. Questi includono i dettagli tecnici dell'edificio e degli impianti, dati climatici standardizzati (come la temperatura esterna e l'irraggiamento solare), l'uso specifico dell'edificio (ad esempio, la temperatura interna, l'aerazione e il fabbisogno di acqua calda), e il tipo di vettore energetico utilizzato. È importante notare che questi valori forniscono un calcolo standardizzato del fabbisogno energetico, piuttosto che misurare direttamente i consumi effettivi⁵⁴.

La certificazione CasaClima *Nature* invece va oltre l'efficienza energetica, estendendo la sua valutazione agli aspetti ambientali e al benessere degli occupanti. Questa certificazione prende in considerazione l'ecocompatibilità dei materiali utilizzati nella costruzione e l'impatto idrico dell'edificio. Inoltre, pone enfasi sulla qualità della vita all'interno dell'edificio, richiedendo specifici standard per la qualità dell'aria interna, l'illuminazione naturale, il comfort acustico e la protezione dal gas radon.

In particolare i prerequisiti e i requisiti che devono essere soddisfatti per ottenere la certificazione CasaClima *Nature* sono⁵⁵:

- Prerequisiti
 - Efficienza energetica involucro: Fabbisogno energetico per riscaldamento \leq classe CasaClima A
 - Efficienza energetica complessiva: Indice di emissione di CO₂ \leq classe CasaClima A

⁵⁴ Agenzia CasaClima. Classi CasaClima. Recuperato da <https://www.agenziacasaclima.it/it/certificazione-edifici/classi-casaclima-1409.html>

⁵⁵ Agenzia CasaClima. CasaClima Nature. <https://www.agenziacasaclima.it/it/certificazionesostenibilita/casaclimanature-1387.html>

- Requisiti
- Impatto ambientale dei materiali da costruzione

La valutazione dell'impatto ambientale dei materiali da costruzione viene effettuata calcolando l'indicatore di Impatto Costruzione CasaClima (ICC), noto anche come punteggio Nature. Questo indice si basa su un'analisi del ciclo di vita dei materiali e considera i seguenti fattori:

- Contenuto di energia primaria non rinnovabile (PEI): Quantifica l'energia non rinnovabile necessaria per produrre il materiale, includendo estrazione, produzione e trasporto.
 - Potenziale di acidificazione (AP): Misura la capacità dei materiali di contribuire all'acidificazione dell'ambiente, un processo che può danneggiare ecosistemi, suoli e acque.
 - Potenziale di riscaldamento globale (GWP100): Valuta l'impatto che le emissioni di gas serra associate al materiale hanno sul riscaldamento globale in un periodo di 100 anni.
 - Durabilità dei materiali (tempo di utilizzo t_u): Considera la durata di vita prevista del materiale, influenzando la frequenza con cui dovrà essere sostituito.
- Impatto idrico

L'indice di impatto idrico valuta le prestazioni di un edificio in termini di gestione delle risorse idriche rispetto a un edificio standard. Esso considera diversi aspetti relativi all'uso e alla conservazione dell'acqua, tra cui:

- Efficienza dei dispositivi idraulici: Misura il consumo di acqua dei dispositivi installati e come questi migliorano l'efficienza complessiva dell'edificio nel consumo idrico.
- Impermeabilizzazione delle superfici: Valuta quanto le superfici impediscono la perdita di acqua, contribuendo così alla conservazione delle risorse idriche.
- Sistemi di gestione delle acque meteoriche: Comprende il recupero e l'infiltrazione dell'acqua piovana attraverso infrastrutture idrauliche pensate per questo scopo.

- Riutilizzo delle acque grigie e trattamento delle acque reflue in loco: Indica la capacità dell'edificio di ridurre il consumo di acqua potabile attraverso il riutilizzo e il trattamento delle acque di scarico non industriali.

Per ottenere la certificazione *Nature*, è richiesto che l'edificio raggiunga un indice di impatto idrico *Wkw* di almeno il 30%. Questo valore riflette il miglioramento ottenuto nell'edificio in termini di gestione sostenibile dell'acqua.

Il calcolo di questo indice deve essere eseguito utilizzando l'ultima versione del software fornito dall'Agenzia per l'Energia Alto Adige - CasaClima. Il processo di calcolo richiede l'inserimento di dati specifici, come la tipologia e l'estensione delle superfici impermeabilizzate, i metodi di deflusso o infiltrazione per l'acqua piovana, i dati relativi all'utilizzo dell'edificio, e le specifiche dei sistemi idraulici e di gestione delle acque installati. Sono disponibili opzioni per un calcolo dettagliato o semplificato, a seconda dei dati disponibili e delle necessità specifiche del progetto.

- Qualità aria interna

Per assicurare la qualità dell'aria interna negli edifici, è necessario adempiere almeno a uno dei seguenti criteri:

- Implementazione di un sistema di ventilazione meccanica controllata, il quale può essere sia centralizzato che decentralizzato per gli edifici residenziali. Tali sistemi devono garantire un tasso di ricambio d'aria di almeno 0,4 volumi all'ora (vol/h) in ogni unità abitativa. Si raccomanda l'uso di apparecchiature con una portata d'aria di progetto che non superi il 70% della capacità massima dell'apparecchio. Per i sistemi decentralizzati, è necessaria l'installazione di almeno due unità, con una che serve preferibilmente le aree giorno e l'altra le aree notte.
- Utilizzo di materiali e prodotti interni, inclusi quelli per finiture come pavimenti, rivestimenti e pitture, che rispettano determinati requisiti di emissione, come dettagliato nelle sezioni specifiche delle linee guida. Inoltre, è essenziale che i lavori di finitura siano completati in tutte le unità abitative dell'edificio per poter procedere con la certificazione CasaClima Nature.

Se nessuno dei criteri sopra menzionati è soddisfatto, è necessaria una misurazione finale della qualità dell'aria interna. Questa misurazione deve essere effettuata secondo le procedure specificate e a spese del richiedente.

- Protezione del gas Radon:

Per gli edifici di nuova costruzione, è necessaria una valutazione preliminare del rischio di esposizione al gas radon. Questo processo di valutazione include:

- Mappatura del Radon Indoor: Questo passaggio prevede l'identificazione dei livelli di radon all'interno degli edifici attraverso misurazioni specifiche.
- Analisi Geomorfologica del sito: Deve essere effettuata da un geologo professionista per determinare se ci sono condizioni locali che potrebbero aumentare il rischio di radon. Se la mappatura preliminare indica già che la zona è ad alto rischio di radon (con una concentrazione media annua superiore a 200 Bq/m³), questa analisi potrebbe non essere necessaria.

In assenza di una mappatura o analisi geomorfologica, è sempre richiesto di adottare misure di protezione contro il radon come specificato nelle linee guida pertinenti.

Per gli edifici residenziali con sistemi di ventilazione meccanica controllata, ci sono criteri aggiuntivi che, se rispettati, rendono automaticamente soddisfatto il requisito di sicurezza dal radon:

- Gli edifici non dovrebbero essere situati in zone ad alto rischio radon.
- I sistemi di ventilazione meccanica devono essere installati in tutte le unità abitative e devono rispettare determinati requisiti di ventilazione.
- Le portate di immissione e estrazione dell'aria devono essere bilanciate, o deve essere garantita una leggera sovrappressione all'interno dell'edificio.
- L'aspirazione dell'aria esterna deve essere posizionata almeno 80 cm al di sopra del livello del terreno.
- Gli ambienti riscaldati non devono avere strutture verticali in diretto contatto con il terreno.

Queste linee guida mirano a mitigare il rischio di esposizione al radon, un gas radioattivo naturale noto per i suoi rischi per la salute. Queste misure preventive sono cruciali nelle fasi di progettazione e costruzione per assicurare la sicurezza e il benessere a lungo termine degli occupanti.

- Illuminazione naturale:

Per assicurare un'adeguata illuminazione naturale negli ambienti interni, almeno uno dei seguenti requisiti deve essere soddisfatto:

- Fattore di Luce Diurna Medio (FLDm): Questo valore dovrebbe essere in linea con lo standard specificato nella tabella di riferimento, solitamente per gli edifici residenziali il valore minimo è del 2%. La verifica di questo requisito richiede misurazioni o valutazioni eseguite dall'Auditore CasaClima una volta completato l'edificio. È consigliabile una valutazione preliminare del requisito già durante la fase di progettazione.
- Rapporto Aeroilluminante: Il rapporto aeroilluminante, definito come il rapporto tra la superficie vetrata e la superficie calpestabile dell'ambiente, dovrebbe essere di almeno 1/5 negli ambienti specificati nella tabella di riferimento. La documentazione di calcolo deve essere fornita per confermare il rispetto di questo requisito.
- Superfici Vetrare: Almeno il 70% delle superfici verticali esterne che delimitano gli ambienti indicati nella tabella di riferimento dovrebbero essere costituite da superfici vetrate. La documentazione di progetto deve essere presentata per verificare che questo requisito sia stato rispettato.

Questi criteri sono volti a garantire che l'illuminazione naturale all'interno degli edifici sia sufficiente per creare ambienti vivibili e confortevoli, riducendo al contempo la necessità di illuminazione artificiale durante il giorno e contribuendo all'efficienza energetica complessiva dell'edificio.

- Comfort acustico

Per ottenere la certificazione CasaClima Nature, è necessario eseguire verifiche dei requisiti acustici dell'edificio. Queste verifiche includono misurazioni fonometriche in situ, che sono a carico del richiedente la certificazione. La documentazione relativa al collaudo acustico deve essere validata da un tecnico competente in acustica. Se il tecnico non risiede in Italia, CasaClima può richiedere ulteriori conferme relative alla conformità degli strumenti e delle metodologie di misurazione utilizzate.

Per gli edifici monofamiliari o a schiera di categoria A, si richiede una verifica specifica dell'isolamento acustico di facciata nella zona notte. Per gli edifici plurifamiliari di categoria A, si devono verificare tutti i requisiti di fonoisolamento e l'indice di facciata deve essere misurato una volta per l'intero edificio, sempre nella zona notte.

La verifica degli altri indici di fonoisolamento varia a seconda del numero di unità immobiliari nell'edificio:

- Per edifici fino a 5 unità, è necessaria la verifica di almeno una unità.
- Per edifici da 6 a 10 unità, si devono verificare almeno due unità situate a piani diversi.
- Per edifici con più di 11 unità, è necessario verificare almeno il 20% delle unità, con almeno una per ogni piano riscaldato.

Il tecnico acustico dovrà valutare l'unità più esposta al rumore e controllare gli elementi divisorii vicino alla camera da letto principale che confina con l'unità abitativa adiacente potenzialmente più rumorosa.

Per gli edifici non residenziali, le specifiche modalità di misurazione saranno stabilite in accordo con CasaClima. Queste procedure garantiscono che gli edifici rispettino standard elevati di comfort acustico, contribuendo così al benessere degli occupanti.

4.3. LEVEL(S)

Secondo studi precedenti, circa 600 sistemi di valutazione della sostenibilità degli edifici nazionali e internazionali sono stati sviluppati in tutto il mondo⁵⁶. Attualmente, esistono circa 54 certificati attivi in Europa con oltre 500 criteri. Questa eterogeneità potrebbe ridurre l'efficacia delle misurazioni di sostenibilità nell'industria. Pertanto, per soddisfare il bisogno di un quadro comprensivo e forte che comprenda indicatori chiave di sostenibilità, il *Joint Research Center* (JRC) ha lanciato Level(s) come un linguaggio comune di sostenibilità per gli edifici all'interno dell'attuale Green Deal Europeo. Level(s) fornisce un insieme di macro-obiettivi e indicatori comuni correlati

⁵⁶ Vierra, S. (2016). Green building standards and certification systems. National Institute of Building Sciences, Washington, DC.

al concetto di pensiero del ciclo di vita (LCT). Un approccio LCT aiuta progettisti e *stakeholders* a prendere una visione olistica dei processi di costruzione durante il ciclo di vita dell'edificio. Fino ad ora, Level(s) è stato applicato a 136 progetti in 21 paesi europei e probabilmente sarà considerato come una Direttiva Europea a breve termine⁵⁷.

Level(s) Quadro di riferimento comune dell'UE per la sostenibilità degli edifici.



Figura 7- Macro-obiettivi di Level(s)

Il *framework* Level(s) stabilisce un linguaggio comune per la sostenibilità degli edifici, basandosi su standard esistenti e incorporando indicatori mirati. Questo approccio permette un impiego diretto in progetti edilizi e nella pianificazione, favorendo anche l'integrazione nel ciclo di vita e la circolarità dei materiali. Con un numero contenuto ma efficace di indicatori, Level(s) traccia le prestazioni in ogni fase del progetto edilizio, offrendo una visione completa del ciclo di vita dell'edificio. Gli indicatori di Level(s) collegano l'impatto dell'edificio con le priorità di sostenibilità a livello europeo, facilitando il raggiungimento degli obiettivi ambientali dell'UE e

⁵⁷ Ferrari, S., Zoghi, M., Blázquez, T., & Dall'O', G. (2022). New Level(s) framework: Assessing the affinity between the main international Green Building Rating Systems and the European scheme. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 155. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111924>

nazionali. Level(s) è open source e liberamente disponibile per tutti, aiutando il settore a controllare i costi e ottenere vantaggi ambientali⁵⁸.

Level(s) si basa su sei macro-obiettivi, che si dividono poi in sedici indicatori. Questo framework comune affronta aspetti cruciali della sostenibilità nel ciclo di vita degli edifici, allineando le prestazioni edilizie con gli obiettivi strategici di politica dell'UE in aree come energia, uso e rifiuti dei materiali, acqua, qualità dell'aria interna e resilienza ai cambiamenti climatici.

Level(s) è strutturato in tre livelli, ciascuno corrispondente a diversi stadi di avanzamento di un progetto edilizio. Questi livelli offrono la flessibilità di scegliere il grado di dettaglio nelle comunicazioni sulla sostenibilità del progetto:

- 1) Progettazione concettuale, valutazioni qualitative iniziali: riguarda la fase iniziale di progettazione concettuale, dove si effettuano valutazioni qualitative preliminari e si comunicano i concetti fondamentali che saranno o potrebbero essere applicati al progetto edilizio;
- 2) Progettazione dettagliata e costruzione, valutazione quantitativa delle prestazioni progettate e monitoraggio: si concentra sulla fase di progettazione dettagliata e costruzione dell'edificio, con una valutazione quantitativa delle prestazioni e il monitoraggio standardizzato del processo costruttivo.
- 3) Prestazioni dell'edificio "come costruito" e "in uso", monitoraggio post-completamento e rilevamento dell'attività: riguarda le prestazioni dell'edificio dopo il completamento e la consegna al cliente e rappresentano il livello più avanzato in quanto comportano il monitoraggio e il rilevamento dell'attività sia del cantiere che dell'edificio completato e dei suoi primi occupanti.

I livelli rappresentano un percorso professionale dall'idea iniziale alla realizzazione dell'edificio. Con l'avanzamento dei livelli, crescono accuratezza e affidabilità dei dati comunicati, riflettendo sempre meglio le prestazioni reali dell'edificio come costruito e utilizzato.

⁵⁸ European Commission. Introducing Level(s).
https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/levels/introducing-levels_en

4.3.1. Macro-obiettivo 1: emissioni di gas serra e di inquinanti atmosferici lungo il ciclo di vita

La definizione di questo macro-obiettivo è ridurre al minimo le emissioni di gas serra complessive lungo il ciclo di vita dell'edificio dalla culla alla tomba, con particolare attenzione alle emissioni derivanti dal consumo energetico di un edificio in fase d'uso e dall'energia incorporata. Le priorità si concentrano su obiettivi specifici, come il raggiungimento di un consumo energetico quasi nullo durante la fase di utilizzo dell'edificio, supportato da tecnologie e infrastrutture energetiche efficienti e a basse/zero emissioni. Si considerano anche le emissioni di gas serra incorporate lungo tutto il ciclo di vita dell'edificio, includendo la produzione, manutenzione, riparazione, adattamento, ristrutturazione e fine vita dei prodotti. È importante valutare le prestazioni dell'edificio tenendo conto dei compromessi tra emissioni incorporate e quelle operative, per minimizzare le emissioni totali di gas serra nel ciclo di vita⁵⁹.

Gli indicatori che fanno parte di questo macro-obiettivo sono:

- Indicatore 1.1 Prestazioni energetiche nella fase di utilizzo⁶⁰

L'utilizzo dell'energia primaria è il parametro richiesto per le comunicazioni sulla prestazione energetica degli edifici in tutta l'UE. La prestazione energetica di un edificio, espressa in energia primaria, è utilizzata ai fini della conformità ai requisiti minimi di prestazione energetica e degli attestati di prestazione energetica. L'indicatore misura la prestazione energetica di un edificio, basandosi sul consumo di energia necessario per soddisfare le esigenze legate all'uso normale dell'edificio, come riscaldamento, raffreddamento, fornitura di acqua calda, illuminazione e gestione dei sistemi tecnici. Include l'uso di energia elettrica, gas naturale e biomassa, e considera anche l'energia esportata dall'edificio. Si calcola l'utilizzo dell'energia primaria basandosi su fattori specifici, tenendo conto delle perdite e inefficienze esterne all'edificio, e si può applicare sia nella fase di progettazione che

⁵⁹ Dodd N., Donatello S. e Cordella M., Level(s) – Un quadro di riferimento comune dell'UE per i principali indicatori in materia di sostenibilità degli edifici residenziali e a uso ufficio, Manuale utente 1: Introduzione al quadro comune Level(s) (versione 1.1), 2021

⁶⁰ Dodd N., Donatello S. & Cordella M., 2021. Indicatore Level(s) 1.1: Prestazioni energetiche nella fase di utilizzo - Manuale utente: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1)

dopo il completamento dell'edificio. L'unità di misura comune per l'energia primaria non rinnovabile nella fase di utilizzo di un edificio è il chilowattora per metro quadrato all'anno (kWh/m²a).

- Indicatore 1.2: Potenziale di riscaldamento globale (GWP) del ciclo di vita ⁶¹

Questo indicatore valuta il contributo al potenziale di riscaldamento globale (GWP) di un edificio durante il suo intero ciclo di vita, dalla produzione delle materie prime alla demolizione e gestione dei materiali di costruzione. Si concentra sulle emissioni di carbonio, sia quelle incorporate nei materiali sia quelle legate all'utilizzo dell'edificio, ad esempio per il riscaldamento e l'uso dell'acqua. Questa analisi approfondita aiuta a bilanciare le emissioni incorporate con quelle operative e promuove strategie di progettazione sostenibile che tengono conto del futuro riutilizzo e riciclo dei materiali alla fine della vita dell'edificio. Le emissioni vengono misurate in kg di CO₂ equivalente per metro quadrato, con un riferimento temporale di 50 anni, e vengono dettagliatamente analizzate per le varie fasi del ciclo di vita dell'edificio.

4.3.2. Macro-obiettivo 2: cicli di vita dei materiali circolari ed efficienti nell'uso delle risorse

L'obiettivo è ottimizzare la progettazione, l'ingegneria e la struttura degli edifici per favorire processi efficienti e circolari. Ciò include prolungare l'uso a lungo termine dei materiali e minimizzare gli impatti ambientali significativi attraverso scelte consapevoli in fase di progettazione e costruzione.

Le azioni a livello di edificio si concentrano sull'efficienza e sull'uso circolare dei materiali nel corso dell'intero ciclo di vita dell'edificio. Ciò include la progettazione edilizia, l'ingegneria strutturale, la fabbricazione di prodotti da costruzione, la gestione dei cicli di sostituzione e l'adattabilità ai cambiamenti, nonché il potenziale di smantellamento degli edifici. L'obiettivo principale è ottimizzare l'utilizzo dei

⁶¹ Dodd N., Donatello S. & Cordella M., 2021. Indicatore Level(s) 1.2: potenziale di riscaldamento globale (GWP) del ciclo di vita - manuale utente: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1)

materiali, ridurre i rifiuti e integrare principi di circolarità nella progettazione e nella selezione degli stessi.

Gli indicatori che fanno parte di questo macro-obiettivo sono:

- Indicatore 2.1 Computo metrico estimativo, distinta dei materiali e vita utile⁶²

Nell'UE, la costruzione e l'utilizzo degli edifici richiedono circa la metà dei materiali estratti. Con l'aumento dell'efficienza energetica, diventa importante considerare l'impatto ambientale e il costo dei materiali usati in edilizia. L'indicatore 2.1 aiuta a valutare vari aspetti del ciclo di vita degli edifici, sostenendo così una progettazione che equilibri l'uso delle risorse in funzione delle necessità e delle funzionalità dell'edificio.

L'indicatore 2.1 permette di trasformare un computo estimativo (*Bil of Quantities*) in una distinta dettagliata dei materiali (*Bill of Materials*), utile per la gestione dei rifiuti di costruzione e demolizione. Include anche la valutazione dei costi dei materiali, collegandola all'analisi del costo del ciclo di vita (LCC). Assegna inoltre una durata specifica a ciascun materiale in relazione alla vita prevista dell'edificio, integrando valutazioni dell'impronta di carbonio o LCA basate su dati ambientali e di ciclo di vita. I dati sull'uso dei materiali nell'edilizia sono riportati in tonnellate e percentuali, disaggregati per tipo di materiale e aspetto costruttivo. I costi opzionali sono espressi in migliaia di euro e divisi per struttura e opere interne o esterne. Per migliorare la comparabilità, i costi sono normalizzati in euro per tonnellata e metro quadrato. Queste unità sono utilizzate sia per la fase costruttiva che per l'intero ciclo di vita dell'edificio, includendo manutenzioni e sostituzioni.

- Indicatore 2.2 Rifiuti e materiali da costruzione e demolizione⁶³

I rifiuti da costruzione e demolizione (*Construction and Demolition Waste*) rappresentano circa il 25-30% dei rifiuti nell'UE. Molti di questi rifiuti sono inerti e

⁶² Dodd N., Donatello S. & Cordella M., 2021. Indicatore Level(s) 1.1: Prestazioni energetiche nella fase di utilizzo - Manuale utente: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1)

⁶³ Donatello S., Dodd N. & Cordella M., Indicatore Level(s) 2.2 - Manuale utente sui rifiuti e materiali da costruzione e demolizione: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1), 2021.

possono essere riutilizzati nel settore edilizio anziché essere conferiti in discarica. Tuttavia, i tassi di recupero nell'UE variano ampiamente. L'indicatore mira a promuovere il riutilizzo, riciclaggio e recupero di questi rifiuti. Misura la quantità di rifiuti prodotti da costruzione, ristrutturazione e demolizione, suddivisa per tipo e destinazione finale (riciclaggio, discarica, ecc.). La quantità complessiva di rifiuti generati dalle attività di costruzione, ristrutturazione e demolizione viene comunicata in kg e successivamente normalizzata rispetto alla superficie utile interna dell'edificio, così da ottenere un'unità di misura comparabile (kg/m²).

- Indicatore 2.3 Progettazione a fini di adattabilità e di ristrutturazione⁶⁴

La durata effettiva di un edificio può essere inferiore alla vita utile pianificata, spesso a causa di cambiamenti nelle esigenze del mercato e degli utenti, che possono renderlo obsoleto. Di conseguenza, è essenziale, già in fase di progettazione, prevedere la flessibilità e l'adattabilità per rispondere a future esigenze variabili. L'Agenzia Internazionale per l'Energia sottolinea tre criteri chiave per aumentare l'adattabilità degli edifici, puntando su un uso dello spazio efficiente, una maggiore longevità e prestazioni operative migliorate:

1. un uso più efficiente dello spazio
2. maggiore longevità
3. migliori prestazioni operative

Integrare flessibilità e adattabilità in fase di progettazione può essere complesso a causa dell'incertezza e delle esigenze immediate degli utenti. Tuttavia, un indicatore di adattabilità aiuta i progettisti a considerare decisioni che influenzano la durata dell'edificio. Questo può estendere la vita utile dell'edificio, adattandosi a futuri cambiamenti d'uso, aumentando così il valore dell'investimento iniziale. L'unità di misura è un punteggio adimensionale dell'adattabilità dell'edificio. Il punteggio rappresenta la somma dei punteggi ponderati di ciascun aspetto di adattabilità incorporato nella progettazione dell'edificio.

⁶⁴ Dodd N., Donatello S. & Cordella M., Indicatore Level(s) 2.3 - Manuale utente per la progettazione a fini di adattabilità e ristrutturazione: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1), 2021.

- Indicatore 2.4 Progettazione a fini di smantellamento, riutilizzo e riciclaggio⁶⁵

Elementi come strutture, involucri e facciate hanno un grande impatto ambientale nella costruzione degli edifici. Durante la loro vita, spesso si effettuano ristrutturazioni degli interni. Una progettazione orientata alla circolarità, che mira al recupero e riutilizzo di queste parti, o al loro riciclaggio per creare nuovi prodotti edilizi, può ridurre significativamente l'impatto ambientale e il consumo di risorse naturali nel settore edilizio. Gli ostacoli principali al riutilizzo e riciclaggio dei materiali negli edifici includono: metodi e materiali di costruzione non ottimizzati per il recupero, processi di demolizione che non preservano i materiali, sistemi logistici inefficaci per lo stoccaggio di materiali recuperati, e un mercato limitato per i materiali riutilizzati. Questi fattori possono rendere difficile la progettazione per lo smantellamento. Le valutazioni degli edifici possono aiutare a identificare aspetti progettuali che influenzano il recupero dei materiali alla fine della vita dell'edificio.

L'unità di misura comune è un punteggio adimensionale del potenziale di disassemblamento di un edificio. Si possono comunicare i punteggi per ciascuno dei tre aspetti dello smantellamento che sono stati incorporati nel progetto edilizio: facilità di recupero, di riciclaggio e di riutilizzo.

4.3.3. Macro-obiettivo 3: Utilizzo efficiente delle risorse idriche

Lo scopo di questo macro-obiettivo è utilizzare in modo efficiente le risorse idriche, soprattutto in aree con stress idrico attuale o previsto nel lungo termine.

Per gli edifici in aree con carenza idrica, è fondamentale adottare misure di efficienza per ridurre il consumo d'acqua. Queste possono includere il riutilizzo delle acque reflue e la raccolta delle acque piovane, sfruttando così fonti idriche alternative.

Gli indicatori che fanno parte di questo macro-obiettivo sono:

⁶⁵Dodd N., Donatello S., Cordella M., Indicatore Level(s) 2.4 - Manuale utente per la progettazione a fini di smantellamento: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1), 2020. .

- Indicatore 3.1 Consumo idrico nella fase di utilizzo⁶⁶

Circa il 21% dell'acqua estratta nell'UE serve per la rete pubblica, alimentando principalmente gli edifici. Con un consumo medio di 160 litri al giorno per cittadino, l'aumento della popolazione urbana esercita pressione sull'approvvigionamento idrico. Ridurre il consumo d'acqua diminuisce gli impatti ambientali e i costi operativi. L'efficienza idrica porta a risparmi energetici, soprattutto nelle aree con carenza idrica. In zone con desalinizzazione, i benefici di un uso efficiente dell'acqua sono maggiori. Gli obiettivi di questo indicatore includono quindi l'identificazione delle fonti di consumo, l'ottimizzazione dell'uso dell'acqua e la valutazione dell'impatto dell'irrigazione. L'indicatore misura il consumo totale di acqua di un occupante medio di un edificio in metri cubi, con la possibilità di suddividere tale valore in acqua potabile e non potabile.

4.3.4. Macro-obiettivo 4: Spazi salubri e confortevoli

Lo scopo di questo macro-obiettivo è costruire edifici che siano confortevoli, esteticamente piacevoli e funzionali, sia per l'abitazione che per l'ambiente lavorativo, garantendo al contempo la protezione della salute umana.

Gli indicatori che fanno parte di questo macro-obiettivo sono:

- Indicatore 4.1 Qualità dell'aria interna⁶⁷

La qualità dell'aria interna è fondamentale per la salute, dato che molti europei trascorrono oltre il 90% del loro tempo in ambienti chiusi e respirano prevalentemente aria interna. In futuro, l'aumento del tempo passato al chiuso potrebbe essere influenzato dalla crescente tendenza a lavorare da casa e fare acquisti online. La qualità dell'aria interna (IAQ) incide sulla salute umana e dipende

⁶⁶ Donatello S., Dodd N. & Cordella M., Indicatore Level(s) 3.1 - Manuale utente sul consumo idrico nella fase di utilizzo: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1), 2021.

⁶⁷ Dodd N., Donatello S. & Cordella M., 2021. Indicatore Level(s) 4.1: Qualità dell'aria interna - Manuale utente: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1)

da variabili come livelli di inquinanti e condizioni dell'aria. Questo indicatore si concentra su aspetti come strategie di ventilazione, controllo delle fonti di inquinanti, specifiche dei filtri, valutazioni di radon e muffe, monitoraggio della ventilazione e sondaggi tra gli occupanti. L'obiettivo è garantire un'aria salubre negli ambienti chiusi, filtrando inquinanti esterni e limitando CO₂, umidità e inquinanti interni. Importante anche la selezione di materiali che minimizzino le emissioni nocive. Il livello di umidità relativa influisce sul comfort degli occupanti. Un'umidità troppo alta o bassa può causare problemi di salute. La ventilazione adeguata è cruciale per prevenire muffe e garantire la qualità dell'aria, soprattutto in spazi più ermetici. La scelta dei materiali e il comportamento degli occupanti influenzano l'aria interna. Monitorare e indagare sulle condizioni reali post-costruzione è importante per mantenere un ambiente salubre. Nell'ambito dell'indicatore 4.1 è possibile misurare alcuni parametri che possono essere suddivisi sostanzialmente in "condizioni di qualità dell'aria" e "inquinanti considerati".

4.1.1 Condizioni di qualità dell'aria interna		4.1.2 Inquinanti considerati			
		Principalmente da fonti interne ⁴		Principalmente da fonti esterne	
Parametro	Unità	Parametro	Unità	Parametro	Unità
Tasso di ventilazione (flusso d'aria)	L/s/m ²	VOC totali	µg/m ³	Benzene	µg/m ³
CO ₂	ppm	VOC CMR*	µg/m ³	Radon	Bq/m ³
Umidità relativa	%	Valore R	Rapporto decimale	Particolato < 2,5 µm	µg/m ³
Indagine tra gli occupanti	n.d.	Formaldeide	µg/m ³	Particolato < 10 µm	µg/m ³

Figura 8- Tabella con i parametri contemplati dall'indicatore 4.1. fonte: Dodd N., Donatello S. & Cordella M., 2021. Indicatore Level(s) 4.1: Qualità dell'aria interna - Manuale utente: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1)

- Indicatore 4.2 Tempo al di fuori dell'intervallo di comfort termico⁶⁸

La gestione del comfort termico e dei guadagni solari estivi è essenziale per evitare surriscaldamento negli edifici, un problema che può sorgere anche nelle regioni nordiche. La direttiva UE 2010/31, modificata dalla direttiva 2018/8441, sottolinea l'importanza di misure preventive come l'ombreggiamento e il rinfrescamento passivo, volte a migliorare le condizioni climatiche interne e il microclima attorno

⁶⁸ Dodd N., Donatello S., & Cordella M., 2021. Indicatore Level(s) 4.2: Tempo al di fuori dell'intervallo di comfort termico - Manuale utente: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1)

agli edifici. Mentre l'indicatore si focalizza principalmente sul comfort estivo, la capacità di mantenere un adeguato riscaldamento invernale è altrettanto cruciale. Molti edifici nell'UE non riescono a garantire un comfort termico sufficiente a causa di problemi come isolamento inadeguato e sistemi di riscaldamento inefficienti, esponendo gli occupanti a disagi stagionali. L'indicatore valuta come la progettazione di un edificio possa supportare adattamenti futuri alle esigenze degli occupanti e ai cambiamenti del mercato, indicando così la capacità dell'edificio di mantenere la sua funzionalità e prolungare la sua vita utile. Considera diversi aspetti di progettazione e servizi, che variano per edifici residenziali e uffici. Negli uffici, si enfatizza la flessibilità di mercato e di destinazione, mentre nelle residenze si considera l'adattabilità a cambiamenti familiari e personali nel tempo. L'unità di misura è un punteggio adimensionale dell'adattabilità dell'edificio. Il punteggio rappresenta la somma dei punteggi ponderati di ciascun aspetto di adattabilità incorporato nella progettazione dell'edificio.

- Indicatore 4.3 Illuminazione e comfort visivo⁶⁹

La qualità e disponibilità della luce influenzano il benessere in abitazioni e spazi lavorativi. Molte persone trascorrono la maggior parte del tempo in ambienti chiusi, quindi l'illuminazione adeguata è essenziale per il comfort visivo e il benessere generale. L'accesso alla luce naturale e la possibilità di personalizzare l'illuminazione migliorano la soddisfazione e influenzano i ritmi circadiani. La progettazione intelligente dell'illuminazione, che combina luce naturale e artificiale, è vantaggiosa sia per gli occupanti che per i proprietari. Questo indicatore mira a ottimizzare l'illuminazione e il comfort visivo, anche in termini di costi operativi. Nella progettazione dell'illuminazione di un edificio infatti, è fondamentale valutare sia la luce elettrica che quella naturale. La qualità dell'illuminazione elettrica, la penetrazione della luce naturale e la prevenzione dell'abbagliamento sono aspetti chiave. È importante anche il controllo da parte degli utenti sui sistemi di illuminazione per adattarsi alle condizioni mutevoli e personalizzare il comfort. Questa versione dell'indicatore si concentra sui quattro aspetti principali della progettazione relativi all'illuminazione e al comfort visivo (luce diurna, livelli di luce

⁶⁹ Dodd N., Donatello S., McLean N., Casey C. & Protzman B., 2021. Indicatore Level(s) 4.3: Illuminazione e comfort visivo - Manuale utente: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1 per la pubblicazione)

e distribuzione della luce, controllo, qualità della sorgente luminosa). La scelta delle unità di misura per valutarli è lasciata alla discrezione del professionista.

- Indicatore 4.4 Acustica e protezione contro il rumore⁷⁰

I disturbi acustici, sia interni che esterni, influenzano significativamente la salute e il benessere degli occupanti di un edificio. La direttiva europea 2002/49/CE si focalizza sulla gestione del rumore ambientale. Nella progettazione degli edifici, è essenziale considerare sia il rumore esterno che quello interno per garantire un ambiente acustico ottimale, influenzando positivamente la produttività e il comfort nei luoghi di lavoro e abitazione.

L'isolamento acustico negli edifici, sia residenziali che uffici, è fondamentale per il benessere degli occupanti. Rumori esterni come traffico, attività commerciali e pedonali richiedono soluzioni come finestre sigillate e ventilazione meccanica. È importante considerare l'isolamento di pavimenti e muri per ridurre la trasmissione dei suoni. Nei luoghi di lavoro, gli open space e l'acustica interna, come il riverbero, influenzano la concentrazione e l'intelligibilità del parlato. Servizi come il condizionamento dell'aria e le stampanti richiedono un approccio specifico per ridurre i disturbi.

La prima versione dell'indicatore è incentrata sui cinque principali aspetti della progettazione legati all'acustica e alla protezione contro il rumore:

1. Isolamento acustico della facciata
2. Isolamento del rumore aereo
3. Isolamento del rumore d'impatto
4. Rumore delle apparecchiature di servizio
5. Assorbimento acustico negli spazi chiusi/acustica d'ambiente

⁷⁰ Dodd N. & Donatello S., 2021. Indicatore Level(s) 4.4: Acustica e protezione contro il rumore - manuale utente: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1)

4.3.5. Macro-obiettivo 5: Adattamento e resilienza ai cambiamenti climatici

L'edificio deve essere progettato per affrontare i cambiamenti climatici futuri, proteggendo la salute e il comfort degli occupanti e minimizzando i rischi a lungo termine per il valore dell'immobile e gli investimenti. Le azioni a livello di edificio devono assicurare adattabilità e resilienza a sfide come il surriscaldamento estivo, il riscaldamento insufficiente in inverno, il rischio di eventi atmosferici estremi e il pericolo di inondazioni che possono sovraccaricare i sistemi di drenaggio e danneggiare le strutture.

- Indicatore 5.1 Protezione della salute e del comfort termico dell'occupante⁷¹

Per progettare edifici resilienti ai cambiamenti climatici, è essenziale integrare misure di adattamento. Questo indicatore utilizza proiezioni climatiche future per valutare e mitigare rischi futuri. È allineato con gli obiettivi dell'UE e considera l'effetto delle infrastrutture verdi. La progettazione di edifici resistenti ai cambiamenti climatici richiede l'integrazione di misure di adattamento sia attuali che future. Questo indicatore si basa su una metodologia simile a quella dell'indicatore 4.2, ma si distingue per l'uso di proiezioni climatiche future, per i periodi 2030 e 2050, in vari scenari.

Valutando scenari climatici futuri, i progettisti possono identificare strategie per migliorare il comfort termico e la resilienza degli edifici. Questo approccio, in linea con gli obiettivi dell'UE, include scenari come il contenimento delle emissioni di CO₂ e un aumento di 2 gradi della temperatura globale entro il 2050. L'indicatore sottolinea l'importanza di prevenire il surriscaldamento, un aspetto fondamentale anche nella strategia di adattamento dell'UE ai cambiamenti climatici. Questo indicatore permette di valutare l'effetto positivo delle infrastrutture verdi, o soluzioni basate sulla natura, nell'ambito dell'edificio. Queste soluzioni possono influenzare significativamente la moderazione delle temperature circostanti l'edificio.

L'indicatore calcola la percentuale di tempo in cui le temperature all'interno dell'edificio escono dal range di comfort, stabilito tra 18°C e 27°C, durante la

⁷¹ Dodd N., Donatello S. & Cordella M., Indicatore Level(s) 5.1 - Manuale utente per la protezione della salute e del comfort termico dell'occupante: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1), 2021

stagione di raffrescamento. Si valuta il comportamento dell'edificio sia con che senza raffrescamento meccanico, applicando i risultati agli spazi che costituiscono oltre il 10% della superficie utile totale.

- Indicatore 5.2 Maggior rischio di eventi meteorologici estremi⁷²

Questo indicatore valuta la capacità di strutture e involucri edilizi di resistere a eventi meteorologici estremi come alluvioni, tempeste e ondate di calore. Sebbene non sia possibile eliminare completamente il rischio di questi eventi, è fondamentale progettare edifici per minimizzare i danni. La scelta del sito e l'adattamento alle condizioni climatiche locali sono elementi cruciali nella progettazione resiliente agli eventi meteorologici estremi.

Sebbene l'Europa non sia la regione più colpita da eventi climatici estremi a livello mondiale, l'esposizione degli immobili al rischio è elevata. Questo è dovuto principalmente ai cambiamenti climatici che stanno intensificando fenomeni come ondate di calore, forti precipitazioni e siccità, e allo sviluppo di siti ad alto rischio, specialmente in zone costiere e fluviali. Eventi come l'ondata di calore del 2003 hanno mostrato il potenziale impatto di questi fenomeni.

Dal 1980 al 2014, i danni assicurativi dovuti a eventi meteorologici sono aumentati globalmente. L'incremento è collegato sia agli eventi estremi che al crescente valore dei beni esposti. Gli eventi estremi marini potrebbero intensificarsi entro il 2100, con ricorrenze annue in zone costiere. Questo implica maggiori oneri per proprietari e settore assicurativo, con potenziali aumenti nei premi assicurativi per edifici meno resistenti. L'adozione di misure protettive contro gli eventi estremi è fondamentale per gestire i rischi assicurativi.

Le principali situazioni progettuali relative all'azione degli eventi meteorologici estremi prese in considerazione sono:

- 1) Esposizione al fuoco (dovuta a incendi di incolto legati a condizioni di siccità)
- 2) Carichi di neve
- 3) Azione del vento
- 4) Azione termica (giornaliera e stagionale)

⁷² Dodd N., Donatello S. & Cordella M., Indicatore Level(s) 5.2 - Manuale utente per la progettazione che tiene conto del maggior rischio di eventi meteorologici estremi: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1), 2021

5) Allagamento

- Indicatore 5.3 Drenaggio sostenibile⁷³

La pratica tradizionale in ingegneria idraulica di convogliare rapidamente le acque meteoriche lontano dai siti è efficace in molte zone. Tuttavia, nelle aree con notevoli variazioni demografiche, come le località turistiche estive, si adotta spesso il sistema di fognature unificate per garantire un flusso costante nell'infrastruttura fognaria durante l'inverno. I problemi associati al rapido drenaggio delle acque meteoriche e alle fognature a sistema unico sono molteplici. L'incremento delle zone impermeabili nelle città aumenta il rischio di alluvioni. Inoltre, il drenaggio rapido può causare picchi di flusso nei fiumi e nelle reti fognarie, esacerbando il rischio di alluvioni fluviali e tracimazioni. I cambiamenti climatici intensificano questi problemi con eventi meteorici più gravi. Di recente, sono state esplorate soluzioni sostenibili per il drenaggio, che si allineano con obiettivi di sostenibilità come la raccolta delle acque piovane. Per il livello 1 dell'indicatore 5.3, si considerano unità di misura come il volume di precipitazioni (mm/tempo), la superficie totale dell'area di pertinenza (m²), la superficie verde creata (% dell'area totale), e la capacità di ritenzione delle acque meteoriche (m³). In prospettiva futura per i livelli 2 e 3, la modellizzazione del sistema di drenaggio basata sui dati meteorologici potrebbe definire la sua resistenza a eventi estremi e la velocità di deflusso rispetto a un sito vergine.

4.3.6. Macro-obiettivo 6: ottimizzazione del valore e del costo del ciclo di vita

La definizione di questo macro-obiettivo è ottimizzare il valore e il costo complessivo del ciclo di vita degli edifici considerando il potenziale di miglioramento delle prestazioni a lungo termine, che include acquisizione, operatività, manutenzione, ristrutturazione, smaltimento e fase finale.

Le decisioni di costruzione edilizia dovrebbero essere basate su una visione a lungo termine, considerando i costi del ciclo di vita e il valore di mercato degli edifici sostenibili. Ciò include il raggiungimento di costi del ciclo di vita più bassi e la

⁷³ Donatello S., Dodd N. & Cordella M., Indicatore Level(s) 5.3 - Manuale utente per il drenaggio sostenibile: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1), 2021.

creazione di spazi produttivi e confortevoli per vivere e lavorare, con un impatto positivo sul valore di mercato e sulla classificazione del rischio degli immobili.

Gli indicatori che fanno parte di questo macro-obiettivo sono:

- Indicatore 6.1 costi del ciclo di vita⁷⁴

Il calcolo del costo del ciclo di vita valuta le spese complessive di un progetto nel tempo, includendo sia i costi iniziali di capitale che quelli operativi e di sostituzione futuri. È cruciale per migliorare l'efficienza ambientale, poiché investimenti iniziali maggiori possono ridurre i costi operativi a lungo termine. La stima dei costi del ciclo di vita fornisce dati essenziali per investitori, gestori immobiliari, proprietari di abitazioni e residenti di condomini. Essa collega i costi iniziali di capitale con quelli operativi, aiutando a comprendere meglio le prestazioni, il valore e le future responsabilità di un edificio. Risparmi energetici e idrici in edifici efficienti possono incrementare il flusso di cassa, influenzando le valutazioni immobiliari e le decisioni di investimento. Ciò si ottiene confrontando le prestazioni con standard locali o pre-ristrutturazione. Un piano di manutenzione e sostituzione ben definito può ottimizzare la gestione dei costi e prevedere future spese e responsabilità legate alla durata degli elementi costruttivi. L'unità di misura comune per ogni fase del ciclo di vita è €/m²/anno, basata sul costo attuale netto, calcolato scontando i costi stimati o dichiarati per un periodo di 50 anni. Generalmente, i costi reali escludono l'inflazione, ma le previsioni sull'inflazione possono essere incluse nel tasso di sconto per una pianificazione finanziaria dettagliata.

Le ipotesi principali per la valutazione del ciclo di vita includono un periodo di riferimento di 50 anni, l'uso di un tasso di sconto del 4%, e l'adattamento dei costi di costruzione all'anno di riferimento a partire dal 2019. I flussi di cassa sono attualizzati per fornire i costi attuali netti. Si utilizzano costi nazionali medi per utenze, con opzione di utilizzare valori di riferimento futuri forniti dalla Commissione europea o altri schemi di valutazione comparativi.

⁷⁴ Dodd N., Donatello S. & Cordella M., Indicatore Level(s) 6.1 - Manuale utente per i costi del ciclo di vita: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1), 2021.

- Indicatore 6.2 creazione di valore ed esposizione al rischio ⁷⁵

L'obiettivo dell'indicatore è integrare la sostenibilità nella stima del valore di mercato e nella classificazione del rischio in modo informato e trasparente. Questo migliorerà la fiducia nelle prestazioni degli immobili e sottolineerà l'importanza di dati di qualità. L'integrazione della sostenibilità incoraggerà una comprensione più profonda delle caratteristiche sostenibili degli immobili, aumentando il valore e la qualità percepiti di progetti e specifiche edilizie. Le normative di RICS (Royal Institute of Chartered Surveyors), TEGoVA (Gruppo europeo delle associazioni dei valutatori) e IVSC (International Valuation Standards Council) includono la sostenibilità nella valutazione e classificazione del rischio. Si enfatizza l'uso di "ipotesi speciali" per valutare l'impatto futuro della sostenibilità e l'impiego di competenze e certificazioni rilevanti. Il RICS nel suo "Red Book" consiglia ai valutatori di raccogliere dati sulla sostenibilità per futuri raffronti, anche se al momento non influenzano il valore. Questo approccio mette in evidenza il legame tra il potenziale impatto sugli aspetti valutativi dell'immobile e i dati ottenuti dagli indicatori Level(s). Gli standard internazionali di valutazione del 2017 sottolineano l'importanza di giudizi imparziali e trasparenti sulle ipotesi e i dati utilizzati. L'indicatore mira a valutare l'impatto della sostenibilità sul valore finanziario e sul rischio di un immobile. Considera l'aumento delle entrate da investimenti stabili, la riduzione dei costi operativi e la diminuzione dei rischi futuri legati ai cambiamenti climatici. Questo confronta il valore di un progetto standard con uno sostenibile, permettendo di quantificare la differenza in termini finanziari.

Questo indicatore mira a valutare l'impatto delle caratteristiche di sostenibilità sul valore e sul rischio di un immobile, comunicando se tali aspetti siano stati considerati nelle stime. La scelta del metodo di calcolo varia in tutta l'UE, pertanto è fondamentale descrivere dettagliatamente le ipotesi e i metodi utilizzati nelle valutazioni.

⁷⁵ Dodd N. & Donatello S., Indicatore Level(s) 6.2 - Manuale utente pertinente alla creazione di valore e all'esposizione al rischio: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1), 2021.

4.4. Analisi degli indicatori di sostenibilità da includere nel tool

Nei paragrafi precedenti sono stati esposti i principali *framework* di certificazione della sostenibilità con i loro indicatori. Dato che l'approccio *user-centered* sposato da questa ricerca, gli indicatori vengono analizzati per capire quali possono essere più accessibili e attrattivi per l'utente finale che a volte non ha le competenze tecniche per poter valutare determinati aspetti.

Il quadro base da cui è partito lo studio è Level(s), questo sia perché l'intento di Level(s) è fornire un *framework* comune a tutti i paesi membri, sia perché integra il pensiero del ciclo di vita dell'edificio includendo anche aspetti economici. Il confronto con gli altri protocolli è servito però a capire quali siano gli aspetti più importanti da tenere in considerazione, quali sono gli indicatori più frequenti, e come vengono misurati.

Gli indicatori considerati adatti allo scopo di questa ricerca sono presenti in tutti i protocolli e riguardano principalmente il fabbisogno di energia primaria in fase di utilizzo dell'edificio, l'impatto dei materiali da costruzione, le emissioni in fase di utilizzo e fine vita. Importante però è anche l'aspetto economico perché rappresenta la principale barriera che ferma i proprietari dall'intraprendere progetti di riqualificazione. Per questo motivo si ritiene imprescindibile una valutazione di sostenibilità dalla stima economica. Questo aspetto è presente in Level(s) in riferimento alla stima dei costi del ciclo di vita dell'edificio.

Level(s) inoltre prevede tre livelli di progettazione, con gli indicatori che possono essere declinati da una progettazione concettuale dove le valutazioni sono qualitative preliminari a una progettazione definitiva con valutazioni quantitative, a un livello avanzato con monitoraggio sia del cantiere sia dei primi utilizzi dell'edificio. L'ipotesi di utilizzo del tool è quella di una conoscenza delle prestazioni dell'edificio tra un livello 1 e 2, ma per la facilità d'uso si vuole tenere il numero degli input che l'utente deve immettere basso, inoltre alcuni aspetti sono troppo tecnici per essere chiesti a utenti non tecnici della costruzione. È previsto anche un utilizzo da parte di professionisti, ma anche in questo caso si preferisce mantenere solo alcuni aspetti poiché si parla di uno strumento da usare nelle primissime fasi decisionali, per avere

un confronto tra diversi scenari e mettere sul tavolo delle discussioni diverse opzioni.

Lo scopo è quindi dimostrare di poter valutare i pro e i contro di diversi scenari in maniera semplice e immediata prendendo in considerazione scenari di riqualificazione, ampliamento e demolizione e ricostruzione. Questo rende più attrattive le ipotesi di ristrutturazione profonda o ricostruzione sostenibile poiché vengono valutati gli impatti economici, ambientali ed economici lungo tutto il ciclo di vita, rendendo appetibili anche opzioni più costose inizialmente poiché viene mostrato il recupero dell'investimento sul lungo termine.

Gli aspetti da prendere in considerazione per scegliere gli indicatori che serviranno a valutare le performance di sostenibilità sono efficienza energetica, impatto ambientale ed impatto economico. Per i motivi elencati precedentemente (facilità di utilizzo, fase iniziale del processo di progettazione) vengono scartati tutti gli indicatori che riguardano aspetti più specifici come comfort termico, efficienza dell'impianto idraulico e gestione delle acque, gestione dei rifiuti.

Nella tabella seguente sono esposti gli indicatori di Level(s) con la definizione dei motivi per cui sono inclusi o esclusi dalla progettazione del tool.

Indicatori Level(s)	Incluso	Escluso
Prestazioni energetiche nella fase di utilizzo	Si, previsto come fabbisogno di Energia Primaria	
Potenziale di riscaldamento globale (GWP) del ciclo di vita	Si, considerato anche diviso tra fase di costruzione e utilizzo per poter valutare la sostenibilità dell'intervento nella fase di costruzione	
Computo metrico estimativo, distinta dei materiali e vita utile		Non viene incluso poiché prevede una conoscenza del progetto troppo approfondita o una preparazione tecnica da parte dell'utente
Rifiuti e materiali da costruzione e demolizione		Non viene incluso poiché prevede una conoscenza del progetto troppo approfondita o una preparazione tecnica da parte dell'utente
Progettazione a fini di adattabilità e di ristrutturazione		Non viene incluso poiché lo scenario simulato prevede una

		ricostruzione o ristrutturazione che segue i principi di circolarità o una preparazione tecnica da parte dell'utente
Progettazione a fini di smantellamento, riutilizzo e riciclaggio		Non viene incluso poiché lo scenario simulato prevede una ricostruzione o ristrutturazione che segue i principi di circolarità o una preparazione tecnica da parte dell'utente
Consumo idrico nella fase di utilizzo		Non viene incluso poiché prevede una conoscenza del progetto troppo approfondita o una preparazione tecnica da parte dell'utente
Qualità dell'aria interna		Non viene incluso poiché lo scenario simulato prevede una ricostruzione o ristrutturazione che tiene conto del miglioramento della qualità dell'aria interna
Tempo al di fuori dell'intervallo di comfort termico		Non viene incluso poiché prevede una simulazione troppo approfondita o una preparazione tecnica da parte dell'utente
Illuminazione e comfort visivo		Non viene incluso poiché prevede una simulazione troppo approfondita o una preparazione tecnica da parte dell'utente
Acustica e protezione contro il rumore		Non viene incluso poiché prevede una conoscenza del progetto troppo approfondita o una preparazione tecnica da parte dell'utente
Protezione della salute e del comfort termico dell'occupante		Non viene incluso poiché lo scenario simulato prevede una ricostruzione o ristrutturazione che tiene conto del comfort termico
Maggior rischio di eventi meteorologici estremi		Non viene incluso poiché gli scenari sono ipotizzati in modo da rispondere allo stesso modo ad eventi estremi
Drenaggio sostenibile		Non viene incluso poiché prevede una conoscenza del progetto troppo approfondita o una

		preparazione tecnica da parte dell'utente
Costi del ciclo di vita	Si, è il principale indicatore della performance economica	
Creazione di valore ed esposizione al rischio		No perché troppo elaborato per poter essere incluso in un tool semplificato

Tabella 1 Indicatori di Level(s) inclusi o esclusi nel Tool.

Per una più dettagliata descrizione dei parametri e degli indicatori scelti per la valutazione degli impatti nel tool si rimanda al paragrafo 7.3 dove verranno illustrati anche altri indicatori legati ad aspetti specifici estranei alla sostenibilità.

5. Caso di studio

5.1. ProGETonE

Paesi mediterranei europei come Italia, Grecia, Romania si trovano in zone con un alto rischio sismico. La recente attività sismica in queste aree ha evidenziato la grave vulnerabilità sismica degli edifici in cemento armato esistenti, molti dei quali sono stati progettati senza considerare norme antisismiche. Pertanto, nelle aree mediterranee e sismiche dell'UE, si rende essenziale combinare azioni di retrofit energetico e aumento della sicurezza degli edifici, anche se questo prevede investimenti iniziali alti. Infatti investimenti iniziali più consistenti possono risultare più vantaggiosi a lungo termine rispetto a investimenti minori ma con tempi di ammortamento più lunghi se vengono presi in considerazione tutti i vantaggi che questo tipo di intervento porta con sé.

Nell'ambito del miglioramento sismico degli edifici esistenti in cemento armato, le soluzioni si differenziano in base al numero di elementi resistenti coinvolti e alla strategia di intervento. Comuni sono gli interventi locali che rafforzano gli elementi strutturali come travi e colonne, migliorano le giunture sismiche e mettono in sicurezza parti vulnerabili. Questi miglioramenti possono incrementare la rigidezza e la resistenza, e potenzialmente la duttilità, ma possono anche risultare invasivi per gli occupanti dell'edificio⁷⁶.

Il progetto europeo Horizon 2020 Pro-GET-onE introduce una tecnica innovativa, ossia l'uso di un esoscheletro esterno collegato alla struttura in cemento armato degli edifici e che collabora con la struttura esistente per resistere alle sollecitazioni sismiche orizzontali. Un altro esempio di applicazione di questa tecnica include gli interventi sugli edifici della Magneti Marelli a Crevalcore (Italia), realizzati da Teleios Srl. In questi edifici, la struttura esterna in acciaio è stata collegata all'edificio esistente, trasferendo i carichi orizzontali alla nuova struttura. Mentre in un altro edificio del complesso, i telai in acciaio sono stati integrati internamente,

⁷⁶ Ferrante, A.; Mochi, G.; Predari, G.; Badini, L.; Fotopoulou, A.; Gulli, R.; Semprini, G. A European Project for Safer and Energy Efficient Buildings: Pro-GET-onE (Proactive Synergy of Integrated Efficient Technologies on Buildings' Envelopes). *Sustainability* 2018, 10, 812. <https://doi.org/10.3390/su10030812>

collegandoli direttamente ai portali in cemento armato⁷⁷. Questi interventi hanno garantito la piena resistenza sismica secondo le normative italiane, ma non hanno integrato soluzioni per il miglioramento energetico o l'espansione volumetrica.

ProGETonE è un progetto di ricerca che mira a integrare diverse tecnologie per ottenere molteplici benefici negli edifici esistenti. Questi includono il potenziamento delle misure di sicurezza sismica per affrontare futuri terremoti e il raggiungimento di alte prestazioni energetiche. Inoltre, il progetto mira ad aggiungere significativo valore sociale e architettonico agli edifici.

ProGETonE, acronimo di *Proactive synergy of inteGrated Efficient Technologies on buildings' Envelopes*, ha ottenuto un budget totale di 5 milioni di euro, inclusi finanziamenti dal programma di ricerca e innovazione Horizon 2020 dell'Unione Europea, nell'ambito dell'accordo di sovvenzione n. 723747. Il consorzio del progetto comprende 13 partner provenienti da 8 paesi, tra cui università, consulenti tecnici, produttori, PMI, autorità pubbliche e associazioni, ed è stato coordinato dall'Università di Bologna. Quattro diversi casi di studio sono stati valutati in diverse zone climatiche. Sono state effettuate simulazioni e studi di fattibilità per 3 edifici: a Reggio Emilia (IT), Brasov (RO) e Atene (GR). A Groningen (NL), è stato implementato un esoscheletro 2D in alcune unità abitative bifamiliari. I lavori di profonda ristrutturazione presso il caso di studio ad Atene - la residenza degli studenti dell'Università Nazionale e Kapodistriaca di Atene (NKUA) - sono iniziati nel maggio 2021. Tutte le azioni di ristrutturazione, compresa l'implementazione del sistema integrato GET, sono state concluse nel settembre 2022.

5.2. Studentato di Atene

Il caso di studio di questa ricerca è il *demonstration case* di ProGETonE, uno studentato ad Atene, di proprietà dell'Università Nazionale e Kapodistriaca di Atene (NKUA). Nonostante questo progetto di ricerca si concentri principalmente sugli edifici residenziali e nel panorama storico e architettonico italiano, la scelta è ricaduta su questo caso poiché è stato possibile avere pieno accesso a tutti i dati,

⁷⁷ Inarcos, I segni della ricostruzione post terremoto maggio 2012: l'adeguamento sismico della palazzina uffici nello stabilimento Magneti Marelli di Crevalcore, Inarcos, Ingegneri Architetti Costruttori. marzo 2014, pp. 53–62. Available online: http://www.teleios-ing.it/UserFiles/File/FRANCESCHINI/Articolo-Inarcos738_Ricostruzione%20terremoto%202012_Franceschini-Semproli-Secci.pdf (accessed on 12 March 2018).

progetti e disegni. ProGETonE è stato coordinato infatti dalla prof.ssa Annarita Ferrante dell'Università di Bologna, mentre NKUA era uno dei partner più importanti. Questa ricerca è stata quindi condotta in diretto contatto con i principali attori del processo di riqualificazione e della concretizzazione della costruzione.

Inoltre è stato possibile collaborare per un periodo di 6 mesi con il dipartimento di fisica Ambientale proprio dell'università di Atene, nello stesso team che ha coordinato la riqualificazione dello studentato. Questo oltre ad aver permesso di conoscere nei minimi dettagli sia il progetto sia il monitoraggio post-riqualificazione, ha rappresentato anche un'occasione importante di arricchimento scientifico dato che il dipartimento si occupa in particolare di fisica ambientale applicata agli edifici con un focus sulle analisi delle performance energetiche e LCA, entrambi strumenti fondamentali per lo sviluppo di questo studio.

Atene presenta un clima mediterraneo con estati lunghe e calde caratterizzate da periodi prolungati di caldo e siccità e inverni miti o freschi con piogge moderate. Le temperature massime estive possono superare i 30 gradi Celsius, e luglio e agosto sono i mesi più caldi dell'anno. Gli inverni sono moderati, con temperature medie giornaliere che raramente scendono sotto i 10 gradi °C. Le precipitazioni sono più abbondanti durante la stagione invernale, mentre l'estate è generalmente asciutta.



Figura 9-foto delle facciate del caso di studio

L'edificio scelto come caso di studio, come è già stato anticipato, è di proprietà NKUA, ed ha quattro piani più un seminterrato, per un totale di 138 camere. I lavori di costruzione sono cominciati nel 1986 e l'edificio è in uso da allora.

L'edificio è di forma rettangolare con un'area lorda di 3642 m² e un volume netto riscaldato di 6960 m³. La stratigrafia delle chiusure verticali ha uno spessore di 25 cm ed è una tipica struttura di laterizi, i solai sono in calcestruzzo armato compresi

quelli del tetto e del seminterrato. Le finestre sono a vetro singolo con infissi in alluminio di 5 cm. Per quanto riguarda sistema di riscaldamento è presente un boiler (gas naturale) che fornisce sia l'acqua calda sanitaria sia il fluido termovettore per i radiatori, non è invece previsto un impianto di raffreddamento ad eccezione di pochissimi split presenti in stanze particolari.

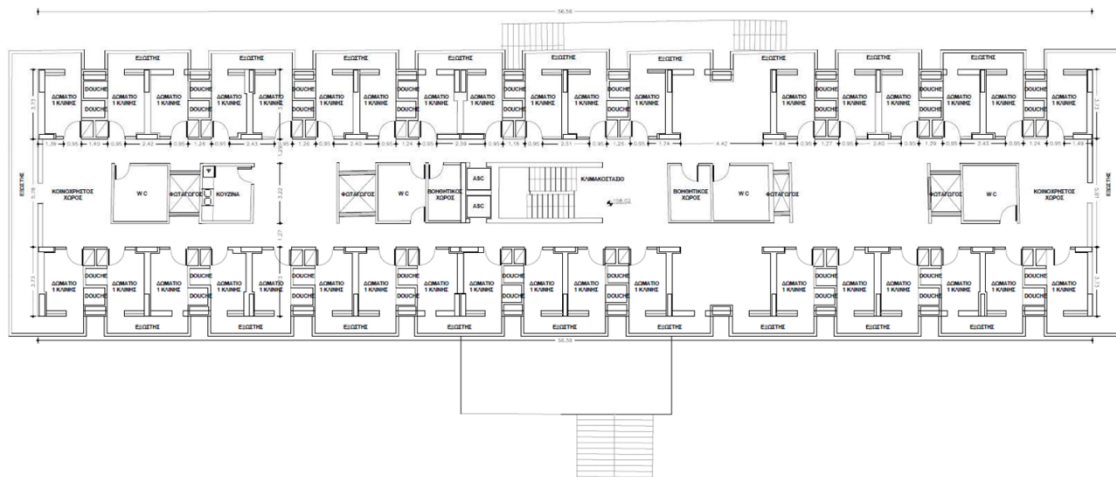


Figura 10-pianta del piano tipo del caso di studio

Lavorare su un caso di cui è possibile seguire la progettazione e la successiva esecuzione permette di avere un controllo sulle simulazioni che altrimenti non sarebbe possibile, oltre a rendere facile l'accesso a tutta una serie di documenti necessari allo svolgimento della ricerca, come disegni architettonici, computi metrici, simulazioni energetiche.

Inoltre, sempre nell'ambito del progetto ProGETonE è stato definito un modello BIM dello stato di fatto e dell'intervento che è stato utilizzato per facilitare e velocizzare le successive analisi, sfruttando l'interoperabilità insita nel processo BIM.



Figura 11-modello BIM dello stato pre-riqualificazione del caso di studio

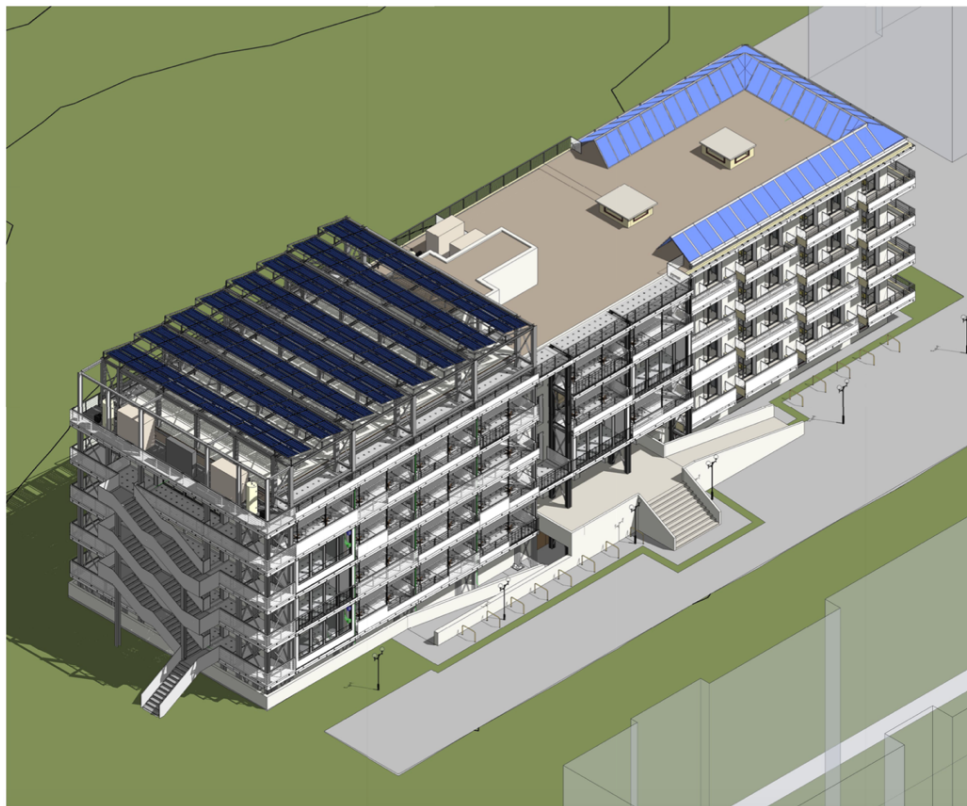


Figura 12-modello BIM proposta intervento del progetto PRO-GET-ONE del caso di studio

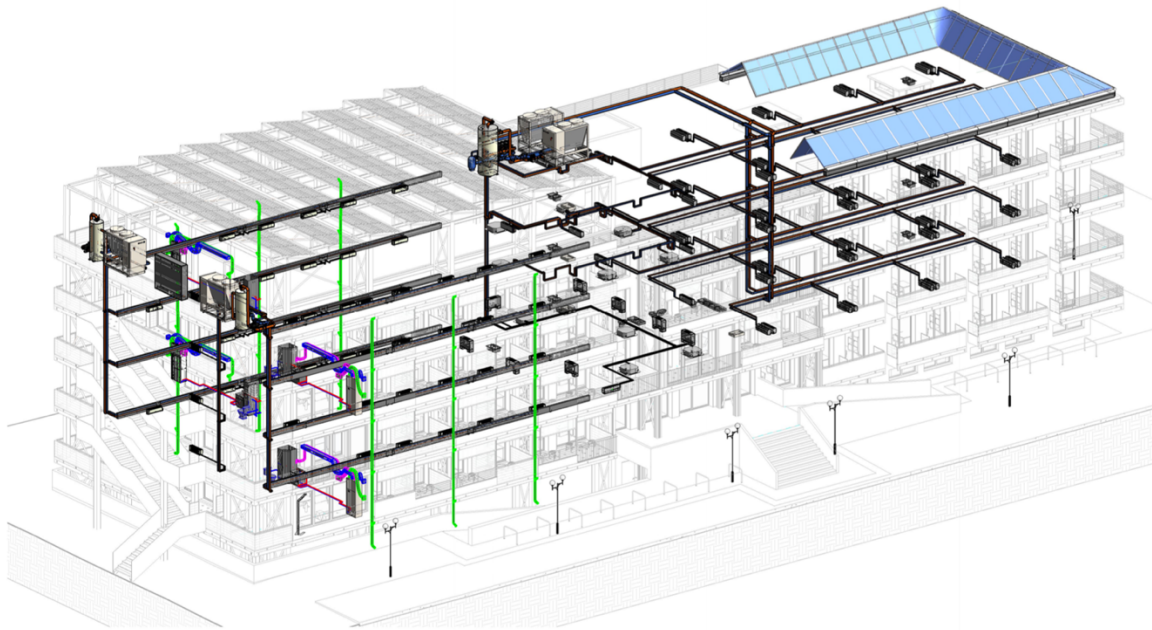


Figura 13-modello BIM proposta intervento impiantistico del progetto PRO-GET-ONE del caso di studio

Nella sua condizione pre-ristrutturazione, l'edificio ha un fabbisogno energetico di 67 kWh/m²/anno per l'elettricità e 62 kWh/m²/anno per il gas naturale. Dopo la ristrutturazione, tali richieste sono state ridotte a 39 kWh/m²/anno per l'elettricità e 10 kWh/m²/anno per il gas naturale⁷⁸.

5.3. Il progetto di Riqualficazione e costruzione del “GET”

Il progetto di ristrutturazione ha incluso diverse misure integrate in un esoscheletro in acciaio su circa la metà della facciata dell'edificio, mirate a migliorare la sicurezza sismica. Inoltre, sono stati aggiunti nuove serre solari, balconi e stanze supplementari alle camere esistenti, collettivamente chiamati struttura "GET". Sotto la struttura GET, sono state implementate soluzioni integrate, considerando l'intero involucro dell'edificio e i suoi impianti.

⁷⁸ National and Kapodistrian University of Athens. Report on the Performance of Selective Applied Measures by Using Smart Meter Tools; Deliverable, H2020 ProGETonE; National and Kapodistrian University of Athens: Athina, Greece, 2021.

Le misure di ristrutturazione riportate di seguito per questo caso pilota sono quelle che verranno implementate, secondo il progetto finale. La ristrutturazione del dormitorio consiste in quattro interventi principali:

- L'aggiunta di nuovi volumi.
- La sostituzione dei sistemi di riscaldamento, raffreddamento e Acqua Calda Sanitaria (ACS).
- L'aggiunta di isolamento termico per l'involucro edilizio.
- L'aggiunta di due sistemi di energia rinnovabile.
- La sostituzione dell'attrezzatura elettrica e del sistema di illuminazione.

Il progetto ha previsto una riorganizzazione degli spazi interni in modo da poter ampliare gli spazi private degli abitanti. In particolare grazie alla costruzione dell'esoscheletro è stato possibile aggiungere tre tipologie di spazi: Extra-Room (E, spazio extra chiuso), Sun-Space (SS, serre solari) e Balcony (BAL, balconi). In totale l'area lorda è aumentata del 35%.



Figura 14-pianta del piano pre e post intervento

L'isolamento termico dell'involucro edilizio è stato applicato alle pareti esterne, alle lastre e al blocco delle scale. In particolare, l'involucro opaco dell'edificio ristrutturato presenta le seguenti proprietà termofisiche:

- Le pareti esterne hanno una trasmittanza termica di $0,29 \text{ W/m}^2\text{K}$ e sono composte, partendo dall'esterno, da 1 cm di intonaco interno, 10 cm di isolamento termico (conduttività termica $0,034 \text{ W/mK}$), 18 cm di mattoni e 1 cm di intonaco esterno.
- Le pareti interrato sono composte da 6 cm di isolamento termico in polistirolo, 23 cm di calcestruzzo armato e 2,5 cm di intonaco, con una trasmittanza termica totale pari a $0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$.
- Le pareti esterne del piano terra (trasmittanza termica $0,29 \text{ W/m}^2\text{K}$), partendo dall'interno, presenta gli strati seguenti: 2 cm di piastrelle in ceramica, 6 cm di calcestruzzo, 10 cm di isolamento termico in polistirolo, 20 cm di calcestruzzo armato.
- Il tetto piano è composto da 1 cm di piastrelle in ceramica, 15 cm di calcestruzzo, 10 cm di isolamento termico in polistirolo, 15 cm di calcestruzzo armato e 2 cm di intonaco interno. Riguardo all'involucro trasparente, le finestre presentano una cornice in alluminio con taglio termico (trasmittanza termica di $2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$) e doppi vetri (trasmittanza termica di $1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$) con un Fattore Solare (g) di 0,57 e una Trasmissione della Luce del 0,75.

Ciò ha comportato una riduzione della trasmissione di calore di circa il 50%, rispettando le soglie prescritte dalla normativa locale. La nuova disposizione dell'impianto comprende due componenti principali:

- sistemi autonomi progettati per soddisfare le due camere doppie con spazio aggiuntivo al piano terra e le due camere doppie con serre solari al primo piano
- un sistema di riscaldamento e raffrescamento centralizzato misto aria-acqua che serve le restanti camere e le aree comuni. A fini di riscaldamento nei bagni e nelle aree comuni, sono stati installati termosifoni alimentati da una caldaia a gas. Le esigenze di acqua calda sanitaria sono soddisfatte attraverso una caldaia a gas collegata a un sistema di collettori solari. Inoltre, ogni zona è dotata di un sistema decentralizzato di ventilazione meccanica con recupero di calore e filtrazione dell'aria. Questo sistema può fornire cinque diverse velocità di flusso d'aria fresca, regolabili in base a cinque

diverse velocità della ventola. Inoltre, è stato installato un sistema fotovoltaico e pannelli solari sul tetto, generando circa 20.000 kWh all'anno di elettricità e 58.000 kWh all'anno di energia termica.



Figura 15 Fasi iniziali dell'aggancio dell'esoscheletro alla struttura esistente

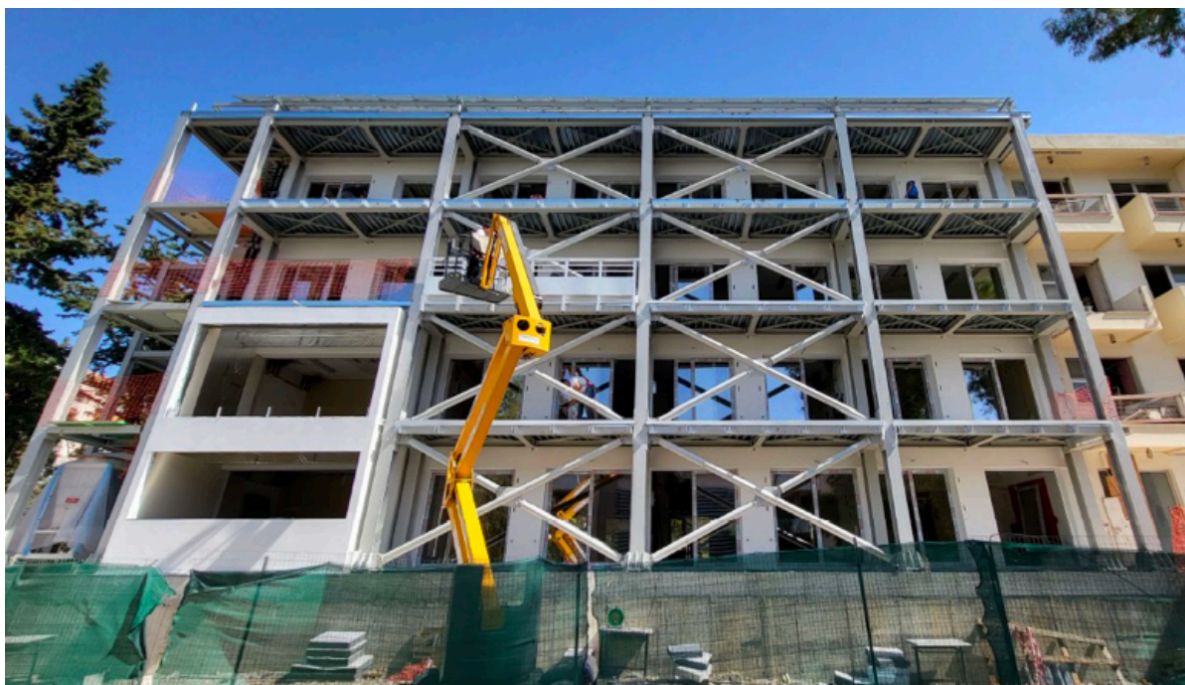


Figura 16 Montaggio delle pareti e delle balaustre



Figura 17 Foto dell'intervento concluso

5.4. Lo scenario di riqualificazione profonda

Lo scenario di riqualificazione è stato simulato considerando esclusivamente il rinnovamento completo delineato nel progetto ProGETonE, in relazione alle misure di efficienza energetica, senza la costruzione dell'esoscheletro. Ciò ha comportato la sostituzione delle finestre, l'isolamento delle pareti esterne, la sostituzione del sistema di riscaldamento e l'installazione di sistemi fotovoltaici e solari termici. Di conseguenza, si è ipotizzato che ci sarebbe stata una riduzione simile nella domanda di energia di circa il 50%.

Tutti i materiali utilizzati, le stratigrafie delle chiusure opache, i serramenti, gli impianti e le fonti di energia rinnovabile sono i medesimi del progetto originario di ProGETonE.

Le simulazioni energetiche condotte dai team di ricerca del progetto ProGETonE registrano infatti una diminuzione in termini di domanda energetica e di emissioni di gas serra⁷⁹. Nella figura seguente, viene mostrata la domanda di energia primaria

⁷⁹ Progetto H2020 Progetone. (2021). Deliverable D8.2: Report on the Performance of Selective Applied Measures by Using Smart Meter Tools V1.0. Progetto H2020 Progetone.

normalizzata per diversi utilizzi finali durante l'intero anno. Questo dettaglio fornisce un'immagine chiara del consumo energetico dell'edificio, evidenziando le aree di maggiore utilizzo e potenziale per miglioramenti nell'efficienza energetica.

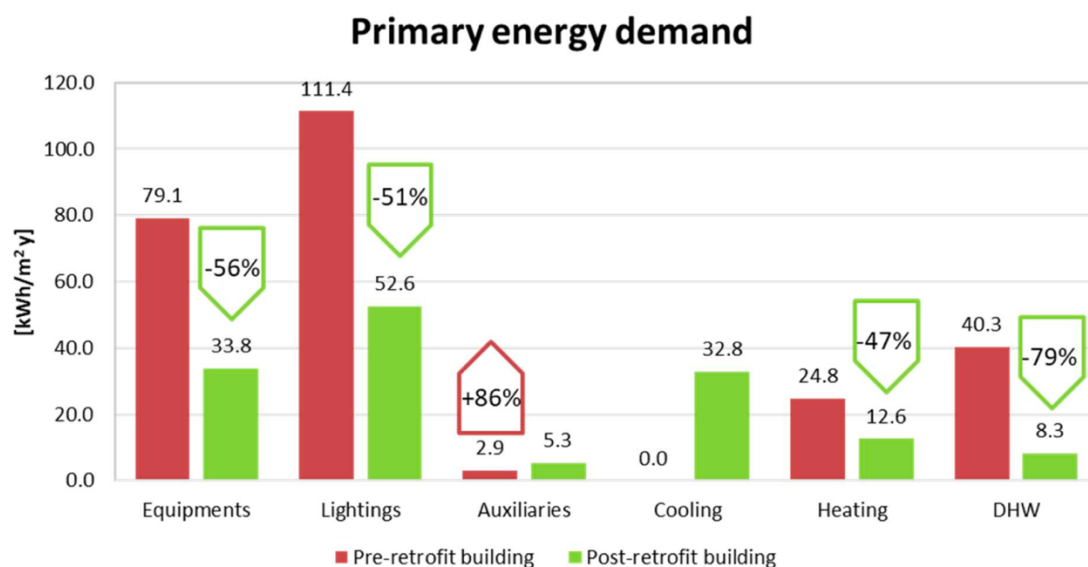


Figura 18 Fabbisogni di energia normalizzati per diversi utilizzi durante l'intero anno. Fonte: D8.2: Report on the performance of selective applied measures by using smart meter tools, deliverable del Progetto ProGETonE.

È importante notare che la domanda energetica degli ausiliari è cresciuta del 86% rispetto allo stato precedente, principalmente a causa dell'installazione di un sistema di ventilazione meccanica. Questo aumento è un indicatore significativo dell'impatto che le modifiche strutturali e l'aggiunta di nuovi sistemi possono avere sul consumo energetico complessivo di un edificio. Anche l'aggiunta del fabbisogno di raffrescamento ha portato a un incremento del consumo energetico per tale scopo. Tuttavia, questo contribuisce significativamente al benessere degli occupanti. Includendo però l'energia prodotta dal fotovoltaico, il risparmio energetico totale raggiunge i 337.627 kWh all'anno, con una riduzione del 51%.

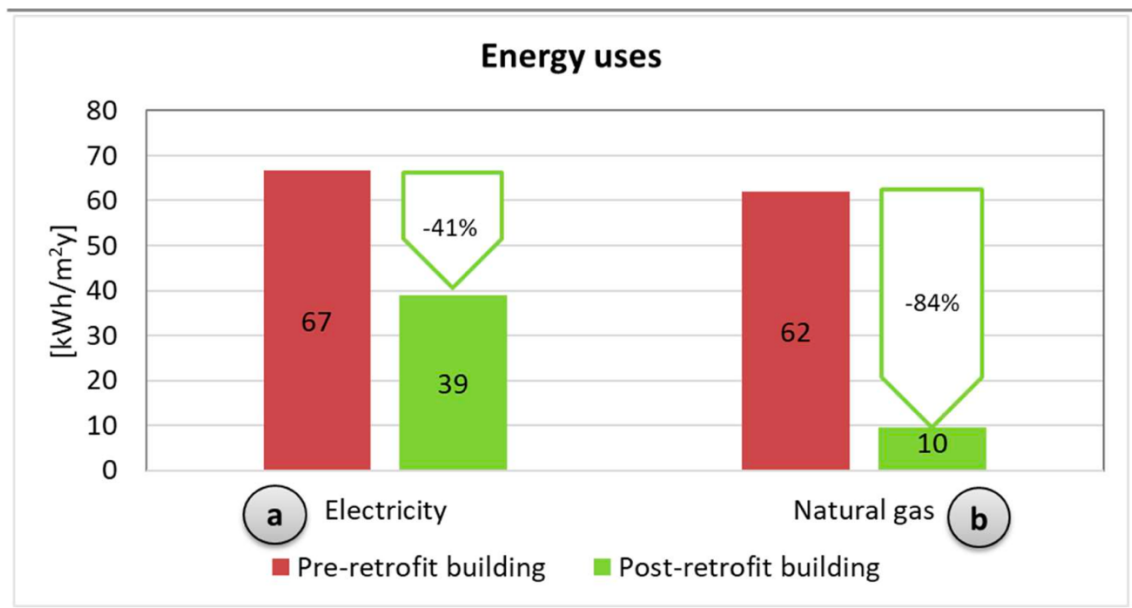


Figura 19 Fabbisogni di energia pre e post riqualificazione. Fonte: D8.2: Report on the performance of selective applied measures by using smart meter tools, deliverable del Progetto ProGETonE.

La figura precedente illustra il consumo energetico dell'edificio, considerando due diverse fonti di energia: elettricità e gas naturale. In particolare, per quanto riguarda l'elettricità, viene mostrata la domanda di energia elettrica, sottraendo l'energia prodotta dal sistema fotovoltaico dopo la ristrutturazione. In entrambi i casi, vengono mostrate anche le percentuali di riduzione rispetto allo stato dell'edificio prima della ristrutturazione. Questa analisi evidenzia l'efficacia delle misure di riqualificazione nell'ottimizzazione dell'uso delle risorse energetiche.

Concentrandosi sui sistemi di fonti rinnovabili (RES) introdotti nel post-ristrutturazione, la figura seguente confronta la domanda di elettricità con la copertura fornita dal fotovoltaico (PV).

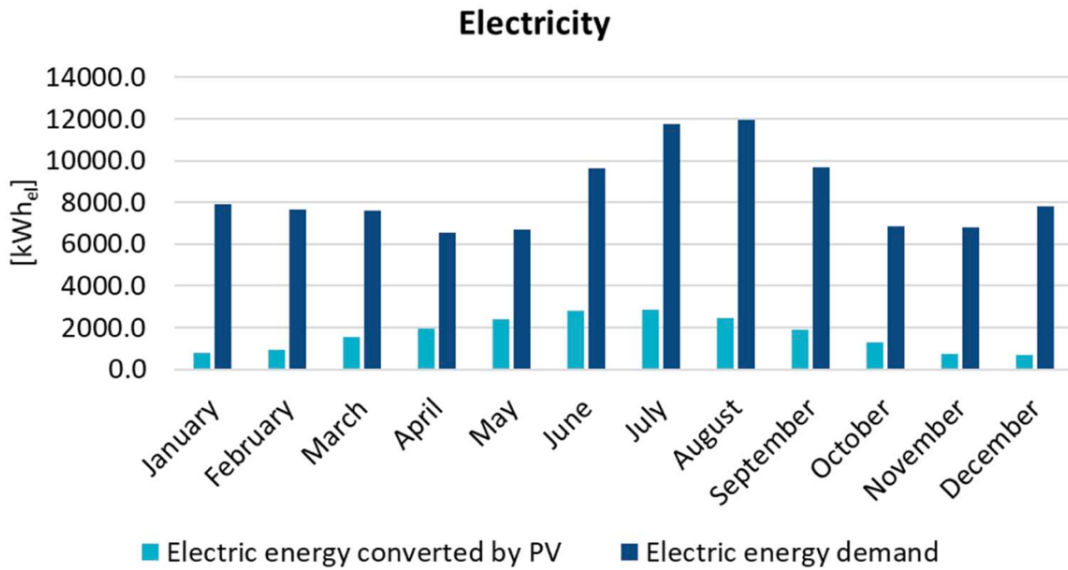


Figura 20 Fabbisogno di energia elettrica e energia prodotta dal fotovoltaico. Fonte: D8.2: Report on the performance of selective applied measures by using smart meter tools, deliverable del Progetto ProGETonE.

Dai risultati delle simulazioni si osserva inoltre che in un anno il sistema fotovoltaico copre circa il 20% della domanda di elettricità, mentre i pannelli solari ne coprono circa il 50%.

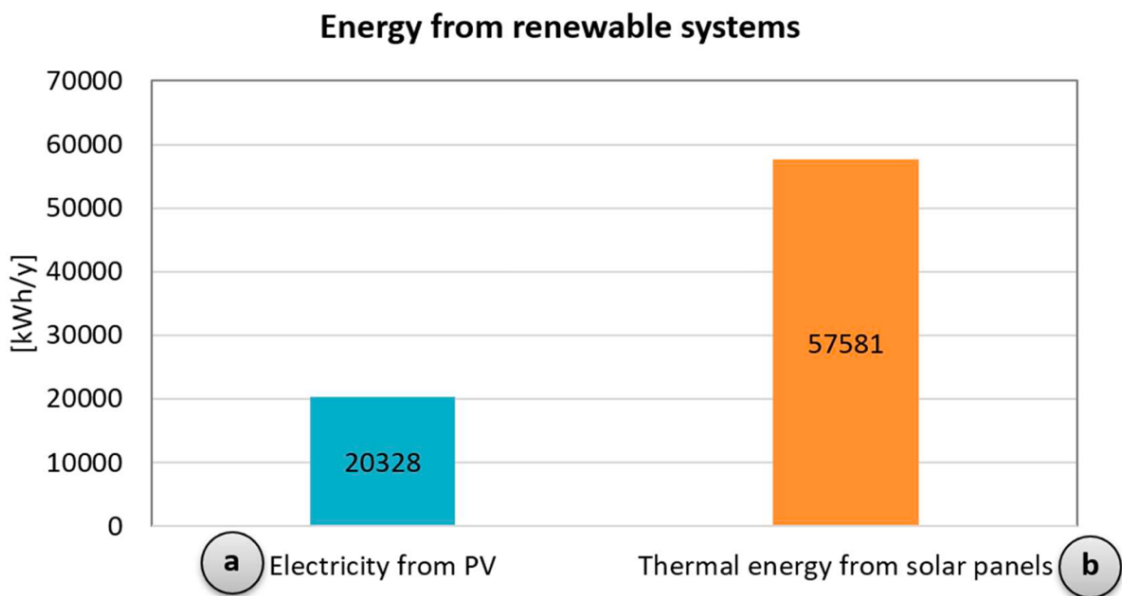


Figura 21 Energia elettrica prodotta dal fotovoltaico e energia termica prodotta dal solare termico. Fonte: D8.2: Report on the performance of selective applied measures by using smart meter tools, deliverable del Progetto ProGETonE.

Infine riguardo le emissioni di CO₂ si osserva una riduzione del 48%.

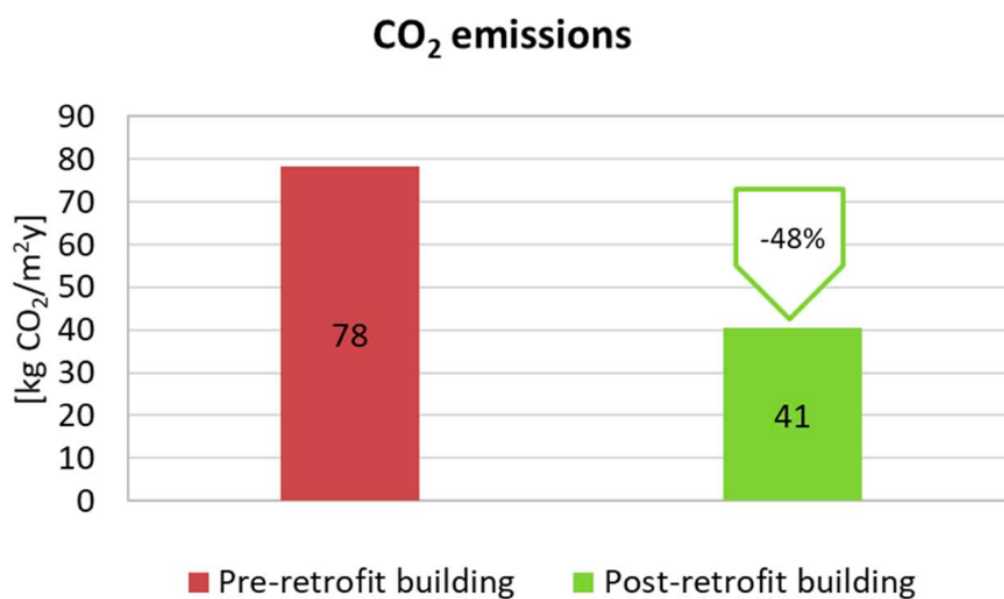


Figura 22 Emissioni di CO₂ prodotte prima e dopo la riqualificazione. Fonte: D8.2: Report on the performance of selective applied measures by using smart meter tools, deliverable del Progetto ProGETonE.

6. Gli Scenari di Ricostruzione e Analisi LCA e LCC

6.1. Gli scenari di Ricostruzione

Come detto in precedenza diversi scenari di ricostruzione sono stati studiati grazie al tool di Oneclick LCA Carbon Designer. Questo strumento è molto di aiuto nelle fasi iniziali di progetto ma anche quando le soluzioni strutturali e progettuali sono più definite poiché è possibile andare a personalizzare il proprio progetto fino a qualsiasi dettaglio. Quando però questo livello di dettaglio non è ancora ottenibile, si può avere una chiara simulazione degli impatti anche con progetti in stato iniziale grazie ai database di strutture e stratigrafie precompilate nel software. Inoltre è possibile confrontare diversi progetti e importarli nel modello principale di OneclickLCA per condurre una analisi completa lungo tutto il ciclo di vita dell'edificio.

I vari scenari sono stati progettati per mantenere una geometria, un volume e una prestazione energetica coerenti, anche quando si utilizzano diverse stratigrafie per gli involucri opachi con valori di trasmittanza di $0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ e variazioni nel numero di strati di vetro (vetri doppi o tripli).

Le caratteristiche geometriche dell'edificio modellato con Carbon Designer sono le stesse dell'edificio pre-renovation, e i 5 modelli hanno la stessa ratio di finestre/pareti opache, stesso numero di vani scala e ascensori.

6.1.1. Pareti portanti e solai in CLT

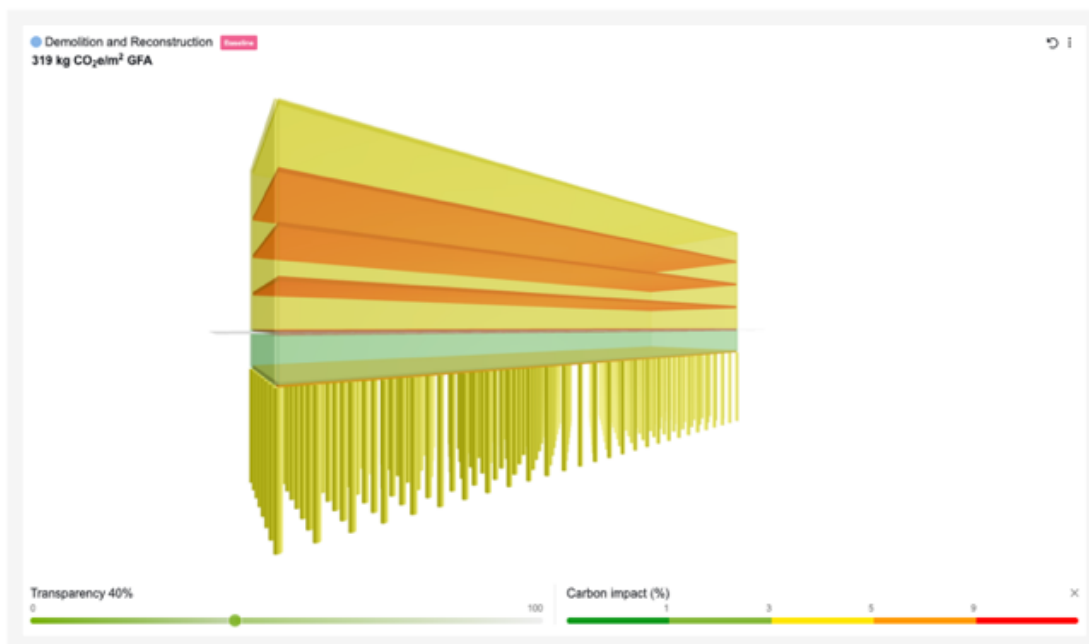


Figura 23-Visualizzazione 3d dell'impatto delle strutture edilizie nel modello in CLT

Questa opzione prevede una costruzione completamente in CLT (Cross Laminated Timber) sia per quanto riguarda le pareti portanti sia per i solai. Questi ultimi sono gli elementi più impattanti come si vede dalla figura. Le emissioni totali corrispondono a $319 \text{ kgCO}_2\text{e/m}^2$.

La tecnologia costruttiva delle pareti portanti in CLT si basa sull'utilizzo di pannelli di legno incrociato. Questi pannelli sono composti da tavole di legno segate, incollate e stratificate, con ogni strato orientato perpendicolarmente rispetto al precedente. Questa struttura incrociata conferisce ai pannelli un'eccellente rigidità strutturale in entrambe le direzioni, simile al compensato, ma con componenti più spessi.

Building elements and materials

Choose the constructions you wish to use and adjust the materials used in them as desired. You can also save the adjusted data to a design.

Demolition and Reconstruction **319 kg CO₂e/m² GFA**

Demolition and Reconstruction **Total of carbon impact: 319 kg CO₂e/m² GFA**

Save design to project Copy design

Element	To CO ₂ e total	% of total	Kg CO ₂ e/m ²	Comment
Foundations - Total	3542 m ²	100%	38 m	3.2%
Foundations - Total	3542 m ²	100%	38 m	100%
Foundations - Total	3542 m ²	100%	38 m	10 kg
Chairs/tees layer - Total	708 m ²	100%	9 m	0.79%
Chairs/tees layer - Total	708 m ²	100%	9 m	100%
Chairs/tees layer - Total	708 m ²	100%	9 m	13 kg
Ground slabs - Total	708 m ²	100%	95 m	8.4%
Ground slabs - Total	708 m ²	100%	95 m	100%
Ground slabs - Total	708 m ²	100%	95 m	134 kg

Figura 24 Elementi dell'edificio in CLT modellato in Carbon Designer, parte 1

Element	Tn CO ₂ e total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment	
Floor slabs - Total	2834 m ²	100 %	212 tn	19 %	
CLT floor slab assembly, 7-ply, 358 mm depth, incl. mineral wool insulation	2834	100 %	212 tn	100 %	73 kg
Show unused resources					
Columns - Total	0 m	100 %	0 tn	0 %	
In-situ concrete column, 450 x 450 mm, C30/37, for South Europe	0	100 %	0 tn	0 %	0 kg
Show unused resources					
This building part has no quantity, you can still edit resources to be saved into a template but quantity and results will not change					
Shear walls - Total	0 m ²	100 %	0 tn	0 %	
Reinforced concrete shear wall, 250 mm, C30/37, for South Europe	0	100 %	0 tn	0 %	0 kg
Show unused resources					
This building part has no quantity, you can still edit resources to be saved into a template but quantity and results will not change					
Diagonal wind bracings - Total	0 m ²	100 %	0 tn	0 %	
Steel wind bracing, X-shaped, per m2 external wall area, SHS100x12.5, with One Click LCA data	0	100 %	0 tn	0 %	0 kg
Show unused resources					
This building part has no quantity, you can still edit resources to be saved into a template but quantity and results will not change					
Connecting parts - Total	0 m ²	100 %	0 tn	0 %	
Steel connecting parts, with One Click LCA data	0	100 %	0 tn	0 %	0 kg
Show unused resources					
This building part has no quantity, you can still edit resources to be saved into a template but quantity and results will not change					
Beams - Total	0 m	100 %	0 tn	0 %	
Concrete beam, for concrete building, 0.25x0.6 m, for South Europe	0	100 %	0 tn	0 %	0 kg

Figura 25 Elementi dell'edificio in CLT modellato in Carbon Designer, parte 2

Element	Tn CO ₂ e total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment	
Secondary beams - Total	0 m	100 %	0 tn	0 %	
Secondary steel beam, UB 305x127x37, S355, with One Click LCA data	0	100 %	0 tn	0 %	0 kg
Show unused resources					
This building part has no quantity, you can still edit resources to be saved into a template but quantity and results will not change					
Load bearing internal walls - Total	1863 m ²	100 %	78 tn	6.9 %	
CLT loadbearing internal wall assembly, 5-ply, incl. mineral wool insulation, 243 mm	1863	100 %	78 tn	100 %	42 kg
Show unused resources					
Balconies - Total	0 m ²	100 %	0 tn	0 %	
Wooden balcony assembly, 200 mm	0	100 %	0 tn	0 %	196 mm wooden joists
Show unused resources					
This building part has no quantity, you can still edit resources to be saved into a template but quantity and results will not change					
Staircases - Total	17 m	100 %	8.9 tn	0.79 %	
CLT assembly for stairs and elevator shaft, 9-ply, 5.8 x 2.6 m	17	100 %	8.9 tn	100 %	524 kg
Show unused resources					
Underground walls - Total	475 m ²	100 %	27 tn	2.4 %	
Hollow Clay Bricks Underground Wall Assembly, incl. EPS insulation, for South Europe	475	100 %	27 tn	100 %	57 kg
Show unused resources					
External walls - Total	1320 m ²	100 %	49 tn	4.4 %	
CLT external wall assembly, 5-ply, incl. mineral wool insulation and plasterboard, U-value 0.18 W/m2K, 310 mm	1320	100 %	49 tn	100 %	37 kg

Figura 26 Elementi dell'edificio modellato in Carbon Designer, parte 3

Element	Tn CO ₂ e total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment		
Cladding - Total	1320 m ²	100 %	13 tn	1.2 %		
Render finishing with glass fiber reinforcing mesh, 10 mm	1320	100 %	13 tn	100 %	9.9 kg	
Windows - Total	567 m ²	100 %	51 tn	4.5 %		
Double glazed window, incl. wood-alu frame, for South Europe	567	100 %	51 tn	100 %	90 kg	
External doors - Total	14 m ²	100 %	2.4 tn	6.21 %		
External doors , for South Europe	14	100 %	2.4 tn	100 %	172 kg	
Roof slab - Total	708 m ²	100 %	38 tn	3.3 %		
CLT roof slab assembly, 5-ply, incl. mineral wool and EPS insulation, U-value 0.13 W/m ² K, 480 mm	708	100 %	38 tn	100 %	53 kg	180 mm CLT slab
Roofs - Total	708 m ²	100 %	7.9 tn	0.7 %		
Concrete roof tiles	708	100 %	7.9 tn	100 %	11 kg	
Internal walls - Total	798 m ²	100 %	19 tn	1.7 %		
Wooden stud internal wall assembly, 70 mm, incl. mineral wool insulation , Wooden stud wall 73 mm, incl. mineral wool insulation 75 mm and plasterboard 13 mm on both sides	718	90 %	9.2 tn	49 %	13 kg	Defined per wall area, 73 mm wooden studs, with 600 mm spacing
Wood interior door	80	10 %	9.5 tn	51 %	120 kg	

Figura 27 Elementi dell'edificio in CLT modellato in Carbon Designer, parte 4

Element	Tn CO ₂ e total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment	
Floor finishes - Total	2603 m ²	100 %	103 tn	9.1 %	
Ceramic tiles, incl. underlayment membrane	2603	100 %	103 tn	100 %	40 kg
Ceiling finishes - Total	2603 m ²	100 %	15 tn	1.4 %	
Plasterboard, filled, sanded and painted	2603	100 %	15 tn	100 %	5.9 kg
Ventilation - Total	3542 m ²	100 %	27 tn	2.3 %	
Ventilation system for residential buildings	3542	100 %	27 tn	100 %	7.9 kg
Heat distribution - Total	3542 m ²	100 %	180 tn	16 %	
Heat distribution system	3542	100 %	180 tn	100 %	51 kg
Electrification - Total	3542 m ²	100 %	146 tn	13 %	
Electricity distribution system, cabling and central, for all building types	3542	100 %	146 tn	100 %	41 kg
Water distribution - Total	3542 m ²	100 %	6.6 tn	6.58 %	
Fresh water distribution system	3542	100 %	6.6 tn	100 %	1.9 kg
Wastewater drainage - Total	3542 m ²	100 %	3.3 tn	0.29 %	
Wastewater drainage system	3542	100 %	3.3 tn	100 %	0.93 kg

Figura 28 Elementi dell'edificio in CLT modellato in Carbon Designer, parte 5

Le figure precedenti mostrano gli elementi dell'edificio (parti strutturali, tamponature finestre, servizi, finiture) prese in considerazione per l'analisi dell'impatto ambientale.

La figura 29 invece mostra il Global Warming Potential (GWP) nelle varie fasi di vita.

Il valore negativo nei moduli A1-A3 è dovuto al carbone biogenico ed è controbilanciato nelle fasi di fine vita. Si può notare come in un edificio di nuova costruzione nZeb le emissioni dovute alle fasi di costruzione e fine vita sono maggiori di quelle dovute alla fase di utilizzo.

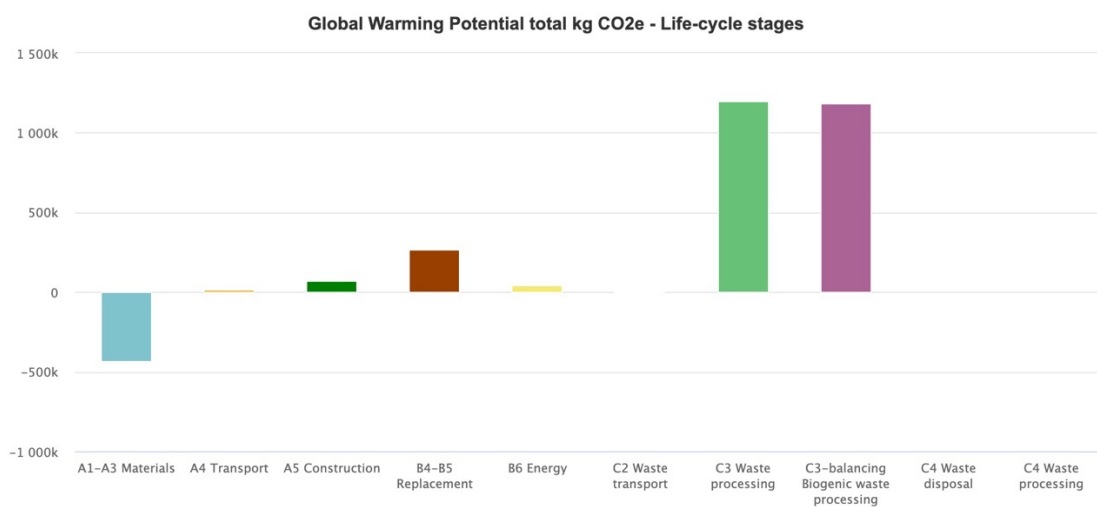


Figura 29 GWP per fase del ciclo di vita

6.1.2. Scheletro in calcestruzzo

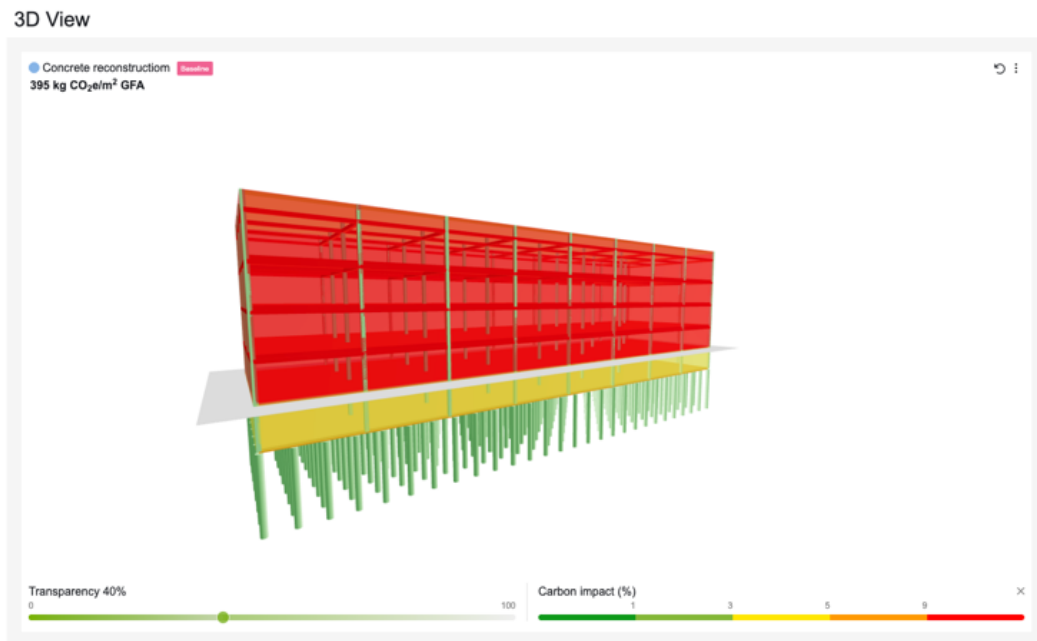


Figura 30-Visualizzazione 3d dell'impatto delle strutture edilizie nel modello in calcestruzzo armato

Questo scenario prevede la costruzione di uno scheletro e i solai in calcestruzzo armato, con blocchi LECA per le chiusure verticali con cappotto esterno in lana minerale. In questo caso gli elementi più impattanti sono proprio le chiusure verticali. Le emissioni sono di 395 kgCO₂e/m².

Il cemento armato, composto da calcestruzzo rinforzato con barre di acciaio, fornisce una solida base strutturale, rendendo l'edificio resistente a carichi pesanti e condizioni atmosferiche estreme. I blocchi LECA, essendo leggeri e formati da argilla espansa, contribuiscono all'isolamento termico e acustico, migliorando l'efficienza energetica dell'edificio.

Concrete reconstruction **395 kg CO₂e/m² GFA** Save design to project Copy design

Element	Tn CO ₂ e total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment
Foundations - Total	3642 m ³	100 %	32 tn	2.2 %
Footings foundations for hard soils (sand, gravel, silt or clay) per GFA, includes: point and strip footings	3642	100 %	32 tn	8.6 kg
Cleanliness layer - Total	728 m ²	100 %	9.2 tn	6.64 %
Concrete cleanliness per GFA, C12/C15	728	100 %	9.2 tn	13 kg
Ground slabs - Total	728 m ²	100 %	116 tn	8.1 %
Concrete ground slab assembly incl. insulation, 550 mm	728	100 %	116 tn	160 kg
Floor slabs - Total	2914 m ²	100 %	221 tn	15 %
Concrete cast-in-situ floor slab assembly, 150mm depth, C 30/37	2914	100 %	221 tn	76 kg
Columns - Total	594 m	100 %	41 tn	2.9 %
In-situ concrete column, 350 x 350 mm, C30/37, with One Click LCA data	594	100 %	41 tn	70 kg

Figura 31 Elementi dell'edificio in Calcestruzzo e blocchi LECA modellato in Carbon Designer, parte 1

Shear walls - Total	95 m ²	100 %	8.6 tn	6.6 %
Reinforced concrete shear wall, 250 mm, C30/37, with One Click LCA data	95	100 %	8.6 tn	91 kg
Diagonal wind bracings - Total	0 m ²	100 %	0 tn	0 %
Steel wind bracing, X-shaped, per m2 external wall area, SHS100x12.5, with One Click LCA data	0	100 %	0 tn	0 kg
This building part has no quantity, you can still edit resources to be saved into a template but quantity and results will not change				
Connecting parts - Total	0 m ²	100 %	0 tn	0 %
Steel connecting parts, with One Click LCA data	0	100 %	0 tn	0 kg
This building part has no quantity, you can still edit resources to be saved into a template but quantity and results will not change				
Beams - Total	1825 m	100 %	140 tn	8.8 %
In-situ concrete beam, 350 x 400 mm, C30/37, with One Click LCA data	1825	100 %	140 tn	77 kg
Secondary beams - Total	0 m	100 %	0 tn	0 %
Secondary steel beam, UB 305x127x37, S355, with One Click LCA data	0	100 %	0 tn	0 kg
This building part has no quantity, you can still edit resources to be saved into a template but quantity and results will not change				
Load bearing internal walls - Total	1730 m ²	9 %	0 tn	6.4 %
There is no selected resource. Please look at the unused resources and add one.				

Figura 32 Elementi dell'edificio in Calcestruzzo e blocchi LECA modellato in Carbon Designer, parte 2

Balconies - Total		0 m ²	100 %	0 tn	0 %		Edit Balconies	
Concrete balcony assembly, 200 mm		0	100 %	0 tn	0 %	0 kg		
Show unused resources		This building part has no quantity, you can still edit resources to be saved into a template but quantity and results will not change						
Element ↓		Tn CO ₂ e total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment			
Staircases - Total		17 m	100 %	15 tn	1.1 %		Edit Staircases	
Concrete assembly for stairs and elevator shafts per one metre height		17	100 %	15 tn	100 %	908 kg		
Show unused resources								
Element ↓		Tn CO ₂ e total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment			
Underground walls - Total		475 m ²	100 %	45 tn	3.1 %		Edit Underground walls	
Concrete sandwich element underground wall assembly, incl. EPS insulation		475	100 %	45 tn	100 %	94 kg		
Show unused resources								
Element ↓		Tn CO ₂ e total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment			
External walls - Total		1304 m ²	100 %	166 tn	12 %		Edit External walls	
Brick sandwich wall assembly, incl. mineral wool insulation		1304	100 %	166 tn	100 %	128 kg		
Show unused resources								
Element ↓		Tn CO ₂ e total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment			
Cladding - Total		1304 m ²	0 %	0 tn	0 %		Edit Cladding	
Show unused resources		There is no selected resource. Please look at the unused resources and add one.						
Element ↓		Tn CO ₂ e total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment			
Windows - Total		583 m ²	100 %	77 tn	5.3 %		Edit Windows	
Triple glazed window, incl. wood-alu frame		583	100 %	77 tn	100 %	132 kg		
Show unused resources								

Figura 33 Elementi dell'edificio in Calcestruzzo e blocchi LECA modellato in Carbon Designer, parte 3

Element ↓		Tn CO ₂ e total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment			
External doors - Total		15 m ²	100 %	2.8 tn	0.18 %		Edit External doors	
Steel external door		15	100 %	2.8 tn	100 %	172 kg		
Show unused resources								
Element ↓		Tn CO ₂ e total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment			
Roof slab - Total		728 m ²	100 %	91 tn	3.6 %		Edit Roof slab	
Concrete cast-in-situ roof slab, 150mm depth, C-30/37, U-value 0.13 W/m ² K		728	100 %	91 tn	100 %	71 kg		
Show unused resources								
Element ↓		Tn CO ₂ e total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment			
Roofs - Total		728 m ²	100 %	8.1 tn	0.56 %		Edit Roofs	
Concrete roof tiles		728	100 %	8.1 tn	100 %	11 kg		
Show unused resources								
Element ↓		Tn CO ₂ e total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment			
Internal walls - Total		931 m ²	100 %	38 tn	2.5 %		Edit Internal walls	
Concrete block internal wall assembly, incl. render, with inies data		912	98 %	34 tn	96 %	38 kg		
Wood interior door		19	2 %	1.5 tn	4.2 %	81 kg		
Show unused resources								
Element ↓		Tn CO ₂ e total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment			
Floor finishes - Total		2741 m ²	100 %	78 tn	5.4 %		Edit Floor finishes	
Parquet flooring, incl. vapourproof membrane		1371	50 %	18 tn	23 %	13 kg		
Carpet		685	25 %	40 tn	51 %	58 kg		
Vinyl floor covering		411	15 %	9.2 tn	12 %	22 kg		
Ceramic tiles, incl. underlayment membrane		274	10 %	11 tn	14 %	40 kg		

Figura 34 Elementi dell'edificio in Calcestruzzo e blocchi LECA modellato in Carbon Designer, parte 4

	Element ↓	Tn CO ₂ e total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment	
• Ceiling finishes - Total		2741 m ³	100 %	16 tn	1.1 %	Edit Ceiling finishes
Plasterboard, filled, sanded and painted	⊙	1919	70 %	11 tn	70 %	5.9 kg
Plasterboard	⊙	548	20 %	2.5 tn	16 %	4.6 kg
Mineral wool suspended ceiling assembly, 20 mm	⊙	274	10 %	2.2 tn	14 %	8.2 kg
Show unused resources						
• Ventilation - Total		3642 m ³	100 %	27 tn	1.9 %	Edit Ventilation
Ventilation system for residential buildings	⊙	3642	100 %	27 tn	100 %	7.5 kg
Show unused resources						
• Heat distribution - Total		3642 m ³	100 %	185 tn	13 %	Edit Heat distribution
Heat distribution system	⊙	3642	100 %	185 tn	100 %	51 kg
Show unused resources						
• Electrification - Total		3642 m ³	100 %	150 tn	10 %	Edit Electrification
Electricity distribution system, cabling and central, for all building types	⊙	3642	100 %	150 tn	100 %	41 kg
Show unused resources						
• Water distribution - Total		3642 m ³	100 %	6.8 tn	0.47 %	Edit Water distribution
Fresh water distribution system	⊙	3642	100 %	6.8 tn	100 %	1.9 kg
Show unused resources						

Figura 35 Elementi dell'edificio in Calcestruzzo e blocchi LECA modellato in Carbon Designer, parte 5

	Element ↓	Tn CO ₂ e total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment	
• Wastewater drainage - Total		3642 m ³	100 %	3.4 tn	0.24 %	Edit Wastewater drainage
Wastewater drainage system	⊙	3642	100 %	3.4 tn	100 %	0.93 kg
Show unused resources						
• Elevators - Total		1 unit	100 %	2 tn	0.14 %	Edit Elevators
Elevator	⊙	1	100 %	2 tn	100 %	1986 kg

Figura 36 Elementi dell'edificio in Calcestruzzo e blocchi LECA modellato in Carbon Designer, parte 6

Le figure 30-36 mostrano le parti dell'edificio considerate per l'analisi LCA e comprendono parti strutturali, chiusure e alcune finiture.

La figura 37 mostra la ripartizione del GWP totale nelle fasi del ciclo di vita dell'edificio. Anche in questo caso essendo un edificio nZeb la fase di costruzione ha un impatto maggiore rispetto quella di utilizzo e uso dell'energia.

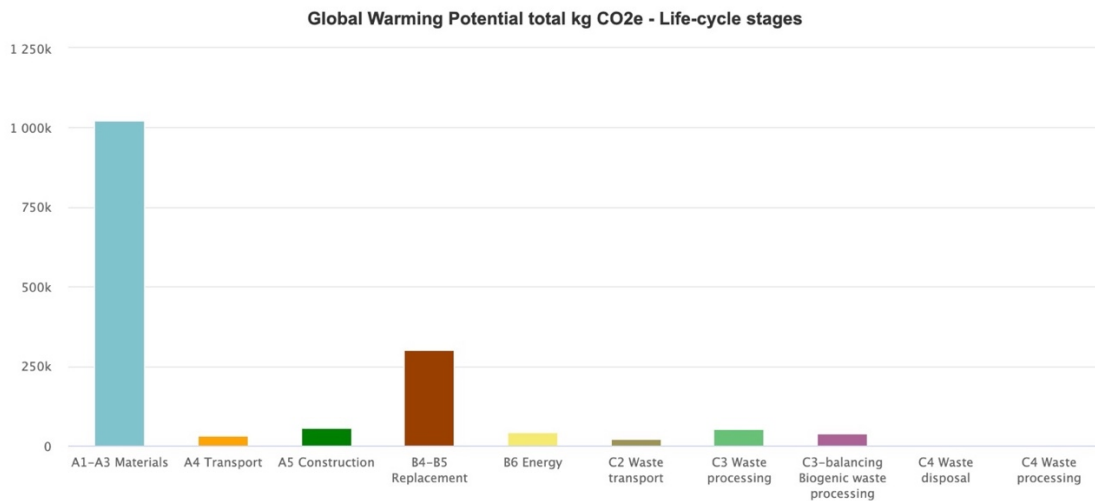


Figura 37 GWP per fase del ciclo di vita

6.1.3. Scheletro in acciaio

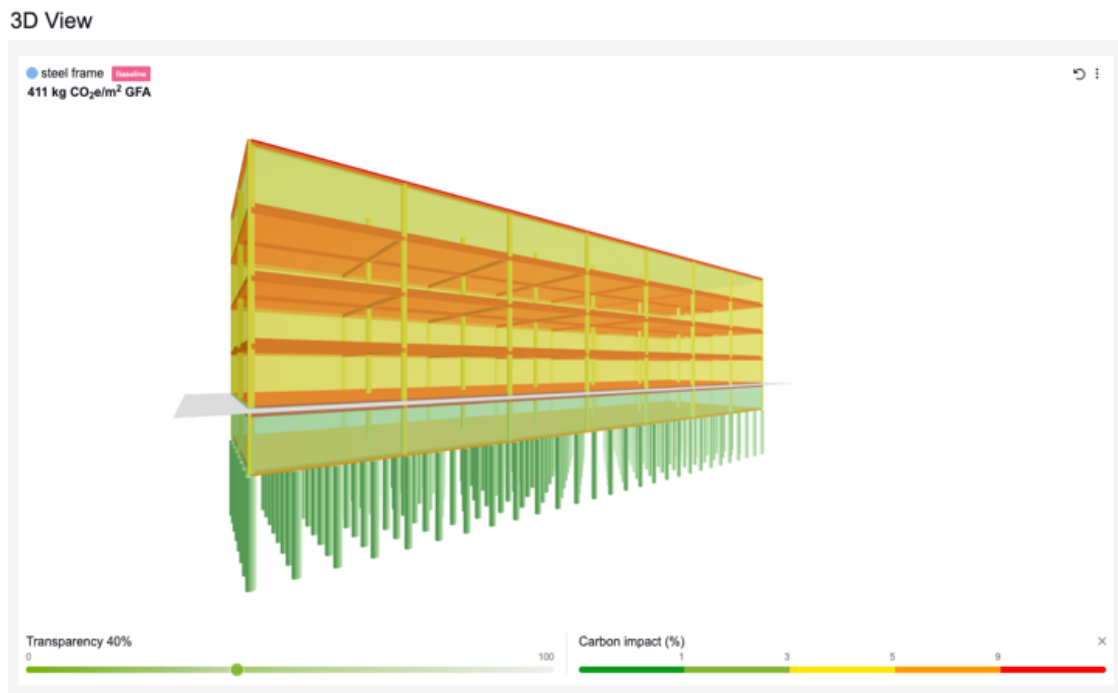


Figura 38-Visualizzazione 3d dell'impatto delle strutture edilizie nel modello in acciaio

In questo scenario lo scheletro e i solai sono in acciaio mentre le chiusure verticali sono composte da pannelli sandwich isolati con lana minerale, con delle emissioni di 411 kgCO₂e/m². In questo caso le emissioni più alte sono dei solai. Le strutture in acciaio con pannelli sandwich combinano la resistenza e la leggerezza dell'acciaio con l'isolamento termico e acustico dei pannelli

sandwich. Questi ultimi, formati da due strati esterni e un nucleo isolante, migliorano l'efficienza energetica. La struttura in acciaio garantisce resistenza e flessibilità, favorendo costruzioni con minori colonne.

steel frame **Material**
Total of carbon impact: 411 kg CO₂e/m² GFA

Save design to project Copy design

Element	Tn CO ₂ e total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment	
Foundations - Total	3642 m ²	100 %	37 tn	2.5 %	Edit Foundations
Footings foundations for HARD soils (sand, gravel, silt or clay) per GFA, Includes: point and strip footings, for South Europe	3642	100 %	37 tn	100 %	10 kg
Show unused resources					
Cleanliness layer - Total	728 m ²	100 %	9.2 tn	0.62 %	Edit Cleanliness layer
Concrete cleanliness per GFA, C12/C15	728	100 %	9.2 tn	100 %	13 kg
Show unused resources					
Ground slabs - Total	728 m ²	100 %	98 tn	6.5 %	Edit Ground slabs
Concrete in situ or precast concrete ground slab assembly, for South Europe	728	100 %	98 tn	100 %	134 kg
Show unused resources					
Floor slabs - Total	2914 m ²	100 %	171 tn	11 %	Edit Floor slabs
Metal-concrete composite decking, 150mm depth, C 30/37, excluding the structural frame, for South Europe	2914	100 %	171 tn	100 %	59 kg
Show unused resources					
Columns - Total	432 m	100 %	72 tn	4.8 %	Edit Columns
Steel column, UC 254x254x73, S355, with One Click LCA data	432	100 %	72 tn	100 %	166 kg
Show unused resources					

Figura 39 Elementi dell'edificio in acciaio modellato in Carbon Designer, parte 1

Shear walls - Total	0 m ²	100 %	0 tn	0 %	Edit Shear walls
Reinforced concrete shear wall, 250 mm, C30/37, for South Europe	0	100 %	0 tn	0 %	0 kg
Show unused resources					
This building part has no quantity, you can still edit resources to be saved into a template but quantity and results will not change					
Diagonal wind bracings - Total	415 m ²	100 %	19 tn	1.2 %	Edit Diagonal wind bracings
Steel wind bracing, X-shaped, per m ² external wall area, SHS100x12.5, with One Click LCA data	415	100 %	19 tn	100 %	45 kg
Show unused resources					
Connecting parts - Total	3642 m ²	100 %	1.2 tn	0.08 %	Edit Connecting parts
Steel connecting parts, with One Click LCA data	3642	100 %	1.2 tn	100 %	0.32 kg
Show unused resources					
Beams - Total	1465 m	100 %	200 tn	13 %	Edit Beams
Steel beam, UB 406x178x60, S355, with One Click LCA data	1465	100 %	200 tn	100 %	137 kg
Show unused resources					
Secondary beams - Total	1099 m	100 %	92 tn	6.2 %	Edit Secondary beams
Secondary steel beam, UB 305x127x37, S355, with One Click LCA data	1099	100 %	92 tn	100 %	84 kg
Show unused resources					
Load bearing internal walls - Total	0 m ²	100 %	0 tn	0 %	Edit Load bearing internal walls
Load-bearing internal wall, concrete, 152 mm	0	100 %	0 tn	0 %	0 kg Defined per wall area
Show unused resources					

Figura 40 Elementi dell'edificio in acciaio modellato in Carbon Designer, parte 2

Element	Tn CO ₂ e, total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment	
Balconies - Total	0 m ²	100 %	0 tn	0 %	
Concrete balcony assembly, for South Europe	0	100 %	0 tn	0 %	0 kg
This building part has no quantity, you can still edit resources to be saved into a template but quantity and results will not change					
Staircases - Total	18 m	100 %	18 tn	1.2 %	
Stairs and elevator, for South Europe	18	100 %	18 tn	100 %	1023 kg
Underground walls - Total	518 m ²	100 %	30 tn	2 %	
Hollow Clay Bricks Underground Wall Assembly, incl. EPS Insulation , for South Europe	518	100 %	30 tn	100 %	57 kg
External walls - Total	1476 m ²	100 %	70 tn	4.7 %	
Steel sandwich element external wall assembly, incl. mineral wool insulation, U-value 0.18 W/m ² K, 200 mm	1476	100 %	70 tn	100 %	47 kg
Cladding - Total	1476 m ²	100 %	15 tn	0.98 %	
Render finishing with glass fiber reinforcing mesh, 10 mm	1476	100 %	15 tn	100 %	9.9 kg
Windows - Total	583 m ²	100 %	52 tn	3.5 %	
Double glazed window, incl. wood-alu frame, for South Europe	583	100 %	52 tn	100 %	90 kg

Figura 41 Elementi dell'edificio in acciaio modellato in Carbon Designer, parte 3

External doors - Total	15 m ²	100 %	2.6 tn	0.17 %		
External doors , for South Europe	15	100 %	2.6 tn	100 %	172 kg	
Roof slab - Total	728 m ²	100 %	24 tn	1.6 %		
Steel roof assembly, U-value 0.13 W/m ² K, 300 mm	728	100 %	24 tn	100 %	33 kg	
Roofs - Total	728 m ²	100 %	15 tn	0.99 %		
Steel sheet roofing, Thickness of assembly 1 mm	728	100 %	15 tn	100 %	20 kg	
Internal walls - Total	2903 m ²	100 %	74 tn	5 %		
Steel stud internal wall assembly, 100 mm, incl. mineral wool insulation, Steel stud wall 100 mm, incl. mineral wool insulation 100 mm and plasterboard 13 mm on both sides	2613	90 %	51 tn	65 %	19 kg	Defined per wall area, 100 mm steel profile studs, with 600 mm spacing
Wood interior door	290	10 %	24 tn	32 %	81 kg	
Floor finishes - Total	2741 m ²	100 %	109 tn	7.2 %		
Ceramic tiles, incl. underlayment membrane	2741	100 %	109 tn	100 %	40 kg	
Ceiling finishes - Total	2741 m ²	100 %	16 tn	1.1 %		
Plasterboard, filled, sanded and painted	2741	100 %	16 tn	100 %	5.9 kg	

Figura 42 Elementi dell'edificio in acciaio modellato in Carbon Designer, parte 4

+ Ventilation - Total							Edit Ventilation
Element	Area	%	Tn CO _{2e} total	% of total	Kg CO _{2e} /unit	Comment	
Ventilation system for residential buildings	3642 m ²	100 %	27 tn	1.8 %	7.5 kg		
Show unused resources							
+ Heat distribution - Total							Edit Heat distribution
Heat distribution system	3642 m ²	100 %	185 tn	12 %	51 kg		
Show unused resources							
+ Electrification - Total							Edit Electrification
Electricity distribution system, cabling and central, for all building types	3642 m ²	100 %	150 tn	10 %	41 kg		
Show unused resources							
+ Water distribution - Total							Edit Water distribution
Fresh water distribution system	3642 m ²	100 %	6.8 tn	0.45 %	1.9 kg		
Show unused resources							
+ Wastewater drainage - Total							Edit Wastewater drainage
Wastewater drainage system	3642 m ²	100 %	3.4 tn	0.23 %	0.93 kg		
Show unused resources							
+ Elevators - Total							Edit Elevators
Elevator	1 unit	100 %	2 tn	0.13 %	1988 kg		
Show unused resources							

Figura 43 Elementi dell'edificio in acciaio modellato in Carbon Designer, parte 5

Le figure illustrano le varie parti dell'edificio sia strutturali sia di chiusura e finitura, prese in considerazione per l'analisi LCA.

La figura 44 illustra invece gli impatti di ogni fase del ciclo di vita in cui si nota come in un edificio nZeb, lo scheletro di acciaio abbia un impatto molto più grande di quello dovuto all'uso dell'energia.

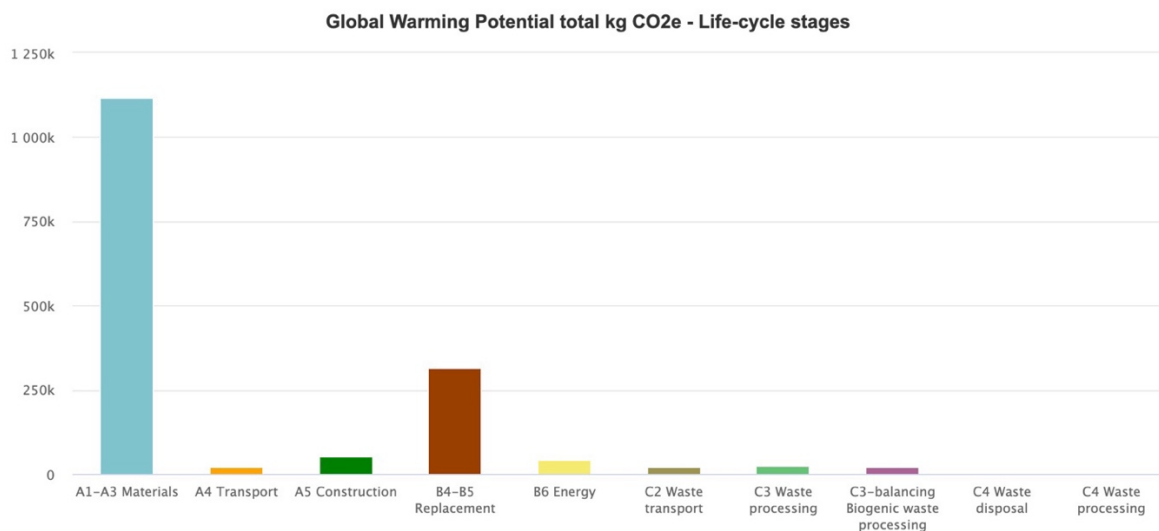


Figura 44 GWP per fase del ciclo di vita

6.1.4. Scheletro in calcestruzzo- Alta sismicità

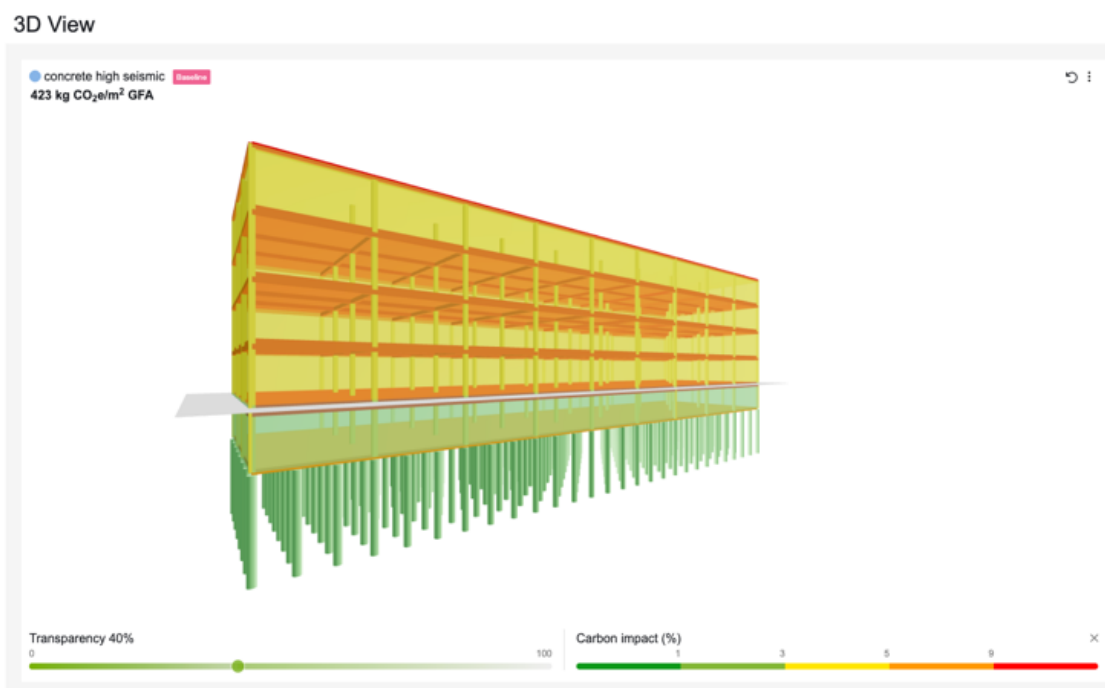


Figura 45-Visualizzazione 3d dell'impatto delle strutture edilizie nel modello in calcestruzzo-alta sismicità

In questo caso l'edificio è pensato sempre con scheletro e solai in calcestruzzo armato ma concepito per aree ad alta sismicità e quindi considerando un cemento ad alta resistenza. Le chiusure sono sempre in blocchi LECA e lana minerale. Gli elementi più impattanti sono i solai e le emissioni totali sono di 423 kgCO₂e/m².

Un edificio con uno scheletro in calcestruzzo per aree ad alta sismicità, combinato con blocchi LECA per le tamponature, è una soluzione strutturale efficace per garantire sia la resistenza sismica che l'isolamento termico e acustico. Il calcestruzzo armato ad alta resistenza offre robustezza e flessibilità necessarie per assorbire le forze sismiche, mentre i blocchi LECA leggeri e isolanti contribuiscono a ridurre il carico complessivo della struttura e migliorano il comfort interno. Questa combinazione si rivela efficace in zone sismiche, unendo sicurezza e sostenibilità.

concrete high seismic Warning						
Total of carbon impact: 423 kg CO ₂ e/m ² GFA						
Save design to project Copy design						
Element	Tn CO ₂ e, total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment		
Foundations - Total	3642 m ²	100 %	37 tn	2.4 %		Edit Foundations
Footing foundations for HARD soils (sand, gravel, silt or clay) per GFA, Includes: point and strip footings, for South Europe	3642	100 %	37 tn	100 %	10 kg	
Show unused resources						
Element	Tn CO ₂ e, total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment		
Cleanliness layer - Total	728 m ²	100 %	9.2 tn	0.8 %		Edit Cleanliness layer
Concrete cleanliness per GFA, C12/C15	728	100 %	9.2 tn	100 %	13 kg	
Show unused resources						
Element	Tn CO ₂ e, total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment		
Ground slabs - Total	728 m ²	100 %	98 tn	6.3 %		Edit Ground slabs
Concrete in situ or precast concrete ground slab assembly, for South Europe	728	100 %	98 tn	100 %	134 kg	
Show unused resources						
Element	Tn CO ₂ e, total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment		
Floor slabs - Total	2914 m ²	100 %	245 tn	16 %		Edit Floor slabs
Concrete cast-in-situ floor slab assembly, 150mm depth, C 30/37, for South Europe	2914	100 %	245 tn	100 %	84 kg	
Show unused resources						
Element	Tn CO ₂ e, total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment		
Columns - Total	360 m	100 %	74 tn	4.8 %		Edit Columns
In-situ concrete column, 550 x 550 mm, C30/37, for South Europe	360	100 %	74 tn	100 %	205 kg	
Show unused resources						

Figura 46 Elementi dell'edificio in calcestruzzo ad alta resistenza modellato in Carbon Designer, parte 1

Element	Tn CO ₂ e, total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment		
Shear walls - Total	622 m ²	100 %	75 tn	4.9 %		Edit Shear walls
Reinforced concrete shear wall, 300 mm, C30/37, for South Europe	622	100 %	75 tn	100 %	121 kg	
Show unused resources						
Element	Tn CO ₂ e, total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment		
Diagonal wind bracings - Total	0 m ²	100 %	0 tn	0 %		Edit Diagonal wind bracings
Steel wind bracing, X-shaped, per m ² external wall area, SHS100x12.5, with One Click LCA data	0	100 %	0 tn	0 %	0 kg	
Show unused resources						
This building part has no quantity, you can still edit resources to be saved into a template but quantity and results will not change						
Element	Tn CO ₂ e, total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment		
Connecting parts - Total	0 m ²	100 %	0 tn	0 %		Edit Connecting parts
Steel connecting parts, with One Click LCA data	0	100 %	0 tn	0 %	0 kg	
Show unused resources						
This building part has no quantity, you can still edit resources to be saved into a template but quantity and results will not change						
Element	Tn CO ₂ e, total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment		
Beams - Total	1902 m	100 %	168 tn	11 %		Edit Beams
Concrete beam, for concrete building, 0.25x0.7 m, for South Europe	1902	100 %	168 tn	100 %	88 kg	
Show unused resources						
Element	Tn CO ₂ e, total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment		
Secondary beams - Total	0 m	100 %	0 tn	0 %		Edit Secondary beams
Secondary steel beam, UB 355x127x37, S355, with One Click LCA data	0	100 %	0 tn	0 %	0 kg	
Show unused resources						
This building part has no quantity, you can still edit resources to be saved into a template but quantity and results will not change						
Element	Tn CO ₂ e, total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment		
Load bearing internal walls - Total	0 m ²	100 %	0 tn	0 %		Edit Load bearing internal walls
Load-bearing internal wall, concrete, 152 mm	0	100 %	0 tn	0 %	0 kg	Defined per wall area
Show unused resources						

Figura 47 Elementi dell'edificio in calcestruzzo ad alta resistenza modellato in Carbon Designer, parte 2

Element	Tn CO ₂ e, total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment	
Balconies - Total	0 m ²	100 %	0 tn	0 %	Edit Balconies
Concrete balcony assembly, for South Europe	0	100 %	0 tn	0 %	0 kg
This building part has no quantity, you can still edit resources to be saved into a template but quantity and results will not change					
Staircases - Total	18 m	100 %	18 tn	1.2 %	Edit Staircases
Stairs and elevator, for South Europe	18	100 %	18 tn	100 %	1025 kg
Underground walls - Total	518 m ²	100 %	30 tn	1.9 %	Edit Underground walls
Hollow Clay Bricks Underground Wall Assembly, incl. EPS Insulation, for South Europe	518	100 %	30 tn	100 %	57 kg
External walls - Total	1476 m ²	100 %	54 tn	3.5 %	Edit External walls
Hollow clay Bricks Wall Assembly, incl. Glass Wool Insulation, for South Europe	1476	100 %	54 tn	100 %	36 kg
Cladding - Total	1476 m ²	100 %	15 tn	0.95 %	Edit Cladding
Render finishing with glass fiber reinforcing mesh, 10 mm	1476	100 %	15 tn	100 %	9.9 kg
Windows - Total	583 m ²	100 %	52 tn	3.4 %	Edit Windows
Double glazed window, incl. wood-alu frame, for South Europe	583	100 %	52 tn	100 %	90 kg

Figura 48 Elementi dell'edificio in calcestruzzo ad alta resistenza modellato in Carbon Designer, parte 3

External doors - Total	15 m ²	100 %	2.6 tn	0.17 %	Edit External doors
External doors, for South Europe	15	100 %	2.6 tn	100 %	172 kg
Roof slab - Total	728 m ²	100 %	57 tn	3.7 %	Edit Roof slab
Concrete cast-in-situ roof slab, 150mm depth, C 30/37, U-value 0.13 W/m ² K, for South Europe	728	100 %	57 tn	100 %	79 kg
Roofs - Total	728 m ²	100 %	8.1 tn	0.53 %	Edit Roofs
Concrete roof tiles	728	100 %	8.1 tn	100 %	11 kg
Internal walls - Total	2903 m ²	100 %	98 tn	6.4 %	Edit Internal walls
Hollow clay Bricks Internal Wall Assembly, for South Europe	2613	90 %	75 tn	76 %	29 kg
Wood interior door	290	10 %	24 tn	24 %	81 kg
Floor finishes - Total	2741 m ²	100 %	109 tn	7 %	Edit Floor finishes
Ceramic tiles, incl. underlayment membrane	2741	100 %	109 tn	100 %	40 kg
Ceiling finishes - Total	2741 m ²	100 %	16 tn	1 %	Edit Ceiling finish
Plasterboard, filed, sanded and painted	2741	100 %	16 tn	100 %	5.9 kg

Figura 49 Elementi dell'edificio in calcestruzzo ad alta resistenza modellato in Carbon Designer, parte 4

Element	Tn CO ₂ e, total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment
Ventilation - Total	3642 m ³	100 %	27 tn	1.8 %
Ventilation system for residential buildings	3642	100 %	27 tn	100 %
Show unused resources				
Heat distribution - Total	3642 m ³	100 %	185 tn	12 %
Heat distribution system	3642	100 %	185 tn	100 %
Show unused resources				
Electrification - Total	3642 m ³	100 %	150 tn	9.7 %
Electricity distribution system, cabling and central, for all building types	3642	100 %	150 tn	100 %
Show unused resources				
Water distribution - Total	3642 m ³	100 %	6.8 tn	0.44 %
Fresh water distribution system	3642	100 %	6.8 tn	100 %
Show unused resources				
Wastewater drainage - Total	3642 m ³	100 %	3.4 tn	0.22 %
Wastewater drainage system	3642	100 %	3.4 tn	100 %
Show unused resources				
Elevators - Total	1 unit	100 %	2 tn	0.13 %
Elevator	1	100 %	2 tn	100 %
Show unused resources				

Figura 50 Elementi dell'edificio in calcestruzzo ad alta resistenza modellato in Carbon Designer, parte 5

Le figure da 46 a 50 illustrano le componenti dell'edificio prese in considerazione per l'analisi LCA, comprendendo parti strutturali, tamponature, parti di servizio. La figura 51 illustra invece come l'impatto totale si distribuisce nelle varie fasi di vita.

Nuovamente, essendo l'edificio pensato come nZeb le emissioni più importanti riguardano la fasi di costruzione e quella di sostituzione.

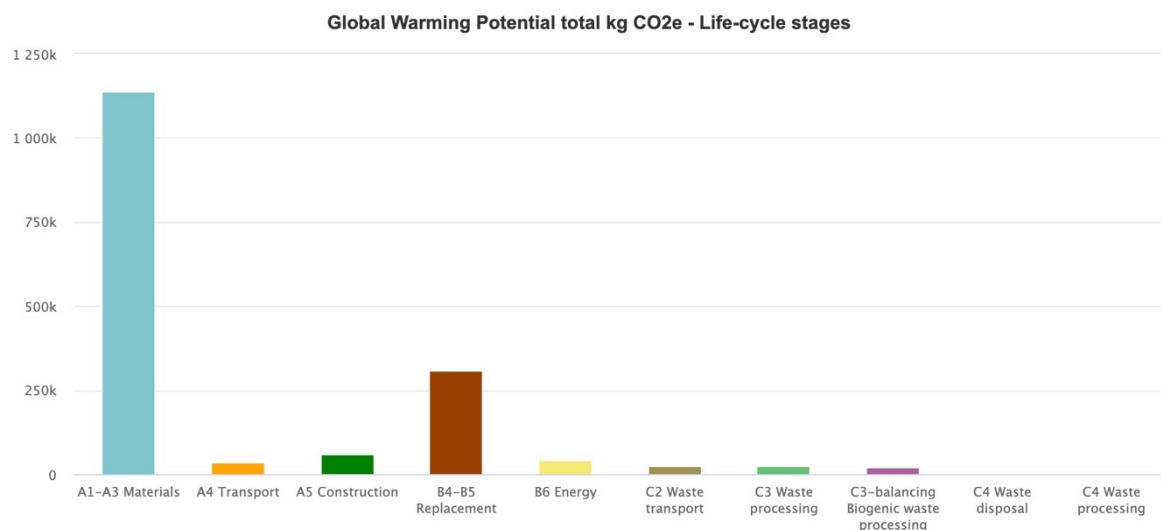


Figura 51 GWP per fase del ciclo di vita

6.1.5. Scheletro in GLULAM e solai in CLT

1. Scheletro in GLULAM e solai in CLT

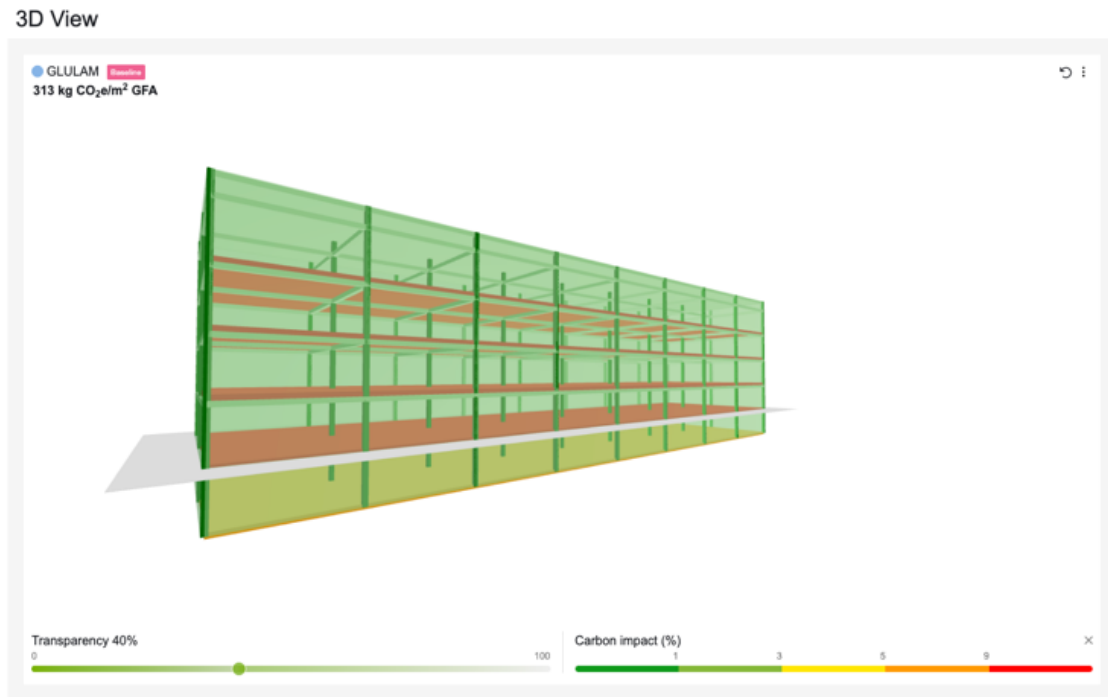


Figura 52-Visualizzazione 3d dell'impatto delle strutture edilizie nel modello in GLULAM e CLT

L'ultimo scenario è quello di una struttura con travi e pilastri in GLULAM (legno lamellare incollato) e solai in CLT (Cross Laminated Timber), questi ultimi sono gli elementi più impattanti, mentre la struttura in totale ha delle emissioni di 319 kgCO₂e/m².

L'uso di travi e pilastri in GLULAM e solai in CLT in un edificio offre una combinazione di resistenza, estetica e sostenibilità. Il GLULAM è noto per la sua resistenza e capacità di sopportare carichi elevati, oltre a offrire flessibilità nel design. Il CLT, utilizzato per i solai, fornisce stabilità e un'eccellente isolamento termico e acustico.

Le strutture prese in considerazione per l'analisi LCA di questa opzione costruttiva sono le stesse dell'edificio in CLT ad eccezione della parte strutturale come si può vedere nelle figure seguenti.

GLULAM <small>Resource</small>						Save design to project	Copy design
Total of carbon impact: 313 kg CO ₂ e/m ² GFA							
	Element	Tn CO ₂ e, total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment		
Foundations - Total	3642 m ²	100 %	37 tn	3.2 %			Edit Foundations
Feeding foundations for HARD soils (sand, gravel, silt or clay) per GFA, Includes: point and strip footings, for South Europe	3642	100 %	37 tn	100 %	10 kg		
Show unused resources							
Cleanliness layer - Total	728 m ²	100 %	9.2 tn	0.81 %			Edit Cleanliness layer
Concrete cleanliness per GFA, C12/C15	728	100 %	9.2 tn	100 %	13 kg		
Show unused resources							
Ground slabs - Total	728 m ²	100 %	98 tn	8.6 %			Edit Ground slabs
Concrete in situ or precast concrete ground slab assembly, for South Europe	728	100 %	98 tn	100 %	134 kg		
Show unused resources							
Floor slabs - Total	2914 m ²	100 %	218 tn	19 %			Edit Floor slabs
CLT floor slab assembly, 7-ply, 358 mm depth, incl. mineral wool insulation	2914	100 %	218 tn	100 %	75 kg		
Show unused resources							
Columns - Total	446 m	100 %	3.9 tn	0.31 %			Edit Columns

Figura 53 Elementi dell'edificio con scheletro in GLULAM modellato in Carbon Designer, parte 1

Ceiling finishes - Total	2741 m ²	100 %	16 tn	1.4 %			Edit Ceiling finishes
Plasterboard, tiled, sanded and painted	2741	100 %	16 tn	100 %	5.9 kg		
Show unused resources							
Ventilation - Total	3642 m ²	100 %	27 tn	2.4 %			Edit Ventilation
Ventilation system for residential buildings	3642	100 %	27 tn	100 %	7.5 kg		
Show unused resources							
Heat distribution - Total	3642 m ²	100 %	185 tn	16 %			Edit Heat distribution
Heat distribution system	3642	100 %	185 tn	100 %	51 kg		
Show unused resources							
Electrification - Total	3642 m ²	100 %	150 tn	13 %			Edit Electrification
Electricity distribution system, cabling and central, for all building types	3642	100 %	150 tn	100 %	41 kg		
Show unused resources							
Water distribution - Total	3642 m ²	100 %	6.8 tn	0.59 %			Edit Water distribution
Fresh water distribution system	3642	100 %	6.8 tn	100 %	1.9 kg		
Show unused resources							
Wastewater drainage - Total	3642 m ²	100 %	3.4 tn	0.3 %			Edit Wastewater drainage
Wastewater drainage system	3642	100 %	3.4 tn	100 %	0.93 kg		
Show unused resources							

Figura 54 Elementi dell'edificio con scheletro in GLULAM modellato in Carbon Designer, parte 2

Element	Tn CO ₂ e total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment		
Windows - Total	583 m ²	100 %	52 tn	4.6 %	Edit Windows	
Double glazed window, incl. wood-alu frame, for South Europe	583	100 %	52 tn	100 %	90 kg	
Show unused resources						
External doors - Total	15 m ²	100 %	2.6 tn	0.23 %	Edit External doors	
External doors , for South Europe	15	100 %	2.6 tn	100 %	172 kg	
Show unused resources						
Roof slab - Total	728 m ²	100 %	29 tn	2.5 %	Edit Roof slab	
Glulam timber roof slab assembly with OSB panel, incl. mineral wool insulation, U-value 0.13 W/m ² K, 320 mm	728	100 %	29 tn	100 %	39 kg	
Show unused resources						
Roofs - Total	728 m ²	100 %	8.1 tn	6.71 %	Edit Roofs	
Concrete roof ties	728	100 %	8.1 tn	100 %	11 kg	
Show unused resources						
Internal walls - Total	2661 m ²	100 %	80 tn	7 %	Edit Internal walls	
Wooden stud internal wall assembly, 70 mm, incl. mineral wool insulation and double gypsumboard	2395	90 %	48 tn	60 %	20 kg	Defined per wall area, 73 mm wooden studs, with 600 mm spacing
Wood interior door	266	10 %	32 tn	40 %	120 kg	
Show unused resources						
Floor finishes - Total	2741 m ²	100 %	109 tn	9.5 %	Edit Floor finishes	
Ceramic tiles, incl. underlayment membrane	2741	100 %	109 tn	100 %	40 kg	

Figura 55 Elementi dell'edificio con scheletro in GLULAM modellato in Carbon Designer, parte 3

Element	Tn CO ₂ e total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment		
Load bearing internal walls - Total	0 m ²	100 %	0 tn	0 %	Edit Load bearing internal walls	
Load-bearing internal wall, concrete, 152 mm	0	100 %	0 tn	0 %	0 kg	Defined per wall area
Show unused resources						
This building part has no quantity, you can still edit resources to be saved into a template but quantity and results will not change						
Balconies - Total	0 m ²	100 %	0 tn	0 %	Edit Balconies	
Wooden balcony assembly, 200 mm	0	100 %	0 tn	0 %	0 kg	198 mm wooden joists
Show unused resources						
This building part has no quantity, you can still edit resources to be saved into a template but quantity and results will not change						
Staircases - Total	17 m	100 %	8.9 tn	0.78 %	Edit Staircases	
CLT assembly for stairs and elevator shaft, 9-ply, 5.8 x 2.6 m	17	100 %	8.9 tn	100 %	524 kg	
Show unused resources						
Underground walls - Total	475 m ²	100 %	27 tn	2.4 %	Edit Underground walls	
Hollow Clay Bricks Underground Wall Assembly, incl. EPS Insulation , for South Europe	475	100 %	27 tn	100 %	57 kg	
Show unused resources						
External walls - Total	1304 m ²	100 %	28 tn	2.5 %	Edit External walls	
Glulam timber frame external wall assembly, incl. core, internal and external insulation, U-value 0.18 W/m ² K, 279 mm	1304	100 %	28 tn	100 %	22 kg	
Show unused resources						
Cladding - Total	1304 m ²	100 %	13 tn	1.1 %	Edit Cladding	
Render finishing with glass fiber reinforcing mesh, 10 mm	1304	100 %	13 tn	100 %	9.9 kg	
Show unused resources						

Figura 56 Elementi dell'edificio con scheletro in GLULAM modellato in Carbon Designer, parte 4

Element	Tn CO ₂ e total	% of total	Kg CO ₂ e/unit	Comment	
Columns - Total	446 m	100 %	3.5 tn	6.31 %	
Glulam timber column, 215 x 190 mm, with One Click LCA data	446	100 %	3.5 tn	100 %	7.8 kg
Show unused resources					
Shear walls - Total	0 m ²	100 %	0 tn	0 %	
Reinforced concrete shear wall, 250 mm, C30/37, for South Europe	0	100 %	0 tn	0 %	0 kg
Show unused resources					
This building part has no quantity, you can still edit resources to be saved into a template but quantity and results will not change					
Diagonal wind bracings - Total	0 m ²	100 %	0 tn	0 %	
Steel wind bracing, X-shaped, per m ² external wall area, SHS100x12.5, with One Click LCA data	0	100 %	0 tn	0 %	0 kg
Show unused resources					
This building part has no quantity, you can still edit resources to be saved into a template but quantity and results will not change					
Connecting parts - Total	3642 m ²	100 %	1.2 tn	0.1 %	
Steel connecting parts, with One Click LCA data	3642	100 %	1.2 tn	100 %	0.32 kg
Show unused resources					
Beams - Total	1530 m	100 %	28 tn	2.3 %	
Glulam timber beam, 215 x 418 mm, with One Click LCA data	1530	100 %	28 tn	100 %	17 kg
Show unused resources					
Secondary beams - Total	0 m	100 %	0 tn	0 %	
Secondary steel beam, UB 305x127x37, S355, with One Click LCA data	0	100 %	0 tn	0 %	0 kg

Figura 57 Elementi dell'edificio con scheletro in GLULAM modellato in Carbon Designer, parte 5

Anche in questo caso la fase di costruzione e smaltimento dei materiali risulta la più gravosa in termini di GWP ma essendo risultata l'opzione meno impattante tra le cinque (cfr. figure successive) è stata analizzata più nel dettaglio.

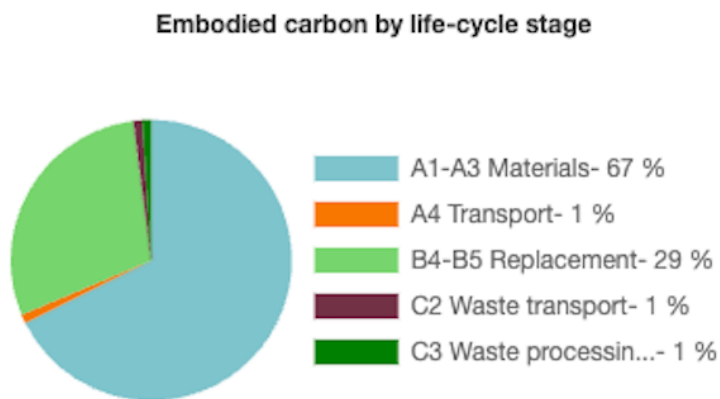


Figura 58 Percentuale di incidenza del GWP per fase del ciclo di vita

In particolare, i moduli A1-A3 riguardanti i materiali contribuiscono al 67% dell'impatto calcolato escludendo l'uso dell'energia che però essendo un edificio nZeb è molto basso (circa 42 tonnellate su 1180 tonnellate totali).

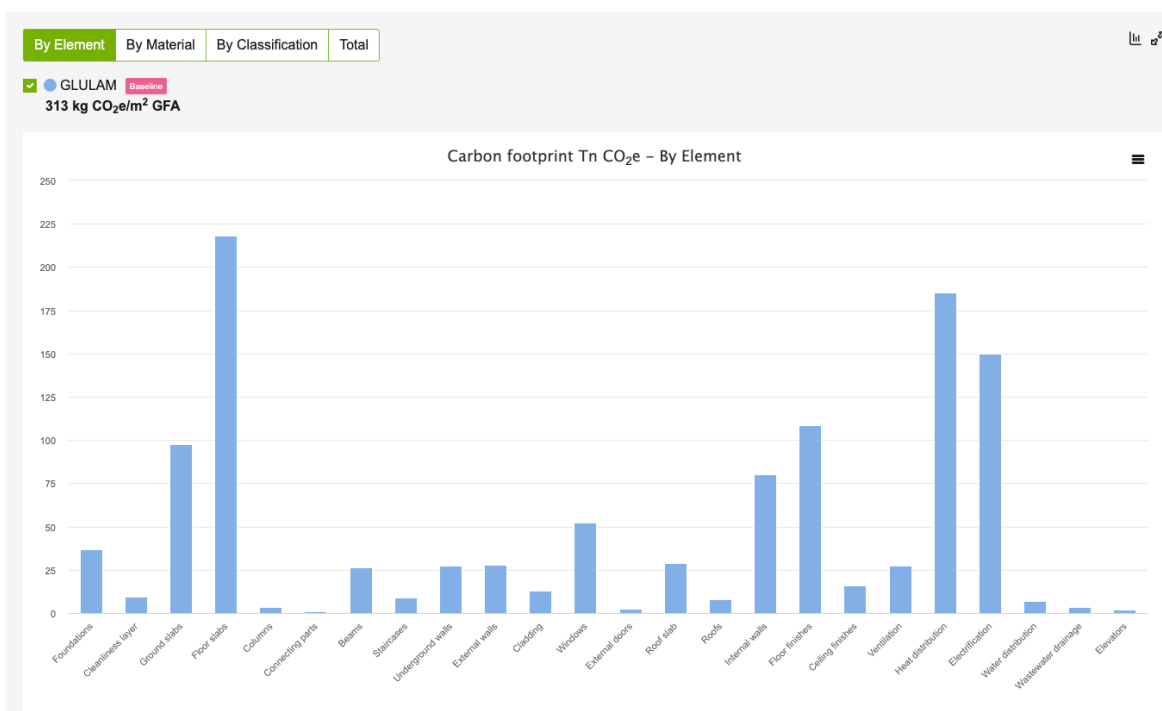


Figura 59 Impronta di carbonio per elementi costruttivi

Nella figura 59 si può notare l'impronta di carbonio di ogni elemento costruttivo. I solai e gli impianti sono gli elementi più impattanti, risultato dovuto anche all'impianto fotovoltaico per cui la produzione dei pannelli incide molto. Questo aspetto però è più che bilanciato dalla riduzione delle emissioni per l'utilizzo di energia rinnovabile.

6.2. Confronto tra gli scenari di riqualificazione e scelta del modello definitivo

È stato condotto quindi un confronto tra le analisi LCA per ciascuno di questi scenari, assumendo una durata di servizio di 50 anni. Come detto in precedenza, il nuovo edificio è progettato come un nZeb, con un consumo energetico identico per tutti e cinque i tipi di costruzione, poiché l'involucro edilizio ha la stessa trasmittanza termica e i sistemi sono coerenti (trasmittanza termica delle strutture di 0,18 W/m²K, riscaldamento, raffreddamento e acqua calda sanitaria forniti da pompe di calore aria-acqua e 84 m² di fotovoltaico come previsto nello scenario ProGETonE).

Pertanto, si presume che l'edificio sia in classe A4 con un EP ipotizzato di 0,4 kWh/m²/anno, traducendosi in un consumo energetico di circa 1500 kWh, valore utilizzato in Oneclick LCA per l'analisi LCA.

Nella figura 60 il GWP delle cinque opzioni è diviso per fasi del ciclo di vita e si può notare come l'uso dell'energia sia una parte molto piccola dell'impatto. Per quanto riguarda invece i moduli A1-A3, questi sono i più impattanti nel caso degli edifici con scheletro in calcestruzzo e acciaio, mentre è negativa nel caso dei due edifici in legno a causa del carbone biogenico. Questo viene però bilanciato nella fase C3, rendendo quindi i materiali da costruzione l'aspetto più impattante anche nei casi di costruzione in legno.

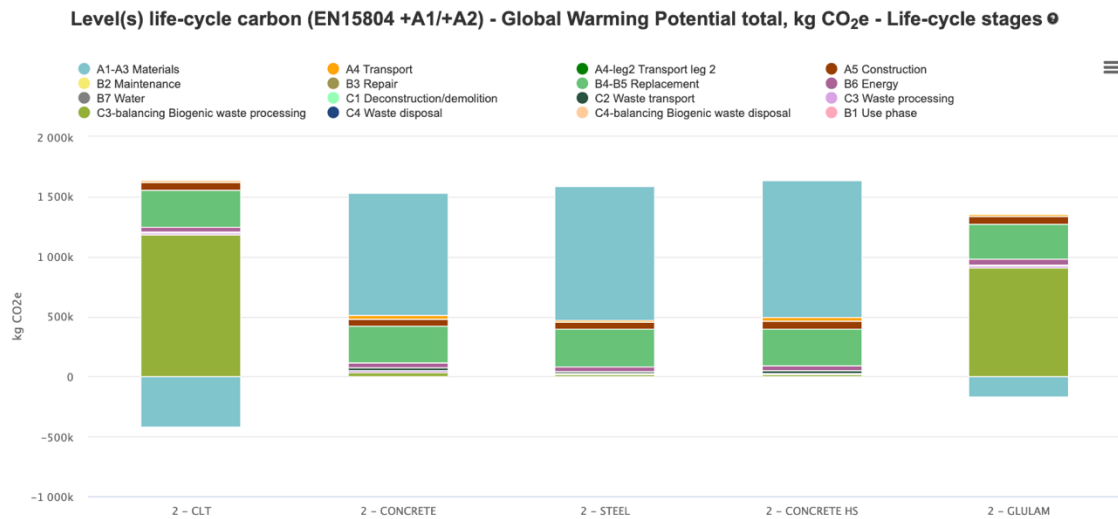


Figura 60 GWP totale diviso per fasi del ciclo di vita

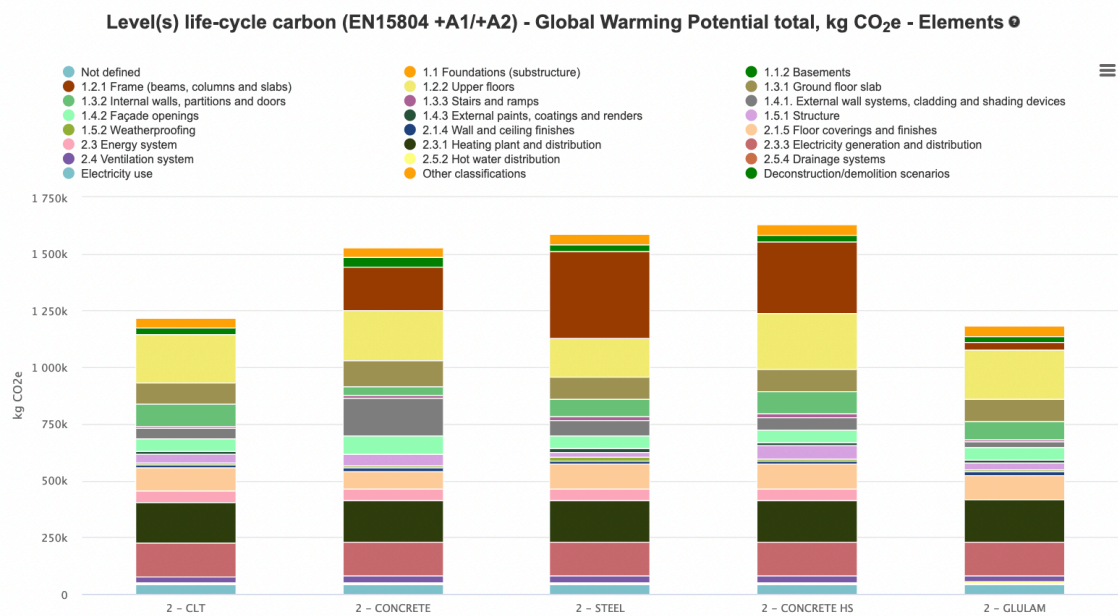


Figura 61 GWP totale diviso per elementi

Nella figura 61 i grafici sono differenziati per elementi costruttivi e si può notare come i solai e le parti strutturali siano la quota maggiore dell'impatto assieme agli impianti.

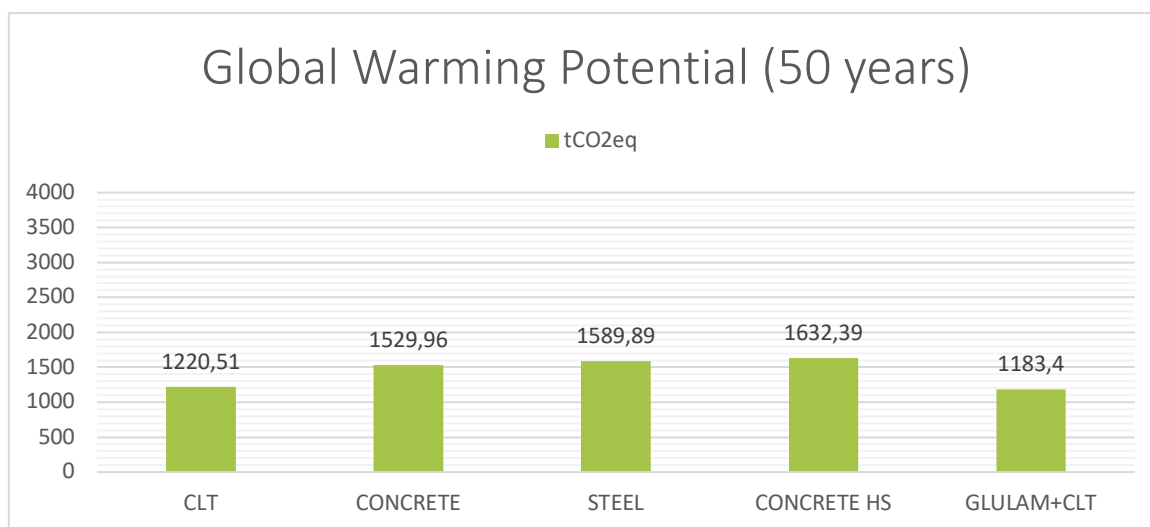


Figura 62-Grafico di confronto del Global Warming Potential dei vari scenari di ricostruzione

Gli scenari di ricostruzione rimangono appena al di sotto della fascia di 1500-1600 tCO₂eq per gli scenari che coinvolgono strutture in calcestruzzo o acciaio. Per lo scenario con una struttura completamente in CLT, le emissioni totali rimangono intorno a 1220 tCO₂eq, e per la struttura in GLULAM+CLT, sono circa 1180 tCO₂eq. Questi ultimi scenari sono stati presi in considerazione per una valutazione energetica al fine di confermare l'ipotesi EP formulata in precedenza.

La nuova costruzione in GLULAM e CLT risulta essere la meno impattante ed è stata quindi scelta come "prototipo" per lo scenario di ricostruzione. È stata successivamente sottoposta a un'analisi energetica utilizzando il software LETO sviluppato da ANIT (Associazione Nazionale Per L'isolamento Termico E Acustico) per convalidare le ipotesi fatte sul consumo energetico in fase di analisi LCA. Dal momento che LETO opera esclusivamente con dati climatici italiani, la simulazione è stata condotta utilizzando i dati climatici di Lampedusa, una delle città più a Sud d'Italia e quindi con il clima più somigliante, per quanto possibile, a quello di Atene.

Indici di prestazione energetica				
	EP H.nd [kWh/m ²]	EP C.nd [kWh/m ²]	EPgl,nren [kWh/m ²]	EPgl,tot [kWh/m ²]
Edificio di progetto	6,48	1,26	1,71	11,84
Edificio riferimento requisiti minimi	6,48	1,26	2,84	15,14
Edificio riferimento 2019/2021	6,48	1,26	2,84	15,14
Edificio riferimento classificazione	6,48	1,26	15,55	15,84

Rendimento globale medio stagionale	
	eta_gl [%]
Riscaldamento	91,7
Raffrescamento	237,9
ACS	73,4

Quota rinnovabile secondo DLgs 28/2011 e DLgs 199/2021		
	QR totale [%]	QR ACS [%]
Di progetto	85,6	63,5
Limite 2012	20	50
Limite 2014	35	50
Limite 2017	50	50
Limite 2022	60	60

Potenza impianto fotovoltaico	
	Wpv [kW]
Di progetto	19,50
Limite fino 2016	11,82
Limite dal 2017	15,36
Limite dal 2022	19,20

NZEB	
	Verifica
1) Ht	Si
2) Aaol.est./Aaup.utile	Si
3) EP_H.nd e EP_C.nd	Si
4) EP_gl,tot	Si
5) n_H,n_W,n_C	Si

Edificio a energia quasi zero ✓

Figura 63-Scheda riassuntiva dei risultati in LETO



Figura 64-Schermata riassuntiva dell'APE in LETO

Dalla simulazione energetica risulta che l'edificio rientra nella classe energetica A4, ma con un fabbisogno di 1,7 kWh/m²anno, superiore al valore ipotizzato. Inoltre, per rispettare i limiti legali in merito ai fotovoltaici, è necessario installare almeno 150 m² di pannelli fotovoltaici con una potenza di 19,5 kW. Queste modifiche influiscono sull'analisi LCA, che deve tener conto anche dell'impatto ambientale della demolizione dell'edificio esistente di 5,4 kgCO₂e/m² e di una modellazione più dettagliata del sistema impiantistico.

Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia			
	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura)	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
	Energia elettrica da rete	2510,7 kWh	Indice della prestazione energetica non rinnovabile $EP_{gl, nren}$ kWh/m ² anno 1,7
<input type="checkbox"/>	Gas naturale		
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		
<input type="checkbox"/>	Gasolio e Olio combustibile		
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide		Indice della prestazione energetica rinnovabile $EP_{gl, ren}$ kWh/m ² anno 10,1
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		
<input checked="" type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico	6729,5 kWh	
<input type="checkbox"/>	Solare termico		
<input type="checkbox"/>	Eolico		Emissioni di CO ₂ kg/m ² anno 0,5
<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento		
<input type="checkbox"/>	Teleraffrescamento		
<input type="checkbox"/>	Altro (specificare)		

Figura 65-Schermata delle prestazioni energetiche degli impianti in LETO

(1/+A2) > Input data - Construction site operations

Demolition of concrete frame building ☆ 📌

Add to input Show empty rows

▼ **General information**

Country: World 🌐

Material type: Other site operation

➤ Datapoint background information

➤ Description

➤ Technical characteristics

▼ **Environmental profile**

Global warming potential (A1-A3) before local compensation: 5.4 kg CO₂e / m²

Impact categories (A1-A3): Show

Q Metadata: ⓘ +/- 34.64 % variation in dataset

➤ Other

Figura 66- Valore dell'impatto della demolizione dell'edificio esistente in Oneclick LCA

Resource	Quantity	CO ₂ e	Comment	Building Parts	Transport, kilometers	Transport, kg 2, kilometers	Service life	Localisation	Repair/year (B3)	Wastage	EOL Process	
Ventilation system for resid	3642.0 m ²	271 - 2%		2.4 Ventilation system	Data by constituent	Data by constituent	Data by constituent	Data by constituent	Data by constituent	Data by constituent	Data by constituent	
Air handling unit, with heat recove	0.96 unit	201 - 2%		2.4 Ventilation system	320 Large delivery truck, 9	Not defined	25	Not available	None	1 %	Metal-containing product	
Ventilation ducting, per m linear	1198.0 m	7.81 - 0.8%		2.4 Ventilation system	320 Large delivery truck, 9	Not defined	60	Not available	None	1 %	Metal-containing product	
Heat distribution system	3642.0 m ²	1851 - 14%		2.3.1 Heating plant and	Data by constituent	Data by constituent	30	Data by constituent	Data by constituent	Data by constituent	Data by constituent	
District heat distribution center	237.0 kW	4.81 - 0.3%		2.3.1 Heating plant and	320 Large delivery truck, 9	Not defined		Data by construction	Not available	None	1 %	Metal-containing product
Heat distribution piping network, p	3642.0 m ²	4.81 - 0.4%		2.3.1 Heating plant and	370 Large delivery truck, 9	Not defined		Data by construction	Not available	None	6 %	Metal-containing product
Water circulation radiator, per kW	364.0 kW	1781 - 13%		2.3.1 Heating plant and	320 Large delivery truck, 9	Not defined		Data by construction	Not available	None	1 %	Metal-containing product
Electricity distribution sys	3642.0 m ²	1501 - 11%		2.3.3 Electricity generation	Data by constituent	Data by constituent	30	Data by constituent	Data by constituent	Data by constituent	Data by constituent	
Electricity distribution system, ca	3642.0 m ²	1501 - 11%		2.3.3 Electricity generation	320 Large delivery truck, 9	Not defined		Data by construction	Not available	None	1 %	Metal-containing product
Fresh water distribution system	3642.0 m ²	6.81 - 0.5%		2.5.2 Hot water distribution	Data by constituent	Data by constituent	30	Data by constituent	Data by constituent	Data by constituent	Data by constituent	
Drinking water supply piping network	3642.0 m ²	6.81 - 0.5%		2.5.2 Hot water distribution	370 Large delivery truck, 9	Not defined		Data by construction	Not available	None	6 %	Metal-containing product
Wastewater drainage system	3642.0 m ²	3.41 - 0.3%		2.5.4 Drainage systems	Data by constituent	Data by constituent	30	Data by constituent	Data by constituent	Data by constituent	Data by constituent	
Sewage water drainage piping network	3642.0 m ²	3.41 - 0.3%		2.5.4 Drainage systems	370 Large delivery truck, 9	Not defined		Data by construction	Not available	None	6 %	Metal-containing product
Elevator	1.0 unit	21 - 0.2%		Not defined	Data by constituent	Data by constituent		Data by constituent	Data by constituent	Data by constituent	Data by constituent	
Elevator basic component (dependent)	1.0 unit	21 - 0.2%		Not defined	320 Large delivery truck, 9	Not defined	40	Not available	None	None	Metal-containing product	
Photovoltaic polycrystalline panel	150 m ²	891 - 7%		2.3 Energy system	320 Large delivery truck, 9	Not defined	20	Not available	None	None	Metal-containing product	

Figura 67- Modellazione del nuovo sistema impiantistico in Oneclick LCA

Queste modifiche sono state quindi apportate al modello GLULAM+CLT in Oneclick LCA (che inizialmente sembrava avere un impatto inferiore) e comportano i seguenti aumenti delle emissioni di CO₂:

- Consumo annuo di elettricità della rete di 2510 kWh → +28,45 tCO₂e (+2,2%)
- Installazione di 150 m² di pannelli fotovoltaici → +89 tCO₂e (+7,4%)
- Demolizione del vecchio edificio (fonte dati Ecoinvent) → +20 tCO₂e (+1,5%)

Building life-cycle carbon footprint for Level(s) in compliancy with EN 15978 [Download Results Summary](#)

Incomplete lifecycle according to Level(s) definitions

Result category	Global warming potential (incl. +A2) kg CO ₂ e	Global Warming Potential biogenic kg CO ₂ e	Global Warming Potential, LULUC kg CO ₂ e	Global Warming Potential total kg CO ₂ e
A1-A3 Construction Materials	7,69E+05	-9,10E+05	6,51E+02	-1,40E+05
A4 Transportation to site	1,50E+04		5,01E-01	1,50E+04
A5 Construction/installation process	6,24E+04		9,46E+01	6,25E+04
B1 Use phase				Hide empty
B2 Maintenance				Hide empty
B3 Repair	0,00E+00		0,00E+00	0,00E+00
B4-B5 Material replacement and refurbishment	3,57E+05		1,03E+02	3,57E+05
B6 Energy consumption	7,07E+04		4,64E+00	7,07E+04
B7 Water use				Hide empty
C1-C4 End of life	4,53E+04	9,10E+05	1,07E+01	9,55E+05
D External impacts (not included in totals)	-7,32E+05		-2,16E+02	-7,32E+05
Total	1,32E+06	0,00E+00	8,64E+02	1,32E+06
Results per denominator				
Per gross internal floor area m ² / year	7,25E+00	0,00E+00	4,74E-03	7,25E+00
Per gross internal floor area m ²	3,62E+02	0,00E+00	2,37E-01	3,63E+02

Figura 68- Risultati della nuova simulazione in Oneclick LCA

Per un'analisi più dettagliata dei risultati della nuova analisi LCA si rimanda al paragrafo successivo in cui vengono confrontati i quattro scenari di intervento.

6.3. Confronto dei risultati-Analisi LCA

Per confrontare i vari scenari, tutte le analisi LCA considereranno un ciclo di vita dell'edificio di 50 anni; i valori saranno normalizzati per tutti gli scenari a 3642 m², tranne per lo scenario ProGETonE, in cui verranno utilizzati 4092 m² poiché viene considerato anche l'ampliamento di facciata. Per lo scenario di demolizione e ricostruzione, viene considerata la tecnologia costruttiva di una struttura in GLULAM e solai in CLT, poiché risulta essere la meno impattante ambientalmente.

Gli scenari di intervento che vengono confrontati sono:

1. Stato di fatto (con cui si intende però lo scenario pre-riqualificazione)
2. Riqualificazione
3. Riqualificazione+ Ampliamento (ProGETonE)
4. Demolizione e Ricostruzione (con travi e pilastri in Glulam e solai in CLT)

Questi sono anche i modelli di scenario previsti dal Tool.

Per il confronto LCA verrà preso come "anno 0" il 2022, quindi tutto quello avvenuto prima (es. costruzione del manufatto edilizio) non verrà preso in considerazione. Per tutti gli scenari, saranno considerati i prossimi 50 anni, anche se nel caso dello stato attuale e di ProGETonE, la fine della vita utile probabilmente avverrà in 25 anni. Tuttavia, per armonizzare i dati, verrà sempre utilizzato lo stesso periodo temporale. Per tutti gli scenari verrà considerata solo la categoria di impatto "*Global Warming Potential*" essendo la più significativa in campo edilizio.

6.3.1. Stato di fatto

Le emissioni totali per tutto il ciclo di vita (escluso la fase di costruzione e tutto ciò che è avvenuto prima del cosiddetto anno zero) sono di 7.256.523,68 kgCO₂eq e 39,85 kgCO₂eq/m²anno, normalizzate su un'area di 3.642 m².

Section	Result category	Global warming kg CO ₂ eq
B5	Material replacement and refurbishment	361.825,42
B6	Energy consumption	6.829.285,64
C1-C4	End of life	65.412,62

Tabella 2-Risultati LCA Stato di fatto

Building life-cycle carbon footprint for Level(s) in compliancy with EN 15978 [Download Results Summary](#)

Incomplete lifecycle according to Level(s) definitions (Draft Beta v1.0)

Result category	Global warming kg CO ₂ e	Biogenic carbon storage kg CO ₂ e bio
A1-A3	2,14E+06	2,57E+04
A4	6,37E+04	
A5	1,10E+05	
B1		
B3	0,00E+00	
B4-B5	3,62E+05	
B6	6,83E+06	
B7		
C1-C4	6,54E+04	
D	-5,58E+05	
Total	9,57E+06	2,57E+04
Results per denominator		
Per gross internal floor area m ² / year	5,26E+01	1,41E-01
Per gross internal floor area m ²	2,63E+03	7,06E+00

Figura 69- Risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA, vanno escluse le fasi A1-A3, A4, A5

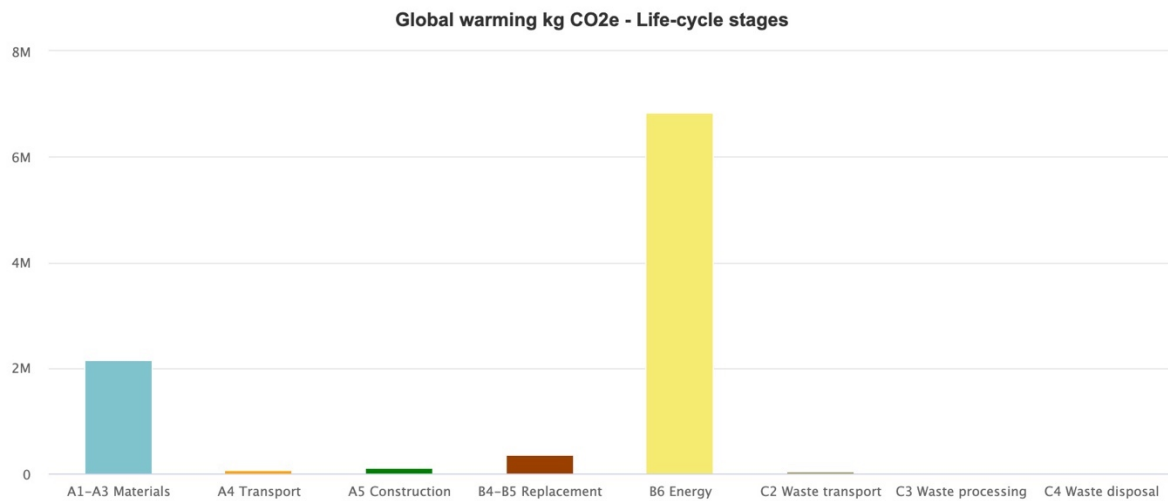


Figura 70- Grafico dei risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA divisi per fasi del ciclo di vita, vanno escluse le fasi A1-A3, A4, A5

Global warming kg CO₂e - Life-cycle stages

Item	Value	Unit	Percentage %
A1-A3 Materials	2 100 000	kg CO ₂ e	22.39 %
A4 Transport	64 000	kg CO ₂ e	0.67 %
A5 Construction	110 000	kg CO ₂ e	1.15 %
B4-B5 Replacement	360 000	kg CO ₂ e	3.78 %
B6 Energy	6 800 000	kg CO ₂ e	71.33 %
C2 Waste transport	43 000	kg CO ₂ e	0.45 %
C3 Waste processing	21 000	kg CO ₂ e	0.22 %
C4 Waste disposal	1 400	kg CO ₂ e	0.01 %

Figura 71- Risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA divisi per fasi del ciclo di vita, vanno escluse le fasi A1-A3, A4, A5

Come si nota dalle figure precedenti nel caso dello stato di fatto la fase di costruzione avrebbe influito per circa il 23% sul GWP totale, in ogni caso gran parte dell'impatto è dovuta alla fase di utilizzo. Nelle figure seguenti si può vedere che la principale voce che incide, da sola, per circa il 51% delle emissioni è l'utilizzo dell'elettricità, seguita dall'utilizzo del gas naturale che incide per circa il 20%.

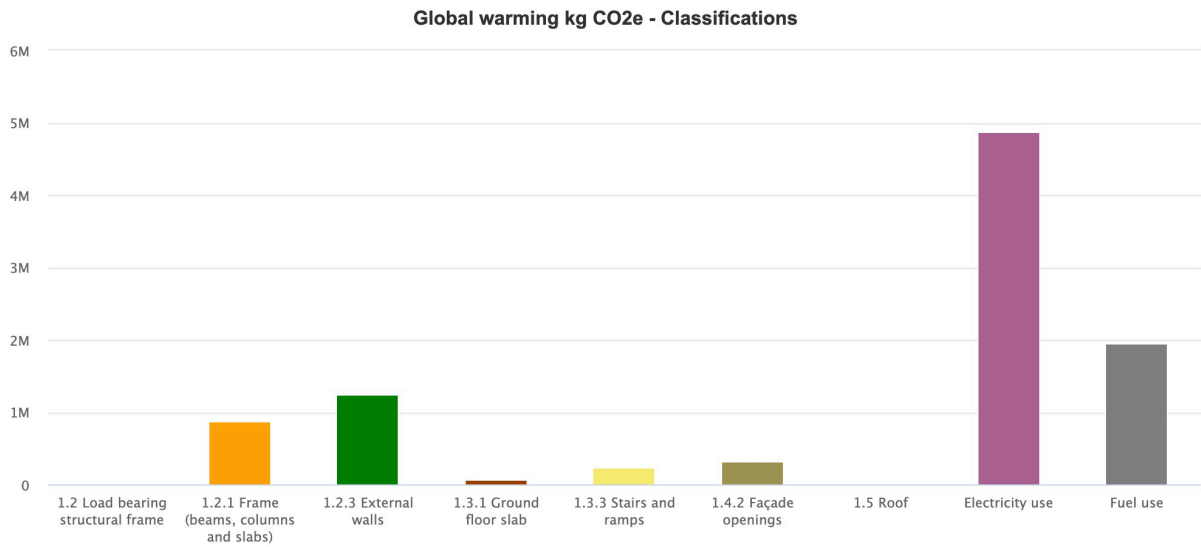


Figura 72- Grafico dei risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA divisi per elementi

Global warming kg CO₂e - Classifications

Item	Value	Unit	Percentage %
1.2 Load bearing structural frame	21 000	kg CO ₂ e	0.22 %
1.2.1 Frame (beams, columns and slabs)	870 000	kg CO ₂ e	9.07 %
1.2.3 External walls	1 200 000	kg CO ₂ e	12.93 %
1.3.1 Ground floor slab	69 000	kg CO ₂ e	0.72 %
1.3.3 Stairs and ramps	230 000	kg CO ₂ e	2.39 %
1.4.2 Façade openings	310 000	kg CO ₂ e	3.29 %
1.5 Roof	5 500	kg CO ₂ e	0.06 %
Electricity use	4 900 000	kg CO ₂ e	50.92 %
Fuel use	2 000 000	kg CO ₂ e	20.41 %

Figura 73- Risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA divisi per elementi

6.3.2. Riqualficazione

Le emissioni nei prossimi 50 anni sono di circa 4.160.000 kgCO₂eq e 22,84 kgCO₂eq/m²anno, normalizzate su un'area di 3.642 m².

Section	Result category	Global warming kg CO ₂ e
A1-A3	Construction Materials	704.000
A4	Transportation to site	35.816,42
A5	Construction/installation process	33.963,64
B1	Use phase	0
B3	Repair	0
B5	Material replacement and refurbishment	86.640
B6	Energy consumption	3.279.182,46
C1-C4	End of life	20.313,06

Tabella 3-Risultati LCA Riqualficazione

Building life-cycle carbon footprint for Level(s) in compliancy with EN 15978 [Download Results Summary](#)

Incomplete lifecycle according to Level(s) definitions (Draft Beta v1.0)

Result category	Global warming kg CO ₂ e	Biogenic carbon storage kg CO ₂ e bio
A1-A3 Construction Materials	7,04E+05	1,84E+04
A4 Transportation to site	3,58E+04	
A5 Construction/installation process	3,40E+04	
B1 Use phase		
B3 Repair	0,00E+00	
B4-B5 Material replacement and refurbishment	8,64E+04	
B6 Energy consumption	3,28E+06	
B7 Water use		
C1-C4 End of life	2,04E+04	
D External impacts (not included in totals)	-3,31E+06	
Total	4,16E+06	1,84E+04
Results per denominator		
Per gross internal floor area m ² / year	2,91E+01	1,28E-01
Per gross internal floor area m ²	1,45E+03	6,42E+00

Figura 74- Risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA

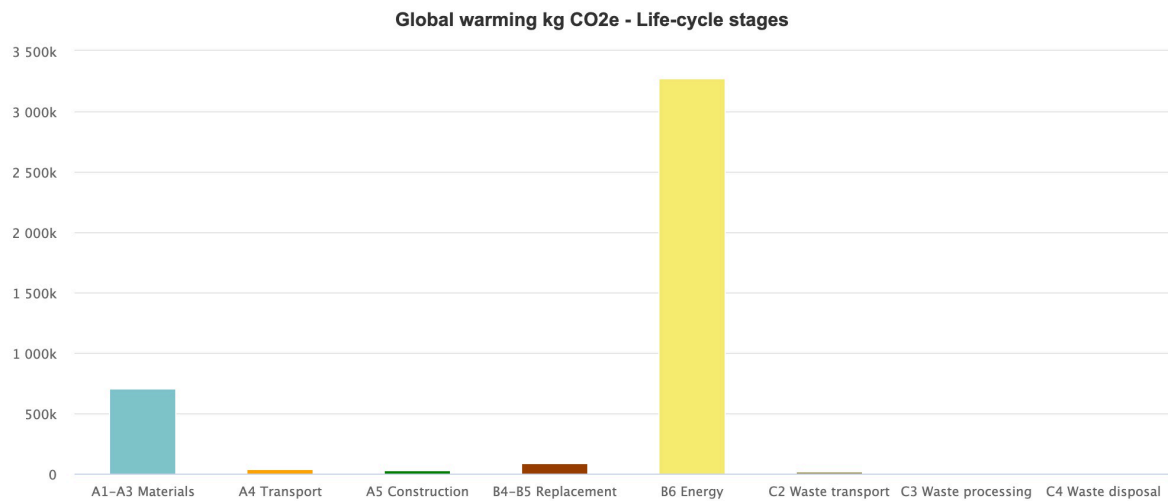


Figura 75- Grafico dei risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA divisi per fasi del ciclo di vita

Item	Value	Unit	Percentage %
A1-A3 Materials	700 000	kg CO ₂ e	16.93 %
A4 Transport	36 000	kg CO ₂ e	0.86 %
A5 Construction	34 000	kg CO ₂ e	0.82 %
B4-B5 Replacement	86 000	kg CO ₂ e	2.08 %
B6 Energy	3 300 000	kg CO ₂ e	78.83 %
C2 Waste transport	16 000	kg CO ₂ e	0.37 %
C3 Waste processing	3 900	kg CO ₂ e	0.09 %
C4 Waste disposal	940	kg CO ₂ e	0.02 %

Figura 76- Risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA divisi per fasi del ciclo di vita

Dalle figure precedenti si può evincere come anche per lo scenario di riqualificazione gran parte dell'impatto derivi dall'utilizzo dell'energia, quasi il 79%, mentre dalle fasi A1-A3 solo il 17%. Questo è dovuto al fatto che la riqualificazione non comporta l'utilizzo di molto materiale rispetto a una nuova costruzione, in più c'è un abbattimento dei consumi del 50% che non permette di minimizzare le emissioni per il modulo B6. Nel caso poi dell'edificio in questione la maggior parte dell'utilizzo dell'energia rimane nell'ambito dell'energia elettrica, mentre l'uso gas naturale grazie alla riqualificazione viene diminuito di molto.

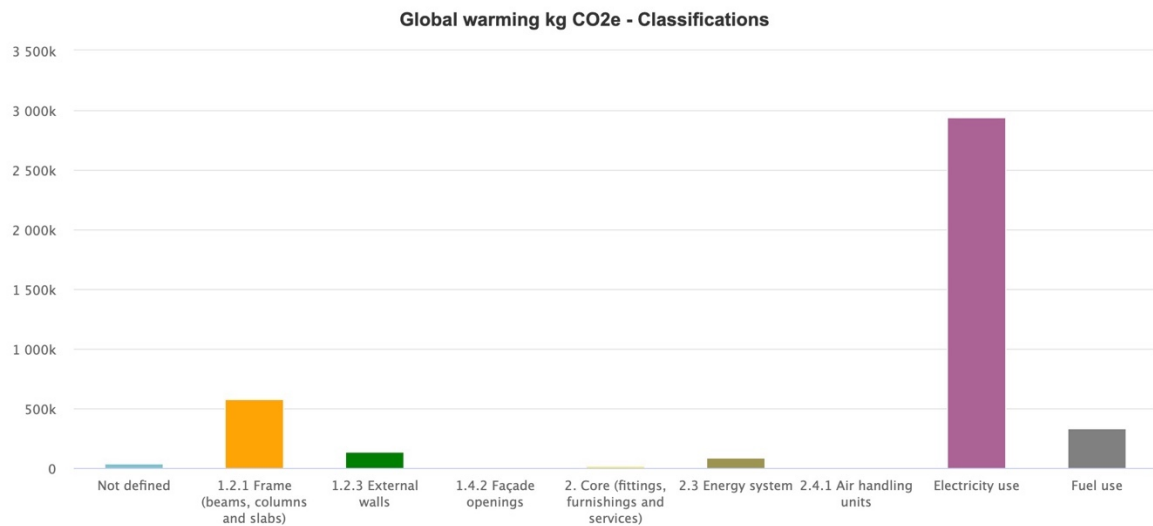


Figura 77- Grafico dei risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA divisi per elementi

Global warming kg CO₂e - Classifications

Item	Value	Unit	Percentage %
Not defined	42 000	kg CO ₂ e	1.0 %
1.2.1 Frame (beams, columns and slabs)	580 000	kg CO ₂ e	13.86 %
1.2.3 External walls	140 000	kg CO ₂ e	3.4 %
1.4.2 Façade openings	11 000	kg CO ₂ e	0.27 %
2. Core (fittings, furnishings and services)	19 000	kg CO ₂ e	0.45 %
2.3 Energy system	88 000	kg CO ₂ e	2.13 %
2.4.1 Air handling units	3 000	kg CO ₂ e	0.07 %
Electricity use	2 900 000	kg CO ₂ e	70.77 %
Fuel use	340 000	kg CO ₂ e	8.06 %

Figura 78- Risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA divisi per elementi

6.3.3. Riqualficazione e ampliamento

Lo scenario di riqualficazione e ampliamento prevede la costruzione di un esoscheletro d'acciaio che faccia anche da consolidamento sismico così come previsto dal progetto ProGETonE. Le emissioni totali sono state calcolate sommando i risultati della riqualficazione con quelli della struttura dell'esoscheletro che sono esposti nelle figure seguenti. Nel caso della costruzione dell'esoscheletro i materiali incidono per quasi il 73% delle emissioni.

Building life-cycle carbon footprint for Level(s) in compliancy with EN 15978 [Download Results Summary](#)

Incomplete lifecycle according to Level(s) definitions (Draft Beta v1.0)

Result category	Global warming kg CO ₂ e	Biogenic carbon storage kg CO ₂ e bio
A1-A3 Construction Materials	1,238E+06	1,769E+04
A4 Transportation to site	1,011E+04	
A5 Construction/installation process	1,875E+04	
B1 Use phase		Hide empty
B3 Repair	0,000E+00	
B4-B5 Material replacement and refurbishment	2,585E+05	
B6 Energy consumption	2,448E+01	
B7 Water use		Hide empty
C1-C4 End of life	2,104E+04	
D External impacts (not included in totals)	-3,272E+06	
Total	1,546E+06	1,769E+04
Results per denominator		
Per gross internal floor area m ² / year	6,873E+01	7,860E-01
Per gross internal floor area m ²	3,436E+03	3,930E+01

Figura 79- Risultati dell'analisi LCA della struttura esterna in Oneclick LCA

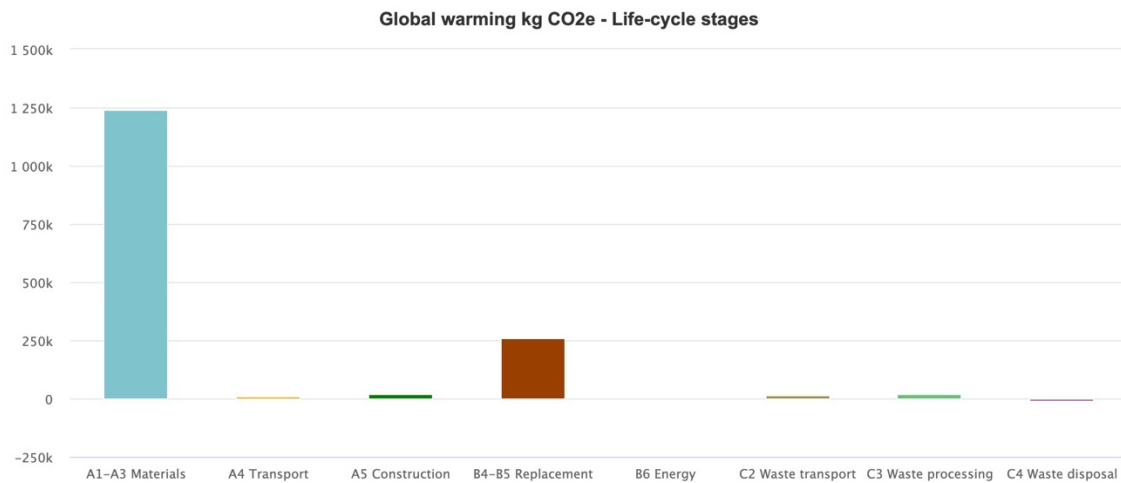


Figura 80- Grafico dei risultati dell'analisi LCA della struttura esterna in Oneclick LCA divisi per fasi del ciclo di vita

Global warming kg CO₂e - Life-cycle stages

Item	Value	Unit	Percentage %
A1-A3 Materials	1 200 000	kg CO ₂ e	80.05 %
A4 Transport	10 000	kg CO ₂ e	0.65 %
A5 Construction	19 000	kg CO ₂ e	1.21 %
B4-B5 Replacement	260 000	kg CO ₂ e	16.72 %
B6 Energy	24	kg CO ₂ e	0.0 %
C2 Waste transport	13 000	kg CO ₂ e	0.87 %
C3 Waste processing	17 000	kg CO ₂ e	1.11 %
C4 Waste disposal	-9 700	kg CO ₂ e	-0.62 %

Figura 81- Risultati dell'analisi LCA della struttura esterna in Oneclick LCA divisi per fasi del ciclo di vita

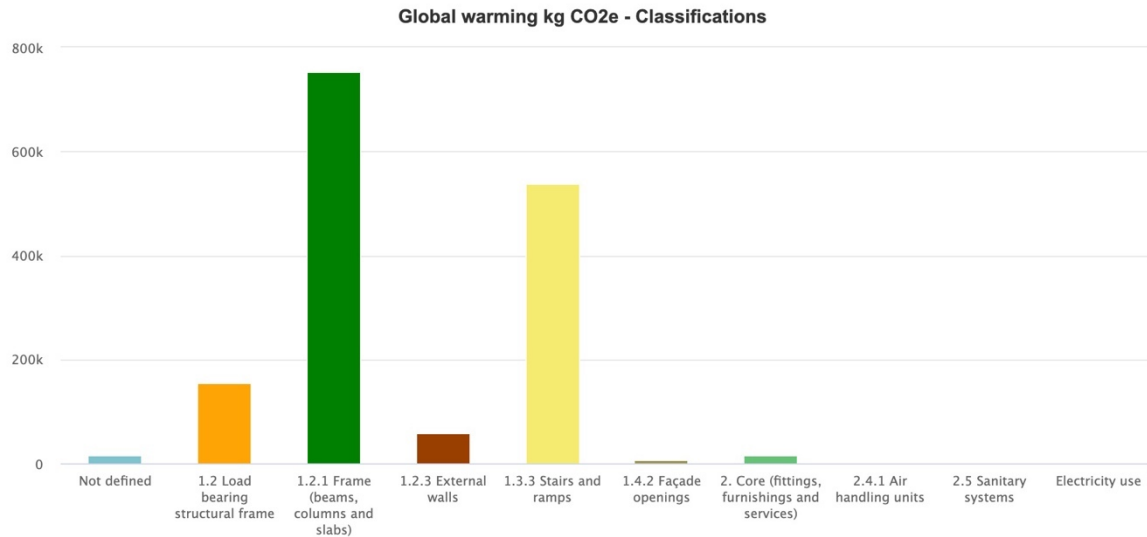


Figura 82- Grafico dei risultati dell'analisi LCA della struttura esterna in Oneclick LCA divisi per elementi

Global warming kg CO₂e - Classifications

Item	Value	Unit	Percentage %
Not defined	15 000	kg CO ₂ e	0.96 %
1.2 Load bearing structural frame	150 000	kg CO ₂ e	9.95 %
1.2.1 Frame (beams, columns and slabs)	750 000	kg CO ₂ e	48.71 %
1.2.3 External walls	58 000	kg CO ₂ e	3.78 %
1.3.3 Stairs and ramps	540 000	kg CO ₂ e	34.85 %
1.4.2 Façade openings	7 600	kg CO ₂ e	0.49 %
2. Core (fittings, furnishings and services)	15 000	kg CO ₂ e	0.98 %
2.4.1 Air handling units	2 000	kg CO ₂ e	0.13 %
2.5 Sanitary systems	2 400	kg CO ₂ e	0.16 %
Electricity use	24	kg CO ₂ e	0.0 %

Figura 83- Risultati dell'analisi LCA della struttura esterna in Oneclick LCA divisi per elementi

Andando a sommare i risultati si ottiene che le emissioni dei prossimi 50 anni sono di circa 5.706.000 kgCO₂eq e 27,89 kgCO₂eq/m²anno, normalizzati su un'area di 4.092 m²

6.3.4. Demolizione e Ricostruzione

Le emissioni totali lungo un arco di vita di 50 anni sono di circa 1.340.000 kgCO₂eq e 7,38 kgCO₂eq/m²anno, normalizzate su un area di 3.642 m². Le emissioni durante la fase di costruzione negative per il carbone biogenico stoccato nel legno vengono poi rilasciate con la combustione durante la fase di fine vita e quindi non vengono conteggiate.

Section	Result category	Global warming kg CO ₂ e
A1-A3	Construction Materials	777111,65
A4	Transportation to site	15032,02
A5	Construction/installation process	63783,22
B1	Use phase	0
B3	Repair	0
B5	Material replacement and refurbishment	371203,41
B6	Energy consumption	70693,53
C1-C4	End of life	45234,34

Tabella 4-Risultati LCA dello scenario di demolizione e ricostruzione in GLULAM+SOLAI CLT

In questo caso trattandosi di un edificio ad energia quasi zero l'impatto più grande deriva dai moduli A1-A3 relativi ai materiali da costruzione che incidono per il 58% quasi, seguiti dai moduli B4-B5 di manutenzione e sostituzione che incidono per il 28% circa. Un altro aspetto da considerare è l'impatto dei sistemi impiantistici che però sono necessari per raggiungere l'obiettivo nZeb.

In ogni modo è lo scenario meno impattante dal punto di vista ambientale (cfr. paragrafo successivo) ma è anche l'intervento più "invasivo" che comporta numerose difficoltà logistiche.

Ovviamente in questo scenario ovviamente va considerando anche l'impatto della demolizione. Oneclick LCA mette a disposizione una serie di valori basati sulla

tipologia di edificio da demolire. In particolare nel caso di un edificio con scheletro in calcestruzzo armato viene fornito un dato di 5,4 kgCO₂e/m² che risulta nel caso dello studentato in un totale di 20 tonnellate. I dati quantitativi relativi alle emissioni sono stati raccolti da studi sulla demolizione di edifici con struttura in cemento armato e struttura mista cemento-mattone. La banca dati di riferimento per il calcolo degli impatti ambientali è Ecoinvent 3.6, che include il funzionamento delle macchine, l'utilizzo di oli idraulici e per macchinari e il diesel impiegato nelle macchine da costruzione. Nel momento in cui si utilizzano i dati di riferimento, la quantità deve essere impostata in modo da corrispondere all'area totale dell'edificio.

2. Deconstruction/demolition scenarios (C1) ☁️ 20 Tonnes CO₂e - 1 %

Deconstruction/demolition scenarios ⇄ Compare answers ▾

Select the scenario and input the Gross Internal Area of the building in square meters. The scenarios consider electricity and diesel usage in the deconstruction process

Start typing or click the arrow ▾

Resource ▾	Quantity ▾	CO ₂ e ▾	Comment ▾	
Demolition of concrete frame buildi ?	3642 m ²	20t - 1%		change ▾

Figura 84- Risultati della fase di demolizione in Oneclick LCA

Demolition of concrete frame building ☆ 📄

Add to input

Show empty rows

- General information
 - Country: World 🌐
 - Material type: Other site operation
- Datapoint background information
- Description
- Technical characteristics
- Environmental profile
 - Global warming potential (A1-A3) localisation: 5.4 kg CO₂e / m²
- Q Metadata: +/- 34.64 % variation in dataset
- Other

Figura 85- Environmental profile della fase di demolizione in Oneclick LCA

I dati quantitativi sono stati raccolti da studi sulla demolizione di edifici con struttura in cemento armato e struttura mista cemento-mattone. La banca dati di riferimento per il calcolo degli impatti ambientali è Ecoinvent 3.6, che include il funzionamento delle macchine, l'utilizzo di oli idraulici e per macchinari e il diesel impiegato nelle macchine da costruzione. I processi analizzati si limitano esclusivamente alla demolizione dell'edificio. Nel momento in cui si utilizzano i dati di riferimento, la quantità deve essere impostata in modo da corrispondere all'area totale dell'edificio.

Building life-cycle carbon footprint for Level(s) in compliancy with EN 15978 [Download Results Summary](#)

Incomplete lifecycle according to Level(s) definitions (Draft Beta v1.0)

Result category	Global warming kg CO2e	Biogenic carbon storage kg CO2e bio
A1-A3 Construction Materials	7,77E+05	9,11E+05
A4 Transportation to site	1,50E+04	
A5 Construction/installation process	6,38E+04	
B1 Use phase		
B3 Repair	0,00E+00	
B4-B5 Material replacement and refurbishment	3,71E+05	
B6 Energy consumption	7,07E+04	
B7 Water use		
C1-C4 End of life	4,52E+04	
D External impacts (not included in totals)	-8,40E+05	
Total	1,34E+06	9,11E+05
Results per denominator		
Per gross internal floor area m2 / year	7,38E+00	5,00E+00
Per gross internal floor area m2	3,69E+02	2,50E+02

Figura 86- Risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA

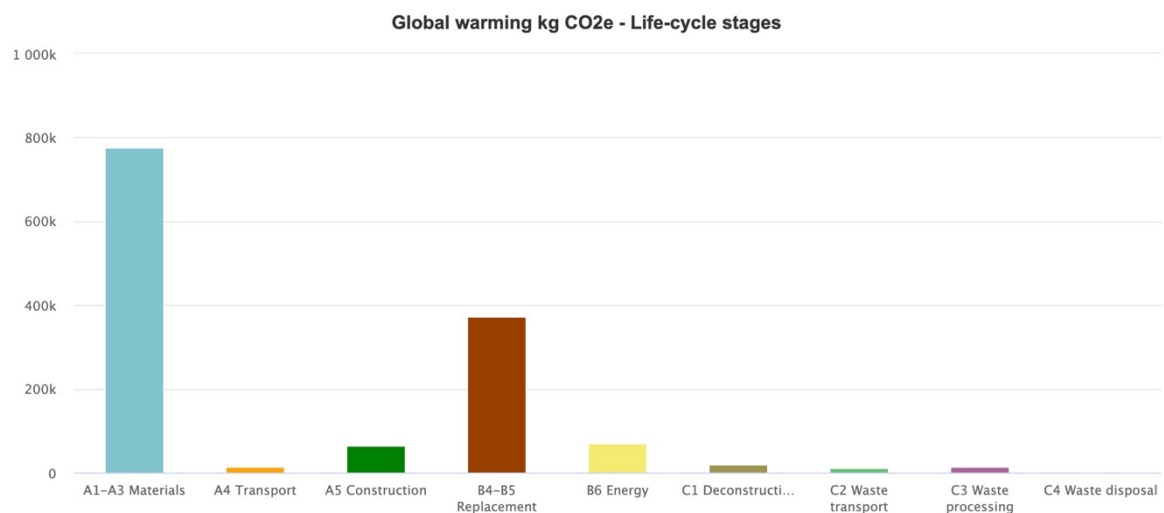


Figura 87- Grafico dei risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA divisi per fasi del ciclo di vita

Global warming kg CO₂e - Life-cycle stages

Item	Value	Unit	Percentage %
A1-A3 Materials	780 000	kg CO ₂ e	57.86 %
A4 Transport	15 000	kg CO ₂ e	1.12 %
A5 Construction	64 000	kg CO ₂ e	4.75 %
B4-B5 Replacement	370 000	kg CO ₂ e	27.64 %
B6 Energy	71 000	kg CO ₂ e	5.26 %
C1 Deconstruction/demolition	20 000	kg CO ₂ e	1.46 %
C2 Waste transport	12 000	kg CO ₂ e	0.92 %
C3 Waste processing	13 000	kg CO ₂ e	0.97 %
C4 Waste disposal	120	kg CO ₂ e	0.01 %

Figura 88- Risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA divisi per fasi del ciclo di vita

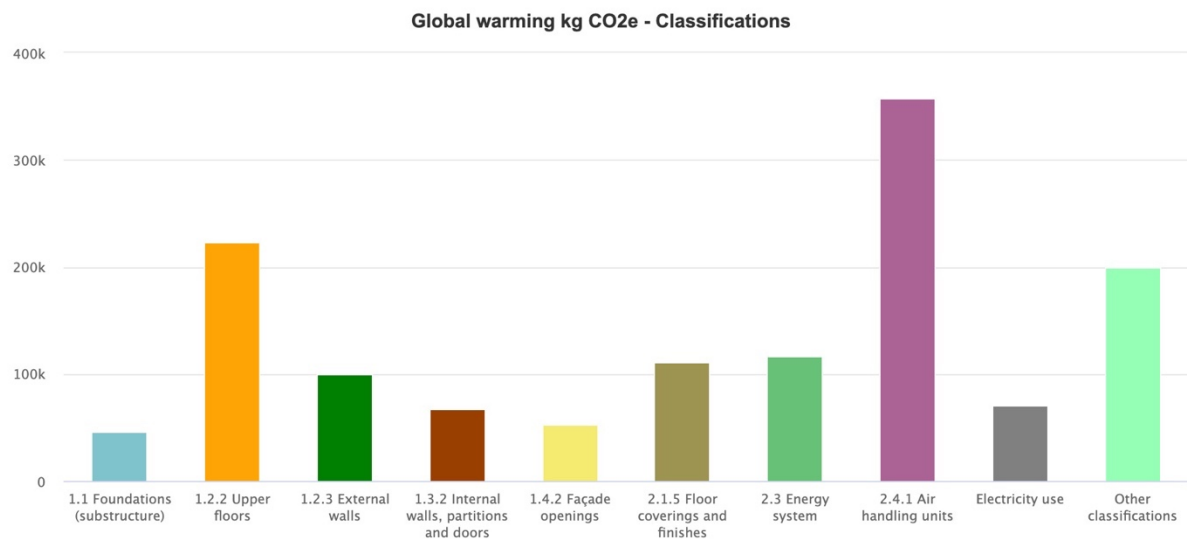


Figura 89- Grafico dei risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA divisi per elementi

Global warming kg CO₂e - Classifications

Item	Value	Unit	Percentage %
1.1 Foundations (substructure)	46 000	kg CO ₂ e	3.44 %
1.2.2 Upper floors	220 000	kg CO ₂ e	16.6 %
1.2.3 External walls	100 000	kg CO ₂ e	7.43 %
1.3.2 Internal walls, partitions and doors	67 000	kg CO ₂ e	4.99 %
1.4.2 Façade openings	53 000	kg CO ₂ e	3.94 %
2.1.5 Floor coverings and finishes	110 000	kg CO ₂ e	8.25 %
2.3 Energy system	120 000	kg CO ₂ e	8.66 %
2.4.1 Air handling units	360 000	kg CO ₂ e	26.62 %
Electricity use	71 000	kg CO ₂ e	5.26 %
Other classifications	200 000	kg CO ₂ e	14.81 %

Figura 90- Risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA divisi per elementi

6.4. Confronto tra gli scenari

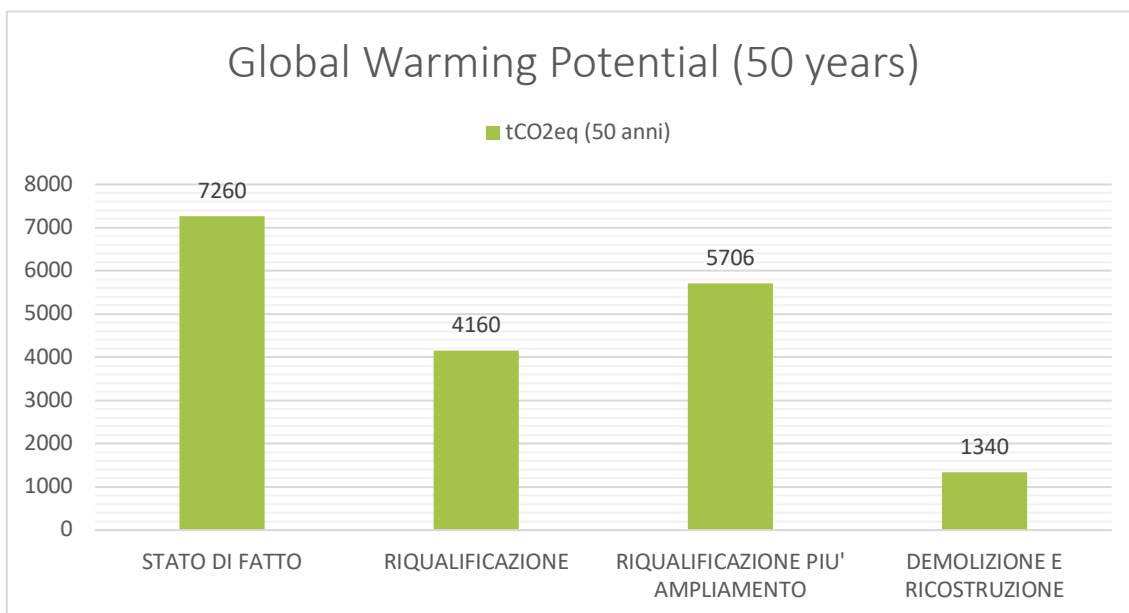


Figura 91- Grafico di confronto del Global Warming Potential dei vari scenari di intervento

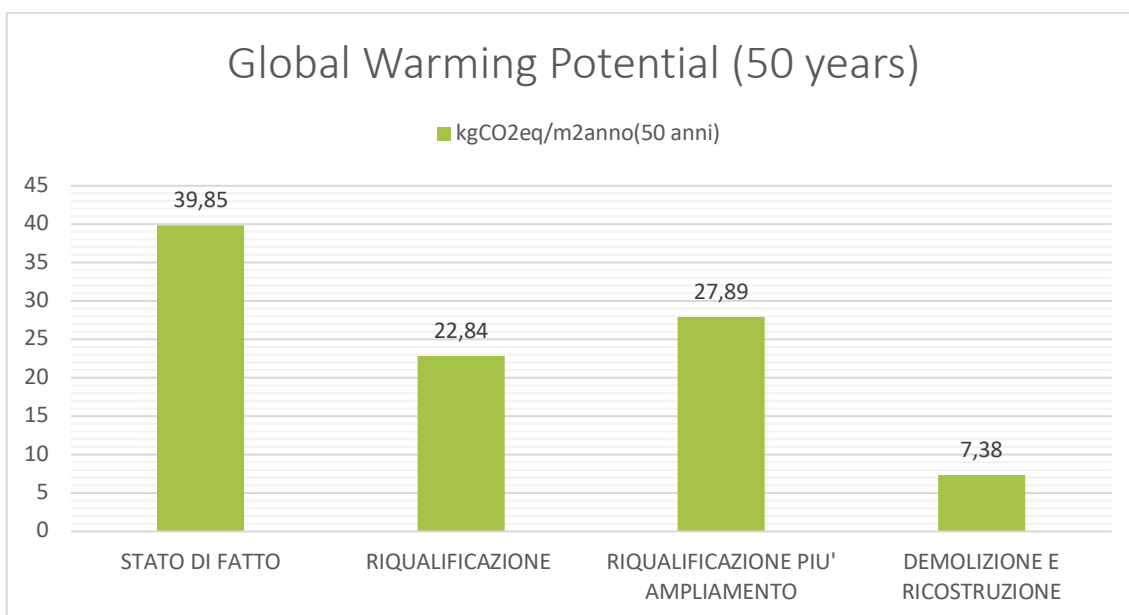


Figura 92- Grafico di confronto del Global Warming Potential dei vari scenari di intervento con valori normalizzati

Come evidente dai grafici, considerando un periodo di 50 anni, lo scenario di demolizione e ricostruzione è quello meno impattante dal punto di vista ambientale seguito dall'ipotesi di riqualificazione e riqualificazione più ampliamento. Questo

perché essendo l'edificio ricostruito progettato per essere ad energia quasi zero, permette di azzerare o quasi il consumo energetico e le conseguenti emissioni. Inoltre, i materiali da costruzione e le tecnologie costruttive sono inoltre stati scelti dopo un'analisi preliminare di impatto ambientale che ha permesso di giungere ad una struttura con un basso impatto durante la fase di costruzione si può parlare infatti di una ricostruzione "sostenibile" e non generica, che tiene conto dei principi di progettazione circolare e sostenibile elencati nei paragrafi precedenti. L'edificio rispetta inoltre i criteri antisismici fornendo sicurezza anche sotto questo aspetto.

Per quanto riguarda lo scenario di riqualificazione, risulta essere la seconda opzione in termini di impatto ambientale con un GWP di 22,84 kgCO₂/m²a contro un GWP di 26,55 kgCO₂/m²a della riqualificazione più ampliamento. Questo risultato è piuttosto scontato in quanto è facile capire che la costruzione di un esoscheletro di acciaio possa avere un effetto importante sulle emissioni finali a parità di prestazioni energetiche post-intervento. È altresì vero che questa opzione non ha il beneficio del consolidamento sismico portato dall'esoscheletro.

Ovviamente questo risultato è valido con le condizioni al contorno di questo caso di studio e per valutazioni che comprendono un ciclo di vita di 50 anni. Inoltre non è stata ancora presa in considerazione la parte economica che verrà analizzata in seguito. Lo scenario di demolizione e ricostruzione poi è l'opzione più invasiva per gli inquilini poiché prevede di smantellare l'edificio e quindi di trasferire per un lungo periodo gli occupanti in un altro edificio, finché la ricostruzione non verrà ultimata.

Per questi motivi non si può ergere l'opzione di demolizione e ricostruzione sostenibile come la migliore in assoluto ma bisogna valutare caso per caso, il tool cercherà di rispondere a questa esigenza di valutazione preliminare.

6.5. Confronto dei risultati-Analisi LCC

Anche per il confronto dell'analisi LCC, viene preso come anno zero l'anno 2022, quindi tutto quello avvenuto prima, ad esempio la costruzione dello stato di fatto, non verrà considerato.

Per tutti gli scenari, saranno considerati i prossimi 50 anni, anche se nel caso dello stato di fatto e di riqualificazione, la fine della vita utile probabilmente avverrà in 25

anni. Tuttavia, per armonizzare i dati, verrà sempre utilizzato lo stesso periodo temporale.

I dati per i costi sono caricati tramite database di Oneclick LCA, non sono presenti i valori della Grecia quindi sono stati caricati quelli dell'Italia. Questo renderà anche più plausibile la parametrizzazione dei risultati per il tool che è pensato per il contesto italiano. L'unico valore che è stato cambiato è il tasso di sconto che di default sarebbe stato al 7% ed è stato sostituito con il 4% come da indicazione nel manuale utente dell'indicatore 6.1 di Level(s).

Le altre voci dei parametri utilizzati per l'LCC sono visibili nella figura seguente.

1. Cost regionalisation

Pick the country/region for project costing and click the button Load regional cost parameters. This loads default values for cost regionalisation. [LCA & LCC Parameters](#)

Project country/region (mandatory)

Italy ?

Load regional cost parameters

2. Cost calculation method

Cost calculation method (mandatory)

Generate default costs (requires a license)

3. Currency and exchange rate

Question	Answer
Currency symbol / shortform <input type="text"/>	€ <input type="text"/>
Applicable exchange rate <input type="text"/>	1.0 <input type="text"/>

4. Local construction labour rates and local cost index

To consider material costs only and disregard labor cost, set hourly labour rate of worker and craftsmen to 0.

Question	Answer	Comment
Regional material cost index <input type="text"/>	0.6 <input type="text"/>	<input type="text"/>
Hourly labour rate of worker <input type="text"/>	23.7 <input type="text"/> in chosen currency	<input type="text"/>
Hourly labour rate of craftsman <input type="text"/>	31.9 <input type="text"/> in chosen currency	<input type="text"/>

5. Discount factor (capital cost) and inflation

Question	Answer	Comment
Discount rate (cost of capital) <input type="text"/>	4 <input type="text"/> %	<input type="text"/>
General inflation rate <input type="text"/>	2.0 <input type="text"/> %	<input type="text"/>
Energy inflation rate <input type="text"/>	2.0 <input type="text"/> %	<input type="text"/>
Water inflation rate <input type="text"/>	2.0 <input type="text"/> %	<input type="text"/>
EOL as % of capex <input type="text"/>	2.5 <input type="text"/> %	<input type="text"/>

Figura 93- Grafico di confronto del Global Warming Potential dei vari scenari di intervento con valori normalizzati

6.5.1. Stato di fatto

Durante l'intero ciclo di vita, i costi totali scontati dello stato di fatto ammontano a circa 7.996.319 € e 2.196 €/m². Considerando solo i 50 anni dal momento "zero" in questo studio, la fase di costruzione non è inclusa nel calcolo in quanto è avvenuta prima degli anni presi in considerazione. Le spese per i 50 anni relative alle fasi operative e di fine vita dell'edificio sono di 3.536.760 € e 971 €/m². In questo caso una grande fetta della spesa deriva dalla manutenzione e sostituzione di alcuni componenti che deve comunque essere prevista per mantenere in esercizio l'edificio.

Section	Result category	Life-cycle cost, discounted with inflation
B4-B5	Replacement/refurbishment	2.133.729 €
B6	Operational energy use	1.356.966 €
C1-C4	End of life	46.065 €

Tabella 5-Risultati LCC Stato di fatto

Life-cycle cost as per ISO 15686-5 and EN 16627 [Download Results Summary](#)

Result category	Life-cycle cost, discounted with inflation €	LCC, nominal (undiscounted, includes inflation) €
<input checked="" type="checkbox"/> A0-A5 Construction	4 959 559	4 959 559 Details
<input checked="" type="checkbox"/> B4-B5 Replacement/refurbishment	2 133 729	7 088 373 Details
<input type="checkbox"/> B6 Operational energy use	1 356 966	3 769 817 Details
<input type="checkbox"/> B7 Operational water use		Hide empty
<input checked="" type="checkbox"/> C1-C4 End of life	46 065	340 470 Details
Total	8 496 319	16 158 219
Results per denominator		
Gross Internal Floor Area (PMS/RICS) 3642.0 m ²	2 333	4 437

Figura 94- Risultati dell'analisi LCC dello stato di fatto

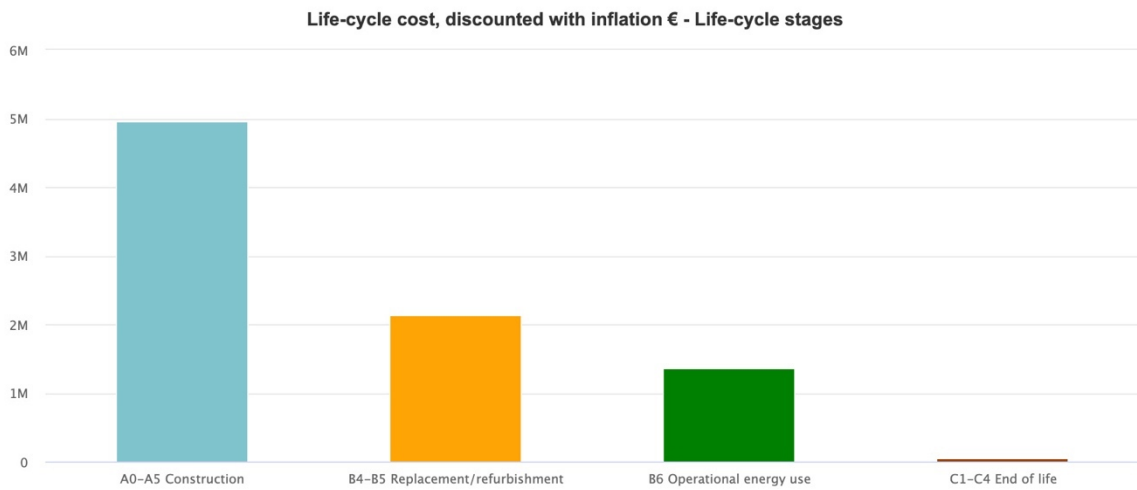


Figura 95- Grafico dei risultati dell'analisi LCC dello stato di fatto divisi per fase di ciclo di vita, deve essere esclusa la fase di costruzione

Life-cycle cost, discounted with inflation € - Life-cycle stages

Item	Value	Unit	Percentage %
A0-A5 Construction	5 000 000	€	58.37 %
B4-B5 Replacement/refurbishment	2 100 000	€	25.11 %
B6 Operational energy use	1 400 000	€	15.97 %
C1-C4 End of life	46 000	€	0.54 %

Figura 96- Risultati dell'analisi LCC dello stato di fatto divisi per fase di ciclo di vita, deve essere esclusa la fase di costruzione



Figura 97- Grafico dei risultati dell'analisi LCC dello stato di fatto divisi per classificazione, deve essere esclusa la fase di costruzione

Life-cycle cost, discounted with inflation € - Classifications

Item	Value	Unit	Percentage %
External walls (envelope, structure and finishes)	5 200 000	€	61.56 %
External windows and rooflights	270 000	€	3.22 %
Foundations (including excavation)	40 000	€	0.47 %
Structural frame (vertical)	170 000	€	2.02 %
Upper floors (including horizontal structure)	1 300 000	€	15.4 %
Stairs and ramps	58 000	€	0.69 %
Internal doors	41 000	€	0.48 %
Electricity use	1 300 000	€	14.73 %
Fuel use	110 000	€	1.24 %
Other classifications	17 000	€	0.2 %

Figura 98- Risultati dell'analisi LCC dello stato di fatto divisi per classificazione, deve essere esclusa la fase di costruzione

6.5.2. Riqualficazione

Durante l'intero ciclo di vita, nello scenario di riqualficazione i costi totali scontati ammontano a 2.013.412 € e 533 €/m².

Section	Result category	Life-cycle cost, discounted with inflation
A0-A5	Construction	1.133.461,00 €
B4-B5	Replacement/refurbishment	96.025 €
B6	Operational energy use	773.398 €
C1-C4	End of life	10.528,00 €

Tabella 6-Risultati LCC Riqualficazione

Life-cycle cost as per ISO 15686-5 and EN 16627 [Download Results Summary](#)

Result category	Life-cycle cost, discounted with inflation €	LCC, nominal (undiscounted, includes inflation) €
A0-A5 Construction	1 133 461	1 133 461 Details
B4-B5 Replacement/refurbishment	96 025	311 060 Details
B6 Operational energy use	773 398	2 148 594 Details
B7 Operational water use		Hide empty
C1-C4 End of life	10 528	77 811 Details
Total	2 013 412	3 670 926
Results per denominator		
Gross Internal Floor Area (IPMS/RICS) 2861.0 m ²	704	1 283

Figura 99- Risultati dell'analisi LCC della riqualificazione

Come si può notare nelle figure seguenti in questo caso i materiali da costruzione hanno un ruolo fondamentale mentre l'uso dell'energia rimane una voce più bassa grazie alla diminuzione dei consumi. Per essere conveniente uno scenario di riqualificazione deve permettere di rientrare dei costi dell'intervento in pochi anni grazie ai risparmi in bolletta.

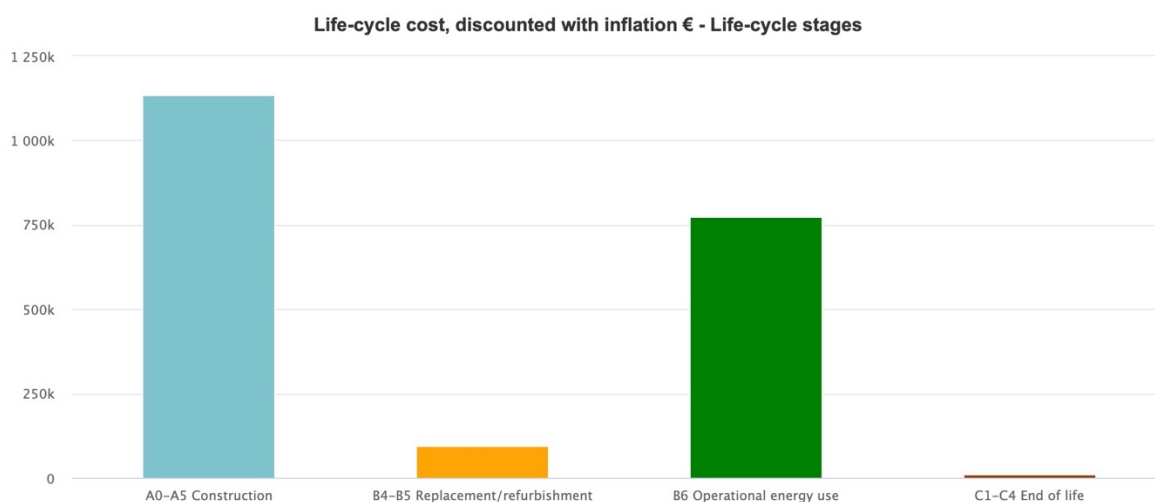


Figura 100- Grafico dei risultati dell'analisi LCC della riqualificazione divisa per fasi del ciclo di vita

Life-cycle cost, discounted with inflation € - Life-cycle stages

Item	Value	Unit	Percentage %
A0-A5 Construction	1 100 000	€	56.3 %
B4-B5 Replacement/refurbishment	96 000	€	4.77 %
B6 Operational energy use	770 000	€	38.41 %
C1-C4 End of life	11 000	€	0.52 %

Figura 101- Risultati dell'analisi LCC della riqualificazione divisa per fasi del ciclo di vita

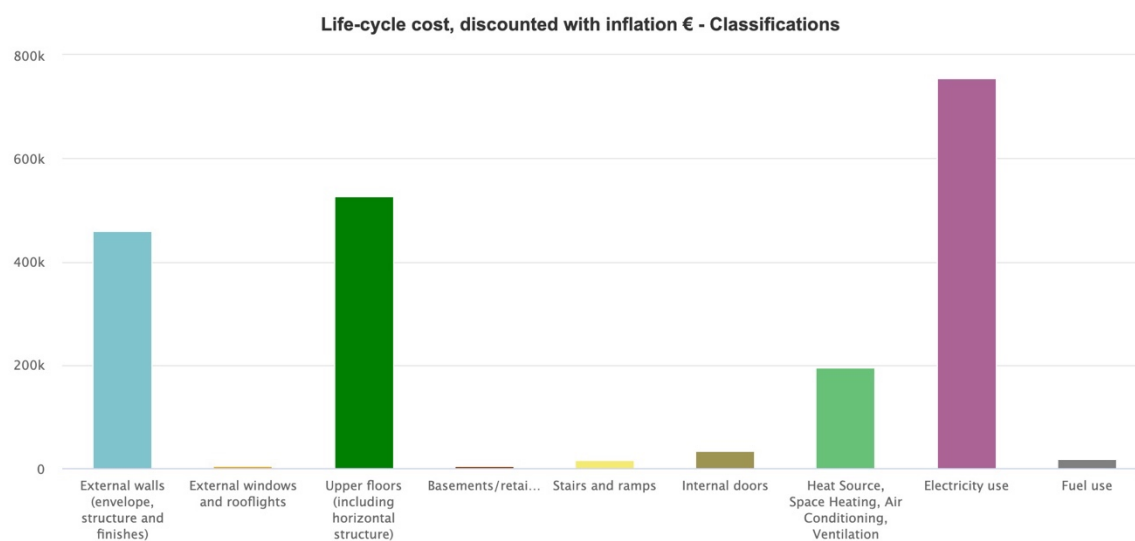


Figura 102- Grafico dei risultati dell'analisi LCC della riqualificazione divisa per classificazione

Life-cycle cost, discounted with inflation € - Classifications

Item	Value	Unit	Percentage %
External walls (envelope, structure and finishes)	460 000	€	22.78 %
External windows and rooflights	4 100	€	0.2 %
Upper floors (including horizontal structure)	530 000	€	26.16 %
Basements/retaining walls (including excavation)	4 000	€	0.2 %
Stairs and ramps	16 000	€	0.8 %
Internal doors	35 000	€	1.72 %
Heat Source, Space Heating, Air Conditioning, Ventilation	200 000	€	9.73 %
Electricity use	760 000	€	37.53 %
Fuel use	18 000	€	0.88 %

Figura 103- Risultati dell'analisi LCC della riqualificazione divisa per classificazione

6.5.3. Riqualficazione e ampliamento

Come per l'analisi LCA, i risultati dell'analisi LCC in questo scenario sono ottenuti sommando quelli di riqualficazione e quelli relativi all'esoscheletro.

Life-cycle cost as per ISO 15686-5 and EN 16627 [Download Results Summary](#)

Result category	Life-cycle cost, discounted with inflation €	LCC, nominal (undiscounted, includes inflation) €
+ A0-A5 Construction	1 522 842	1 522 842 Details
+ B4-B5 Replacement/refurbishment	8 333	25 869 Details
B6 Operational energy use	0	0 Details
B7 Operational water use		Hide empty
+ C1-C4 End of life	14 144	104 542 Details
Total	1 545 319	1 653 254
Results per denominator		
Gross Internal Floor Area (IPMS/RICS) 450.0 m ²	3 434	3 674

Figura 104- Risultati dell'analisi LCC della struttura dell'esoscheletro

Come è facile immaginare in questo caso l'esoscheletro in acciaio gioca un ruolo fondamentale, il suo costo infatti copre circa il 50% del totale. L'uso dell'energia viene inclusa nell'intervento di riqualficazione quindi il suo costo è praticamente nullo.

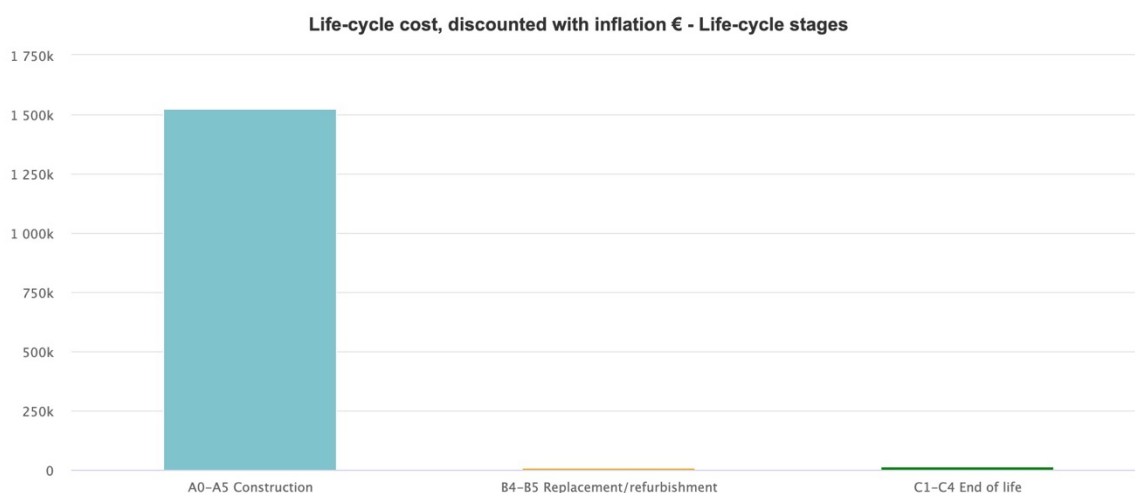


Figura 105- Grafico dei risultati dell'analisi LCC della struttura dell'esoscheletro divisi per fase del ciclo di vita

Life-cycle cost, discounted with inflation € - Life-cycle stages

Item	Value	Unit	Percentage %
A0-A5 Construction	1 500 000	€	98.55 %
B4-B5 Replacement/refurbishment	8 300	€	0.54 %
C1-C4 End of life	14 000	€	0.92 %

Figura 106- Risultati dell'analisi LCC della struttura dell'esoscheletro divisi per fase del ciclo di vita



Figura 107- Grafico dell'analisi LCC della struttura dell'esoscheletro divisi per classificazione

Life-cycle cost, discounted with inflation € - Classifications

Item	Value	Unit	Percentage %
External walls (envelope, structure and finishes)	460 000	€	29.45 %
External windows and rooflights	990	€	0.06 %
Structural frame (vertical)	780 000	€	50.72 %
Upper floors (including horizontal structure)	260 000	€	16.65 %
Basements/retaining walls (including excavation)	4 000	€	0.26 %
Stairs and ramps	10 000	€	0.67 %
Internal doors	34 000	€	2.19 %

Figura 108- Risultati dell'analisi LCC della struttura dell'esoscheletro divisi per classificazione

Andando a sommare i valori per GET e riqualificazione si ottiene un totale di € 3.558.731 € e 870 €/m², normalizzati alla superficie totale di 4.092 m².

Section	Result category	Life-cycle cost, discounted with inflation
A0-A5	Construction	2.656.303,00 €
B4-B5	Replacement/refurbishment	104.358,00 €
B6	Operational energy use	773.398,00 €
C1-C4	End of life	24.672,00 €

Tabella 7-Risultati LCC ProGETonE

6.5.4. Demolizione e ricostruzione

Durante l'intero ciclo di vita, nello scenario di demolizione e ricostruzione sostenibile, i costi totali scontati ammontano a 2.911.287,00 € e 799 €/m².

Section	Result category	Life-cycle cost, discounted with inflation
A0-A5	Construction	2.532.081,00 €
B4-B5	Replacement/refurbishment	363.152,00 €
B6	Operational energy use	10.534,00 €
C1-C4	End of life	5.520,00 €

Tabella 8-Risultati LCC Demolizione e Ricostruzione

Life-cycle cost as per ISO 15686-5 and EN 16627 [Download Results Summary](#)

Result category	Life-cycle cost, discounted with inflation €	LCC, nominal (undiscounted, includes inflation) €
+ A0-A5 Construction	2 532 081	2 532 081 Details
+ B4-B5 Replacement/refurbishment	383 152	2 836 752 Details
B6 Operational energy use	10 534	50 371 Details
B7 Operational water use		Hide empty
+ C1-C4 End of life	5 520	173 826 Details
Total	2 911 287	5 593 030
Results per denominator		
Gross Internal Floor Area (IPMS/RICS) 3642.0 m ²	799	1 536

Figura 109- Risultati dell'analisi LCC dello scenario di demolizione e ricostruzione

Essendo stato concepito come un edificio ad energia quasi zero il maggiore impatto è dovuto alla costruzione la cui qualità assicura le alte prestazioni energetiche. Questa parte infatti copre circa il 90% di tutti i costi.

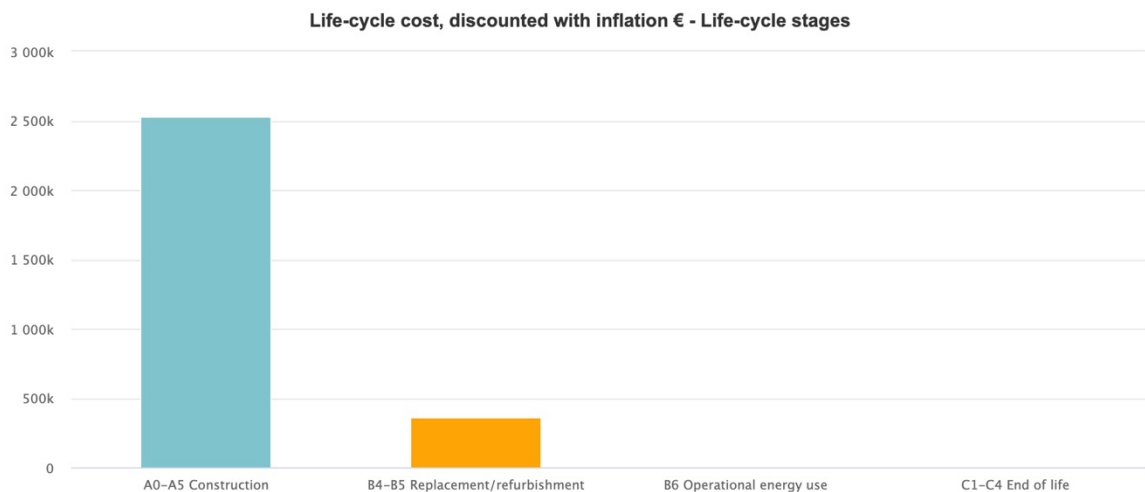


Figura 110-Grafico dei risultati dell'analisi LCC dello scenario di demolizione e ricostruzione, diviso per fasi del ciclo di vita

Life-cycle cost, discounted with inflation € - Life-cycle stages

Item	Value	Unit	Percentage %
A0-A5 Construction	2 500 000	€	86.97 %
B4-B5 Replacement/refurbishment	360 000	€	12.47 %
B6 Operational energy use	11 000	€	0.36 %
C1-C4 End of life	5 500	€	0.19 %

Figura 111- Risultati dell'analisi LCC dello scenario di demolizione e ricostruzione, diviso per fasi del ciclo di vita

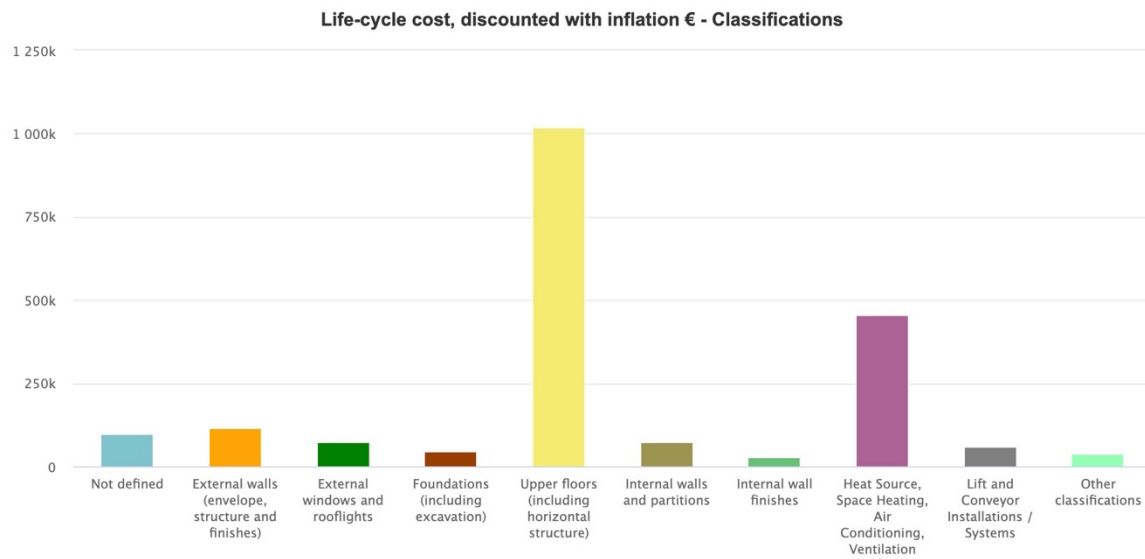


Figura 112- Grafico dei risultati dell'analisi LCC dello scenario di demolizione e ricostruzione, diviso per classificazione

Life-cycle cost, discounted with inflation € - Classifications

Item	Value	Unit	Percentage %
Not defined	99 000	€	4.95 %
External walls (envelope, structure and finishes)	120 000	€	5.77 %
External windows and rooflights	73 000	€	3.65 %
Foundations (including excavation)	46 000	€	2.28 %
Upper floors (including horizontal structure)	1 000 000	€	50.75 %
Internal walls and partitions	74 000	€	3.67 %
Internal wall finishes	29 000	€	1.43 %
Heat Source, Space Heating, Air Conditioning, Ventilation	460 000	€	22.7 %
Lift and Conveyor Installations / Systems	59 000	€	2.96 %
Other classifications	37 000	€	1.84 %

Figura 113- Risultati dell'analisi LCC dello scenario di demolizione e ricostruzione, diviso per classificazione

6.5.5. Confronto dei risultati

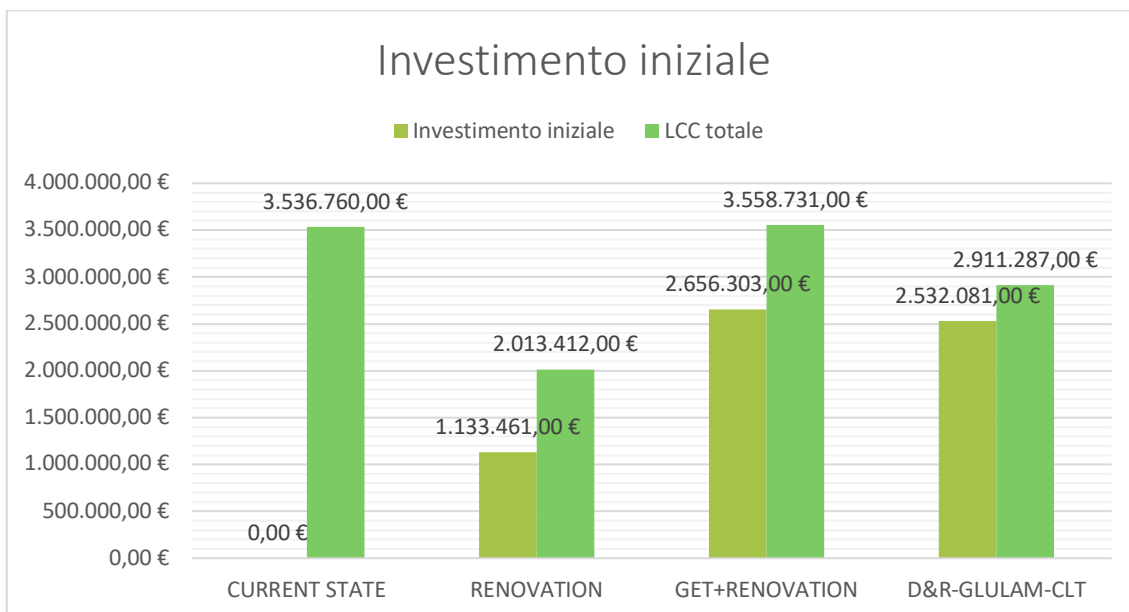


Figura 114- Grafico di confronto dell'investimento iniziale e LCC totale dei vari scenari di intervento

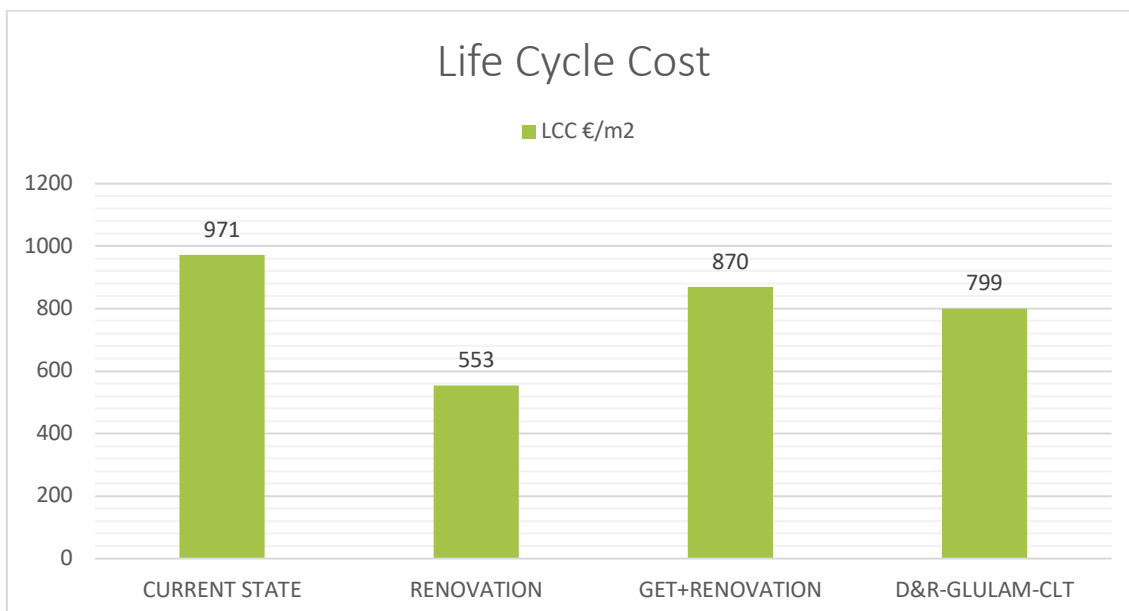


Figura 115- Grafico di confronto dell'LCC totale dei vari scenari di intervento con valori normalizzati

Come si può osservare dai grafici, considerando i costi per l'intero ciclo di vita, lo scenario migliore dal punto di vista economico è quello della riqualificazione con 553 €/m², al secondo posto invece troviamo la demolizione e la ricostruzione utilizzando GLULAM e CLT con 799 €/m². Al contrario, lo scenario di riqualificazione

e ampliamento, seguendo la strategia di ProGETonE, con un costo di 870 €/m², ha dei costi complessivi che non sono compensati dai risparmi nel consumo energetico e rimangono addirittura leggermente superiori a quanto sarebbe speso lasciando l'edificio nella sua condizione originale. Questo scenario, tuttavia, consente miglioramenti energetici e, grazie alle proprietà dell'esoscheletro, miglioramenti sismici senza causare significativi problemi logistici come invece fa lo scenario di demolizione e ricostruzione.

L'investimento iniziale necessario per l'opzione di demolizione e ricostruzione sostenibile è ben più elevato di quello per la semplice riqualificazione ma comporta diversi benefici. Il nuovo edificio è infatti ha prestazioni elevatissime in campo energetico, sicurezza per eventi sismici ed è meglio dal punto di vista ambientale.

Anche nel caso dell'analisi LCC queste conclusioni valgono per questo specifico edificio con queste condizioni di partenza, cambiando le condizioni al contorno i risultati potrebbero variare.

6.6. Conclusioni

Lo studio condotto sullo studentato in Grecia si presenta come un esempio convincente del potenziale trasformativo delle misure del progetto ProGETonE. Queste misure non solo riducono significativamente le emissioni di carbonio, ma hanno anche la capacità di migliorare sostanzialmente l'efficienza energetica degli edifici. Inoltre, non si fermano ai benefici legati all'energia; servono anche a rafforzare la sicurezza sismica, un aspetto cruciale della resilienza edilizia.

Uno dei risultati centrali di questo studio è la dimostrazione della fattibilità economica di questi interventi, specialmente quando si esamina la fase di consumo energetico. I risparmi a lungo termine ottenuti attraverso miglioramenti dell'efficienza energetica possono cambiare radicalmente le prospettive per i proprietari degli edifici e gli interessati che cercano di effettuare investimenti sostenibili.

Questa ricerca sottolinea anche l'importanza critica delle analisi LCC e LCA. Questi approcci svolgono un ruolo vitale nel valutare la fattibilità e la convenienza economica e ambientale dei progetti. In un mondo sempre più focalizzato sulla

sostenibilità, capire le implicazioni economiche e ambientali a lungo termine dei progetti di costruzione e ristrutturazione è di primaria importanza. Queste intuizioni dovrebbero guidare non solo i responsabili delle politiche, ma anche i proprietari degli edifici e gli interessati, consentendo loro di prendere decisioni informate e spingendo il settore edilizio verso nuovi obiettivi di efficienza energetica e ambientale.

7. S.C.O.R.E.S

7.1. Scopo del tool

Coinvolgere attivamente gli utenti finali nel processo decisionale della riqualificazione degli edifici esistenti è di importanza fondamentale per diversi motivi. Coinvolgendoli nel processo decisionale infatti, si ottiene una maggiore consapevolezza delle dinamiche specifiche degli abitanti dell'edificio, garantendo che le soluzioni di riqualificazione siano adatte alle loro esigenze reali. Questo approccio può aiutare a diminuire la resistenza iniziale alle modifiche apportate agli edifici, e assicura anche che le soluzioni siano accettate e apprezzate dagli utenti finali. La partecipazione attiva degli utenti favorisce anche la sostenibilità a lungo termine, poiché possono diventare sostenitori attivi delle pratiche sostenibili e contribuire a promuovere la consapevolezza sui benefici della riqualificazione energetica, creando anche un legame di proprietà e responsabilità nei confronti degli edifici ristrutturati.

Spesso la spinta alla sostenibilità utilizza una comunicazione incentrata sulla responsabilità del singolo, e nel caso delle abitazioni sulla necessità di riqualificarle per poter ridurre le emissioni derivanti dal riscaldamento e raffrescamento. Questa narrativa non tiene però conto del principale problema che blocca il mercato della riqualificazione architettonica ed energetica: l'aspetto economico. Questo infatti rappresenta quasi sempre la barriera più significativa nella realizzazione di interventi di riqualificazione energetica degli edifici. I costi iniziali elevati associati a tali progetti spesso scoraggiano proprietari e investitori, il lungo periodo di recupero degli investimenti contribuisce ad alimentare l'incertezza e la riluttanza degli attori coinvolti.

Un altro aspetto fondamentale da sottolineare è che un investimento iniziale più alto non sempre corrisponde a un tempo di ritorno dell'investimento più lungo. In alcuni casi infatti investire all'inizio in interventi più costosi potrebbe portare a un risparmio annuale più ampio e quindi a un recupero più veloce. Per utenti non esperti questo concetto potrebbe non essere immediato e avere uno strumento che permetta in pochi minuti di simulare i costi di diversi scenari nei prossimi 25 o 50 anni potrebbe

dirottare la scelta su interventi più sostenibili anche se con investimenti iniziali più alti.

Per alcuni utenti finali, anche la comprensione dei concetti complessi legati al fabbisogno energetico degli edifici può risultare difficoltosa. La valutazione energetica di un edificio coinvolge infatti parametri tecnici e normativi che possono risultare poco intuitivi per chi non è esperto nel settore. La comprensione di come migliorare l'efficienza energetica attraverso interventi come l'isolamento, la sostituzione degli impianti e l'adozione di tecnologie più avanzate può risultare difficoltoso per chi non ha familiarità con questi concetti tecnici. Capire il ritorno sull'investimento nel risparmio energetico a lungo termine e come gli interventi di riqualificazione possono portare a vantaggi finanziari nel corso degli anni può quindi essere difficile da immaginare senza mettere in relazione l'aspetto energetico e quello economico. Inoltre, la comprensione dell'effettivo impatto ambientale degli edifici e come le decisioni di riqualificazione possono contribuire alla sostenibilità richiede una consapevolezza approfondita delle questioni ambientali. Pertanto, sensibilizzare gli utenti su questi concetti attraverso una comunicazione chiara e uno strumento semplificato è essenziale per coinvolgerli attivamente nel processo decisionale relativo alla riqualificazione energetica degli edifici.

Da questi presupposti nasce l'idea di S.C.O.R.E.S. che è l'acronimo di "*Sustainable Construction Or Renovation Easy Scoring*" cioè "Valutazione Semplice della Costruzione o Ristrutturazione Sostenibile" ed è il nome del foglio di calcolo che mette a sistema i risultati di questo lavoro di ricerca.

S.C.O.R.E.S. permette di confrontare velocemente diversi scenari di intervento per gli edifici residenziali, assegnando un punteggio e creando infine una classifica in base alla strategia scelta.

Si può scegliere infatti tra tre diverse strategie di progetto:

- Energia, se l'obiettivo è massimizzare le prestazioni energetiche e diminuire il fabbisogno di energia primaria;
- Ambiente, se l'obiettivo è diminuire le emissioni di gas serra prodotte lungo il ciclo di vita dell'edificio;
- Costi, se l'obiettivo è minimizzare i costi da affrontare lungo il ciclo di vita dell'edificio;

Gli scenari di intervento per cui verranno svolte le simulazioni sono:

- Stato di fatto, che indica lo scenario per cui nessun intervento viene effettuato sull'edificio. Vengono presi in considerazione consumi, costi ed emissioni a partire dall'anno corrente (tralasciando quindi la fase di costruzione e gli anni passati)
- Riqualificazione, che indica un intervento di riqualificazione profonda che permette una diminuzione dei consumi energetici del 60%. Viene simulata avente le medesime caratteristiche e materiali della riqualificazione attuata per il caso di studio dello studentato.
- Riqualificazione e ampliamento, che indica un intervento di riqualificazione profonda che permette una diminuzione dei consumi energetici del 60% e in aggiunta la costruzione di un esoscheletro di acciaio che funge da consolidamento sismico e da struttura portante per un'addizione volumetrica del 20%. Viene ipotizzato con la strategia di ProGETonE e quindi avente le stesse caratteristiche del caso di studio presentato nei precedenti capitoli.
- Demolizione e Ricostruzione, che indica la totale demolizione dell'edificio esistente e la costruzione di uno nuovo edificio nZeb con la stessa volumetria. Viene ipotizzato con la stessa struttura e stratigrafie dello scenario di demolizione e ricostruzione del caso di studio presentato in questo lavoro di ricerca, con una struttura portante in GLULAM e solai e pareti in CLT.

7.2. Progettazione del Tool

Il tool è stato concepito con un approccio centrato sull'utente, tenendo conto delle diverse competenze e conoscenze degli utilizzatori che possono essere professionisti, tecnici o end-users non per forza competenti nel settore delle costruzioni. Si è scelto di utilizzare quindi Microsoft Excel poiché è un software utilizzato universalmente in tantissimi settori, limitando comunque l'azione richiesta agli utenti ad un piccolo numero di input richiesti in modo da semplificarne l'utilizzo anche per le persone che normalmente non utilizzano Excel.

Il tool è stato pensato in modo da avere i seguenti requisiti:

- Usabilità: L'interfaccia deve essere chiara, intuitiva e di facile comprensione anche per gli utenti non esperti nel campo dell'efficienza energetica. La navigazione tra le pagine, le richieste di input, e la presentazione dei risultati chiave dovrebbero essere semplici e dirette.
- Personalizzazione: Il tool dovrebbe offrire opzioni di personalizzazione per consentire agli utenti di adattare le priorità in base alle loro esigenze specifiche.
- Visualizzazioni chiare e coinvolgenti: Le informazioni e i risultati dovrebbero essere presentati attraverso immagini semplici e schematiche. Grafici, mappe o altri elementi visivi infatti possono contribuire a rendere più comprensibili i dati complessi.
- Analisi Comparativa: La capacità di confrontare facilmente diversi scenari è fondamentale. Il tool dovrebbe consentire agli utenti di valutare e confrontare le prestazioni energetiche, economiche e ambientali delle diverse opzioni in modo efficace.
- Dati verificati: per semplificare il calcolo e diminuire il numero di input richiesti all'utente, ma anche perché spesso non si è in possesso di tutti i dati necessari, il tool precaricherà una serie di dati statistici presi da fonti affidabili

L'obiettivo è stato quello di trasformare dati tecnici e analisi complesse in risultati facilmente interpretabili.

La progettazione del tool si basa su principi di usabilità, accessibilità e coinvolgimento degli utenti finali, contribuendo così a promuovere una partecipazione attiva e consapevole nei processi decisionali relativi alla sostenibilità degli edifici.



Figura 116- Mappa concettuale di S.C.O.R.E.S.

Il diagramma illustra la struttura del tool, con quattro tipologie di fogli principali: “Start”, “Dati”, “Punteggi”, “Scenari” e “Risultati”. Da ognuno di questi nascono delle ramificazioni con i fogli veri e propri, in particolare:

- Start:
 - Istruzioni: Una pagina con la spiegazione di S.C.O.R.E.S., come funziona e i suoi obiettivi.
 - Input: l’unica pagina in cui l’utente deve scrivere qualcosa, con poche e semplici richieste.
- Dati:
 - Dati fissi: è il foglio contenente i dati statistici, quelli risultati dallo studio della ricerca e parametrizzati per essere utilizzati dal tool, i prezzi dell’energia e tutti gli altri dati che non dipendono da calcoli effettuati dopo l’input dell’utente.
 - Dati calcolati: contiene invece i dati calcolati dopo l’immissione di alcuni input dell’utente (es. i metri quadri dell’immobile).

- LCC: in questo foglio viene calcolato il valore netto dei costi affrontati nella vita utile dell'edificio.
- Punteggi:
 - Pesi: in base ad ogni strategia vengono assegnati dei pesi, cioè dei moltiplicatori per ogni indicatore di performance.
 - Matrici di confronto: è un foglio che riassume tramite matrici i punteggi di ogni scenario per tutte le tipologie di indicatori
- Scenari:
 - Stato di fatto: è il foglio che riassume i risultati riguardanti lo stato di fatto, con annessi grafici.
 - Riqualficazione: è il foglio che riassume i risultati riguardanti la Riqualficazione, con annessi grafici.
 - Riqualficazione e ampliamento: è il foglio che riassume i risultati riguardanti la Riqualficazione con ampliamento, con annessi grafici.
 - Demolizione e Ricostruzione: è il foglio che riassume i risultati riguardanti la Demolizione e Ricostruzione, con annessi grafici.
- Risultati:
 - Classifica: per rendere più chiara la presentazione dei risultati viene rappresentata una scheda riassuntiva con tutti i punteggi per ogni tipologia di indicatore e viene quindi fornita una classifica, in base al punteggio degli scenari.
 - Flussi di cassa cumulativi: Per rendere chiara l'evoluzione del rientro degli investimenti in base agli anni presi in considerazione viene mostrato un grafico con il flusso cumulativo di ogni scenario da 0 a 100 anni.

I vari colori dei fogli stanno ad indicare se il foglio è visibile all'utente, in particolare:

- Il beige è utilizzato solo per le istruzioni che è il primo foglio visibile a tutti gli utenti;
- il rosa acceso è utilizzato per il foglio di input, e indica che è un foglio visibile e dove è richiesta la partecipazione attiva degli utenti;
- in grigio ci sono i fogli che vengono nascosti a tutti gli utenti;

- in rosa chiaro sono indicati i fogli visibili a tutti gli utenti;
- in viola i fogli indicati solo per utenti esperti e i tecnici del settore delle costruzioni.

Nei paragrafi successivi i fogli di calcolo verranno illustrati in maniera più esaustiva e puntuale.

7.3. Indicatori

Coerentemente con le tre priorità di progetto che l'utente può scegliere, gli indicatori di performance si dividono in indicatori energetici, indicatori ambientali e indicatori economici. A questi si aggiungono tre indicatori specifici che verranno descritti in seguito. Gli indicatori energetici, ambientali ed economici sono stati scelti dopo l'analisi condotta nel capitolo 4 basata sul confronto dei principali sistemi di certificazione della sostenibilità italiani, europei e internazionali.

7.3.1. Indicatori energetici

Per le performance energetiche sono stati scelti come indicatori i fabbisogni di energia primaria (globale, non rinnovabile, rinnovabile). Questi sono gli stessi utilizzati nelle Attestazioni di Prestazione Energetica. L'APE (Attestato di Prestazione Energetica) di un edificio è un documento che fornisce informazioni sulla sua prestazione energetica o di una sua unità immobiliare. L'utente può essere a conoscenza di questo dato se ha sottoposto l'immobile a valutazione energetica o ad esempio consultando gli annunci immobiliari in caso di compravendita. Esso considera vari fattori, tra cui l'isolamento termico, l'efficienza degli impianti di riscaldamento e raffreddamento, e l'uso di fonti di energia rinnovabile. Inoltre permette di assegnare all'edificio una classe energetica, solitamente espressa con una lettera (da A, la più efficiente, a G, la meno efficiente). Questa classificazione si basa sui consumi energetici dell'edificio, espressi in kilowattora per metro quadrato all'anno (kWh/m²anno), consentendo di valutare quanta energia l'edificio consuma per riscaldamento, raffreddamento, illuminazione e altri usi.

Nello specifico gli indicatori energetici sono:

- Fabbisogno di energia primaria globale (EP_{gl}): misurato in kWh/m²anno, il fabbisogno di energia primaria globale di un edificio rappresenta la quantità

totale di energia necessaria per soddisfare i diversi bisogni energetici dell'edificio durante il suo ciclo di vita. Indica cioè quanti kWh di energia sono necessari per l'utilizzo e il comfort termo-igrometrico dell'edificio, per ogni metro quadro in un anno. Questo include l'energia richiesta per il riscaldamento, il raffreddamento e la produzione di acqua calda sanitaria. La valutazione del fabbisogno di energia primaria è un aspetto importante nelle considerazioni di sostenibilità degli edifici. Gli edifici a basso fabbisogno energetico o a energia quasi zero sono l'obiettivo da raggiungere per la transizione ecologica. La misura del fabbisogno di energia primaria di un edificio può essere influenzata da vari fattori, tra cui la progettazione dell'involucro edilizio, l'efficienza degli impianti di riscaldamento e raffreddamento, l'uso di fonti energetiche rinnovabili e l'adozione di tecnologie e sistemi energetici avanzati.

- Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile ($EP_{gl,nren}$): misurato in kWh/m²anno, il fabbisogno di energia primaria non rinnovabile si riferisce alla quantità totale di energia primaria richiesta per soddisfare i bisogni energetici di un edificio, escludendo l'energia proveniente da fonti rinnovabili. Questo parametro è utilizzato per valutare quanto l'edificio dipenda da fonti energetiche non rinnovabili, come il carbone, il petrolio, il gas naturale. Gli edifici a basso fabbisogno di energia primaria non rinnovabile sono più sostenibili e in linea con gli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra e di transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio. La riduzione del fabbisogno di energia primaria non rinnovabile di un edificio può essere ottenuta attraverso diverse strategie, tra cui l'isolamento termico, finestre ad alta efficienza, impianti di riscaldamento e raffreddamento efficienti, ma anche attraverso l'integrazione di fonti di energia rinnovabile come pannelli solari, impianti eolici, geotermia, ecc., per coprire una parte significativa del fabbisogno energetico complessivo dell'edificio.

Misurare e ridurre il fabbisogno di energia primaria non rinnovabile è quindi un passo essenziale per contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici nell'ambito delle pratiche di progettazione e costruzione degli edifici.

- Percentuale di Energia Primaria Globale rinnovabile: questo indicatore misura la percentuale di fabbisogno energetico coperta da energia

proveniente da fonti rinnovabili. Calcolare questa percentuale è un elemento chiave nella valutazione della sostenibilità energetica di un edificio. Gli edifici con un elevato utilizzo di energia proveniente da fonti rinnovabili sono più sostenibili, contribuendo alla riduzione delle emissioni di gas serra e promuovendo l'indipendenza energetica da fonti non rinnovabili.

7.3.2. Indicatori ambientali

Per valutare l'impatto ambientale tra tutte le categorie d'impatto è stato scelto il potenziale di riscaldamento globale o GWP.

Questo indicatore si propone di quantificare l'impatto di un edificio sul potenziale di riscaldamento globale per l'intera durata del suo ciclo di vita, che va dalla fase iniziale di estrazione delle materie prime utilizzate per la costruzione, fino alla fase finale di smantellamento e gestione dei rifiuti dei materiali da costruzione, comprendendo processi come il recupero, il riutilizzo, il riciclaggio e lo smaltimento. Le emissioni di carbonio incorporate nei materiali da costruzione sono integrate con le emissioni dirette e indirette di carbonio derivanti dalle prestazioni durante la fase di utilizzo, come il consumo di energia e acqua. L'approccio "dalla culla alla tomba" consente la formulazione di soluzioni progettuali che cercano un equilibrio ottimale tra le emissioni di carbonio incorporate e quelle generate durante la fase di utilizzo. In termini di misura, questo indicatore valuta le emissioni di gas a effetto serra associate all'edificio durante le diverse fasi del suo ciclo di vita. In tal modo, quantifica il contributo dell'edificio alle emissioni che contribuiscono al riscaldamento globale e agli impatti correlati sui cambiamenti climatici. A volte, questo concetto è indicato come valutazione dell'impronta di carbonio o misurazione del carbonio lungo l'intero ciclo di vita.

L'unità di misura è espressa in chilogrammi di CO₂ equivalente per metro quadrato di superficie, considerando un periodo di analisi di 50 anni.

Gli indicatori ambientali scelti quindi sono:

- Emissioni in fase di Costruzione: rappresentano le emissioni di gas a effetto serra associate alla produzione e all'installazione dei materiali da costruzione e all'esecuzione delle attività di costruzione dell'edificio. Queste emissioni includono il carbonio incorporato nei materiali utilizzati per la costruzione,

così come le emissioni associate ai processi di estrazione, produzione e trasporto di questi materiali. Questo indicatore è spesso espresso in termini di chilogrammi di CO₂ equivalente per unità di superficie o volume costruito.

- Emissioni per l'utilizzo di Energia: rappresentano le emissioni di gas a effetto serra associate al consumo di energia durante la vita operativa dell'edificio. Questa fase include il riscaldamento, il raffreddamento, l'illuminazione e l'uso generale di energia elettrica e termica nell'edificio. Le emissioni in fase d'uso vengono comunemente misurate in termini di tonnellate di CO₂ equivalente (tCO₂eq) e forniscono informazioni cruciali sull'impatto ambientale continuo dell'edificio nel corso del tempo. Questo indicatore riflette il contributo dell'edificio alle emissioni di gas serra durante il suo utilizzo.
- Emissioni Totali, comprese fasi di manutenzione e fine vita: rappresentano l'insieme delle emissioni di gas a effetto serra associate all'intero ciclo di vita di un edificio, dalla produzione dei materiali fino alla fine del suo utilizzo. Questo indicatore tiene conto delle emissioni durante la costruzione, l'utilizzo, la manutenzione e la gestione al termine della vita operativa dell'edificio. Misurare le emissioni totali fornisce una visione completa dell'impatto ambientale dell'edificio lungo tutto il suo ciclo di vita. Questo indicatore è espresso in termini di tonnellate di CO₂ equivalente (tCO₂eq) e può essere utilizzato per valutare la sostenibilità complessiva di un edificio e guidare decisioni progettuali orientate alla riduzione dell'impatto ambientale.

7.3.3. Indicatori economici

Per quanto riguarda l'impatto economico oltre l'investimento iniziale e i costi dovuti ai consumi energetici, viene considerato anche il costo del ciclo di vita. Il calcolo del costo del ciclo di vita è un metodo che consente di effettuare valutazioni dei costi su un periodo di tempo specifico, considerando tutti gli aspetti economici rilevanti, sia in termini di costi iniziali di capitale che di costi operativi e di sostituzione futuri dei beni. Questa metodologia riveste particolare importanza nell'ottimizzazione delle performance ambientali, poiché investimenti iniziali più elevati potrebbero essere necessari per ottenere riduzioni nei costi operativi nel corso del ciclo di vita. La stima dei costi del ciclo di vita fornisce informazioni cruciali agli investitori, ai gestori immobiliari e agli occupanti, inclusi i proprietari di abitazioni interessati ai costi di

manutenzione per l'intera durata di un mutuo e le organizzazioni condominiali responsabili dei costi condivisi di manutenzione. I risparmi derivanti da edifici efficienti dal punto di vista energetico possono essere quantificati e incorporati nei flussi di cassa per capitalizzare il valore di tali risparmi, influenzando valutazioni immobiliari e decisioni di investimento.

L'indicatore misura tutti i costi associati agli elementi edilizi in ciascuna fase del ciclo di vita del progetto per il periodo di analisi specificato e per la vita utile prevista. È calcolato applicando un tasso di sconto ai costi stimati per ogni anno del periodo di riferimento dell'analisi di 50 anni. I costi attuali netti sono calcolati utilizzando i costi reali, ovvero escludendo l'inflazione, per calcolare i costi attuali netti da comunicare viene usato un tasso di sconto del 4 % come da manuale utente dell'indicatore 6.1 di Level(s).

Gli indicatori economici sono quindi nel dettaglio:

- Investimento Iniziale: rappresenta la somma di denaro inizialmente necessaria per attuare progetti di ristrutturazione o ricostruzione di un edificio. Questo investimento riguarda tutte le spese sostenute durante la fase di pianificazione e esecuzione delle attività di riqualificazione, comprese quelle legate all'acquisto di materiali, alla manodopera, e alle eventuali consulenze professionali. Misurare l'investimento iniziale per gli scenari di riqualificazione è essenziale per valutare la fattibilità economica e finanziaria di tali progetti.
- Costi per i consumi energetici: rappresentano la somma di denaro associata all'utilizzo di energia durante il ciclo di vita di un edificio. Questi costi comprendono le spese per l'elettricità, il gas, il riscaldamento, il raffreddamento e altre fonti di energia necessarie per le operazioni quotidiane dell'edificio. Misurare i costi per i consumi energetici è fondamentale per comprendere l'impatto finanziario associato all'utilizzo di energia. Questo indicatore fornisce informazioni cruciali agli occupanti dell'edificio, ai gestori immobiliari e agli investitori interessati a comprendere e ottimizzare le spese energetiche nel corso del tempo. Riducendo i costi energetici, gli occupanti e i proprietari ne possono beneficiare sia dal punto di vista economico che ambientale.

- Costi totali per tutto il ciclo di vita attualizzati: rappresentano la somma di tutti i costi associati a un edificio durante l'intero suo ciclo di vita, tenendo conto del valore attuale di tali costi. Questo indicatore incorpora sia i costi iniziali che quelli futuri, come le spese dovute al consumo energetico durante tutta la vita utile attualizzandoli a un valore presente per riflettere adeguatamente il loro impatto finanziario nel corso del tempo. Misurare i costi totali attualizzati per tutto il ciclo di vita fornisce una visione completa e ponderata degli impatti finanziari associati a un edificio. Questo indicatore è essenziale per valutare la sostenibilità finanziaria di un edificio nel lungo termine.

7.3.4. Indicatori specifici

Sono stati presi in considerazione poi altri tre indicatori legati ad aspetti specifici:

- Sicurezza sismica: La sicurezza sismica di un edificio si riferisce alla capacità strutturale dell'edificio di resistere e mantenere l'integrità strutturale durante un evento sismico o terremoto. Questo aspetto è cruciale per proteggere la vita umana e minimizzare danni materiali in caso di attività sismica. Lo scenario di riqualificazione e ampliamento e quello di ricostruzione sono gli unici che ne garantiscono la soddisfazione.

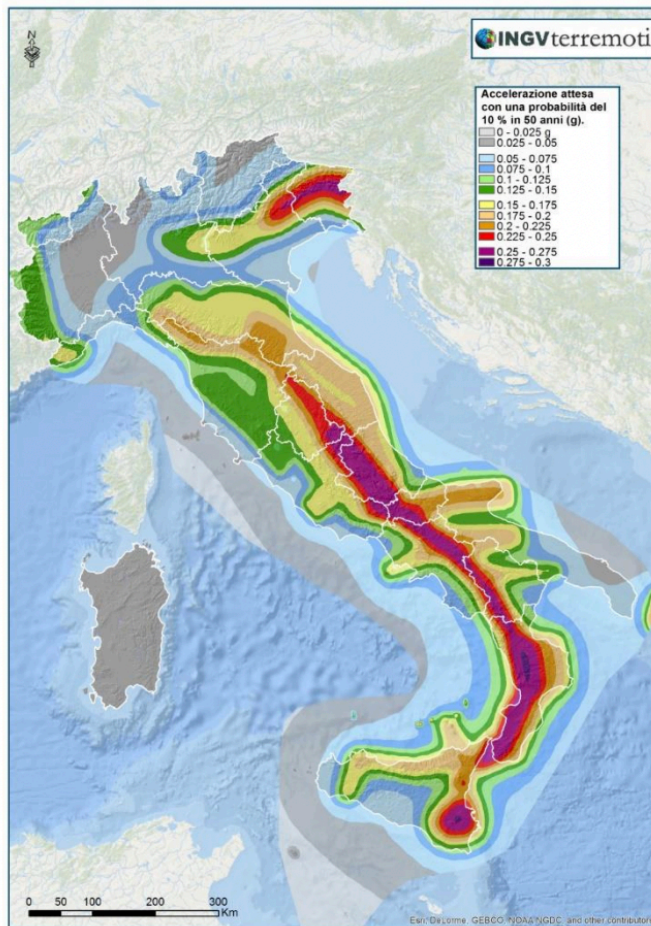


Figura 117- Mappa della pericolosità sismica in Italia. Fonte: INGV

L'Italia ha purtroppo una lunga storia di devastanti eventi sismici, si pensi solo al disastroso bilancio di 290 vittime del terremoto del centro Italia nel 2016⁸⁰ per le cui conseguenze vennero stanziati poco più di 13 miliardi di euro⁸¹. È chiaro che questo aspetto è una priorità tanto quanto l'aspetto energetico e ambientale sia in termini di vite umane sia in termini economici, per questo motivo l'utente può decidere di includere questo indicatore per la valutazione degli scenari di intervento.

- Necessità di lasciare casa durante i lavori: l'aspetto logistico dello spostarsi in un altro immobile durante i lavori può essere di estrema importanza per alcuni utenti, mentre altre volte gli interventi riguardano edifici non abitati e quindi questo indicatore non risulta rilevante. Solo lo scenario di demolizione e ricostruzione prevede che gli utenti debbano lasciare l'edificio. Questo

⁸⁰ Katia Riccardi, Corrado Zunino (2016, 28 agosto). Terremoto 28 agosto: scosse. Repubblica. Url: https://www.repubblica.it/cronaca/2016/08/28/news/terremoto_28_agosto_scosse-146751167/?ref=hrea-1

⁸¹ Terremoti. L'Aquila, Reggio-Emilia: politiche e risorse per ricostruire il Paese, DOCUMENTO DI ANALISI N. 7, Impact Assessment Office, Senato della Repubblica Italiana.

spostamento comporta, in assenza di seconde case, un'ulteriore spesa dovuta al canone d'affitto della casa provvisoria.

- **Incremento Volumetrico del 20%:** Il bonus volumetrico del 20% è una misura prevista dal Piano Casa in alcune regioni italiane. Questo permette ai proprietari degli edifici di aumentare la volumetria esistente fino al 20% senza ulteriori oneri urbanistici, a condizione che vengano rispettate certe normative, come miglioramenti sismici o energetici. L'obiettivo è incentivare la riqualificazione del patrimonio edilizio, promuovendo interventi sostenibili e migliorando la qualità degli edifici. La normativa specifica può variare a seconda della regione⁸². La possibilità di accedere ad un bonus volumetrico del 20% (permesso dallo scenario di riqualificazione e ampliamento) può essere molto importante per alcune persone. Basti pensare ai condomini con appartamenti spesso molto piccoli e a quanto il lockdown del 2020 abbia evidenziato l'importanza di avere spazi pertinenziali come balconi o serre anche per la salute mentale. Inoltre sempre dal lockdown molte persone lavorano in smart working uno o più giorni a settimana e possono avere la necessità di avere nuovi spazi per svolgere queste attività. Per ultimo questa possibilità comporta anche un aumento del valore immobiliare dell'edificio che può essere capitalizzato attraverso affitto o vendita.

7.3.5. Dati

Come già accennato nel paragrafo 7.2, i dati utilizzati dal tool per ottenere i risultati si dividono in due tipologie: dati fissi che non cambiano in base all'input dell'utente e dati calcolati che invece necessitano di alcune informazioni dal foglio di input per poter essere generati.

7.3.6. Dati fissi

I dati fissi sono essenziali per "popolare" il database ed evitare di richiedere troppe informazioni all'utente. Questi dati hanno diversa natura e sono presi da diverse fonti. In particolare questo foglio comprende:

⁸² Biblus. Piano casa: guida ad un esempio pratico. <https://biblus.acca.it/piano-casa-guida-ad-un-esempio-pratico/>

- Dati statistici su fabbisogno di energia primaria globale (EP_{gl}), fabbisogno di energia primaria non rinnovabile ($EP_{gl,nren}$), fabbisogno di energia primaria rinnovabile ($EP_{gl,ren}$), fabbisogno di energia necessaria per il riscaldamento ($EP_{gl,h}$) e emissioni di CO_2 . Divisi per periodo di costruzione.

EP PER ANNO DI COSTRUZIONE					
	EP_{gl} (kWh/m ² a)	$EP_{gl,nren}$ (kWh/m ² a)	$EP_{gl,ren}$ (kWh/m ² a)	$EP_{h,nd}$ (kWh/m ² a)	kgCO ₂ e/m ² a
<1945	236,1	212,5	2,5	136,7	42,6
1945-1976	198,1	182,8	2,8	106,3	36,8
1977-1991	184,4	168,1	2,5	100,7	33,7
1992-2005	160,2	146	2,4	84,2	29,2
2006-2015	124	108,6	3,7	56,3	22
2016-2022	73,7	31,3	35,3	27,3	6,9

Tabella 9-Ep per anno di costruzione

I dati sono presi dal rapporto annuale sulla certificazione energetica degli edifici -annualità 2023- curato da curato dal Dipartimento Unità l'Efficienza Energetica (DU EE) dell'ENEA (Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile) e dal Comitato Termotecnico Italiano (CTI) sulla base delle informazioni e dei dati disponibili al Luglio 2023⁸³.

Si è scelto di utilizzare una divisione per anno di costruzione sia per uniformità di tecniche costruttive e conseguentemente performance energetiche, sia perché è un'informazione che normalmente l'utente conosce.

- Dati statistici, fabbisogno di energia primaria non rinnovabile, fabbisogno di energia primaria rinnovabile, fabbisogno di energia necessaria per il riscaldamento e percentuale di appartenenza in classe energetica per periodo di costruzione.

⁸³ Dipartimento Unità l'Efficienza Energetica (DU EE), ENEA. (2023). Rapporto annuale sulla certificazione energetica degli edifici - Annualità 2023. Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile.

	EP e CLASSE ENERGETICA PER ANNO DI COSTRUZIONE						
	<1945	1945-1976	1977-1991	1992-2005	2006-2015	2016-2022	
Edifici in A4	0,5%	0,5%	0,7%	0,6%	1,7%	37,6%	
Epmedio (glnren)	23,6	22	19,9	20,6	24,3	21,5	
Epmedio (glnren)	74,7	70,5	73,5	77,7	66	55,2	
Edifici in A3	0,5%	0,5%	0,6%	0,6%	1,6%	12,0%	
Epmedio (glnren)	49,5	48,5	45,8	46,6	45,8	45,2	
Epmedio (glnren)	79,8	67,4	72,7	74,2	57,1	49,1	
Edifici in A2	0,8%	0,8%	1,0%	1,1%	2,9%	10,3%	
Epmedio (glnren)	66,5	63,7	61,1	61,9	62,1	60,4	
Epmedio (glnren)	71,9	49,7	54,6	54,9	43	40,2	
Edifici in A1	1,1%	1,1%	1,3%	1,7%	5,6%	10,3%	
Epmedio (glnren)	82,6	78,3	76,6	78,8	74,2	82,8	
Epmedio (glnren)	71,9	42,2	48,5	46,8	30,2	23,2	
Edifici in B	1,6%	1,6%	1,9%	3,2%	12,3%	6,3%	
Epmedio (glnren)	97,4	94,2	92,8	93,4	86,6	99,1	
Epmedio (glnren)	67,9	41,7	49,1	36,4	19,2	22,2	
Edifici in C	3,4%	3,5%	4,4%	8,3%	18,9%	4,5%	
Epmedio (glnren)	114,6	111,4	110	108,4	103,2	122,8	
Epmedio (glnren)	66,4	40,4	43	19,9	12,8	20,5	
Edifici in D	8,1%	8,4%	10,1%	20,0%	22,9%	4,2%	
Epmedio (glnren)	135,2	131,7	131,5	132,6	128,3	122,8	
Epmedio (glnren)	48,8	26,5	23,8	10,6	9,5	20,5	
Edifici in E	13,5%	15,8%	18,2%	25,7%	16,1%	4,0%	
Epmedio (glnren)	162	157,3	159	163,5	158,2	151,9	
Epmedio (glnren)	25,9	14	12	7	7,7	14,9	
Edifici in F	23,8%	27,7%	29,1%	23,0%	11,0%	4,6%	
Epmedio (glnren)	206,8	199,3	202	202,9	193	186,3	
Epmedio (glnren)	12,6	8,7	7,7	5,7	6,9	9,3	
Edifici in G	47,6%	40,1%	32,8%	15,9%	7,2%	6,5%	
Epmedio (glnren)	313	292,8	279,1	269,2	257,2	269,4	
Epmedio (glnren)	7,5	7,1	7,2	6,2	8,2	8,3	

Tabella 10-Ep per anno di costruzione e classi energetiche

I dati sono presi sempre dal rapporto annuale sulla certificazione energetica degli edifici -annualità 2023- e il sito per il monitoraggio SIAPE⁸⁴. Nell'area Monitoraggio del SIAPE, cittadini, imprese ed enti possono creare statistiche personalizzate sugli Attestati di Prestazione Energetica (APE) presenti nel sistema. Questo permette analisi aggregate basate su diversi parametri scelti dall'utente, come l'analisi territoriale, le caratteristiche degli immobili e gli indici di prestazione e emissioni, mettendo in relazione il periodo di costruzione, i fabbisogni di energia primaria distribuiti in base alla classe energetica di appartenenza, basandosi sui dati raccolti dagli APE emessi nel 2022 e nel 2023. Il monitoraggio SIAPE permette quindi di valutare i dati statistici aggregati di oltre 5.000.000 APE presenti.



Figura 118- Schermata della pagina web del monitoraggio SIAPE.

Queste tabelle permettono di condurre un'analisi anche se l'utente non conosce il fabbisogno energetico dell'edificio, basterà infatti selezionare il periodo di costruzione o, se si conosce, la classe energetica e verrà selezionato il valore di Ep medio corrispondente.

⁸⁴ENEA. Sistema Informativo per l'Attestazione della Prestazione Energetica degli Edifici (SIAPE). Recuperato da <https://siape.enea.it/>

- Fattori di conversione in energia primaria:

Il decreto del 26 giugno 2015, riguardante i requisiti minimi e l'Attestato di Prestazione Energetica si concentra sui concetti di "vettori energetici" e "fonti energetiche". Una fonte energetica è tutto ciò che è possibile sfruttare direttamente per generare energia mentre un vettore energetico è tutto ciò che è in grado di trasportare l'energia da un luogo ad un altro. In particolare, il decreto stabilisce criteri e metodologie per la valutazione dell'efficienza energetica degli edifici, considerando i diversi modi in cui l'energia viene generata e trasportata. L'Allegato 1 del decreto stabilisce che nel calcolare l'energia primaria di un edificio, sia per la verifica dei requisiti minimi che per la classificazione energetica, si devono utilizzare specifici fattori di conversione. Questi fattori determinano l'energia primaria totale e l'energia primaria non rinnovabile, con l'obiettivo di fornire una misurazione precisa e standardizzata dell'efficienza energetica degli edifici. La Tabella 1 del decreto dettaglia questi fattori, rendendo il processo di calcolo più chiaro e coerente.

Tabella 1 - Fattori di conversione in energia primaria dei vettori energetici

Vettore energetico	$f_{P,ren}$	$f_{P,tot}$	$f_{P,tot}$
Gas naturale ⁽¹⁾	1,05	0	1,05
GPL	1,05	0	1,05
Gasolio e Olio combustibile	1,07	0	1,07
Carbone	1,10	0	1,10
Biomasse solide	0,20	0,80	1,00
Biomasse liquide e gassose	0,40	0,60	1,00
Energia elettrica da rete	1,95	0,47	2,42
Teleriscaldamento	1,5	0	1,5
Rifiuti solidi urbani	0,2	0,2	0,4
Teleraffrescamento	0,5	0	0,5
Energia termica da collettori solari	0	1,00	1,00
Energia elettrica prodotta da fotovoltaico, mini-eolico e mini-idraulico ⁽⁵⁾	0	1,00	1,00
Energia termica dall'ambiente esterno – free cooling	0	1,00	1,00
Energia termica dall'ambiente esterno – pompa di calore	0	1,00	1,00

Figura 119- Fattori di conversione in energia primaria dei vettori energetici. Tabella 1 dell'allegato del decreto del 26 giugno 2015.

I fattori di conversione in energia primaria, definiti dalla normativa UNI/TS 11300, hanno acquisito un ruolo centrale nel calcolo dell'efficienza energetica degli edifici. Questi fattori, che riflettono sia considerazioni tecniche che politiche, sono stati aggiornati e resi più completi dal Ministero dello Sviluppo Economico. La nuova

tabella fornisce valori precisi per i principali vettori energetici, colmando le lacune precedentemente esistenti e offrendo una base più affidabile per la valutazione energetica.

Per fare un esempio pratico dell'utilizzo di questi fattori si può pensare ad un'abitazione di 100 metri quadri con un'energia richiesta al generatore di calore pari a 10000 kWh, in base al vettore gas naturale si ha:

$$E_p: (10000 \cdot 1,05) / 100 = 105 \text{ kWh/m}^2$$

Questi fattori possono essere utilizzati per avere il consumo di kWh di energia elettrica e i m³ di gas naturale richiesta dalla rete, per calcolarne i costi. Infatti ponendo come "el" i consumi elettrici e come "gas" i consumi di gas naturale, utilizzando alcune formule e i fattori di conversione si ha:

$$E_{p_{nren}} = \text{gas} \cdot 1,05 + \text{el} \cdot 1,95$$

$$E_{p_{ren}} = \text{el} \cdot 0,47$$

$$\text{el} = E_{p_{ren}} / 0,47$$

$$E_{p_{nren}} = \text{gas} \cdot 1,05 + E_{p_{ren}} \cdot 4,15$$

$$\text{gas} \cdot 1,05 = E_{p_{nren}} - E_{p_{ren}} \cdot 4,15$$

$$\text{gas} = (E_{p_{nren}} - E_{p_{ren}} \cdot 4,15) / 1,05$$

Questa formula però può portare a dei risultati incongrui quando si parla di edifici recenti o che comunque utilizzano fonti di energia rinnovabile. In questi casi infatti questa energia non viene conteggiata poiché $E_{p_{ren}}$ viene ricavato solo dall'energia elettrica prelevata da rete. Per questo motivo si è cercato di affinare le ipotesi attraverso altre stime.

In Italia, le famiglie utilizzano una varietà di apparecchiature che consumano energia per le necessità domestiche, quali il riscaldamento, il raffrescamento, la produzione di acqua calda e gli elettrodomestici, alimentati da diverse fonti energetiche, sia tradizionali sia rinnovabili. Nel 2021, il 98,6% delle famiglie aveva accesso a sistemi di riscaldamento nelle loro abitazioni principali e il 99,6% a sistemi per la produzione di acqua calda. Il 44,5% delle famiglie possedeva più sistemi di riscaldamento di diversi tipi e fonti di energia. Tra queste famiglie, i due terzi (65,7%) utilizzavano principalmente un impianto di riscaldamento autonomo, seguito da

apparecchi singoli (17,2%), come stufe, camini e pompe di calore monosplit, e da impianti centralizzati (17,1%). La fonte di energia più comune per il riscaldamento e la produzione di acqua calda è il metano, utilizzato dal 68,0% delle famiglie con sistemi di riscaldamento e dal 69,2% di quelle con sistemi per l'acqua calda. Nei casi di impianti di riscaldamento autonomi o centralizzati, l'81,9% delle famiglie usa il metano. Per gli apparecchi singoli fissi si utilizzano prevalentemente le biomasse (64,4%), mentre per quelli portatili si ricorre in modo quasi paritario al GPL o all'energia elettrica (48,9% e 47,7% rispettivamente). Oltre due terzi delle famiglie (71,2%) utilizzano il proprio impianto di riscaldamento autonomo o centralizzato anche per produrre acqua calda. Tra gli apparecchi singoli per l'acqua calda, quelli alimentati a energia elettrica sono i più diffusi, con una percentuale del 62,9%. Circa l'80% dei consumi delle famiglie italiane nel 2021 per il riscaldamento della propria abitazione deriva dall'uso di metano⁸⁵

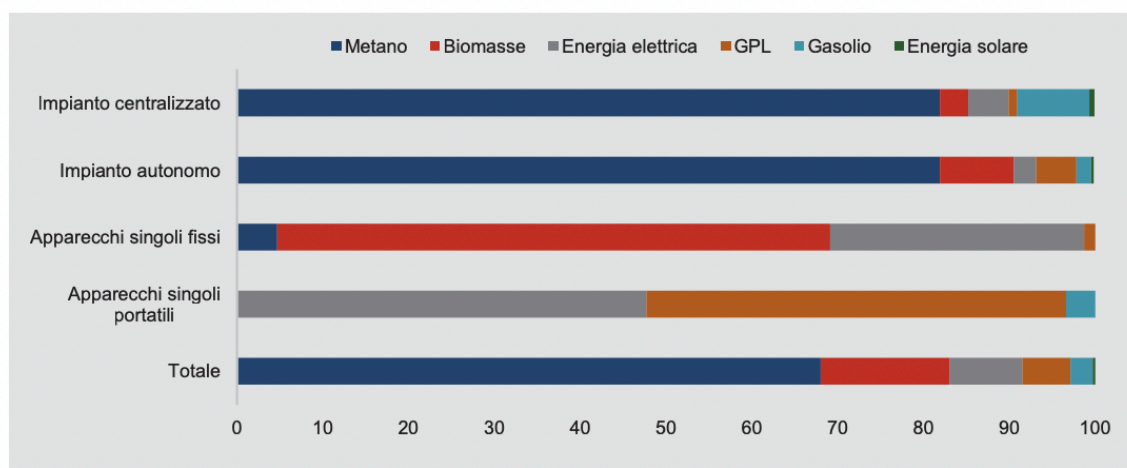


Figura 120 Fonte di alimentazione prevalente per il riscaldamento in Italia. Fonte Istat

Secondo ARERA i consumi di una famiglia tipo di 4 persone sono di 1400 m³ di metano, la spesa gas sempre per la famiglia tipo nell'anno scorrevole (gennaio - dicembre 2023) è di 1.307 euro circa, al lordo delle imposte, e risulta in calo del 29,9% rispetto ai 12 mesi equivalenti dell'anno precedente (gennaio - dicembre 2022)⁸⁶.

⁸⁵ Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT). (2022). Consumi energetici delle famiglie 2021. Recuperato da <https://www.istat.it/it/files/2022/06/REPORT-CONSUMI-ENERGETICI-FAMIGLIE-2021-DEF.pdf>

⁸⁶ Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA). Gas: Bolletta a +6,7% per i consumi di dicembre. <https://www.arera.it/comunicati-stampa/dettaglio/gas-bolletta-a-67-per-i-consumi-di-dicembre#:~:text=%5B1%5D%20La%20famiglia%20tipo%20ha,di%201.400%20metri%20cubi%20annui.>

Tornando quindi alla pagina del monitoraggio SIAPE, prendendo in considerazione solo gli edifici residenziali si ha un $EP_{gl,nren}$ medio di 190,9 kWh/m²anno.



Figura 121 Pagina del monitoraggio SIAPE, solo edifici residenziali. Fonte Monitoraggio SIAPE

Per poter stimare la quota di EP_{nren} dovuta al consumo di gas metano occorre trasformare i m³ di gas in kWh e poi in kWh/m²a. Il fattore di conversione da m³ a kWh è 10,69 (cfr. paragrafo successivo), quindi 1400 m³ diventano 14.966 kWh. Per utilizzare questo valore bisogna normalizzarlo su 1 m² per questo motivo si è cercato di stimare la dimensione media di un'abitazione che potesse essere coerente con la famiglia tipo di ARERA.

Si fa quindi riferimento al documento dell'Agenzia delle entrate "Gli immobili in Italia"⁸⁷. Secondo questo report la superficie lorda totale delle abitazioni in Italia, è stimata in circa 4 miliardi di m² e la dimensione media di un'abitazione italiana, ottenuta dividendo la superficie totale per il numero di unità abitative, è di circa 116 m². Le regioni con abitazioni di dimensioni maggiori, superiori ai 130 metri quadrati, includono l'Umbria, il Friuli Venezia Giulia e il Veneto. Al contrario, in Valle d'Aosta e Liguria si trovano abitazioni con dimensioni medie inferiori ai 100 metri quadrati. Un altro indicatore significativo è il rapporto tra la superficie totale e il numero di abitanti, che riflette il potenziale fabbisogno abitativo. La Valle d'Aosta, nonostante le dimensioni medie delle abitazioni siano inferiori alla media nazionale, presenta

⁸⁷ Ministero dell'Economia e delle Finanze. (2023). Relazione sugli immobili di proprietà pubblica [2023]. https://www1.finanze.gov.it/finanze/immobili/public/contenuti/immobili_2023.pdf

una superficie abitativa per residente notevolmente più ampia, 102,4 metri quadrati rispetto alla media nazionale di 69 metri quadrati. Questo può essere attribuito alla presenza di numerose abitazioni affittate per turismo o di proprietà di non residenti usate per villeggiatura. In regioni come la Campania, la Puglia, il Lazio e la Lombardia, la superficie media per abitante è inferiore alla media nazionale, mentre in Toscana e Basilicata è vicina alla media. Dal 2019, si è registrato un leggero aumento della superficie abitativa totale, della superficie media per abitante e per famiglia (circa +0,4%) a livello nazionale. Tuttavia, la superficie media delle singole abitazioni è rimasta pressoché invariata.

anno 2020 Area territoriale	Regione	Superficie abitazioni (milioni m ²)	Superficie media abitazioni (m ²)	Superficie media per abitante (m ²)	Superficie media per famiglia (m ²)
Nord Ovest	Liguria	113,0	95,9	74,8	149,1
	Lombardia	623,1	111,3	62,5	139,6
	Piemonte	330,6	118,4	77,4	165,8
	Valle d'Aosta	12,7	93,6	102,4	210,5
Nord Ovest Totale		1.079,4	111,2	68,0	148,4
Nord Est	Emilia-Romagna	300,0	117,9	67,5	148,8
	Friuli-Venezia Giulia	96,0	132,0	80,1	171,2
	Trentino-Alto Adige	79,9	120,0	74,1	171,6
	Veneto	353,8	132,8	72,9	169,5
Nord Est Totale		829,7	125,7	71,7	161,7
Centro	Lazio	345,9	109,0	60,5	133,7
	Marche	109,3	125,0	72,8	170,3
	Toscana	255,7	119,8	69,7	155,8
	Umbria	66,3	131,6	76,6	174,0
Centro Totale		777,1	116,3	66,1	148,0
Sud	Abruzzo	105,7	118,1	82,2	191,8
	Basilicata	37,9	103,9	69,2	161,1
	Calabria	150,0	109,0	79,9	188,2
	Campania	336,1	117,0	59,2	155,4
	Molise	26,9	116,1	90,8	206,8
	Puglia	260,3	113,0	66,3	163,1
Sud Totale		916,9	114,0	67,3	167,6
Isole	Sardegna	127,7	123,6	79,9	175,9
	Sicilia	354,6	111,5	73,2	176,8
Isole Totale		482,3	114,4	74,9	176,5
Italia		4.085,4	115,9	68,9	158,0
Δ anno precedente		0,4%	0,1%	0,4%	0,4%

Figura 122 Indicatori delle unità abitative in Italia. Fonte: Agenzia delle entrate

Considerando un'abitazione media di 116 m², un consumo di 14966 kWh di gas naturale e un $E_{p_{nren}}$ medio di 190,9 kWh/ m²a, utilizzando il fattore di conversione in energia primaria di 1,05 si ottiene:

$$E_{p_{gas}} = (14966 * 1,05) / 116 = 135,5 \text{ kWh/ m}^2\text{a}$$

$$E_{p_{el}} = E_{p_{nren}} - E_{p_{gas}} = 190,9 - 135,5 = 55,4 \text{ kWh/ m}^2\text{a}$$

In questo modo, sempre utilizzando i fattori di conversione, si può ottenere l' $E_{p_{ren}}$ partendo da $E_{p_{el}}$:

$$E_{p_{ren}} = (E_{p_{el}} / 1,95) * 0,47 = 13,3$$

I valori appena trovati vengono usati per dividere proporzionalmente l' $E_{p_{nren}}$ utilizzato da S.C.O.R.E.S. tra consumi di gas naturale e elettricità per stimare le emissioni di CO₂ e i costi. Si ha quindi che il gas naturale ricopre circa il 70% dei consumi e l'elettricità il 30%. Nel tool viene mantenuta questa suddivisione finché l' $E_{p_{nren}}$ è maggiore dell' $E_{p_{ren}}$, mentre diventa inversa (70% elettricità e 30% gas) quando l' $E_{p_{ren}}$ è maggiore perché solitamente questo vuol dire che le utenze vengono spostate su sistemi che utilizzano l'elettricità che può essere prodotta dalle rinnovabili.

- Fattore di conversione da metri cubi di gas naturale a kWh e per il calcolo delle emissioni.

Conversione m ³ -->kWh	
	10,69

CO ₂ prodotta da uso energia	
Gas Naturale (kgCO ₂ eq/m ³)	2,28
Gas Naturale (kgCO ₂ eq/kWh)	0,21
Elettricità (ITALIA) (kgCO ₂ eq/kWh)	0,48

Tabella 11-Coefficienti di conversione

Lo standard metro cubo (Smc) rappresenta il volume di gas misurato in condizioni standard di pressione e temperatura (15° e pressione assoluta di 1,01325*10⁵ Pa). Questo standard è essenziale perché il volume di un gas varia a seconda della pressione e della temperatura. Di conseguenza, un

metro cubo fisico di gas può contenere quantità diverse di energia in base a queste condizioni. Per garantire una fatturazione equa, il gas misurato dal contatore viene convertito in Smc utilizzando un coefficiente di conversione specifico per la zona geografica, come indicato nelle bollette del gas. Questo metodo assicura che i consumatori paghino per la quantità effettiva di gas consumato. Il kilowattora (kWh), equivalente a 1.000 wattora (Wh), è un'unità di misura dell'energia comunemente utilizzata per calcolare il consumo di energia elettrica, nonostante non faccia parte del Sistema Internazionale, che adotta il Joule (J). Il kWh è particolarmente diffuso per la fatturazione dell'energia elettrica, dove i costi vengono generalmente espressi in euro per chilowattora (€/kWh). La conversione tra kWh e Joule si basa sul fatto che 1 watt equivale a 1 Joule al secondo (J/s), e quindi 1 kWh corrisponde a 3,6 megajoule (MJ), considerando che un'ora contiene 3.600 secondi. Il potere calorifico di un combustibile, misurato in MJ/kg (megajoule per chilogrammo), è fondamentale per determinare la quantità di energia che può essere prodotta da un certo volume di combustibile. Questo valore varia a seconda del tipo di combustibile, sia esso gas metano, carbone, GPL, legno, olio combustibile, gasolio, benzina, ecc. Per i combustibili gassosi, il potere calorifico viene spesso espresso in MJ/Smc o MJ/Nmc (megajoule per metro cubo standard o normale). Utilizzando il potere calorifico superiore convenzionale del gas metano (38,5 MJ/Smc), la conversione in kWh risulta in circa 10,69 kWh per uno standard metro cubo di gas metano⁸⁸. Per stimare i chilogrammi di CO₂ emessi per l'utilizzo dell'energia vengono utilizzati i coefficienti che sono presenti in Oneclick LCA e presi dal database Ecoinvent.

⁸⁸ Luce-gas.it. Conversione kWh Smc. Recuperato da <https://luce-gas.it/guida/tariffe/conversione-kwh-smc>

Natural gas	
Add to input	
Show empty rows	
General information	
Country	World
Material type	Natural gas
Datapoint background information	
Description	
Technical characteristics	
Environmental profile	
Global warming potential, direct emissions (kg CO2e)	1.875
Global warming potential (A1-A3) localisation	2.28 kg CO ₂ e / m ³
Q Metadata	+/- 28.35 % variation in dataset
Other	

Figura 123- Environmental profile del gas naturale (metri cubi). Fonte Oneclik LCA

Electricity, Italy	
Show empty rows	
General information	
Country	Italy
Material type	Electricity
Datapoint background information	
Technical characteristics	
Environmental profile	
Global warming potential, direct emissions (kg CO2e)	0.141
Global warming potential (A1-A3) localisation	0.48 kg CO ₂ e / kWh
Performance in group	Electricity
Performance ranking	Utilities/kwh: 600 / 1131 See full ranking
Q Metadata	+/- 28.35 % variation in dataset
Other	

Figura 124- Environmental profile dell'elettricità (kWh). Fonte Oneclik LCA

- Prezzi dell'energia per stimare i costi lungo il ciclo di vita per il consumo energetico.

I prezzi sono presi dalle tariffe ARERA (Autorità di Regolazione per Energia, Reti e Ambiente) che è l'ente regolatore per i settori dell'elettricità, del gas naturale e altri servizi pubblici in Italia, e stabilisce le tariffe e le politiche per questi settori.

Sono aggiornati al primo trimestre 2024 per l'energia elettrica (0,2671 €/kWh)⁸⁹ e a Dicembre 2023 per il gas naturale (0,9779 €/m³)⁹⁰.

Costi dell'energia	
gas naturale (€/m ³)	0,9779
Elettricità (€/kWh)	0,2671

Tabella 12-Costi dell'energia. Fonte ARERA

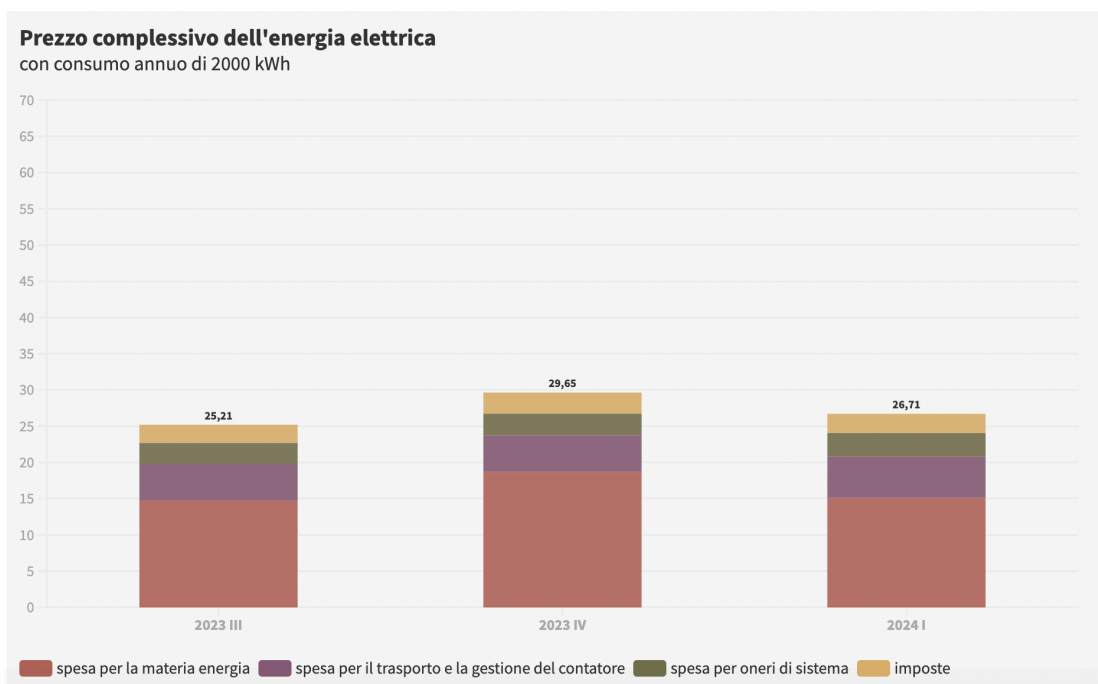


Figura 125- Prezzo complessivo dell'energia elettrica con un consumo annuo di 2000 kWh. Fonte ARERA

⁸⁹ ARERA.Dati e Statistiche. Recuperato da <https://www.arera.it/dati-e-statistiche/dettaglio/it/dati/eep35>

⁹⁰ ARERA. Dati e Statistiche. Recuperato da <https://www.arera.it/dati-e-statistiche>

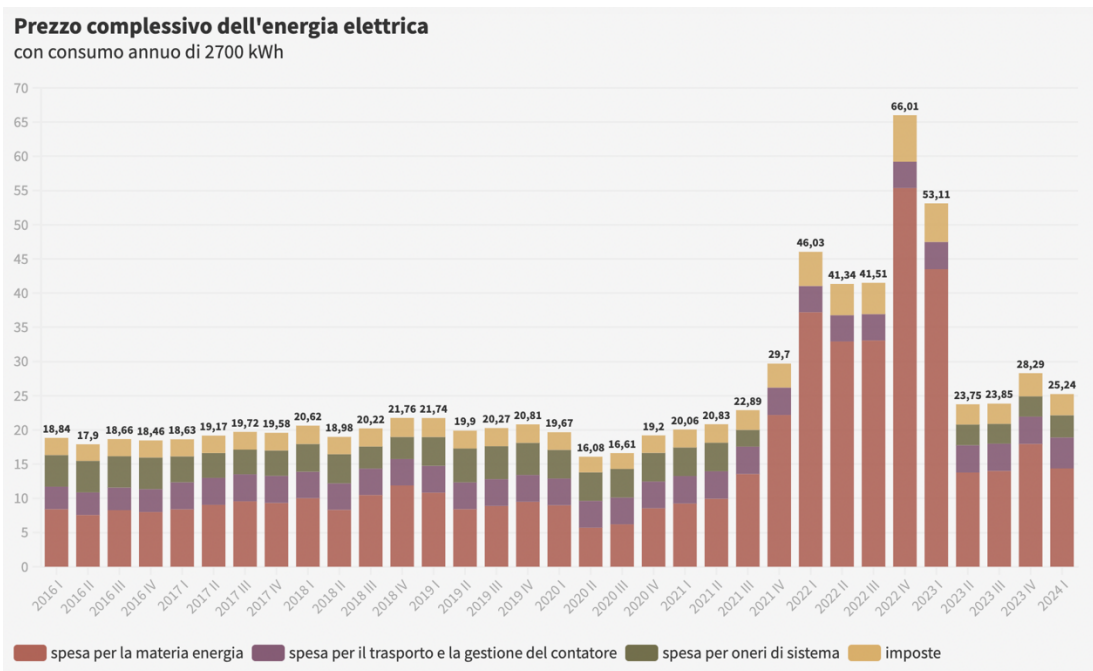
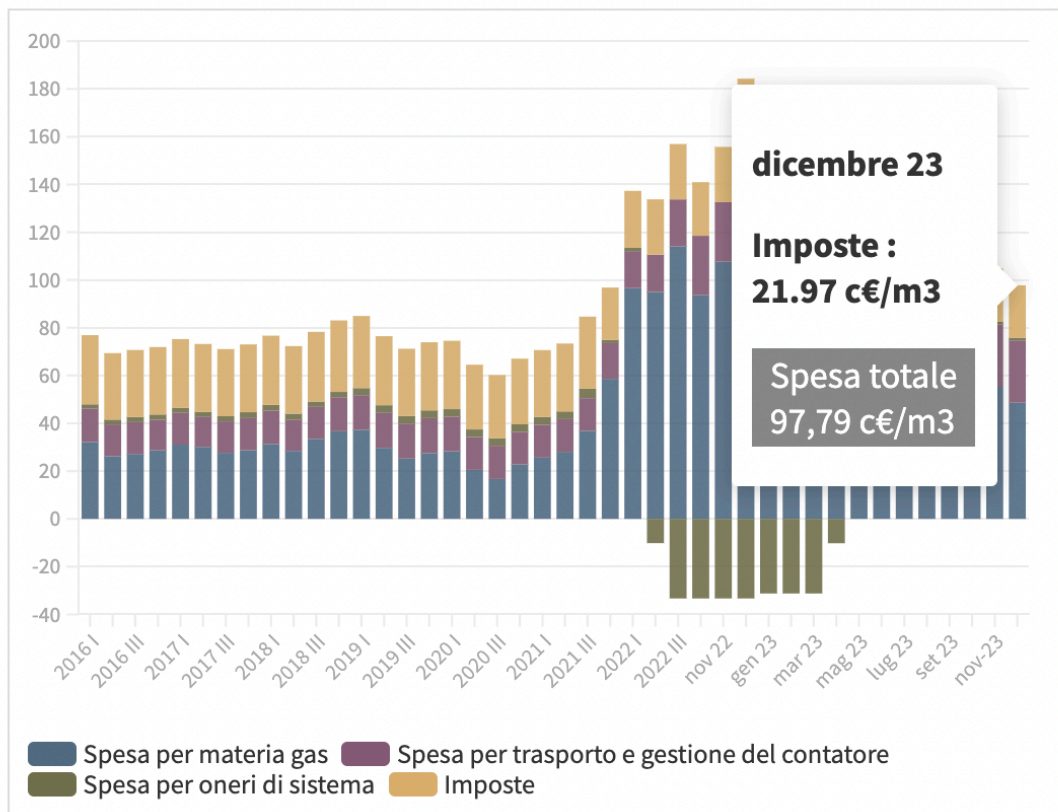


Figura 126-Andamento del prezzo complessivo dell'energia elettrica con un consumo annuo di 2000 kWh. Fonte ARERA



A Flourish chart

Figura 127-Andamento del prezzo complessivo del gas naturale per uso domestico. Fonte ARERA

Dagli istogrammi precedenti si possono notare i significativi aumenti dei prezzi, influenzati dalle fluttuazioni del mercato all'ingrosso del gas e dal conflitto tra Russia e Ucraina, che ha intensificato le tensioni sui mercati e alimentato preoccupazioni di carenze fisiche della risorsa energetica. Per mitigare l'impatto dell'aumento dei prezzi dell'energia sui consumatori e sull'economia, molti paesi europei hanno adottato politiche di intervento. Queste politiche variano da sussidi per ridurre i prezzi alla produzione di energia fino a sconti diretti ai consumatori.

7.3.7. Dati che dipendono dall'input dell'utente

Per facilitare la visualizzazione dei dati nei fogli visibili all'utente, è stato creato un foglio nascosto con i dati per i singoli scenari basati sugli input dell'utente. Questi sono dati normalizzati per metro quadro da utilizzare per ottenere i risultati per l'intero edificio.

DATI PER SCENARI												
	EPgl (kwh/m ² a)	Epglnren (kwh/m ² a)	Epglren (kwh/m ² a)	Eph,nd (kwh/m ² a)	GWP BM (kgCO ₂ /m ² a)	GWP EU (kgCO ₂ /m ² a)	GWP M (kgCO ₂ /m ² a)	GWP FV (kgCO ₂ /m ² a)	GWP TOT (kgCO ₂ /m ² a)	INVESTI MENTO INIZIALE (€/m ²)	LCC ENERGIA (€/m ²)	LCC totale (€/m ²)
Stato di fatto	184,4	168,1	16,3	100,7	0	49,30	1,99	0,36	51,65	0	269,44 €	537,09 €
Riqualficazione	73,76	67,24	6,52	40,28	4,25	19,72	0,48	0,11	24,56	400	107,78 €	524,05 €
Riqualficazione + ampliamento	73,76	67,24	6,52	40,28	10,99	17,75	1,91	0,21	30,86	850	107,78 €	1.057, 96 €
Demolizione e Ricostruzione	11,8	1,7	10,1	6,48	4,8	0,38	2,04	0,03	7,25	910	1,67 €	914,09 €

Tabella 13-Dati per scenari

La tabella comprende i dati parametrici da utilizzare per vari scenari, nello specifico:

- Per lo stato di fatto:
 - Le prime quattro colonne si riferiscono ai fabbisogni di energia primaria, essi dipendono dalle scelte e i dati inseriti dall'utente nella scheda di input (che verrà approfondita in seguito). A seconda che l'utente conosca o meno l'Ep, la classe energetica, i consumi, il valore verrà preso dai dati statistici elencati in precedenza o calcolati sull'Ep inserito.

Nella figura seguente si può vedere la formula utilizzata per compilare i campi relativi all'EP. Se l'utente dichiara di non conoscere il fabbisogno energetico, viene preso il dato statistico dell'Ep medio in base all'anno di costruzione del fabbricato. Nel caso in cui invece l'utente conosca la classe energetica, il valore verrà selezionato in base ai dati statistici relativi alla combinazione anno di costruzione + classe energetica.

K4 $\text{=PIÙ.SE}(\text{INPUT}!\$B\$7=\text{'DATI FISSI'}!\$A\$3; \text{'DATI DOPO INPUT'}!\$C4; \text{INPUT}!\$B\$7=\text{'DATI FISSI'}!\$A\$4; \text{'DATI DOPO INPUT'}!\$C5; \text{INPUT}!\$B\$7=\text{'DATI FISSI'}!\$A\$5; \text{'DATI DOPO INPUT'}!\$C6; \text{INPUT}!\$B\$7=\text{'DATI FISSI'}!\$A\$6; \text{'DATI DOPO INPUT'}!\$C7; \text{INPUT}!\$B\$7=\text{'DATI FISSI'}!\$A\$7; \text{'DATI DOPO INPUT'}!\$C8; \text{INPUT}!\$B\$7=\text{'DATI FISSI'}!\$A\$8; \text{'DATI DOPO INPUT'}!\$C9)$

DATI PER SCENARI												
	EPgl (kwh/m2a)	EpgInren (kwh/m2a)	EpgInren (kwh/m2a)	Eph,nd (kwh/m2a)	GWP BM (kgCO2/m2a)	GWP EU (kgCO2/m2a)	GWP M (kgCO2/m2a)	GWP FV (kgCO2/m2a)	GWP TOT (kgCO2/m2a)	INVESTIMENTO INIZIALE (€/M2)	LCC ENERGIA (€/M2)	LCC totale (€/M2)
Stato di fatto	184,4	168,1	16,3	100,7	0	49,30	1,99	0,36	51,65	0	269,44 €	537,09 €
Riqualificazione	73,76	67,24	6,52	40,28	4,25	19,72	0,48	0,11	24,56	400	107,78 €	524,05 €
Riqualificazione	73,76	67,24	6,52	40,28	10,99	17,75	1,91	0,21	30,86	850	107,78 €	1.057,96 €
Demolizione e	11,8	1,7	10,1	6,48	4,8	0,38	2,04	0,03	7,25	910	1,67 €	914,09 €

Figura 128-Formula per valutare l'Ep in base all'anno di costruzione

	A4	A3	A2	A1	B	C	D	E	F	G	ANNO	CLASSE	EpgInren
<1945	23,6	49,5	66,5	82,6	97,4	114,6	135,2		162	206,8	<1945	B	97,4
1945-1976	22	48,5	63,7	78,3	94,2	111,4	131,7		157,3	199,3			
1977-1991	19,9	45,8	61,1	76,6	92,8	110	131,5		159	202			
1992-2005	20,6	46,6	61,9	78,8	93,4	108,4	132,6		163,5	202,9			
2006-2015	24,3	45,8	62,1	74,2	86,6	103,2	128,3		158,2	193			
2016-2022	21,5	45,2	60,4	82,8	99,1	122,8	122,8		151,9	186,3			

Figura 129-Tabella per la selezione dell'Ep in base all'anno di costruzione e classe energetica

- Per le colonne relative al GWP associato all'edificio si ha zero per le fasi di costruzione in quanto avvenuta prima del periodo preso in considerazione dall'analisi, il GWP del consumo energetico viene calcolato in base agli Ep delle colonne precedenti, moltiplicandoli con i fattori di conversione descritti nella parte dei dati fissi, il GWP delle altre fasi è preso dalle analisi fatte con Oneclick LCA sul caso di studio e il GWP totale è la somma di tutte le colonne precedenti.
- L'investimento iniziale è nullo poiché lo stato di fatto rappresenta lo scenario in cui non viene fatto alcun intervento, mentre per quanto riguarda i costi attualizzati dell'energia e l'LCC totale, essi vengono presi da un foglio di calcolo a sé stante chiamato appunto "LCC" dove vengono calcolati i valori attuali netti in base anche alla durata del periodo di analisi scelto dall'utente.

- Per la riqualificazione:
 - Le prime quattro colonne si riferiscono ai fabbisogni di energia primaria, e fanno riferimento ad una riqualificazione energetica profonda che comporti ad una riduzione del 60% dei consumi energetici, per questo motivo i primi due valori sono uguali all'Ep dello stato di fatto moltiplicati per un coefficiente di riduzione di 0,4 mentre l'Ep_{gl,ren} è la differenza dei primi due.
 - Per le colonne relative al GWP si ha il valore ottenuto da Oneclick LCA per la fase di costruzione, il GWP del consumo energetico viene calcolato in base agli Ep delle colonne precedenti, moltiplicandoli con i fattori di conversione descritti nella parte dei dati fissi, il GWP delle altre fasi è preso dalle analisi fatte con Oneclick LCA sul caso di studio e il GWP totale è la somma di tutte le colonne precedenti.
 - L'investimento iniziale è un valore parametrico frutto dell'analisi effettuata con Oneclick LCA, mentre per quanto riguarda i costi attualizzati dell'energia e l'LCC totale, essi vengono presi da un foglio di calcolo a sé stante chiamato appunto LCC dove vengono calcolati i valori attuali netti in base anche alla durata del periodo di analisi scelto dall'utente.

- Per la riqualificazione e ampliamento:
 - Dato che le prestazioni energetiche sono uguali a quelle dello scenario della sola riqualificazione, le prime tre colonne sono uguali a quelle della riga precedente.
 - Per le colonne relative al GWP come sopra si attinge al valore ottenuto da Oneclick LCA per la fase di costruzione, il GWP del consumo energetico è uguale a quello della riga precedente, il GWP delle altre fasi è sempre preso dalle analisi fatte con Oneclick LCA e il GWP totale è la somma di tutte le colonne precedenti.
 - L'investimento iniziale è come prima preso dell'analisi effettuata con Oneclick LCA, mentre per quanto riguarda i costi attualizzati dell'energia e l'LCC totale, essi vengono presi dal medesimo foglio di calcolo chiamato LCC dove vengono calcolati i valori attuali netti in base alla durata del periodo di analisi scelto dall'utente.

- Per la demolizione e ricostruzione:
 - Per i fabbisogni di energia primaria si fa riferimento ai valori ottenuti tramite la simulazione dello scenario sul caso di studio, su cui è stata effettuata l'analisi energetica con il software LETO.
 - Anche le colonne relative al GWP sono frutto dell'analisi svolta con Oneclick LCA sul caso di studio, e sono valori parametrici, da moltiplicare per i metri quadri inseriti dall'utente.
 - L'investimento iniziale è la somma del costo di costruzione e di demolizione ed è stato stimato con Oneclick LCA che ha un database di costi specifico per il mercato italiano.

7.3.8. Foglio “LCC”

Il foglio “LCC” è l'ultimo della tipologia “Dati” ed è costituito da quattro tabelle (una per ogni scenario) che vanno da 0 a 100 anni con i valori attualizzati di tutti i costi da affrontare nel corso del ciclo di vita dell'edificio. I costi sono attualizzati con un tasso di sconto del 4%.

Le voci di costo sono inserite anno per anno, con valori parametrizzati al m². Le tipologie di costi sono:

- Costo di costruzione
- Costo dell'energia
- Costi di manutenzione
- Costi di smaltimento

Questi valori sono quelli ottenuti dall'analisi LCC condotta sul caso di studio con il software Oneclick LCA. Il valore totale viene poi attualizzato anche anno per anno per avere il flusso di cassa cumulativo per ogni scenario.

LCC DATI/FATTO										LCC QUALIFICAZIONE										LCC REALIZZAZIONE E AMPLIAMENTO										LCC MANUTENZIONE E RICOSTRUZIONE														
Costo di	Costo	Costi di	Costi di		Costi di		Costo di	Costo	Costi di	Costi di		Costi di		Costo di	Costo	Costi di	Costi di		Costi di		Costo di	Costo	Costi di	Costi di		Costi di		Costo di	Costo	Costi di	Costi di		Costi di		Costo di	Costo	Costi di	Costi di		Costi di				
no	#		no	no	no	no	no	#	no	no	no	no	no	no	#	no	no	no	no	no	no	#	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no
1	0	22,64	21,22	43,86	€	146.897,66	2	0	9,05	1,93	410,98	€	1.539.075,91	1	700	9,05	2,13	711,18	€	773.532,45	1	1200	0,15	2,19	1.202,34	€	4.462.438,46	1	1200	0,15	2,19	1.202,34	€	4.462.438,46	1	1200	0,15	2,19	1.202,34	€	4.462.438,46			

Figura 130- LCC dei vari scenari di intervento

7.4. Foglio "Input"

Il foglio di input è stato pensato in modo da ridurre al più possibile la quantità di informazioni richieste all'utente nell'ottica di massimizzare la facilità d'uso ma cercando di garantire anche di attuare un'analisi verosimile.

DATI EDIFICIO	
Nome Progetto	
Indirizzo	
Periodo valutazione (anni)	50
Inserisci i dati dell'edificio	
Anno di costruzione	1977-1991
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Superficie lorda	400
Sono state effettuate delle ristrutturazioni?	Si
Se sì, indica quali	Serramenti+ generatore
Conosci la classe energetica dell'edificio?	No
Se sì, indica quale	A1
Conosci l'EPgl dell'edificio?	No
Ep, nren se conosciuto (kWh/m2anno)	
Ep, ren se conosciuto (kWh/m2anno)	
Conosci i consumi dell'edificio?	No
Consumo di gas naturale (m3 in un anno)	
Consumo di energia elettrica (kWh in un anno)	
Conosci le spese in bolletta dell'edificio?	No
Spese totali annuali per gas	
Spese totali annuali per elettricità	
Prestazioni Energetiche	
Ep, nren di partenza	Classe energetica di partenza
168,1	E
Ep, nren utilizzato per la simulazione	Coefficiente Ep di simulazione
100,86	0,6
Emissioni	
kgCO2eq/m2a	26,19
Costi energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m2a)	13,58 €
Priorità	
Strategia di intervento	AMBIENTE
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3-molto importante; 2-mediamente importante, 1-poco importante, 0-non importante):	
Sicurezza sismica	1
Non dover lasciare casa durante i lavori	3
Incremento volumetrico del 20%	2

Istruzioni per la compilazione:

Compilare il foglio "INPUT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle

- Risultato di un calcolo, non compilare
- Scegliere tra le opzioni
- Compilazione libera

Figura 131- Schermata di input

Le caselle del foglio sono di tre tipi:

- caselle rosse: sono risultato di un calcolo, non vanno compilate
- case gialle: presentano dei menù a tendina, l'utente deve scegliere tra una delle opzioni
- caselle verdi: compilazione libera da parte dell'utente

come si legge anche nella legenda in alto a destra della pagina.

Nello specifico nel foglio si trova:

- Nome Progetto e Indirizzo: Sono le celle in cui inserire i primi dati dell'edificio, non sono mandatori ma sono utili per archiviare il progetto.
- Periodo di Valutazione: dove si chiede all'utente di selezionare il periodo di analisi tra 15, 25, 50, 75 e 100 anni, questo influenzerà i risultati soprattutto

per quanto riguarda gli indicatori economici. Infatti un intervento può sembrare più costoso con un orizzonte di 15 anni ma andando ad allungare la prospettiva di calcolo a 50 o 100 anni lo scenario potrebbe risultare più conveniente.

- Anno di costruzione: l'utente deve scegliere tra una serie di intervalli che vanno dagli anni precedenti al 1945 al 2022 indicando il periodo di costruzione degli edifici. Questo è necessario poiché se è l'unico dato di cui l'utente è a conoscenza permetterà di caricare un Ep statistico come spiegato in precedenza.
- "Sono state effettuate delle ristrutturazioni? Se sì indica quali": l'utente deve scegliere tra "Sì" e "No" per indicare se l'immobile è già stato sottoposto a ristrutturazione e nel caso di risposta affermativa deve scegliere tra le opzioni nella cella successiva.

Le opzioni tra cui scegliere sono:

- Generatore (caldaia a condensazione o pompa di calore): opzione da selezionare se è stato sostituito il generatore di calore con una caldaia a condensazione o pompa di calore
- Serramenti: opzione da selezionare se sono stati sostituiti gli infissi
- Cappotto: opzione da selezionare se è stato installato un cappotto sulle chiusure opache
- Serramenti+ cappotto+ generatore (caldaia a condensazione o pompa di calore): opzione da selezionare se sono stati sostituiti sia gli infissi sia il generatore di calore e se è stato applicato un cappotto isolante alle chiusure opache
- Serramenti+ cappotto+ generatore (caldaia a condensazione o pompa di calore)+rinnovabili: opzione da selezionare se sono stati sostituiti gli infissi, il generatore di calore, è stato applicato un cappotto isolante alle chiusure opache e sono state installate delle fonti di energia rinnovabile.

DATI EDIFICIO		Istruzioni per la compilazione:
Nome Progetto		Compilare il foglio "INPUT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle
Indirizzo	Via Marignana 39 Mogliano Veneto TV	
Periodo valutazione (anni)	15	
Inserisci i dati dell'edificio		
Anno di costruzione	<1945	Risultato di un calcolo, <u>non compilare</u>
Tipologia edilizia	Condominio	Scegliere tra le opzioni
Superficie lorda	180	Compilazione libera
Sono state effettuate delle ristrutturazioni	Si	
Se si, indica quali	Serramenti+ generatore	
Conosci la classe energetica dell'edificio? Se si, indica quale	Generatore (Caldaia a condensazione o pompa di calore)	
Conosci l'EPgl dell'edificio?	Cappotto	
EPgl,nren se conosciuto (kWh/m2anno)	Serramenti	
EPgl,ren se conosciuto (kWh/m2anno)	Serramenti+cappotto+generatore (caldaia a condensazione o pompa di calore)	
Conosci i consumi dell'edificio?	Serramenti+cappotto+generatore (caldaia a condensazione o pompa di calore)+rinnovabili	
metri cubi di gas naturale (m3 in un anno)	615	
kWh di energia elettrica (kWh in un anno)	2180	
Conosci le spese in bolletta dell'edificio?	No	
Spese totali annuali per gas	650	
Spese totali annuali per elettricità	500	

Figura 132- Schermata di input- opzioni da selezionare per le ristrutturazioni già avvenute

- “Conosci la classe energetica? Se si quale?”: come nel punto precedente l’utente deve indicare se conosce la classe energetica e, in caso affermativo, indicare qual è nella cella successiva. Questo permetterà, in assenza di altri dati di ipotizzare l’Ep in maniera più precisa rispetto all’indicazione del solo periodo di costruzione.
- “Conosci l’Ep dell’edificio? Indicare $EP_{gl,nren}$, indicare $EP_{gl,ren}$ ”: queste celle permettono di indicare, quando conosciuto, il fabbisogno energetico dell’edificio (ad es. se si è in possesso dell’APE) o se si vogliono valutare immobili oggetto di compravendita per cui è obbligatorio indicare le prestazioni energetiche.
- “Conosci i consumi dell’edificio?”: all’utente viene chiesto, se conosciuti, di indicare i metri cubi di gas naturale e i kWh di corrente elettrica consumati in un anno, questi dati permettono di fare un’analisi ovviamente più accurata rispetto a quella possibile con i soli dati statistici. Inoltre questo permette di stimare i costi e le emissioni reali basati sui consumi e non sui fabbisogni di energia primaria.

- “Conosci le spese in bolletta dell’edificio?”: questi dati se conosciuti permettono una stima accurata dei costi per l’energia e vengono utilizzati (quando inseriti) al posto dei dati provenienti dall’analisi del caso di studio.

Nella parte successiva vengono visualizzati l’Ep e la classe energetica di partenza, selezionati in base a ciò che è stato inserito dall’utente. Se però l’immobile è stato oggetto di riqualificazione l’Ep viene moltiplicato per un coefficiente riduttivo (che è uguale a 1 se non sono state effettuati interventi) in base agli interventi di ristrutturazione eseguiti, ottenendo l’Ep utilizzato per la simulazione.

Per definire i coefficienti di riduzione viene preso come riferimento lo studio di *Ballarini et al.*⁹¹. Questo articolo analizza gli effetti di diversi interventi di riqualificazione applicate al patrimonio edilizio residenziale italiano, utilizzando una tipologia edilizia che comprende 120 tipi di edifici, rappresentativi di sei periodi costruttivi, quattro dimensioni di edifici e cinque zone climatiche. I ricercatori hanno quindi utilizzato un modello in stato quasi-stazionario per calcolare la prestazione energetica. Sono identificate e discusse gli interventi e le combinazioni più efficaci in termini di risparmio energetico e riduzione del costo globale.

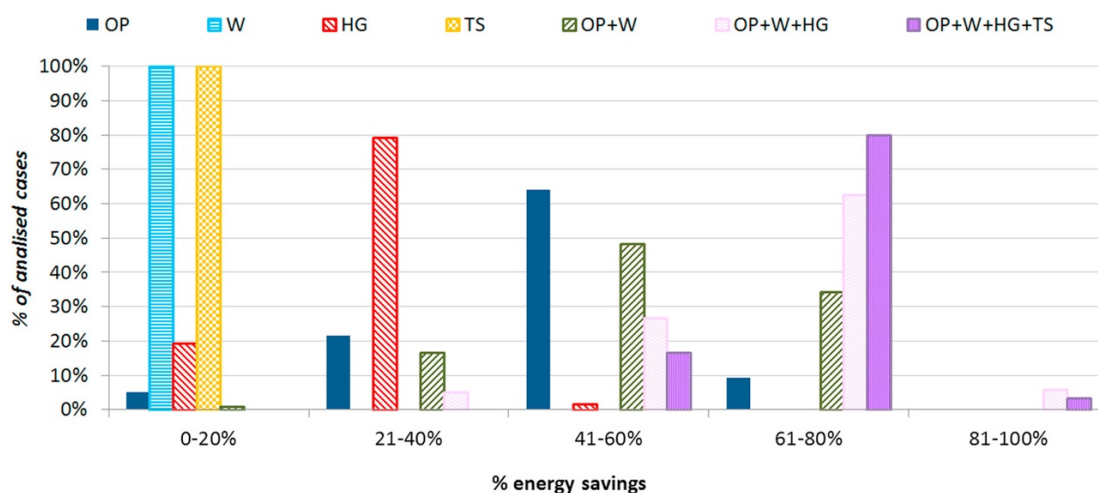


Figura 133- Risultati dello studio sopracitato. Fonte: *Ballarini et al.*

⁹¹ Ballarini, I., Corrado, V., Madonna, F., Paduos, S., & Ravasio, F. 2017. Energy refurbishment of the Italian residential building stock: Energy and cost analysis through the application of the building typology. *Energy Policy*. Vol. 105. Pag. 148-16. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421517301015>

I risultati dello studio per i vari interventi sono illustrati di seguito:

- Miglioramento dell'impianto di riscaldamento:

Interventi come l'installazione di caldaie a condensazione e valvole termostatiche, è generalmente la misura più economica in termini di costi di investimento. I risparmi energetici sono solitamente tra il 20% e il 35% per tutti i tipi di edifici costruiti prima del 1990, con piccole differenze tra le zone climatiche. Per gli edifici più recenti, con una prestazione energetica già buona, i risparmi energetici sono inferiori al 25%. Questo intervento ha il periodo di ammortamento più breve, generalmente inferiore a 10 anni, soprattutto nelle zone climatiche più fredde dove i risparmi energetici sono maggiori.

- Isolamento delle chiusure opache:

L'isolamento termico degli elementi opachi dell'involucro edilizio rappresenta la misura più costosa. I costi includono l'acquisto di prodotti aggiuntivi per l'applicazione dell'isolamento, i costi di installazione, ponteggi e altri lavori accessori, che influenzano i costi di investimento in modo tale che il costo finale è leggermente influenzato dallo spessore dello strato isolante. Di conseguenza, si registrano piccole differenze tra le zone climatiche e i periodi di costruzione. Al contrario, il costo varia molto in base all'area dell'involucro. L'isolamento termico degli elementi opachi dell'involucro, sia come misura singola sia in combinazione con altre, è la più efficace in termini di risparmio energetico. Tale misura riduce infatti le perdite di calore per trasmissione attraverso l'involucro edilizio. Le massime economie di energia si ottengono in edifici non isolati e in zone climatiche più fredde. In termini quantitativi, il risparmio energetico può raggiungere fino al 70%, con una media del 45%. Il periodo di ammortamento associato è generalmente più lungo rispetto alla sostituzione dei generatori di calore a causa dell'alto costo iniziale. Tuttavia, in alcuni casi, il periodo di ammortamento può variare da 7 a 19 anni.

- Sostituzione degli infissi:

La sostituzione degli infissi è un'operazione di ristrutturazione piuttosto costosa, anche se meno dell'isolamento termico degli elementi opachi dell'involucro. Il costo dipende principalmente dall'area dei componenti trasparenti dell'involucro edilizio. Inoltre, a seconda della posizione, poiché sistemi più isolanti (triplo vetro, rivestimento a bassa emissività, riempimento con gas) sono necessari nelle zone

climatiche più fredde per raggiungere i valori di trasmittanza desiderata. Il risparmio energetico è solitamente sotto il 20%

- Installazione di pannelli solari termici:

L'installazione di un sistema solare termico, progettato per coprire il 60% del fabbisogno energetico annuale per l'acqua calda domestica, è stata valutata solo per le case unifamiliari. Questi sistemi non sono particolarmente costosi, ma i risparmi energetici sono limitati rispetto ad altre misure di ristrutturazione (meno del 6%), rendendo questa misura generalmente non conveniente in termini di costi.

- Combinazione di diversi interventi:

Aggiungere ulteriori misure non comporta una riduzione sostanziale dei costi. Al contrario, i risparmi energetici sono generalmente inferiori alla somma di quelli ottenuti dalle singole misure prese singolarmente.

La combinazione più interessante è quella dell'isolamento termico della superficie opaca, la sostituzione delle finestre e sostituzione del generatore di calore che risulta economicamente vantaggiosa in 57 tipi di edifici. Inoltre, tale ristrutturazione è la scelta più ottimale in termini di costi per case plurifamiliari e case a schiera del periodo di costruzione più antico (pre-1920) a Firenze, Milano e Belluno, e anche per altri tre casi sparsi del periodo 1961-1975. Nel complesso, il periodo di ammortamento è inferiore ai 20 anni in 25 tipi di edifici (21%).

Meno convenienti sono le altre due combinazioni, cappotto esterno+finestre e la combinazione dei quattro interventi. Rispettivamente, sono economicamente vantaggiose in 51 e 11 tipi di edifici e nessuna delle due è mai la scelta ottimale in termini di costi, nonostante determinino in media un risparmio energetico del 65%. Sulla base di questi elementi e in relazione alle percentuali di risparmio energetico ottenute sono stati scelti i seguenti fattori di riduzione per gli interventi di ristrutturazione presenti nel tool:

- Generatore (caldaia a condensazione o pompa di calore): 0,75
- Serramenti: 0,8
- Cappotto: 0,6
- Serramenti+ cappotto+ generatore (caldaia a condensazione o pompa di calore): 0,5

- Serramenti+ cappotto+ generatore (caldaia a condensazione o pompa di calore)+rinnovabili: 0,4

Prestazioni Energetiche	
Epglnren di partenza	Classe energetica di partenza
212,5	G
Epglnren utilizzato per la simulazione	Coefficiente Ep di simulazione
127,5	0,6
Emissioni	
kgCO2eq/m2a	33,11
Costi energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m2a)	17,17 €

Figura 134- Schermata di input- risultati dello stato di partenza per la simulazione

L'ultima parte del foglio di input lascia la possibilità all'utente di scegliere la strategia del progetto. L'utente può decidere su quali aspetti deve basarsi il ranking finale degli scenari. Inoltre viene chiesto di scegliere i pesi da assegnare ai tre indicatori specifici.

Come già illustrato in precedenza, le tre strategie tra cui scegliere sono le seguenti:

- “Energia”: se l'obiettivo è massimizzare le prestazioni energetiche dell'edificio post intervento diminuendo il fabbisogno di energia primaria;
- “Ambiente”: se l'obiettivo è diminuire le emissioni di gas serra prodotte lungo il ciclo di vita dell'edificio;
- “Costi”: se l'obiettivo è minimizzare i costi da affrontare lungo il ciclo di vita dell'edificio;

Queste tre strategie sono state scelte per diversi motivi. La strategia “Ambiente” è il cardine di questa ricerca il cui obiettivo è favorire la decarbonizzazione dell'ambiente costruito. Includere questa strategia permette di mostrare all'utente “tramite un semplice click” quale sarebbe l'intervento migliore per l'ambiente andando a minimizzare le emissioni di carbonio. La strategia “Costi” è quella che probabilmente potrebbe interessare di più all'utente perché la barriera economica è il principale ostacolo alla riqualificazione degli edifici esistenti. La strategia “Energia” viene inclusa per dimostrare gli effetti della riqualificazione sui consumi energetici. Avere la possibilità di confrontare i risultati basati su queste strategie permette

all'utente di vedere tutte le implicazioni degli interventi scelti confrontandone i vantaggi.

Ognuna di queste strategie comporta pesi diversi per gli indicatori di impatto energetico, ambientale ed economico che non possono essere modificati e che verranno illustrati in seguito, mentre l'utente deve scegliere il peso da dare ai tre indicatori specifici che sono:

- Sicurezza sismica: gli unici scenari che sono in grado di garantire un ottimo grado di sicurezza sismica sono la riqualificazione con ampliamento (grazie all'esoscheletro) e la demolizione e ricostruzione.
- Non dover lasciare casa durante i lavori: questa opzione è importante nel momento in cui l'utente non ha possibilità economica o logistica di lasciare la casa. L'unico scenario che non rispetta questo requisito è la demolizione e ricostruzione.
- Incremento volumetrico del 20%: questo aspetto può essere molto importante in alcune situazioni ed è permesso solo dallo scenario di riqualificazione e ampliamento.

Se gli scenari soddisfano i requisiti viene assegnato un punteggio unitario moltiplicato per il peso assegnato dall'utente. I pesi da assegnare sono:

- 3: se molto importante,
- 2: se mediamente importante
- 1: se poco importante,
- 0: se per niente importante

Priorità	
Strategia di intervento	ENERGIA
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3- molto importante, 2- mediamente importante, 1- poco importante, 0- non importante)	
Sicurezza sismica	ENERGIA AMBIENTE COSTI
Non dover lasciare casa durante i lavori	
Incremento volumetrico del 20%	2

Figura 135- Schermata di input- scelta della strategia di intervento

Priorità	
Strategia di intervento	ENERGIA
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3-molto importante; 2-mediamente importante,1-poco importante, 0-non importante):	
Sicurezza sismica	2
Non dover lasciare casa durante i lavori	3
Incremento volumetrico del 20%	2

Figura 136- Schermata di input- scelta del peso degli indicatori specifici

7.5. Fogli dei punteggi e dei risultati

Per renderli chiari e intuitivi i risultati vengono espressi come classifica in base alla somma di diversi punteggi sugli indicatori. I punteggi vengono moltiplicati per dei pesi che cambiano in base alla strategia scelta. Nelle tabelle seguenti sono illustrati i pesi per gli indicatori in base alle diverse strategie.

1. Se viene scelta la strategia “Energia”: viene dato il peso massimo ai fabbisogni di energia

STRATEGIA: ENERGIA	PESO
Fabbisogno energetico di Energia Primaria Globale	3
Fabbisogno energetico di Energia Primaria Globale non rinnovabile (kWh/m2a)	3
Percentuale di Energia Primaria Globale rinnovabile	3
Emissioni in fase di Costruzione	0
Emissioni per l'utilizzo di Energia (tCO2eq)	1
Emissioni Totali, comprese fasi di manutenzione e fine vita (tCO2eq)	1
Investimento Iniziale	0
Costi per i consumi energetici	2
Costi totali per tutto il ciclo di vita attualizzati	1

Tabella 14-Pesi-strategia Energia

2. Se viene scelta la strategia “Ambiente”: viene dato il peso massimo alle emissioni di CO₂

STRATEGIA : AMBIENTE	PESO
Fabbisogno energetico di Energia Primaria Globale	1
Fabbisogno energetico di Energia Primaria Globale non rinnovabile (kWh/m2a)	2
Percentuale di Energia Primaria Globale rinnovabile	1
Emissioni in fase di Costruzione	3
Emissioni per l'utilizzo di Energia (tCO2eq)	3
Emissioni Totali, comprese fasi di manutenzione e fine vita (tCO2eq)	3
Investimento Iniziale	0
Costi per i consumi energetici	0
Costi totali per tutto il ciclo di vita attualizzati	0

Tabella 15-Pesi-strategia Ambiente

3. Se viene scelta la strategia “Costi”: viene dato il massimo all’investimento iniziale, ai costi per i consumi energetici e ai costi totali attualizzati (LCC)

STRATEGIA : COSTI	PESO
Fabbisogno energetico di Energia Primaria Globale	1
Fabbisogno energetico di Energia Primaria Globale non rinnovabile (kWh/m2a)	0
Percentuale di Energia Primaria Globale rinnovabile	1
Emissioni in fase di Costruzione	
Emissioni per l'utilizzo di Energia (tCO2eq)	0
Emissioni Totali, comprese fasi di manutenzione e fine vita (tCO2eq)	1
Investimento Iniziale	3
Costi per i consumi energetici	3
Costi totali per tutto il ciclo di vita attualizzati	3

Tabella 16-Pesi-strategia Costi

I punteggi vengono calcolati in una matrice di confronto che raggruppa tutti gli indicatori per tutti e quattro gli scenari di intervento e sono assegnati con il metodo del "ranking". Questo vuol dire che viene assegnato un punteggio da 1 a 4 per ogni indicatore in base alla performance raggiunta dallo scenario.

Ad esempio per quanto riguarda l'investimento iniziale viene dato 4 allo scenario meno costoso, 3 al secondo, 2 al terzo e 1 a quello più costoso. Questi punteggi vengono moltiplicati per i pesi assegnati in base alla strategia scelta contenuti nelle tabelle precedenti. Il punteggio totale è infine ottenuto sommando questi appena descritti ai punteggi degli indicatori specifici (che sono uguali a 1 se il requisito viene soddisfatto dallo scenario e 0 se non lo è) moltiplicato per i pesi assegnati dall'utente. Questo foglio però è nascosto per gli utenti, esattamente come quelli dei dati.

Strategia Scelta COSTI

	PRESTAZIONI ENERGETICHE	EMISSIONI	ANALISI ECONOMICA	ALTRI PARAMETRI	UNTEGGIPOSIZIONE
S T A T O D I F F A T T O	Fabbisogno energetico di Energia Primaria Globale 184,4	Emisisoni in fase di Costruzione 0,00	Investimento Iniziale -	0	31
	Energia Primaria Globale non rinnovabile 168,1	Emisisoni per l'utilizzo di Energia (CO2eq) 1972,14	Costi per i consumi energetici #####	No	
	Energia Primaria Globale (KWh/m2a) 8,8%	Emisisoni totali, comprese fasi di manutenzione e fine vita (KWh/m2a) 2066,14	Costi totali per tutto il ciclo di vita #####	No	
	Percentuale di energia primaria rinnovabile			Incremento Volume 0	
R I Q U A L I T A Z I O N E	Fabbisogno energetico di Energia Primaria Globale 85,7	Emisisoni in fase di Costruzione 170,00	Investimento Iniziale #####	No	50
	Energia Primaria Globale non rinnovabile 67,2	Emisisoni per l'utilizzo di Energia (CO2eq) 788,86	Costi per i consumi energetici 95.016,94 €	No	
	Energia Primaria Globale (KWh/m2a) 21,6%	Emisisoni Totali, comprese fasi di manutenzione e fine vita (KWh/m2a) 982,46	Costi totali per tutto il ciclo di vita #####	No	
	Percentuale di energia primaria rinnovabile			Incremento Volume 0	
R I E Q U A L I T A M P L I F I C A M A Z E I N T O D E	Fabbisogno energetico di Energia Primaria Globale 85,7	Emisisoni in fase di Costruzione 527,52	Investimento Iniziale #####	Si	33
	Energia Primaria Globale non rinnovabile 67,2	Emisisoni per l'utilizzo di Energia (CO2eq) 851,96	Costi per i consumi energetici #####	No	
	Energia Primaria Globale (KWh/m2a) 21,6%	Emisisoni totali, comprese fasi di manutenzione e fine vita (KWh/m2a) 1481,24	Costi totali per tutto il ciclo di vita #####	No	
	Percentuale di energia primaria rinnovabile			Incremento Volume 1	
D R I M C O L L I T Z R I O Z I E O N E	Fabbisogno energetico di Energia Primaria Globale 11,8	Emisisoni in fase di Costruzione 192,00	Investimento Iniziale #####	Si	57
	Energia Primaria Globale non rinnovabile 1,7	Emisisoni per l'utilizzo di Energia (CO2eq) 15,20	Costi per i consumi energetici 1.470,30 €	No	
	Energia Primaria Globale (KWh/m2a) 86%	Emisisoni totali, comprese fasi di manutenzione e fine vita (KWh/m2a) 290,00	Costi totali per tutto il ciclo di vita #####	No	
	Percentuale di energia primaria rinnovabile			Incremento Volume 0	

Figura 137- Matrice di confronto di S.C.O.R.E.S.

La pagina dei risultati che invece è visibile all'utente presenta tre semplici tabelle, una per ogni gruppo di indicatori (energetici, ambientali, economici) con i risultati dei quattro scenari. Sono presenti anche degli istogrammi che permettono un

confronto intuitivo e immediato tra le performance dei diversi scenari e una sintetica spiegazione degli indicatori per spiegare agli utenti cosa indicano i valori.

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA				
	STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
Fabbisogno energetico di Energia Primaria Globale (kWh/m2a)	184,4	85,7	85,7	11,8
Fabbisogno energetico di Energia Primaria Globale non rinnovabile (kWh/m2a)	168,1	67,2	67,2	1,7
Fabbisogno energetico di Energia Primaria Globale Rinnovabile (kWh/m2a)	16,3	18,5	18,5	10,1
Percentuale Energia Primaria Globale rinnovabile	9%	22%	22%	86%

Figura 138- Risultati degli impatti energetici di S.C.O.R.E.S.

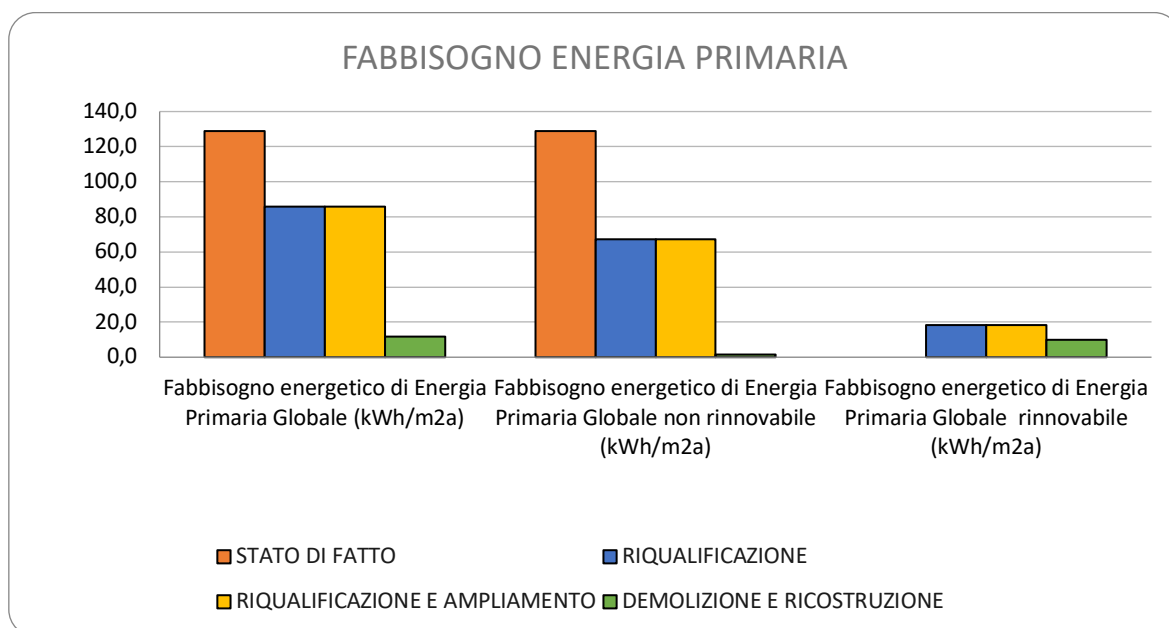


Figura 139- Grafico degli impatti energetici di S.C.O.R.E.S.

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA				
	STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
Emissioni in fase di Costruzione	0,00	170,00	527,52	192,00
Emissioni per l'utilizzo di Energia (tCO2eq)	1972,14	788,86	851,96	15,20
Emissioni Totali, comprese fasi di manutenzione e fine vita (tCO2eq)	2066,14	982,46	1481,24	290,00

Figura 140- Risultati degli impatti ambientali di S.C.O.R.E.S.

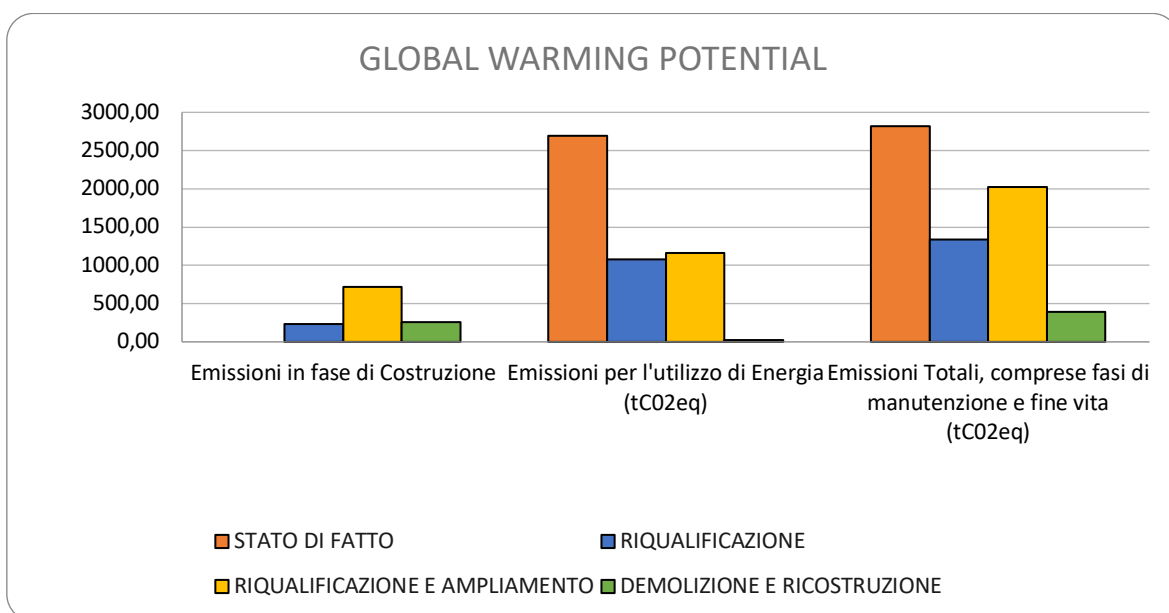


Figura 141- Grafico degli impatti ambientali di S.C.O.R.E.S.

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA				
	STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
Investimento Iniziale	- €	160.000,00 €	408.000,00 €	364.000,00 €
Costi per i consumi energetici	237.542,36 €	95.016,94 €	114.020,33 €	1.470,30 €
Costi totali per tutto il ciclo di vita attualizzati	445.993,10 €	267.926,45 €	533.250,90 €	373.123,12 €

Figura 142- Risultati degli impatti economici di S.C.O.R.E.S.

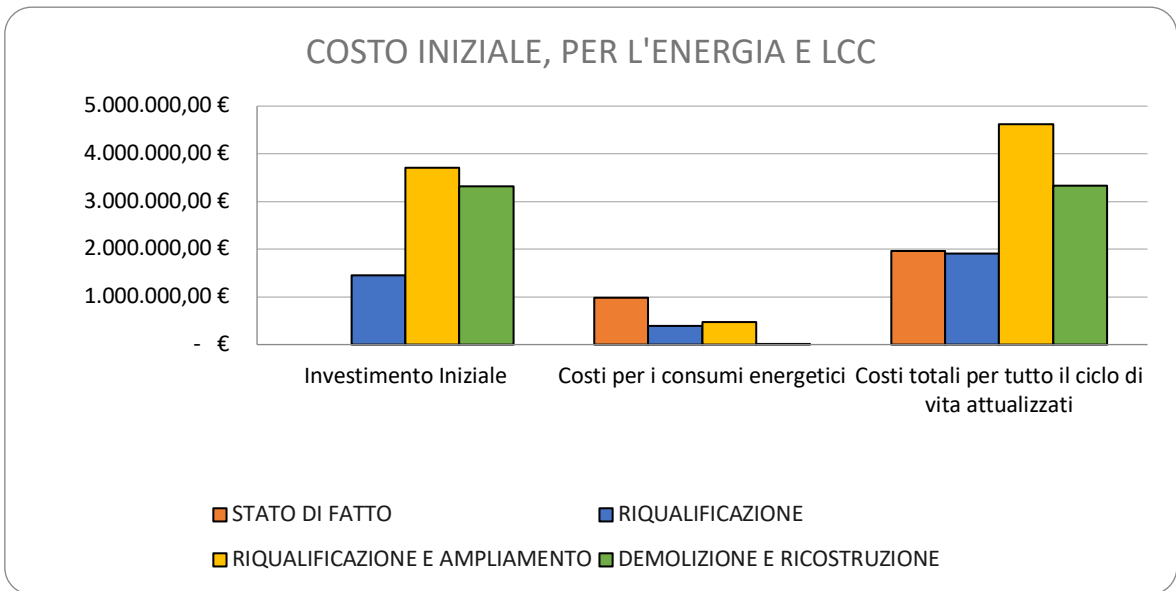


Figura 143- Grafico degli impatti economici di S.C.O.R.E.S.

La seconda pagina di risultati è la più chiara e intuitiva, è uno specchio riassuntivo dei punteggi, con il totale per ogni tipologia di indicatori e la somma di tutti i punteggi. Inoltre viene mostrata la posizione in classifica di ogni scenario in base alla strategia scelta e le priorità dell'utente.

RISULTATI



Figura 144- Schermata dei risultati di S.C.O.R.E.S.-strategia ambiente

Nel caso di esempio, con una simulazione a 50 anni e strategia “ambiente” lo scenario migliore è quello di demolizione e ricostruzione con al secondo posto la riqualificazione. Questo avviene anche scegliendo come strategia “energia” (immagine successiva) ma il divario tra primo e secondo posto si allarga mentre diminuisce quello tra secondo e terzo posto.

RISULTATI



Figura 145- Schermata dei risultati di S.C.O.R.E.S.-strategia energia

Se invece viene scelta la strategia “costi” al primo posto c’è lo scenario di riqualificazione seguito da demolizione e ricostruzione, stato di fatto e infine riqualificazione e ampliamento ma i punteggi sono tutti molto vicini.

RISULTATI



Figura 146- Schermata dei risultati di S.C.O.R.E.S.-strategia costi

L'ultimo foglio di risultati presenta il grafico dei costi cumulativi dei quattro scenari e sebbene può risultare un po' ostico da comprendere, in realtà risulta molto utile poiché permette di vedere a colpo d'occhio dopo quanti anni uno scenario diventa più conveniente di un altro.

In questo caso ad esempio lo scenario di riqualificazione rimane il più conveniente (è la linea più bassa nel grafico) fino a circa 95 anni quando poi diventa più conveniente la demolizione e ricostruzione, ma si rientra dell'investimento dopo circa 15 anni (prima i costi sono più alti di quelli che ci sarebbero lasciando lo stato di fatto). I costi cumulativi sono infatti una rappresentazione grafica dei costi nel tempo, in cui si sommano tutti i costi dall'anno zero.

I costi cumulativi forniscono una visione complessiva dell'andamento finanziario dell'edificio. Possono essere utilizzati per valutare la convenienza di uno scenario rispetto ad un altro, valutando come cambiano negli anni.

Nei punti di intersezione tra le linee infatti, uno scenario che prima era più conveniente diventa più costoso e altresì uno che prevedeva costi iniziali più alti cresce meno di altri diventando il più conveniente col passare degli anni (indicati nell'asse orizzontale).

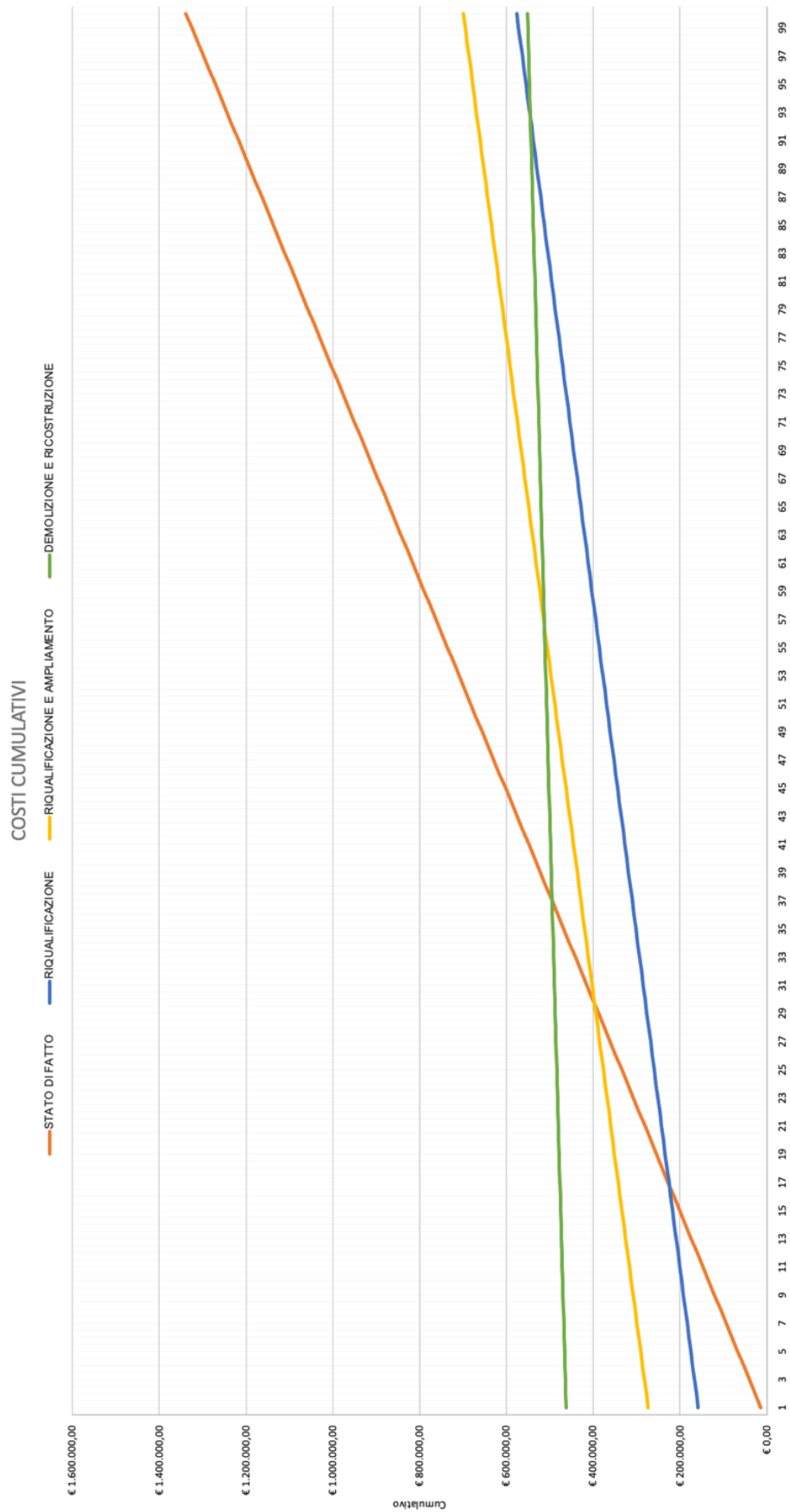


Figura 147- Schermata dei risultati di S.C.O.R.E.S.-costi cumulativi

8. Questionario e feedback

La prima versione del tool descritta nel capitolo precedente è stata condivisa con un campione di persone senza fornire ulteriori istruzioni o spiegazioni a riguardo, in modo da testare l'impatto reale su potenziali utilizzatori senza condizionamenti.

Lo scopo di questa condivisione è stato quello di raccogliere feedback da parte di un gruppo di persone il più variegato possibile, in modo da rappresentare diverse fasce di età e soprattutto sia utilizzatori non esperti, che potrebbero rappresentare i proprietari immobiliari, ma anche tecnici con competenze dirette nel settore.

Obiettivo di questa indagine è stato in prima battuta raccogliere informazioni utili al miglioramento dello strumento, in modo da rimuovere errori di ogni tipo e informazioni superflue, aggiungendo altresì risultati aggiuntivi o soluzioni grafiche più chiare, secondo i suggerimenti raccolti.

Si è inoltre dimostrato come questo tool possa essere efficacemente e facilmente utilizzato sia da professionisti del settore che da persone senza competenze specifiche.

Il questionario da somministrare agli utenti è stato preparato nell'ottica di ottenere con poche domande un feedback completo e rapido sull'utilizzo del tool.

La prima parte del questionario si riferisce nello specifico all'utilizzo del tool, mentre la seconda parte indaga rapidamente gli interessi dell'utente in merito a risparmio energetico, impatto ambientale ed economico degli edifici.

Si richiede infine di specificare se chi compila le domande è un tecnico competente nel settore edile.

Di seguito una copia del questionario.

Questionario SCORES

1. Hai trovato le istruzioni e la presentazione di SCORES chiare e semplici?
Sì
No
2. Trovi che bisognerebbe spiegare meglio qualcosa? Se sì, cosa?
3. La scheda di input è facile da compilare?
Sì
No
4. Avresti inserito altri indicatori oltre la scelta della strategia di intervento, la sicurezza sismica, il non lasciare casa durante i lavori e la possibilità di ampliamento? Se sì, quali?
5. La scheda dei risultati è chiara?
Sì
No
6. La scheda della classifica è chiara?
Sì
No
7. Avresti preferito avere anche una scheda di risultati per ogni scenario di intervento? (Riqualificazione, Riqualificazione con ampliamento, Demolizione e Ricostruzione)
Sì
No
8. Il grafico dei flussi di cassa è chiaro?
Sì
No
9. Trovi che ci sia qualcosa di particolarmente complesso che andrebbe semplificato o eliminato? Se sì, cosa?
10. Ti sei mai interessato al consumo energetico degli edifici?
Sì
No
11. Ti sei mai interessato all'impatto ambientale degli edifici?
Sì
No
12. Ti sei mai interessato all'impatto economico degli edifici?
Sì

No

13. Quali sono i principali ostacoli che frenano gli utenti da iniziare un progetto di riqualificazione energetica degli edifici?

14. Sei un ingegnere civile/edile, geometra, architetto o lavori nel mondo delle costruzioni?

Si

No

8.1. Campione

Il tool è stato inviato a un totale di 20 persone, di cui il 48% ingegnere civile/edile, geometra architetto o persona che lavora nel mondo delle costruzioni; il restante 52% invece privo di competenze specifiche nel settore edile.

Si è cercato di coprire diverse fasce di età, in modo da verificare che il tool fosse sufficientemente *user-friendly* per qualunque potenziale utilizzatore. Le persone che hanno testato il tool hanno un'età compresa tra i 20 e i 65 anni, con vari titoli di studio (diploma, laurea triennale, laurea specialistica), diversa provenienza geografica (Abruzzo, Molise, Emilia Romagna, Lombardia e Veneto) e si occupano di ambiti diversi (ci sono ingegneri edili, civili, meccanici, architetti, geometri ma anche contabili, psicologi, designer, assicuratori, avvocati, artisti e liberi professionisti).

Le risposte sono state raccolte in maniera del tutto anonima.

8.2. Risultati

Il questionario è stato somministrato attraverso il servizio gratuito di Google "Moduli". Esso permette di esportare i dati aggregati delle risposte su foglio Excel e fornisce in automatico dei grafici con i dati aggregati delle risposte.

La totalità del campione ha trovato facili e comprensibili le istruzioni per l'inserimento degli input ai fini del funzionamento del tool.

Hai trovato le istruzioni e la presentazione di SCORES chiare e semplici?

20 risposte

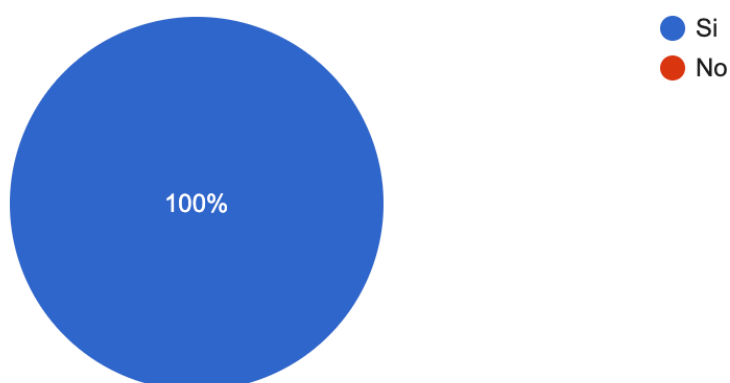


Figura 148- grafico a torta dei risultati del questionario

Dalla domanda sulla eventuale necessità di ulteriori spiegazioni sono emersi suggerimenti interessanti, che come previsto possono suddividersi tra quelli espressi da tecnici e quelli espressi da chi non ha competenze in questo campo. Nel primo caso si è trattato principalmente di chiarimenti sui calcoli eseguiti dal tool, sulla fonte di alcuni dati assunti ai fini del calcolo e l'osservazione che alcuni concetti potessero non essere chiari per i non addetti ai lavori. Nel secondo caso la principale richiesta è stata appunto un chiarimento su concetti o sigle specifiche dell'ambito dell'analisi energetica degli edifici. Dai questionari è inoltre emersa la necessità di aggiungere istruzioni più specifiche sulla compilazione, soprattutto inerenti alla possibilità di non indicare alcuni dati (se non conosciuti) senza compromettere il corretto funzionamento dello strumento, che provvede automaticamente a ipotizzare i dati mancanti.

Analogamente alla precedente domanda, anche la scheda di input è risultata di chiaro utilizzo per la totalità del campione.

In questo caso le osservazioni hanno espresso richieste più complesse da parte degli utilizzatori. È stato suggerito di aggiungere ulteriori indicatori economici quali la rilevanza dell'investimento dell'utente e il relativo tempo di ritorno. Inoltre è stata proposta l'aggiunta di parametri riguardanti l'estetica e differenti livelli di finiture in caso di ristrutturazione.

Le schede dei risultati, la classifica degli scenari in base alla strategia scelta e i flussi di cassa sono risultati chiari per la maggior parte dei partecipanti (90%). Al contrario

il 40% avrebbe preferito i risultati rappresentati in schede separate, una per ogni scenario di intervento.

Alcuni utenti hanno suggerito chiarimenti in merito alla classifica dei risultati, agli indicatori utilizzati e al procedimento che porta a ottenere tale classifica.

La scheda dei risultati è chiara?

20 risposte

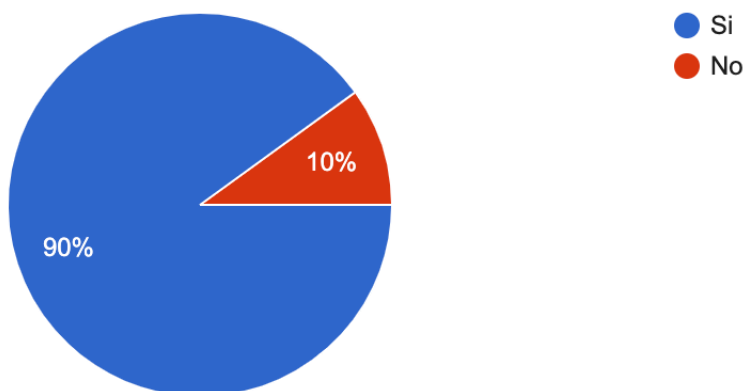


Figura 149- grafico a torta dei risultati del questionario

La scheda della classifica è chiara?

20 risposte

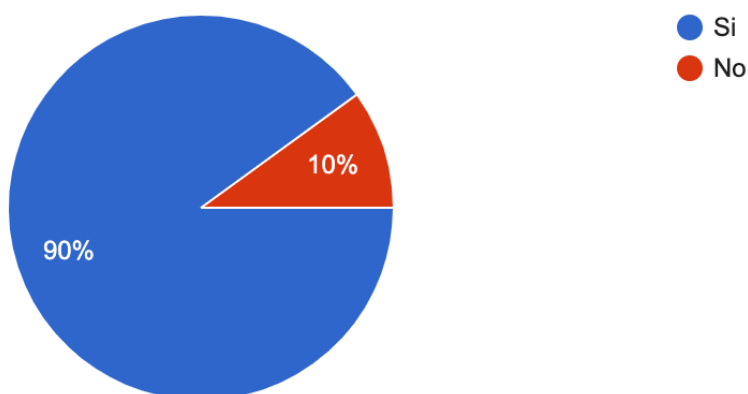


Figura 150- grafico a torta dei risultati del questionario

Il grafico dei flussi di cassa è chiaro?

19 risposte

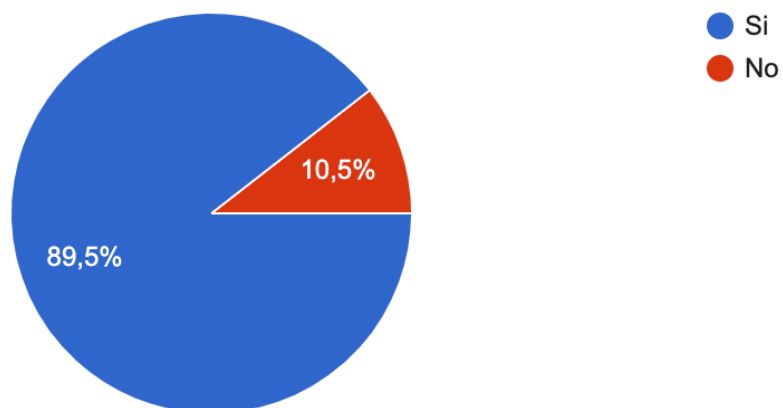


Figura 151- grafico a torta dei risultati del questionario

Avresti preferito avere anche una scheda di risultati per ogni scenario di intervento? (Riqualificazione, Riqualificazione con ampliamento, Demolizione e Ricostruzione)

20 risposte

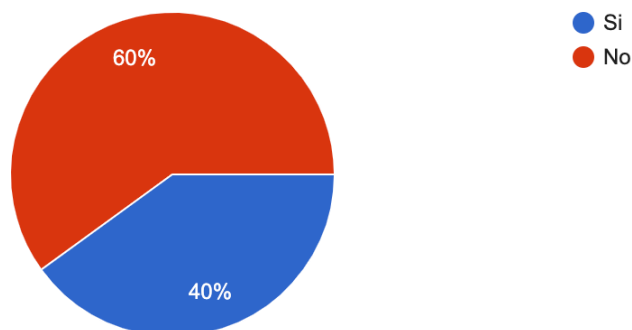


Figura 152- grafico a torta dei risultati del questionario

In generale sono state richieste didascalie che spiegassero alcuni punti critici in modo da facilitare la compilazione e la comprensione dei risultati ottenuti.

L'ultima parte del questionario indaga gli interessi degli utenti, e per tutte le domande tra il 75% e l'80% degli intervistati si è precedentemente interessato alle tematiche energetiche, ambientali ed economiche.

Ti sei mai interessato al consumo energetico degli edifici?

20 risposte

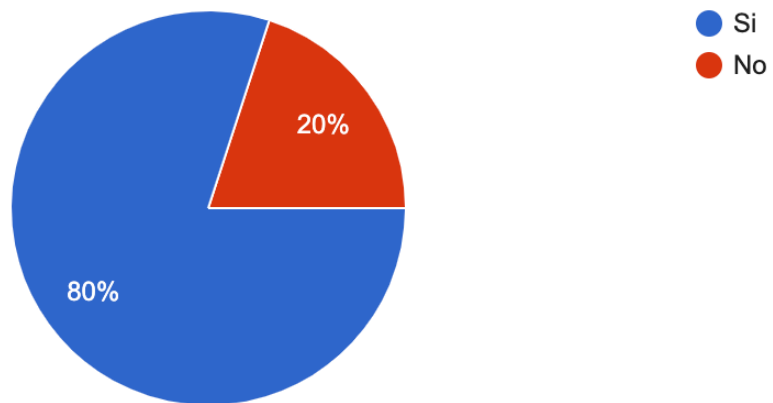


Figura 153- grafico a torta dei risultati del questionario

Ti sei mai interessato all'impatto ambientale degli edifici?

20 risposte

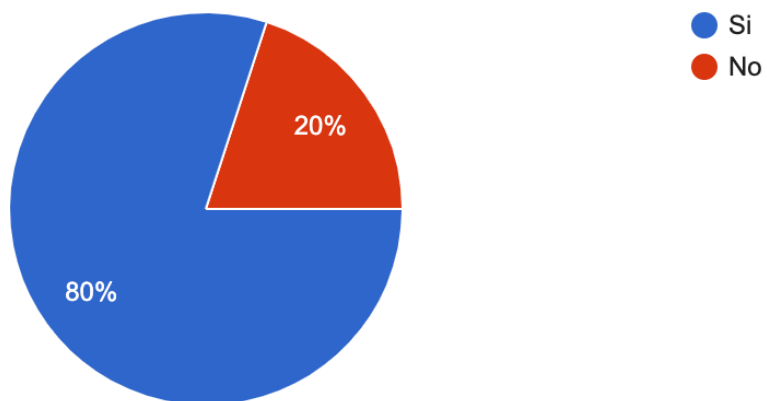


Figura 154- grafico a torta dei risultati del questionario

Ti sei mai interessato all'impatto economico degli edifici?

20 risposte

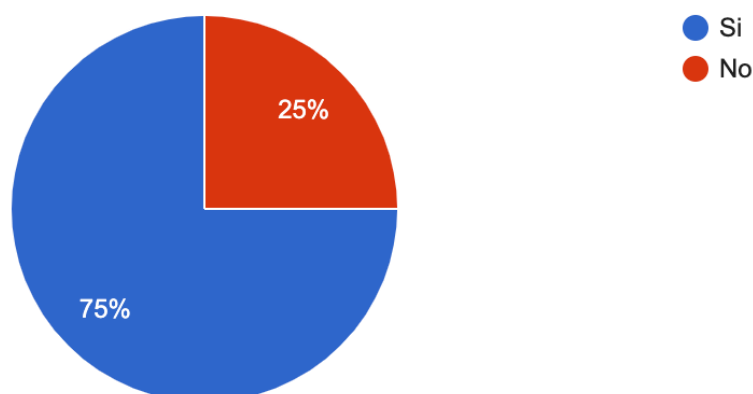


Figura 155- grafico a torta dei risultati del questionario

È stato chiesto agli utenti di esprimere un parere su quali siano i principali ostacoli da affrontare per iniziare un progetto di riqualificazione energetica di un edificio esistente. Il 75% dei partecipanti ha dato una risposta inerente all'ambito economico; alcuni hanno aggiunto ulteriori punti quali difficoltà amministrative, tecniche e burocratiche, rischio nella scelta dell'impresa esecutrice, tempistiche e disagio per i proprietari. In generale comunque appare chiaro che per tutti il maggiore ostacolo rimane il rischio finanziario.

Si riporta infine che hanno testato il tool 9 persone con competenza in ambito civile/edile, in rappresentanza dei potenziali utilizzatori in ambito professionale, e 11 persone senza specifiche competenze, che invece rappresentano l'utente privato che si dovrebbe servire di questo strumento per valutare un futuro intervento su uno o più immobili.

Sei un ingegnere civile/edile, geometra, architetto o lavori nel mondo delle costruzioni?

20 risposte

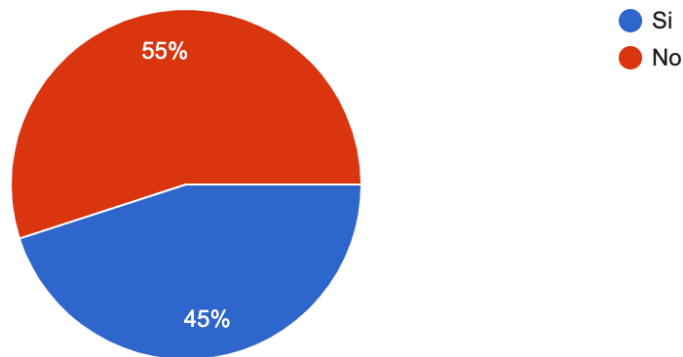


Figura 156- grafico a torta dei risultati del questionario

8.3. Variazioni sul tool

A seguito dell'analisi dei risultati dei questionari e di alcune prove, sono state fatte alcune modifiche a S.C.O.R.E.S. che saranno esposti in questo paragrafo. Le variazioni rendono i risultati più chiari e dettagliati, aspetto quest'ultimo che è più importante per gli utenti tecnici del mondo delle costruzioni.

Alcuni altri aspetti invece benché suggeriti da chi ha testato il tool non sono stati presi in considerazione. Ad esempio non sono stati inseriti diversi livelli di finitura poiché questo aspetto esula dall'aspetto energetico, non è un aspetto prestazionale e dipende troppo dai gusti e dalle possibilità di ognuno.

Sono stati implementati anche dei fogli di risultati per ogni singolo scenario che presentano sia i valori normalizzati a metro quadro che quelli totali per tutto l'edificio per ogni indicatore.

Questi fogli in una prima versione di S.C.O.R.E.S. sono nascosti poiché la navigazione tra troppi fogli potrebbe peggiorare l'usabilità del tool per un utente non esperto. Ma si può prevedere una versione per tecnici che comprenda anche i risultati per ogni scenario come si può vedere dalle prossime immagini

8.4. Stato di fatto

SCHEDA RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

Epgl (kWh/m2a)	184,4
Epgl,nren (kWh/m2a)	168,1
Epgl,ren (kWh/m2a)	16,3
GWP per la fase di costruzione (kgCO2eq/m2a)	0,0
GWP per uso dell'energia (kgCO2eq/m2a)	49,3
GWP totale (kgCO2eq/m2a)	51,7
Investimento Iniziale €/m2	0,0
LCC per uso dell'energia €/m2	593,9
LCC totale €/m2	1115,0

Epgl (kWh)	7376000,00
Epgl,nren (kWh)	6724000,00
Epgl,ren (kWh)	652000,00
GWP per la fase di costruzione (tCO2eq/m2)	0,00
GWP per uso dell'energia (tCO2eq/m2)	1972,14
GWP totale (tCO2eq/m2)	2066,14
Investimento Iniziale €	- €
LCC per uso dell'energia €	237.542,36 €
LCC totale €	445.993,10 €

Figura 157- Risultati dello stato di fatto

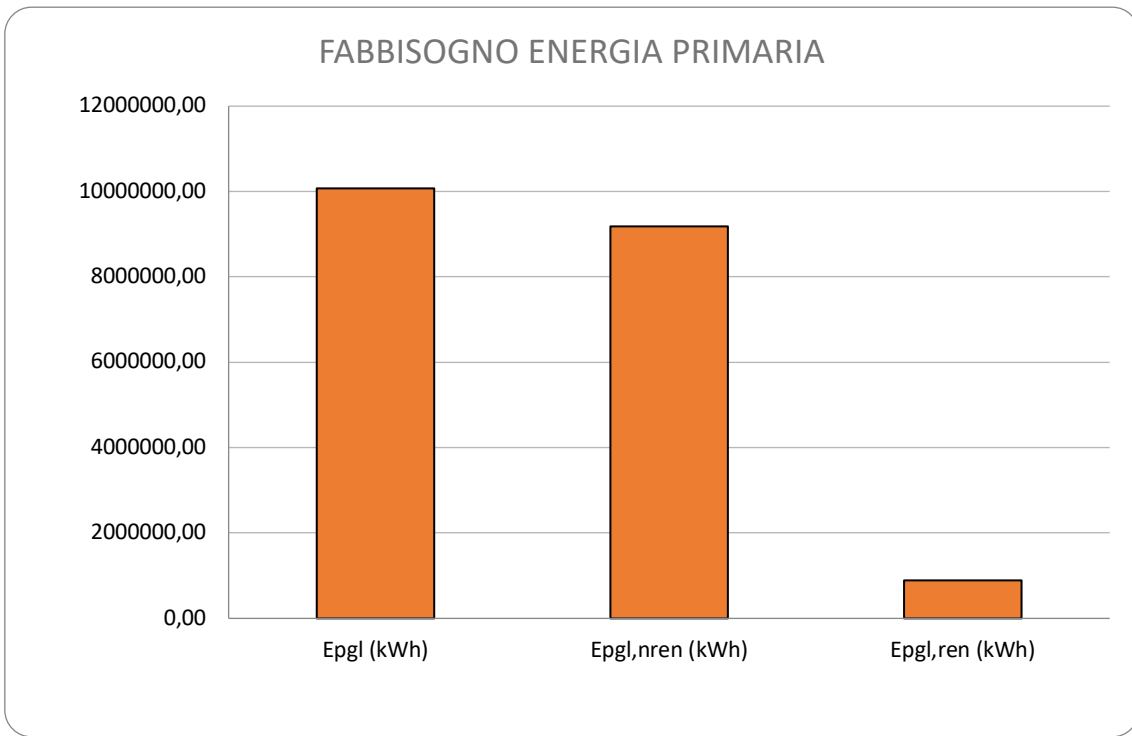


Figura 158- Risultati dello stato di fatto relativi al fabbisogno di energia primaria

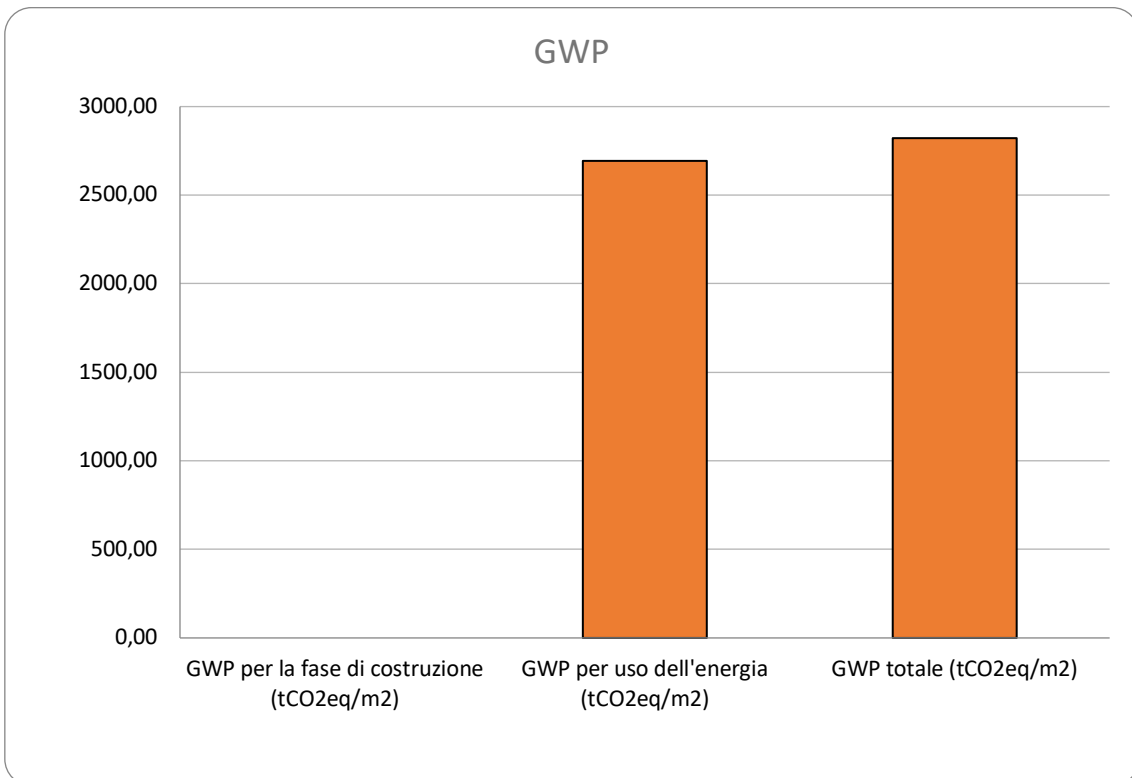


Figura 159- Risultati dello stato di fatto relativi al Potenziale di riscaldamento globale

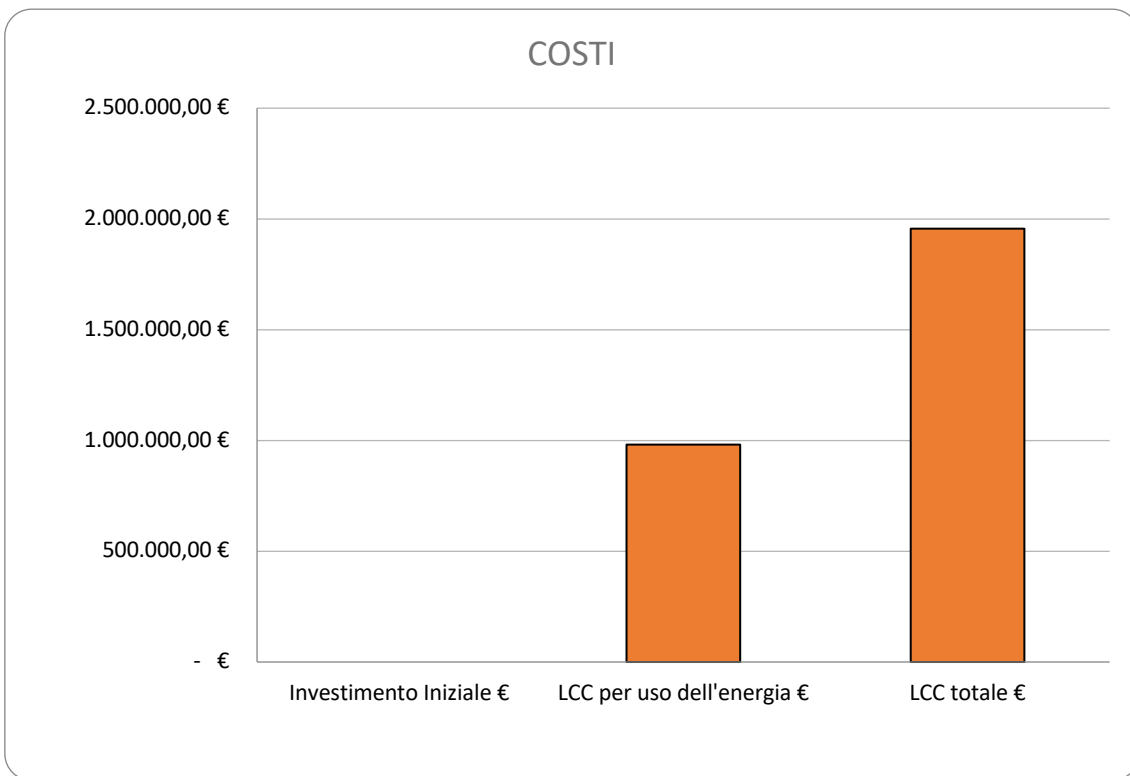


Figura 160- Risultati dello stato di fatto relativi ai costi

8.5. Riqualificazione

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

EPgl (kWh/m2a)	85,7
Epgl,nren (kWh/m2a)	67,2
Epgl,ren (kWh/m2a)	18,5
GWP per la fase di costruzione (kgCO2eq/m2a)	4,3
GWP per uso dell'energia (kgCO2eq/m2a)	19,7
GWP totale (kgCO2eq/m2a)	24,6
Investimento Iniziale €/m2	400,0
LCC per uso dell'energia €/m2	237,5
LCC totale €/m2	669,8

EPgl (kWh)	3429105,52
Epgl,nren (kWh)	2689600,00
Epgl,ren (kWh)	739505,52
GWP per la fase di costruzione (tCO2eq/m2)	170,00

GWP per uso dell'energia (tCO2eq/m2)	788,86
GWP totale (tCO2eq/m2)	982,46
Investimento Iniziale €	160.000,00 €
LCC per uso dell'energia €	95.016,94 €
LCC totale €	267.926,45 €

Figura 161- Risultati della riqualificazione

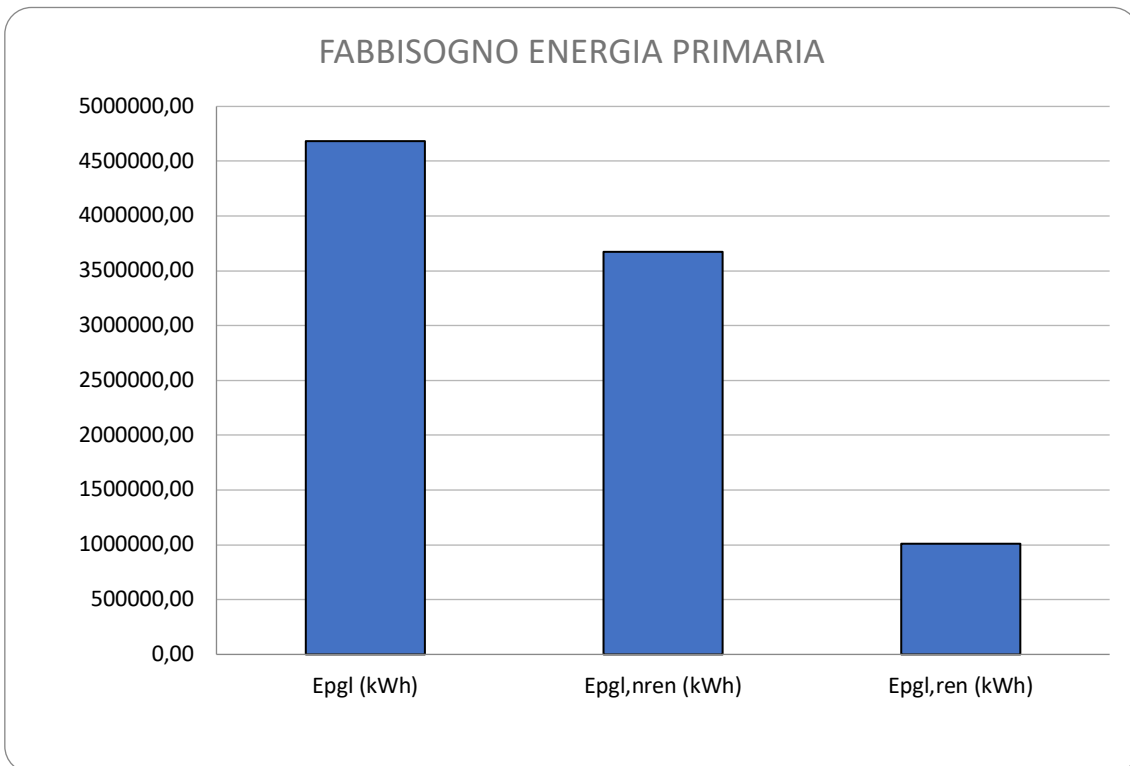


Figura 162- Risultati della riqualificazione relativi al fabbisogno di energia primaria

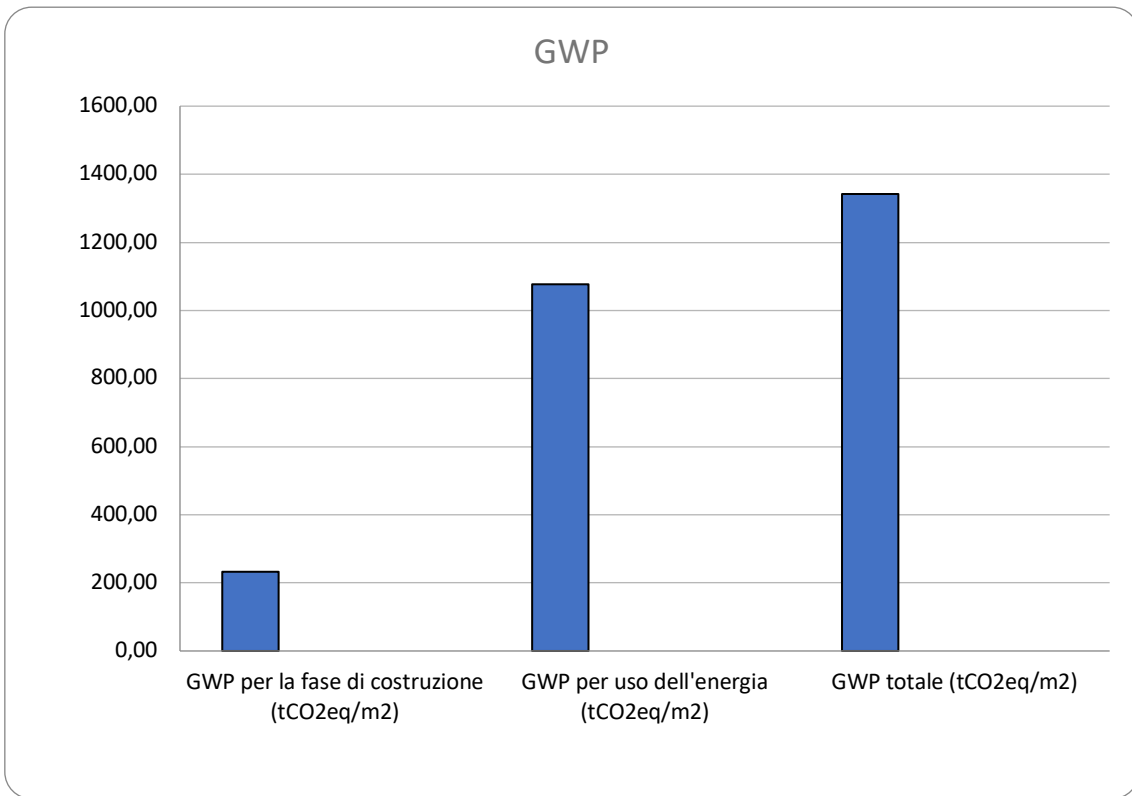


Figura 163- Risultati della riqualificazione relativi al Potenziale di riscaldamento globale

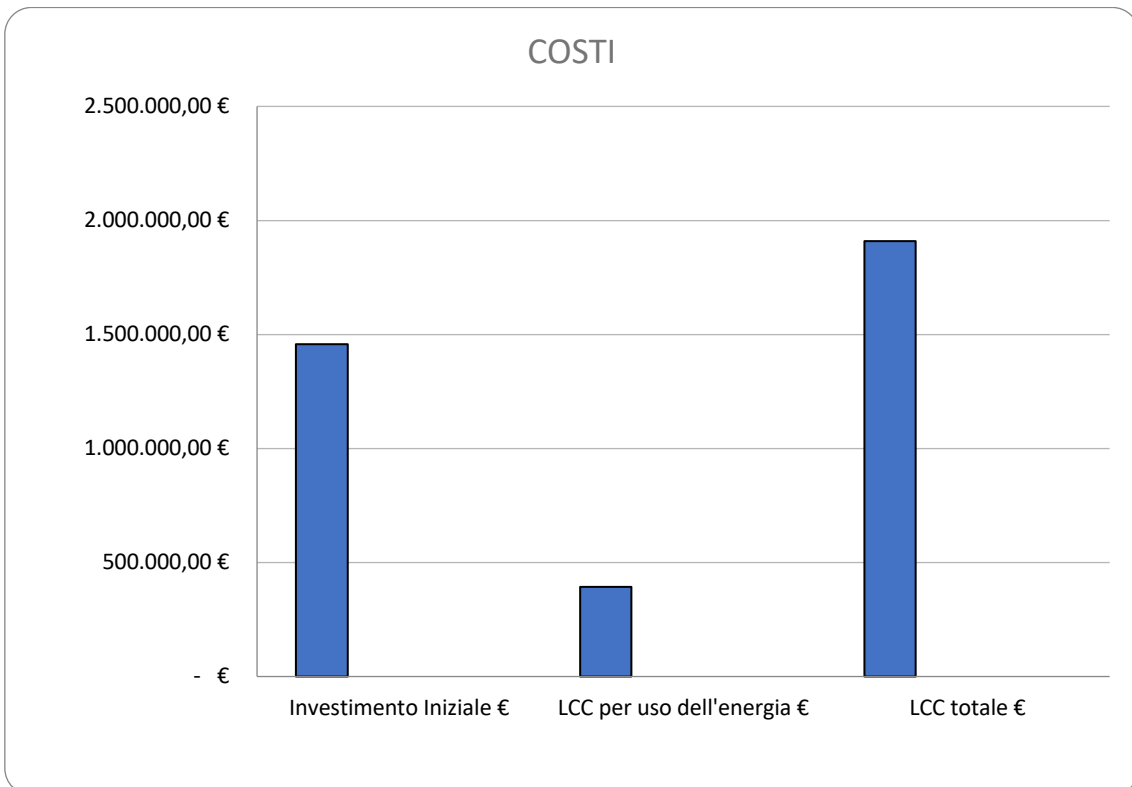


Figura 164- Risultati della riqualificazione relativi ai costi

8.6. Riqualificazione e Ampliamento

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

EPgl (kWh/m2a)	85,7
Epgl,nren (kWh/m2a)	67,2
Epgl,ren (kWh/m2a)	18,5
GWP per la fase di costruzione (kgCO2eq/m2a)	11,0
GWP per uso dell'energia (kgCO2eq/m2a)	17,7
GWP totale (kgCO2eq/m2a)	30,9
Investimento Iniziale €/m2	850,0
LCC per uso dell'energia €/m2	237,5
LCC totale €/m2	1110,9

Epgl (kWh)	4114926,62
Epgl,nren (kWh)	3227520,00
Epgl,ren (kWh)	887406,62
GWP per la fase di costruzione (tCO2eq/m2)	527,52
GWP per uso dell'energia (tCO2eq/m2)	851,96
GWP totale (tCO2eq/m2)	1481,24
Investimento Iniziale €	€ 408.000,00
LCC per uso dell'energia €	€ 114.020,33
LCC totale €	€ 533.250,90

Figura 165- Risultati della riqualificazione

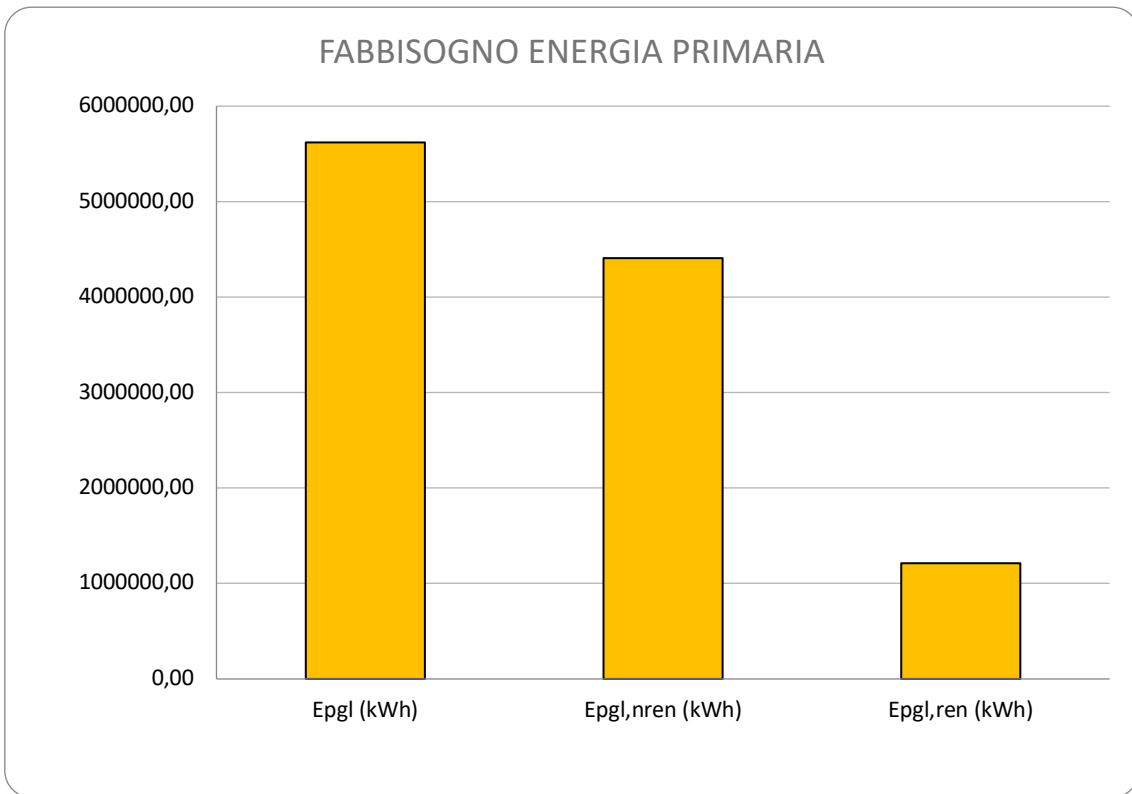


Figura 166- Risultati della riqualificazione e ampliamento relativi al fabbisogno di energia primaria

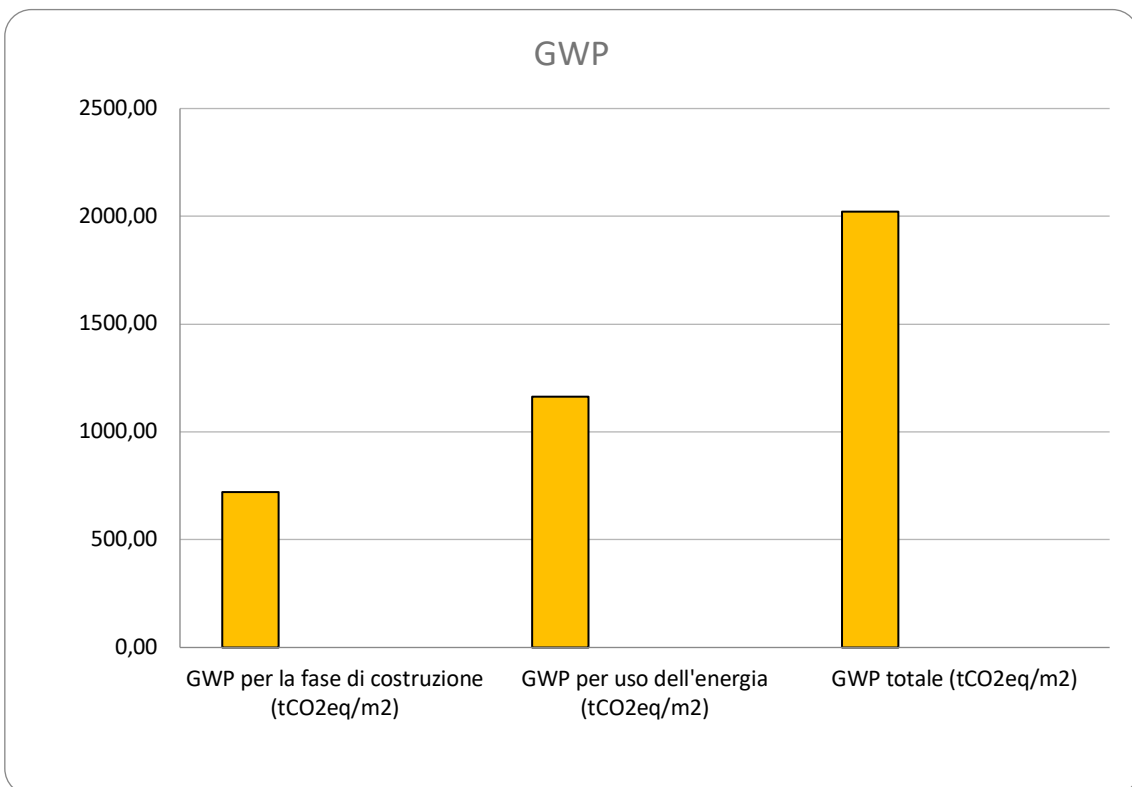


Figura 167- Risultati della riqualificazione e ampliamento relativo al potenziale di riscaldamento globale

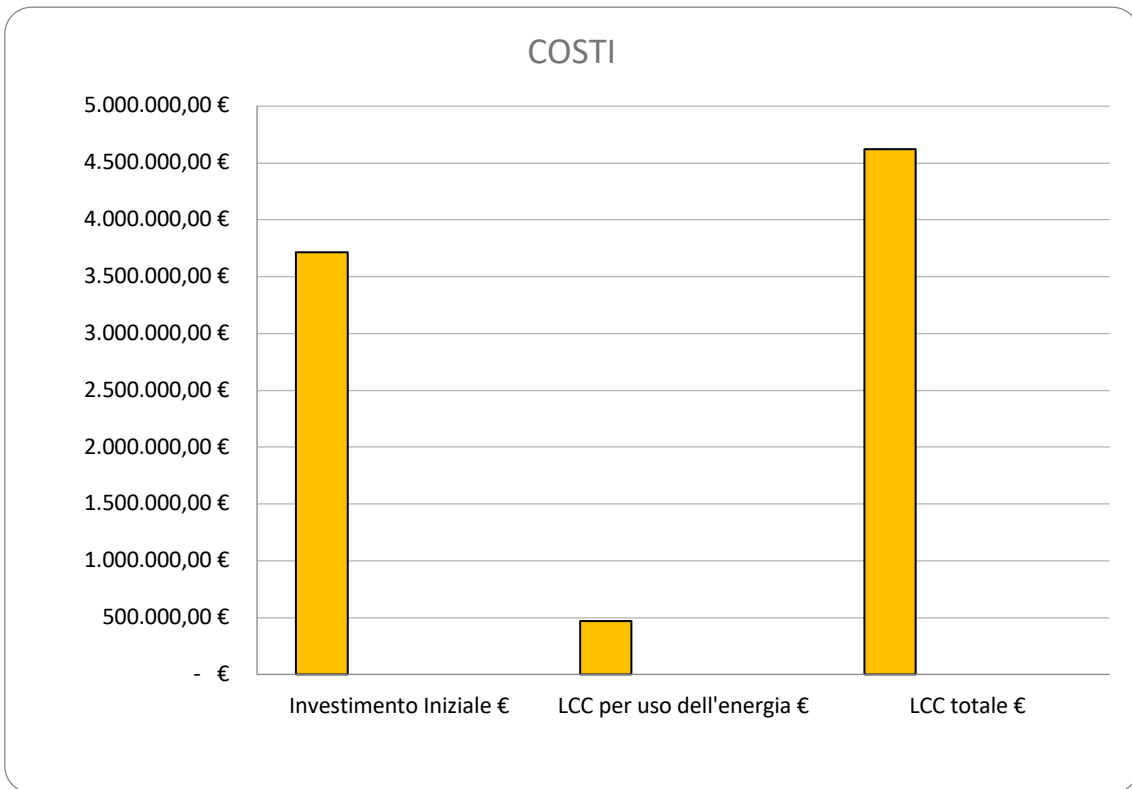


Figura 168- Risultati della riqualificazione e ampliamento relativo ai costi

8.7. Demolizione e Ricostruzione

SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

EPgl (kWh/m2a)	11,8
Epgl,nren (kWh/m2a)	1,7
Epgl,ren (kWh/m2a)	10,1
GWP per la fase di costruzione (kgCO2eq/m2a)	4,8
GWP per uso dell'energia (kgCO2eq/m2a)	0,4
GWP totale (kgCO2eq/m2a)	7,3
Investimento Iniziale €/m2	910,0
LCC per uso dell'energia €/m2	3,7
LCC totale €/m2	932,8

EPgl (kWh)	472000,00
Epgl,nren (kWh)	68000,00
Epgl,ren (kWh)	404000,00
GWP per la fase di costruzione (tCO2eq/m2)	192,00
GWP per uso dell'energia (tCO2eq/m2)	15,20
GWP totale (tCO2eq/m2)	290,00
Investimento Iniziale €	364.000,00 €
LCC per uso dell'energia €	1.470,30 €
LCC totale €	373.123,12 €

Figura 169- Risultati della demolizione e ricostruzione

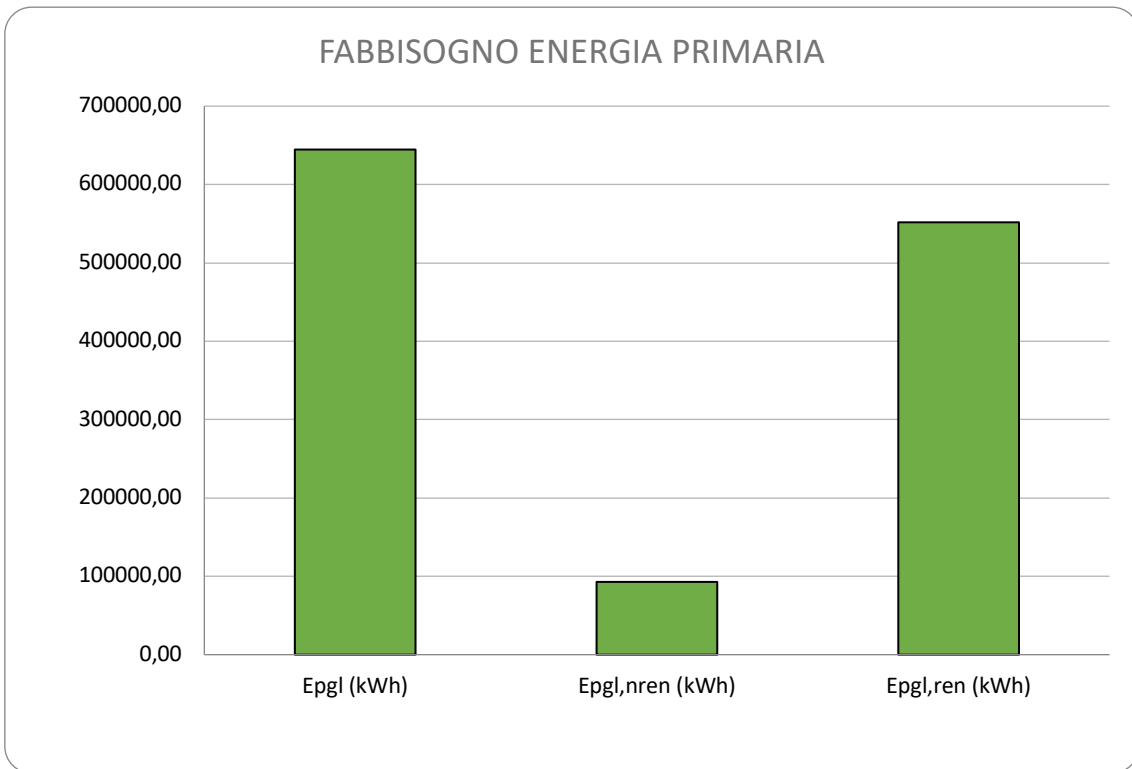


Figura 170- Risultati della demolizione e ricostruzione relativi al fabbisogno di energia primaria

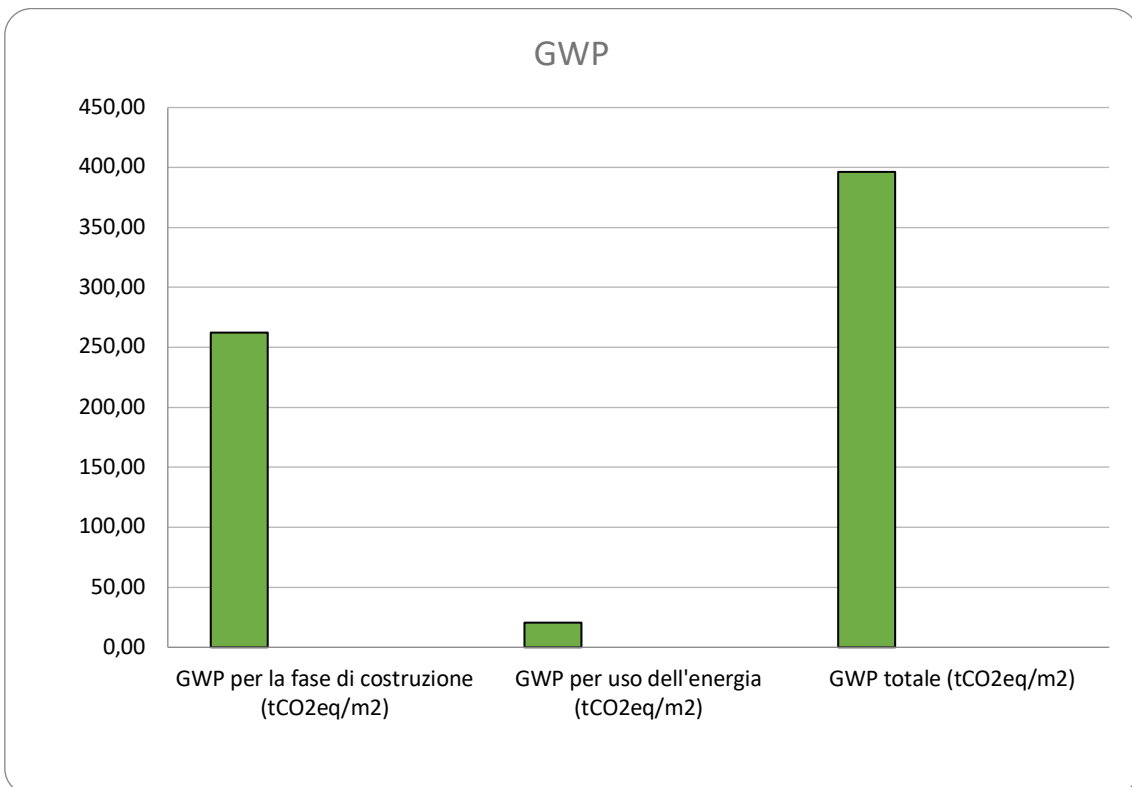


Figura 171- Risultati della demolizione e ricostruzione relativi al potenziale di riscaldamento globale

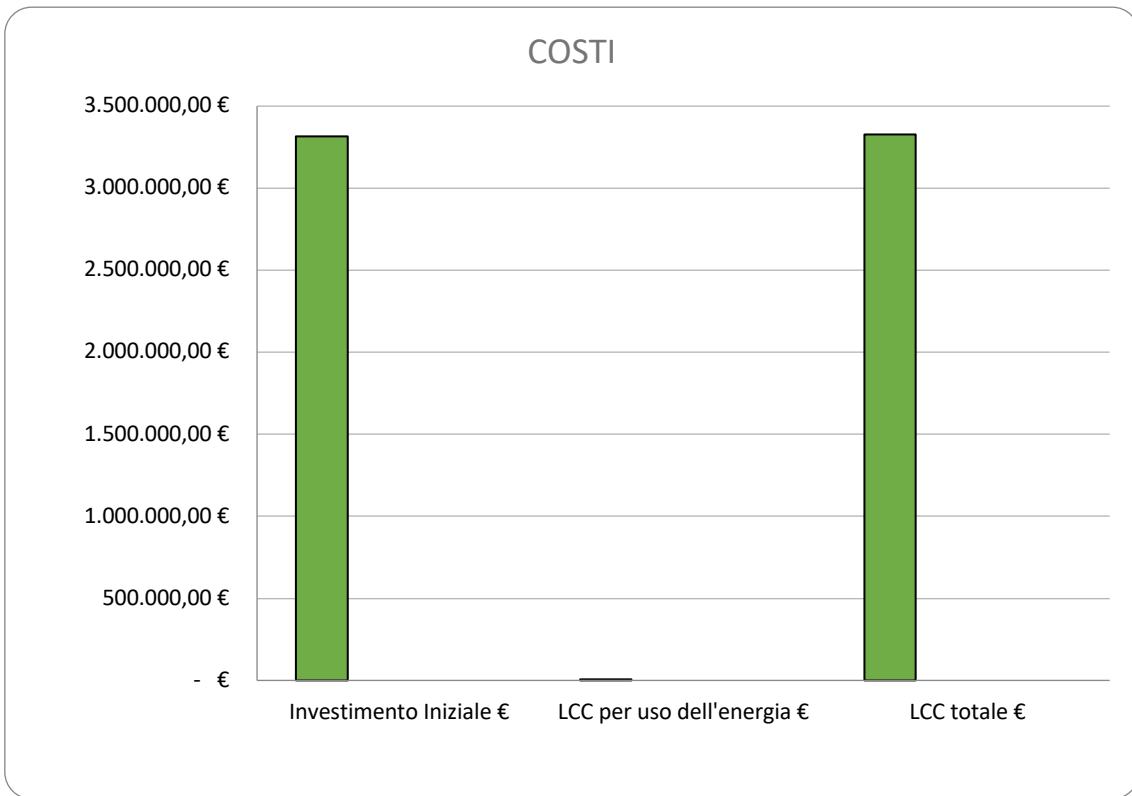


Figura 172- Risultati della riqualificazione e ampliamento relativi ai costi

9. Finalizzazione e testing

Dopo aver finalizzato il tool sulla base dei suggerimenti e delle valutazioni ottenuti dalla somministrazione dei questionari, le funzionalità di S.C.O.R.E.S sono state testate su tre diversi progetti.

Il primo test ha visto nuovamente come oggetto di studio l'edificio di Atene. In questo modo possono essere verificate la coerenza e l'attendibilità dei risultati ottenuti attraverso i dati statistici. I risultati verranno ottenuti ipotizzando di conoscere solo l'anno di costruzione e verranno poi confrontati con quelli ottenuti tramite l'EP reale. Il secondo test è stato condotto su una tipica casa indipendente italiana degli anni settanta. La villa è stata appena sottoposta ad un'importante riqualificazione architettonica, strutturale ed energetica e anche in questo caso verranno confrontati i risultati ottenuti con i dati statistici e con l'EP reale.

Il terzo edificio è un piccolo appartamento parte di una villa bifamiliare costruito nei primi anni 2000 e di recente ristrutturazione. Questo caso permetterà di vedere come cambiano i risultati del tool nel caso di classi energetiche mediamente buone. L'appartamento è infatti in classe B, e i risultati verranno ottenuti inserendo prima un EP statistico e successivamente proprio sulla base della sola classe energetica. Quest'ultimo test simula l'utilizzo che potrebbe essere fatto nel caso in cui si fosse interessati a comprare casa e si fosse indecisi tra classi energetiche diverse.

Gli edifici si distinguono inoltre per anno di costruzione (1986, 1970, 2000), per tipologia edilizia (studentato/condominio, villa indipendente, piccola bifamiliare), per dimensioni (3.642 metri quadri, 400 metri quadri, 60 metri quadri) questa varietà permetterà di avere una visione globale delle caratteristiche e delle potenzialità di S.C.O.R.E.S. ma anche di poterlo usare per diverse finalità e scopi, dimostrando l'utilità di tutti gli indicatori.

9.1. TEST 1- Studentato Atene ProGETonE

Lo studentato di Atene e le sue principali caratteristiche sono stati descritti nei capitoli precedenti per cui questo paragrafo si concentrerà sul test effettuato con S.C.O.R.E.S. simulando che esso venga usato da parte dell'Università di Atene in una fase preliminare del processo decisionale sui lavori da effettuare sul suo patrimonio immobile.

9.1.1. Fase 1-EP statistico

In prima istanza il test viene effettuato utilizzando come input solo l'anno di costruzione e la superficie. Quest'ultimo parametro si riferisce alla superficie utile riscaldata, ma nel caso in cui l'utente non sia a conoscenza di questo parametro può utilizzare la superficie lorda senza inficiare i risultati dal momento in cui i risultati di tutti gli scenari verranno normalizzati sullo stesso parametro.

Nell'immagine seguente viene mostrata la scheda di input del progetto. Vengono inseriti i dati relativi all'anno di costruzione, tipologia edilizia ed eventuali ristrutturazioni. Nella seconda sezione viene visualizzato l'Ep utilizzato per la simulazione dal tool che in questo caso coincide con quello di partenza poiché l'edificio non ha subito ristrutturazioni, viene quindi stimato un Ep di 168,1 kWh/m²a. Le emissioni stimate di partenza sono di 49,30 kgCO₂eq/m²a e le spese energetiche di circa 17 €/m²a. La terza sezione chiede di indicare la strategia prioritaria e l'importanza degli indicatori specifici. In questo caso è stato dato il punteggio massimo a tutti gli indicatori specifici poiché sono aspetti fondamentali della strategia ProGETonE e sono le priorità per l'università che ha necessità di consolidare e rinnovare il proprio patrimonio edilizio ma ha anche il problema di non poter togliere degli alloggi agli studenti per una lunga durata dei lavori. Inoltre in uno studentato dove l'unico spazio individuale è la propria camera un ampliamento degli spazi è molto importante.

DATI EDIFICIO	
Nome Progetto	STUDENTATO PROGETONE
Indirizzo	ATENE
Periodo valutazione (anni)	15
Inserisci i dati dell'edificio	
Anno di costruzione	1977-1991
Tipologia edilizia	Condominio
Superficie lorda	3642
Sono state effettuate delle ristrutturazioni?	No
<i>Se si, indica quali</i>	Generatore (Caldaia a condensazione o pompa di calore)
Conosci la classe energetica dell'edificio?	No
<i>Se si, indica quale</i>	B
Conosci l'EPgl dell'edificio?	No
<i>Epgl,nren se conosciuto (kWh/m2anno)</i>	
<i>Epgl,ren se conosciuto (kWh/m2anno)</i>	
Conosci i consumi dell'edificio?	No
<i>metri cubi di gas naturale (m3 in un anno)</i>	
<i>kWh di energia elettrica (kWh in un anno)</i>	
Conosci le spese in bolletta dell'edificio?	No
<i>Spese totali annuali per gas</i>	
<i>Spese totali annuali per elettricità</i>	
Prestazioni Energetiche	
Epgl,nren di partenza	Classe energetica di partenza
168,1	E
Epgl,nren utilizzato per la simulazione	Coefficiente Ep di simulazione
168,1	1
Emissioni	
kgCO2eq/m2a	49,30
Costi energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m2a)	17,16 €
Priorità	
Strategia di intervento	ENERGIA
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3-molto importante; 2-mediamente importante, 1-poco importante, 0-non importante):	
Sicurezza sismica	3
Non dover lasciare casa durante i lavori	3
Incremento volumetrico del 20%	3

Istruzioni per la compilazione:

Compilare il foglio "INPUT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle

- Risultato di un calcolo, non compilare
- Scegliere tra le opzioni
- Compilazione libera

Figura 173- Scheda di Input dell'edificio di Atene (Ep statistico)

I risultati di questa simulazione con priorità "Energia" vedono come scenario vincente quello della Demolizione e Ricostruzione. È facile intuire che questo accade per ogni durata inserita, non solo dopo 15 anni, perché è lo scenario che ha le migliori prestazioni energetiche.

Stessa cosa avviene impostata come priorità "Ambiente". L'abbattimento dei consumi energetici con la ricostruzione di un edificio a energia quasi zero compensa da subito le emissioni dovute alla demolizione e alla ricostruzione che comunque è concepita come sostenibile e circolare. Anche in questo caso quindi lo scenario

vincente è per tutti gli intervalli quello della Demolizione e Ricostruzione.

RISULTATI



Figura 174- Scheda dei risultati a 15 anni con strategia Energia per lo studentato di Atene (EP statistico)

RISULTATI



Figura 175- Scheda dei risultati a 15 anni con strategia Ambiente per lo studentato di Atene (EP statistico)

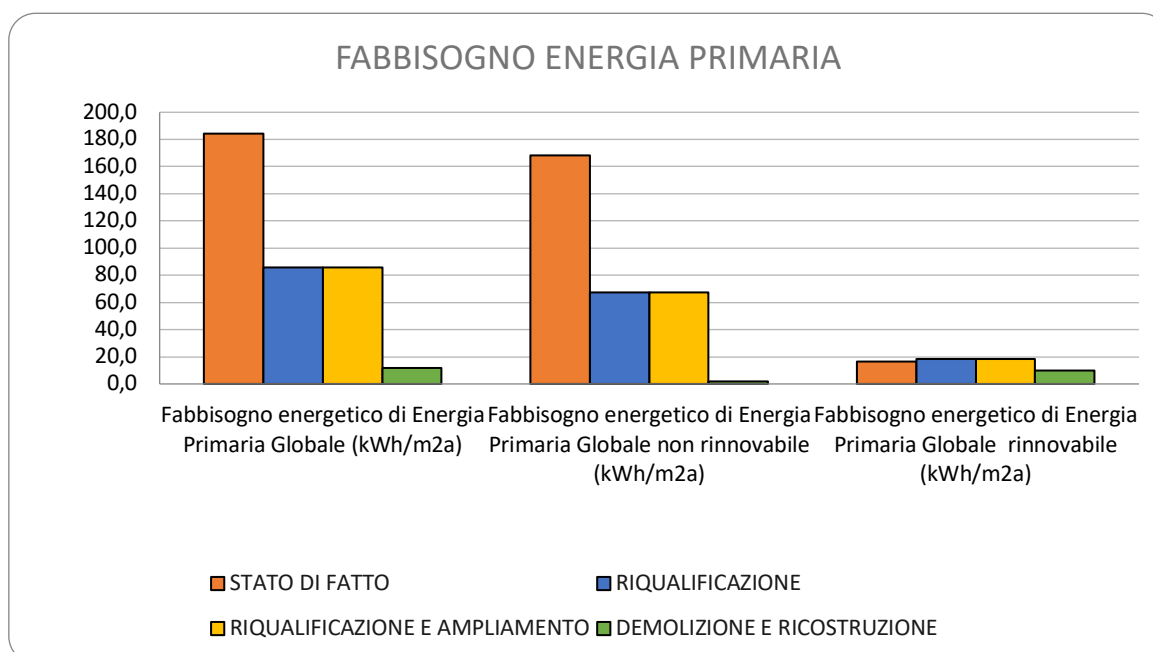


Figura 176- Fabbisogno di energia primaria a 15 anni con strategia per lo studentato di Atene (EP statistico)

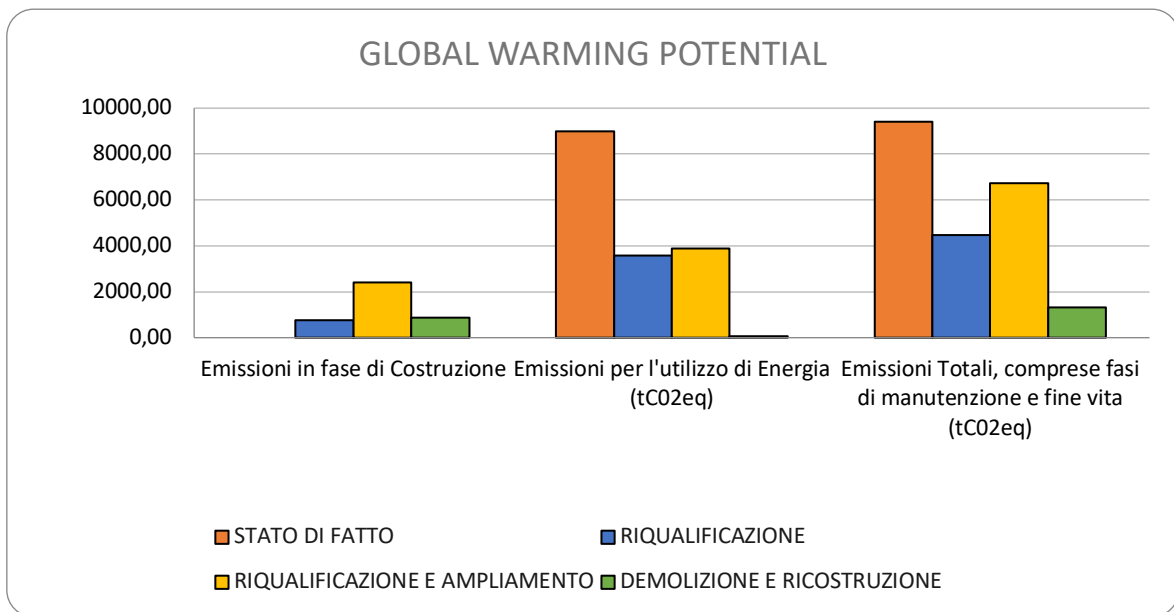


Figura 177- Global Warming Potential a 15 anni con strategia per lo studentato di Atene (EP statistico)

Andando a guardare nel dettaglio i risultati del fabbisogno di energia primaria e quelli delle emissioni si possono fare alcune osservazioni. Per quanto riguarda l'EP, come detto anche in precedenza, la ricostruzione così come è stata concepita in questa ricerca comporta un abbattimento dei consumi energetici molto grande rispetto gli altri scenari. Per quanto riguarda invece le emissioni si può notare come la ricostruzione sostenibile non comporta un impatto molto superiore rispetto alla sola riqualificazione mentre la riqualificazione con ampliamento attraverso l'esoscheletro comporta un impatto tale per cui risulta essere il secondo scenario più impattante dopo lo stato di fatto.

Nel caso invece della strategia "Costi", i risultati sono dipendenti della durata del ciclo di vita considerata.

RISULTATI



Figura 178- Scheda dei risultati a 15 anni con strategia Costi per lo studentato di Atene (EP statistico)

A 15 anni infatti lo scenario migliore risulta essere la Riquilificazione seguita dalla Demolizione e Ricostruzione. Questo dato si può constatare anche nel grafico seguente e in particolare la riquilificazione comporta un costo globale per il ciclo di vita di 15 anni di 2.414.066,18 € mentre la demolizione e ricostruzione prevede un costo totale di 3.477.759,81 €.

COSTO INIZIALE, PER L'ENERGIA E LCC				
	STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
Investimento Iniziale	- €	1.456.800,00 €	3.714.840,00 €	3.314.220,00 €
Costi per i consumi energetici	981.314,29 €	392.525,72 €	471.030,86 €	6.073,98 €
Costi totali per tutto il ciclo di vita attualizzati	2.715.079,72 €	2.414.066,18 €	4.977.021,72 €	3.477.759,81 €

Tabella 17 Costi a 15 anni per lo studentato di Atene (EP statistico)

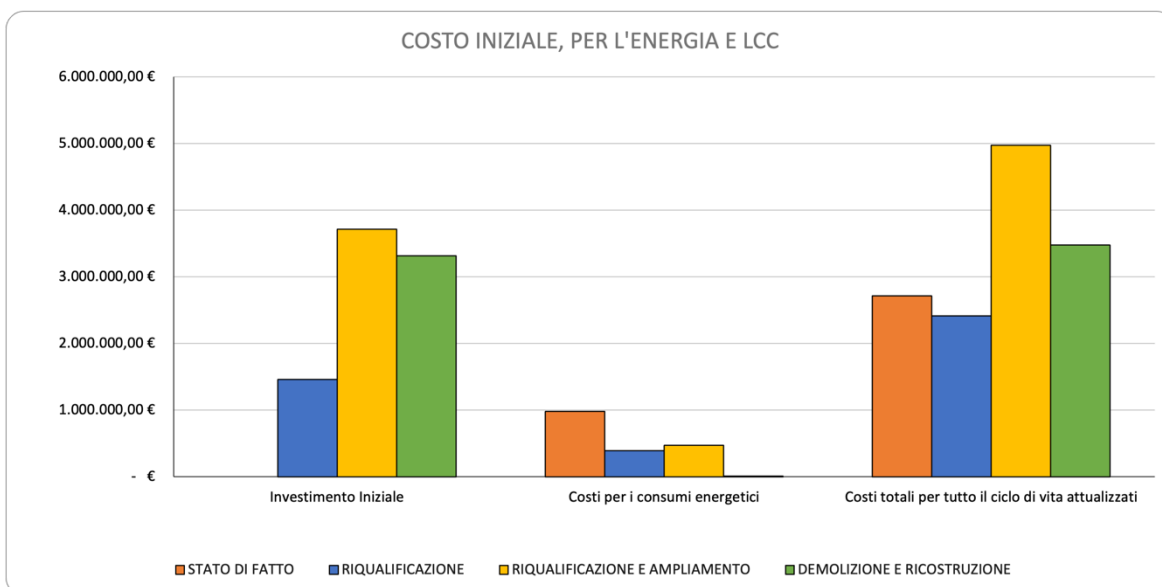


Figura 179- Grafico dei costi a 15 anni per lo studentato di Atene (EP statistico)

Andando a considerare un intervallo di 25 anni lo scenario vincente risulta essere invece la demolizione e ricostruzione che ottiene 38 punti contro i 35 della riqualificazione, ma osservando gli indicatori economici si osserva invece che la riqualificazione ottiene più punti (25 contro i 23 della demolizione e ricostruzione).

RISULTATI



Figura 180- Scheda dei risultati a 25 anni con strategia Costi per lo studentato di Atene (EP statistico)

Lo scenario di demolizione e ricostruzione sostenibile ottiene un punteggio finale più alto grazie alle alte prestazioni energetiche che fanno aumentare il punteggio dei corrispondenti indicatori. Andando però a vedere nella scheda “risultati” le prestazioni economiche si osserva che i costi totali della riqualificazione rimangono più bassi anche a 25 anni con un valore di 2.821.116,71 € contro i 3.559.704,81 € della ricostruzione sostenibile. Lo scenario più costoso è di gran lunga la riqualificazione e ampliamento con 5.473.886,97 € ma è l’unica che rispetta tutti gli indicatori specifici.

COSTO INIZIALE, PER L'ENERGIA E LCC				
	STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
Investimento Iniziale	- €	1.456.800,00 €	3.714.840,00 €	3.314.220,00 €
Costi per i consumi energetici	1.378.812,39 €	865.129,26 €	661.829,95 €	8.534,34 €
Costi totali per tutto il ciclo di vita attualizzati	4.306.846,33 €	2.821.116,71 €	5.473.886,97 €	3.559.704,81 €

Tabella 18 Costi a 25 anni per lo studentato di Atene (EP statistico)

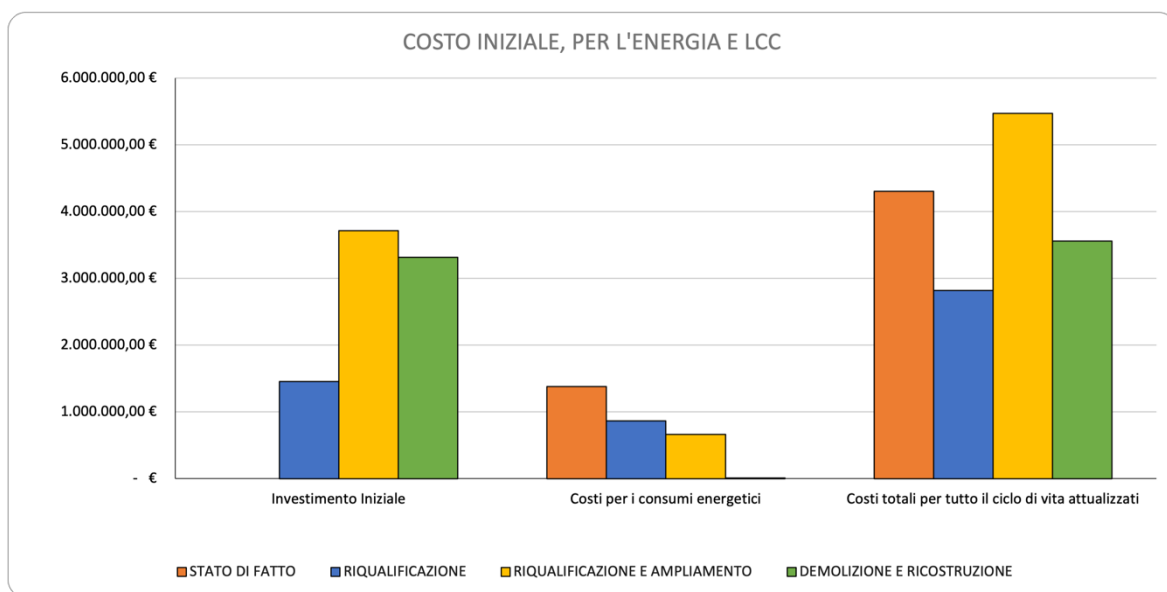


Figura 181- Grafico dei costi a 25 anni per lo studentato di Atene (EP statistico)

I punteggi ottenuti per simulazioni a 50, 75 e 100 sono i medesimi. La ricostruzione sostenibile risulta lo scenario migliore con 41 punti, seguito dalla riqualificazione con 34 punti, la riqualificazione e ampliamento con 28 punti e lo stato di fatto con 23 punti.

RISULTATI



Figura 182- Scheda dei risultati a 50 anni con strategia Costi per lo studentato di Atene (EP statistico)

In queste simulazioni gli indicatori economici risultano soddisfatti maggiormente nel caso della demolizione e ricostruzione e in effetti andando a guardare i risultati dell'analisi LCC per 50 anni il costo totale risulta essere leggermente superiore per la riqualificazione con 3.838.743,03 € contro i 3.764.567,31 € della demolizione e ricostruzione. Questo divario si allarga considerando 75 (con una differenza di quasi un 1.000.000 €) e 100 anni (con addirittura più 1.500.00 € di differenza). È importante notare come già a 25 anno lo stato di fatto e cioè l'ipotesi di lasciare l'edificio così com'è risulta di gran lunga lo scenario più costoso, nell'ipotesi di 50 e 100 anni la differenza con gli altri scenari è di diversi milioni di euro.

COSTO INIZIALE, PER L'ENERGIA E LCC				
	STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
Investimento Iniziale	- €	1.456.800,00 €	3.714.840,00 €	3.314.220,00 €
Costi per i consumi energetici	1.896.028,09 €	758.411,23 €	910.093,48 €	11.735,72 €
Costi totali per tutto il ciclo di vita attualizzati	8.286.262,86 €	3.838.743,03 €	6.716.050,10 €	3.764.567,31 €

Tabella 19 Costi a 50 anni per lo studentato di Atene (EP statistico)

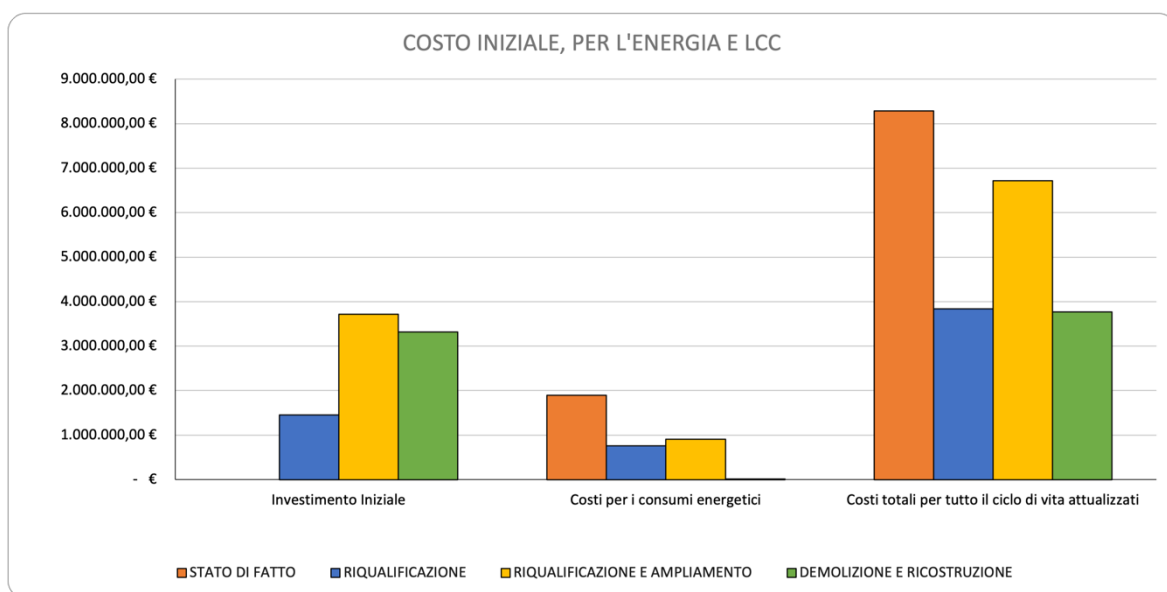


Figura 183- Grafico dei costi a 50 anni per lo studentato di Atene (EP statistico)

COSTO INIZIALE, PER L'ENERGIA E LCC				
	STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
Investimento Iniziale	- €	1.456.800,00 €	3.714.840,00 €	3.314.220,00 €
Costi per i consumi energetici	2.090.044,38 €	836.017,75 €	1.003.221,30 €	12.936,61 €
Costi totali per tutto il ciclo di vita attualizzati	12.265.679,38 €	4.856.369,35 €	7.958.213,22 €	3.969.429,81 €

Tabella 20 Costi a 75 anni per lo studentato di Atene (EP statistico)

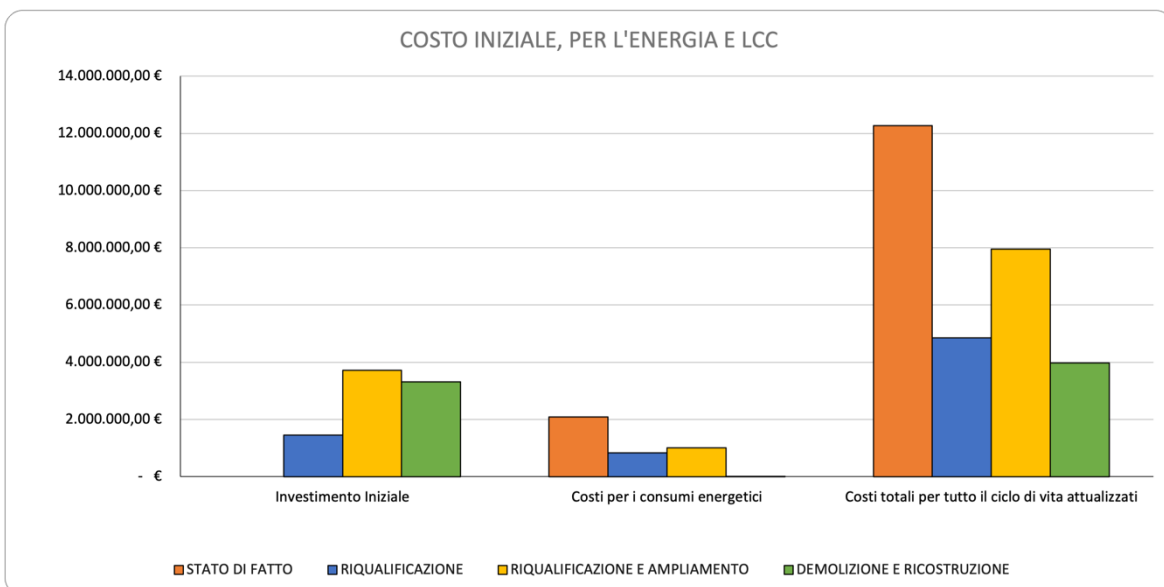


Figura 184- Grafico dei costi a 75 anni per lo studentato di Atene (EP statistico)

COSTO INIZIALE, PER L'ENERGIA E LCC				
	STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
Investimento Iniziale	- €	1.456.800,00 €	3.714.840,00 €	3.314.220,00 €
Costi per i consumi energetici	2.162.823,16 €	865.129,26 €	1.038.155,12 €	13.387,08 €
Costi totali per tutto il ciclo di vita attualizzati	16.245.130,93 €	5.873.995,67 €	9.200.376,34 €	4.174.292,31 €

Tabella 21 Costi a 100 anni per lo studentato di Atene (EP statistico)

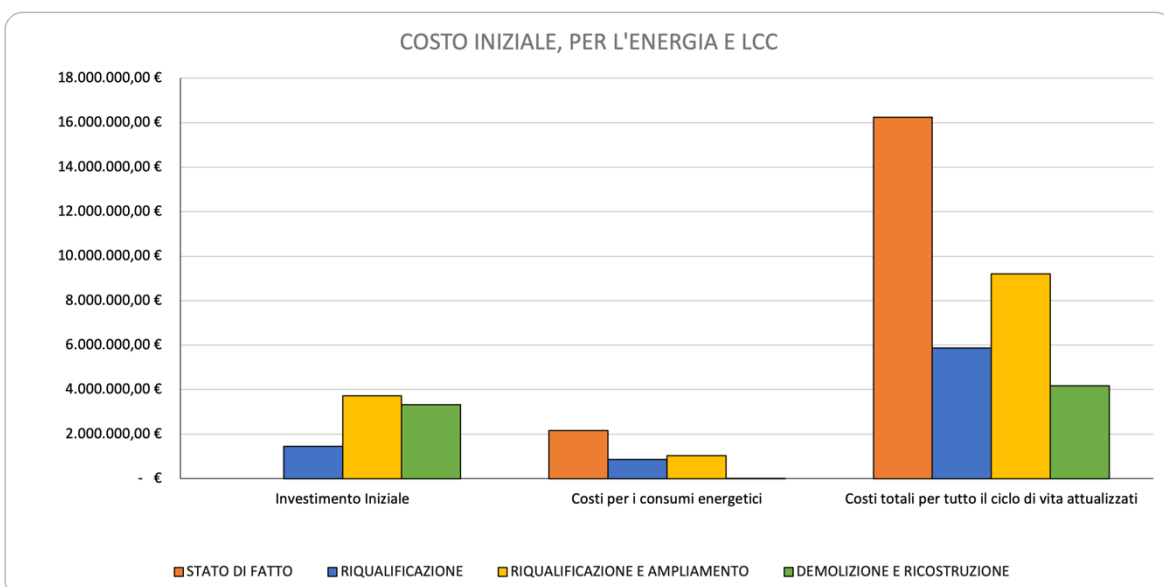


Figura 185- Grafico dei costi a 100 anni per lo studentato di Atene (EP statistico)

Il grafico dei costi cumulativi presenta un salto in corrispondenza dell'anno considerato per la simulazione perché vengono considerati anche i costi di fine vita. Confrontando il grafico a 50 e 100 infatti si notano i due salti nell'anno corrispondente.

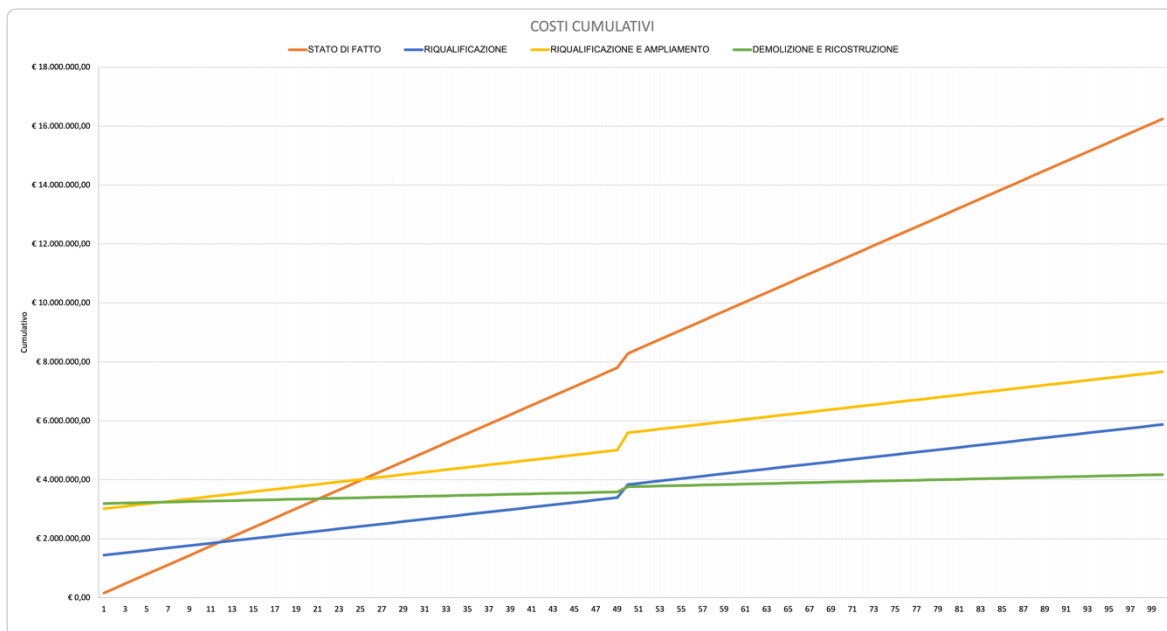


Figura 186- Grafico dei costi cumulativi a 50 anni per lo studentato di Atene (EP statistico)

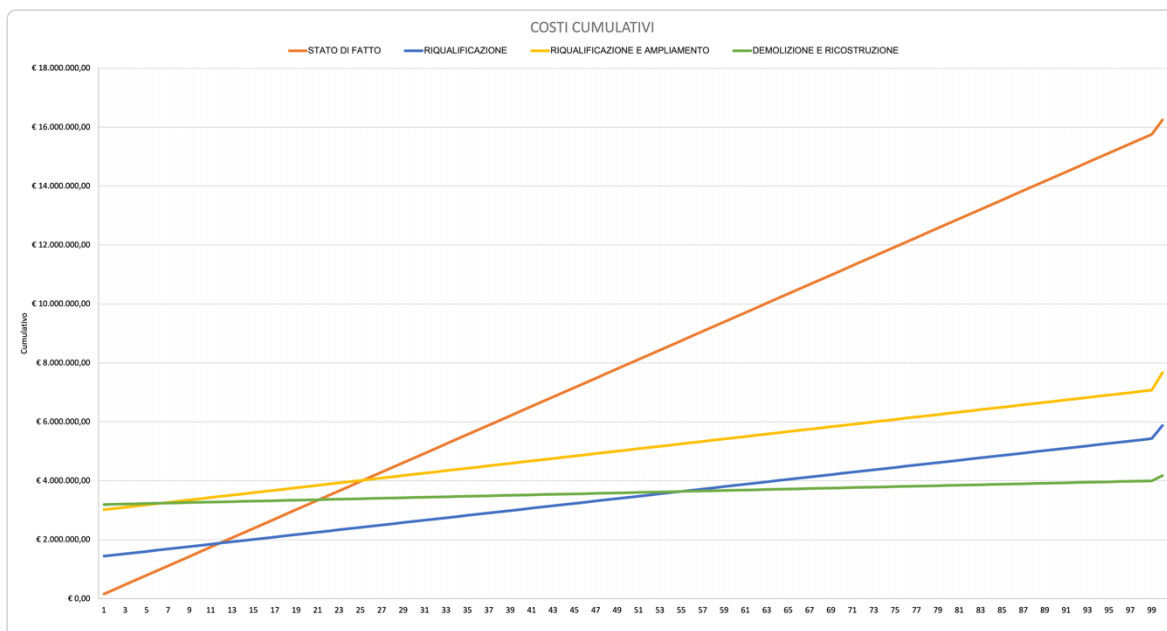


Figura 187- Grafico dei costi cumulativi a 100 anni per lo studentato di Atene (EP statistico)

Il grafico dei costi cumulativi è molto importante per capire la convenienza dei vari scenari nel tempo e per dare un'idea del tempo di rientro degli investimenti. Dal grafico si può notare come per circa 14 anni lo stato di fatto (retta arancione) mantenga il costo più basso, questo vuol dire che facendo i lavori di riqualificazione

(retta blu) all'anno zero si rientra del costo d'investimento dopo i primi 15 anni. Questo scenario rimane quello più conveniente fino circa 50-55 anni, dipende da quando vengono affrontati i costi del fine vita che sono più alti nel caso della riqualificazione poiché c'è da smaltire anche gran parte dell'edificio originario (cfr. grafici a 50 e 100 anni). Verosimilmente la vita utile di un edificio ricostruito sarà più lunga mentre quella dell'edificio originario, seppur rinnovato, sarà più breve di 50 anni, quindi è lecito pensare che la ricostruzione sostenibile risulti l'opzione a 50 anni.

Per quanto riguarda lo scenario di riqualificazione e ampliamento invece esso risulta più economico della demolizione e ricostruzione per pochissimo tempo, meno di dieci anni, mentre rispetto allo stato di fatto si rientra dei costi attorno a circa 25 anni. Questo scenario permette però un consolidamento sismico e un ampliamento della superficie abitativa in maniera molto rapida (alcuni mesi di cantiere), con tutti i benefici logistici che questa velocità comporta. Questo aspetto può essere molto importante per alcuni enti o tipologie di proprietari (es. enti pubblici, edilizia sociale) che non possono permettersi di trasferire gli abitanti per lungo tempo.

9.1.2. Fase 2-Confronto con EP di progetto

Per poter validare la struttura di ipotesi con EP statistici che è alla base del tool e i successivi risultati, le stesse simulazioni (a 15, 25, 50, 75 e 100 anni) per le tre strategie sono state effettuate utilizzando l'EP ottenuto con le simulazioni energetiche di 129 kWh/m²a, inferiore ai 168,1 kWh/m²a utilizzati come EP statistico. I risultati sono poi stati confrontati per valutare l'affidabilità di S.C.O.R.E.S. e delle conclusioni che l'utente può trarre grazie al suo utilizzo.

I risultati sulle performance degli indicatori energetici ed ambientali non dipendono dagli anni, per cui i punteggi riguardanti questi aspetti sono gli stessi per tutti i 5 intervalli di tempo.

Simulazioni con EP statistico				
	anni	punteggio_Str. Energia	punteggio_Str. Ambiente	punteggio_Str. Costi
stato di fatto	15	9	4	2
	25	9	4	2
	50	9	4	2
	75	9	4	2
	100	9	4	2
riqualificazione	15	18	8	4
	25	18	8	4
	50	18	8	4
	75	18	8	4
	100	18	8	4
riqualificazione e ampliamento	15	18	8	4
	25	18	8	4
	50	18	8	4
	75	18	8	4
	100	18	8	4
demolizione e ricostruzione	15	36	16	8
	25	36	16	8
	50	36	16	8
	75	36	16	8
	100	36	16	8

Tabella 22 Risultati dei punteggi degli indicatori energetici per lo studentato di Atene (EP statistico)

Simulazioni con EP simulato				
	anni	punteggio_Str. Energia	punteggio_Str. Ambiente	punteggio_Str. Costi
stato di fatto	15	9	4	2
	25	9	4	2
	50	9	4	2
	75	9	4	2
	100	9	4	2
riqualificazione	15	18	8	4
	25	18	8	4
	50	18	8	4
	75	18	8	4
	100	18	8	4
riqualificazione e ampliamento	15	18	8	4
	25	18	8	4
	50	18	8	4
	75	18	8	4
	100	18	8	4
demolizione e ricostruzione	15	36	16	8
	25	36	16	8
	50	36	16	8
	75	36	16	8
	100	36	16	8

Tabella 23 Risultati dei punteggi degli indicatori energetici per lo studentato di Atene (EP di progetto)

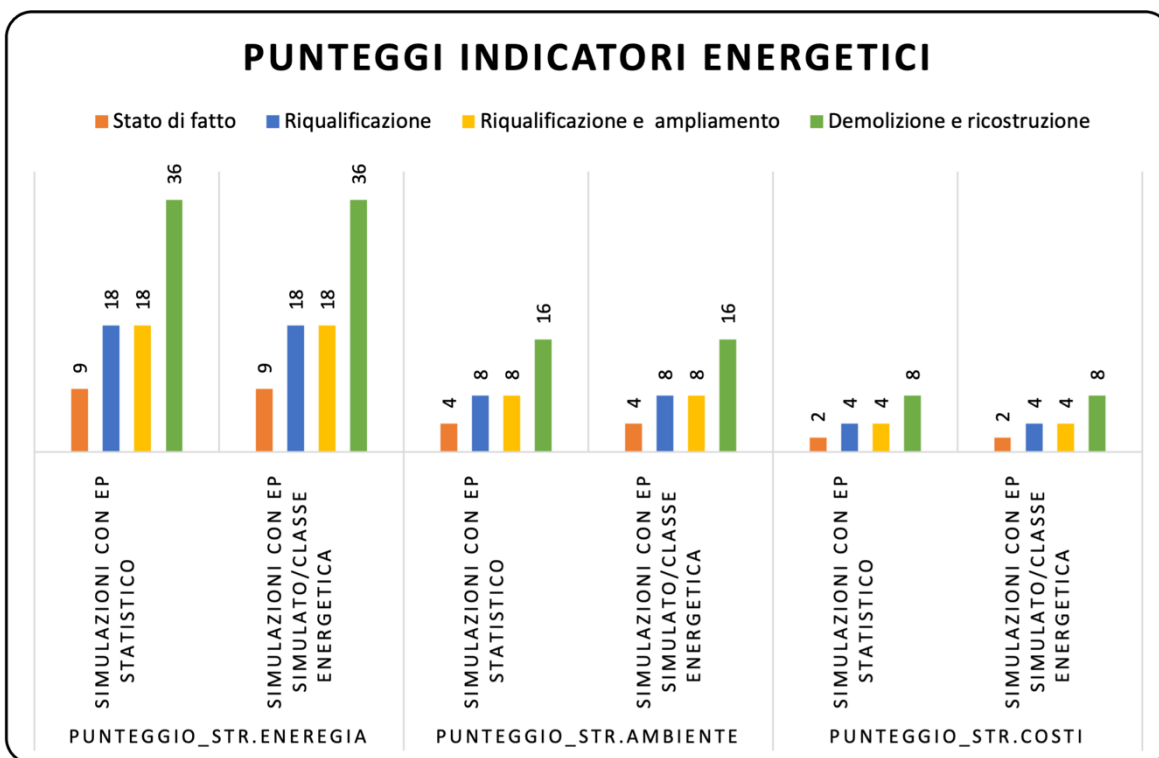


Figura 188- Confronto dei punteggi degli indicatori energetici per lo studentato di Atene

Le tabelle precedenti dimostrano che i punteggi degli indicatori energetici sono uguali per ogni strategia e intervallo di tempo. Questo conferma che l'approssimazione dovuta all'utilizzo di un EP statistico ha portato comunque a dei risultati coerenti con la reale performance energetica dell'edificio. Dal grafico possiamo vedere inoltre come selezionando la strategia "energia" questi indicatori diventano molto più importanti come peso nel punteggio finale e la forbice tra la demolizione e ricostruzione e gli altri scenari diventa più ampia.

Nelle tabelle seguenti invece sono indicati i punteggi degli indicatori ambientali.

Simulazioni con EP statistico				
	anni	punteggio_Str.Energia	punteggio_Str.Ambiente	punteggio_Str.Costi
stato di fatto	15	2	18	1
	25	2	18	1
	50	2	18	1
	75	2	18	1
	100	2	18	1
riqualificazione	15	6	27	3
	25	6	27	3
	50	6	27	3
	75	6	27	3
	100	6	27	3
riqualificazione e ampliamento	15	4	15	2
	25	4	15	2
	50	4	15	2
	75	4	15	2
	100	4	15	2
demolizione e ricostruzione	15	8	30	4
	25	8	30	4
	50	8	30	4
	75	8	30	4
	100	8	30	4

Tabella 24 Risultati dei punteggi degli indicatori ambientale per lo studentato di Atene (EP simulato)

Simulazioni con EP di progetto				
	anni	punteggio_Str.Energia	punteggio_Str.Ambiente	punteggio_Str.Costi
stato di fatto	15	2	18	1
	25	2	18	1
	50	2	18	1
	75	2	18	1
	100	2	18	1
riqualificazione	15	6	27	3
	25	6	27	3
	50	6	27	3
	75	6	27	3
	100	6	27	3
riqualificazione e ampliamento	15	4	15	2
	25	4	15	2
	50	4	15	2
	75	4	15	2
	100	4	15	2
demolizione e ricostruzione	15	8	30	4
	25	8	30	4
	50	8	30	4
	75	8	30	4
	100	8	30	4

Tabella 25 Risultati dei punteggi degli indicatori ambientale per lo studentato di Atene (EP di progetto)

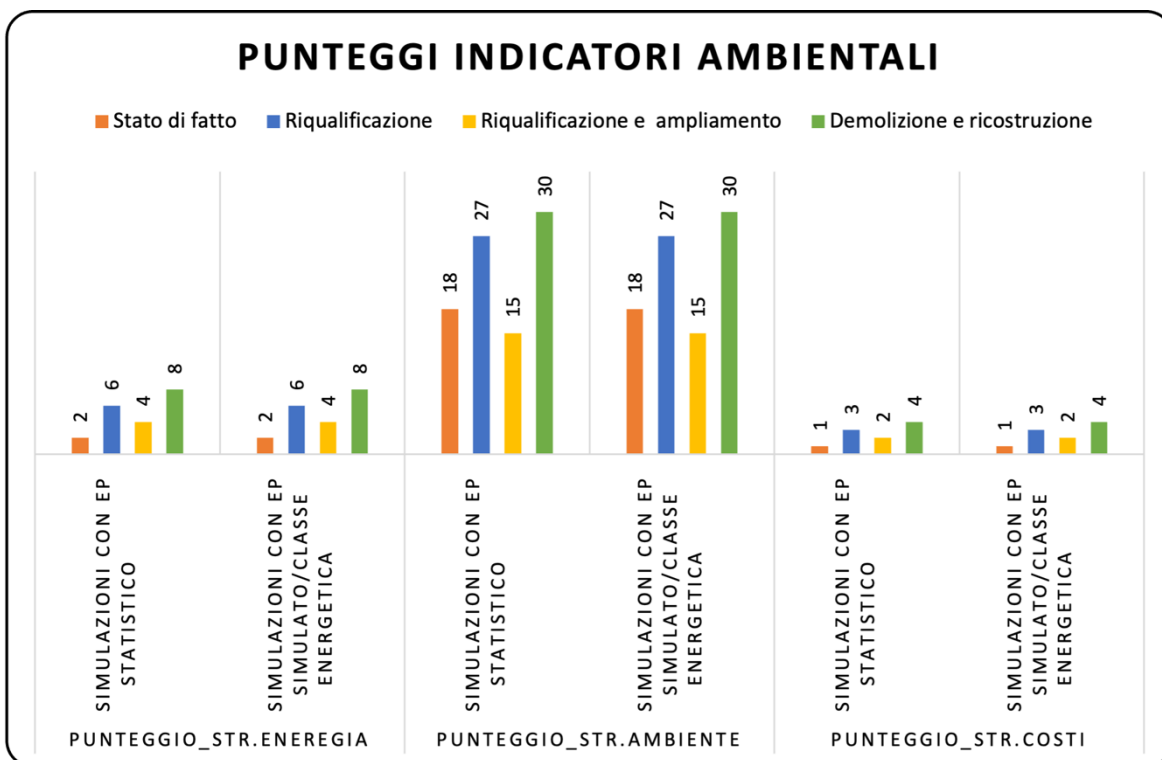


Figura 189- Confronto dei punteggi degli indicatori ambientali per lo studentato di Atene

Anche in questo caso non ci sono differenze tra i punteggi ottenuti attraverso l'EP statistico e quello delle simulazioni energetiche, a testimonianza che l'utilizzo di quello statistico porta a dei risultati affidabili. Anche in questo caso dal grafico si nota come selezionando la strategia "Ambiente" gli indicatori corrispondenti acquistano più peso per il punteggio finale ma la forbice tra ricostruzione e riqualificazione è meno ampia di quella degli indicatori energetici.

Gli indicatori economici sono invece suscettibili alla scelta del periodo di valutazione. Per questo motivo la corrispondenza degli indicatori è stata valutata per 15, 25, 50, 75 e 100 anni. Di seguito i cinque grafici corrispondenti.

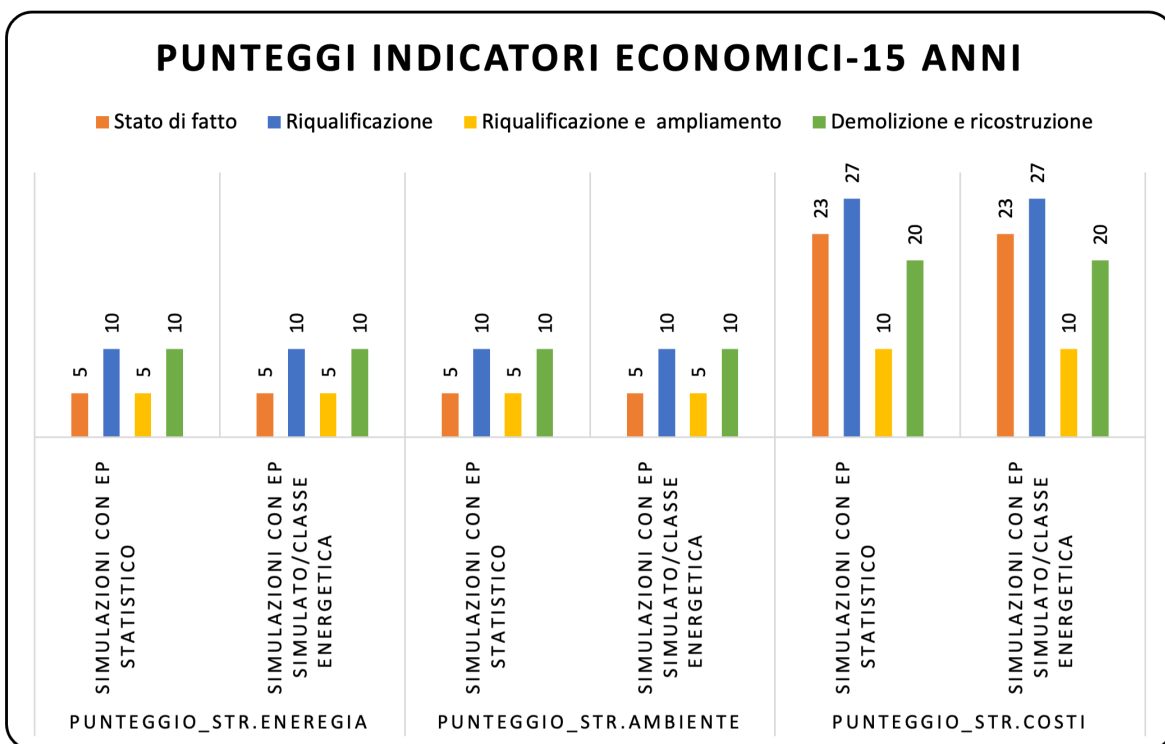


Figura 190- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per lo studentato di Atene- 15 anni

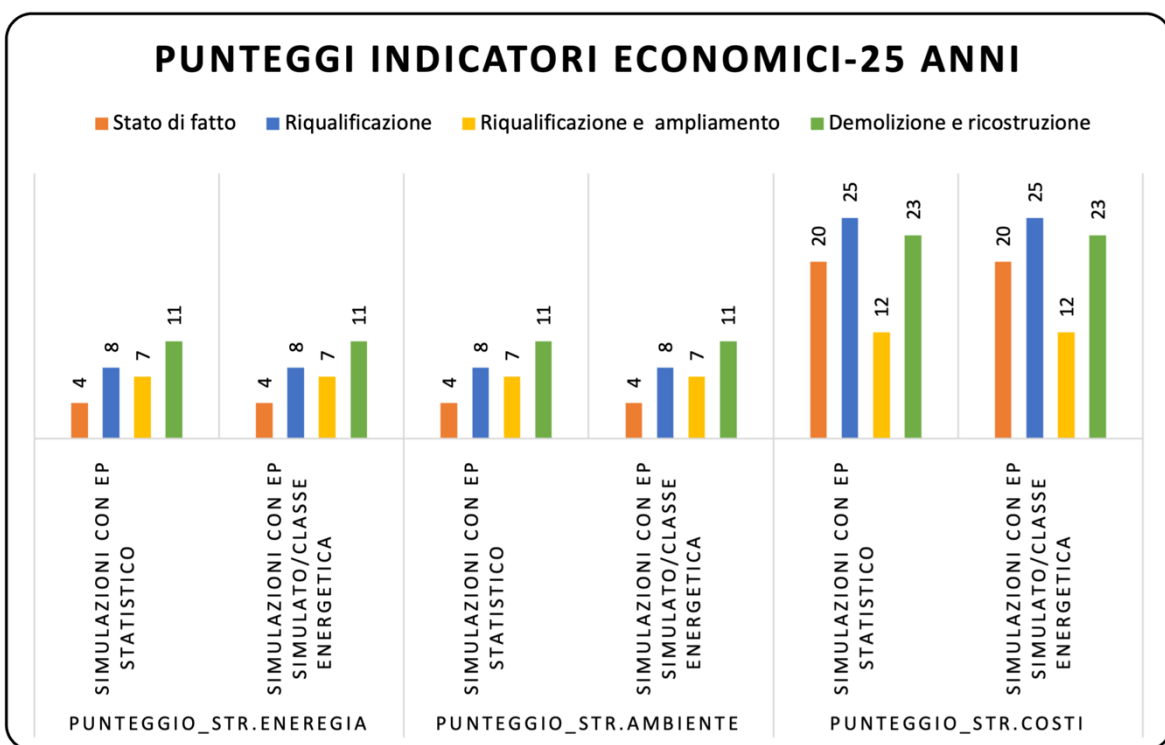


Figura 191- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per lo studentato di Atene- 25 anni

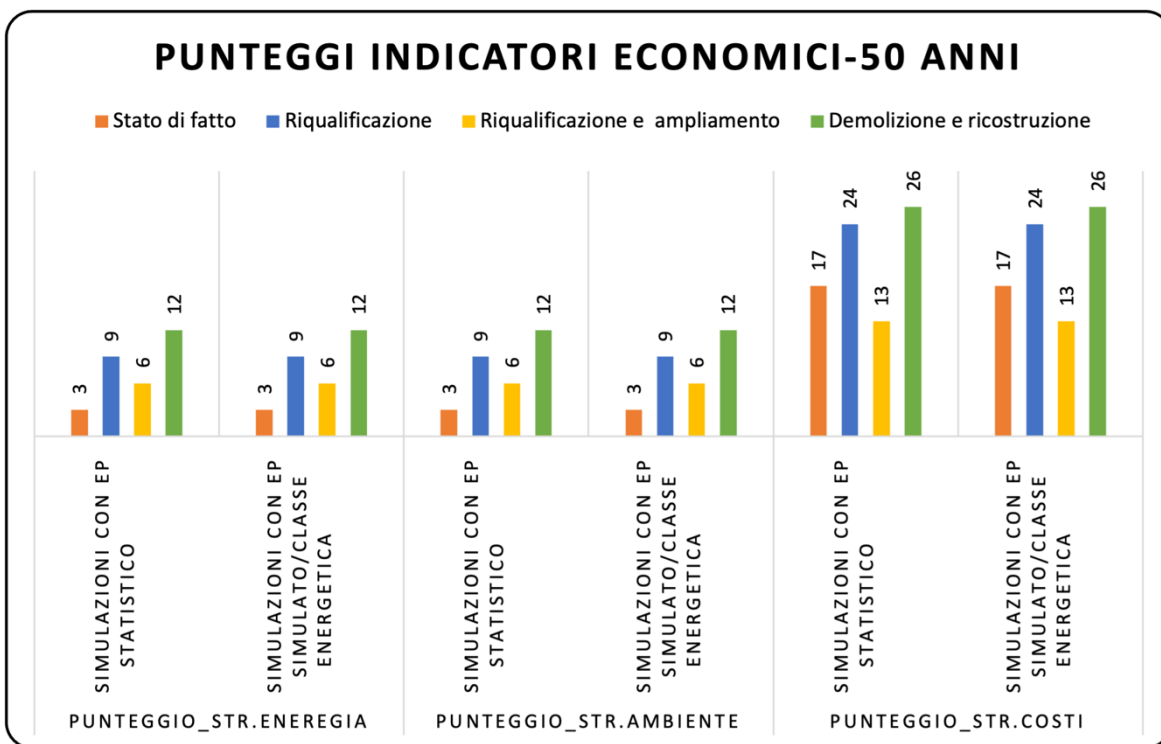


Figura 192- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per lo studentato di Atene- 50 anni

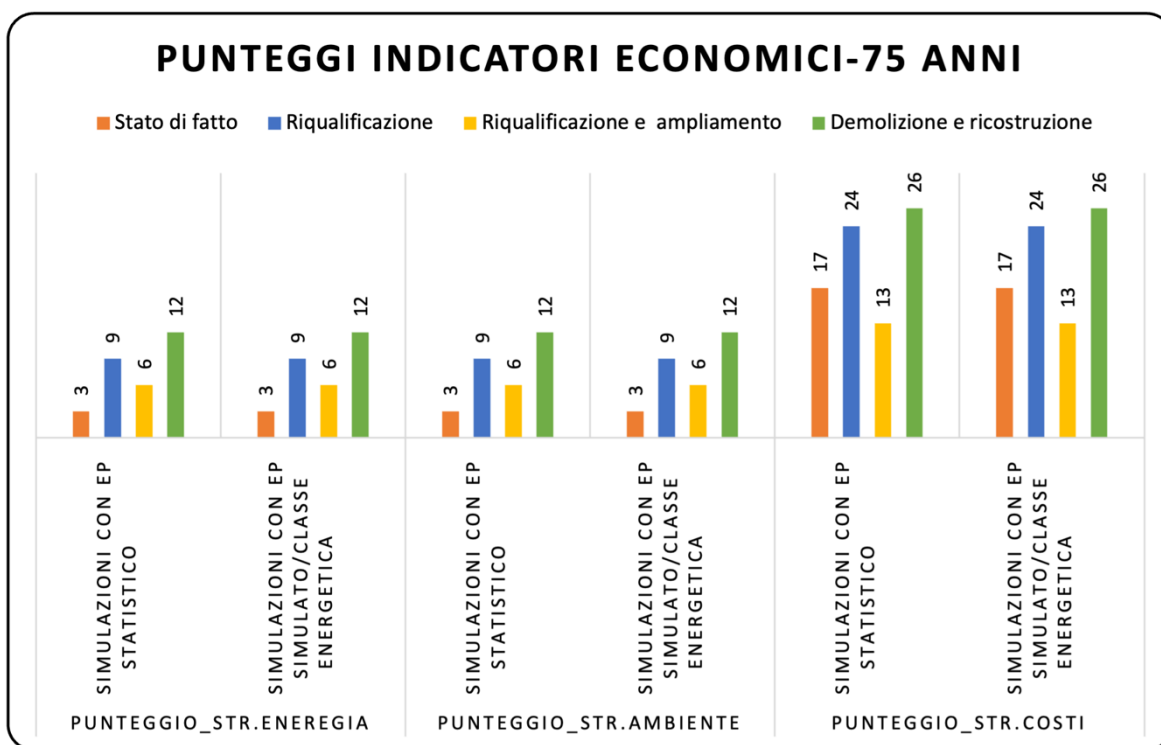


Figura 193- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per lo studentato di Atene- 75 anni

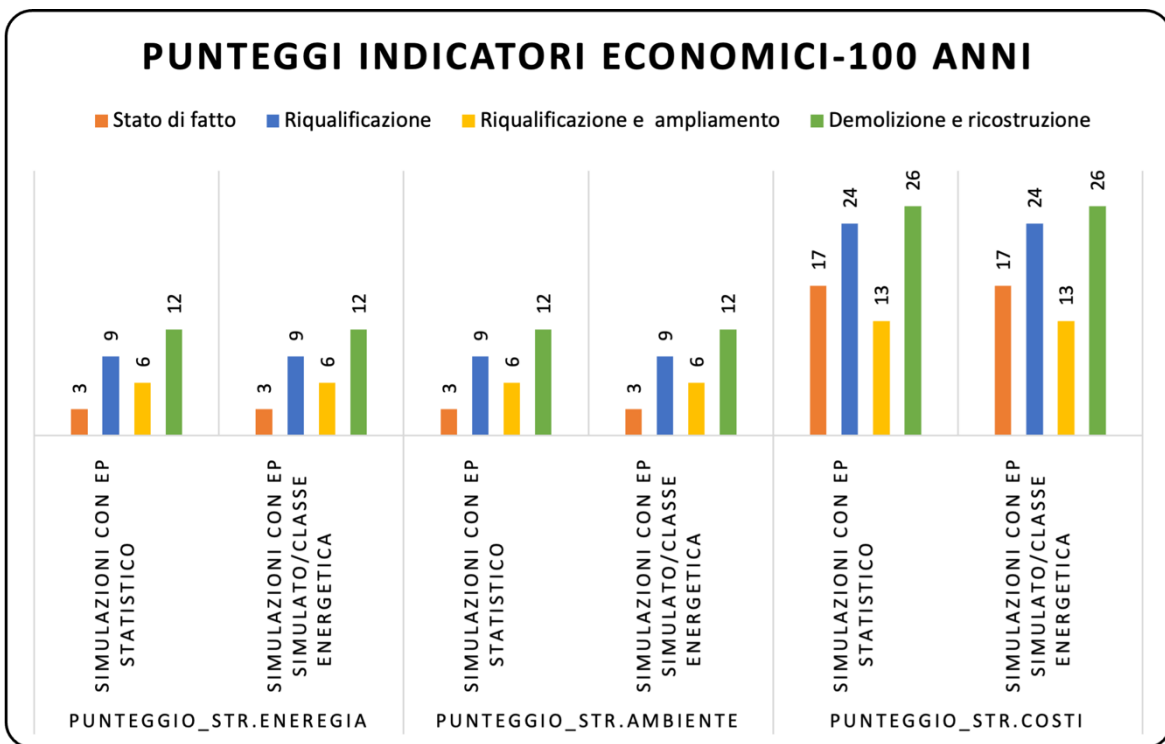


Figura 194- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per lo studentato di Atene- 100 anni

Come nei casi precedenti, il peso degli indicatori aumenta quando si sceglie la strategia corrispondente, in questo caso la strategia “Costi”. A 15 anni, lo scenario di riqualificazione e quello di demolizione e ricostruzione ottengono un punteggio uguale nelle strategie “ambiente” e “energia” mentre nella strategia “costi” lo scenario di riqualificazione ottiene il punteggio maggiore, di 27 seguito addirittura dallo stato di fatto con 23 e solo successivamente da demolizione e ricostruzione con 20 e riqualificazione con ampliamento con 10.

A 25 anni, nelle prime due strategie lo scenario di ricostruzione sostenibile è lo scenario con il punteggio migliore, nella strategia “costi” è al secondo posto con un punteggio di 20, mentre al primo posto con un punteggio di 23 c’è lo scenario di riqualificazione. Al terzo posto vi è lo stato di fatto con 20, segue la riqualificazione con ampliamento con 23.

I risultati ottenuti per i periodi di 50, 75 e 100 anni combaciano, e vedono per le prime due strategie la stessa classifica di quelli ottenuti a 25 anni mentre per la strategia economica al primo posto c’è la demolizione e ricostruzione con soli due punti di differenza rispetto la riqualificazione mentre si allarga il divario con lo stato di fatto.

Questi risultati testimoniano che l’alto investimento iniziale dovuto alla ricostruzione di un edificio da zero viene ammortizzato in molto tempo rispetto alla riqualificazione

semplice anche se ha più benefici ambientali. In ogni caso sia questa ipotesi di intervento sia la riqualificazione semplice sono convenienti sotto ogni aspetto rispetto a lasciare l'edificio nelle condizioni originali.

Le ultime considerazioni vanno fatte rispetto al punteggio finale, che essendo la somma di tutti i precedenti indicatori più gli indicatori specifici mette a sistema i risultati ottenuti finora. Anche in questo caso il confronto tra i risultati ottenuti con le due tipologie di EP è stato condotto per 15, 25, 50, 75 e 100 anni.

Come si può notare dai grafici seguenti anche i valori dei punteggi finali combaciano per entrambi gli EP.

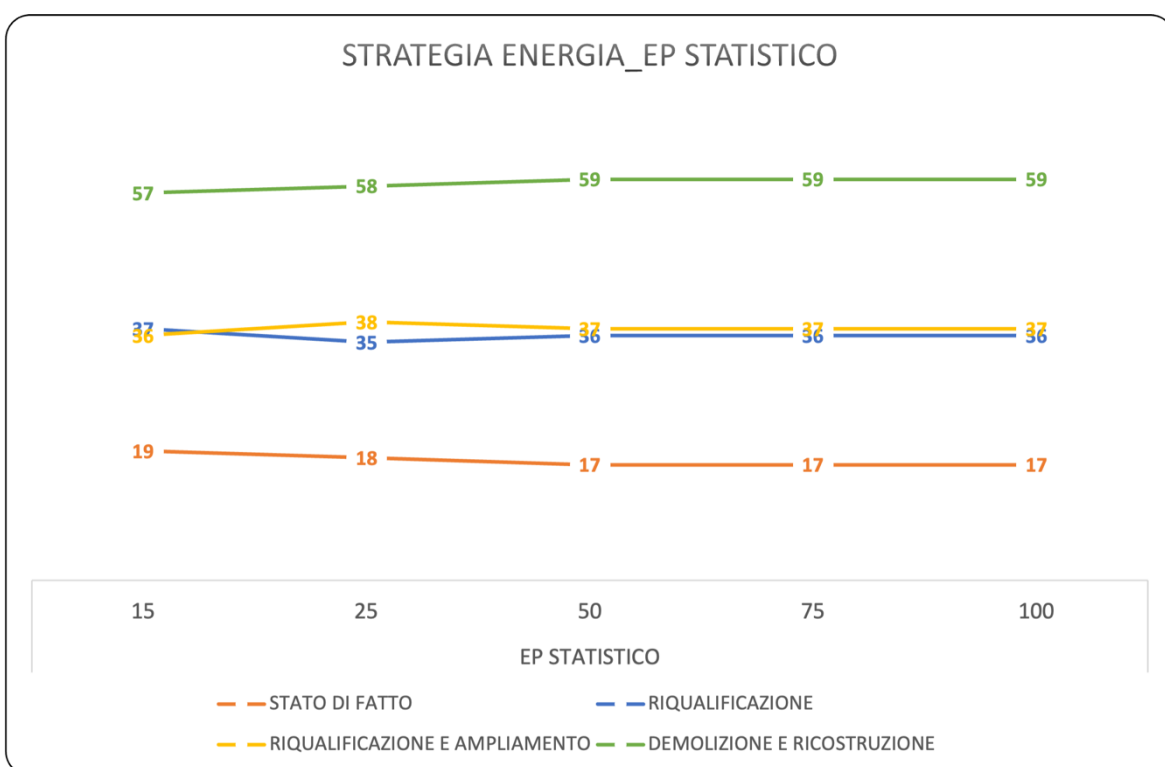


Figura 195- Confronto dei punteggi finali per lo studentato di Atene, strategia energia (EP Statistico)

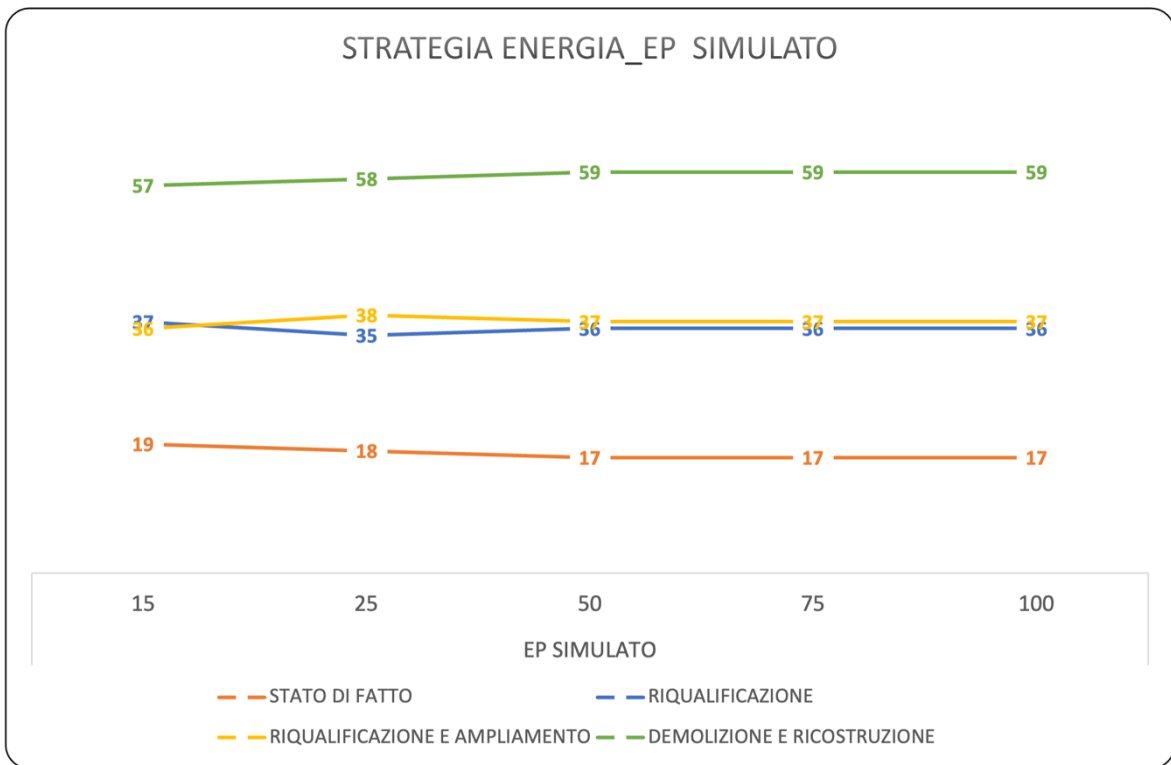


Figura 196- Confronto dei punteggi finali per lo studentato di Atene, strategia energia (EP. simulato)

Nel caso della strategia “energia” lo scenario migliore risulta essere di molto la demolizione e ricostruzione con punteggi che vanno da 57 a 59 punti. Seguono i due scenari di riqualificazione con e senza ampliamento più o meno a pari merito con punteggi tra 35 e 37 e infine lo stato di fatto che non supera mai 19 punti (punteggio massimo avuto nelle simulazioni a 15 anni). Il leggero vantaggio che ha lo scenario di riqualificazione e ampliamento su quella semplice è dovuto alla miglior risposta agli indicatori specifici.

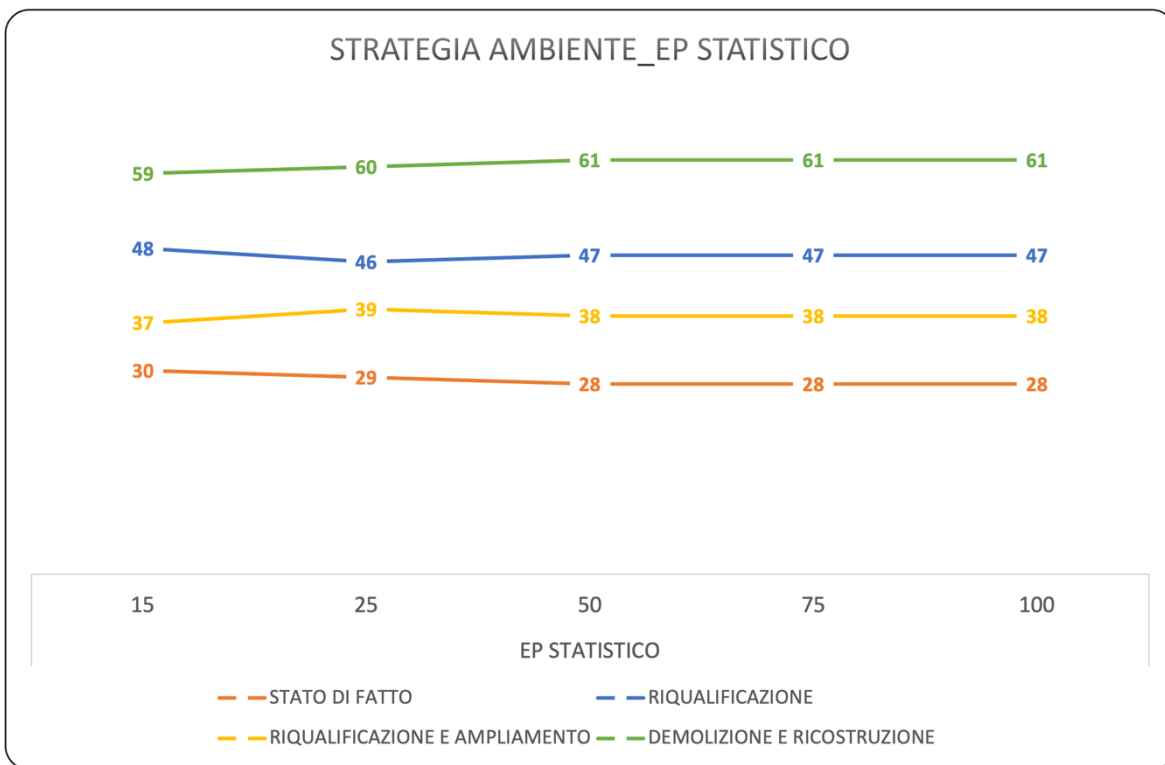


Figura 197- Confronto dei punteggi finali per lo studentato di Atene, strategia ambiente (EP Statistico)

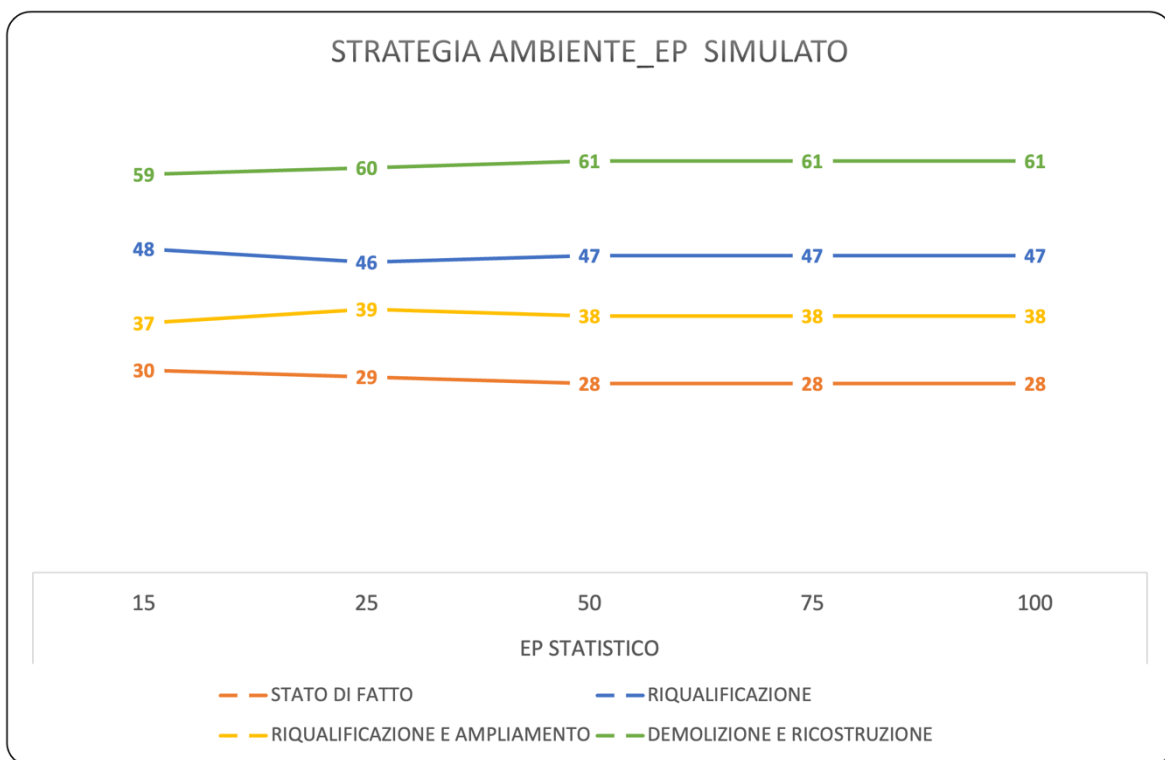


Figura 198- Confronto dei punteggi finali per lo studentato di Atene, strategia ambiente (EP. simulato)

Quando viene scelta la strategia “ambiente” lo scenario migliore risulta essere sempre la demolizione e ricostruzione con punteggi che vanno da 59 a 61 punti. Lo scenario di riqualificazione acquisisce un punteggio più alto sui 47/48 punti. Lo scenario della riqualificazione con ampliamento e lo stato di fatto si fermano rispettivamente a 37-38 punti e 28-30 punti.

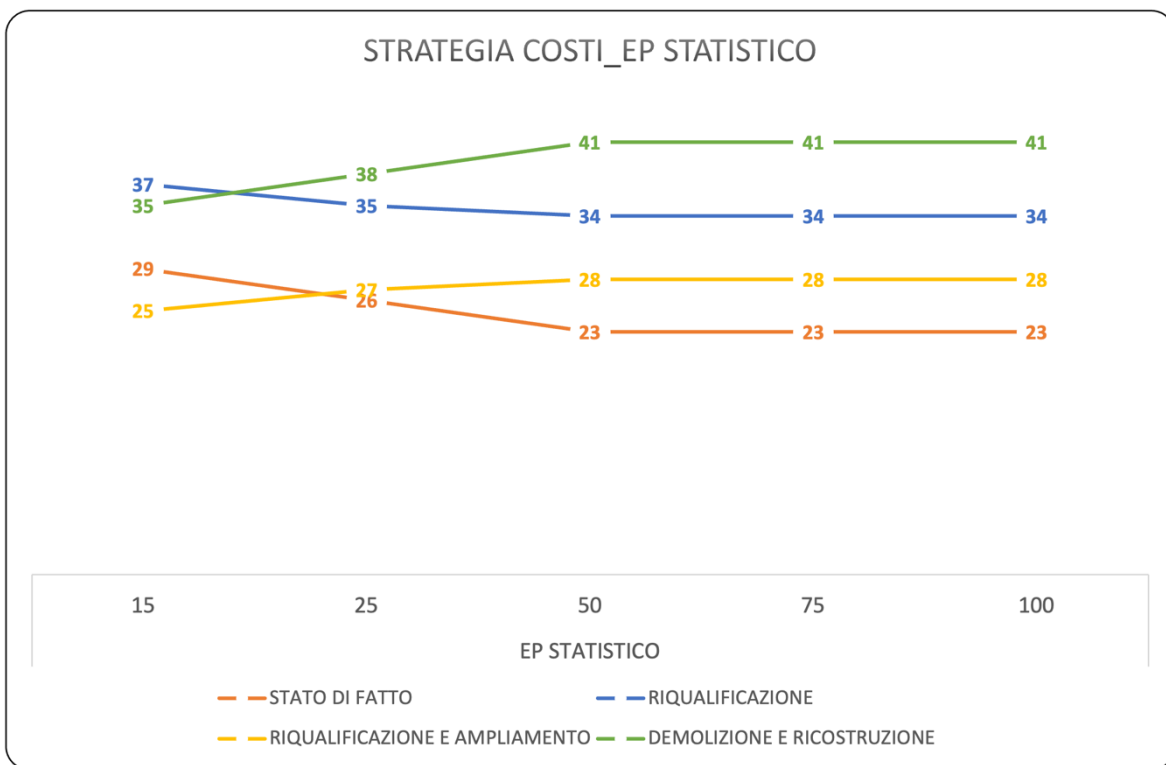


Figura 199- Confronto dei punteggi finali per lo studentato di Atene, strategia costi (EP Statistico)

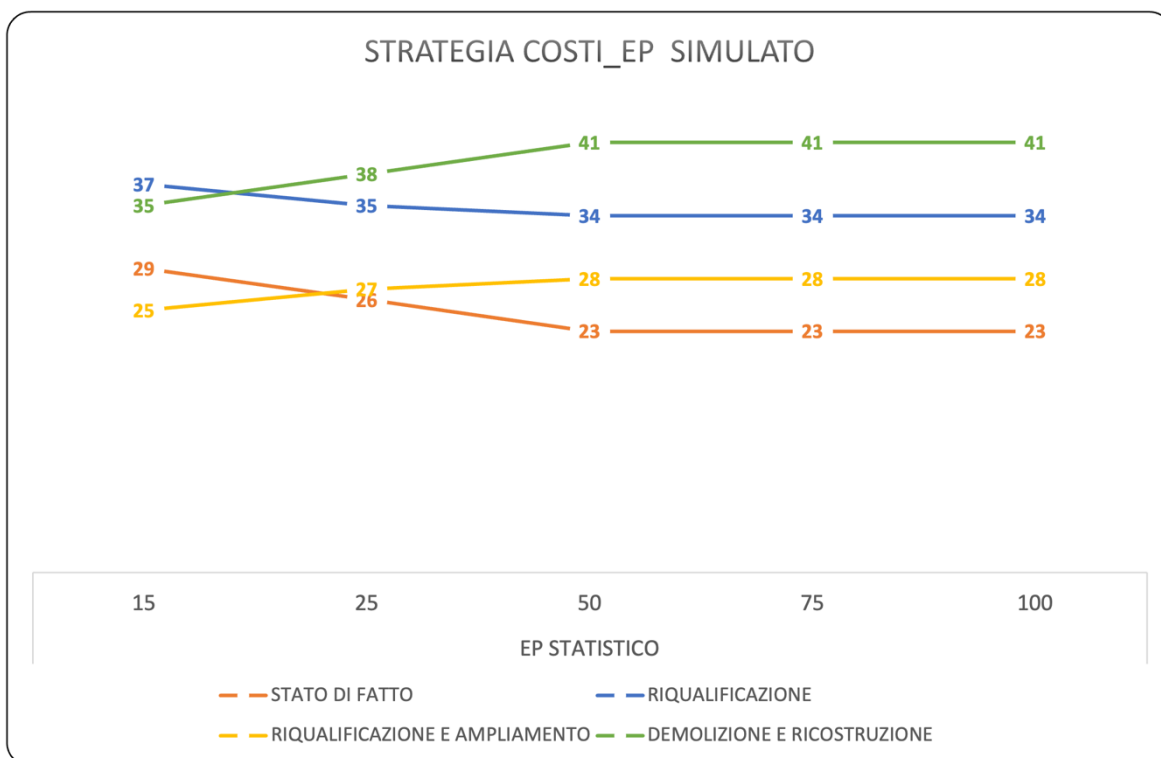


Figura 200- Confronto dei punteggi finali per lo studentato di Atene, strategia costi (EP. simulato)

Nel caso della strategia “costi” i risultati cambiano nei primi 50 anni. Infatti a 15 anni lo scenario migliore, nel bilancio di tutti gli indicatori, risulta essere la riqualficazione semplice con 37 punti, seguita dalla ricostruzione sostenibile con 35 punti. A 25 anni questa condizione si inverte e il primo posto risulta essere della ricostruzione con 38 punti e il secondo della riqualficazione con 35. Una cosa simile avviene per il terzo e il quarto posto che a 15 anni appartengono allo stato di fatto con 29 punti e la riqualficazione con ampliamento con 25, mentre a 25 anni quest’ultimo scenario ottiene 27 punti e lo stato di fatto 26. A 25, 50 e 100 anni invece la classifica è stabile con la ricostruzione a 41 punti, la riqualficazione a 34, la riqualficazione con ampliamento a 28 punti e lo stato di fatto a 23 punti.

9.2. TEST 2- Villa Montenero di Bisaccia

Il secondo edificio utilizzato per il test del tool è un edificio costruito nel 1974 a Montenero di Bisaccia in Molise. Montenero di Bisaccia è una cittadina collinare molisana ma essendo situata a pochi chilometri dal mare Adriatico presenta inverni non troppo freddi con temperature che molto raramente scendono sotto lo zero, mentre le estati possono essere molto calde ed afose.

La tipologia edilizia è quella della villa indipendente, con uno scheletro in calcestruzzo armato, pareti esterne in laterizio con intercapedine e solai in laterocemento. La villa passerà da circa 320 metri quadri riscaldati a 400 metri quadri, ha anche un seminterrato di altri 200 metri quadri ed è attualmente sottoposta ad un intervento di riqualificazione energetica, architettonica e strutturale poiché verrà trasformata in un piccolo condominio di tre appartamenti.



Figura 201- Villa Montenero di Bisaccia, Facciata Ovest, prima della riqualificazione



Figura 202- Villa Montenero di Bisaccia, Facciata Nord, prima della riqualificazione



Figura 203- Villa Montenero di Bisaccia, Facciata Nord, prima della riqualificazione



Figura 204- Villa Montenero di Bisaccia, Facciata Sud, prima della riqualificazione

Per quanto riguarda le prestazioni energetiche, nel suo stato originale l'edificio aveva un fabbisogno di energia primaria non rinnovabile di circa 154 kWh/m²a e un fabbisogno di energia primaria rinnovabile 0,46 kWh/m²a essendo stato installato un impianto fotovoltaico.

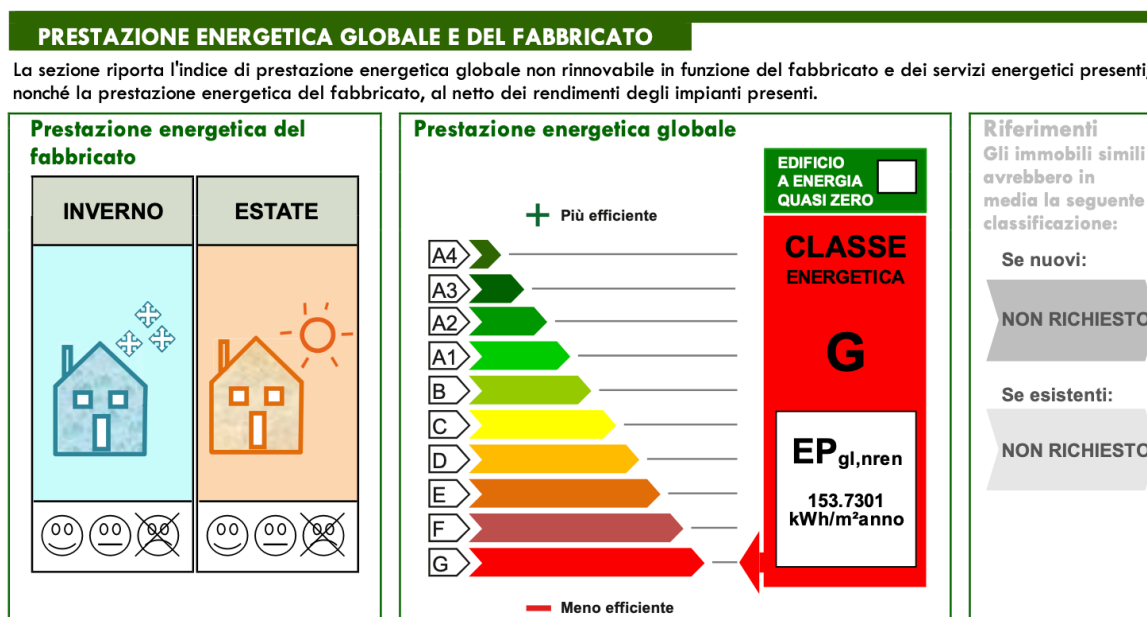


Figura 205- Villa Montenero di Bisaccia, prestazione energetica, prima della riqualificazione

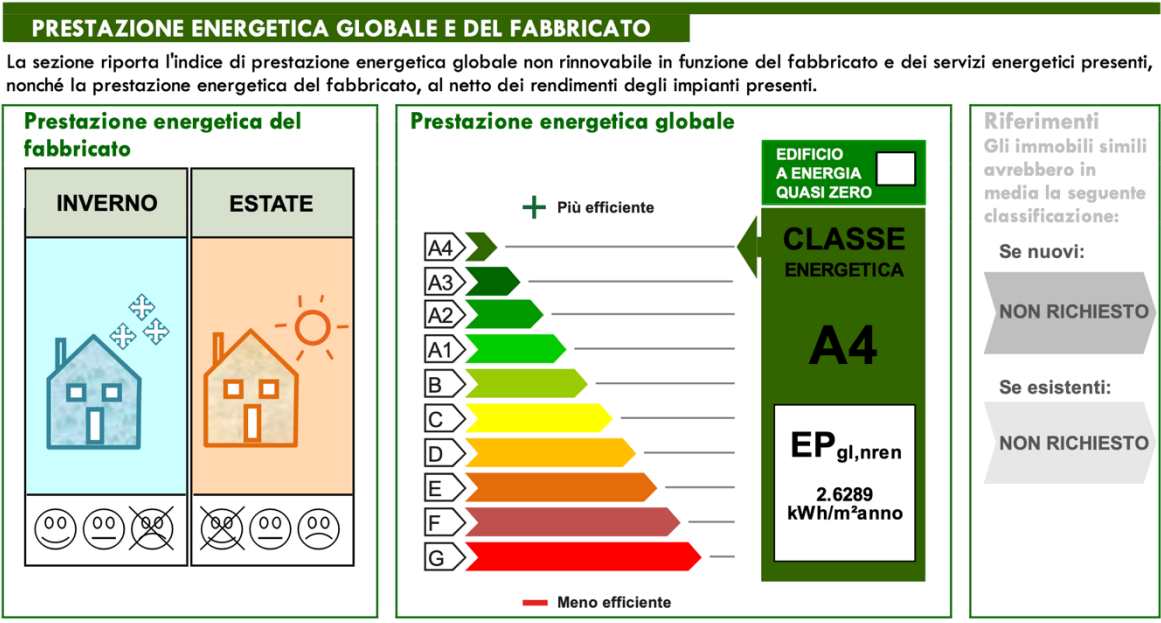


Figura 206- Villa Montenero di Bisaccia, prestazione energetica, dopo la riqualificazione

L'intervento ha previsto oltre al consolidamento sismico della struttura (principalmente tetto e solai), la chiusura delle terrazze per poter inserire nuove camere da letto, il rifacimento di tutte le facciate con un cappotto esterno di 14 cm, l'isolamento dei solai di copertura e la sostituzione dei serramenti. A livello impiantistico il raffrescamento e il riscaldamento degli ambienti sono affidati a pannelli radianti a pavimento, tre pompe di calore fungono da generatore sia per questi aspetti sia per l'acqua calda sanitaria e sono alimentate da tre impianti fotovoltaici separati, uno per ogni appartamento.



Figura 207- Villa Montenero di Bisaccia, stato attuale, durante i lavori di riqualificazione, SE



Figura 208- Villa Montenero di Bisaccia, stato attuale, durante i lavori di riqualificazione, NE

L'intervento è massivo e non è una semplice riqualificazione ma grazie a questo la villa è passata così da una classe G ad una classe A4 con un EP non rinnovabile di 2,63 kWh/m²a e un EP rinnovabile di 75,72 kWh/m²a.

9.2.1. Fase 1-EP statistico

Anche in questo test in prima battuta viene utilizzato l'Ep statistico senza indicare nulla a parte l'intervallo di costruzione. In questo caso il sistema da come fabbisogno di energia non rinnovabile per un edificio costruito prima del 1977, 182,8 kWh/m²a maggiore dei 154 kWh/m²a dell'edificio. Le emissioni stimate sono di circa 60 kgCO₂e/m²a e il costo stimato per i consumi energetici è di 18,66 €/m²a. Per quanto riguarda gli indicatori specifici è stato dato il massimo punteggio di tre punti al consolidamento sismico e all'incremento volumetrico del 20% in linea con le scelte di progetto reali, mentre è stato assegnato 0 ai problemi logistici del dover lasciare casa durante i lavori poiché al momento l'edificio è disabitato.

DATI EDIFICIO	
Nome Progetto	VILLA INDIPENDENTE
Indirizzo	MONTENERO DI BISACCIA
Periodo valutazione (anni)	100
Inserisci i dati dell'edificio	
Anno di costruzione	1945-1976
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Superficie lorda	320
Sono state effettuate delle ristrutturazioni?	No
<i>Se sì, indica quali</i>	Generatore (Caldaia a condensazione o pompa di calore)
Conosci la classe energetica dell'edificio?	No
<i>Se sì, indica quale</i>	B
Conosci l'EPgl dell'edificio?	No
<i>Epgl,nren se conosciuto (kWh/m2anno)</i>	
<i>Epgl,ren se conosciuto (kWh/m2anno)</i>	
Conosci i consumi dell'edificio?	No
<i>metri cubi di gas naturale (m3 in un anno)</i>	
<i>kWh di energia elettrica (kWh in un anno)</i>	
Conosci le spese in bolletta dell'edificio?	No
<i>Spese totali annuali per gas</i>	
<i>Spese totali annuali per elettricità</i>	
Prestazioni Energetiche	
Epgl,nren di partenza	Classe energetica di partenza
182,8	F
Epgl,nren utilizzato per la simulazione	Coefficiente Ep di simulazione
182,8	1
Emissioni	
kgCO ₂ eq/m ² a	53,61
Costi energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m ² a)	18,66 €
Priorità	
Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3-molto importante; 2-mediamente importante, 1-poco importante, 0-non importante):	
Sicurezza sismica	3
Non dover lasciare casa durante i lavori	0
Incremento volumetrico del 20%	1

Istruzioni per la compilazione:

Compilare il foglio "INPUT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle

- Risultato di un calcolo, non compilare
- Scegliere tra le opzioni
- Compilazione libera

Figura 209- Villa Montenero di Bisaccia, scheda di input.

La prima simulazione viene effettuata con la strategia “Energia” e a 15 anni. I risultati vedono come scenario vincente quello della Demolizione e Ricostruzione. Come nel caso di prima questo avviene per tutti gli intervalli temporali poiché è lo scenario con le migliori prestazioni energetiche.

RISULTATI



Figura 210- Scheda dei risultati a 15 anni con strategia Energia per la villa di Montenero (EP statistico)

La classifica vede in prima posizione lo scenario di ricostruzione sostenibile con 57 punti seguito dalla riqualificazione a 34, la riqualificazione e ampliamento a 33 e per ultimo lo stato di fatto con 16. La situazione rimane invariata per tutti gli intervalli temporali con alcune differenze minime di punteggio.

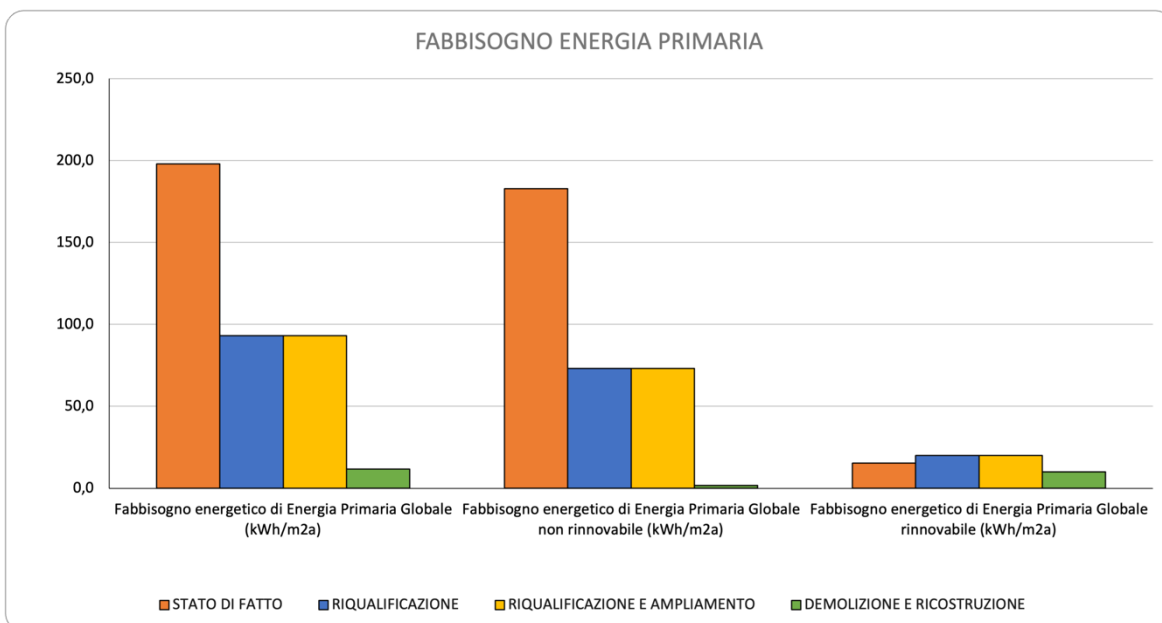


Figura 211- Grafico dei fabbisogni energetici a 15 anni per la villa di Montenero (EP statistico)

Dal grafico si può notare il grande distacco del fabbisogno di energia dello stato di fatto rispetto gli altri scenari, e quanto minore è quello della demolizione e ricostruzione.

RISULTATI



Figura 212- Scheda dei risultati a 15 anni con strategia Ambiente per la villa di Montenero (EP statistico)

La classifica è la stessa anche selezionando la strategia “ambiente” con al primo posto la ricostruzione sostenibile con 59 punti, al secondo posto la riqualificazione con 45 punti, la riqualificazione e ampliamento con 34 punti e infine lo stato di fatto con 27 punti. La stessa situazione permane anche negli altri intervalli temporali con lievi modifiche nel punteggio.

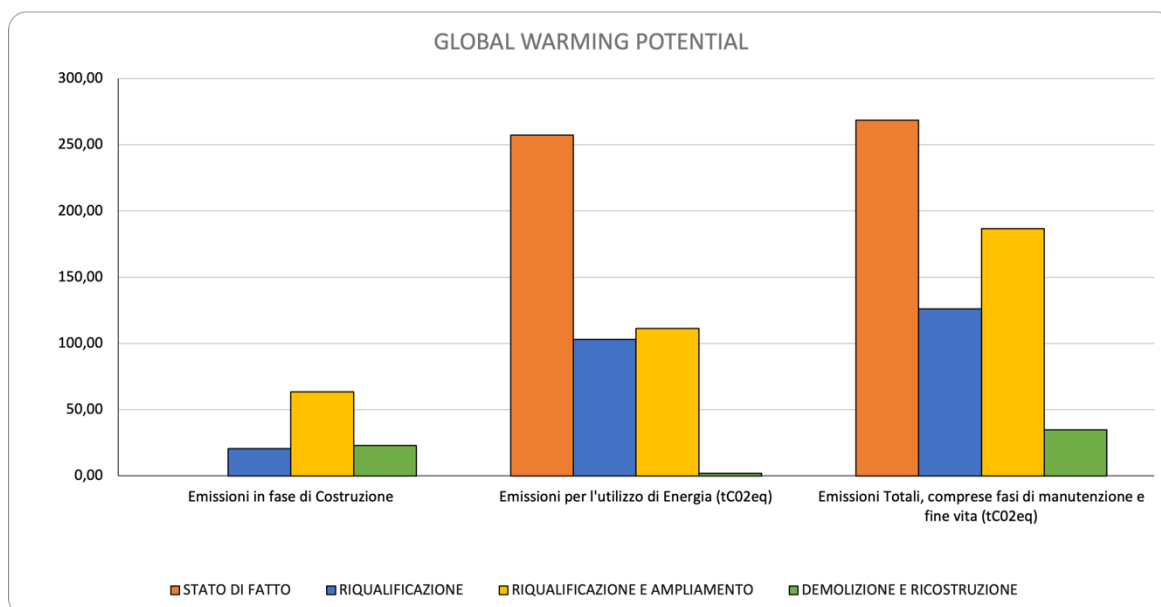


Figura 213- Grafico del GWP a 15 anni per la villa di Montenero (EP statistico)

Dal punto di vista delle emissioni, lo stato di fatto risulta di gran lunga lo scenario più impattante seguito dalla riqualificazione con ampliamento mentre la demolizione risulta essere lo scenario meno problematico.

Selezionando la strategia “Costi” invece i risultati possono cambiare in maniera più significativa per quanto riguarda il punteggio in base all’intervallo temporale scelto, ma la classifica rimane sempre la stessa con demolizione e ricostruzione al primo posto, riqualificazione semplice al secondo, riqualificazione e ampliamento al terzo, stato di fatto al quarto.

RISULTATI



Figura 214- Scheda dei risultati a 15 anni con strategia Costi per la villa di Montenero (EP statistico)

Osservando i punteggi degli indicatori si può però notare che a 15 anni gli indicatori economici sono più favorevoli nella riqualificazione con 27 punti contro i 20 della ricostruzione e 23 dello stato di fatto, ma quest'ultima opzione soddisfa meglio gli indicatori specifici quindi risulta vincente per un solo punto di distacco.

COSTO INIZIALE, PER L'ENERGIA E LCC				
	STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE E	RIQUALIFICAZIONE E E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
Investimento Iniziale	- €	128.000,00 €	326.400,00 €	291.200,00 €
Costi per i consumi energetici	93.761,95 €	37.504,78 €	45.005,74 €	533,68 €
Costi totali per tutto il ciclo di vita attualizzati	248.338,27 €	216.021,46 €	441.994,98 €	305.569,23 €

Tabella 26 Costi a 15 anni per la villa di Montenero (EP statistico)

Andando infatti a guardare i valori dei costi totali si ha un totale di 216.021,46 € per la riqualificazione, di 248.338,27 € per lo stato di fatto, di 305.569,23 € per la demolizione e ricostruzione e 442.994,98 € per riqualificazione e ampliamento.

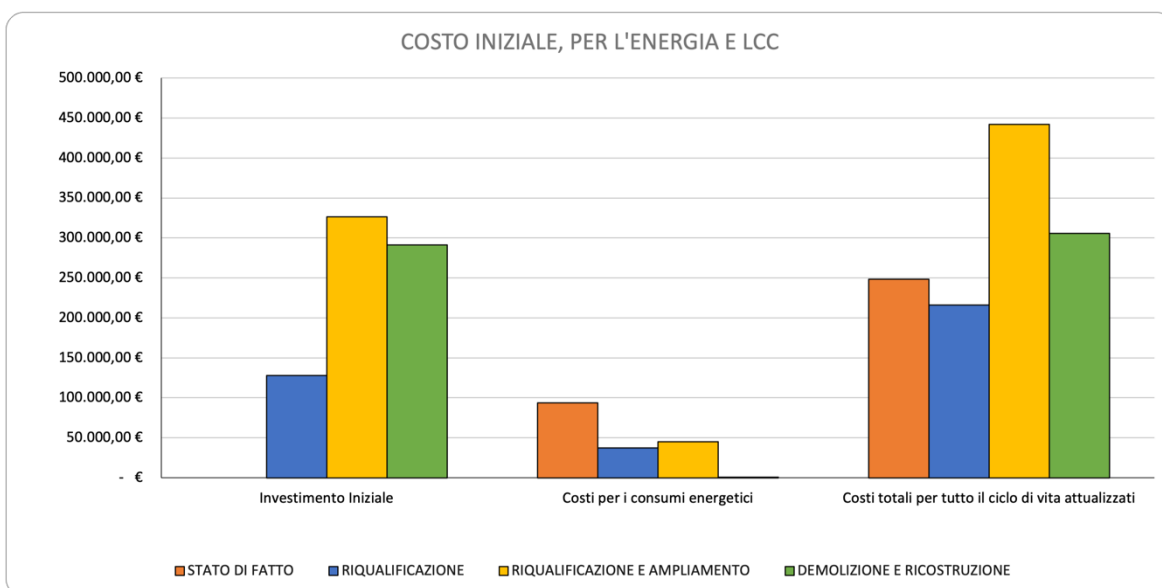


Figura 215- Grafico dei costi a 15 anni per la villa di Montenero (EP statistico)

RISULTATI



Figura 216- Scheda dei risultati a 25 anni con strategia Costi per la villa di Montenero (EP statistico)

Se si passa all'intervallo di 25 anni la situazione è la stessa ad eccezione del fatto che il gap tra i costi della ricostruzione e della riqualificazione diminuisce.

COSTO INIZIALE, PER L'ENERGIA E LCC				
	STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
Investimento Iniziale	- €	128.000,00 €	326.400,00 €	291.200,00 €
Costi per i consumi energetici	131.741,83 €	82.660,78 €	63.236,08 €	749,86 €
Costi totali per tutto il ciclo di vita attualizzati	394.717,62 €	254.394,74 €	488.781,38 €	312.769,23 €

Tabella 27 Costi a 25 anni per la villa di Montenero (EP statistico)

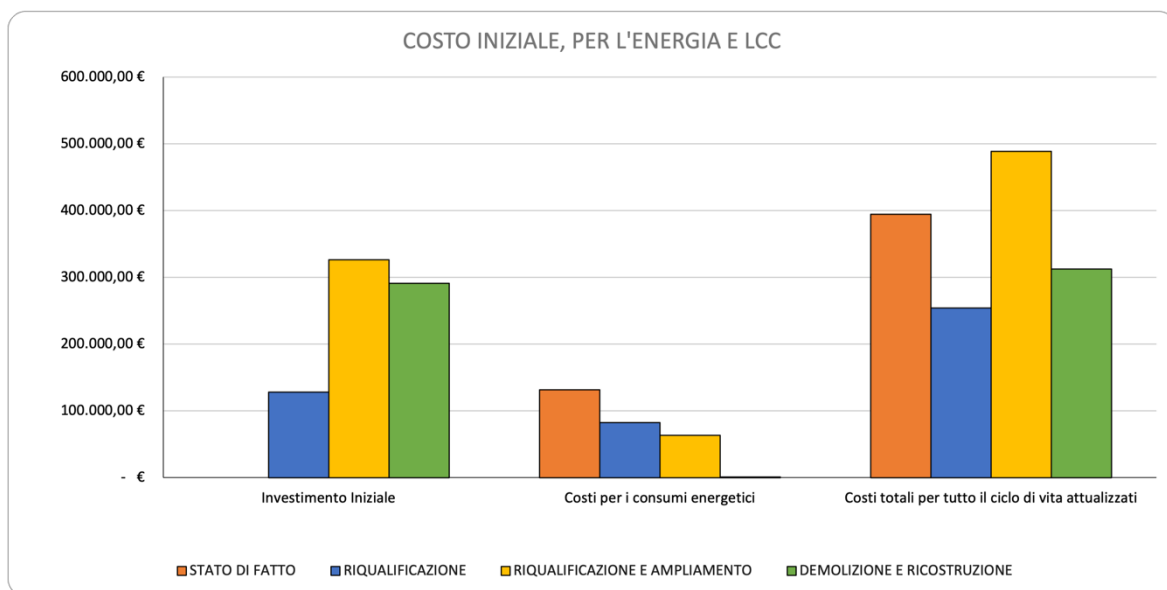


Figura 217- Grafico dei costi a 25 anni per la villa di Montenero (EP statistico)

Guardando gli importi i costi totali, grazie ai consumi energetici ridotti al minimo, non aumentano di molto nello scenario di demolizione e ricostruzione e raggiunge un totale di 312.769,23 € mentre gli altri scenari, soprattutto lo stato di fatto hanno aumentato di molto l'importo totale con 394.717,62 € per lo stato di fatto, 254.394,74 € per la riqualificazione che rimane ancora il più conveniente e 488.781,38 € per la riqualificazione e ampliamento.

RISULTATI



Figura 218- Scheda dei risultati a 50 anni con strategia Costi per la villa di Montenero (EP statistico)

COSTO INIZIALE, PER L'ENERGIA E LCC				
	STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
Investimento Iniziale	- €	128.000,00 €	326.400,00 €	291.200,00 €
Costi per i consumi energetici	181.160,40 €	72.464,16 €	86.956,99 €	1.031,14 €
Costi totali per tutto il ciclo di vita attualizzati	760.666,02 €	350.327,94 €	605.747,38 €	330.769,23 €

Tabella 28 Costi a 50 anni per la villa di Montenero (EP statistico)

Con l'aumento dell'intervallo temporale lo scenario della demolizione e ricostruzione diventa meno costoso della riqualificazione, ed entrambi rimangono molto più convenienti degli altri due scenari, lo stato di fatto in particolare raggiunge i 760.666,02 contro i 330.769,23 € della ricostruzione e i 350.327,94 € della riqualificazione.

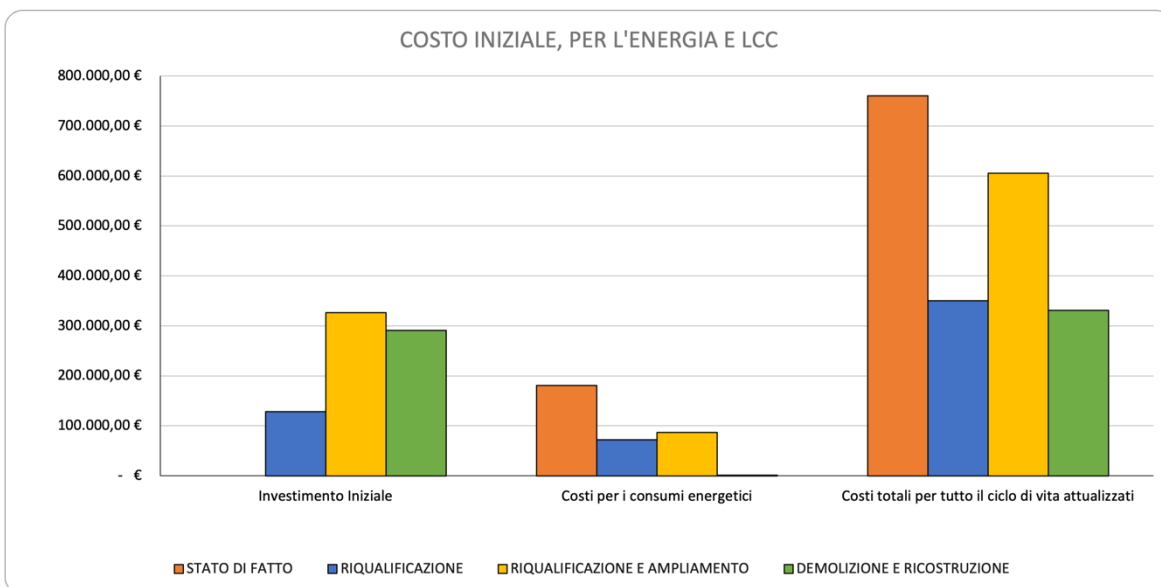


Figura 219- Grafico dei costi a 50 anni per la villa di Montenero (EP statistico)

RISULTATI



Figura 220- Scheda dei risultati a 75 anni con strategia Costi per la villa di Montenero (EP statistico)

I punteggi finali della simulazione a 75 anni sono uguali a quelli della simulazione a 50 anni. Nonostante il divario molto grande tra la ricostruzione e la riqualificazione in realtà i risultati degli indicatori economici differiscono di soli 2 punti.

COSTO INIZIALE, PER L'ENERGIA E LCC				
	STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
Investimento Iniziale	- €	128.000,00 €	326.400,00 €	291.200,00 €
Costi per i consumi energetici	199.698,14 €	79.879,26 €	95.855,11 €	1.136,66 €
Costi totali per tutto il ciclo di vita attualizzati	1.126.614,41 €	446.261,15 €	722.713,38 €	348.769,23 €

Tabella 29 Costi a 75 anni per la villa di Montenero (EP statistico)

I valori dei costi totali 1.126.614,41 € per lo stato di fatto, 446.261,15 € per la riqualificazione, 722.713,38 € per la riqualificazione e ampliamento e 348.769,23 €.

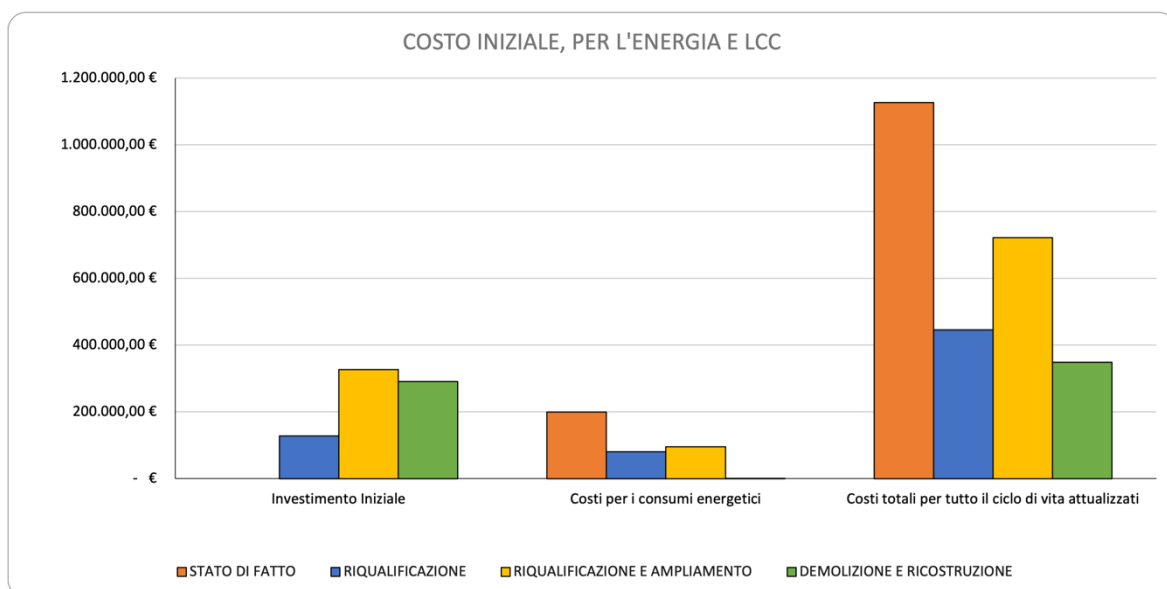


Figura 221- Grafico dei costi a 75 anni per la villa di Montenero (EP statistico)

Il grafico mostra il divario tra lo stato di fatto e gli altri scenari che si ingrandisce sempre di più con l'aumentare dell'intervallo temporale.

RISULTATI



Figura 222- Scheda dei risultati a 100 anni con strategia Costi per la villa di Montenero (EP statistico)

Come detto in precedenza i valori dei punteggi finali nella simulazione a 100 anni sono identici a quelli delle simulazioni a 50 e 75 anni.

COSTO INIZIALE, PER L'ENERGIA E LCC				
	STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
Investimento Iniziale	- €	128.000,00 €	326.400,00 €	291.200,00 €
Costi per i consumi energetici	206.651,96 €	82.660,78 €	99.192,94 €	1.176,24 €
Costi totali per tutto il ciclo di vita attualizzati	1.492.565,88 €	542.194,35 €	839.679,38 €	366.769,23 €

Tabella 30 Costi a 100 anni per la villa di Montenero (EP statistico)

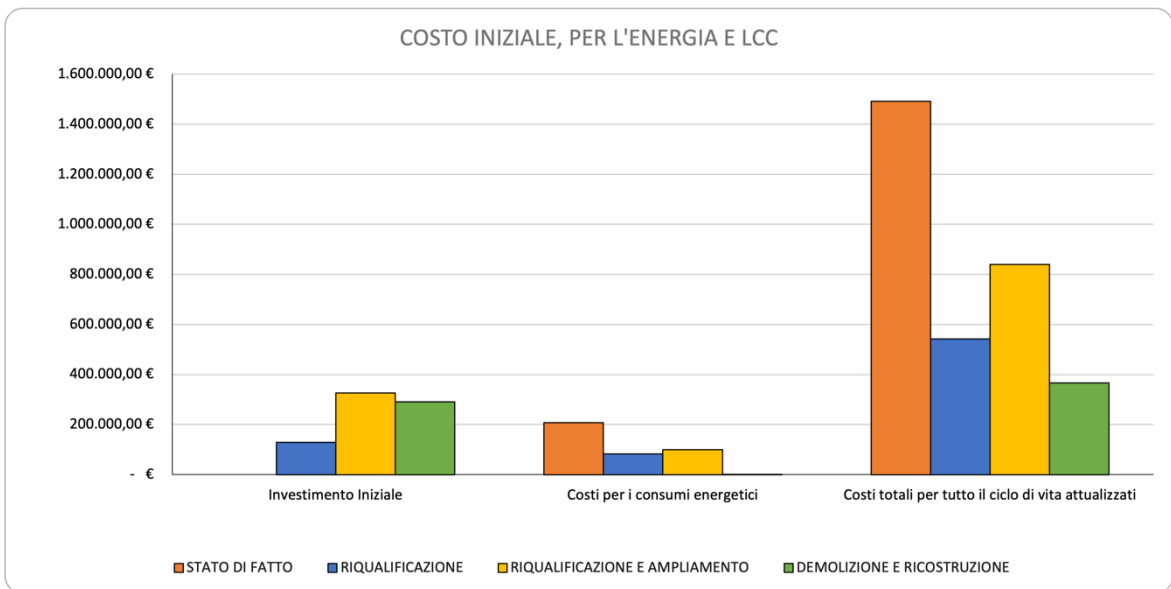


Figura 223- Grafico dei costi a 100 anni per la villa di Montenero (EP statistico)

A 100 anni il divario tra lo stato di fatto e gli altri scenari diventa sempre più ampio e diventa importante anche il distacco tra la riqualificazione con 542.194,35 € e la ricostruzione sostenibile con 366.769,23 €.

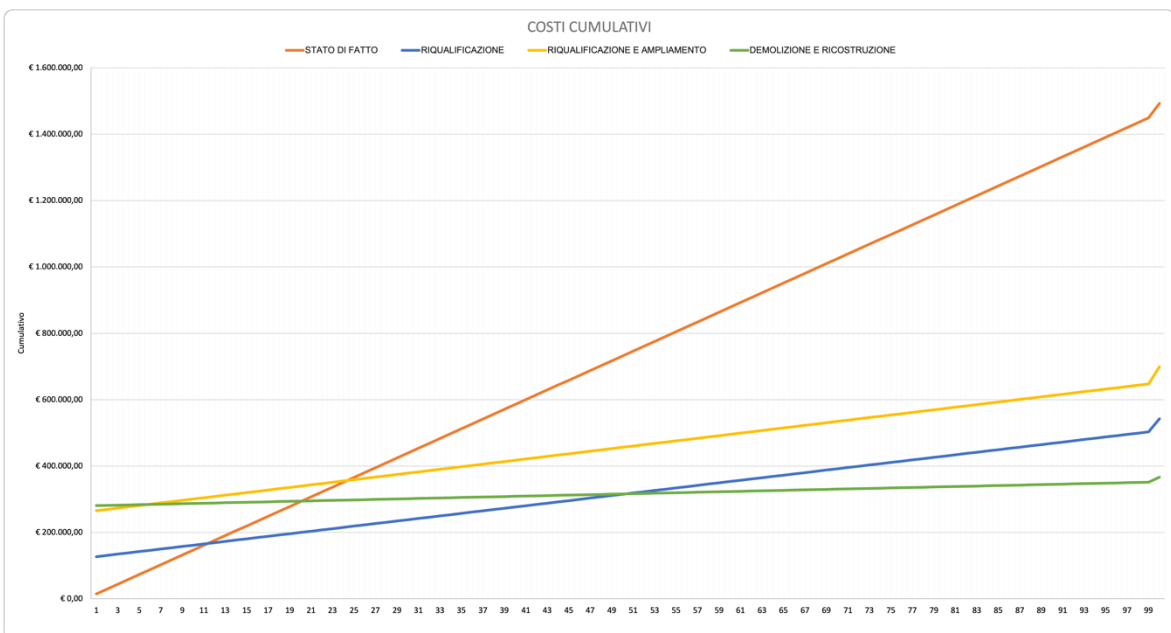


Figura 224- Grafico dei costi cumulativi per la villa di Montenero (EP statistico)

Il grafico dei costi cumulativi a 100 anni dimostra come la riqualificazione permette di ottenere un vantaggio economico sullo stato di fatto dopo 12 anni, la demolizione e ricostruzione dopo circa 20 anni e la riqualificazione con ampliamento dopo circa 24 anni. La riqualificazione rimane lo scenario economicamente più conveniente fino a circa 50 anni, dopo questo termine invece lo scenario migliore per l'abbattimento dei costi risulta essere la demolizione e ricostruzione sostenibile.

9.2.2. Fase 2-Confronto con EP conosciuto

Anche in questo caso vengono rifatte le simulazioni con l'EP conosciuto derivante dall'APE di 153,7 kWh/m²a più basso del EP statistico di 182,8 kWh/m²a. Questa seconda fase serve per capire se i risultati ottenuti con S.C.O.R.E.S. sono affidabili e coerenti.

I risultati ottenuti con le simulazioni sono stati raggruppati in dei grafici divisi per tipologia di indicatori. I punteggi degli indicatori energetici e ambientali sono uguali per tutti gli intervalli temporali mentre i punteggi degli indicatori economici sono divisi per durata della simulazione.

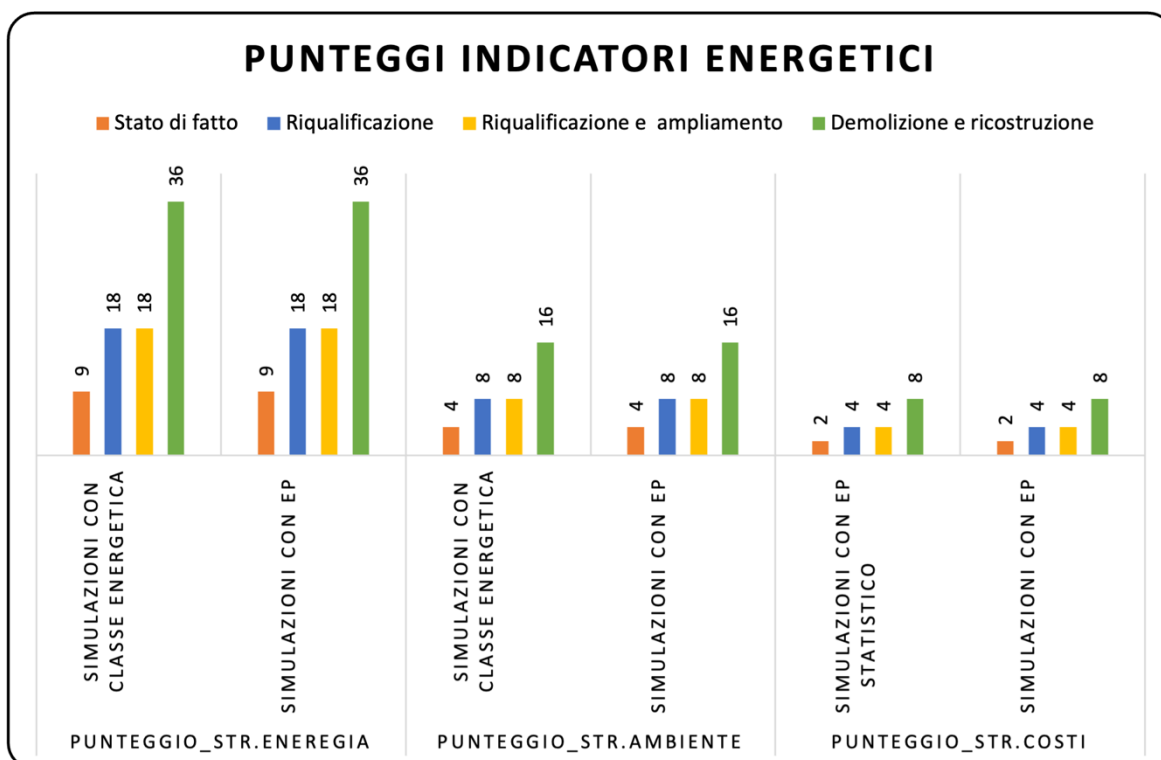


Figura 225- Confronto dei punteggi degli indicatori energetici per la villa di Montenero

La demolizione e ricostruzione ha la performance migliore per quanto riguarda gli indicatori energetici, seguita dagli scenari di riqualificazione e riqualificazione e ampliamento che hanno gli stessi risultati, segue infine lo stato di fatto. Le differenze tra gli scenari sono più grandi quando si sceglie proprio la strategia “energia”.

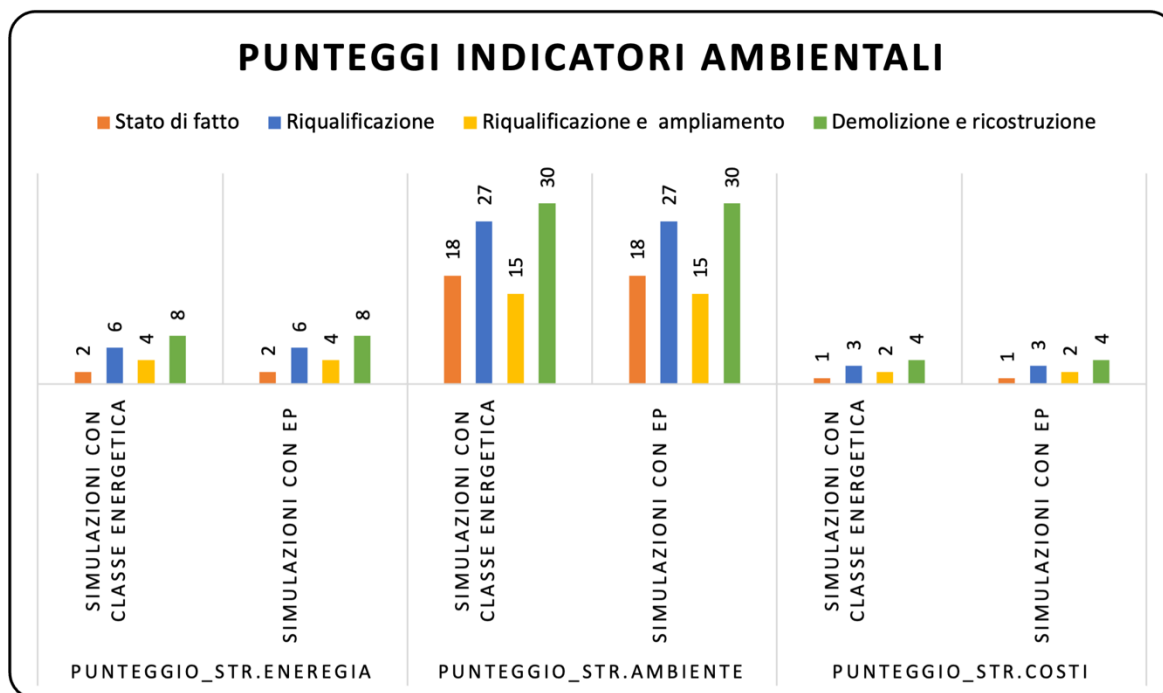


Figura 226- Confronto dei punteggi degli indicatori ambientali per la villa di Montenero

Anche per gli indicatori ambientali la demolizione e ricostruzione è lo scenario con le performance migliori ma in tutte le tre strategie mantiene un distacco più basso con la riqualificazione che ottiene punteggi più elevati della riqualificazione con ampliamento poiché quest’ultima comporta un elevato impatto in termini di materiali da costruzione.

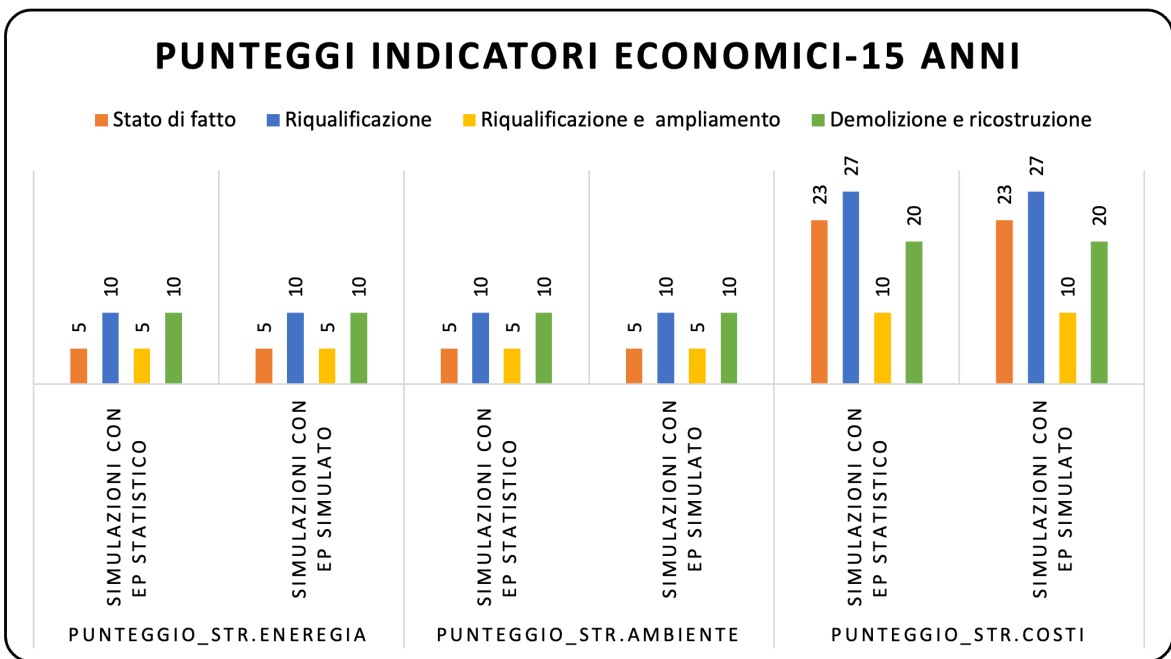


Figura 227- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per la villa di Montenero-15 anni

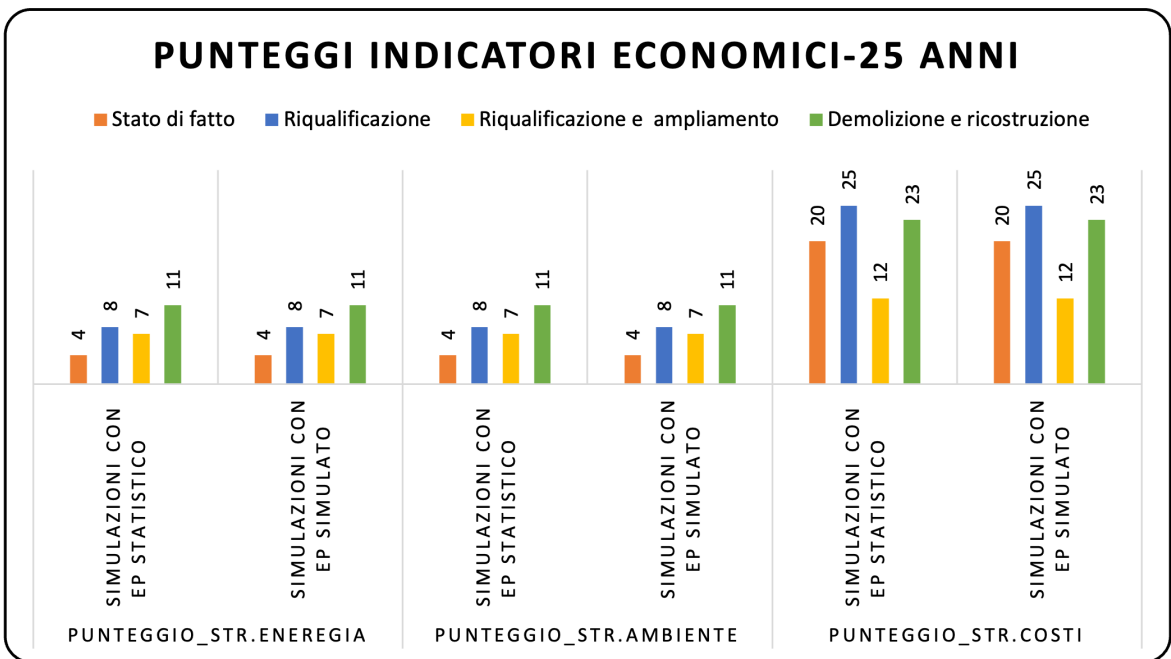


Figura 228- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per la villa di Montenero-25 anni

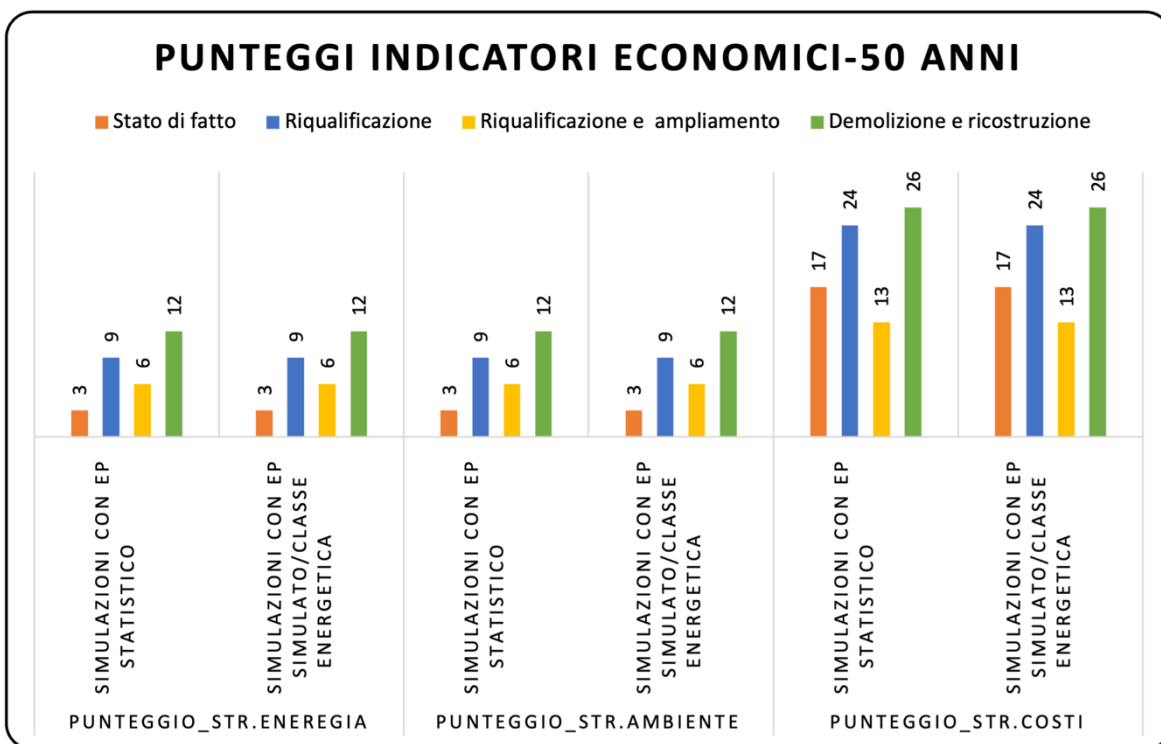


Figura 229- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per la villa di Montenero-50 anni

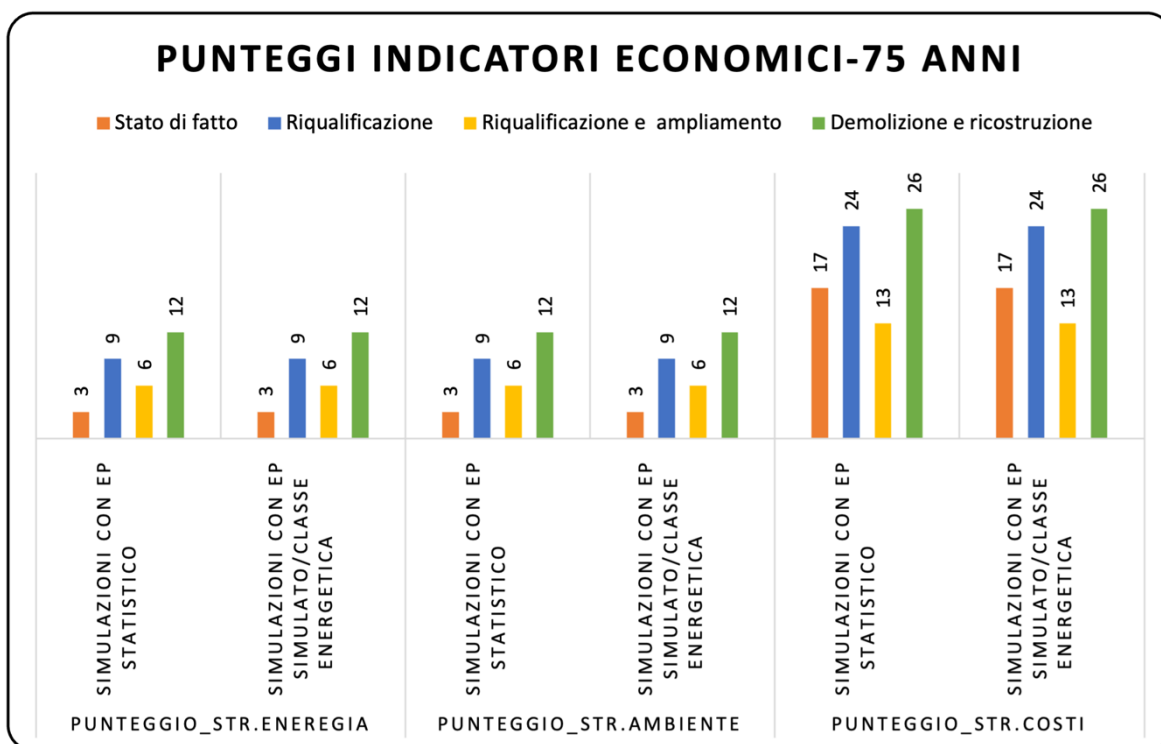


Figura 230- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per la villa di Montenero-75 anni

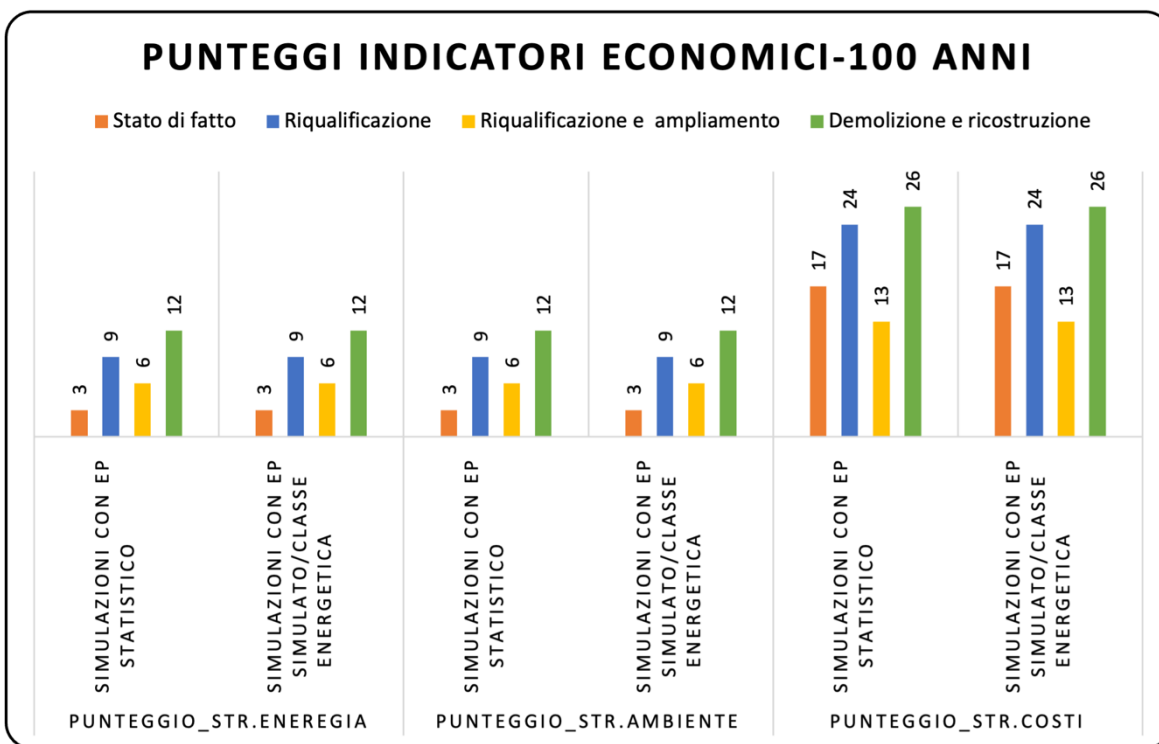


Figura 231- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per la villa di Montenero-100 anni

Nella simulazione a 15 anni con strategia “costi” lo scenario più economico risulta essere la riqualificazione, seguita dallo stato di fatto e dalla ricostruzione sostenibile. A 25 anni invece lo stato di fatto è superato dalla demolizione e ricostruzione. A 50, 75 e 100 anni lo scenario più economicamente conveniente è proprio la demolizione e ricostruzione ma la riqualificazione con 26 punti ottiene solo due punti di meno. Seguono lo stato di fatto a 17 punti e la riqualificazione con ampliamento che con questa strategia ottiene il punteggio minore con 13 punti.

I punteggi finali degli scenari sono influenzati dagli indicatori specifici e sono stati raggruppati per strategia ed EP di partenza. I risultati ottenuti sono i medesimi sia con l’EP statistico sia con L’EP dell’APE.

Anche in questo secondo test l’ipotesi di EP statistico basata sull’anno di costruzione risulta adatta e compatibile con la situazione reale dell’edificio dimostrando che può essere adottata per facilitare l’utilizzo del tool da parte degli utenti finali che possono non essere in possesso o non essere a conoscenza dei valori delle prestazioni energetiche dell’edificio.

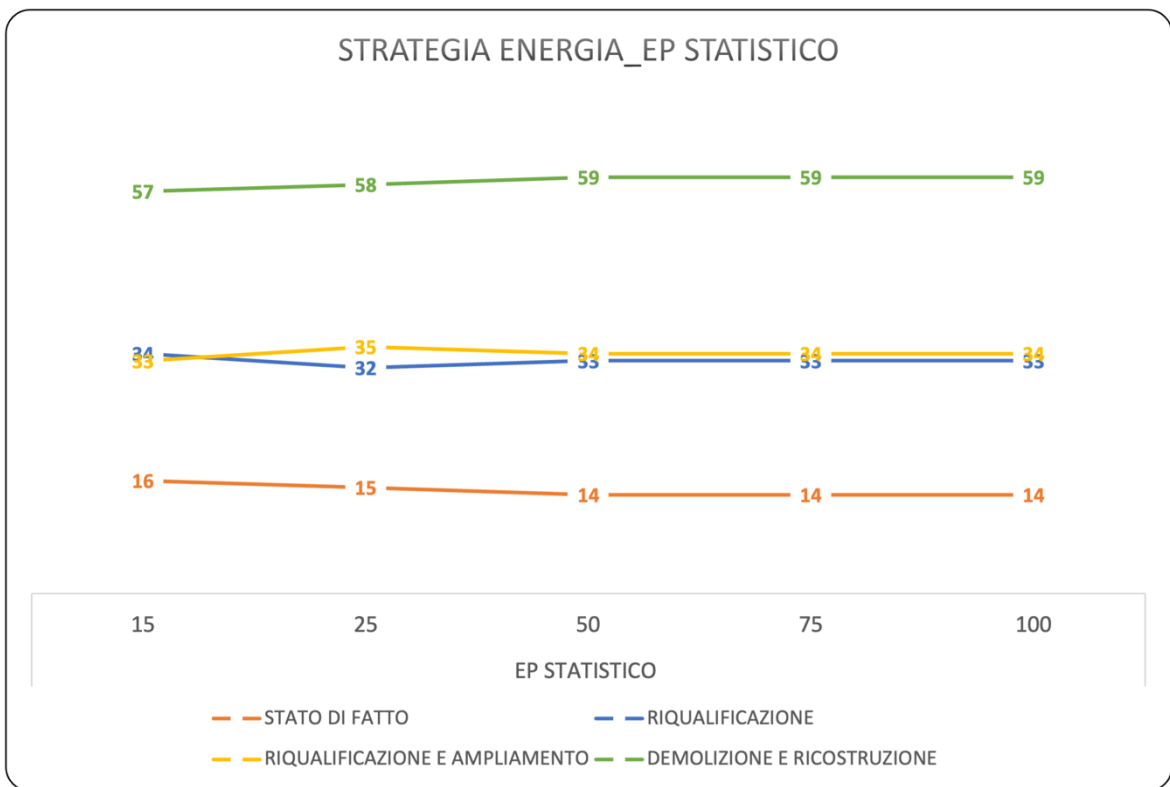


Figura 232- Confronto dei punteggi finali per la villa di Montenero, strategia energia (EP Statistico)

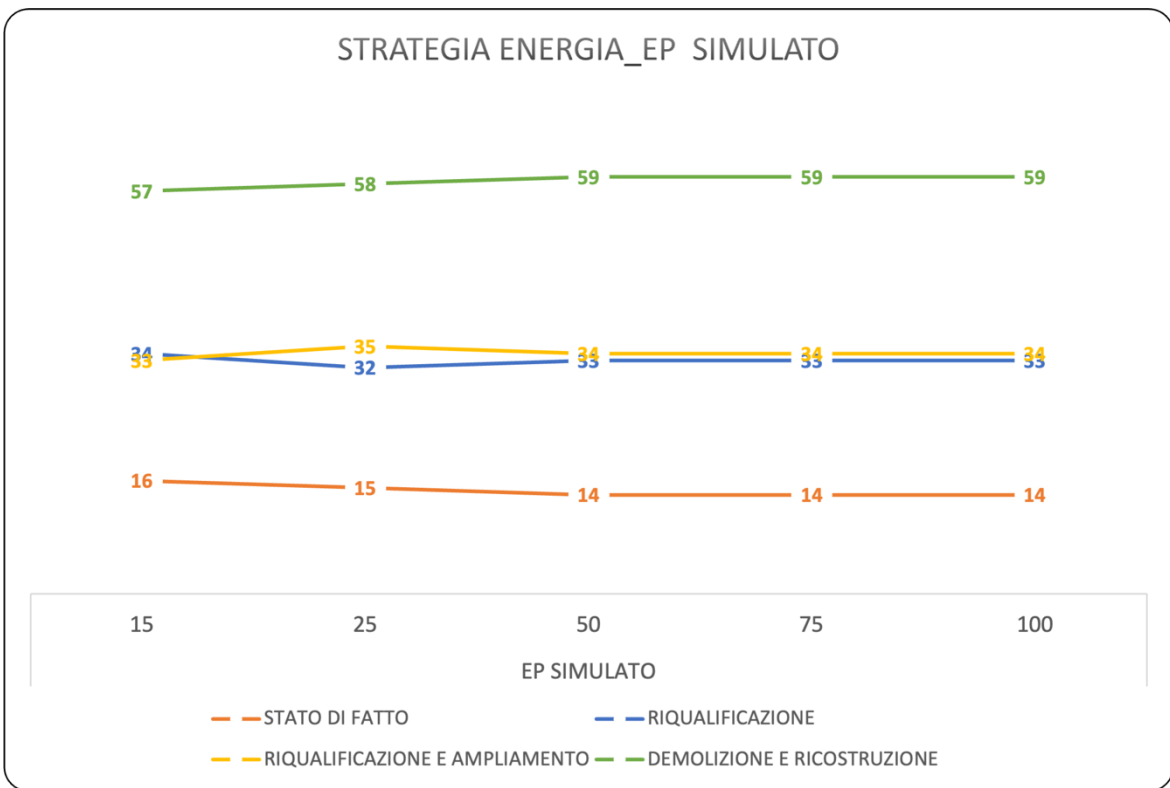


Figura 233- Confronto dei punteggi finali per la villa di Montenero, strategia energia (EP Simulato)

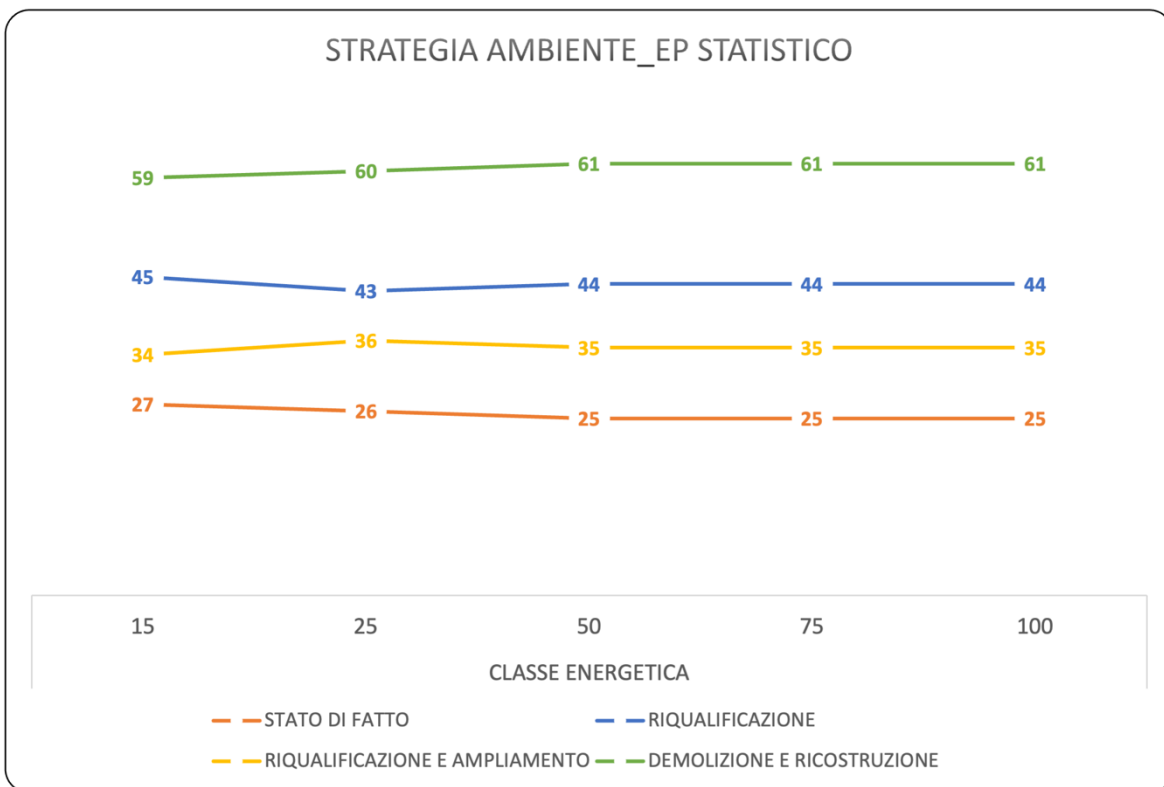


Figura 234- Confronto dei punteggi finali per la villa di Montenero, strategia ambiente (EP Statistico)

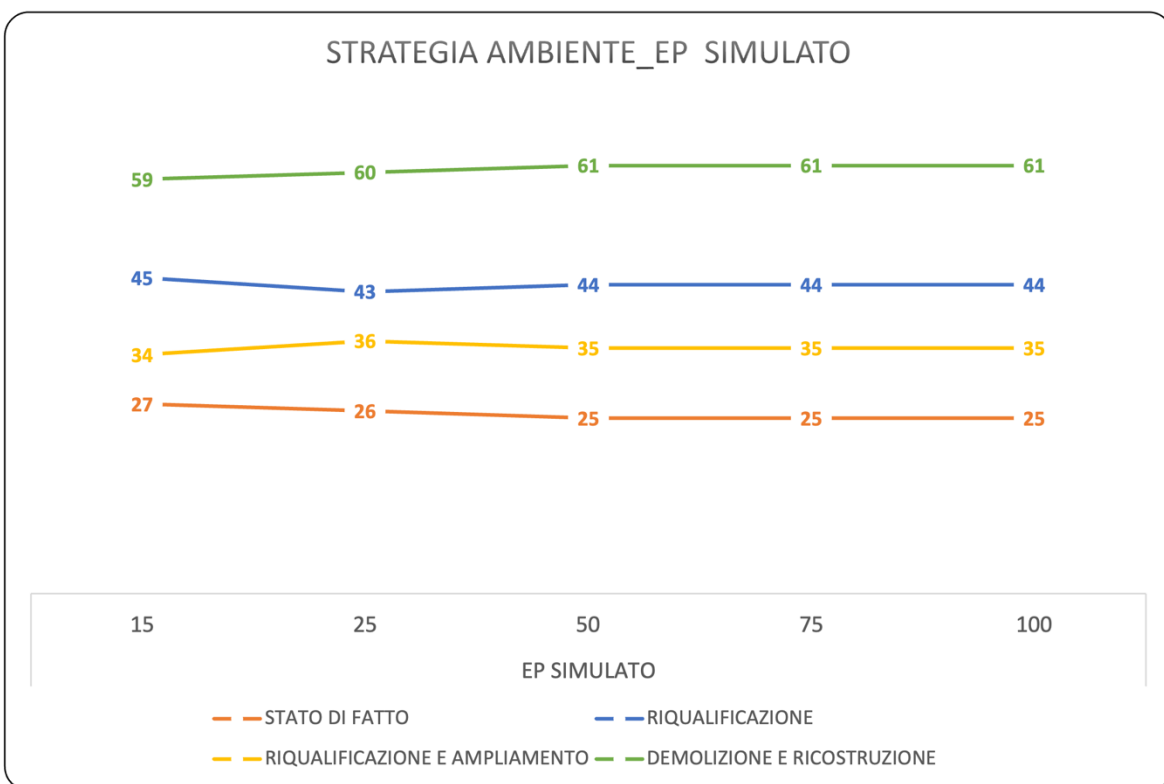


Figura 235- Confronto dei punteggi finali per la villa di Montenero, strategia ambiente (EP simulato)

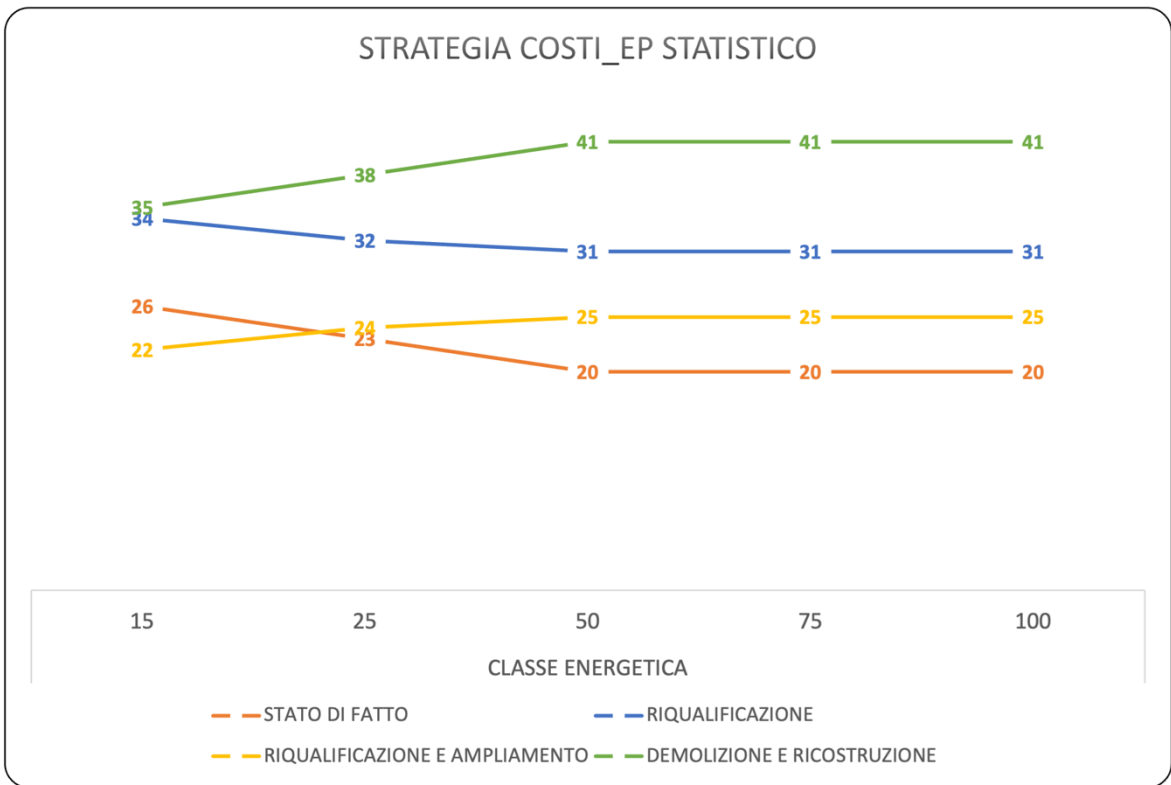


Figura 236- Confronto dei punteggi finali per la villa di Montenero, strategia costi (EP statistico)

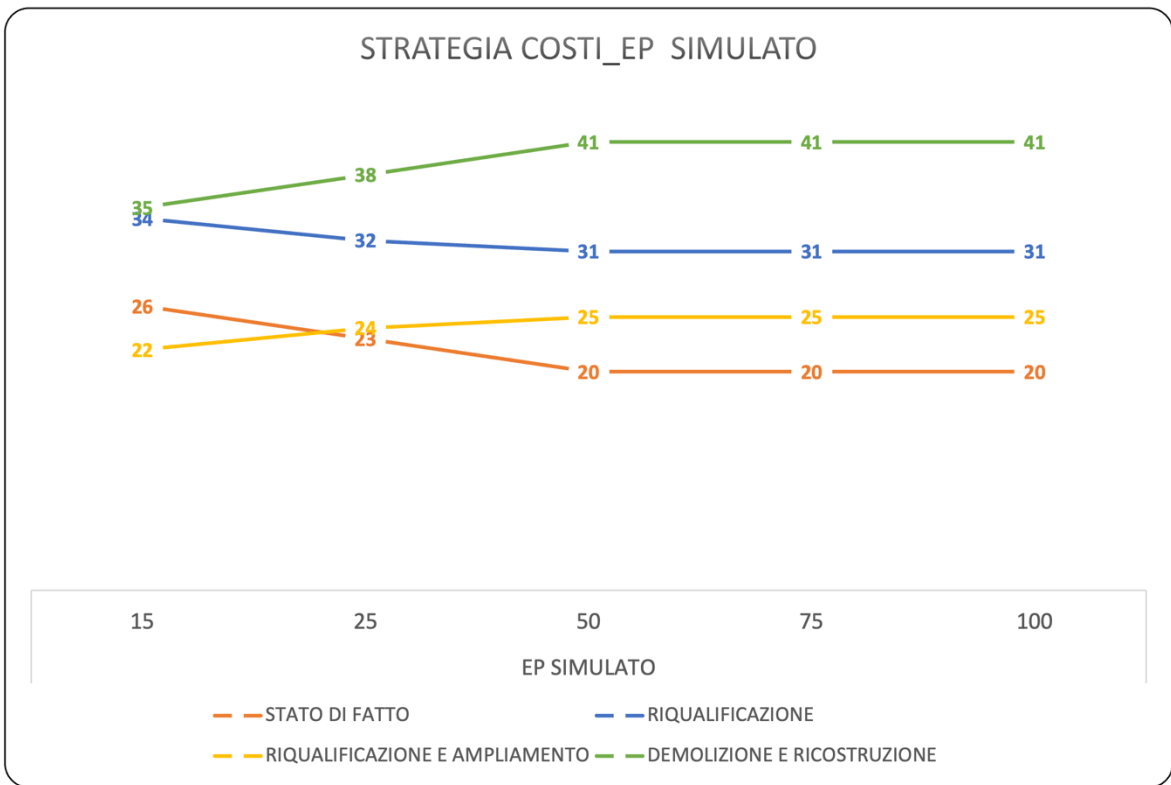


Figura 237- Confronto dei punteggi finali per la villa di Montenero, strategia costi (EP simulato)

Selezionando la strategia “energia”, lo scenario di demolizione e ricostruzione risulta essere la migliore ottenendo sempre 57-59 punti con un distacco di circa 25 punti sugli scenari di riqualificazione e riqualificazione con ampliamento che sono praticamente a parimerito con una media di 33-34 punti. Lo stato di fatto si ferma ad una media di 14 punti.

Per la strategia “ambiente” i punteggi dimostrano che lo scenario di demolizione e ricostruzione è l’opzione migliore con dei punteggi che vanno da 59 a 61, al secondo posto vi è lo scenario di riqualificazione con un media di 44 punti. Al terzo posto vi è lo scenario di riqualificazione e ampliamento con 35 punti e al quarto lo stato di fatto con 25 punti.

I risultati della strategia costi dipendono dall’intervallo di simulazione considerato. A 15 anni gli scenari di riqualificazione e ricostruzione si trovano ad un solo punto di distanza, col tempo il distacco diventa più grande e dai 50 anni si assesta sui 10 punti. Per quanto riguarda gli altri due scenari a 15 anni risulta migliore lo stato di fatto rispetto alla riqualificazione con ampliamento, ad intervalli più grandi invece la situazione si inverte e lo stato di fatto si presenta all’ultimo posto.

9.3. TEST 3- Villetta a schiera Monteveglio-Bologna

Il terzo test simula la situazione in cui si potrebbe trovare un utente quando è in cerca di una casa da acquistare e quindi vuole fare delle valutazioni preliminari con pochi dati a disposizione trovati su annunci immobiliari o ai primi incontri con l’agenzia immobiliare. In questo caso infatti gli unici dati di cui si dispone sono quelli di un annuncio immobiliare o poco più. Per completezza è stata scelta una terza tipologia edilizia, quella della villetta a schiera che può essere considerata una via di mezzo tra il condominio e la villa indipendente. La villetta si trova a Monteveglio vicino a Bologna, è stata costruita nel 1990, si sviluppa su due piani e ha una superficie lorda di 160 m².

Dal punto di vista energetico l'annuncio dichiara che l'immobile si trova in classe E con un EP di 132 kWh/m².⁹²

Per questo terzo caso avendo già valutato l'aderenza con l'EP statistico, il test verrà fatto prima con la classe energetica e poi con l'EP indicato nell'annuncio. Inoltre si ipotizza che l'utente voglia prendere in considerazione l'efficacia di diverse strategie di riqualificazione e le loro implicazioni economiche. Quindi anche in questo caso il test si dividerà in due fasi, nella prima verranno confrontati i risultati ottenuti attraverso la classe energetica e quelli ottenuti tramite l'EP. Nella seconda verranno simulate diverse situazioni di partenza per capire come cambiano gli equilibri tra gli scenari in base alle performance energetiche iniziali.



Figura 238- Foto della villetta di Monteveglio. Fonte: Idealista

⁹² <https://www.idealista.it/immobile/28203466/>

9.3.1. Fase 1-Confronto tra Classe energetica ed EP

La prima fase di questo test ha previsto inizialmente il confronto tra i risultati ottenuti con le simulazioni inserendo la classe energetica prima e l'Ep dichiarato dopo. La scheda di input in questa prima fase è stata compilata considerando dapprima solo la classe energetica dichiarata nell'annuncio, cioè la E, quindi mediamente bassa e non sono state dichiarate riqualificazioni precedenti. Per quanto riguarda gli indicatori specifici è stato impostato il peso 2 (mediamente importante) per la sicurezza sismica, 1 (poco importante) per l'incremento volumetrico e 0 (per niente importante) per la possibilità di non lasciare casa durante i lavori.

DATI EDIFICIO	
Nome Progetto	VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo	MONTEVEGLIO
Periodo valutazione (anni)	15
Inserisci i dati dell'edificio	
Anno di costruzione	1977-1991
Tipologia edilizia	Villa multifamiliare
Superficie lorda	160
Sono state effettuate delle ristrutturazioni?	No
<i>Se sì, indica quali</i>	
Conosci la classe energetica dell'edificio?	Sì
<i>Se sì, indica quale</i>	
Conosci l'EPgl dell'edificio?	No
<i>Epgl, nren se conosciuto (kWh/m2anno)</i>	
<i>Epgl, ren se conosciuto (kWh/m2anno)</i>	
Conosci i consumi dell'edificio?	No
<i>metri cubi di gas naturale (m3 in un anno)</i>	
<i>kWh di energia elettrica (kWh in un anno)</i>	
Conosci le spese in bolletta dell'edificio?	No
<i>Spese totali annuali per gas</i>	
<i>Spese totali annuali per elettricità</i>	
Prestazioni Energetiche	
Epgl nren di partenza	Classe energetica di partenza
157,3	E
Epgl nren utilizzato per la simulazione	Coefficiente Ep di simulazione
157,3	1
Emissioni	
kgCO2eq/m2a	46,14
Costi energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m2a)	16,06 €
Priorità	
Strategia di intervento	ENERGIA
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3-molto importante; 2-mediamente importante, 1-poco importante, 0-non importante):	
Sicurezza sismica	2
Non dover lasciare casa durante i lavori	0
Incremento volumetrico del 20%	1

Istruzioni per la compilazione:

Compilare il foglio "INPUT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle

- Risultato di un calcolo, non compilare
- Scegliere tra le opzioni
- Compilazione libera

Figura 239- Villetta a schiera Monteveglio, scheda di input.

Esattamente come negli altri casi quando vengono impostate le strategie “energia” e “ambiente” i punteggi non variano molto in relazione agli anni di intervento per cui verranno esposti solo i risultati a 15 anni.

Inserendo solo la classe energetica viene restituito un EP_{nren} di partenza è di 157,3 kWh/m²a maggiore dei 132 kWh/m²a dichiarati nell’annuncio. Una differenza di 20 kWh/m²a non comporta variazioni in termini di punteggio quando viene scelta la strategia “energia” come si può notare dalle immagini seguenti.

RISULTATI



Figura 240- Scheda dei risultati a 15 anni con strategia Energia per la villetta di Monteveglio (classe energetica)

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA				
	STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
Fabbisogno energetico di Energia Primaria Globale (kWh/m2a)	173,6	85,7	85,7	11,8
Fabbisogno energetico di Energia Primaria Globale non rinnovabile (kWh/m2a)	157,3	67,2	67,2	1,7
Fabbisogno energetico di Energia Primaria Globale rinnovabile (kWh/m2a)	16,3	18,5	18,5	10,1

Tabella 31 Fabbisogno di energia primaria per la villetta di Monteveglio (classe energetica)

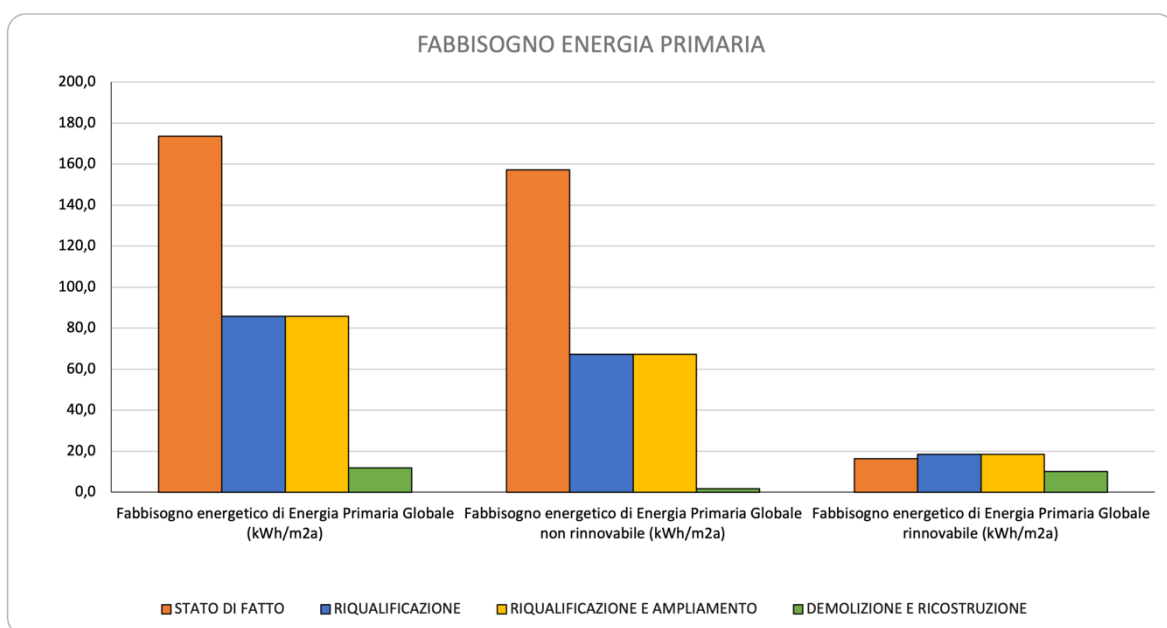


Figura 241- Grafico del fabbisogno energetico per la villetta di Monteveglio (classe energetica)

RISULTATI



Figura 242- Scheda dei risultati a 15 anni con strategia Energia per la villetta di Monteveglio (EP annuncio)

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA				
	STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
Fabbisogno energetico di Energia Primaria Globale (kWh/m2a)	132,0	85,7	85,7	11,8
Fabbisogno energetico di Energia Primaria Globale non rinnovabile (kWh/m2a)	132,0	67,2	67,2	1,7
Fabbisogno energetico di Energia Primaria Globale rinnovabile (kWh/m2a)	0	18,5	18,5	10,1

Tabella 32 Fabbisogno di energia primaria per la villetta di Monteveglio (EP annuncio)

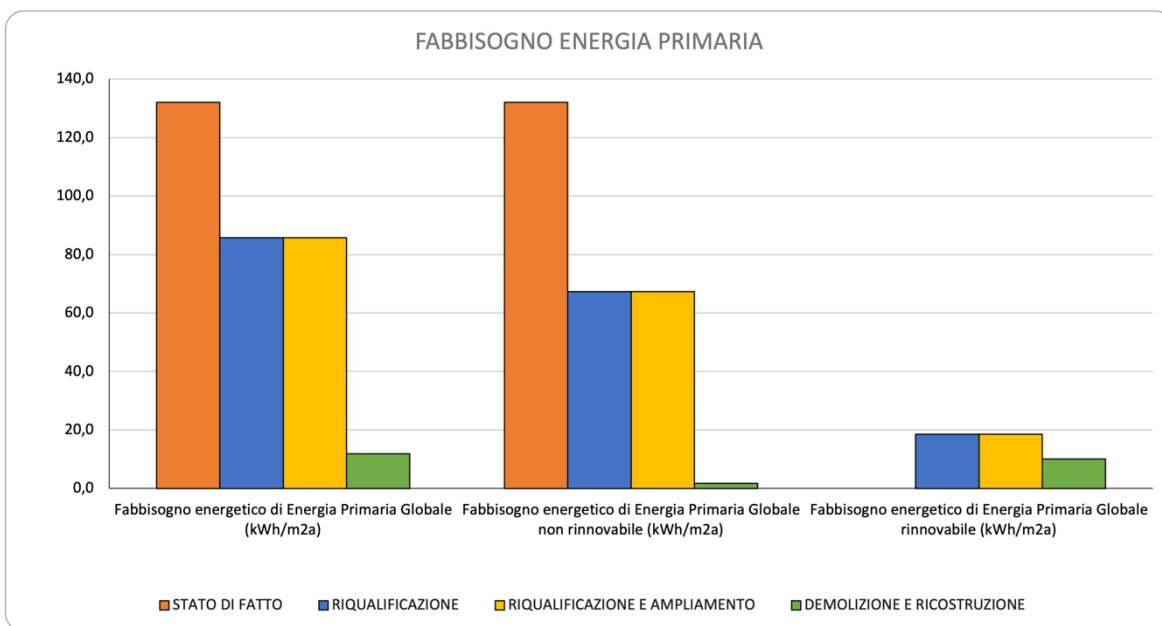


Figura 243- Grafico del fabbisogno energetico per la villetta di Monteveglio (EP annuncio)

La stessa cosa avviene per la strategia “ambiente”, le simulazioni infatti ottengono gli stessi risultati sia inserendo la classe energetica sia inserendo l’EP anche se variano i valori delle emissioni come si può vedere nelle immagini seguenti.

RISULTATI



Figura 244- Scheda dei risultati a 15 anni con strategia Ambiente per la villetta di Monteveglio (classe energetica)

GLOBAL WARMING POTENTIAL				
	STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
Emissioni in fase di Costruzione	0,00	10,20	31,65	11,52
Emissioni per l'utilizzo di Energia (tCO2eq)	110,73	44,29	47,83	0,91
Emissioni Totali, comprese fasi di manutenzione e fine vita (tCO2eq)	116,37	55,91	85,59	17,40

Tabella 33 Global Warming Potential a 15 anni per la villetta di Monteveglio (classe energetica)

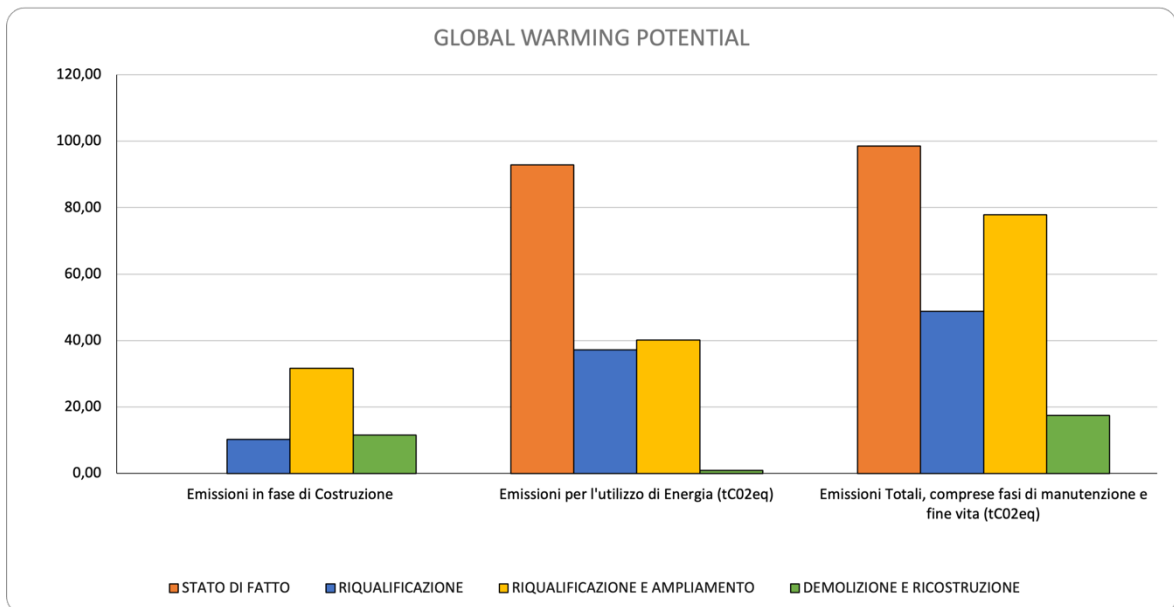


Figura 245- Grafico del Global Warming Potential a 15 anni per la villetta di Monteveglio (classe energetica)

RISULTATI



Figura 246- Scheda dei risultati a 15 anni con strategia Ambiente per la villetta di Monteveglio (EP annuncio)

GLOBAL WARMING POTENTIAL				
	STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
Emissioni in fase di Costruzione	0,00	10,20	31,65	11,52
Emissioni per l'utilizzo di Energia (tCO2eq)	92,92	37,17	40,14	0,91
Emissioni Totali, comprese fasi di manutenzione e fine vita (tCO2eq)	98,56	48,78	77,90	17,40

Tabella 34 Global Warming Potential a 15 anni per la villetta di Monteveglio (EP annuncio)

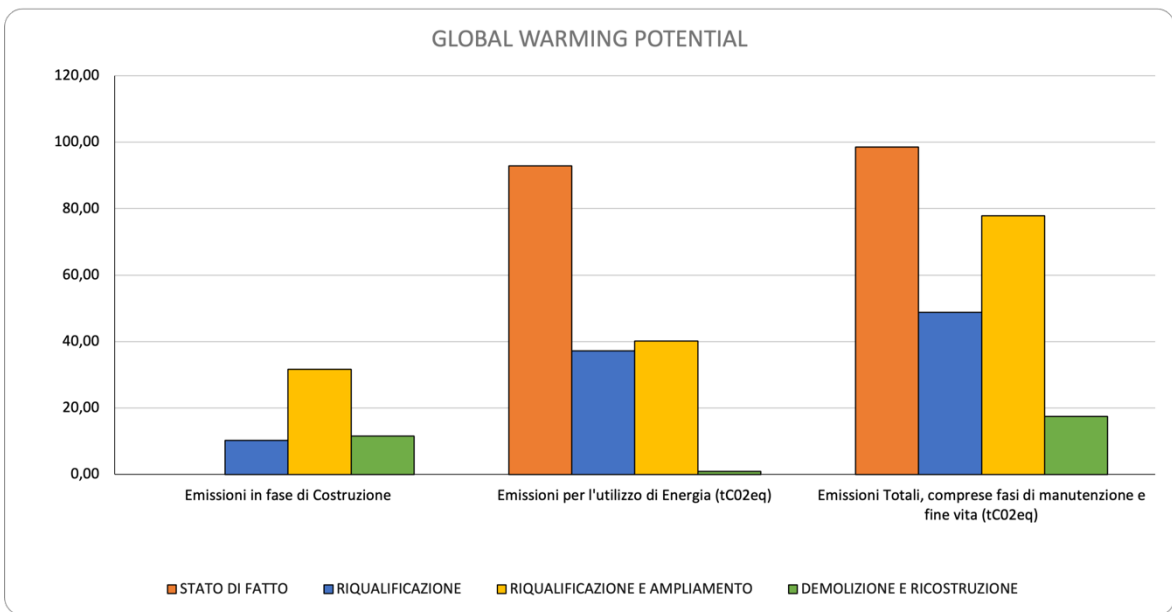


Figura 247- Grafico del Global Warming Potential a 15 anni per la villetta di Monteveglio (EP annuncio)

Per quanto riguarda i costi i risultati possono variare in base all'intervallo di tempo di simulazione ma anche in questo caso non cambiano se si inserisce la classe energetica o l'EP. In particolare a 15 anni la riqualificazione e la demolizione e ricostruzione risultano in pari merito al primo posto mentre dai 25 anni in poi lo scenario vincente risulta essere la demolizione e ricostruzione.

RISULTATI



Figura 248- Scheda dei risultati a 15 anni con strategia Costi per la villetta di Monteveglio (classe energetica)

RISULTATI



Figura 249- Scheda dei risultati a 25 anni con strategia Costi per la villetta di Monteveglio (classe energetica)

RISULTATI



Figura 250- Scheda dei risultati a 75 anni con strategia Costi per la villetta di Monteveglio (classe energetica)

In entrambi i casi però per 15 e 25 anni, prendendo in considerazione solo gli indicatori economici, ottiene un miglior punteggio la riqualificazione, mentre il sorpasso avviene successivamente. L'andamento dei costi si può valutare guardando il grafico dei costi cumulativi a 100 anni.

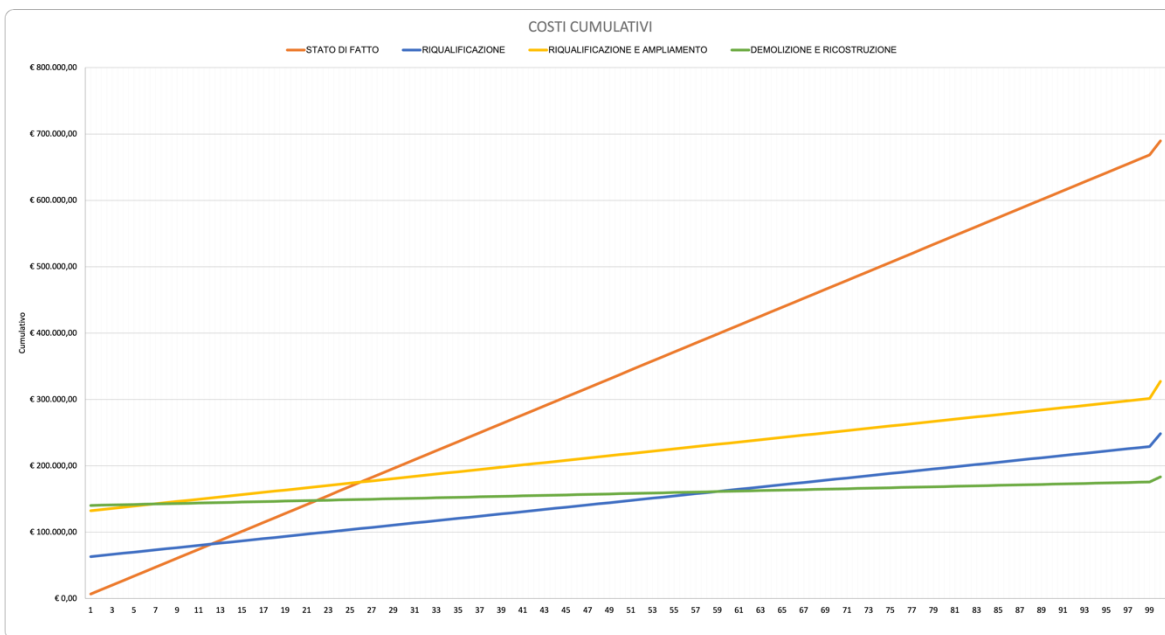


Figura 251- Grafico dei costi cumulativi a 100 anni per la villetta di Monteveglio (classe energetica)

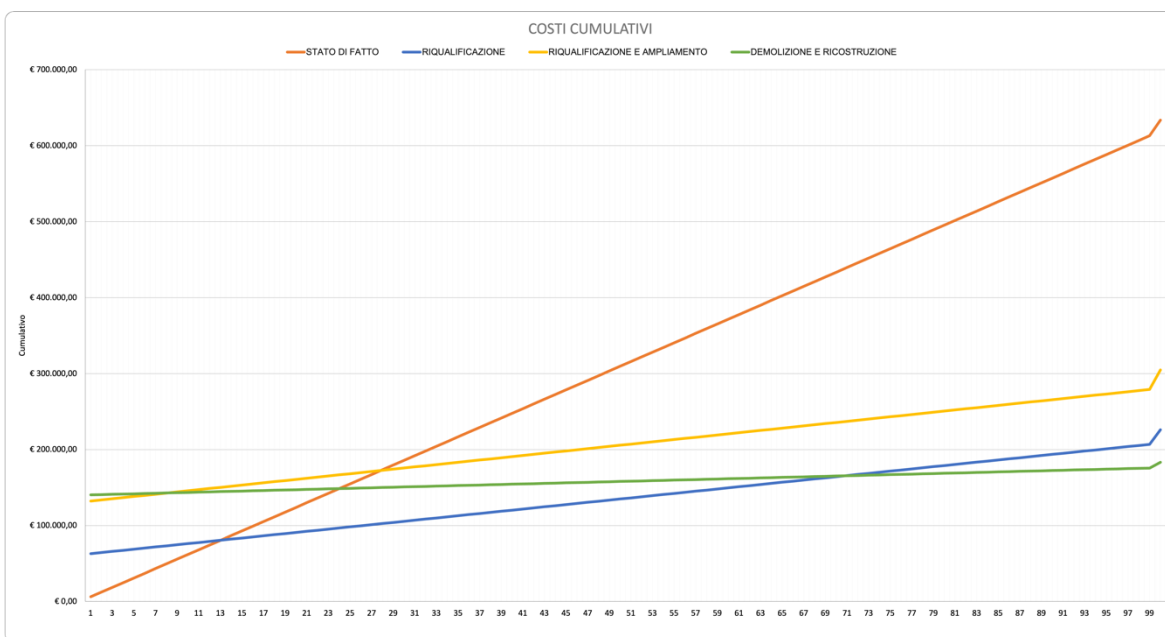


Figura 252- Grafico dei costi cumulativi a 100 anni per la villetta di Monteveglio (Ep annuncio)

Nelle figure seguenti si confrontano i risultati per gli indicatori ottenuti basandosi sulla classe energetica e sull'EP.

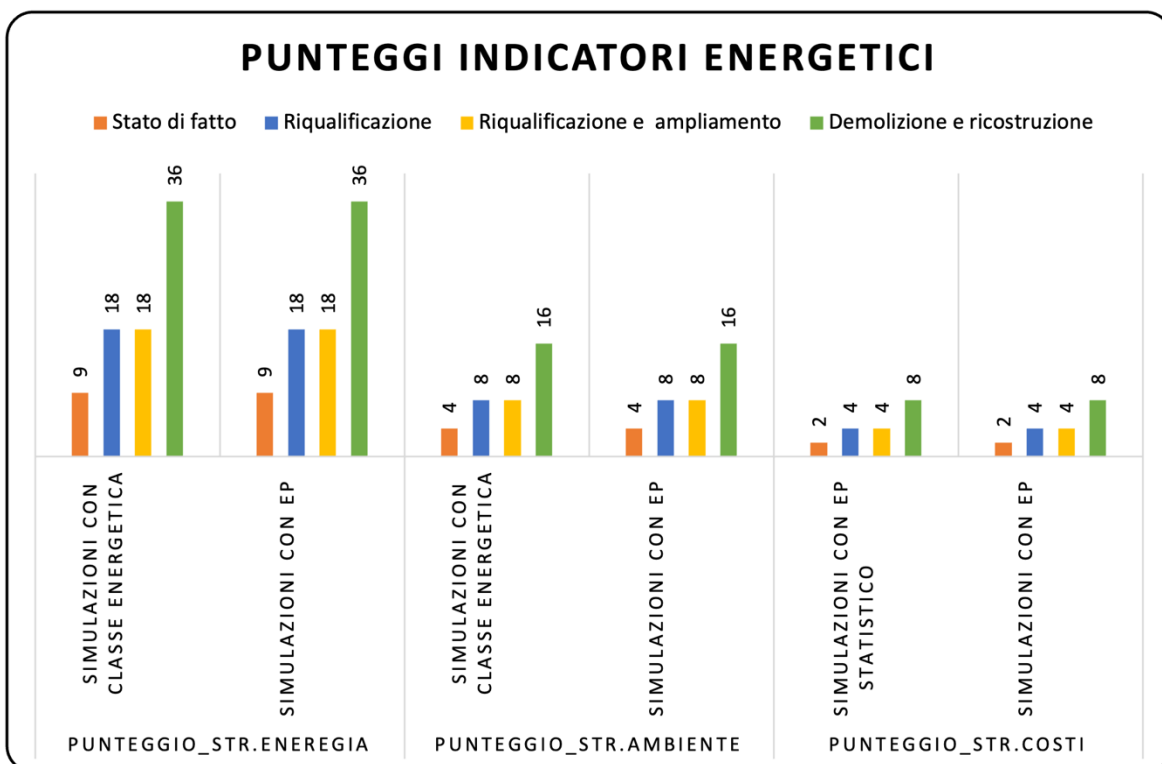


Figura 253- Confronto dei punteggi degli indicatori energetici per la villetta di Monteveglio

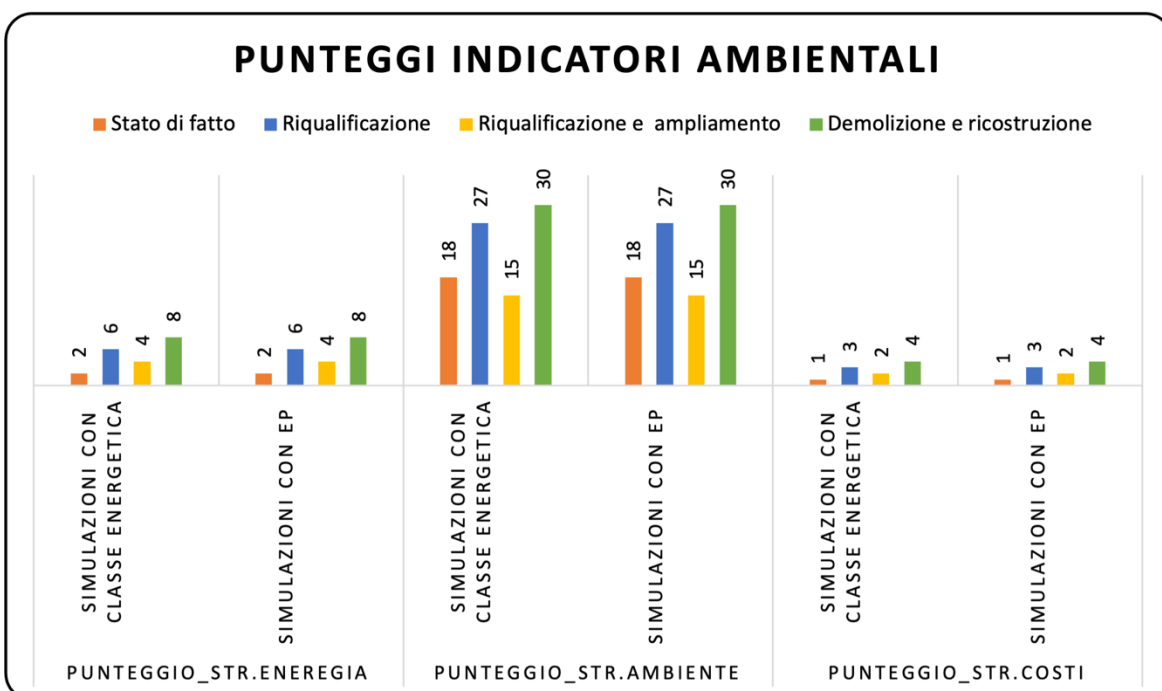


Figura 254- Confronto dei punteggi degli indicatori ambientali per la villetta di Monteveglio

Gli indicatori energetici e ambientali non dipendono dagli intervalli temporali scelti e sono uguali in entrambi i casi (classe energetica o EP simulato) per tutte le tre strategie. Dai grafici inoltre si può notare come gli indicatori aumentino di valore quando viene scelta la strategia corrispondente.

Gli indicatori economici dipendono dall'intervallo scelto, rimangono però uguali sia per la classe energetica sia per l'EP dichiarato. Dai grafici seguenti si può anche notare che il punteggio degli indicatori economici rimane più alto nello scenario di riqualificazione per intervalli di 15 e 25 anni, mentre dai 50 anni in poi sono più alti per lo scenario di ricostruzione.

Questo confronto dimostra come S.C.O.R.E.S. possa avere risultati affidabili anche partendo da una classe energetica.

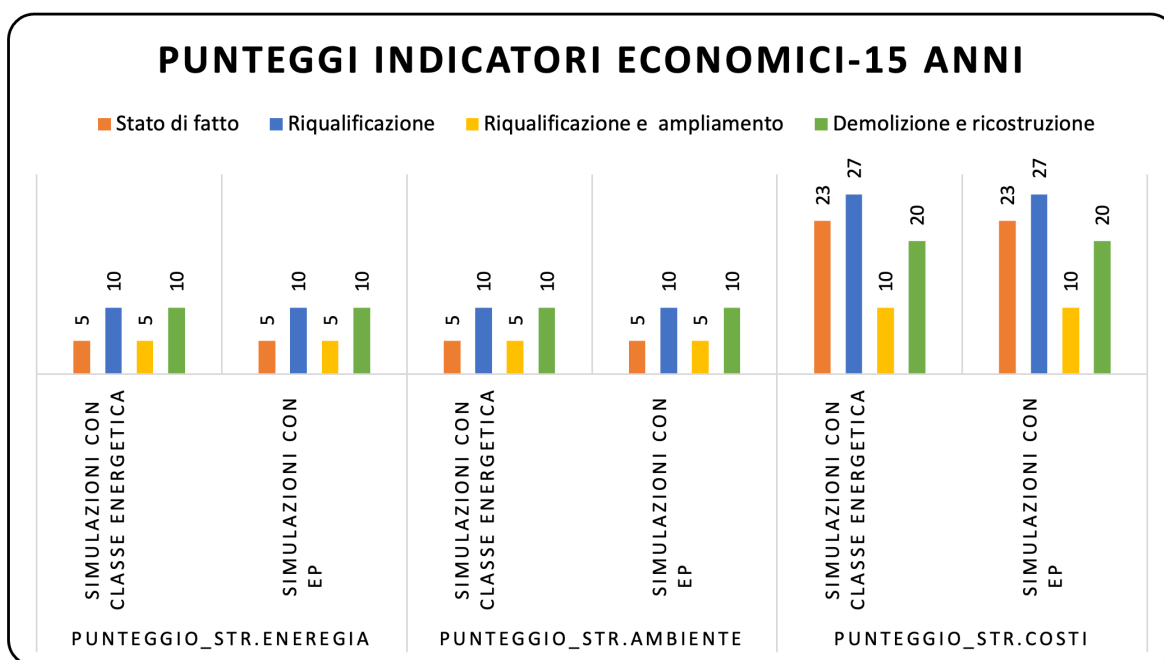


Figura 255- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per la villetta di Monteveglio - 15 anni

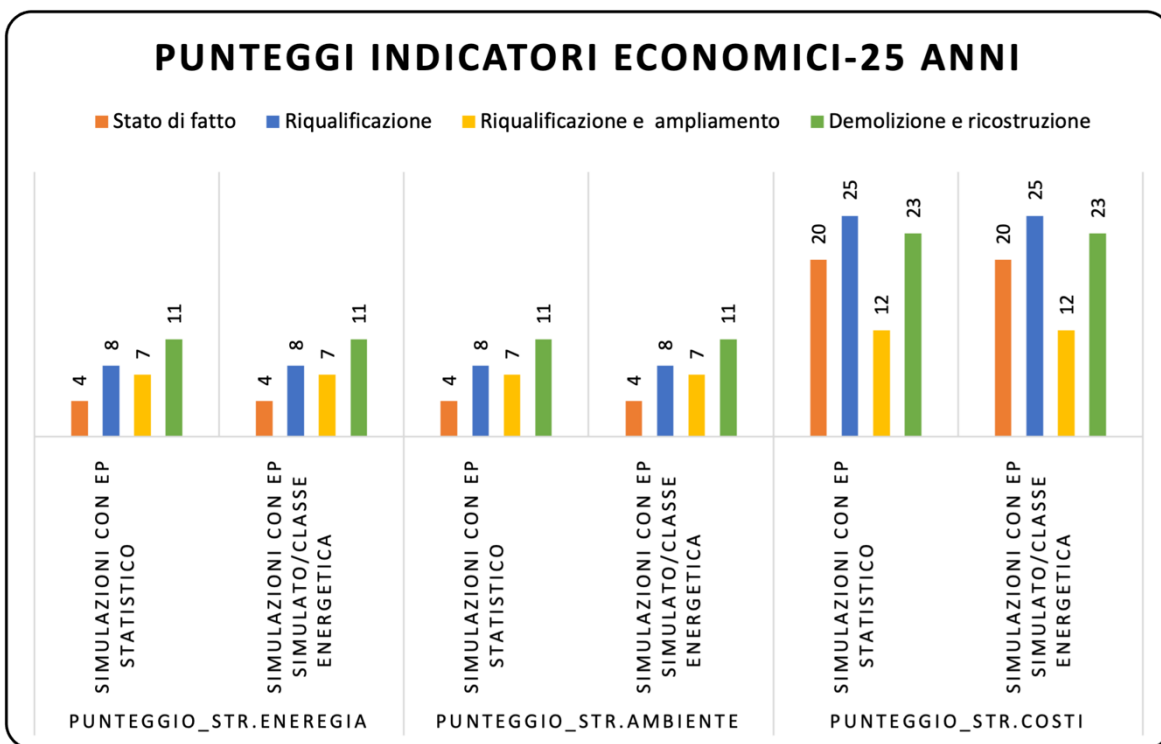


Figura 256- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per la villetta di Monteveglio - 25 anni

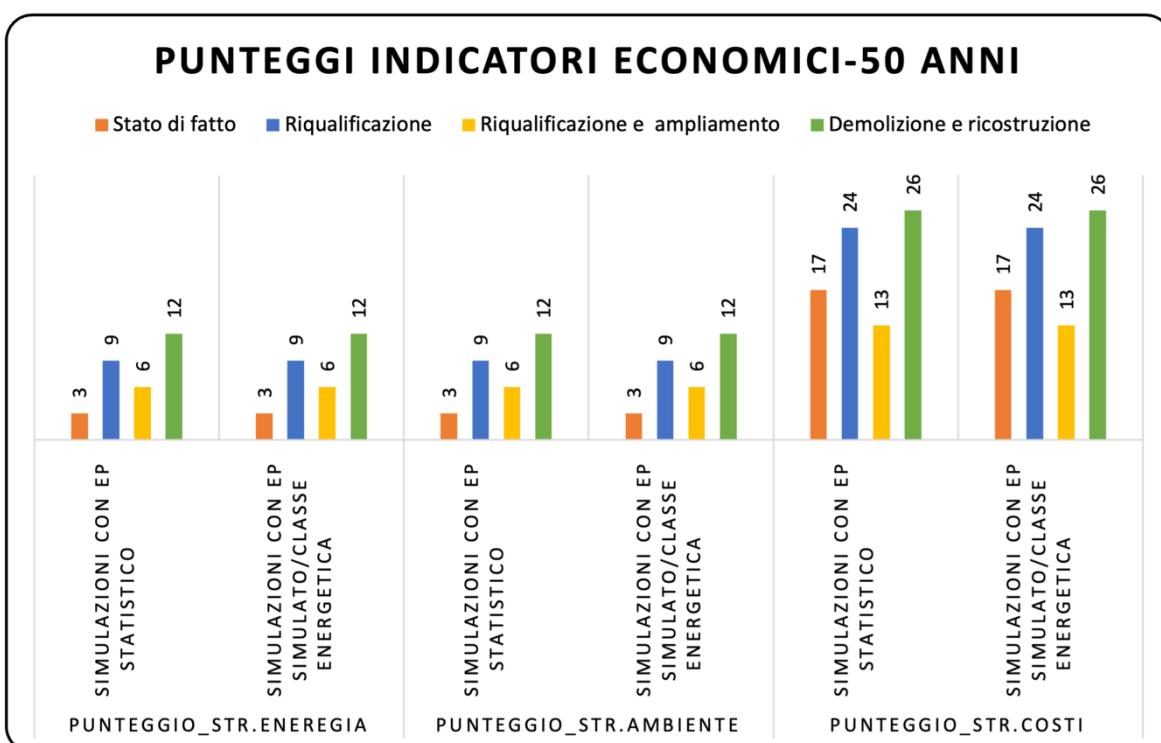


Figura 257- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per la villetta di Monteveglio - 50 anni

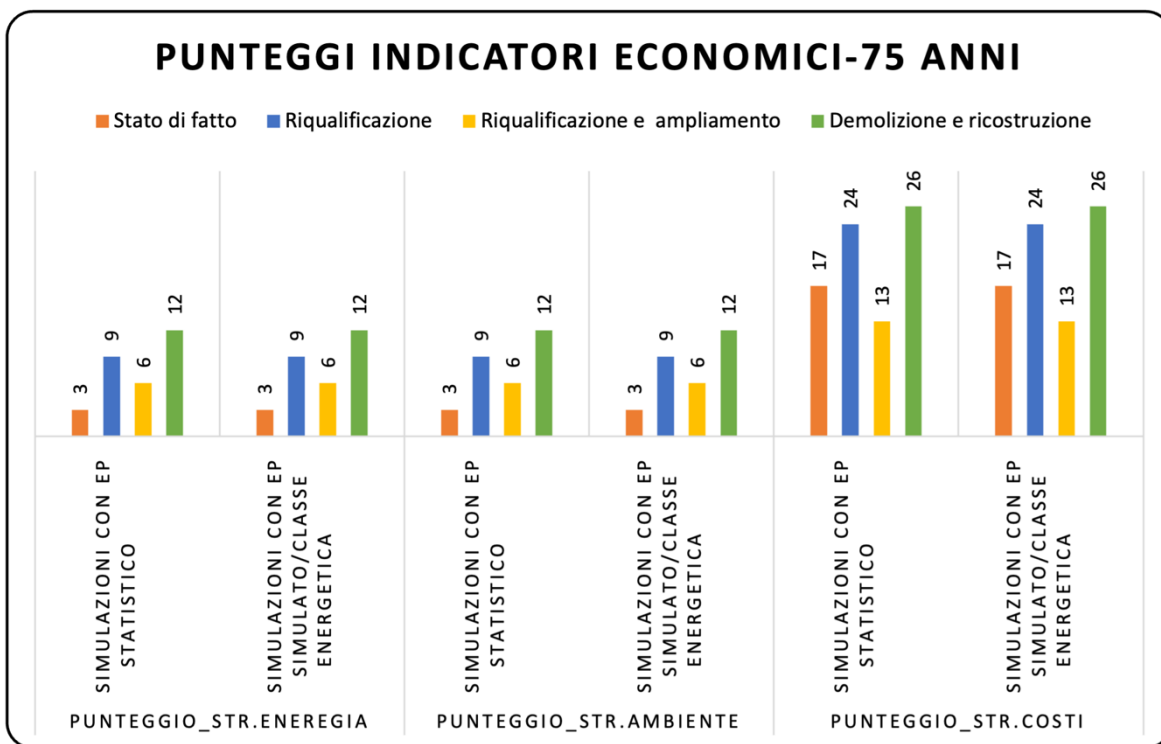


Figura 258- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per la villetta di Monteveglio - 75 anni

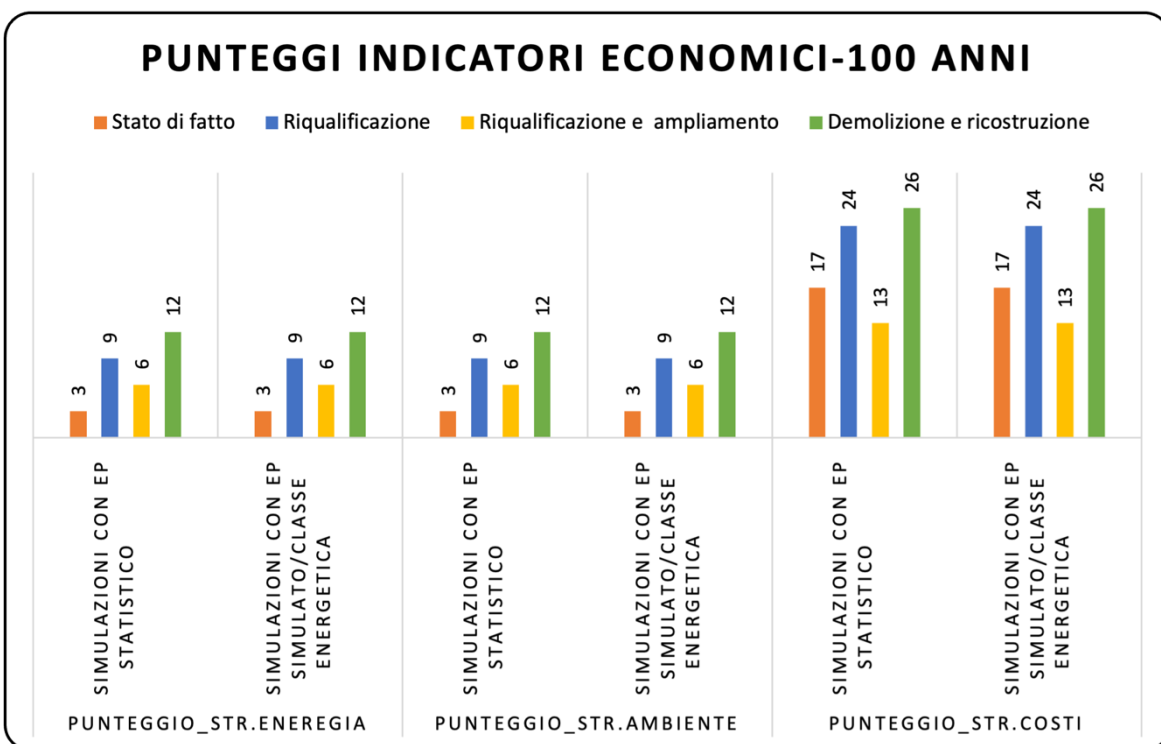


Figura 259- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per la villetta di Monteveglio - 100 anni

Nel caso della simulazione basata sulla sola classe energetica la riqualificazione inizia ad essere più conveniente dello stato di fatto dopo 12 anni, la demolizione e ricostruzione dopo 22, la riqualificazione con ampliamento dopo 26. I costi della ricostruzione sono ammortizzati rispetto alla sola riqualificazione a 59 anni.

Per quanto riguarda i risultati basati sull'EP la riqualificazione diventa più conveniente rispetto allo stato di fatto dopo 13 anni, la demolizione e ricostruzione dopo 24 anni, la riqualificazione e ampliamento dopo 28 anni. Questo "slittamento" in avanti di due anni è dovuto al fatto che lo stato di fatto ha un EP minore e diventa ancora più evidente confrontando la ricostruzione con la riqualificazione. Lo scenario di demolizione e ricostruzione infatti, diventa più conveniente rispetto la riqualificazione dopo 71 anni.

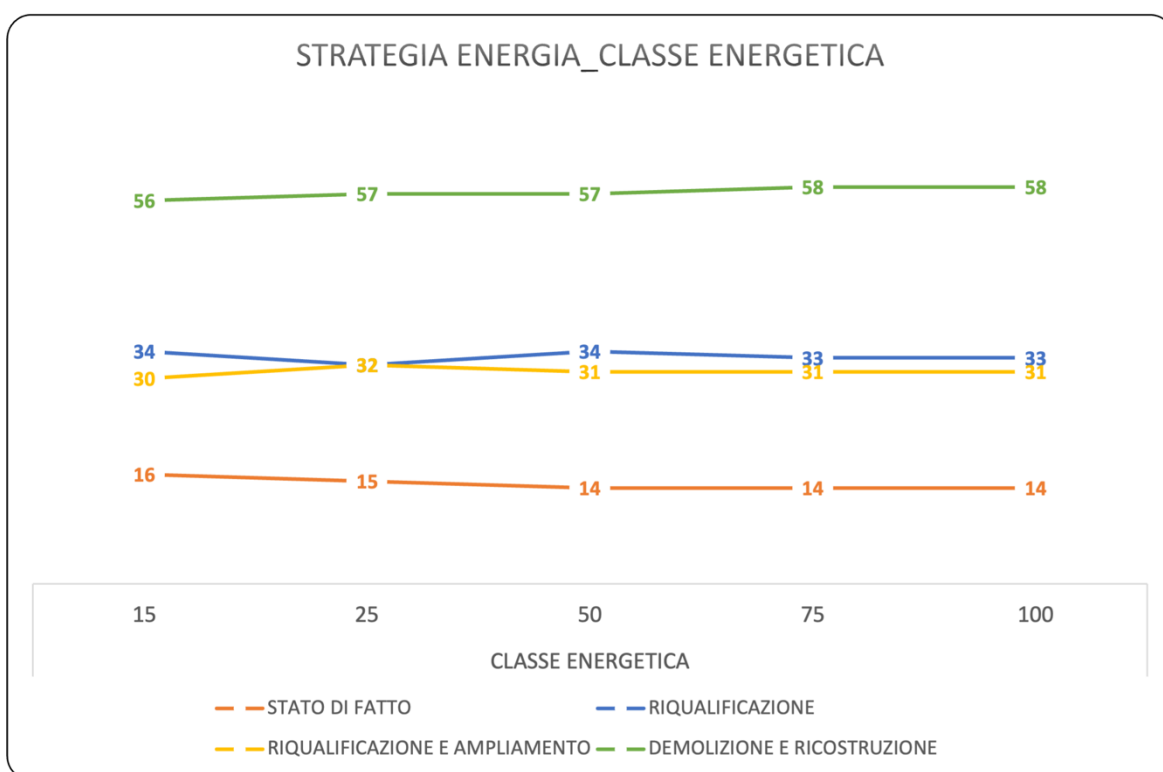


Figura 260- Confronto dei punteggi finali la villetta di Monteveglio, strategia energia (Classe Energetica)

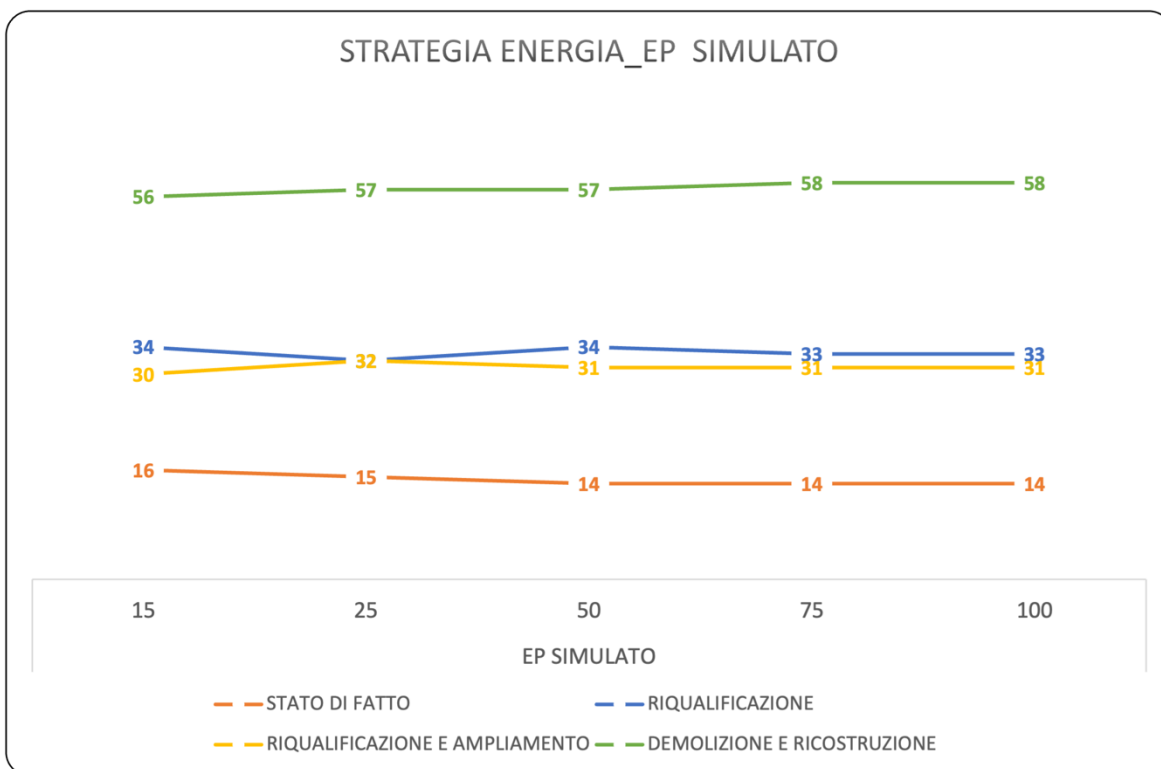


Figura 261- Confronto dei punteggi finali la villetta di Monteveglio, strategia energia (EP simulato)

Quando viene selezionata la strategia “energia” lo scenario di demolizione e ricostruzione risulta il migliore con più di 20 punti di distacco, entrambi gli scenari di riqualificazione con e senza ampliamento si aggirano sui 30-34 punti e sono molto vicini avendo la stessa performance energetica. Segue lo stato di fatto che ha ovviamente i punteggi peggiori.

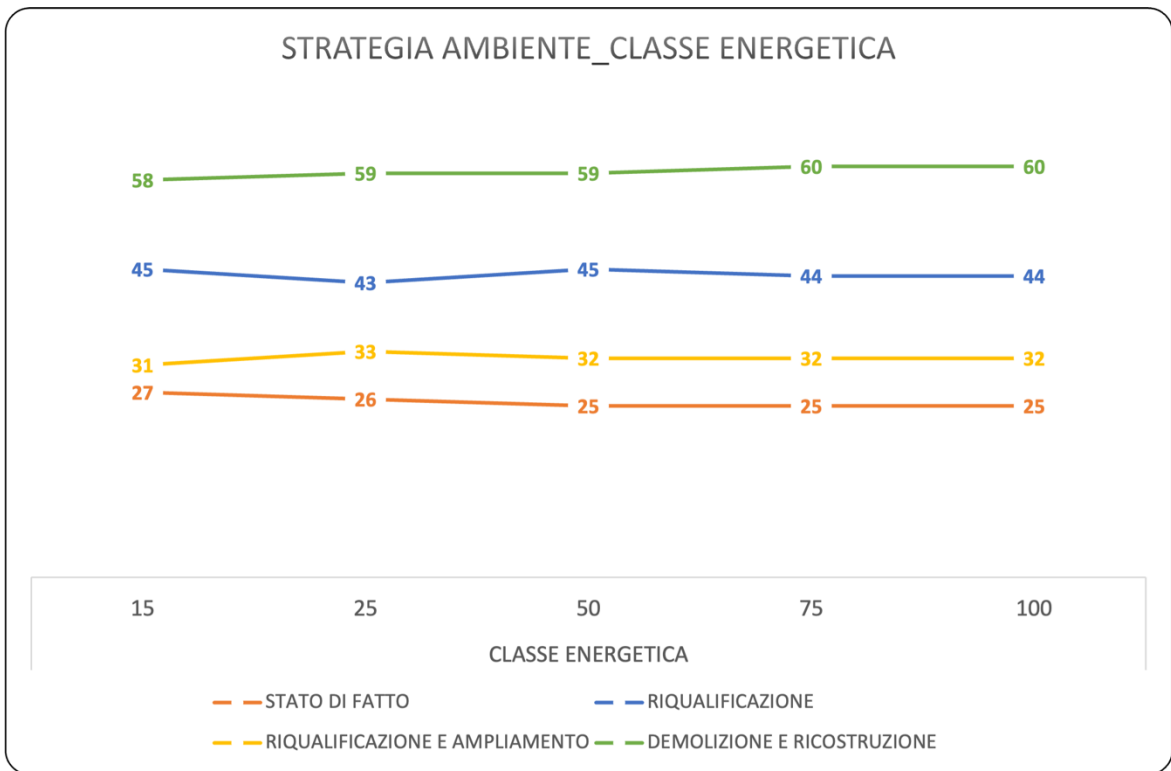


Figura 262- Confronto dei punteggi finali la villetta di Monteveglio, strategia ambiente (Classe Energetica)

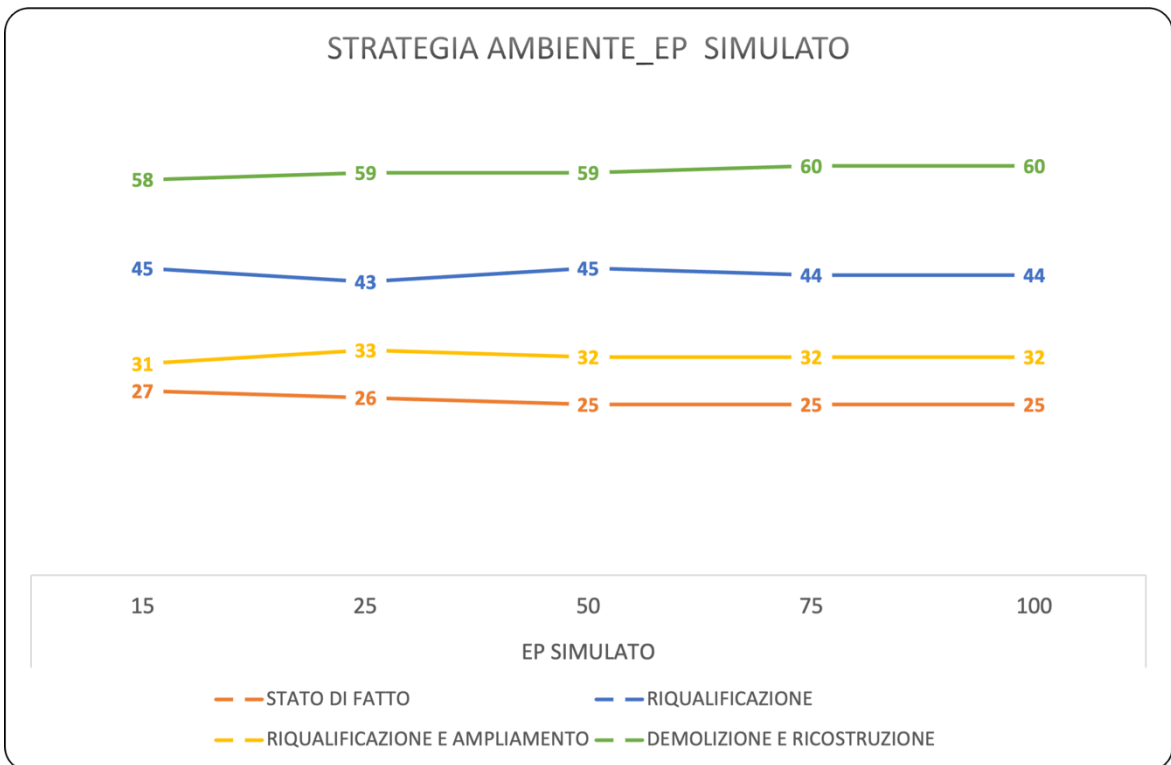


Figura 263- Confronto dei punteggi finali la villetta di Monteveglio, strategia ambiente (EP simulato)

La strategia ambiente vede in prima posizione sempre la demolizione e ricostruzione ma a differenza della strategia precedente la riqualificazione ha un punteggio maggiore rispetto alla riqualificazione con ampliamento che ha un elevato impatto ambientale dovuto ai materiali da costruzione. Lo stato di fatto ha sempre l'ultimo posto ma ha un punteggio più elevato rispetto alla strategia energia.

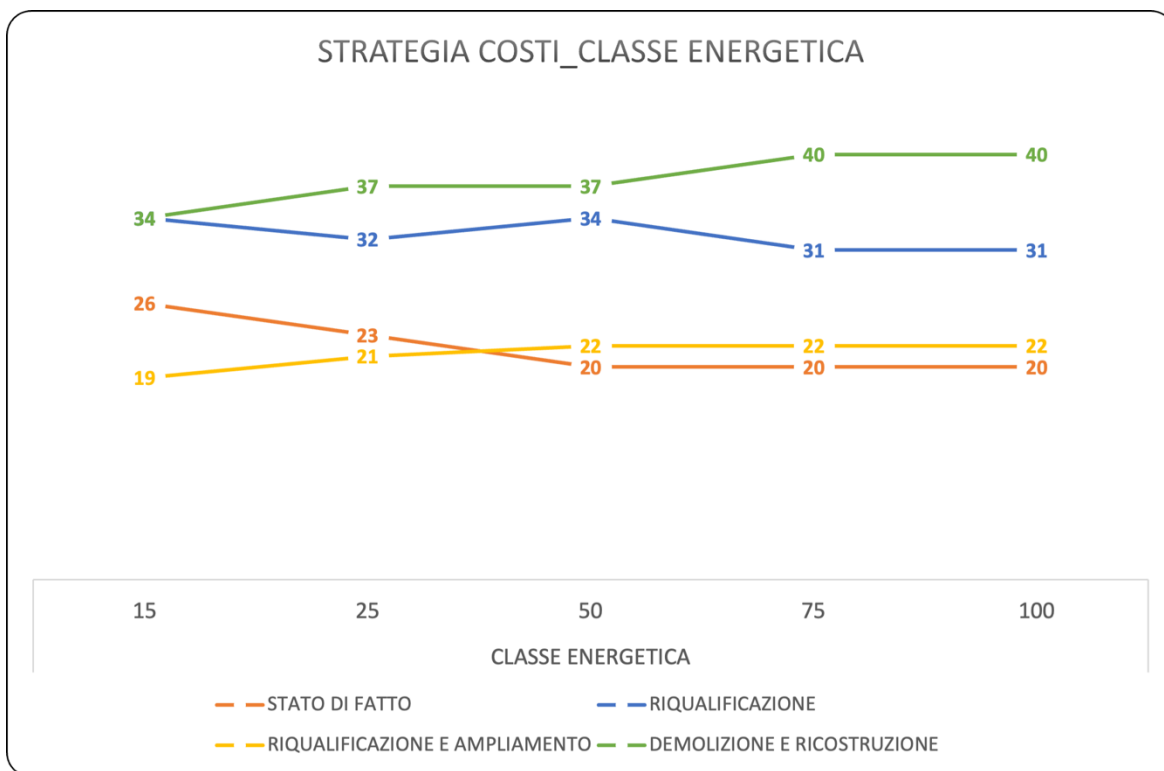


Figura 264- Confronto dei punteggi finali la villetta di Monteveglio, strategia costi (classe energetica)

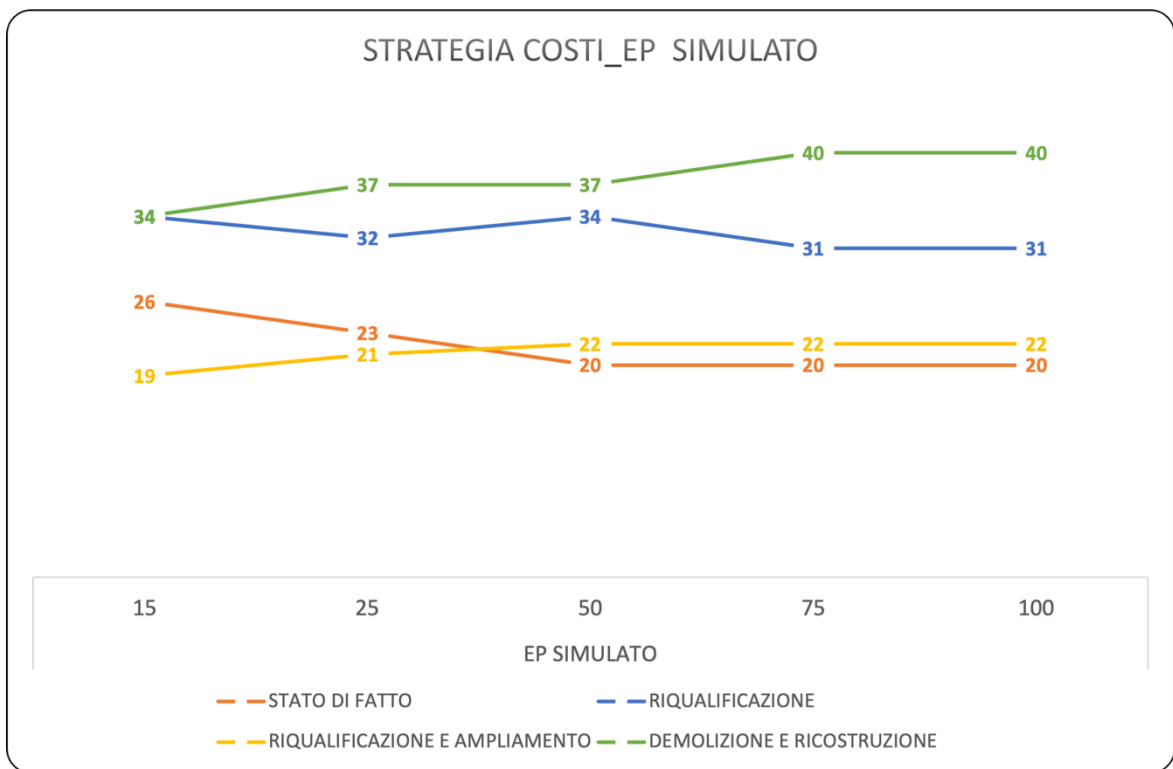


Figura 265- Confronto dei punteggi finali la villetta di Monteveglio, strategia costi (EP simulato)

I punteggi ottenuti selezionando la strategia costi sono un po' diversi, infatti la ricostruzione sostenibile e la riqualificazione hanno punteggi uguali o simili per poi iniziare ad allontanarsi dopo i 50 anni. Lo stato di fatto risulta essere meglio della riqualificazione e ampliamento fino a circa 40 anni, poi la situazione si inverte rimanendo comunque con punteggi quasi uguali.

Per tutte le strategie sul lungo termine lo scenario migliore risulta essere la demolizione e ricostruzione.

9.3.2. Fase 2-Confronto tra diverse situazioni di partenza

La seconda fase del test prevede di simulare condizioni di partenza diverse per vedere il funzionamento del tool in casi di edifici più recenti o che hanno già subito interventi di ristrutturazione.

Come prima simulazione si ipotizza che la stessa villetta sia stata costruita tra il 1992 e il 2005 e che non si conosca l'EP. Il tool restituisce un EP statistico di 146 kWh/m²a.

È facile intuire che a livello di emissioni ed energia la classifica degli scenari non cambia con la demolizione e ricostruzione al primo posto. Per quanto riguarda invece i costi, nello scenario a 15 anni la riqualificazione risulta essere lo scenario vincente, mentre la ricostruzione diventa l'opzione migliore dai 25 in poi.

DATI EDIFICIO	
Nome Progetto	VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo	MONTEVEGLIO
Periodo valutazione (anni)	15
Inserisci i dati dell'edificio	
Anno di costruzione	1992-2005
Tipologia edilizia	Villa multifamiliare
Superficie lorda	160
Sono state effettuate delle ristrutturazioni?	No
<i>Se sì, indica quali</i>	Generatore (Caldaia a condensazione o pompa di calore)
Conosci la classe energetica dell'edificio?	No
<i>Se sì, indica quale</i>	
Conosci l'EPgl dell'edificio?	No
<i>EPgl, nren se conosciuto (kWh/m2anno)</i>	132
<i>EPgl, ren se conosciuto (kWh/m2anno)</i>	
Conosci i consumi dell'edificio?	No
<i>metri cubi di gas naturale (m3 in un anno)</i>	
<i>kWh di energia elettrica (kWh in un anno)</i>	
Conosci le spese in bolletta dell'edificio?	No
<i>Spese totali annuali per gas</i>	
<i>Spese totali annuali per elettricità</i>	

Istruzioni per la compilazione:

Compilare il foglio "INPUT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle

- Risultato di un calcolo, non compilare
- Scegliere tra le opzioni
- Compilazione libera

Prestazioni Energetiche	
EPgl nren di partenza	Classe energetica di partenza
146	E
EPgl nren utilizzato per la simulazione	Coefficiente Ep di simulazione
146	1
Emissioni	
kgCO2eq/m2a	42,82
Costi energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m2a)	14,90 €

Priorità	
Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3-molto importante; 2-mediamente importante, 1-poco importante, 0-non importante):	
Sicurezza sismica	2
Non dover lasciare casa durante i lavori	0
Incremento volumetrico del 20%	1

Figura 266-Nuove ipotesi per villetta a schiera Monteveglio, scheda di input.

RISULTATI



Figura 267-Risultati con nuove ipotesi per villetta a schiera Monteveglio, 15 anni,

Si è deciso quindi di testare diverse soluzioni di partenza per capire come cambiano i risultati di S.C.O.R.E.S quando gli EP di partenza sono più bassi per via di ristrutturazioni o di migliori performance energetiche di base.

In una prima fase sono stati ipotizzati diversi gradi di ristrutturazione nella scheda di input che, come spiegato nel capitolo 7 comportano una riduzione nell'EP statistico. Queste misure di ristrutturazione sono:

- Sostituzione del generatore
- Cappotto
- Serramenti
- Serramenti+ cappotto+ sostituzione del generatore
- Serramenti+ cappotto+ sostituzione del generatore+installazione di fonti di energia rinnovabile

La classifica dei risultati degli indicatori energetici e ambientali non cambia rispetto al caso originario poiché sono scenari sempre migliorativi rispetto allo stato di

partenza, per cui la variazione nei punteggi finali è dovuta solo alla variazione degli indicatori economici e sempre per questo motivo è stata scelta la strategia “costi”. Inoltre per valutare solo queste variazioni sono stati posti a zero i pesi degli indicatori specifici. Dalle varie simulazioni è emerso che i risultati finali non cambiano per le prime 4 misure ma sono diversi per l’ipotesi “Serramenti+ cappotto+ sostituzione del generatore+installazione di fonti di energia rinnovabile“ che è stata quindi messa a confronto con le altre.

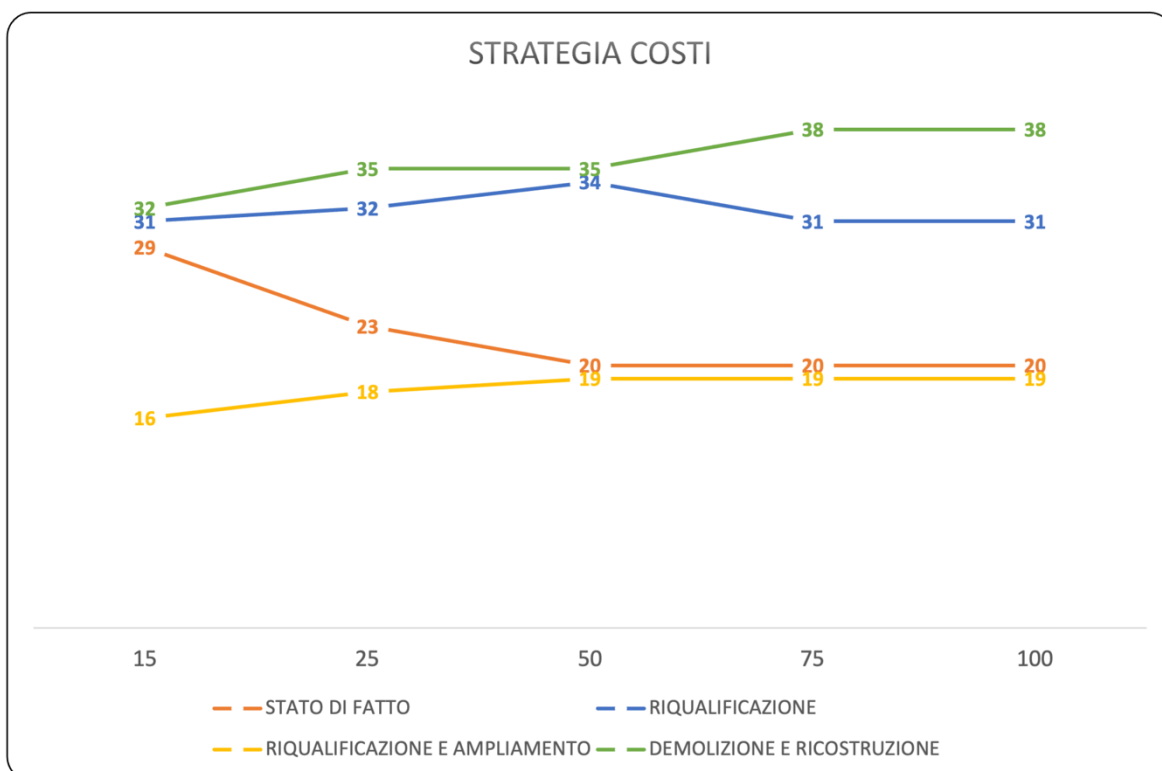


Figura 268- Confronto dei punteggi finali per le prime quattro misure di ristrutturazione, strategia costi

In questo caso gli scenari di Demolizione e Ricostruzione, ristrutturazione e stato di fatto hanno punteggi molto vicini a 15 anni, perché la situazione di partenza è migliorata, lo stato di fatto poi si allontana man mano che gli intervalli diventano più lunghi. La riqualificazione e la demolizione e ricostruzione rimangono con punteggi simili fino ai 50 anni, successivamente invece la ricostruzione sostenibile diventa lo scenario migliore con 7 punti di distacco.

Selezionando invece la combinazione di tutte le misure più l’installazione di fonti rinnovabili, l’EP passa da 146 kWh/m²a a 58 kWh/m²a e lo scenario più conveniente a 15 anni risulta essere lo stato di fatto, così come lo è a 25 anni a parimerito con la demolizione e ricostruzione. A 50 anni quest’ultimo scenario diventa quello con

più punti seguito dalla riqualificazione mentre lo stato di fatto diventa terzo. Questa classifica si mantiene uguale per i 75 e i 100 anni.

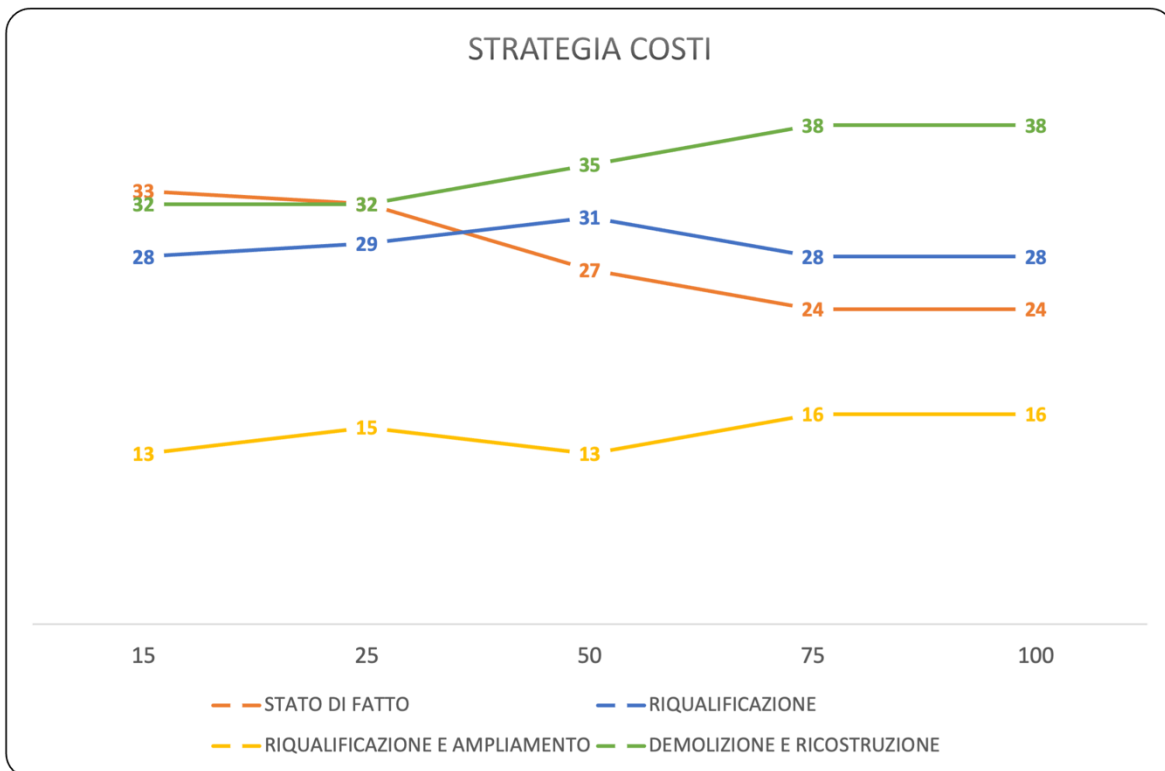


Figura 269- Confronto dei punteggi finali per l'ultima misura di ristrutturazione, strategia costi

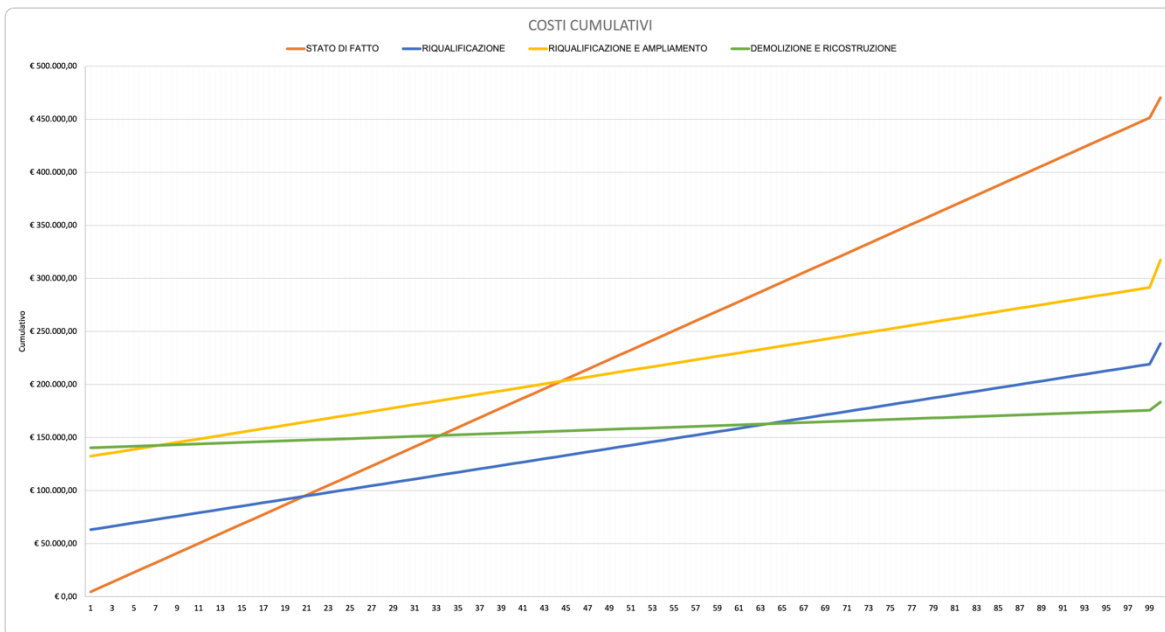


Figura 270- Costi cumulativi per l'ultima misura di ristrutturazione

Dal punto di vista dei meri costi dal grafico dei costi cumulativi si può notare che in realtà lo scenario di ricostruzione è quello che rispetto lo stato di fatto diventa più economico prima, dopo circa 20 anni, la demolizione e ricostruzione a 34 anni e lo scenario di riqualificazione e ampliamento a 44 anni. Per quanto riguarda invece il confronto tra riqualificazione e ricostruzione sostenibile, questa diventa più conveniente dopo circa 64 anni.

Successivamente sono state valutate diverse classi energetiche di partenza e l'analisi di confronto si è concentrata sulla LCC e sui costi cumulativi totali per capire quanto sono convenienti la riqualificazione, la riqualificazione e ampliamento e la demolizione e ricostruzione rispetto allo stato di fatto in base a quanto è energeticamente efficiente l'edificio in partenza.

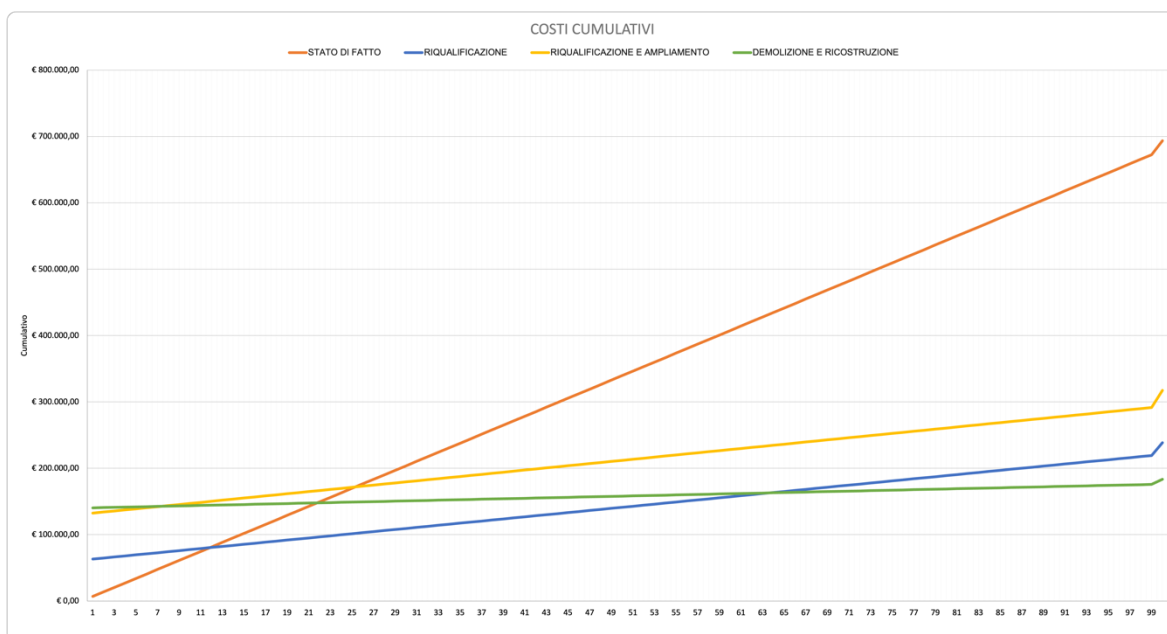


Figura 271- Costi cumulativi per la classe energetica E

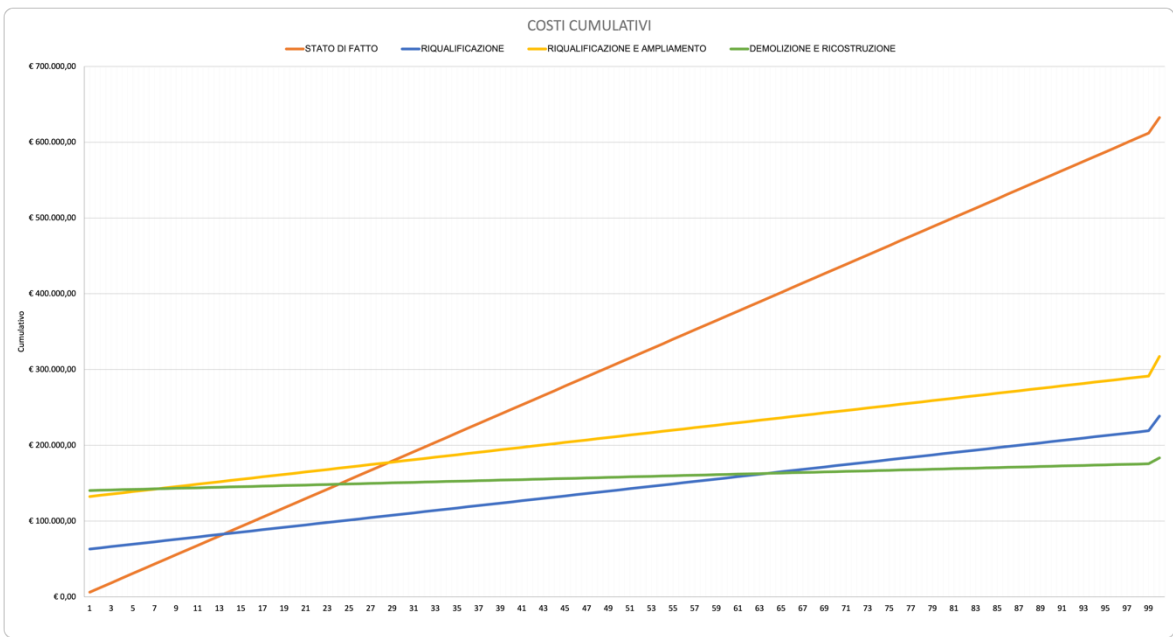


Figura 272- Costi cumulativi per la classe energetica D

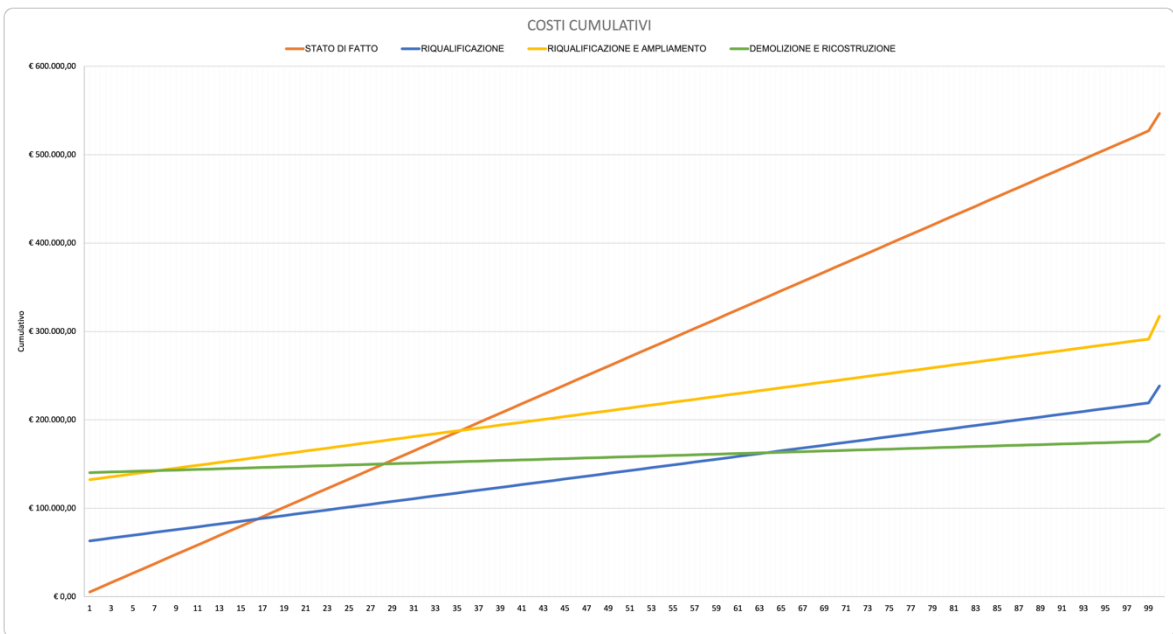


Figura 273- Costi cumulativi per la classe energetica C

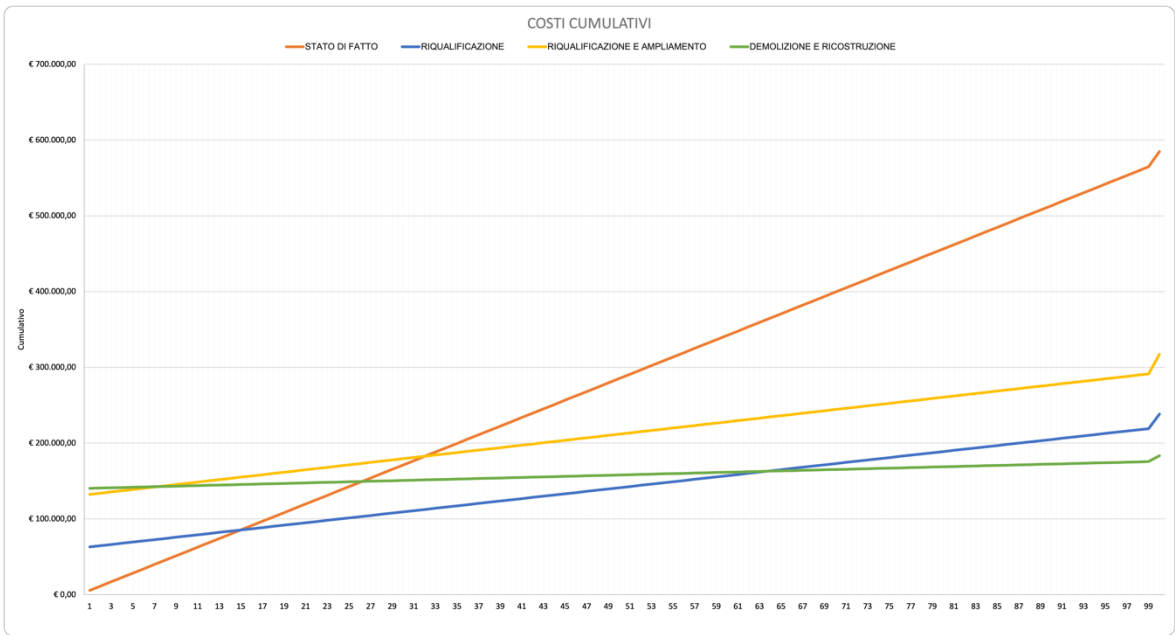


Figura 274- Costi cumulativi per la classe energetica B

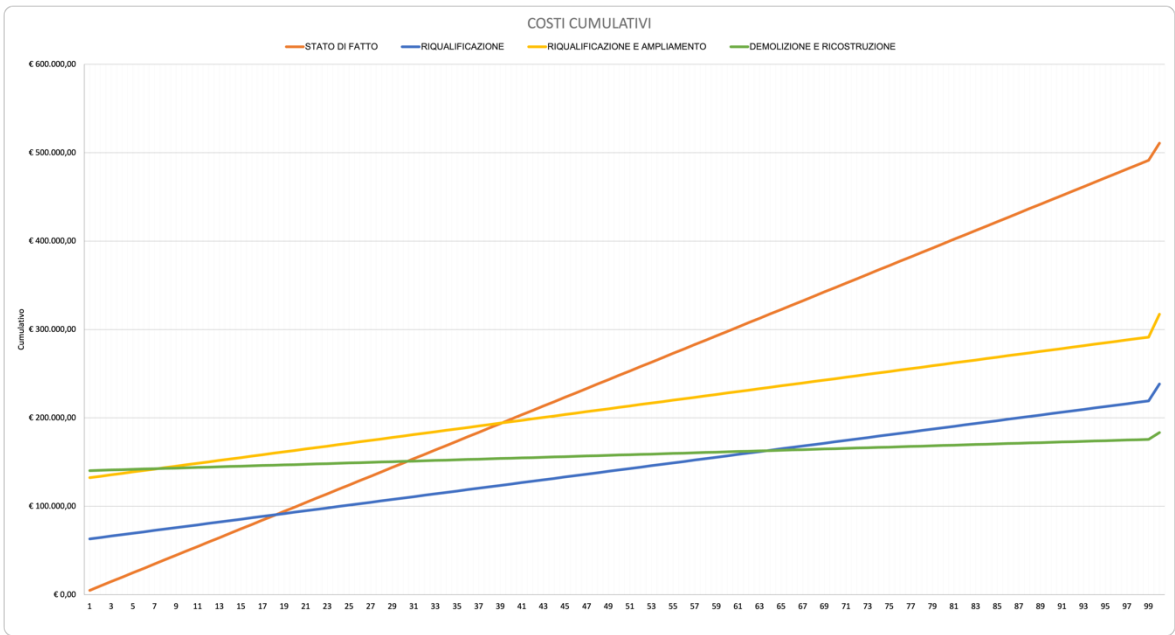


Figura 275- Costi cumulativi per la classe energetica A1

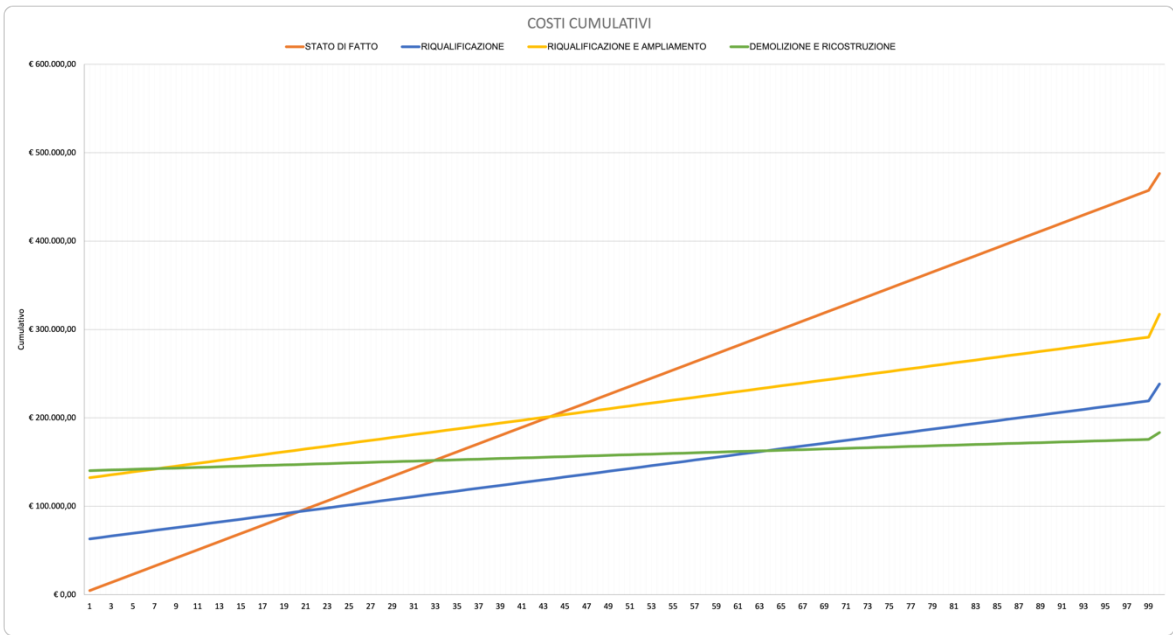


Figura 276- Costi cumulativi per la classe energetica A2

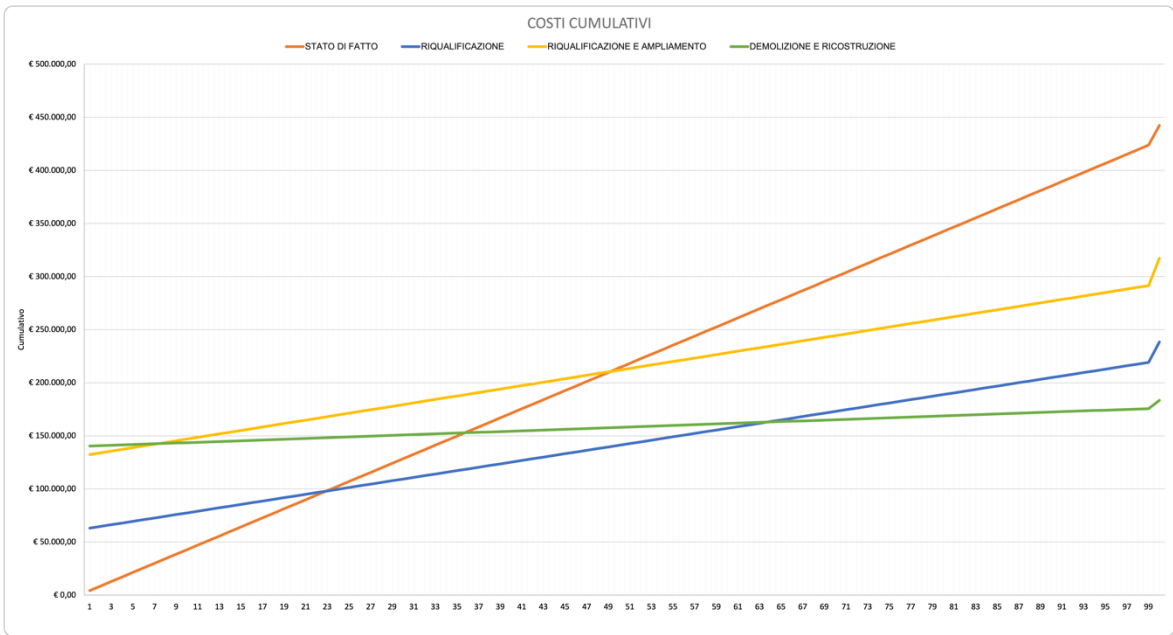


Figura 277- Costi cumulativi per la classe energetica A3

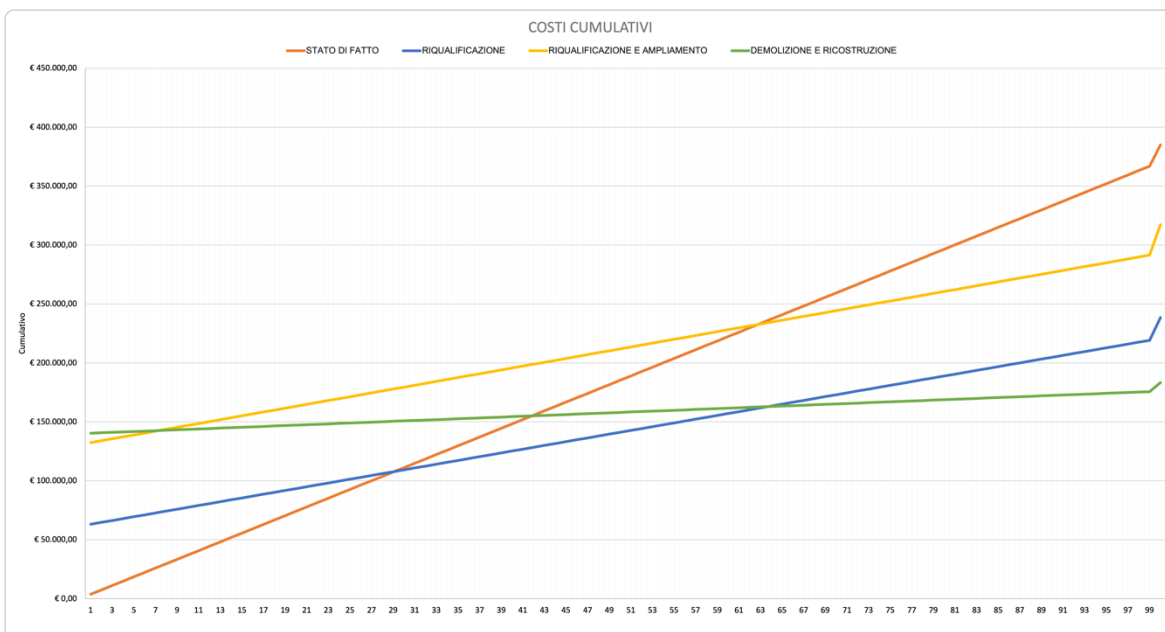


Figura 278- Costi cumulativi per la classe energetica A4

Le classi energetiche testate hanno diversi EP di partenza, nello specifico:

- Classe E: 159 kWh/m²a
- Classe D: 132 kWh/m²a
- Classe C: 110 kWh/m²a
- Classe B: 93 kWh/m²a
- Classe A1: 77 kWh/m²a
- Classe A2: 61 kWh/m²a
- Classe A3: 46 kWh/m²a
- Classe A4: 20 kWh/m²a

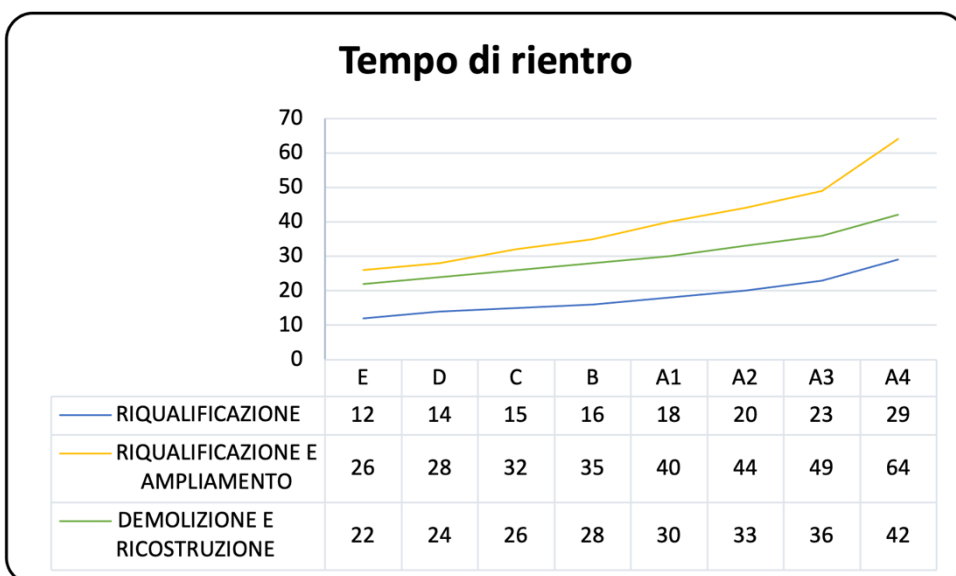


Figura 279- Tempo di rientro per le varie classe energetiche

Il grafico precedente confronta i tempi di rientro degli scenari per le varie classi energetiche. Come tempo di rientro si intende l'anno in cui i costi cumulativi attualizzati di uno scenario diventano uguali a quelli dello stato di fatto per poi diventare minori. Dal grafico si può notare come in generale la riqualificazione abbia i tempi di rientro più bassi mentre la riqualificazione con ampliamento quelli più alti. Si nota anche la tendenza dei tempi di rientro a crescere al crescere delle prestazioni energetiche, sono cioè più alti per classi energetiche minori. Questo avviene perché migliori sono le prestazioni energetiche di base minori sono i risparmi economici in bolletta che quindi non vanno ad ammortizzare velocemente l'investimento per gli interventi.

Quest'ultima parte di test dimostra quanto sia importante anche dal punto di vista economico riqualificare gli edifici esistenti soprattutto quelli con scarse prestazioni energetiche e quindi con impatti più alti dal punto di vista ambientale.

10. Note conclusive

Il lavoro di ricerca presentato ha l'obiettivo di fornire uno strumento e un nuovo punto di vista nell'ambito della valutazione degli scenari di ricostruzione sostenibile o riqualificazione di edifici residenziali esistenti. Il fattore di innovazione principale è stato quello di proporre un approccio che, focalizzato sull'utente, semplificasse il complesso processo di valutazione degli scenari possibili nei progetti di retrofit energetico, confrontando anche lo scenario di demolizione e ricostruzione e un ampliamento che segua la strategia ProGETonE. Il risultato principale di questa proposta è rappresentato dall'aver ideato un metodo speditivo e semplificato per la valutazione della sostenibilità di progetti di riqualificazione, ampliamento, demolizione e ricostruzione sostenibile. Questa valutazione è inoltre facilmente realizzabile grazie all'implementazione di un nuovo tool denominato S.C.O.R.E.S. (Sustainable Construction or Renovation Easy Scoring), concepito per fornire una valutazione rapida e accurata delle opzioni disponibili.

La metodologia di ricerca ha coinvolto varie fasi, l'analisi normativa, lo studio degli strumenti di valutazione della sostenibilità degli edifici, l'analisi del demo case di ProGETonE, le simulazioni di scenario di demolizione e ricostruzione, la progettazione e implementazione di S.C.O.R.E.S. L'usabilità e l'affidabilità dello strumento sono state ulteriormente avvalorate attraverso una fase di valutazione da parte di un campione di utenti formato sia da tecnici esperti del mondo delle costruzioni sia da end-users e da una fase di testing su diversi edifici.

S.C.O.R.E.S. si distingue per la sua natura *user-friendly*, rendendosi così accessibile anche agli utenti finali privi di competenze tecniche specifiche nel settore delle costruzioni. Tuttavia, la sua utilità non si limita a questa categoria, estendendosi a una vasta gamma di *stakeholders*, inclusi progettisti, professionisti del settore edile e *decision-makers* che possono sfruttarlo per analisi preliminari e veloci. Inoltre essendo basato su un foglio Excel, S.C.O.R.E.S. può essere utilizzato gratuitamente senza la necessità di installare altri software. Nel caso in cui non si abbia Excel possono essere utilizzate versioni *open source* come l'applicazione Fogli di Google.

Il tool si basa su una serie di indicatori che misurano le performance economiche, ambientali ed energetiche, garantendo così una visione completa delle implicazioni delle decisioni di progettazione. S.C.O.R.E.S attinge da un database costruito attraverso analisi energetiche, Life Cycle Assessment e Life Cycle Cost effettuate

su un caso pilota del progetto H2020 ProGETonE, e dati statistici del panorama residenziale italiano.

10.1. Conclusioni

Lo studio dei protocolli di valutazione della sostenibilità degli edifici ha permesso di individuare quali potessero essere gli indicatori adatti allo sviluppo del tool escludendo quelli che sarebbero stati troppo difficili o troppo tecnici. Si è scelto quindi di individuare tre priorità di interventi (energia, ambiente e costi) e di conseguenza di valutare gli impatti energetici, ambientali ed economici degli scenari di riqualificazione o ricostruzione sostenibile. Questi indicatori sono stati poi affiancati da altri tre indicatori specifici. Ogni set di indicatori riflette delle priorità sociali (energia, ambiente) ed individuali proprie dell'utente (costi, sicurezza sismica, priorità logistiche e di spazio) perché un processo incentrato e personalizzato sui bisogni dell'utente può rappresentare la chiave per superare gli ostacoli che rendono la riqualificazione degli edifici poco attrattiva da parte dei proprietari e degli inquilini.

La creazione di un database è stata fondamentale per poter rendere il tool accessibile anche ad utenti estranei al mondo delle costruzioni. S.C.O.R.E.S permette di ipotizzare gli impatti anche quando non si è a conoscenza delle reali prestazioni dell'edificio originale grazie a dati di letteratura e altri ottenuti tramite analisi sul caso di studi di ProGETonE.

Una volta implementato, il tool è stato sottoposto ad una valutazione da parte di campione di utenti per valutarne l'usabilità e a diversi test per poterne valutare l'affidabilità e la coerenza dei risultati.

I principali risultati ottenuti da questo lavoro di ricerca sono stati quindi:

- Individuazione e delineazione di tre scenari di intervento (riqualificazione, riqualificazione con ampliamento e demolizione e ricostruzione) per la riqualificazione degli edifici esistenti nell'ottica di un'edilizia circolare e sostenibile;
- Integrazione e implementazione delle analisi del ciclo di vita e dei costi del ciclo di vita degli edifici nel processo di valutazione delle performance degli edifici;

- Individuazione di indicatori chiari e semplici che possano misurare gli impatti e le performance degli edifici e dei diversi scenari di riqualificazione in termini di sostenibilità;
- Ideazione di un metodo speditivo e semplificato per la valutazione della sostenibilità di interventi di riqualificazione, riqualificazione e ampliamento e demolizione e ricostruzione.
- Implementazione di S.C.O.R.E.S., un tool *user-oriented* per la valutazione degli impatti energetici, ambientali ed economici degli edifici, della loro riqualificazione energetica e della demolizione e ricostruzione sostenibile. Il tool è progettato in modo da poter essere semplice sia per la compilazione sia per la consultazione dei risultati.
- Un approccio semplificato, con dati statistici sulle performance degli edifici basati sull'anno di costruzione o sulla classe energetica è valido e permette di ottenere risultati coerenti con quelli che si otterrebbero utilizzando l'EP ottenuto attraverso simulazioni energetiche.
- Le analisi sull'impatto economico e ambientale sono fondamentali per accompagnare l'utente e gli attori del mondo delle costruzioni nel processo decisionale per poter scegliere con cognizione di causa diverse opzioni di intervento. Valutare tutte le fasi della vita di un edificio permette infatti di individuare gli scenari migliori, fare scelte con lungimiranza e identificare i punti deboli di tutto il processo di costruzione, utilizzo e fine vita dell'edificio.

Dall'utilizzo del tool su diversi edifici e diverse situazioni di partenza è possibile fare alcune considerazioni:

- Opzioni di intervento con investimenti iniziali alti possono risultare le migliori sul lungo termine. Svolgendo delle analisi LCC e confrontando i costi totali attualizzati, scenari più impegnativi come investimento iniziale si rivelano i più convenienti a 25, 50 o 100 anni.
- Gli scenari più "invasivi" sono più convenienti più è alto il consumo energetico dell'edificio in partenza. Questo accade perché il totale delle cifre che si spenderebbero negli anni futuri per i consumi energetici è più alto dei costi da affrontare per la riqualificazione o la ricostruzione e i relativi consumi.
- A livello ambientale ed energetico la demolizione e una conseguente ricostruzione attenta ai principi di edilizia sostenibile risulterà sempre lo

scenario migliore poiché le emissioni in fase di costruzione sono più basse rispetto a quelle in fase di utilizzo delle altre opzioni.

- L'intervallo temporale di studio influenza i risultati, infatti in determinate condizioni, soprattutto quando l'edificio di partenza è recente o ha subito importanti ristrutturazioni, per vedere una convenienza della riqualificazione o della ricostruzione bisogna aspettare 50 anni. In generale a 15 e 25 anni può risultare più conveniente lasciare l'edificio così com'è o riqualificarlo, mentre più si allarga l'intervallo di simulazione più la ricostruzione sostenibile diventa lo scenario migliore soprattutto per consumi energetici non troppo alti.

Al di là della mera utilità pratica, S.C.O.R.E.S., essendo un tool orientato alla sostenibilità, può svolgere un ruolo determinante nella promozione di pratiche di riqualificazione e ricostruzione più ecologiche. Facilitando la valutazione degli impatti energetici, ambientali e economici delle decisioni di progettazione, il tool promuove la selezione di soluzioni più sostenibili aiutando l'utente a discernere i pro e i contro degli interventi che permettono un taglio netto delle emissioni di carbonio. La ricerca ha dimostrato il ruolo fondamentale delle analisi del ciclo di vita quando bisogna valutare la sostenibilità e la validità dei progetti edilizi. È necessario considerare tutte le fasi per poter valutare in maniera completa e veritiera gli impatti di un progetto e per confrontare diverse opzioni di materiali, soluzioni costruttive o scelte progettuali. A tal proposito sia l'analisi del caso di studio sia i test effettuati con S.C.O.R.E.S. hanno dimostrato che in alcuni casi lo scenario di demolizione e ricostruzione può rappresentare un'alternativa valida sia in termini ambientali che economici, anche se è sicuramente l'ipotesi più invasiva e la più difficile da gestire logisticamente.

Oltre alla validazione dei risultati numerici, lo strumento permette un approccio diretto al tema della riqualificazione e della decarbonizzazione degli edifici da parte degli utenti finali e dei vari *stakeholders*. Per vincere la sfiducia verso questo tema occorre infatti aumentarne l'accessibilità e l'attrattività delle attività di decarbonizzazione, per questo motivo l'inserimento degli indicatori economici e specifici permette all'utente di bilanciare i propri bisogni con la necessità di mitigare gli impatti ambientali degli edifici.

In conclusione, S.C.O.R.E.S., come ipotesi strumentale di analisi semplificata e perciò speditiva, può rappresentare un contributo significativo nel campo della

valutazione della sostenibilità dei progetti di retrofit energetico, con il potenziale per influenzare positivamente l'utente verso degli interventi di riqualificazione e contribuire a una trasformazione più sostenibile e consapevole del patrimonio edilizio residenziale esistente favorendo il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione. L'utilizzo diretto di un tool da parte degli utenti consente loro di aumentare la consapevolezza verso l'impatto del proprio edificio allo stato di fatto e diventare coscienti del suo potenziale e dei suoi limiti simulando vari scenari di intervento.

10.2. Sviluppi futuri

La ricerca ha portato ai risultati elencati nel paragrafo precedente, tra cui l'ideazione di uno strumento che aiuti gli utenti finali, ma anche progettisti e professionisti, a valutare gli impatti degli interventi di riqualificazione e ricostruzione.

S.C.O.R.E.S. potrebbe inserirsi all'interno di un progetto più ampio sulla sostenibilità degli edifici, come un canale di divulgazione scientifica su questo tema. Uno sviluppo futuro potrebbe essere infatti la creazione di un piano editoriale con diversi contenuti sulla sostenibilità e la circolarità in generale e in edilizia.

Ad oggi sono molti i temi che hanno ricevuto attenzione grazie a nuovi mezzi di informazione, e anche la sostenibilità è uno di quelli, declinata su tanti aspetti come alimentazione, gestione domestica, trasporti.

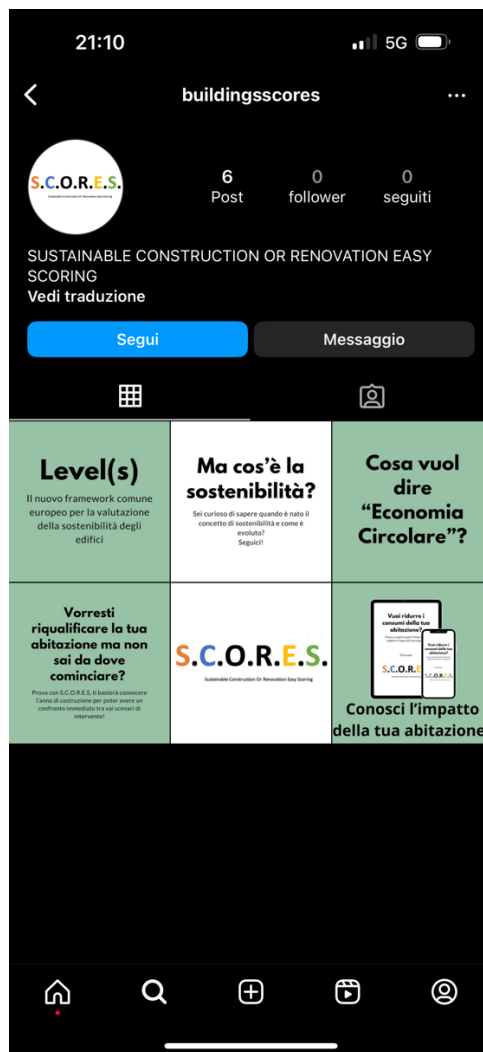


Figura 280- Esempio di feed Instagram per un profilo tematico sulla sostenibilità degli edifici

Per raggiungere inoltre un numero sempre maggiore e migliorare l'esperienza d'uso di utenti sarebbe opportuno sviluppare una web app. Un'applicazione web è un tipo di software che funziona su un server web e può essere utilizzato attraverso un browser internet su vari dispositivi, come computer, tablet o smartphone. A differenza delle applicazioni tradizionali che necessitano di essere scaricate e installate su un dispositivo specifico, le web app sono accessibili tramite internet e non richiedono l'installazione sul dispositivo dell'utente. In questo modo non sarebbe necessario utilizzare un foglio Excel che può risultare ostico per alcune persone e sarebbe anche possibile raccogliere dati e creare delle statistiche sui progetti creati dagli utilizzatori.

Dal punto di vista dell'implementazione, il tool ora risulta molto semplice ma in futuro potrebbe essere arricchito da altre funzionalità. In primo luogo gli scenari potrebbero essere più rifiniti, prendendo in considerazione anche diversi tipi di finiture. Questo

è uno dei limiti di S.C.O.R.E.S. che infatti ora non prende in considerazione i costi di particolari finiture di pregio per lo scenario di ricostruzione che sicuramente potrebbero incidere sui costi. Per grandi intervalli di tempo questi costi non andrebbero sicuramente a modificare i risultati, ma potrebbero influire sul tempo di rientro degli investimenti nei casi di edifici più recenti e a breve termine.

Dal punto di vista economico potrebbe essere utile prendere in considerazione anche le dinamiche del mercato immobiliare, dimostrando come determinati interventi possano far aumentare il valore immobiliare e quindi di vendita dell'immobile diminuendo ancora di più i tempi di rientro dell'investimento.

Alcune tipologie edilizie inoltre, come ad esempio gli edifici a torre o condomini in linea con molti piani potrebbero avere una quantità di appartamenti tale per cui i kW di fotovoltaico installabili non basterebbero a garantire le stesse performance utilizzate nella simulazione. Uno sviluppo futuro potrebbe prevedere scenari personalizzati in base alla tipologia edilizia di partenza.

In ultima istanza potrebbero essere implementati ulteriori indicatori come previsto dal framework Level(s), ma per non appesantire l'utilizzo da parte di utenti finali estranei al mondo delle costruzioni questi nuovi parametri potrebbero essere inseriti in una versione "pro" del tool disponibile per utenti esperti e progettisti che grazie all'utilizzo di S.C.O.R.E.S. potrebbero offrire tra i loro servizi anche una consulenza in materia di sostenibilità.

Concludendo, è possibile affermare che la presente ricerca ha delineato una metodologia speditiva per valutare la sostenibilità di diversi scenari di intervento sul patrimonio edilizio esistente, implementandola in un tool *easy-to-use* utilizzabile da qualsiasi tipo di utente, che sia esso un tecnico o no. L'utilizzo di questo tool, soprattutto se considerato in un quadro più ampio di divulgazione sul tema della sostenibilità degli edifici esistenti, può essere un valido aiuto nell'aumentare la consapevolezza degli impatti degli edifici e dell'importanza delle analisi del ciclo di vita nelle valutazioni costi-benefici riguardanti gli interventi a loro correlati. L'approccio *user-oriented* permette inoltre all'utente di prendere parte al processo decisionale, di ampliare le proprie conoscenze e di poter modulare gli scenari di intervento secondo le proprie necessità aumentando l'attrattività dei progetti di riqualificazione o ricostruzione sostenibile.

11. Bibliografia

- "European State of the Climate 2022 | Copernicus." Accessed May 24, 2023. <https://climate.copernicus.eu/esotc/2022>.
- European Commission. (n.d.). Causes of climate change. Climate Action - European Commission. https://climate.ec.europa.eu/climate-change/causes-climate-change_it
- "AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023." Accessed May 24, 2023. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>.
- "The Paris Agreement | UNFCCC." Accessed May 24, 2023. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>.
- "Sharm El-Sheikh Implementation Plan | UNFCCC." Accessed May 24, 2023. <https://unfccc.int/documents/624444>.
- IEA (2023), CO2 Emissions in 2022, IEA, Paris <https://www.iea.org/reports/co2-emissions-in-2022>, License: CC BY 4.0
- "Delivering the European Green Deal," July 14, 2021. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_en.
- European Commission. (2021). European Climate Law. Official Journal of the European Union, L 254, 3-21.
- "Greenhouse Gas Emissions from Energy Use in Buildings in Europe." Accessed May 20, 2023. <https://www.eea.europa.eu/ims/greenhouse-gas-emissions-from-energy>.
- Grober, U. (2012). Sustainability: A Cultural History. Green Books. p.15
- Boulding, K. E. (1966). The economics of the coming spaceship earth.
- World Commission on Environment and Development. (1987). Our common future. Oxford University Press.
- United Nations. (2015). Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>
- Riccardo Torelli, Federica Balluchi e Arianna Lazzini, Greenwashing and environmental communication: Effects on stakeholders' perceptions, in Business Strategy and the Environment, vol. 29, n. 2, 2020, pp. 407–421, DOI:10.1002/bse.2373

- *Commissione Europea "Greenwashing": lo screening dei siti web rivela che la metà delle affermazioni ecologiche è priva di fondamento. Bruxelles, 2021, 28 gennaio.*
- *Ellen MacArthur Foundation. Circular Economy Introduction. Recuperato da <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/topics/circular-economy-introduction/overview>*
- *Parlamento Europeo: "Gestione dei rifiuti nell'UE: infografica con fatti e cifre". 4 giugno 2018.*
- *Parlamento Europeo: "Risoluzione del Parlamento europeo del 10 febbraio 2021 sul Nuovo Piano d'Azione per l'Economia Circolare (2020/2077(INI))". 10/02/2021.*
- *s Erlandsson, Martin, e Mathias Borg: "Metodologia generica di ACV applicabile a edifici, costruzioni e servizi di esercizio - Pratica odierna e necessità di sviluppo". Building and Environment 38 (7): 919–38. (2003).*
- *Commissione UE: "Realizzare il Consumo e la Produzione Sostenibili - Una Guida per Imprese e Decision-Maker alla Progettazione del Ciclo di Vita e alla Valutazione". (2010).*
- *International Organization for Standardization. (2006). ISO 14040:2006 Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework. <https://www.iso.org/standard/37456.html>*
- *International Organization for Standardization. (2018). ISO 14044:2018 Environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines. <https://www.iso.org/standard/61619.html>*
- *International Organization for Standardization. (2012). ISO 14047:2012 Environmental management - Life cycle assessment - Calculation and declaration of life cycle inventory data. <https://www.iso.org/standard/51664.html>*
- *International Organization for Standardization. (2012). ISO 14049:2012 Environmental management - Life cycle assessment - A phase in environmental management - Life cycle assessment - Requirements and guidelines. <https://www.iso.org/standard/60428.html>*
- *European Commission - Joint Research Centre - Institute for Environment and Sustainability. (2010). International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook: General guide for life cycle assessment: Detailed guidance. Publications Office of the European Union.*

- <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/uploads/ILCD-Handbook-General-guide-for-LCA-DETAILED-GUIDANCE-12March2010-ISBN-fin-v1.0-EN.pdf>
- Baldo, G.L., Marino, M. e Rossi, S., *Analisi del ciclo di vita LCA: materiali, prodotti, processi.*, Edizioni ambiente, 2005.
 - Commissione Europea. 2020. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS *A Renovation Wave for Europe - greening our buildings, creating jobs, improving lives.* https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:0638aa1d-0f02-11eb-bc07-01aa75ed71a1.0003.02/DOC_1&format=PDF
 - European Commission. (2020). *In focus: Energy efficiency in buildings.* https://commission.europa.eu/news/focus-energy-efficiency-buildings-2020-02-17_en
 - Analyst Brief. (2021). *Evolution of households energy consumption patterns across the EU.* ENERDATA. <https://www.enerdata.net/publications/executive-briefing/households-energy-efficiency.html>
 - Eurostat, 2023. *Energy consumption in households.* Recuperato da https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Energy_consumption_in_households
 - Semprini, G., Ferrante, A., Cattani, E., & Fotopolulou, A. (2017). *New strategies towards nearly zero energy in existing buildings: the ABRACADABRA project.* *Energy Procedia*, 140, 151-158. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.11.131>
 - Causse, E., Ferrante, A., Dragonetti, L., Semprini, G., Pantelis, S., Edwards, S., & Dijiol, J. *Retrofit through Add-ons: The ABRACADABRA strategy as an opportunity for the energy renovation of private-owned and public buildings.* *Ar.Tec.*
 - Unione Europea. (2018). *Energy Performance of Buildings Directive (EPBD).* <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32018L0840>
 - Unione Europea. (2018). *Renewable Energy Directive (RED II).* <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32018L2001>
 - Unione Europea. (2020). *Piano d'Azione per l'Economia Circolare.* <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0098>

- *Unione Europea. (2019). European Green Deal. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en*
- *Italia. (2020). Decreto-Legge 19 maggio 2020, n. 34, recante misure urgenti in materia di salute, sostegno al lavoro e all'economia, nonché di politiche sociali connesse all'emergenza epidemiologica da COVID-19. Gazzetta Ufficiale. <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2020/05/19/20G00052/sg>*
- *Camera dei Deputati. (2023). Il superbonus edilizia al 110 per cento - aggiornamento al decreto legge n. 11 del 2023. Dossier n° 2 - Schede di lettura. Pubblicato il 12 ottobre 2023. <https://documenti.camera.it/leg19/dossier/pdf/FI0002.pdf>*
- *ENEA. (2023). Rapporto sul Superbonus 110%: Aggiornamenti e statistiche (Rapporto n. 2). <https://www.enea.it/it/seguici/pubblicazioni/EneaRapportoSuperbonus2023>*
- *Governo Italiano. (2021). Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza. <https://www.governo.it/it/pnrr>*
- *Sky TG24. (2023, 7 febbraio). Superbonus 110, cantieri bloccati. Sky TG24. <https://tg24.sky.it/economia/2023/02/07/superbonus--110-cantieri-bloccati>*
- *Il Sole 24 Ore. (2023, 7 febbraio). Superbonus, la garanzia Sace in soccorso delle imprese edili: ecco come funziona e come si attiva. <https://www.ilsole24ore.com/art/superbonus-garanzia-sace-soccorso-imprese-edili-ecco-come-funziona-e-come-si-attiva-AEPBK4kC>*
- *Nazione Unite. (1992). Agenda 21. <https://sustainabledevelopment.un.org/outcomedocuments/agenda21>*
- *Ott, W. R. (1978). Environmental indices: theory and practice.*
- *Rodrigues L, Delgado JMPQ, Mendes A, Lima AGB, Guimarães AS. Sustainability Assessment of Buildings Indicators. Sustainability. 2023; 15(4):3403. <https://doi.org/10.3390/su15043403>*
- *BRE Group. How BREEAM works. da <https://bregroup.com/products/breeam/how-breeam-works/>*
- *Building Research Establishment (BRE). (2014). BREEAM Domestic Refurbishment 2014 Technical Manual. https://files.bregroup.com/breeam/technicalmanuals/domrefurb2014manual/?utm_campaign=2304679_BREEAM%20NEW%20RFO%20manual%20do*

- wnloads&utm_medium=email&utm_source=BRE&dm_i=47CQ,1DEAV,8EM
0D5,6CFK0,1#01_introduction/06objectives_of_breeam.htm#Env_Sections
- U.S. Green Building Council (USGBC). (2020). About LEED. <https://www.usgbc.org/leed>
 - U.S. Green Building Council. (2013). *LEED v4 for Building Design and Construction*.
 - Protocollo ITACA. Registro ITACA. Recuperato da <http://www.registroprotocolloitaca.org/protocollo.asp>
 - UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione). (2023). *Sostenibilità ambientale nelle costruzioni: Aggiornata la UNI/PdR 13*. Recuperato da <https://www.uni.com/sostenibilita-ambientale-nelle-costruzioni-aggiornata-la-uni-pdr-13/>
 - UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione). (2023). *Sostenibilità ambientale nelle costruzioni - Strumenti operativi per la valutazione della sostenibilità - Edifici residenziali*. UNI/PdR 13.1:2023.
 - Agenzia CasaClima. (2017). *Direttiva Tecnica CasaClima Nature*. Settembre 2017. Agenzia per l'Energia Alto Adige - CasaClima.
 - Agenzia CasaClima. *Classi CasaClima*. Recuperato da <https://www.agenziacasaclima.it/it/certificazione-edifici/classi-casaclima-1409.html>
 - Agenzia CasaClima. *CasaClima Nature*. <https://www.agenziacasaclima.it/it/certificazione-sostenibilita/casaclimanature-1387.html>
 - Vierra, S. (2016). *Green building standards and certification systems*. National Institute of Building Sciences, Washington, DC.
 - Ferrari, S., Zoghi, M., Blázquez, T., & Dall'O', G. (2022). *New Level(s) framework: Assessing the affinity between the main international Green Building Rating Systems and the European scheme*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 155. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111924>
 - European Commission. *Introducing Level(s)*. https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy/levels/introducing-levels_en
 - Dodd N., Donatello S. e Cordella M., *Level(s) – Un quadro di riferimento comune dell'UE per i principali indicatori in materia di sostenibilità degli edifici*

- residenziali e a uso ufficio, Manuale utente 1: Introduzione al quadro comune Level(s) (versione 1.1), 2021*
- *Dodd N., Donatello S. & Cordella M., 2021. Indicatore Level(s) 1.1: Prestazioni energetiche nella fase di utilizzo - Manuale utente: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1)*
 - *Dodd N., Donatello S. & Cordella M., 2021. Indicatore Level(s) 1.2: potenziale di riscaldamento globale (GWP) del ciclo di vita - manuale utente: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1)*
 - *Dodd N., Donatello S. & Cordella M., 2021. Indicatore Level(s) 1.1: Prestazioni energetiche nella fase di utilizzo - Manuale utente: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1)*
 - *Donatello S., Dodd N. & Cordella M., Indicatore Level(s) 2.2 - Manuale utente sui rifiuti e materiali da costruzione e demolizione: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1), 2021.*
 - *Dodd N., Donatello S. & Cordella M., Indicatore Level(s) 2.3 - Manuale utente per la progettazione a fini di adattabilità e ristrutturazione: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1), 2021.*
 - *Dodd N., Donatello S., Cordella M., Indicatore Level(s) 2.4 - Manuale utente per la progettazione a fini di smantellamento: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1), 2020. .*
 - *Donatello S., Dodd N. & Cordella M., Indicatore Level(s) 3.1 - Manuale utente sul consumo idrico nella fase di utilizzo: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1), 2021.*
 - *Dodd N., Donatello S. & Cordella M., 2021. Indicatore Level(s) 4.1: Qualità dell'aria interna - Manuale utente: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1)*
 - *Dodd N., Donatello S., & Cordella M., 2021. Indicatore Level(s) 4.2: Tempo al di fuori dell'intervallo di comfort termico - Manuale utente: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1)*
 - *Dodd N., Donatello S., McLean N., Casey C. & Protzman B., 2021. Indicatore Level(s) 4.3: Illuminazione e comfort visivo - Manuale utente: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1 per la pubblicazione)*
 - *Dodd N. & Donatello S., 2021. Indicatore Level(s) 4.4: Acustica e protezione contro il rumore - manuale utente: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1)*

- *Dodd N., Donatello S. & Cordella M., Indicatore Level(s) 5.1 - Manuale utente per la protezione della salute e del comfort termico dell'occupante: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1), 2021*
- *Dodd N., Donatello S. & Cordella M., Indicatore Level(s) 5.2 - Manuale utente per la progettazione che tiene conto del maggior rischio di eventi meteorologici estremi: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1), 2021*
- *Donatello S., Dodd N. & Cordella M., Indicatore Level(s) 5.3 - Manuale utente per il drenaggio sostenibile: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1), 2021.*
- *Dodd N., Donatello S. & Cordella M., Indicatore Level(s) 6.1 - Manuale utente per i costi del ciclo di vita: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1), 2021.*
- *Dodd N. & Donatello S., Indicatore Level(s) 6.2 - Manuale utente pertinente alla creazione di valore e all'esposizione al rischio: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1), 2021.*
- *Ferrante, A.; Mochi, G.; Predari, G.; Badini, L.; Fotopoulou, A.; Gulli, R.; Semprini, G. A European Project for Safer and Energy Efficient Buildings: Pro-GET-onE (Proactive Synergy of inteGrated Efficient Technologies on Buildings' Envelopes). Sustainability 2018, 10, 812. <https://doi.org/10.3390/su10030812>*
- *Inarcos, I segni della ricostruzione post terremoto maggio 2012: l'adeguamento sismico della palazzina uffici nello stabilimento Magneti Marelli di Crevalcore, Inarcos, Ingegneri Architetti Costruttori. marzo 2014, pp. 53–62. Available online: http://www.teleios-ing.it/UserFiles/File/FRANCESCHINI/Articolo-Inarcos738_Ricostruzione%20terremoto%202012_Franceschini-Semproli-Secci.pdf (accessed on 12 March 2018).*
- *National and Kapodistrian University of Athens. Report on the Performance of Selective Applied Measures by Using Smart Meter Tools; Deliverable, H2020 ProGETonE; National and Kapodistrian University of Athens: Athina, Greece, 2021.*
- *Katia Riccardi, Corrado Zunino (2016, 28 agosto). Terremoto 28 agosto: scosse. Repubblica. Url:*

- https://www.repubblica.it/cronaca/2016/08/28/news/terremoto_28_agosto_scosse-146751167/?ref=hrea-1
- *Terremoti. L'Aquila, Reggio-Emilia: politiche e risorse per ricostruire il Paese, DOCUMENTO DI ANALISI N. 7, Impact Assessment Office, Senato della Repubblica Italiana.*
 - *Biblus. Piano casa: guida ad un esempio pratico.* <https://biblus.acca.it/piano-casa-guida-ad-un-esempio-pratico/>
 - *Dipartimento Unità l'Efficienza Energetica (DUEE), ENEA. (2023). Rapporto annuale sulla certificazione energetica degli edifici - Annualità 2023. Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile.*
 - *ENEA. Sistema Informativo per l'Attestazione della Prestazione Energetica degli Edifici (SIAPE). Recuperato da <https://siape.enea.it/>*
 - *Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT). (2022). Consumi energetici delle famiglie 2021. Recuperato da <https://www.istat.it/it/files/2022/06/REPORT-CONSUMI-ENERGETICI-FAMIGLIE-2021-DEF.pdf>*
 - *Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA). Gas: Bolletta a +6,7% per i consumi di dicembre.* <https://www.arera.it/comunicati-stampa/dettaglio/gas-bolletta-a-67-per-i-consumi-di-dicembre#:~:text=%5B1%5D%20La%20famiglia%20tipo%20ha,di%201.400%20metri%20cubi%20annui.>
 - *Ministero dell'Economia e delle Finanze. (2023). Relazione sugli immobili di proprietà pubblica [2023].* https://www1.finanze.gov.it/finanze/immobili/public/contenuti/immobili_2023.pdf
 - *Luce-gas.it. Conversione kWh Smc. Recuperato da <https://luce-gas.it/guida/tariffe/conversione-kwh-smc>*
 - *ARERA.Dati e Statistiche. Recuperato da <https://www.arera.it/dati-e-statistiche/dettaglio/it/dati/eep35>*
 - *ARERA. Dati e Statistiche. Recuperato da <https://www.arera.it/dati-e-statistiche>*
 - *Ballarini, I., Corrado, V., Madonna, F., Paduos, S., & Ravasio, F. 2017. Energy refurbishment of the Italian residential building stock: Energy and cost analysis through the application of the building typology. Energy*

12. Elenco delle figure

Figura 1- Anomalie mensili della temperatura dell'aria nel 2022, riferite alle temperature medie del periodo 1991-2020. Dati: ERA5. Credits: C3S/ECMWF...	14
Figura 2-Economia lineare, economia del riciclo, economia circolare. Fonte immagine: instagram @the.mirror	36
Figura 3-Fasi del ciclo di vita.	38
Figura 4- Consumo dell'energia delle famiglie divisa per scopi, fonte: Eurostat	57
Figura 5- Consumo dell'energia delle famiglie divisa per vettore energetico, fonte: Eurostat	58
Figura 6- Checklist del progetto LEED v4 "New Construction and Major Renovation". Fonte: U.S. Green Building Council https://www.usgbc.org/leed/v41#bdc	101
Figura 7- Macro-obiettivi di Level(s)	118
Figura 7- Tabella con i parametri contemplati dall'indicatore 4.1. fonte: Dodd N., Donatello S. & Cordella M., 2021. Indicatore Level(s) 4.1: Qualità dell'aria interna - Manuale utente: nota introduttiva, istruzioni e orientamenti (versione 1.1)	126
Figura 9-foto delle facciate del caso di studio.	140
Figura 10-pianta del piano tipo del caso di studio	141
Figura 11-modello BIM dello stato attuale del caso di studio	142
Figura 12-modello BIM proposta intervento del progetto PRO-GET-ONE del caso di studio	142
Figura 13-modello BIM proposta intervento impiantistico del progetto PRO-GET-ONE del caso di studio	143
Figura 13-pianta del piano pre e post intervento	144
Figura 15 Fasi iniziali dell'aggancio dell'esoscheletro alla struttura esistente	146
Figura 16 Montaggio delle pareti e delle balaustre	146
Figura 17 Foto dell'intervento concluso	147
Figura 18 Fabbisogni di energia normalizzati per diversi utilizzi durante l'intero anno. Fonte: D8.2: Report on the performance of selective applied measures by using smart meter tools, deliverable del Progetto ProGETonE.	148
Figura 19 Fabbisogni di energia pre e post riqualificazione. Fonte: D8.2: Report on the performance of selective applied measures by using smart meter tools, deliverable del Progetto ProGETonE.	149

Figura 20 Fabbisogno di energia elettrica e energia prodotta dal fotovoltaico. Fonte: D8.2: Report on the performance of selective applied measures by using smart meter tools, deliverable del Progetto ProGETonE.....	150
Figura 21 Energia elettrica prodotta dal fotovoltaico e energia termica prodotta dal solare termico. Fonte: D8.2: Report on the performance of selective applied measures by using smart meter tools, deliverable del Progetto ProGETonE.....	150
Figura 22 Emissioni di CO ₂ prodotte prima e dopo la riqualificazione. Fonte: D8.2: Report on the performance of selective applied measures by using smart meter tools, deliverable del Progetto ProGETonE.....	151
Figura 23-Visualizzazione 3d dell'impatto delle strutture edilizie nel modello in CLT.....	153
Figura 24 Elementi dell'edificio in CLT modellato in Carbon Designer, parte 1.....	153
Figura 25 Elementi dell'edificio in CLT modellato in Carbon Designer, parte 2.....	154
Figura 26 Elementi dell'edificio modellato in Carbon Designer, parte 3.....	154
Figura 27 Elementi dell'edificio in CLT modellato in Carbon Designer, parte 4.....	155
Figura 28 Elementi dell'edificio in CLT modellato in Carbon Designer, parte 5.....	155
Figura 29 GWP per fase del ciclo di vita.....	156
Figura 30-Visualizzazione 3d dell'impatto delle strutture edilizie nel modello in calcestruzzo armato.....	157
Figura 31 Elementi dell'edificio in Calcestruzzo e blocchi LECA modellato in Carbon Designer, parte 1.....	158
Figura 32 Elementi dell'edificio in Calcestruzzo e blocchi LECA modellato in Carbon Designer, parte 2.....	158
Figura 33 Elementi dell'edificio in Calcestruzzo e blocchi LECA modellato in Carbon Designer, parte 3.....	159
Figura 34 Elementi dell'edificio in Calcestruzzo e blocchi LECA modellato in Carbon Designer, parte 4.....	159
Figura 35 Elementi dell'edificio in Calcestruzzo e blocchi LECA modellato in Carbon Designer, parte 5.....	160
Figura 36 Elementi dell'edificio in Calcestruzzo e blocchi LECA modellato in Carbon Designer, parte 6.....	160
Figura 37 GWP per fase del ciclo di vita.....	161
Figura 37-Visualizzazione 3d dell'impatto delle strutture edilizie nel modello in acciaio.....	161
Figura 39 Elementi dell'edificio in acciaio modellato in Carbon Designer, parte 1.....	162
Figura 40 Elementi dell'edificio in acciaio modellato in Carbon Designer, parte 2.....	162

Figura 41 Elementi dell'edificio in acciaio modellato in Carbon Designer, parte 3	163
Figura 42 Elementi dell'edificio in acciaio modellato in Carbon Designer, parte 4	163
Figura 43 Elementi dell'edificio in acciaio modellato in Carbon Designer, parte 5	164
Figura 44 GWP per fase del ciclo di vita.....	164
Figura 45-Visualizzazione 3d dell'impatto delle strutture edilizie nel modello in calcestruzzo-alta sismicità	165
Figura 46 Elementi dell'edificio in calcestruzzo ad alta resistenza modellato in Carbon Designer, parte 1	166
Figura 47 Elementi dell'edificio in calcestruzzo ad alta resistenza modellato in Carbon Designer, parte 2	166
Figura 48 Elementi dell'edificio in calcestruzzo ad alta resistenza modellato in Carbon Designer, parte 3	167
Figura 49 Elementi dell'edificio in calcestruzzo ad alta resistenza modellato in Carbon Designer, parte 4	167
Figura 50 Elementi dell'edificio in calcestruzzo ad alta resistenza modellato in Carbon Designer, parte 5	168
Figura 51 GWP per fase del ciclo di vita.....	168
Figura 52-Visualizzazione 3d dell'impatto delle strutture edilizie nel modello in GLULAM e CLT	169
Figura 53 Elementi dell'edificio con scheletro in GLULAM modellato in Carbon Designer, parte 1	170
Figura 54 Elementi dell'edificio con scheletro in GLULAM modellato in Carbon Designer, parte 2	170
Figura 55 Elementi dell'edificio con scheletro in GLULAM modellato in Carbon Designer, parte 3	171
Figura 56 Elementi dell'edificio con scheletro in GLULAM modellato in Carbon Designer, parte 4	171
Figura 57 Elementi dell'edificio con scheletro in GLULAM modellato in Carbon Designer, parte 5	172
Figura 58 Percentuale di incidenza del GWP per fase del ciclo di vita.....	172
Figura 59 Impronta di carbonio per elementi costruttivi.....	173
Figura 60 GWP totale diviso per fasi del ciclo di vita.....	174
Figura 61 GWP totale diviso per elementi	174
Figura 62-Grafico di confronto del Global Warming Potential dei vari scenari di ricostruzione	175
Figura 63-Scheda riassuntiva dei risultati in LETO.....	176
Figura 64-Schermata riassuntiva dell'APE in LETO	176
Figura 65-Schermata delle prestazioni energetiche degli impianti in LETO ..	177

Figura 66- Valore dell'impatto della demolizione dell'edificio esistente in Oneclick LCA	177
Figura 67- Modellazione del nuovo sistema impiantistico in Oneclick LCA....	178
Figura 68- Risultati della nuova simulazione in Oneclick LCA.....	178
Figura 69- Risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA, vanno escluse le fasi A1-A3, A4, A5.....	180
Figura 70- Grafico dei risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA divisi per fasi del ciclo di vita, vanno escluse le fasi A1-A3, A4, A5.....	181
Figura 71- Risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA divisi per fasi del ciclo di vita, vanno escluse le fasi A1-A3, A4, A5.....	181
Figura 72- Grafico dei risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA divisi per elementi	182
Figura 73- Risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA divisi per elementi.....	182
Figura 74- Risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA	183
Figura 75- Grafico dei risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA divisi per fasi del ciclo di vita	184
Figura 76- Risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA divisi per fasi del ciclo di vita	184
Figura 77- Grafico dei risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA divisi per elementi	185
Figura 78- Risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA divisi per elementi.....	185
Figura 79- Risultati dell'analisi LCA della struttura esterna in Oneclick LCA.	186
Figura 80- Grafico dei risultati dell'analisi LCA della struttura esterna in Oneclick LCA divisi per fasi del ciclo di vita.....	186
Figura 81- Risultati dell'analisi LCA della struttura esterna in Oneclick LCA divisi per fasi del ciclo di vita.....	186
Figura 82- Grafico dei risultati dell'analisi LCA della struttura esterna in Oneclick LCA divisi per elementi	187
Figura 83- Risultati dell'analisi LCA della struttura esterna in Oneclick LCA divisi per elementi.....	187
Figura 84- Risultati della fase di demolizione in Oneclick LCA.....	189
Figura 85- Environmental profile della fase di demolizione in Oneclick LCA.	189
Figura 86- Risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA	190
Figura 87- Grafico dei risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA divisi per fasi del ciclo di vita	190
Figura 88- Risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA divisi per fasi del ciclo di vita	191
Figura 89- Grafico dei risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA divisi per elementi	191
Figura 90- Risultati dell'analisi LCA in Oneclick LCA divisi per elementi.....	191

Figura 91- Grafico di confronto del Global Warming Potential dei vari scenari di intervento	192
Figura 92- Grafico di confronto del Global Warming Potential dei vari scenari di intervento con valori normalizzati	192
Figura 93- Grafico di confronto del Global Warming Potential dei vari scenari di intervento con valori normalizzati	194
Figura 94- Risultati dell'analisi LCC dello stato di fatto.....	195
Figura 95- Grafico dei risultati dell'analisi LCC dello stato di fatto divisi per fase di ciclo di vita, deve essere esclusa la fase di costruzione.....	196
Figura 96- Risultati dell'analisi LCC dello stato di fatto divisi per fase di ciclo di vita, deve essere esclusa la fase di costruzione.....	196
Figura 97- Grafico dei risultati dell'analisi LCC dello stato di fatto divisi per classificazione, deve essere esclusa la fase di costruzione	196
Figura 98- Risultati dell'analisi LCC dello stato di fatto divisi per classificazione, deve essere esclusa la fase di costruzione	197
Figura 99- Risultati dell'analisi LCC della riqualificazione	198
Figura 100- Grafico dei risultati dell'analisi LCC della riqualificazione divisa per fasi del ciclo di vita.....	198
Figura 101- Risultati dell'analisi LCC della riqualificazione divisa per fasi del ciclo di vita	198
Figura 102- Grafico dei risultati dell'analisi LCC della riqualificazione divisa per classificazione.....	199
Figura 103- Risultati dell'analisi LCC della riqualificazione divisa per classificazione.....	199
Figura 104- Risultati dell'analisi LCC della struttura dell'esoscheletro	200
Figura 105- Grafico dei risultati dell'analisi LCC della struttura dell'esoscheletro divisi per fase del ciclo di vita	200
Figura 106- Risultati dell'analisi LCC della struttura dell'esoscheletro divisi per fase del ciclo di vita.....	201
Figura 107- Grafico dell'analisi LCC della struttura dell'esoscheletro divisi per classificazione.....	201
Figura 108- Risultati dell'analisi LCC della struttura dell'esoscheletro divisi per classificazione.....	201
Figura 109- Risultati dell'analisi LCC dello scenario di demolizione e ricostruzione	203
Figura 110- Grafico dei risultati dell'analisi LCC dello scenario di demolizione e ricostruzione, diviso per fasi del ciclo di vita.....	203
Figura 110- Risultati dell'analisi LCC dello scenario di demolizione e ricostruzione, diviso per fasi del ciclo di vita.....	204
Figura 112- Grafico dei risultati dell'analisi LCC dello scenario di demolizione e ricostruzione, diviso per classificazione.....	204
Figura 113- Risultati dell'analisi LCC dello scenario di demolizione e ricostruzione, diviso per classificazione.....	204

Figura 114- Grafico di confronto dell'investimento iniziale e LCC totale dei vari scenari di intervento.....	205
Figura 114- Grafico di confronto dell'LCC totale dei vari scenari di intervento con valori normalizzati.....	205
Figura 116- Mappa concettuale di S.C.O.R.E.S.	212
Figura 117- Mappa della pericolosità sismica in Italia. Fonte: INGV	220
Figura 118- Schermata della pagina web del monitoraggio SIAPE.....	224
Figura 118- Fattori di conversione in energia primaria dei vettori energetici. Tabella 1 dell'allegato del decreto del 26 giugno 2015.....	225
Figura 120 Fonte di alimentazione prevalente per il riscaldamento in Italia. Fonte Istat.....	227
Figura 121 Pagina del monitoraggio SIAPE, solo edifici residenziali. Fonte Monitoraggio SIAPE	228
Figura 121 Indicatori delle unità abitative in Italia. Fonte: Agenzia delle entrate	229
Figura 122- Environmental profile del gas naturale (metri cubi). Fonte Oneclik LCA.....	232
Figura 123- Environmental profile dell'elettricità (kWh). Fonte Oneclik LCA	232
Figura 125- Prezzo complessivo dell'energia elettrica con un consumo annuo di 2000 kWh. Fonte ARERA	233
Figura 126-Andamento del prezzo complessivo dell'energia elettrica con un consumo annuo di 2000 kWh. Fonte ARERA.....	234
Figura 127-Andamento del prezzo complessivo del gas naturale per uso domestico. Fonte ARERA.....	234
Figura 127-Formula per valutare l'Ep in base all'anno di costruzione	236
Figura 129-Tabella per la selezione dell'Ep in base all'anno di costruzione e classe energetica.....	236
Figura 130- LCC dei vari scenari di intervento	239
Figura 131- Schermata di input	240
Figura 132- Schermata di input- opzioni da selezionare per le ristrutturazioni già avvenute	242
Figura 133- Risultati dello studio sopracitato. Fonte: Ballarini et al.	243
Figura 134- Schermata di input- risultati dello stato di partenza per la simulazione.....	246
Figura 135- Schermata di input- scelta della strategia di intervento.....	247
Figura 136- Schermata di input- scelta del peso degli indicatori specifici	248
Figura 137- Matrice di confronto di S.C.O.R.E.S.	251
Figura 138- Risultati degli impatti energetici di S.C.O.R.E.S.....	252
Figura 139- Grafico degli impatti energetici di S.C.O.R.E.S.	252
Figura 140- Risultati degli impatti ambientali di S.C.O.R.E.S.	253
Figura 141- Grafico degli impatti ambientali di S.C.O.R.E.S.	253

<i>Figura 142- Risultati degli impatti economici di S.C.O.R.E.S.</i>	253
<i>Figura 143- Grafico degli impatti economici di S.C.O.R.E.S.</i>	254
<i>Figura 144- Schermata dei risultati di S.C.O.R.E.S.-strategia ambiente</i>	254
<i>Figura 145- Schermata dei risultati di S.C.O.R.E.S.-strategia energia</i>	255
<i>Figura 146- Schermata dei risultati di S.C.O.R.E.S.-strategia costi</i>	256
<i>Figura 147- Schermata dei risultati di S.C.O.R.E.S.-costi cumulativi</i>	257
<i>Figura 148- grafico a torta dei risultati del questionario</i>	261
<i>Figura 149- grafico a torta dei risultati del questionario</i>	262
<i>Figura 150- grafico a torta dei risultati del questionario</i>	262
<i>Figura 151- grafico a torta dei risultati del questionario</i>	263
<i>Figura 152- grafico a torta dei risultati del questionario</i>	263
<i>Figura 153- grafico a torta dei risultati del questionario</i>	264
<i>Figura 154- grafico a torta dei risultati del questionario</i>	264
<i>Figura 155- grafico a torta dei risultati del questionario</i>	265
<i>Figura 156- grafico a torta dei risultati del questionario</i>	266
<i>Figura 157- Risultati dello stato di fatto</i>	267
<i>Figura 158- Risultati dello stato di fatto relativi al fabbisogno di energia primaria</i>	268
<i>Figura 159- Risultati dello stato di fatto relativi al Potenziale di riscaldamento globale</i>	268
<i>Figura 160- Risultati dello stato di fatto relativi ai costi</i>	269
<i>Figura 161- Risultati della riqualificazione</i>	270
<i>Figura 162- Risultati della riqualificazione relativi al fabbisogno di energia primaria</i>	270
<i>Figura 163- Risultati della riqualificazione relativi al Potenziale di riscaldamento globale</i>	271
<i>Figura 164- Risultati della riqualificazione relativi ai costi</i>	271
<i>Figura 165- Risultati della riqualificazione</i>	272
<i>Figura 166- Risultati della riqualificazione e ampliamento relativi al fabbisogno di energia primaria</i>	273
<i>Figura 167- Risultati della riqualificazione e ampliamento relativo al potenziale di riscaldamento globale</i>	273
<i>Figura 168- Risultati della riqualificazione e ampliamento relativo ai costi</i>	274
<i>Figura 169- Risultati della demolizione e ricostruzione</i>	275
<i>Figura 170- Risultati della demolizione e ricostruzione relativi al fabbisogno di energia primaria</i>	276
<i>Figura 171- Risultati della demolizione e ricostruzione relativi al potenziale di riscaldamento globale</i>	276
<i>Figura 172- Risultati della riqualificazione e ampliamento relativi ai costi</i>	277

Figura 173- Scheda di Input dell'edificio di Atene (Ep statistico).....	280
Figura 174- Scheda dei risultati a 15 anni con strategia Energia per lo studentato di Atene (EP statistico)	281
Figura 175- Scheda dei risultati a 15 anni con strategia Ambiente per lo studentato di Atene (EP statistico).....	282
Figura 176- Fabbisogno di energia primaria a 15 anni con strategia per lo studentato di Atene (EP statistico).....	282
Figura 177- Global Warming Potential a 15 anni con strategia per lo studentato di Atene (EP statistico)	283
Figura 178- Scheda dei risultati a 15 anni con strategia Costi per lo studentato di Atene (EP statistico)	284
Figura 179- Grafico dei costi a 15 anni per lo studentato di Atene (EP statistico)	285
Figura 180- Scheda dei risultati a 25 anni con strategia Costi per lo studentato di Atene (EP statistico)	285
Figura 181- Grafico dei costi a 25 anni per lo studentato di Atene (EP statistico)	286
Figura 182- Scheda dei risultati a 50 anni con strategia Costi per lo studentato di Atene (EP statistico)	287
Figura 183- Grafico dei costi a 50 anni per lo studentato di Atene (EP statistico)	288
Figura 184- Grafico dei costi a 75 anni per lo studentato di Atene (EP statistico)	289
Figura 185- Grafico dei costi a 100 anni per lo studentato di Atene (EP statistico)	289
Figura 186- Grafico dei costi cumulativi a 50 anni per lo studentato di Atene (EP statistico).....	290
Figura 187- Grafico dei costi cumulativi a 100 anni per lo studentato di Atene (EP statistico).....	290
Figura 188- Confronto dei punteggi degli indicatori energetici per lo studentato di Atene.....	294
Figura 189- Confronto dei punteggi degli indicatori ambientali per lo studentato di Atene.....	297
Figura 190- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per lo studentato di Atene- 15 anni.....	298
Figura 191- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per lo studentato di Atene- 25 anni.....	298
Figura 192- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per lo studentato di Atene- 50 anni.....	299
Figura 193- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per lo studentato di Atene- 75 anni.....	299
Figura 194- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per lo studentato di Atene- 100 anni.....	300

Figura 195- Confronto dei punteggi finali per lo studentato di Atene, strategia energia (EP Statistico)	301
Figura 196- Confronto dei punteggi finali per lo studentato di Atene, strategia energia (EP. simulato)	302
Figura 197- Confronto dei punteggi finali per lo studentato di Atene, strategia ambiente (EP Statistico)	303
Figura 198- Confronto dei punteggi finali per lo studentato di Atene, strategia ambiente (EP. simulato)	303
Figura 199- Confronto dei punteggi finali per lo studentato di Atene, strategia costi (EP Statistico).....	304
Figura 200- Confronto dei punteggi finali per lo studentato di Atene, strategia costi (EP. simulato).....	305
Figura 201- Villa Montenero di Bisaccia, Facciata Ovest, prima della riqualificazione	306
Figura 202- Villa Montenero di Bisaccia, Facciata Nord, prima della riqualificazione	307
Figura 203- Villa Montenero di Bisaccia, Facciata Nord, prima della riqualificazione	307
Figura 204- Villa Montenero di Bisaccia, Facciata Sud, prima della riqualificazione	308
Figura 205- Villa Montenero di Bisaccia, prestazione energetica, prima della riqualificazione	308
Figura 206- Villa Montenero di Bisaccia, prestazione energetica, dopo la riqualificazione	309
Figura 207- Villa Montenero di Bisaccia, stato attuale, durante i lavori di riqualificazione, SE	310
Figura 208- Villa Montenero di Bisaccia, stato attuale, durante i lavori di riqualificazione, NE	310
Figura 209- Villa Montenero di Bisaccia, scheda di input.	311
Figura 210- Scheda dei risultati a 15 anni con strategia Energia per la villa di Montenero (EP statistico)	312
Figura 211- Grafico dei fabbisogni energetici a 15 anni per la villa di Montenero (EP statistico).....	313
Figura 212- Scheda dei risultati a 15 anni con strategia Ambiente per la villa di Montenero (EP statistico)	313
Figura 213- Grafico del GWP a 15 anni per la villa di Montenero (EP statistico)	314
Figura 214- Scheda dei risultati a 15 anni con strategia Costi per la villa di Montenero (EP statistico)	315
Figura 215- Grafico del costi a 15 anni per la villa di Montenero (EP statistico)	316
Figura 216- Scheda dei risultati a 25 anni con strategia Costi per la villa di Montenero (EP statistico)	316

Figura 217- Grafico del costi a 25 anni per la villa di Montenero (EP statistico)	317
Figura 218- Scheda dei risultati a 50 anni con strategia Costi per la villa di Montenero (EP statistico)	318
Figura 219- Grafico del costi a 50 anni per la villa di Montenero (EP statistico)	319
Figura 220- Scheda dei risultati a 75 anni con strategia Costi per la villa di Montenero (EP statistico)	319
Figura 221- Grafico del costi a 75 anni per la villa di Montenero (EP statistico)	320
Figura 222- Scheda dei risultati a 100 anni con strategia Costi per la villa di Montenero (EP statistico)	321
Figura 223- Grafico dei costi a 100 anni per la villa di Montenero (EP statistico)	322
Figura 224- Grafico dei costi cumulativi per la villa di Montenero (EP statistico)	322
Figura 225- Confronto dei punteggi degli indicatori energetici per la villa di Montenero	323
Figura 226- Confronto dei punteggi degli indicatori ambientali per la villa di Montenero	324
Figura 227- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per la villa di Montenero-15 anni	325
Figura 228- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per la villa di Montenero-25 anni	325
Figura 229- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per la villa di Montenero-50 anni	326
Figura 230- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per la villa di Montenero-75 anni	326
Figura 231- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per la villa di Montenero-100 anni	327
Figura 232- Confronto dei punteggi finali per la villa di Montenero, strategia energia (EP Statistico)	328
Figura 233- Confronto dei punteggi finali per la villa di Montenero, strategia energia (EP Simulato)	328
Figura 234- Confronto dei punteggi finali per la villa di Montenero, strategia ambiente (EP Statistico)	329
Figura 235- Confronto dei punteggi finali per la villa di Montenero, strategia ambiente (EP simulato)	329
Figura 236- Confronto dei punteggi finali per la villa di Montenero, strategia costi (EP statistico)	330
Figura 237- Confronto dei punteggi finali per la villa di Montenero, strategia costi (EP simulato)	330
Figura 238- Foto della villetta di Monteveglio. Fonte: Idealista	332

Figura 239- Villetta a schiera Monteveglio, scheda di input.	333
Figura 240- Scheda dei risultati a 15 anni con strategia Energia per la villetta di Monteveglio (classe energetica)	334
Figura 241- Grafico del fabbisogno energetico per la villetta di Monteveglio (classe energetica)	335
Figura 242- Scheda dei risultati a 15 anni con strategia Energia per la villetta di Monteveglio (EP annuncio).....	336
Figura 243- Grafico del fabbisogno energetico per la villetta di Monteveglio (EP annuncio)	337
Figura 244- Scheda dei risultati a 15 anni con strategia Ambiente per la villetta di Monteveglio (classe energetica)	337
Figura 245- Grafico del Global Warming Potential a 15 anni per la villetta di Monteveglio (classe energetica)	338
Figura 246- Scheda dei risultati a 15 anni con strategia Ambiente per la villetta di Monteveglio (EP annuncio).....	339
Figura 247- Grafico del Global Warming Potential a 15 anni per la villetta di Monteveglio (EP annuncio).....	340
Figura 248- Scheda dei risultati a 15 anni con strategia Costi per la villetta di Monteveglio (classe energetica)	341
Figura 249- Scheda dei risultati a 25 anni con strategia Costi per la villetta di Monteveglio (classe energetica)	341
Figura 250- Scheda dei risultati a 75 anni con strategia Costi per la villetta di Monteveglio (classe energetica)	342
Figura 251- Grafico dei costi cumulativi a 100 anni per la villetta di Monteveglio (classe energetica)	343
Figura 252- Grafico dei costi cumulativi a 100 anni per la villetta di Monteveglio (Ep annuncio)	343
Figura 253- Confronto dei punteggi degli indicatori energetici per la villetta di Monteveglio	344
Figura 254- Confronto dei punteggi degli indicatori ambientali per la villetta di Monteveglio	344
Figura 255- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per la villetta di Monteveglio - 15 anni	345
Figura 256- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per la villetta di Monteveglio - 25 anni	346
Figura 257- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per la villetta di Monteveglio - 50 anni	346
Figura 258- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per la villetta di Monteveglio - 75 anni	347
Figura 259- Confronto dei punteggi degli indicatori economici per la villetta di Monteveglio - 100 anni	347
Figura 260- Confronto dei punteggi finali la villetta di Monteveglio, strategia energia (Classe Energetica)	348

Figura 261- Confronto dei punteggi finali la villetta di Monteveglio, strategia energia (EP simulato)	349
Figura 262- Confronto dei punteggi finali la villetta di Monteveglio, strategia ambiente (Classe Energetica)	350
Figura 263- Confronto dei punteggi finali la villetta di Monteveglio, strategia ambiente (EP simulato)	350
Figura 264- Confronto dei punteggi finali la villetta di Monteveglio, strategia costi (classe energetica)	351
Figura 265- Confronto dei punteggi finali la villetta di Monteveglio, strategia costi (EP simulato)	352
Figura 266-Nuove ipotesi per villetta a schiera Monteveglio, scheda di input.	353
Figura 267-Risultati con nuove ipotesi per villetta a schiera Monteveglio, 15 anni,	354
Figura 268- Confronto dei punteggi finali per le prime quattro misure di ristrutturazione, strategia costi.....	355
Figura 269- Confronto dei punteggi finali per l'ultima misura di ristrutturazione, strategia costi.....	356
Figura 270- Costi cumulativi per l'ultima misura di ristrutturazione	356
Figura 271- Costi cumulativi per la classe energetica E.....	357
Figura 272- Costi cumulativi per la classe energetica D.....	358
Figura 273- Costi cumulativi per la classe energetica C.....	358
Figura 274- Costi cumulativi per la classe energetica B.....	359
Figura 275- Costi cumulativi per la classe energetica A1	359
Figura 276- Costi cumulativi per la classe energetica A2.....	360
Figura 277- Costi cumulativi per la classe energetica A3.....	360
Figura 278- Costi cumulativi per la classe energetica A4.....	361
Figura 279- Tempo di rientro per le varie classe energetiche	361
Figura 280- Esempio di feed Instagram per un profilo tematico sulla sostenibilità degli edifici.....	368

13. Elenco delle tabelle

- Tabella 1 Indicatori di Level(s) inclusi o esclusi nel Tool.....	137
- Tabella 2-Risultati LCA Stato di fatto.....	180
- Tabella 3-Risultati LCA Riqualficazione.....	183
- Tabella 4-Risultati LCA dello scenario di demolizione e ricostruzione in GLULAM+SOLAI CLT.....	188
- Tabella 5-Risultati LCC Stato di fatto.....	195
- Tabella 6-Risultati LCC Riqualficazione.....	197
- Tabella 7-Risultati LCC ProGETonE.....	202
- Tabella 8-Risultati LCC Demolizione e Ricostruzione.....	202
- Tabella 9-Ep per anno di costruzione.....	222
- Tabella 10-Ep per anno di costruzione e classi energetiche.....	223
- Tabella 11-Coefficienti di conversione.....	230
- Tabella 12-Costi dell'energia. Fonte ARERA.....	233
- Tabella 13-Dati per scenari.....	235
- Tabella 14-Pesi-strategia Energia.....	248
- Tabella 15-Pesi-strategia Ambiente.....	249
- Tabella 16-Pesi-strategia Costi.....	249
- Tabella 17 Costi a 15 anni per lo studentato di Atene (EP statistico).....	284
- Tabella 18 Costi a 25 anni per lo studentato di Atene (EP statistico).....	286
- Tabella 19 Costi a 50 anni per lo studentato di Atene (EP statistico).....	288
- Tabella 20 Costi a 75 anni per lo studentato di Atene (EP statistico).....	288
- Tabella 21 Costi a 100 anni per lo studentato di Atene (EP statistico).....	289
- Tabella 22 Risultati dei punteggi degli indicatori energetici per lo studentato di Atene (EP statistico).....	292

- <i>Tabella 23 Risultati dei punteggi degli indicatori energetici per lo studentato di Atene (EP di progetto)</i>	293
- <i>Tabella 24 Risultati dei punteggi degli indicatori ambientale per lo studentato di Atene (EP simulato)</i>	295
- <i>Tabella 25 Risultati dei punteggi degli indicatori ambientale per lo studentato di Atene (EP di progetto)</i>	296
- <i>Tabella 26 Costi a 15 anni per la villa di Montenero (EP statistico)</i>	315
- <i>Tabella 27 Costi a 25 anni per la villa di Montenero (EP statistico)</i>	317
- <i>Tabella 28 Costi a 50 anni per la villa di Montenero (EP statistico)</i>	318
- <i>Tabella 29 Costi a 75 anni per la villa di Montenero (EP statistico)</i>	320
- <i>Tabella 30 Costi a 100 anni per la villa di Montenero (EP statistico)</i>	321
- <i>Tabella 31 Fabbisogno di energia primaria per la villetta di Monteveglio (classe energetica)</i>	335
- <i>Tabella 32 Fabbisogno di energia primaria per la villetta di Monteveglio (EP annuncio)</i>	336
- <i>Tabella 33 Global Warming Potential a 15 anni per la villetta di Monteveglio (classe energetica)</i>	338
- <i>Tabella 34 Global Warming Potential a 15 anni per la villetta di Monteveglio (EP annuncio)</i>	339

14. Appendice

Simulazioni effettuate con il tool S.C.O.R.E.S.

Interventi per la compilazione:
 Compilata il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al criterio di risparmio totale della cella

Risultato di un calcolo, non compilare
 Risultato di un calcolo, compilare
 Compilazione libera

Nome Progetto	STUDIOFATO PROIEZIONE
Indirizzo	AVINE 15
Periodo valutazione (anni)	15
Area di costruzione	Inserisci l'indirizzo dell'edificio
Tipologia edilizia	Condominio
Superficie lorda	302
Superficie utile	210
Spesa totale di gestione delle ristrutturazioni?	Se si, indicare quali interventi sono stati effettuati. Se si, indicare anche l'anno di inizio lavori.
Conservato la classe energetica?	No
Conservato l'EPg dell'edificio?	No
Epilavoro se conservato (kWh/m ² anno)	
Consumo di energia elettrica (kWh/m ² anno)	
Consumo di gas naturale (m ³ in un anno)	
Consumo di energia elettrica (kWh in un anno)	
Consumo di gas naturale (m ³ in un anno)	
Spese totali annuali per gas	
Spese totali annuali per elettricità	

Prestazioni Energetiche	
Epilavoro di base (kWh/m ² anno)	Classe energetica di partenza: E
Epilavoro con LAMV (kWh/m ² anno)	Classe energetica di arrivo: E
Epilavoro con LAMV (kWh/m ² anno)	Coefficiente di simulazione: 1
Epilavoro con LAMV (kWh/m ² anno)	Emissioni: 49,30
Costi energetici (€/m ² anno)	Costi energetici: 17,16 €

Priorità	
Strategia di intervento	ENERGIA
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Sicurezza sismica	3
Non essere abbandonato durante i lavori	3
Incremento salutare del 20%	3

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

EPg (kWh/m ² anno)	67,7
EPg con LAMV (kWh/m ² anno)	67,2
EPg con LAMV (kWh/m ² anno)	15,5
EPg con LAMV (kWh/m ² anno)	19,7
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	24,0
GWP per l'uso dell'energia (kgCO ₂ e/m ²)	107,9
GWP per l'uso dell'energia (kgCO ₂ e/m ²)	692,8

EPg (kWh/m ² anno)	107,9
EPg con LAMV (kWh/m ² anno)	107,3
EPg con LAMV (kWh/m ² anno)	100,979
EPg con LAMV (kWh/m ² anno)	107,733
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	134,77
GWP per l'uso dell'energia (kgCO ₂ e/m ²)	442,652
GWP per l'uso dell'energia (kgCO ₂ e/m ²)	3022,527
GWP per l'uso dell'energia (kgCO ₂ e/m ²)	2414,06

Risultato di un calcolo, non compilare
 Risultato di un calcolo, compilare
 Compilazione libera

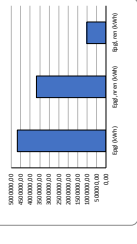
SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

EPg (kWh/m ² anno)	89,7
EPg con LAMV (kWh/m ² anno)	89,5
EPg con LAMV (kWh/m ² anno)	11,9
EPg con LAMV (kWh/m ² anno)	30,9
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	85,0
GWP per l'uso dell'energia (kgCO ₂ e/m ²)	119,8

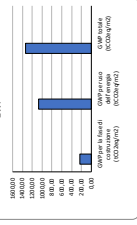
EPg (kWh/m ² anno)	541,994
EPg con LAMV (kWh/m ² anno)	429,793
EPg con LAMV (kWh/m ² anno)	172,246
EPg con LAMV (kWh/m ² anno)	1163,57
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	241,071
GWP per l'uso dell'energia (kgCO ₂ e/m ²)	3714,340
GWP per l'uso dell'energia (kgCO ₂ e/m ²)	4771,032
GWP per l'uso dell'energia (kgCO ₂ e/m ²)	4772,261

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

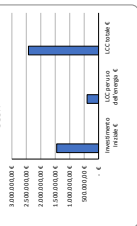
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GWP



COSTI



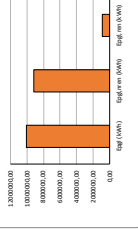
SCHEDA RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

EPg (kWh/m ² anno)	166,4
EPg con LAMV (kWh/m ² anno)	166,4
EPg con LAMV (kWh/m ² anno)	16,3
EPg con LAMV (kWh/m ² anno)	0,9
EPg con LAMV (kWh/m ² anno)	51,7
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	0,0
GWP per l'uso dell'energia (kgCO ₂ e/m ²)	30,8
GWP per l'uso dell'energia (kgCO ₂ e/m ²)	793,5

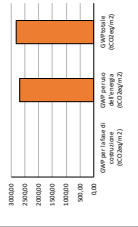
EPg (kWh/m ² anno)	1007,772
EPg con LAMV (kWh/m ² anno)	918,931
EPg con LAMV (kWh/m ² anno)	0,00
EPg con LAMV (kWh/m ² anno)	262,746
EPg con LAMV (kWh/m ² anno)	252,193
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	0,00
GWP per l'uso dell'energia (kgCO ₂ e/m ²)	30,833
GWP per l'uso dell'energia (kgCO ₂ e/m ²)	3022,527
GWP per l'uso dell'energia (kgCO ₂ e/m ²)	4772,261

GRAFICI STATO DI FATTO

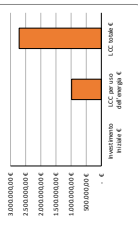
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GWP



COSTI



Risultato di un calcolo, non compilare
 Risultato di un calcolo, compilare
 Compilazione libera

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

EPg (kWh/m ² anno)	89,7
EPg con LAMV (kWh/m ² anno)	89,5
EPg con LAMV (kWh/m ² anno)	11,9
EPg con LAMV (kWh/m ² anno)	30,9
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	85,0
GWP per l'uso dell'energia (kgCO ₂ e/m ²)	119,8

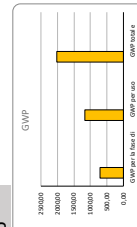
EPg (kWh/m ² anno)	541,994
EPg con LAMV (kWh/m ² anno)	429,793
EPg con LAMV (kWh/m ² anno)	172,246
EPg con LAMV (kWh/m ² anno)	1163,57
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	241,071
GWP per l'uso dell'energia (kgCO ₂ e/m ²)	3714,340
GWP per l'uso dell'energia (kgCO ₂ e/m ²)	4771,032
GWP per l'uso dell'energia (kgCO ₂ e/m ²)	4772,261

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO

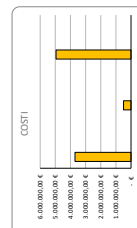
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GWP



COSTI

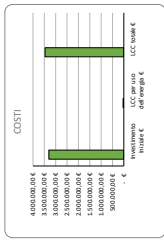
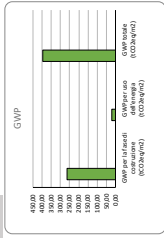
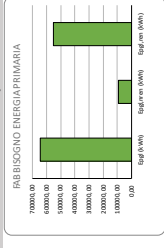


SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

ESPE (MW/m2)	11,9
ESPE (MW/m2)	10,1
ESPE (MW/m2)	4,8
ESPE (MW/m2)	7,3
ESPE (MW/m2)	9,1
ESPE (MW/m2)	9,5
ESPE (MW)	646,34,00
ESPE (MW)	503,71,00
ESPE (MW)	242,22
ESPE (MW)	20,76
ESPE (MW)	39,07
ESPE (MW)	33,17
ESPE (MW)	202,00
ESPE (MW)	3,07
ESPE (MW)	29,81

ESPE (MW/m2)	3,07
ESPE (MW/m2)	29,81

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



STRATEGIA SCALA - ENERGIA

REINTEGRAZIONE	AMBIENTALE	ECONOMICA	SOCIALE	TECNOLOGICHE	ENERGIA
Indicatore di base 1 Indicatore per il fabbisogno energetico Indicatore per il fabbisogno energetico Indicatore per il fabbisogno energetico	Indicatore di base 1 Indicatore per il fabbisogno energetico Indicatore per il fabbisogno energetico Indicatore per il fabbisogno energetico	Indicatore di base 1 Indicatore per il fabbisogno energetico Indicatore per il fabbisogno energetico Indicatore per il fabbisogno energetico	Indicatore di base 1 Indicatore per il fabbisogno energetico Indicatore per il fabbisogno energetico Indicatore per il fabbisogno energetico	Indicatore di base 1 Indicatore per il fabbisogno energetico Indicatore per il fabbisogno energetico Indicatore per il fabbisogno energetico	Indicatore di base 1 Indicatore per il fabbisogno energetico Indicatore per il fabbisogno energetico Indicatore per il fabbisogno energetico
19	4	4	4	4	4
37	2	3	3	3	3
36	3	3	3	3	3
57	1	2	2	2	2

RISULTATI

STATO DI FATTO

19 PUNTI

Indicatori energetici: 9

Indicatori ambientali: 2

Indicatori economici: 5

Altri indicatori: 3

RIQUALIFICAZIONE

37 PUNTI

Indicatori energetici: 18

Indicatori ambientali: 6

Indicatori economici: 10

Altri indicatori: 3

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

36 PUNTI

Indicatori energetici: 18

Indicatori ambientali: 4

Indicatori economici: 5

Altri indicatori: 9

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

57 PUNTI

Indicatori energetici: 36

Indicatori ambientali: 8

Indicatori economici: 10

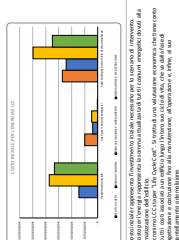
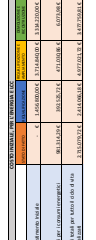
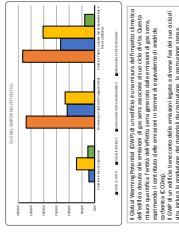
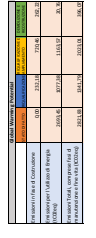
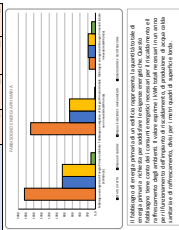
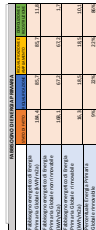
Altri indicatori: 3

Rank: 4

Rank: 2

Rank: 3

Rank: 1



Indicatore di base 1
Indicatore per il fabbisogno energetico
Indicatore per il fabbisogno energetico
Indicatore per il fabbisogno energetico

Indicatore di base 1
Indicatore per il fabbisogno energetico
Indicatore per il fabbisogno energetico
Indicatore per il fabbisogno energetico

Indicatore di base 1
Indicatore per il fabbisogno energetico
Indicatore per il fabbisogno energetico
Indicatore per il fabbisogno energetico

Istruzioni per la compilazione:
 Compilata l'edificio "Nodo PT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle

Risultato di un calcolo **non cumulabile**
 Risultato di un calcolo **cumulabile**
 Compilazione libera

Nome Progetto	STUDENTATO PROIEZIONE
Indirizzo	ATINE
Indirizzo, via/corriere (segni)	15
Area di costruzione	1977,1991
Tipologia edilizia	Condominio
Superficie totale	3029
Superficie utile	175
Sono state effettuate delle ristrutturazioni?	No
Se sì, indicare quali	No
Conosci la classe energetica dell'edificio?	No
Se sì, indicare quale	No
Conosci l'EPg dell'edificio?	No
Se sì, indicare quale	No
Epiparen se conosciuto (kWh/m2anno)	No
Consumo di energia elettrica (kWh/m2anno)	No
Consumo di gas naturale (m3 in un anno)	No
Consumo di gasolio (litri in un anno)	No
Consumo di altri combustibili (litri in un anno)	No
Spese totali annuali per gas	No
Spese totali annuali per elettricità	No
Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di base	Classe energetica di partenza
158.1	E
Esigibilità utilizzata per la simulazione	
Coefficiente Ep di simulazione	
1168	1
Emissioni	
1(CO2)kg/(m2a)	49,30
Costi Energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m2a)	17,16 €

Priorità	
Strategia di intervento	AMBIENTE
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Sicurezza sismica	3
Non essere molestato dalle attività "lavori"	3
Incremento isolamento dell'edificio	2

SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

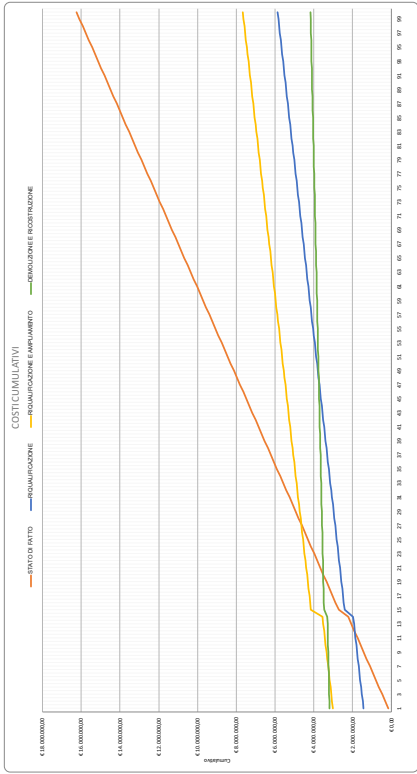
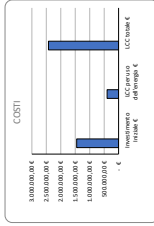
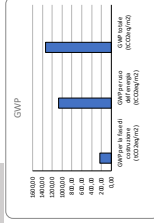
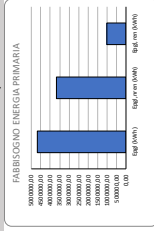
EPg (kW/m2)	6,77
EPg con (kW/m2)	15,5
EPg con (kW/m2)	15,5
EPg per solo riscaldamento (kW/m2)	13,7
GWP per solo riscaldamento (kgCO2eq/m2a)	24,0
GWP totale (kgCO2eq/m2a)	107,9
EPg per solo riscaldamento (kW/m2)	107,9
EPg totale (kW/m2)	692,8
EPg (kW/m2)	107,9
EPg con (kW/m2)	107,9
EPg con (kW/m2)	107,9
EPg per solo riscaldamento (kW/m2)	107,9
GWP per solo riscaldamento (kgCO2eq/m2a)	193,2
GWP totale (kgCO2eq/m2a)	803,2
EPg per solo riscaldamento (kW/m2)	803,2
EPg totale (kW/m2)	2.414,06

Risultato di un calcolo **non cumulabile**
 Risultato di un calcolo **cumulabile**
 Compilazione libera

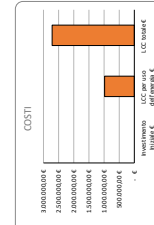
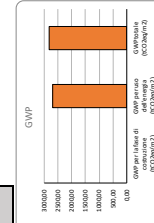
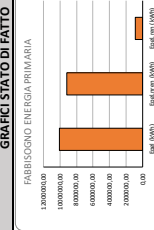
SCHEDE RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

EPg (kW/m2)	107,9
EPg con (kW/m2)	107,9
EPg con (kW/m2)	107,9
EPg per solo riscaldamento (kW/m2)	107,9
GWP per solo riscaldamento (kgCO2eq/m2a)	193,2
GWP totale (kgCO2eq/m2a)	803,2
EPg per solo riscaldamento (kW/m2)	803,2
EPg totale (kW/m2)	2.414,06

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



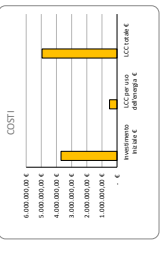
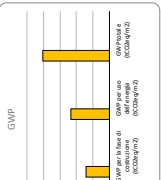
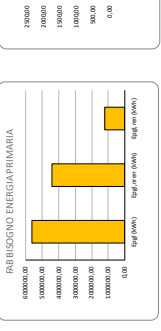
GRAFICI STATO DI FATTO



SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

EP (kWh/m²/anno)	85,7
EP (kWh/m²/anno)	19,5
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²/anno)	11,0
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	30,9
Indice di merito energetico (kWh/m²/anno)	95,0
Indice di merito ambientale (kg CO2eq/m²/anno)	113,8
EP (kWh/m²/anno)	541,99/1,04
EP (kWh/m²/anno)	420,79/3,54
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²/anno)	1,72/2,46
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	115,5/37
Indice di merito energetico (kWh/m²/anno)	242,0/1
Indice di merito ambientale (kg CO2eq/m²/anno)	3,7/14,34/20,0
CC (kg CO2eq/m²/anno)	472,03/2,96
CC (kg CO2eq/m²/anno)	472,24/2,14

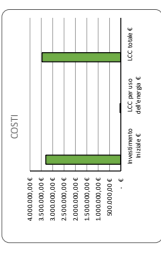
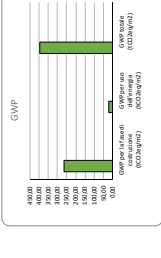
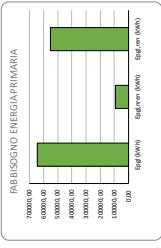
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO



SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

EP (kWh/m²/anno)	11,3
EP (kWh/m²/anno)	10,1
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²/anno)	4,3
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	7,3
Indice di merito energetico (kWh/m²/anno)	910,0
Indice di merito ambientale (kg CO2eq/m²/anno)	954,9
EP (kWh/m²/anno)	6246,00
EP (kWh/m²/anno)	5037,00
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²/anno)	262,22
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	20,76
Indice di merito energetico (kWh/m²/anno)	390,07
Indice di merito ambientale (kg CO2eq/m²/anno)	3,11/2,20/0,0
CC (kg CO2eq/m²/anno)	472,03/2,96
CC (kg CO2eq/m²/anno)	472,24/2,14

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



MULTIUMBI
MATERIE PLASTICHE PER EDIFICI

497,0

4,3

30,9

95,0

113,8

541,99/1,04

420,79/3,54

1,72/2,46

115,5/37

242,0/1

3,7/14,34/20,0

472,03/2,96

472,24/2,14

11,3

10,1

4,3

7,3

910,0

954,9

6246,00

5037,00

262,22

20,76

390,07

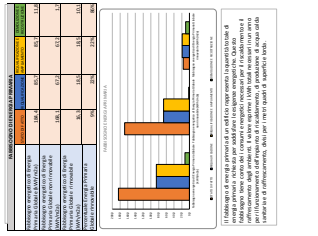
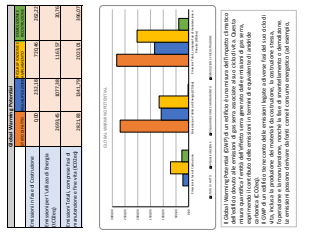
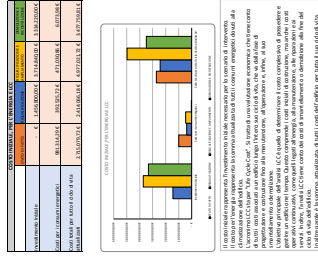
3,11/2,20/0,0

472,03/2,96

472,24/2,14

SELEZIONE SCHEMI CARATTERE

REINQUANTIFICAZIONE	AMPLIAMENTO	ANALISI ECONOMICA	ANALISI AMBIENTALE	DETERMINAZIONE
<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p> <p>9</p> <p>10</p> <p>11</p> <p>12</p> <p>13</p> <p>14</p> <p>15</p> <p>16</p> <p>17</p> <p>18</p> <p>19</p> <p>20</p> <p>21</p> <p>22</p> <p>23</p> <p>24</p> <p>25</p> <p>26</p> <p>27</p> <p>28</p> <p>29</p> <p>30</p> <p>31</p> <p>32</p> <p>33</p> <p>34</p> <p>35</p> <p>36</p> <p>37</p> <p>38</p> <p>39</p> <p>40</p> <p>41</p> <p>42</p> <p>43</p> <p>44</p> <p>45</p> <p>46</p> <p>47</p> <p>48</p> <p>49</p> <p>50</p> <p>51</p> <p>52</p> <p>53</p> <p>54</p> <p>55</p> <p>56</p> <p>57</p> <p>58</p> <p>59</p> <p>60</p> <p>61</p> <p>62</p> <p>63</p> <p>64</p> <p>65</p> <p>66</p> <p>67</p> <p>68</p> <p>69</p> <p>70</p> <p>71</p> <p>72</p> <p>73</p> <p>74</p> <p>75</p> <p>76</p> <p>77</p> <p>78</p> <p>79</p> <p>80</p> <p>81</p> <p>82</p> <p>83</p> <p>84</p> <p>85</p> <p>86</p> <p>87</p> <p>88</p> <p>89</p> <p>90</p> <p>91</p> <p>92</p> <p>93</p> <p>94</p> <p>95</p> <p>96</p> <p>97</p> <p>98</p> <p>99</p> <p>100</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p> <p>9</p> <p>10</p> <p>11</p> <p>12</p> <p>13</p> <p>14</p> <p>15</p> <p>16</p> <p>17</p> <p>18</p> <p>19</p> <p>20</p> <p>21</p> <p>22</p> <p>23</p> <p>24</p> <p>25</p> <p>26</p> <p>27</p> <p>28</p> <p>29</p> <p>30</p> <p>31</p> <p>32</p> <p>33</p> <p>34</p> <p>35</p> <p>36</p> <p>37</p> <p>38</p> <p>39</p> <p>40</p> <p>41</p> <p>42</p> <p>43</p> <p>44</p> <p>45</p> <p>46</p> <p>47</p> <p>48</p> <p>49</p> <p>50</p> <p>51</p> <p>52</p> <p>53</p> <p>54</p> <p>55</p> <p>56</p> <p>57</p> <p>58</p> <p>59</p> <p>60</p> <p>61</p> <p>62</p> <p>63</p> <p>64</p> <p>65</p> <p>66</p> <p>67</p> <p>68</p> <p>69</p> <p>70</p> <p>71</p> <p>72</p> <p>73</p> <p>74</p> <p>75</p> <p>76</p> <p>77</p> <p>78</p> <p>79</p> <p>80</p> <p>81</p> <p>82</p> <p>83</p> <p>84</p> <p>85</p> <p>86</p> <p>87</p> <p>88</p> <p>89</p> <p>90</p> <p>91</p> <p>92</p> <p>93</p> <p>94</p> <p>95</p> <p>96</p> <p>97</p> <p>98</p> <p>99</p> <p>100</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p> <p>9</p> <p>10</p> <p>11</p> <p>12</p> <p>13</p> <p>14</p> <p>15</p> <p>16</p> <p>17</p> <p>18</p> <p>19</p> <p>20</p> <p>21</p> <p>22</p> <p>23</p> <p>24</p> <p>25</p> <p>26</p> <p>27</p> <p>28</p> <p>29</p> <p>30</p> <p>31</p> <p>32</p> <p>33</p> <p>34</p> <p>35</p> <p>36</p> <p>37</p> <p>38</p> <p>39</p> <p>40</p> <p>41</p> <p>42</p> <p>43</p> <p>44</p> <p>45</p> <p>46</p> <p>47</p> <p>48</p> <p>49</p> <p>50</p> <p>51</p> <p>52</p> <p>53</p> <p>54</p> <p>55</p> <p>56</p> <p>57</p> <p>58</p> <p>59</p> <p>60</p> <p>61</p> <p>62</p> <p>63</p> <p>64</p> <p>65</p> <p>66</p> <p>67</p> <p>68</p> <p>69</p> <p>70</p> <p>71</p> <p>72</p> <p>73</p> <p>74</p> <p>75</p> <p>76</p> <p>77</p> <p>78</p> <p>79</p> <p>80</p> <p>81</p> <p>82</p> <p>83</p> <p>84</p> <p>85</p> <p>86</p> <p>87</p> <p>88</p> <p>89</p> <p>90</p> <p>91</p> <p>92</p> <p>93</p> <p>94</p> <p>95</p> <p>96</p> <p>97</p> <p>98</p> <p>99</p> <p>100</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p> <p>9</p> <p>10</p> <p>11</p> <p>12</p> <p>13</p> <p>14</p> <p>15</p> <p>16</p> <p>17</p> <p>18</p> <p>19</p> <p>20</p> <p>21</p> <p>22</p> <p>23</p> <p>24</p> <p>25</p> <p>26</p> <p>27</p> <p>28</p> <p>29</p> <p>30</p> <p>31</p> <p>32</p> <p>33</p> <p>34</p> <p>35</p> <p>36</p> <p>37</p> <p>38</p> <p>39</p> <p>40</p> <p>41</p> <p>42</p> <p>43</p> <p>44</p> <p>45</p> <p>46</p> <p>47</p> <p>48</p> <p>49</p> <p>50</p> <p>51</p> <p>52</p> <p>53</p> <p>54</p> <p>55</p> <p>56</p> <p>57</p> <p>58</p> <p>59</p> <p>60</p> <p>61</p> <p>62</p> <p>63</p> <p>64</p> <p>65</p> <p>66</p> <p>67</p> <p>68</p> <p>69</p> <p>70</p> <p>71</p> <p>72</p> <p>73</p> <p>74</p> <p>75</p> <p>76</p> <p>77</p> <p>78</p> <p>79</p> <p>80</p> <p>81</p> <p>82</p> <p>83</p> <p>84</p> <p>85</p> <p>86</p> <p>87</p> <p>88</p> <p>89</p> <p>90</p> <p>91</p> <p>92</p> <p>93</p> <p>94</p> <p>95</p> <p>96</p> <p>97</p> <p>98</p> <p>99</p> <p>100</p>	



Il grafico illustra i costi di investimento e di esercizio per i diversi schemi di intervento. I costi di investimento sono generalmente superiori per gli interventi di riqualificazione e ampliamento rispetto a quelli di demolizione e ricostruzione. I costi di esercizio, invece, tendono a essere inferiori per gli interventi di riqualificazione e ampliamento, grazie all'adozione di tecnologie e materiali più efficienti.

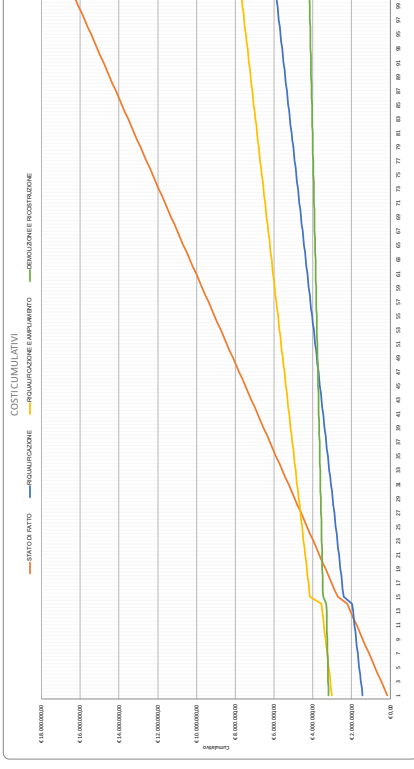
Il grafico illustra l'impatto ambientale dei diversi schemi di intervento, in termini di emissioni di CO2eq. Gli interventi di riqualificazione e ampliamento presentano un impatto ambientale inferiore rispetto a quelli di demolizione e ricostruzione, grazie all'adozione di tecnologie e materiali più efficienti.

Il grafico illustra il fabbisogno energetico primario dei diversi schemi di intervento. Gli interventi di riqualificazione e ampliamento presentano un fabbisogno energetico primario inferiore rispetto a quelli di demolizione e ricostruzione, grazie all'adozione di tecnologie e materiali più efficienti.

Il grafico illustra l'impatto ambientale dei diversi schemi di intervento, in termini di emissioni di CO2eq. Gli interventi di riqualificazione e ampliamento presentano un impatto ambientale inferiore rispetto a quelli di demolizione e ricostruzione, grazie all'adozione di tecnologie e materiali più efficienti.

RISULTATI

STATO DI FATTO 30 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE 48 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO 37 PUNTI	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE 59 PUNTI
Indicatori energetici 4	Indicatori energetici 8	Indicatori energetici 8	Indicatori energetici 16
Indicatori ambientali 18	Indicatori ambientali 27	Indicatori ambientali 15	Indicatori ambientali 30
Indicatori economici 5	Indicatori economici 10	Indicatori economici 5	Indicatori economici 10
Altri indicatori 3	Altri indicatori 3	Altri indicatori 9	Altri indicatori 3
Rank: 4	Rank: 2	Rank: 3	Rank: 1



Indicazioni per la compilazione:
Compilare il foglio "Info IT" con le informazioni sull'edificio in base al ciclo di impiego delle celle.

Nome Progetto	STUDENTATO PROTEZIONE
Indirizzo	ATENE
Periodo valutazione (anni)	25
Area di costruzione	In metri (catina) 1977-1991
Tipologia edilizia	Condominio
Spese totali annuali per elettricità	302
Spese totali annuali per riscaldamento	0
Conosci la classe energetica del edificio? Se sì, indica quali	No
Conosci l'EPG dell'edificio? Se sì, indica quale	No
Efficienza energetica (kWh/m ² anno)	No
Consumo energetico (kWh/m ² anno)	No
Consumo di gas naturale (m ³ in un anno)	No
kWh di energia elettrica (kWh in un anno)	No
Spese totali annuali per gas	No
Spese totali annuali per elettricità	No

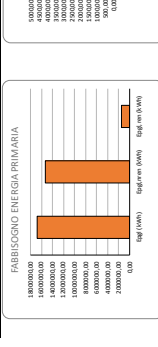
Epiliferati di partenza	Classe energetica di partenza
159,1	E
Epiliferati, utilizzati per la simulazione	Coefficiente Ep. di simulazione
118	1
Emissioni	CO2eq/anno
	49,30
Costi energetici	
	17,16 €

Priorità	
Strategia di intervento	AMBIENTE
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3=molto importante, 2=mediamente importante, 1=poco importante, 0=non importante)	
Sicurezza sismica	3
Non essere riedificata da futuri "lavori"	3
Incremento dell'uso di energia	3

SCHEDE RIASSUNTIVE STATO DI FATTO

EPG (I/M)	1,67/60,00/0,00
EPG (con I/M)	1,96/51,00/0,00
EPG (con I/M) (m ²)	30,84
EPG (con I/M) (m ² /m ³)	16,3
CEI per la fase di costruzione (kCO2eq/m ²)	49,3
CEI per la fase di esercizio (kCO2eq/m ²)	51,7
CEI totale (m ²) (kCO2eq/m ²)	37,8
CEI totale (m ³) (kCO2eq/m ³)	30,84
CEI totale (m ²) (kCO2eq/m ²)	11,69,4

EPG (I/M)	1,67/60,00/0,00
EPG (con I/M)	1,96/51,00/0,00
EPG (con I/M) (m ²)	30,84
CEI per la fase di costruzione (kCO2eq/m ²)	0,00
CEI per la fase di esercizio (kCO2eq/m ²)	49,30/8
CEI per la fase di esercizio (kCO2eq/m ²)	51,7/8
CEI per la fase di esercizio (kCO2eq/m ²)	51,7/8
CEI per la fase di esercizio (kCO2eq/m ²)	51,7/8
CEI per la fase di esercizio (kCO2eq/m ²)	51,7/8
CEI per la fase di esercizio (kCO2eq/m ²)	51,7/8
CEI per la fase di esercizio (kCO2eq/m ²)	51,7/8



Info IT

EPG (I/M)	1,67/60,00/0,00
EPG (con I/M)	1,96/51,00/0,00
EPG (con I/M) (m ²)	30,84
EPG (con I/M) (m ² /m ³)	16,3
CEI per la fase di costruzione (kCO2eq/m ²)	49,3
CEI per la fase di esercizio (kCO2eq/m ²)	51,7
CEI totale (m ²) (kCO2eq/m ²)	37,8
CEI totale (m ³) (kCO2eq/m ³)	30,84
CEI totale (m ²) (kCO2eq/m ²)	11,69,4

Info 0

EPG (I/M)	1,67/60,00/0,00
EPG (con I/M)	1,96/51,00/0,00
EPG (con I/M) (m ²)	30,84
CEI per la fase di costruzione (kCO2eq/m ²)	0,00
CEI per la fase di esercizio (kCO2eq/m ²)	49,30/8
CEI per la fase di esercizio (kCO2eq/m ²)	51,7/8
CEI per la fase di esercizio (kCO2eq/m ²)	51,7/8
CEI per la fase di esercizio (kCO2eq/m ²)	51,7/8
CEI per la fase di esercizio (kCO2eq/m ²)	51,7/8

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

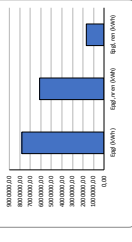
EPG (MWh/m2/a)	8,7
EPG con (MWh/m2/a)	18,5
EPG con (MWh/m2/a)	1,9
CEV per il fab. ed. costruzione (€/CO2eq/m2)	74,0
CEV per il fab. ed. energia (€/CO2eq/m2)	23,7
CEV per il fab. ed. energia (€/m2)	796,4

Metrica di risultato	38,2
Incremento di risultato (per unit)	

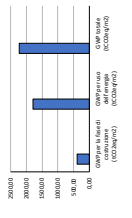
EPG (MWh/m2/a)	108,553
EPG con (MWh/m2/a)	113,107
EPG con (MWh/m2/a)	108,553
CEV per il fab. ed. costruzione (€/CO2eq/m2)	148,259
CEV per il fab. ed. energia (€/CO2eq/m2)	37,563
CEV per il fab. ed. energia (€/m2)	47,552
CEV per il fab. ed. energia (€/m2)	863,126
CEV per il fab. ed. energia (€/m2)	2.811,76

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

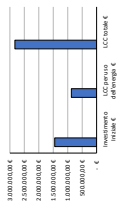
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GWP



COSTI



SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

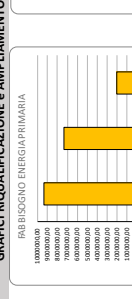
EPG (MWh/m2/a)	86,7
EPG con (MWh/m2/a)	19,5
EPG con (MWh/m2/a)	11,0
CEV per il fab. ed. costruzione (€/CO2eq/m2)	65,0
CEV per il fab. ed. energia (€/CO2eq/m2)	90,9
CEV per il fab. ed. energia (€/m2)	1252,3

Metrica di risultato	47,3
Incremento di risultato (per unit)	

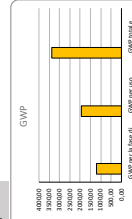
EPG (MWh)	9,86660173
EPG con (MWh)	2,06662930
EPG con (MWh)	1,00077
CEV per il fab. ed. costruzione (€/CO2eq/m2)	1357,38
CEV per il fab. ed. energia (€/CO2eq/m2)	1714,09
CEV per il fab. ed. energia (€/m2)	3,714,8403
CEV per il fab. ed. energia (€/m2)	661,82395
CEV per il fab. ed. energia (€/m2)	2,262,26274

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO

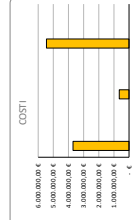
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GWP



COSTI



SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

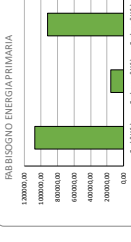
EPG (MWh/m2/a)	11,9
EPG con (MWh/m2/a)	10,1
EPG con (MWh/m2/a)	4,9
CEV per il fab. ed. costruzione (€/CO2eq/m2)	7,3
CEV per il fab. ed. energia (€/CO2eq/m2)	911,0
CEV per il fab. ed. energia (€/m2)	972,4

Metrica di risultato	38,2
Incremento di risultato (per unit)	

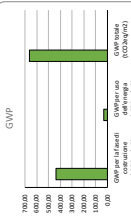
EPG (MWh)	1074,80000
EPG con (MWh)	10,0780000
EPG con (MWh)	4,9200000
CEV per il fab. ed. costruzione (€/CO2eq/m2)	39,600
CEV per il fab. ed. energia (€/CO2eq/m2)	860,11
CEV per il fab. ed. energia (€/m2)	3,312,20200
CEV per il fab. ed. energia (€/m2)	8,534,38
CEV per il fab. ed. energia (€/m2)	3,387,26684

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

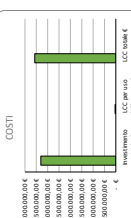
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GWP



COSTI



SEGNALI SCALARI - CARATTERI

Summary grid showing key metrics across four categories: Indagini, Analisi Economica, Atti Amministrativi, and Utilizzazione. Each row includes numerical values and colored signal icons (red, blue, yellow, green) representing different levels of risk or performance.

Indagini	Analisi Economica	Atti Amministrativi	Utilizzazione
1	1	0	4
0	0	0	2
0	0	0	3
1	0	0	1

RISULTATI

STATO DI FATTO
29 PUNTI

Indicatori energetici		4
Indicatori ambientali		18
Indicatori economici		4
Altri indicatori		3

Rank: 4

RIQUALIFICAZIONE
46 PUNTI

Indicatori energetici		8
Indicatori ambientali		27
Indicatori economici		8
Altri indicatori		3

Rank: 2

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO
39 PUNTI

Indicatori energetici		8
Indicatori ambientali		15
Indicatori economici		7
Altri indicatori		9

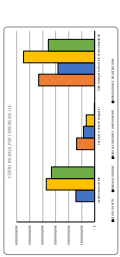
Rank: 3

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
60 PUNTI

Indicatori energetici		16
Indicatori ambientali		30
Indicatori economici		11
Altri indicatori		3

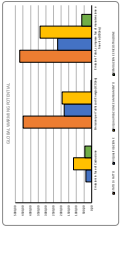
Rank: 1

INDICATORI AMBIENTALI		SOSTENIBILITÀ ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ SOCIALE	
SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE		SOSTENIBILITÀ ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ SOCIALE	
INTELLIGENZA ECONOMICA	SOCIALE	EFFICIENZA ENERGETICA	EFFICIENZA ENERGETICA	EFFICIENZA ENERGETICA	EFFICIENZA ENERGETICA
29	18	4	18	8	27
39	15	8	7	9	3
46	8	16	11	3	3



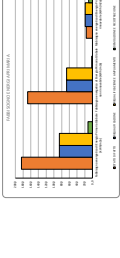
Intelligenza economica
Il grado di sviluppo economico del territorio è legato alla capacità di attrarre investimenti, di generare occupazione e di migliorare la qualità della vita. L'intelligenza economica si manifesta attraverso la capacità di attrarre investimenti, di generare occupazione e di migliorare la qualità della vita. L'intelligenza economica si manifesta attraverso la capacità di attrarre investimenti, di generare occupazione e di migliorare la qualità della vita.

INDICATORI AMBIENTALI		SOSTENIBILITÀ ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ SOCIALE	
SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE		SOSTENIBILITÀ ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ SOCIALE	
INTELLIGENZA ECONOMICA	SOCIALE	EFFICIENZA ENERGETICA	EFFICIENZA ENERGETICA	EFFICIENZA ENERGETICA	EFFICIENZA ENERGETICA
46	27	8	15	8	15
39	15	8	7	9	3
46	8	16	11	3	3

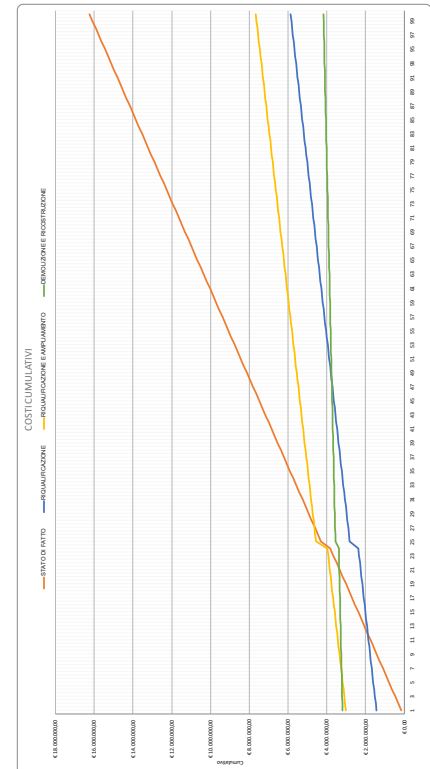


Sostenibilità economica
Il grado di sviluppo economico del territorio è legato alla capacità di attrarre investimenti, di generare occupazione e di migliorare la qualità della vita. L'intelligenza economica si manifesta attraverso la capacità di attrarre investimenti, di generare occupazione e di migliorare la qualità della vita.

INDICATORI AMBIENTALI		SOSTENIBILITÀ ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ SOCIALE	
SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE		SOSTENIBILITÀ ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ SOCIALE	
INTELLIGENZA ECONOMICA	SOCIALE	EFFICIENZA ENERGETICA	EFFICIENZA ENERGETICA	EFFICIENZA ENERGETICA	EFFICIENZA ENERGETICA
60	30	16	11	3	3
39	15	8	7	9	3
46	8	16	11	3	3



Intelligenza economica
Il grado di sviluppo economico del territorio è legato alla capacità di attrarre investimenti, di generare occupazione e di migliorare la qualità della vita. L'intelligenza economica si manifesta attraverso la capacità di attrarre investimenti, di generare occupazione e di migliorare la qualità della vita.



Istruzioni per la compilazione:
Compilare il foglio "INFO" con le informazioni dell'edificio in base al criterio di impegno delle celle.

Resultato di un calcolo: **100%** (100%)
 Risultato di un calcolo
 Risultato di un calcolo
 Risultato di un calcolo

INTELLIGENZA ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ SOCIALE	
SOSTENIBILITÀ ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ SOCIALE	
INTELLIGENZA ECONOMICA	SOSTENIBILITÀ ECONOMICA	EFFICIENZA ENERGETICA	EFFICIENZA ENERGETICA	EFFICIENZA ENERGETICA	EFFICIENZA ENERGETICA
29	18	4	18	8	27
39	15	8	7	9	3
46	8	16	11	3	3

Stato di fatto	Qualificati	Qualificati e ampliati	Demoliti e ricostruiti
29	18	8	16
39	15	8	16
46	8	16	16

INTELLIGENZA ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ SOCIALE	
SOSTENIBILITÀ ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ SOCIALE	
INTELLIGENZA ECONOMICA	SOSTENIBILITÀ ECONOMICA	EFFICIENZA ENERGETICA	EFFICIENZA ENERGETICA	EFFICIENZA ENERGETICA	EFFICIENZA ENERGETICA
29	18	4	18	8	27
39	15	8	7	9	3
46	8	16	11	3	3

INTELLIGENZA ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ SOCIALE	
SOSTENIBILITÀ ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ SOCIALE	
INTELLIGENZA ECONOMICA	SOSTENIBILITÀ ECONOMICA	EFFICIENZA ENERGETICA	EFFICIENZA ENERGETICA	EFFICIENZA ENERGETICA	EFFICIENZA ENERGETICA
29	18	4	18	8	27
39	15	8	7	9	3
46	8	16	11	3	3

INTELLIGENZA ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ SOCIALE	
SOSTENIBILITÀ ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ SOCIALE	
INTELLIGENZA ECONOMICA	SOSTENIBILITÀ ECONOMICA	EFFICIENZA ENERGETICA	EFFICIENZA ENERGETICA	EFFICIENZA ENERGETICA	EFFICIENZA ENERGETICA
29	18	4	18	8	27
39	15	8	7	9	3
46	8	16	11	3	3

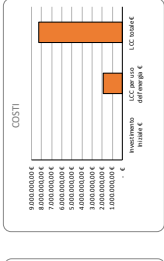
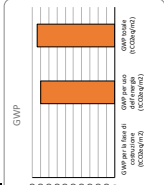
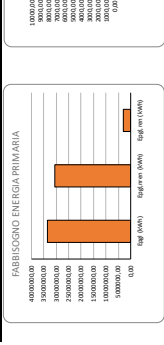
INTELLIGENZA ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ SOCIALE	
SOSTENIBILITÀ ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ SOCIALE	
INTELLIGENZA ECONOMICA	SOSTENIBILITÀ ECONOMICA	EFFICIENZA ENERGETICA	EFFICIENZA ENERGETICA	EFFICIENZA ENERGETICA	EFFICIENZA ENERGETICA
29	18	4	18	8	27
39	15	8	7	9	3
46	8	16	11	3	3

INTELLIGENZA ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ SOCIALE	
SOSTENIBILITÀ ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ ECONOMICA		SOSTENIBILITÀ SOCIALE	
INTELLIGENZA ECONOMICA	SOSTENIBILITÀ ECONOMICA	EFFICIENZA ENERGETICA	EFFICIENZA ENERGETICA	EFFICIENZA ENERGETICA	EFFICIENZA ENERGETICA
29	18	4	18	8	27
39	15	8	7	9	3
46	8	16	11	3	3

SCHEDE RIASSUNTIVA STATO DI FATTO	
EPG (MW/m2)	16,4
EPG con (MW/m2)	16,4
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	16,3
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	0,0
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	41,9
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	51,7
Indicatore di impatto ambientale (mPt)	0,0
Indicatore di impatto ambientale (mPt)	50,1
CC per la fase di costruzione (kWh/m2)	229,2
CC per la fase di esercizio (kWh/m2)	0,0
CC totale (kWh/m2)	229,2

EPG (MW)	35.792,4200
EPG con (MW)	35.792,4200
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	300,100000
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	0,00
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	899,30
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	519,2100
Indicatore di impatto ambientale (mPt)	-
Indicatore di impatto ambientale (mPt)	3.828,020000
CC per la fase di costruzione (kWh/m2)	229,2
CC per la fase di esercizio (kWh/m2)	0,0
CC totale (kWh/m2)	229,2

GRAFICI STATO DI FATTO

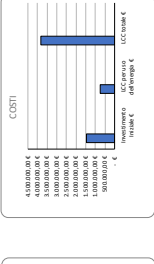
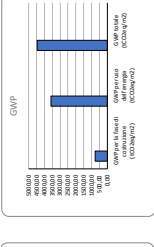
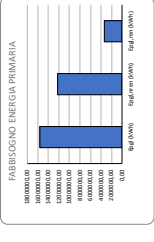


STATO DI FATTO	
EPG (MW)	35,79
EPG con (MW)	35,79

SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE	
EPG (MW/m2)	6,72
EPG con (MW/m2)	1,85
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	13,7
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	74,9
Indicatore di impatto ambientale (mPt)	20,8
Indicatore di impatto ambientale (mPt)	1054,1
CC per la fase di costruzione (kWh/m2)	0,0
CC per la fase di esercizio (kWh/m2)	3.818,740000
CC totale (kWh/m2)	3.818,740000

EPG (MW)	151,107000
EPG con (MW)	33,969000
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	85,000000
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	553,4100
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	447,210
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	4.585,050000
Indicatore di impatto ambientale (mPt)	208
Indicatore di impatto ambientale (mPt)	1054,1
CC per la fase di costruzione (kWh/m2)	0,0
CC per la fase di esercizio (kWh/m2)	3.818,740000
CC totale (kWh/m2)	3.818,740000

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

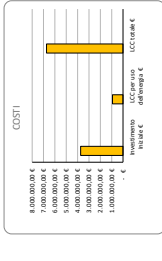
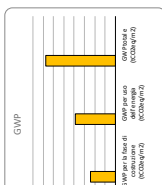
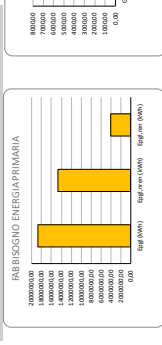


SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

EPG (MW/m2)	8,7
EPG con (MW/m2)	19,5
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	11,0
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	90,9
Indicatore di impatto ambientale (mPt)	85,0
Indicatore di impatto ambientale (mPt)	1338,7
CC per la fase di costruzione (kWh/m2)	0,0
CC per la fase di esercizio (kWh/m2)	1338,7
CC totale (kWh/m2)	1338,7

EPG (MW)	1.973.203,46
EPG con (MW)	4.053.934,80
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	2421,35
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	3.974,57
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	674,29
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	3.714.340,00
Indicatore di impatto ambientale (mPt)	85,0
Indicatore di impatto ambientale (mPt)	1338,7
CC per la fase di costruzione (kWh/m2)	0,0
CC per la fase di esercizio (kWh/m2)	1.338,740000
CC totale (kWh/m2)	1.338,740000

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO



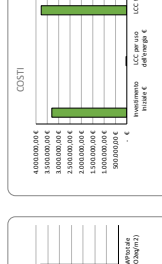
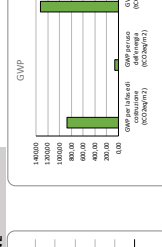
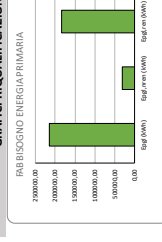
STATO DI FATTO	
EPG (MW)	497,0
EPG con (MW)	497,0

SCHEDE RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

EPG (MW/m2)	11,3
EPG con (MW/m2)	10,1
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	4,3
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	7,3
Indicatore di impatto ambientale (mPt)	910,0
Indicatore di impatto ambientale (mPt)	1033,7
CC per la fase di costruzione (kWh/m2)	0,0
CC per la fase di esercizio (kWh/m2)	1033,7
CC totale (kWh/m2)	1033,7

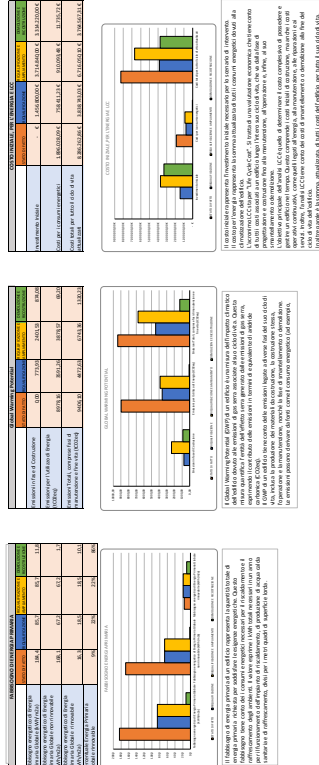
EPG (MW)	2.748.870,00
EPG con (MW)	3.059.970,00
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	3.974,08
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	69,20
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	133,52
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	3.114.200,00
Indicatore di impatto ambientale (mPt)	910,0
Indicatore di impatto ambientale (mPt)	1033,7
CC per la fase di costruzione (kWh/m2)	0,0
CC per la fase di esercizio (kWh/m2)	1.033,740000
CC totale (kWh/m2)	1.033,740000

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



SEMPRE SOSTA... ABBANDONATE

SEMPRE SOSTA...	ABBANDONATE	ABBANDONATE	ABBANDONATE	ABBANDONATE	ABBANDONATE	ABBANDONATE	ABBANDONATE	ABBANDONATE	ABBANDONATE
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
50	50	50	50	50	50	50	50	50	50



RISULTATI

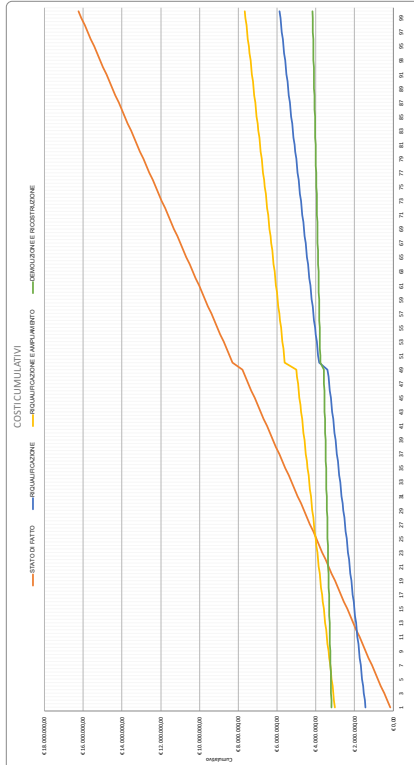
STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
28 PUNTI	47 PUNTI	38 PUNTI	61 PUNTI
Indicatori energetici: 4	Indicatori energetici: 8	Indicatori energetici: 8	Indicatori energetici: 16
Indicatori ambientali: 18	Indicatori ambientali: 27	Indicatori ambientali: 15	Indicatori ambientali: 30
Indicatori economici: 3	Indicatori economici: 9	Indicatori economici: 6	Indicatori economici: 12
Altri indicatori: 3	Altri indicatori: 3	Altri indicatori: 9	Altri indicatori: 3

Rank: 4

Rank: 2

Rank: 3

Rank: 1



Inserisci i dati per la compilazione:
 Compilata il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al check di riempimento delle celle

Risultato di un calcolo, non compilare
 Risultato di un calcolo, non compilare
 Compilazione libera

Nome Progetto	STUDIOFATO PROIEZIONE
Indirizzo	ATENE
Periodo valutazione (anni)	75
Area di costruzione	Inserisci l'indirizzo dell'edificio - 1977-1991
Tipologia edilizia	Condominio
Superficie forata	302
Spesa totale di costruzione delle ristrutturazioni?	No
Conosci la classe energetica? Se sì, indica quali	No
Conosci l'EPg dell'edificio? Se sì, indica quale	No
Epil per area se conosciuto (kWh/m ² anno)	No
Epil per volume se conosciuto (kWh/m ³ anno)	No
Intervento di gas naturale (in un anno)	No
Consumo di energia elettrica (kWh in un anno)	No
Consumo di gas naturale (m ³ in un anno)	No
Spese totali annuali per energia	No
Spese totali annuali per elettricità	No

Prestazioni Energetiche	
Epil per m ² di superficie	Classe energetica di partenza
159,3	E
Epil per volume, utilizzato per la simulazione	
1168	Coefficiente Ep _{vol} di simulazione
Emissioni	
162,26 kWh/m ² a	49,30
Costi energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m ² a)	17,16 €

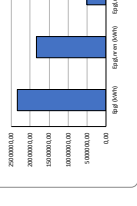
Priorità	
Strategia di intervento	AMBIENTE
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Sicurezza sismica	3
Non essere abbandonato durante i lavori	3
Incremento salutare di oltre 20%	3

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

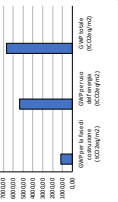
Metriche di Qualificazione (MQL)	
EPg (kWh/m ² a)	67,7
EPg con LAM (m ² /a)	67,2
EPg con LAM (m ³ /a)	15,5
EPg per volume (kWh/m ³ a)	11,7
EPg per area (kWh/m ² a)	24,0
EPg per area (kWh/m ² a)	2,95
EPg per volume (kWh/m ³ a)	133,4
Costi energetici	
EPg (kWh/m ² a)	17,16 €
EPg con LAM (kWh/m ² a)	16,66 €
EPg con LAM (kWh/m ³ a)	1,09 €
EPg per volume (kWh/m ³ a)	1,09 €
EPg per area (kWh/m ² a)	0,78 €
EPg per area (kWh/m ² a)	4,65 €
EPg per volume (kWh/m ³ a)	4,65 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

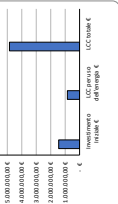
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GMP



COSTI

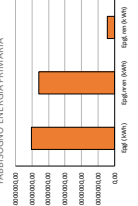


SCHEDA RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

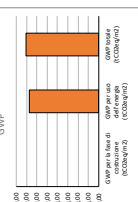
Metriche di Qualificazione (MQL)	
EPg (kWh/m ² a)	168,7
EPg con LAM (m ² /a)	168,4
EPg con LAM (m ³ /a)	16,3
EPg per volume (kWh/m ³ a)	9,9
EPg per area (kWh/m ² a)	51,7
EPg per area (kWh/m ² a)	5,9
EPg per volume (kWh/m ³ a)	356,2
Costi energetici	
EPg (kWh/m ² a)	50,88 €
EPg con LAM (kWh/m ² a)	49,93 €
EPg con LAM (kWh/m ³ a)	0,00
EPg per volume (kWh/m ³ a)	0,00
EPg per area (kWh/m ² a)	136,7 €
EPg per area (kWh/m ² a)	1,02 €
EPg per volume (kWh/m ³ a)	2,02 €

GRAFICI STATO DI FATTO

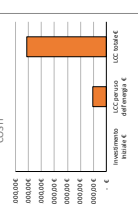
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GMP



COSTI



SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

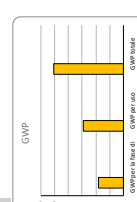
Metriche di Qualificazione (MQL)	
EPg (kWh/m ² a)	87,7
EPg con LAM (m ² /a)	87,2
EPg con LAM (m ³ /a)	19,5
EPg per volume (kWh/m ³ a)	11,9
EPg per area (kWh/m ² a)	30,9
EPg per area (kWh/m ² a)	3,50
EPg per volume (kWh/m ³ a)	182,0
Costi energetici	
EPg (kWh/m ² a)	28,09 €
EPg con LAM (kWh/m ² a)	27,59 €
EPg con LAM (kWh/m ³ a)	1,02 €
EPg per volume (kWh/m ³ a)	1,02 €
EPg per area (kWh/m ² a)	131,7 €
EPg per area (kWh/m ² a)	1,02 €
EPg per volume (kWh/m ³ a)	2,22 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO

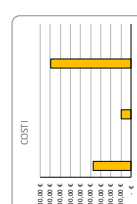
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GMP



COSTI

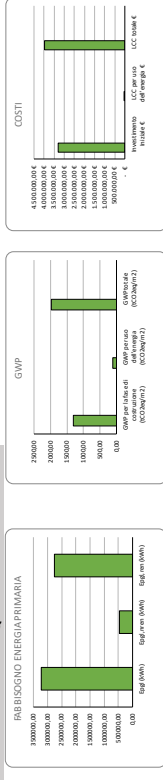


SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

1.1.2.1	11.9
1.1.2.2	10.1
1.1.2.3	4.3
1.1.2.4	7.5
1.1.2.5	911.0
1.1.2.6	189.9
TOTALE	3.223.740,00
1.2.1.1	27.000,00
1.2.1.2	2.000,00
1.2.1.3	131.112,00
1.2.1.4	130.200,00
1.2.1.5	1.961.390,00
1.2.1.6	3.317.200,00 €
TOTALE	5.367.902,00 €

1.1.2.1	3.223,740,00
1.1.2.2	464.910,00
1.1.2.3	131.112,00
1.1.2.4	130.200,00
1.1.2.5	1.961.390,00
1.1.2.6	3.317.200,00 €
TOTALE	5.367.902,00 €

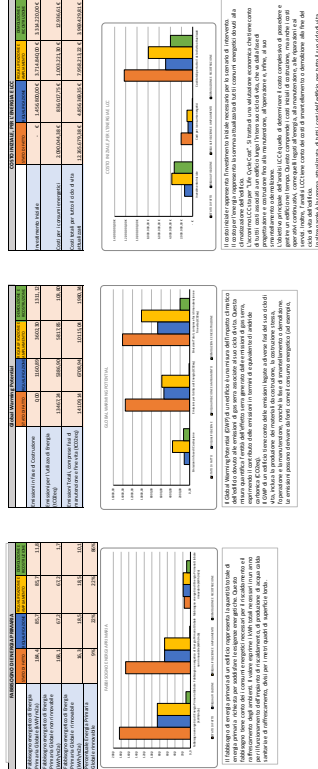
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



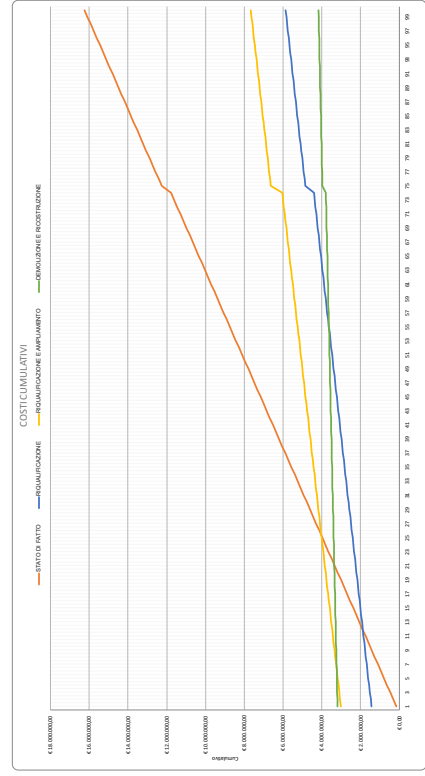
SISTEMI SCALARI - AMBIENTE		INDICATORI ECONOMICI	AMBIENTE	INDICATORI ECONOMICI	AMBIENTE	INDICATORI ECONOMICI	AMBIENTE
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10

RISULTATI

STATO DI FATTO 28 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE 47 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO 38 PUNTI	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE 61 PUNTI
Indicatori energetici: 4	Indicatori energetici: 8	Indicatori energetici: 8	Indicatori energetici: 16
Indicatori ambientali: 18	Indicatori ambientali: 27	Indicatori ambientali: 15	Indicatori ambientali: 30
Indicatori economici: 3	Indicatori economici: 9	Indicatori economici: 6	Indicatori economici: 12
Altri indicatori: 3	Altri indicatori: 3	Altri indicatori: 9	Altri indicatori: 3
Rank: 4	Rank: 2	Rank: 3	Rank: 1



Il grafico a barre illustra i risultati ottenuti per i vari indicatori ambientali, economici ed energetici, confrontando i dati relativi al caso di studio con i dati di riferimento. I dati sono espressi in termini di punti, con un massimo di 100 punti per ogni indicatore. I dati sono espressi in termini di punti, con un massimo di 100 punti per ogni indicatore.



Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni sull'edificio in base al colore di riempimento delle celle

Risultato di un calcolo **non cumulabile**
 Risultato di un calcolo **cumulabile**
 Compilazione libera

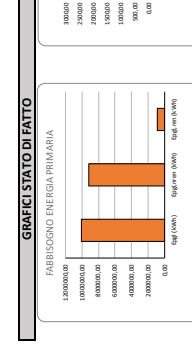
INTELLIGIDO	STUDENTATO PROIEZIONE
Nome Progetto	ATIHE
Indirizzo	ATIHE
Periodo valutazione (anni)	100
Area di costruzione	1977-1991
Tipologia edificio	Condominio
Superficie lorda	3029
Spesa totale effettuata dalle ristrutturazioni?	No
Consigli la classe energetica? Se sì, indicare quali	No
Consigli l'isolamento termico? Se sì, indicare quale	No
Consigli l'isolamento acustico? Se sì, indicare quale	No
Consigli l'isolamento sismico? Se sì, indicare quale	No
Consigli l'isolamento idrico? Se sì, indicare quale	No
Consigli l'isolamento elettrico? Se sì, indicare quale	No
Consigli l'isolamento magnetico? Se sì, indicare quale	No
Consigli l'isolamento termico? Se sì, indicare quale	No
Spese totali annuali per elettricità	
Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di par tenza	Classe energetica di partenza
158.3	E
Esigibilità utilizzata per la simulazione	
1168	Coefficiente Ep di simulazione
Emissioni	
162.263/2m2a	69.30
Costi Energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m2a)	17.16 €

Priorità	
Strategia di intervento	AMBIENTE
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Sicurezza sismica	3
Non essere molestato dai rumori "lavori"	3
Incremento isolamento da 20%	3

INTELLIGIDO	STUDENTATO PROIEZIONE
Nome Progetto	ATIHE
Indirizzo	ATIHE
Periodo valutazione (anni)	15
Area di costruzione	1977-1991
Tipologia edificio	Condominio
Superficie lorda	3029
Spesa totale effettuata dalle ristrutturazioni?	No
Consigli la classe energetica? Se sì, indicare quali	No
Consigli l'isolamento termico? Se sì, indicare quale	No
Consigli l'isolamento acustico? Se sì, indicare quale	No
Consigli l'isolamento sismico? Se sì, indicare quale	No
Consigli l'isolamento idrico? Se sì, indicare quale	No
Consigli l'isolamento elettrico? Se sì, indicare quale	No
Consigli l'isolamento magnetico? Se sì, indicare quale	No
Spese totali annuali per elettricità	
Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di par tenza	Classe energetica di partenza
158.3	E
Esigibilità utilizzata per la simulazione	
1168	Coefficiente Ep di simulazione
Emissioni	
162.263/2m2a	69.30
Costi Energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m2a)	17.16 €

Priorità	
Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Sicurezza sismica	3
Non essere molestato dai rumori "lavori"	3
Incremento isolamento da 20%	3

SCHEDE RIASSUNTIVE STATO DI FATTO	
EP (L/m2a)	100.77/272.00
EP (L/m2a) (W/m2)	50.38/136.00
EP (L/m2a) (W/m2) (m3/m2a)	16.3
EP (L/m2a) (W/m2) (m3/m2a) (kg CO2eq/m2a)	43.3
EP (L/m2a) (W/m2) (m3/m2a) (kg CO2eq/m2a) (kg CO2eq/m2a)	51.7
EP (L/m2a) (W/m2) (m3/m2a) (kg CO2eq/m2a) (kg CO2eq/m2a) (kg CO2eq/m2a)	203.8
EP (L/m2a) (W/m2) (m3/m2a) (kg CO2eq/m2a) (kg CO2eq/m2a) (kg CO2eq/m2a) (kg CO2eq/m2a)	742.5
EP (L/m2a)	100.77/272.00
EP (L/m2a) (W/m2)	50.38/136.00
EP (L/m2a) (W/m2) (m3/m2a)	16.3
EP (L/m2a) (W/m2) (m3/m2a) (kg CO2eq/m2a)	43.3
EP (L/m2a) (W/m2) (m3/m2a) (kg CO2eq/m2a) (kg CO2eq/m2a)	51.7
EP (L/m2a) (W/m2) (m3/m2a) (kg CO2eq/m2a) (kg CO2eq/m2a) (kg CO2eq/m2a)	203.8
EP (L/m2a) (W/m2) (m3/m2a) (kg CO2eq/m2a) (kg CO2eq/m2a) (kg CO2eq/m2a) (kg CO2eq/m2a)	742.5
EP (L/m2a) (W/m2) (m3/m2a) (kg CO2eq/m2a) (kg CO2eq/m2a) (kg CO2eq/m2a) (kg CO2eq/m2a) (kg CO2eq/m2a)	3013.24/7272.00
EP (L/m2a) (W/m2) (m3/m2a) (kg CO2eq/m2a) (kg CO2eq/m2a) (kg CO2eq/m2a) (kg CO2eq/m2a) (kg CO2eq/m2a) (kg CO2eq/m2a)	41.03/107.14 €



Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni sull'edificio in base al colore di riempimento delle celle

Risultato di un calcolo **non cumulabile**
 Risultato di un calcolo **cumulabile**
 Compilazione libera

INTELLIGIDO	STUDENTATO PROIEZIONE
Nome Progetto	ATIHE
Indirizzo	ATIHE
Periodo valutazione (anni)	15
Area di costruzione	1977-1991
Tipologia edificio	Condominio
Superficie lorda	3029
Spesa totale effettuata dalle ristrutturazioni?	No
Consigli la classe energetica? Se sì, indicare quali	No
Consigli l'isolamento termico? Se sì, indicare quale	No
Consigli l'isolamento acustico? Se sì, indicare quale	No
Consigli l'isolamento sismico? Se sì, indicare quale	No
Consigli l'isolamento idrico? Se sì, indicare quale	No
Consigli l'isolamento elettrico? Se sì, indicare quale	No
Consigli l'isolamento magnetico? Se sì, indicare quale	No
Spese totali annuali per elettricità	
Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di par tenza	Classe energetica di partenza
158.3	E
Esigibilità utilizzata per la simulazione	
1168	Coefficiente Ep di simulazione
Emissioni	
162.263/2m2a	69.30
Costi Energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m2a)	17.16 €

Priorità	
Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Sicurezza sismica	3
Non essere molestato dai rumori "lavori"	3
Incremento isolamento da 20%	3

RISULTATI

STATO DI FATTO
29 PUNTI

Indicatori energetici: 2
Indicatori ambientali: 1
Indicatori economici: 23
Altri indicatori: 3

Rank: 3

RIQUALIFICAZIONE
37 PUNTI

Indicatori energetici: 4
Indicatori ambientali: 3
Indicatori economici: 27
Altri indicatori: 3

Rank: 1

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO
25 PUNTI

Indicatori energetici: 4
Indicatori ambientali: 2
Indicatori economici: 10
Altri indicatori: 9

Rank: 4

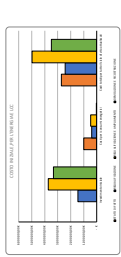
DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
35 PUNTI

Indicatori energetici: 8
Indicatori ambientali: 4
Indicatori economici: 20
Altri indicatori: 3

Rank: 2

INDICATORI AMBIENTALI

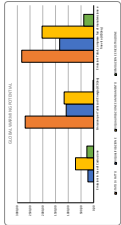
Indicatore	Valore	Max	Min
Indicatore 1	1	4	0
Indicatore 2	23	27	0



Il diagramma a barre mostra i risultati per gli indicatori ambientali. I valori sono: STATO DI FATTO (1, 23), RIQUALIFICAZIONE (3, 27), RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO (2, 10), DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE (4, 20). I punteggi totali sono: STATO DI FATTO (29), RIQUALIFICAZIONE (37), RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO (25), DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE (35).

INDICATORI ENERGETICI

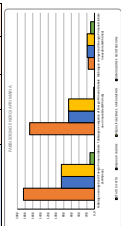
Indicatore	Valore	Max	Min
Indicatore 1	2	4	0
Indicatore 2	2	4	0



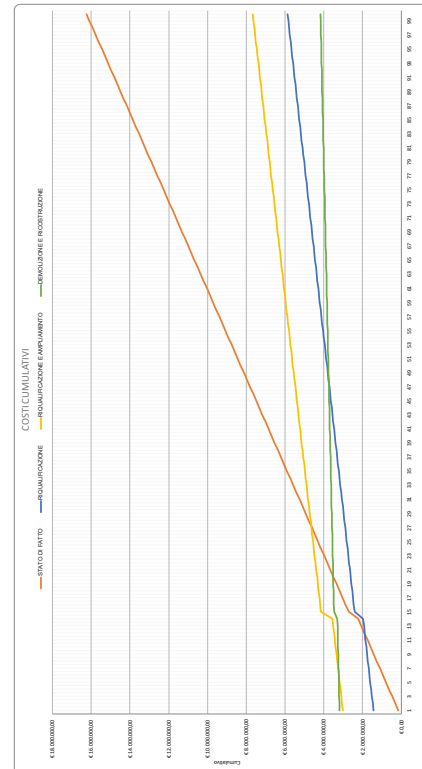
Il diagramma a barre mostra i risultati per gli indicatori energetici. I valori sono: STATO DI FATTO (2, 2), RIQUALIFICAZIONE (4, 4), RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO (4, 4), DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE (4, 4). I punteggi totali sono: STATO DI FATTO (29), RIQUALIFICAZIONE (37), RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO (25), DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE (35).

INDICATORI ECONOMICI

Indicatore	Valore	Max	Min
Indicatore 1	23	27	0
Indicatore 2	23	27	0



Il diagramma a barre mostra i risultati per gli indicatori economici. I valori sono: STATO DI FATTO (23, 23), RIQUALIFICAZIONE (27, 10), RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO (10, 9), DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE (20, 3). I punteggi totali sono: STATO DI FATTO (29), RIQUALIFICAZIONE (37), RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO (25), DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE (35).



INTELLIGITUM

Nome Progetto: STUDIO EDIFICIO PROTEZIONE
Indirizzo: ANTHE
Periodo valutazione (anni): 25

Area di costruzione: Interventi in Edificio
Tipologia edilizia: 1977-1991
Superficie utile (mq): Condominio
Superficie totale (mq): 1000

Spese totali effettuate dalle ristrutturazioni? No
Consigli la classe energetica di edificio quali: No
Se sì, indicare quali: No
Se sì, indicare quali: No
Spese totali effettuate dalle ristrutturazioni? No
Consigli l'igiene e salubrità: No
Se sì, indicare quali: No
Spese totali effettuate dalle ristrutturazioni? No
Consigli l'isolamento termico: No
Se sì, indicare quali: No
Spese totali effettuate dalle ristrutturazioni? No
Consigli l'isolamento acustico: No
Se sì, indicare quali: No
Spese totali effettuate dalle ristrutturazioni? No
Consigli l'isolamento sismico: No
Se sì, indicare quali: No
Spese totali effettuate dalle ristrutturazioni? No
Consigli l'isolamento idrico: No
Se sì, indicare quali: No
Spese totali effettuate dalle ristrutturazioni? No
Consigli l'isolamento elettrico: No
Se sì, indicare quali: No
Spese totali effettuate dalle ristrutturazioni? No
Consigli l'isolamento magnetico: No
Se sì, indicare quali: No
Spese totali effettuate dalle ristrutturazioni? No
Consigli l'isolamento sonoro: No
Se sì, indicare quali: No
Spese totali effettuate dalle ristrutturazioni? No
Consigli l'isolamento termico: No
Se sì, indicare quali: No
Spese totali effettuate dalle ristrutturazioni? No
Consigli l'isolamento acustico: No
Se sì, indicare quali: No
Spese totali effettuate dalle ristrutturazioni? No
Consigli l'isolamento sismico: No
Se sì, indicare quali: No
Spese totali effettuate dalle ristrutturazioni? No
Consigli l'isolamento idrico: No
Se sì, indicare quali: No
Spese totali effettuate dalle ristrutturazioni? No
Consigli l'isolamento elettrico: No
Se sì, indicare quali: No
Spese totali effettuate dalle ristrutturazioni? No
Consigli l'isolamento magnetico: No
Se sì, indicare quali: No
Spese totali effettuate dalle ristrutturazioni? No
Consigli l'isolamento sonoro: No
Se sì, indicare quali: No
Spese totali effettuate dalle ristrutturazioni? No

Previsioni Energetiche

Esigibilità per forza: Classe energetica di partenza: E
Esigibilità per ambiente: Classe energetica di arrivo: E
Esigibilità per salute: Classe energetica di arrivo: E

Esigibilità per la simulazione: Coefficiente di rendimento: 1

Emissioni: CO2e (kg/m2a): 49,30

Costi energetici: Totale spese per il consumo energetico (€/m2a): 17,16 €

Priorità

Strategia di intervento: COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante):
Sicurezza sismica: 3
Veri benefici economici per i lavori: 3
Incremento dell'efficienza energetica: 3

Istruzioni per la compilazione:
Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di impiego delle celle.

Resultato di un calcolo, **non compilare** i campi in grigio.

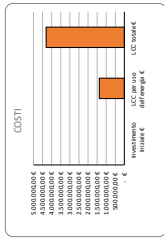
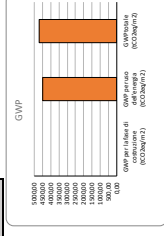
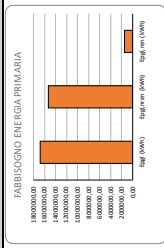
Compilazione libera

SCHEDE RIASSUNTIVE STATO DI FATTO	
EPG (kWh/m ² /a)	16,4
EPG con (kWh/m ² /a)	16,4
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /a)	16,3
EPG per la fase di esercizio (kWh/m ² /a)	16,4
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	4,9
GWP per la fase di esercizio (kgCO ₂ e/m ²)	51,7
Indicatore di bilancio (kg/m ²)	9,9
Indicatore di bilancio (kg/m ²)	30,1
CC per la fase di costruzione (€)	11,82,5
CC per la fase di esercizio (€)	-
CC per la fase di esercizio (€)	13,78,212,75
CC per la fase di esercizio (€)	4,529,262,614

MATERIE PRIME	3622
ENERGIE E MATERIE PRIME (kWh)	3622

EPG (kWh/m ² /a)	107,890,000
EPG con (kWh/m ² /a)	107,890,000
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /a)	107,890,000
EPG per la fase di esercizio (kWh/m ² /a)	0,00
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	4,827,000
GWP per la fase di esercizio (kgCO ₂ e/m ²)	0,00
Indicatore di bilancio (kg/m ²)	-
Indicatore di bilancio (kg/m ²)	-
CC per la fase di costruzione (€)	1,378,212,75
CC per la fase di esercizio (€)	4,529,262,614

GRAFICI STATO DI FATTO

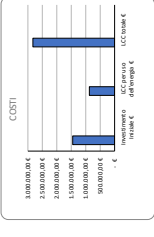
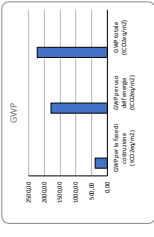
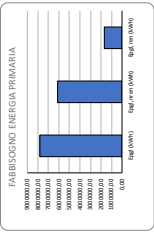


SCHEDE RIASSUNTIVE RIQUALIFICAZIONE	
EPG (kWh/m ² /a)	6,72
EPG con (kWh/m ² /a)	6,72
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /a)	1,85
EPG per la fase di esercizio (kWh/m ² /a)	1,97
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	2,69
GWP per la fase di esercizio (kgCO ₂ e/m ²)	2,97
Indicatore di bilancio (kg/m ²)	7,94
Indicatore di bilancio (kg/m ²)	-
CC per la fase di costruzione (€)	2,811,16,77
CC per la fase di esercizio (€)	-

MATERIE PRIME	3622
ENERGIE E MATERIE PRIME (kWh)	3622

EPG (kWh/m ² /a)	6,72
EPG con (kWh/m ² /a)	6,72
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /a)	1,85
EPG per la fase di esercizio (kWh/m ² /a)	1,97
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	2,69
GWP per la fase di esercizio (kgCO ₂ e/m ²)	2,97
Indicatore di bilancio (kg/m ²)	7,94
Indicatore di bilancio (kg/m ²)	-
CC per la fase di costruzione (€)	2,811,16,77
CC per la fase di esercizio (€)	-

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

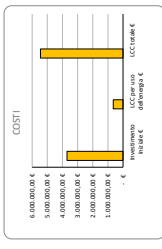
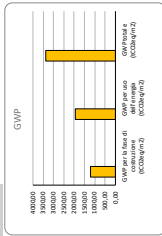
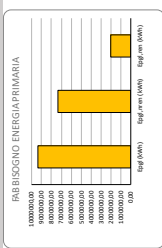


SCHEDE RIASSUNTIVE RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	
EPG (kWh/m ² /a)	89,7
EPG con (kWh/m ² /a)	19,5
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /a)	11,9
EPG per la fase di esercizio (kWh/m ² /a)	9,9
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	85,0
GWP per la fase di esercizio (kgCO ₂ e/m ²)	1,92,5
Indicatore di bilancio (kg/m ²)	1,92,5
Indicatore di bilancio (kg/m ²)	-
CC per la fase di costruzione (€)	9,366,007,3
CC per la fase di esercizio (€)	2,666,250
CC per la fase di esercizio (€)	12,032,77
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	1,92,5
GWP per la fase di esercizio (kgCO ₂ e/m ²)	1,92,5
Indicatore di bilancio (kg/m ²)	1,92,5
Indicatore di bilancio (kg/m ²)	-
CC per la fase di costruzione (€)	9,366,007,3
CC per la fase di esercizio (€)	2,666,250
CC per la fase di esercizio (€)	12,032,77

MATERIE PRIME	4973
ENERGIE E MATERIE PRIME (kWh)	4973

EPG (kWh/m ² /a)	9,366,007,3
EPG con (kWh/m ² /a)	2,666,250
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /a)	11,9
EPG per la fase di esercizio (kWh/m ² /a)	9,9
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	85,0
GWP per la fase di esercizio (kgCO ₂ e/m ²)	1,92,5
Indicatore di bilancio (kg/m ²)	1,92,5
Indicatore di bilancio (kg/m ²)	-
CC per la fase di costruzione (€)	9,366,007,3
CC per la fase di esercizio (€)	2,666,250
CC per la fase di esercizio (€)	12,032,77

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO

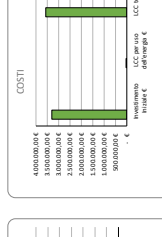
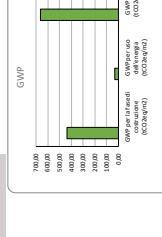
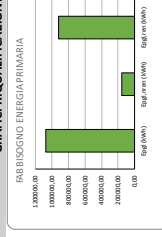


SCHEDE RIASSUNTIVE DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	
EPG (kWh/m ² /a)	11,9
EPG con (kWh/m ² /a)	10,1
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /a)	4,9
EPG per la fase di esercizio (kWh/m ² /a)	7,3
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	913,0
GWP per la fase di esercizio (kgCO ₂ e/m ²)	97,4
Indicatore di bilancio (kg/m ²)	1,048,000,00
Indicatore di bilancio (kg/m ²)	1,048,000,00
CC per la fase di costruzione (€)	1,048,000,00
CC per la fase di esercizio (€)	937,24
CC per la fase di esercizio (€)	39,60
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	913,0
GWP per la fase di esercizio (kgCO ₂ e/m ²)	97,4
Indicatore di bilancio (kg/m ²)	1,048,000,00
Indicatore di bilancio (kg/m ²)	-
CC per la fase di costruzione (€)	1,048,000,00
CC per la fase di esercizio (€)	937,24
CC per la fase di esercizio (€)	39,60

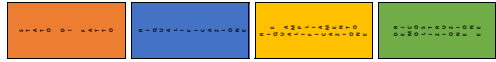
MATERIE PRIME	3622
ENERGIE E MATERIE PRIME (kWh)	3622

EPG (kWh/m ² /a)	11,9
EPG con (kWh/m ² /a)	10,1
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /a)	4,9
EPG per la fase di esercizio (kWh/m ² /a)	7,3
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	913,0
GWP per la fase di esercizio (kgCO ₂ e/m ²)	97,4
Indicatore di bilancio (kg/m ²)	1,048,000,00
Indicatore di bilancio (kg/m ²)	1,048,000,00
CC per la fase di costruzione (€)	1,048,000,00
CC per la fase di esercizio (€)	937,24
CC per la fase di esercizio (€)	39,60

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



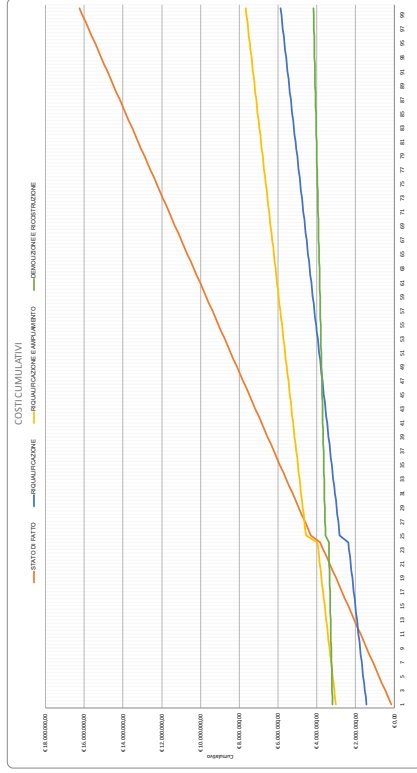
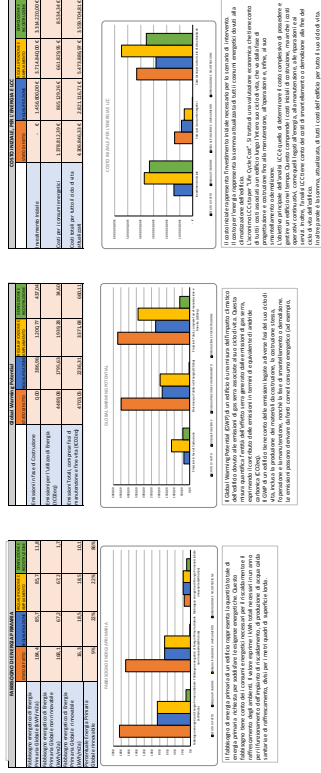
SEMPRE SOSTA COSTI



Scenario	Indicatore	Valore	Punti
STATO DI FATTO	Indicatore energetico	104,1	1
	Indicatore ambientale	106,1	1
	Indicatore economico	106,1	1
	Altri indicatori	106,1	1
RIQUALIFICAZIONE	Indicatore energetico	86,7	2
	Indicatore ambientale	82,3	2
	Indicatore economico	116,0	3
	Altri indicatori	116,0	3
RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	Indicatore energetico	71,8	4
	Indicatore ambientale	67,4	4
	Indicatore economico	117,4	4
	Altri indicatori	117,4	4
DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	Indicatore energetico	51,8	8
	Indicatore ambientale	47,4	4
	Indicatore economico	117,4	4
	Altri indicatori	117,4	4

RISULTATI

Scenario	Punti Totali	Rank
STATO DI FATTO	26	4
RIQUALIFICAZIONE	35	2
RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	27	3
DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	38	1



Indicazioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al criterio di riempimento delle celle

Risultato di un calcolo, non compilare
 Risultato di un'analisi, non compilare
 Compilazione libera

Nome Progetto	STUDIOFATO PROIEZIONE
Indirizzo	ATENE 50
Periodo valutazione (anni)	50
Area di costruzione	Inserisci l'indirizzo edificio 1977-1991
Tipologia edilizia	Condominio
Superficie totale	302
Spesa totale di costruzione delle ristrutturazioni?	No
Conosci la classe energetica? Se sì, indica quali	No
Conosci l'EPg dell'edificio? Se sì, indica quale	No
Epil (per se conosciuto (kWh/m2anno))	No
Consumo di gas naturale (m3 in un anno)	No
Consumo di energia elettrica (kWh in un anno)	No
Consumo di acqua calda sanitaria (m3 in un anno)	No
Spese totali annuali per elettricità	No

Prestazioni Energetiche	
Epil (in kWh/m2a)	Classe energetica di partenza E
Epil (in kWh/m2a)	Classe energetica di arrivo E
Epil (in kWh/m2a)	Coefficiente di simulazione
Epil (in kWh/m2a)	1
Costi energetici	49,30
Totale spese per il consumo energetico (€/m2a)	17,16 €

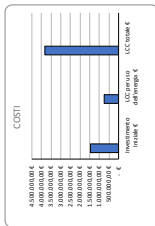
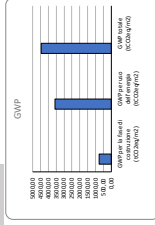
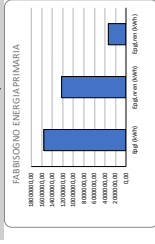
Priorità	
Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	3
Sicurezza sismica	3
Non essere abbandonata durante i lavori	3
Incremento valore di mercato	3

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

EPg (kWh/m2a)	67,7
EPg con (kWh/m2a)	15,5
EPg per la parte di costruzione (kWh/m2a)	19,7
GWP per la parte di costruzione (kWh/m2a)	24,0
GWP totale (kWh/m2a)	28,3
EPg per la parte di costruzione (kWh/m2a)	1054,1

EPg (kWh/m2a)	1973,203,46
EPg con (kWh/m2a)	460,038,80
EPg per la parte di costruzione (kWh/m2a)	9421,33
GWP per la parte di costruzione (kWh/m2a)	3974,57
GWP totale (kWh/m2a)	4719,29
EPg per la parte di costruzione (kWh/m2a)	9112,023,98 €
EPg totale (kWh/m2a)	47,192,929,46 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

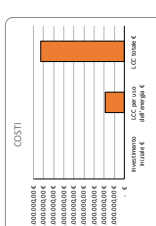
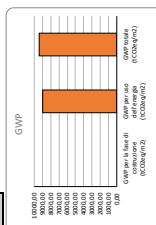
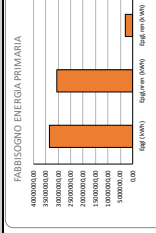


SCHEDA RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

EPg (kWh/m2a)	302,7
EPg con (kWh/m2a)	164,4
EPg per la parte di costruzione (kWh/m2a)	16,3
GWP per la parte di costruzione (kWh/m2a)	41,9
GWP totale (kWh/m2a)	51,7
EPg per la parte di costruzione (kWh/m2a)	0,0
GWP per la parte di costruzione (kWh/m2a)	50,0
EPg totale (kWh/m2a)	229,2

EPg (kWh/m2a)	3579,242,00
EPg con (kWh/m2a)	3011,010,00
EPg per la parte di costruzione (kWh/m2a)	0,00
GWP per la parte di costruzione (kWh/m2a)	8929,30
GWP totale (kWh/m2a)	8929,30
EPg per la parte di costruzione (kWh/m2a)	0,00
GWP per la parte di costruzione (kWh/m2a)	3.390,029,32 €
EPg totale (kWh/m2a)	35.792,422,00 €

GRAFICI STATO DI FATTO

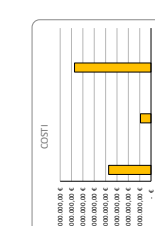
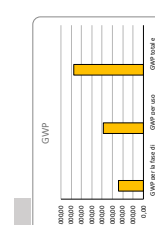
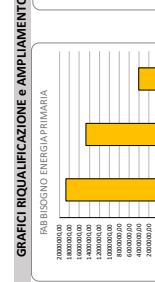


SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

EPg (kWh/m2a)	89,7
EPg con (kWh/m2a)	19,5
EPg per la parte di costruzione (kWh/m2a)	11,9
GWP per la parte di costruzione (kWh/m2a)	30,9
EPg totale (kWh/m2a)	85,0
EPg per la parte di costruzione (kWh/m2a)	1336,7

EPg (kWh/m2a)	1973,203,46
EPg con (kWh/m2a)	460,038,80
EPg per la parte di costruzione (kWh/m2a)	9421,33
GWP per la parte di costruzione (kWh/m2a)	3974,57
GWP totale (kWh/m2a)	4719,29
EPg per la parte di costruzione (kWh/m2a)	9112,023,98 €
EPg totale (kWh/m2a)	47,192,929,46 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

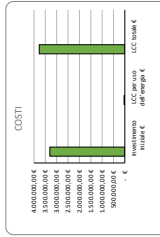
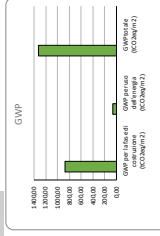
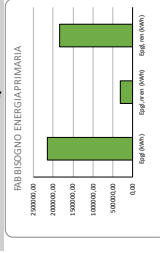


SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

ESPE (MW/m2)	11,3
ESPE (MW/m2)	10,1
ESPE (MW/m2)	4,8
ESPE (MW/m2)	7,3
ESPE (MW/m2)	9,1
ESPE (MW/m2)	10,3
ESPE (MW)	2.148,70
ESPE (MW)	3.029,70
ESPE (MW)	374,28
ESPE (MW)	89,29
ESPE (MW)	1.503,73
ESPE (MW)	3.374,20
ESPE (MW)	11.791,74
ESPE (MW)	3.288.202,44

ESPE (MW/m2)	3,22
ESPE (MW/m2)	3,22

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



STRATEGIA SCALA	COSTI	INTEGRAZIONI TECNICHE	ASPIRINI	PARTE ECONOMICA	ALTRI PARAMETRI	INTEGRAZIONI
1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10

RISULTATI

STATO DI FATTO
23 PUNTI

Indicatori energetici: 2
Indicatori ambientali: 1
Indicatori economici: 17
Altri indicatori: 3

Rank: 4

RIQUALIFICAZIONE
34 PUNTI

Indicatori energetici: 4
Indicatori ambientali: 3
Indicatori economici: 24
Altri indicatori: 3

Rank: 2

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO
28 PUNTI

Indicatori energetici: 4
Indicatori ambientali: 2
Indicatori economici: 13
Altri indicatori: 9

Rank: 3

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
41 PUNTI

Indicatori energetici: 8
Indicatori ambientali: 4
Indicatori economici: 26
Altri indicatori: 3

Rank: 1

Scenario 1: RAB (MW) 11,3; GWP per classe di efficienza energetica (CO2eq/m2) 10,1; COSTI (€) 3,22.

Scenario 2: RAB (MW) 10,1; GWP per classe di efficienza energetica (CO2eq/m2) 4,8; COSTI (€) 3,22.

Scenario 3: RAB (MW) 4,8; GWP per classe di efficienza energetica (CO2eq/m2) 7,3; COSTI (€) 3,22.

Scenario 4: RAB (MW) 7,3; GWP per classe di efficienza energetica (CO2eq/m2) 9,1; COSTI (€) 3,22.

Scenario 5: RAB (MW) 9,1; GWP per classe di efficienza energetica (CO2eq/m2) 10,3; COSTI (€) 3,22.

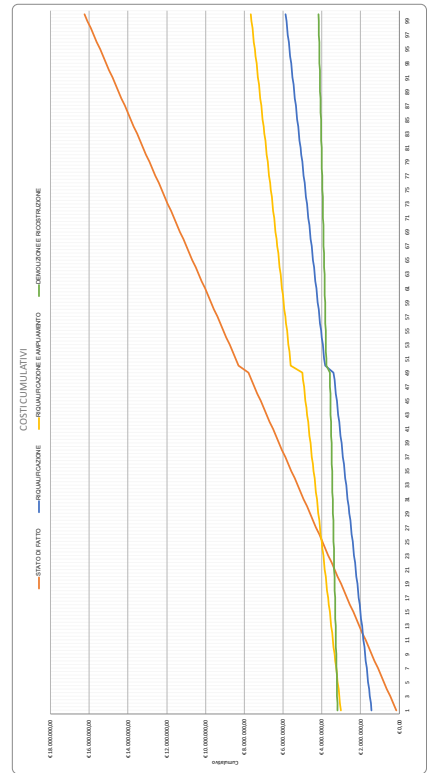
Scenario 6: RAB (MW) 10,3; GWP per classe di efficienza energetica (CO2eq/m2) 2.148,70; COSTI (€) 3.029,70.

Scenario 7: RAB (MW) 3.029,70; GWP per classe di efficienza energetica (CO2eq/m2) 374,28; COSTI (€) 89,29.

Scenario 8: RAB (MW) 89,29; GWP per classe di efficienza energetica (CO2eq/m2) 1.503,73; COSTI (€) 3.374,20.

Scenario 9: RAB (MW) 3.374,20; GWP per classe di efficienza energetica (CO2eq/m2) 11.791,74; COSTI (€) 3.288.202,44.

Il grafico a barre mostra i risultati della simulazione energetica per le diverse strategie di riqualificazione e ampliamento. L'asse Y rappresenta la richiesta di energia primaria (RAB) in MW e il coefficiente di prestazione (GWP) per classe di efficienza energetica in CO2eq/m2. I dati indicano che le strategie di riqualificazione e ampliamento (scenari 2-5) riducono significativamente i consumi energetici e le emissioni di CO2 rispetto allo stato di fatto (scenario 1). La strategia di demolizione e ricostruzione (scenario 6) mostra un aumento sostanziale dei consumi energetici e delle emissioni di CO2, nonostante l'adozione di tecnologie più efficienti. I grafici a linee evidenziano l'andamento delle prestazioni energetiche e ambientali per ogni scenario, mostrando che le strategie di riqualificazione e ampliamento offrono il miglior compromesso tra costi, prestazioni energetiche e ambientali.



DATI EDIFICIO		STUDIUMATO PROIEZIONE	
Nome Progetto	STUDENTATO PROIEZIONE		
Indirizzo	ATAHE		
Periodo valutazione (anni)	75		
Inerzia (dati edificio)			
Anno di costruzione		1977-1991	
Superficie utile		Condizione	
Sono state effettuate delle ristrutturazioni?		SOSP	
Se sì, indicare quali		N	
Conosci la classe energetica dell'edificio?		No	
Se sì, indicare quale		No	
Conosci l'EPg dell'edificio?		No	
Epag (non se conosciuto) (kWh/m2anno)		No	
Metrica di CO2 (per edificio) (kg CO2eq/m2a)		No	
Metrica di CO2 (per abitante) (kg CO2eq/m2a)		No	
Metrica di gas naturale (in un anno)		No	
A Wh di energia elettrica (kWh in un anno)		No	
Conosci le spese annue per gas		No	
Spese (per abitante) per elettricità			

Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di parete	Classe energetica di partenza
E18.1	E
Esigibilità utilizzato per la simulazione	
Coefficiente di trasmissione	
1	
Emissioni	
LCO2(eq/m2a)	49,30
Costi energetici	
Totale spese per il consumo energetico	
(€(m2a))	
17,16 €	

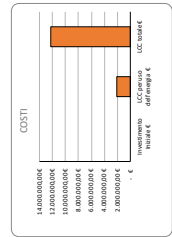
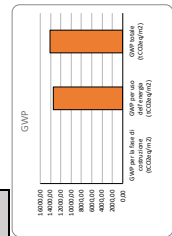
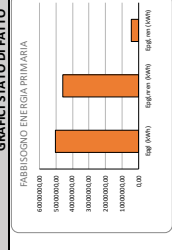
Priorità	
Strategia di intervento	
COSTI	
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Strategia di intervento	3
Scurezza, sanità	3
Non essere disturbato durante i lavori	3
Incremento isolamento di parete	3

Istruzioni per la compilazione:
 Compilare l'edificio "Tipo PT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle

Risultato di un calcolo non conclusivo
 Risultato di un calcolo in corso
 Completazione lavoro

SCHEDA RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

EPg (kW/m2)	50,00
EPg (kW/m2)	108,4
EPg (con MW/m2)	16,3
EPg per la fase di costruzione (LCO2eq/m2a)	0,00
GWP per la fase di costruzione (CO2eq/m2a)	0,00
GWP per il ciclo di vita (LCO2eq/m2a)	4,93
GWP (per abitante) (kg CO2eq/m2a)	51,7
GWP (per abitante) (kg CO2eq/m2a)	17
GWP (per abitante) (kg CO2eq/m2a)	32,9
GWP (per abitante) (kg CO2eq/m2a)	33,6
LCO2eq/m2a	33,6
LCO2eq/m2a	33,6
LCO2eq/m2a	33,6
LCO2eq/m2a	33,6
LCO2eq/m2a	33,6
LCO2eq/m2a	33,6
LCO2eq/m2a	33,6
LCO2eq/m2a	33,6
LCO2eq/m2a	33,6



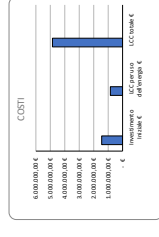
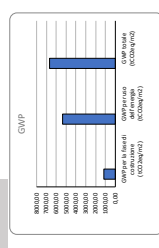
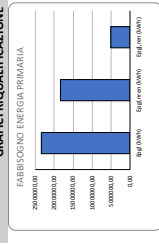
SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

EPg (kW/m2)	67,7
EPg (kW/m2)	67,7
EPg (con MW/m2)	1,5
EPg per la fase di costruzione (LCO2eq/m2a)	1,9
GWP per la fase di costruzione (CO2eq/m2a)	1,9
GWP (per abitante) (kg CO2eq/m2a)	74,0
GWP (per abitante) (kg CO2eq/m2a)	17
GWP (per abitante) (kg CO2eq/m2a)	2,93
GWP (per abitante) (kg CO2eq/m2a)	13,1
LCO2eq/m2a	13,1
LCO2eq/m2a	13,1
LCO2eq/m2a	13,1
LCO2eq/m2a	13,1
LCO2eq/m2a	13,1
LCO2eq/m2a	13,1
LCO2eq/m2a	13,1
LCO2eq/m2a	13,1
LCO2eq/m2a	13,1

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

EPg (kW/m2)	74,0
EPg (kW/m2)	74,0
EPg (con MW/m2)	1,6
EPg per la fase di costruzione (LCO2eq/m2a)	1,9
GWP per la fase di costruzione (CO2eq/m2a)	1,9
GWP (per abitante) (kg CO2eq/m2a)	79,0
GWP (per abitante) (kg CO2eq/m2a)	17
GWP (per abitante) (kg CO2eq/m2a)	2,93
GWP (per abitante) (kg CO2eq/m2a)	13,1
LCO2eq/m2a	13,1
LCO2eq/m2a	13,1
LCO2eq/m2a	13,1
LCO2eq/m2a	13,1
LCO2eq/m2a	13,1
LCO2eq/m2a	13,1
LCO2eq/m2a	13,1
LCO2eq/m2a	13,1

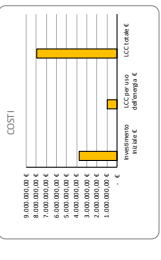
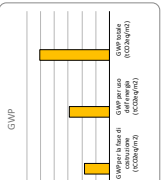
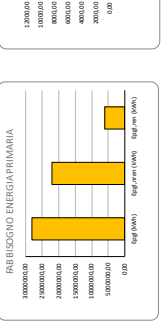
Risultato di un calcolo non conclusivo
 Risultato di un calcolo in corso
 Completazione lavoro



SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

Metrica	Valore
Superficie (mq)	85,7
Volume (m³)	19,5
CVFP per la fase di costruzione (€/mq)	11,9
CVFP per la fase di esercizio (€/mq/anno)	30,9
Indice medio bilanciato (m²/m³)	851,0
CVFP per la fase di costruzione (€/m³)	1820,9
CVFP per la fase di esercizio (€/m³/anno)	2809,805,18
CVFP per la fase di costruzione (€/m²)	2303992,70
CVFP per la fase di esercizio (€/m²/anno)	3672,30
Indice medio bilanciato (m²/m³)	3117,30
CVFP per la fase di costruzione (€/m³)	3,718.340,00 €
CVFP per la fase di esercizio (€/m³/anno)	1.052.211,30 €
CVFP per la fase di costruzione (€/m²)	2.729.112,00 €

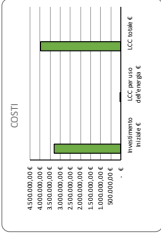
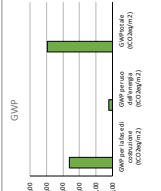
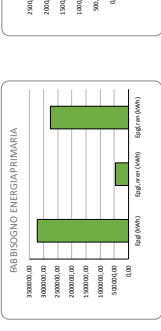
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO



SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

Metrica	Valore
Superficie (mq)	11,9
Volume (m³)	10,1
CVFP per la fase di costruzione (€/mq)	4,8
CVFP per la fase di esercizio (€/mq/anno)	7,3
Indice medio bilanciato (m²/m³)	911,0
CVFP per la fase di costruzione (€/m³)	1820,9
CVFP per la fase di esercizio (€/m³/anno)	3.223,700,00
CVFP per la fase di costruzione (€/m²)	464910,70
CVFP per la fase di esercizio (€/m²/anno)	131,11,2
Indice medio bilanciato (m²/m³)	109,20
CVFP per la fase di costruzione (€/m³)	3.314.200,00 €
CVFP per la fase di esercizio (€/m³/anno)	1.219,91,0 €
CVFP per la fase di costruzione (€/m²)	3.282.429,14 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



VALORI MEDI
RISORSE E SOSTENIBILITA' (GRI)

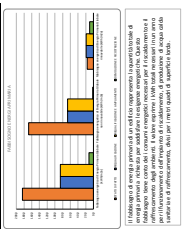
VALORI MEDI
RISORSE E SOSTENIBILITA' (GRI)

SELEZIONE SCHEDE COSTI

Area	RICOSTRUIBILI IN PARTE	AMPLIAMENTO	RIQUALIFICAZIONE
1	100%	0%	0%
2	100%	0%	0%
3	100%	0%	0%
4	100%	0%	0%
5	100%	0%	0%
6	100%	0%	0%
7	100%	0%	0%
8	100%	0%	0%
9	100%	0%	0%
10	100%	0%	0%
11	100%	0%	0%
12	100%	0%	0%
13	100%	0%	0%
14	100%	0%	0%
15	100%	0%	0%
16	100%	0%	0%
17	100%	0%	0%
18	100%	0%	0%
19	100%	0%	0%
20	100%	0%	0%

RICOSTRUIBILI IN PARTE

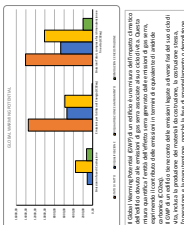
Area	100%	0%	0%	0%
Investimento	100%	0%	0%	0%
CCO totale	100%	0%	0%	0%



Il grafico a barre mostra i costi di investimento e i costi di esercizio per le aree di intervento. I dati sono espressi in migliaia di euro. L'investimento è rappresentato dalla barra grigia e i costi di esercizio dalla barra verde. L'area di intervento è indicata dalla barra arancione.

AMPLIAMENTO

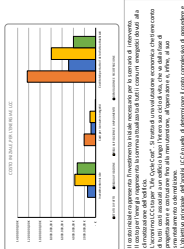
Area	0%	0%	0%	0%
Investimento	0%	0%	0%	0%
CCO totale	0%	0%	0%	0%



Il grafico a barre mostra i costi di investimento e i costi di esercizio per le aree di intervento. I dati sono espressi in migliaia di euro. L'investimento è rappresentato dalla barra grigia e i costi di esercizio dalla barra verde. L'area di intervento è indicata dalla barra arancione.

RIQUALIFICAZIONE

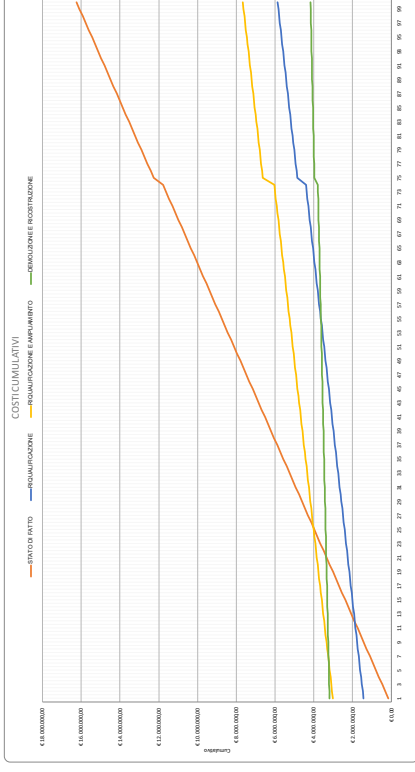
Area	0%	0%	0%	0%
Investimento	0%	0%	0%	0%
CCO totale	0%	0%	0%	0%



Il grafico a barre mostra i costi di investimento e i costi di esercizio per le aree di intervento. I dati sono espressi in migliaia di euro. L'investimento è rappresentato dalla barra grigia e i costi di esercizio dalla barra verde. L'area di intervento è indicata dalla barra arancione.

RISULTATI

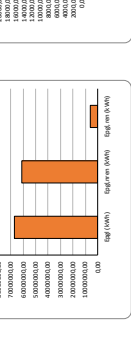
STATO DI FATTO 23 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE 34 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO 28 PUNTI	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE 41 PUNTI
Indicatori energetici 2	Indicatori energetici 4	Indicatori energetici 4	Indicatori energetici 8
Indicatori ambientali 1	Indicatori ambientali 3	Indicatori ambientali 2	Indicatori ambientali 4
Indicatori economici 17	Indicatori economici 24	Indicatori economici 13	Indicatori economici 26
Altri indicatori 3	Altri indicatori 3	Altri indicatori 9	Altri indicatori 3
Rank: 4	Rank: 2	Rank: 3	Rank: 1



DATI EDIFICIO	STUDIUMATO PROIEZIONE
Nome Progetto	ATENE
Indirizzo	100
Periodo valutazione (anni)	100
Inserisci i dati dell'edificio	
Area di costruzione	1977-1991
Tipologia edilizia	Condominio
Spese totali per la ristrutturazione?	100
Conosci la classe energetica del edificio?	No
Conosci l'efficienza energetica del edificio?	No
Conosci i consumi dell'edificio?	No
Conosci il consumo di gas naturale (m³ in un anno)?	No
Conosci il consumo di energia elettrica (kWh in un anno)?	No
Conosci le spese totali annuali per elettricità?	No
Spese totali annuali per elettricità	
Prestazioni Energetiche	
Efficienza di partenza	Classe energetica di partenza
158,3	E
Efficienza utilizzata per la simulazione	
158	Coefficiente Ep. di simulazione
Emissioni	
69,30	1
Costi energetici	
17,16 €	Costi

Priorità	
Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Sicurezza sismica	3
Non essere obbligato a pagare il lavoro	3
Incremento del valore di mercato	3

SCHEDE RIASSUNTIVA STATO DI FATTO	
EPRL (kW/m²)	671,504802,00
EPRL con (kW/m²)	0,720202,00
EPRL con (kW/m²) (m2)	163,8
GWP per m² di costruzione (kgCO2eq/m²)	49,3
GWP per m² di costruzione (kgCO2eq/m²)	49,3
GWP totale (kgCO2eq/m²)	51,7
EP (kg/m²)	0,72
EP (kg/m²) (m2)	303,3
EE (kg/m²)	4660,3
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA	
EPRL (kW/m²)	671,504802,00
EPRL con (kW/m²)	0,720202,00
EPRL con (kW/m²) (m2)	163,8
GWP per m² di costruzione (kgCO2eq/m²)	0,00
GWP per m² di costruzione (kgCO2eq/m²)	49,3
GWP per m² di costruzione (kgCO2eq/m²)	49,3
GWP totale (kgCO2eq/m²)	49,3
Investimento iniziale €	158151,3
Costo per kWh per anno €	2,13020213 €
Costo per kWh per anno €	2,13020213 €

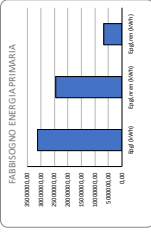


RISULTATI	
STATO DI FATTO	23
RIQUALIFICAZIONE	34
RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	28
DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	41

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

EPG (MW/m2/2h)	11,8
EPG con (MW/m2)	10,1
EPG con (MW/m2)	4,3
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2/2h)	7,3
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	910,0
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	1.852,2
EPG (MW)	4.297,600,00
EPG con (MW)	6137,000,00
EPG con (MW)	31.943,00
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2/2h)	1.382,00
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	2.645,00
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	3.314,200,00
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	11.397,00
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	41.242,200,00

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

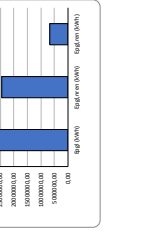


Metriche	Valore
EPG (MW/m2/2h)	8,7
EPG con (MW/m2)	18,5
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2/2h)	13,7
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	24,0
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	23,7
EPG (MW)	3.052,2
EPG con (MW)	2.222,000,00
EPG con (MW)	9.753,000,00
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2/2h)	894,73
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	863,100,00
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	5.872,300,00

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

EPG (MW/m2/2h)	8,7
EPG con (MW/m2)	18,5
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2/2h)	13,7
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	24,0
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	23,7
EPG (MW)	3.746,600,00
EPG con (MW)	2.818,000,00
EPG con (MW)	10.482,000,00
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2/2h)	775,73
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	3.746,600,00
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	1.038.552,32
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	3.746,600,00

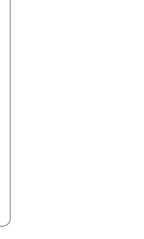
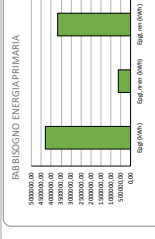
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO



SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

EPG (MW/m2/2h)	11,8
EPG con (MW/m2)	10,1
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2/2h)	4,3
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	7,3
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	910,0
EPG (MW)	4.297,600,00
EPG con (MW)	6137,000,00
EPG con (MW)	31.943,00
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2/2h)	1.382,00
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	2.645,00
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	3.314,200,00
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	11.397,00
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	41.242,200,00

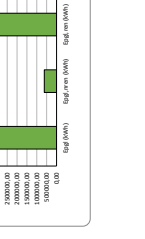
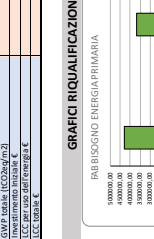
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



Metriche	Valore
EPG (MW/m2/2h)	3,22
EPG con (MW/m2)	3,0

EPG (MW/m2/2h)	11,8
EPG con (MW/m2)	10,1
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2/2h)	4,3
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	7,3
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	910,0
EPG (MW)	4.297,600,00
EPG con (MW)	6137,000,00
EPG con (MW)	31.943,00
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2/2h)	1.382,00
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	2.645,00
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	3.314,200,00
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	11.397,00
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	41.242,200,00

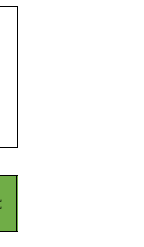
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



Metriche	Valore
EPG (MW/m2/2h)	3,22
EPG con (MW/m2)	3,0

EPG (MW/m2/2h)	11,8
EPG con (MW/m2)	10,1
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2/2h)	4,3
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	7,3
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	910,0
EPG (MW)	4.297,600,00
EPG con (MW)	6137,000,00
EPG con (MW)	31.943,00
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2/2h)	1.382,00
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	2.645,00
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	3.314,200,00
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	11.397,00
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	41.242,200,00

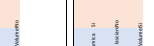
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



Metriche	Valore
EPG (MW/m2/2h)	3,22
EPG con (MW/m2)	3,0

EPG (MW/m2/2h)	11,8
EPG con (MW/m2)	10,1
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2/2h)	4,3
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	7,3
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	910,0
EPG (MW)	4.297,600,00
EPG con (MW)	6137,000,00
EPG con (MW)	31.943,00
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2/2h)	1.382,00
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	2.645,00
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	3.314,200,00
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	11.397,00
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	41.242,200,00

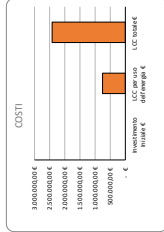
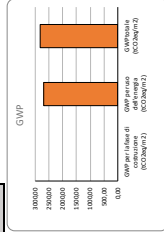
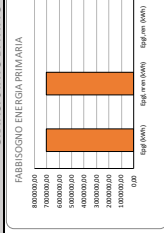
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



SCHEDE RIASSUNTIVE STATO DI FATTO	
EPG (MW/m2)	87,7
EPG con (MW/m2)	19,5
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	0,0
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	0,0
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	0,0
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	51,7
Indicatore di bilancio (k/m2)	50,0
Indicatore di bilancio (k/m2)	30,0
CC per fase di costruzione (k/m2)	0,0
CC per fase di esercizio (k/m2)	694,9

EPG (MW)	2017270,00
EPG con (MW)	2017270,00
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	0,00
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	0,00
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	2692,26
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	10512,93
Indicatore di bilancio (k/m2)	-
Indicatore di bilancio (k/m2)	7333,09324 k
CC per fase di costruzione (k/m2)	-
CC per fase di esercizio (k/m2)	4.420.929,44 k

GRAFICI STATO DI FATTO

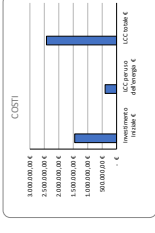
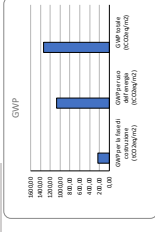
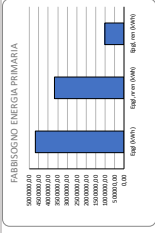


Metric	Value
Metrica di bilancio (MW)	30,0
Metrica di bilancio (MW)	30,0

SCHEDE RIASSUNTIVE RIQUALIFICAZIONE	
EPG (MW/m2)	67,2
EPG con (MW/m2)	18,5
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	0,0
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	13,7
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	74,0
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	107,9
Indicatore di bilancio (k/m2)	0,0
Indicatore di bilancio (k/m2)	602,8

EPG (MW)	1655291,36
EPG con (MW)	1009797,06
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	0,00
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	107,93
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	1374,79
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	10792,05
Indicatore di bilancio (k/m2)	-
Indicatore di bilancio (k/m2)	8022,0527 k
CC per fase di costruzione (k/m2)	-
CC per fase di esercizio (k/m2)	2414066,16 k

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



Metric	Value
Metrica di bilancio (MW)	497,0
Metrica di bilancio (MW)	497,0

SCHEDE RIASSUNTIVE RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	
EPG (MW/m2)	87,7
EPG con (MW/m2)	19,5
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	11,0
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	9,0
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	85,0
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	113,8
Indicatore di bilancio (k/m2)	-
Indicatore di bilancio (k/m2)	113,8

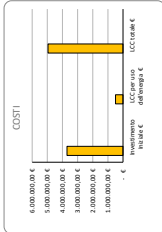
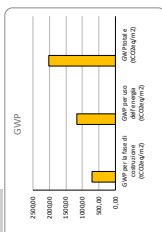
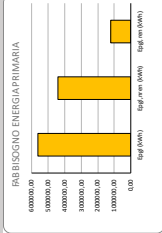
EPG (MW)	541994,04
EPG con (MW)	420793,54
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	11,0
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	9,0
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	1103,57
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	1241,01
Indicatore di bilancio (k/m2)	-
Indicatore di bilancio (k/m2)	4774032,36 k
CC per fase di costruzione (k/m2)	-
CC per fase di esercizio (k/m2)	4774032,36 k

Metric	Value
Metrica di bilancio (MW)	302,0
Metrica di bilancio (MW)	302,0

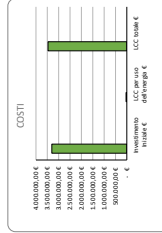
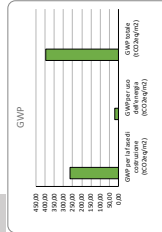
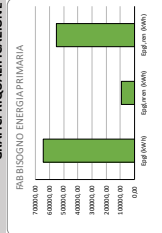
SCHEDE RIASSUNTIVE DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	
EPG (MW/m2)	11,0
EPG con (MW/m2)	0,1
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	4,3
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	7,3
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	913,0
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	954,9
Indicatore di bilancio (k/m2)	-
Indicatore di bilancio (k/m2)	954,9

EPG (MW)	62463,00
EPG con (MW)	50271,00
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	362,22
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	20,76
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	39027,33
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	9779,98
Indicatore di bilancio (k/m2)	-
Indicatore di bilancio (k/m2)	3427232,44 k

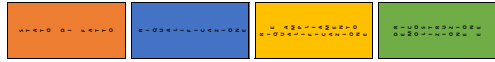
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO



GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



SEMPRE SOSTA - ABBATE



Indicatore	Valore
Indicatore di Stato	30
Indicatore di Qualità	48
Indicatore di Costi	37
Indicatore di Impatto	59

Indicatore	Valore
Indicatore di Stato	4
Indicatore di Qualità	8
Indicatore di Costi	8
Indicatore di Impatto	16

Indicatore	Valore
Indicatore di Stato	18
Indicatore di Qualità	27
Indicatore di Costi	15
Indicatore di Impatto	30

Indicatore	Valore
Indicatore di Stato	5
Indicatore di Qualità	10
Indicatore di Costi	5
Indicatore di Impatto	10

Indicatore	Valore
Indicatore di Stato	3
Indicatore di Qualità	3
Indicatore di Costi	9
Indicatore di Impatto	3

Indicatore	Valore
Indicatore di Stato	30
Indicatore di Qualità	48
Indicatore di Costi	37
Indicatore di Impatto	59



Il fabbisogno di energia per il riscaldamento è stato coperto in parte da fonti rinnovabili per il 30,0% delle unità abitative. Il fabbisogno di energia per il raffrescamento è stato coperto in parte da fonti rinnovabili per il 48,0% delle unità abitative. Il fabbisogno di energia per l'acqua calda sanitaria è stato coperto in parte da fonti rinnovabili per il 37,0% delle unità abitative. Il fabbisogno di energia per l'illuminazione è stato coperto in parte da fonti rinnovabili per il 59,0% delle unità abitative.

Indicatore	Valore
Indicatore di Stato	4
Indicatore di Qualità	8
Indicatore di Costi	8
Indicatore di Impatto	16



Il fabbisogno di energia per il riscaldamento è stato coperto in parte da fonti rinnovabili per il 4,0% delle unità abitative. Il fabbisogno di energia per il raffrescamento è stato coperto in parte da fonti rinnovabili per il 8,0% delle unità abitative. Il fabbisogno di energia per l'acqua calda sanitaria è stato coperto in parte da fonti rinnovabili per il 8,0% delle unità abitative. Il fabbisogno di energia per l'illuminazione è stato coperto in parte da fonti rinnovabili per il 16,0% delle unità abitative.

Indicatore	Valore
Indicatore di Stato	18
Indicatore di Qualità	27
Indicatore di Costi	15
Indicatore di Impatto	30



Il fabbisogno di energia per il riscaldamento è stato coperto in parte da fonti rinnovabili per il 18,0% delle unità abitative. Il fabbisogno di energia per il raffrescamento è stato coperto in parte da fonti rinnovabili per il 27,0% delle unità abitative. Il fabbisogno di energia per l'acqua calda sanitaria è stato coperto in parte da fonti rinnovabili per il 15,0% delle unità abitative. Il fabbisogno di energia per l'illuminazione è stato coperto in parte da fonti rinnovabili per il 30,0% delle unità abitative.

RISULTATI

STATO DI FATTO	PUNTI
Indicatore di Stato	30
Indicatore di Qualità	48
Indicatore di Costi	37
Indicatore di Impatto	59

Rank: 4

RIQUALIFICAZIONE	PUNTI
Indicatore di Stato	4
Indicatore di Qualità	8
Indicatore di Costi	8
Indicatore di Impatto	16

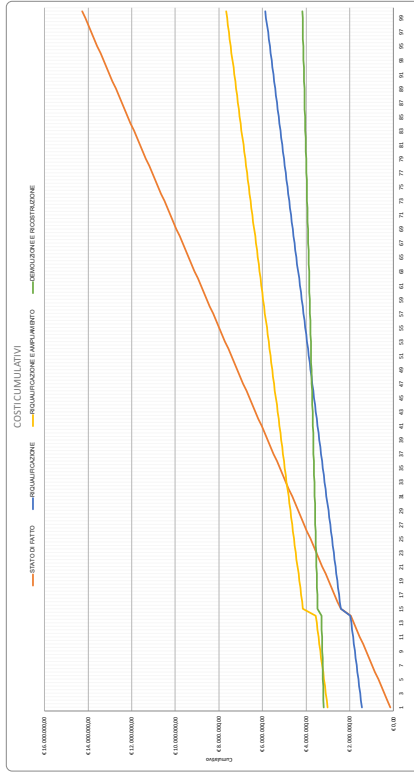
Rank: 2

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	PUNTI
Indicatore di Stato	18
Indicatore di Qualità	27
Indicatore di Costi	15
Indicatore di Impatto	30

Rank: 3

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	PUNTI
Indicatore di Stato	5
Indicatore di Qualità	10
Indicatore di Costi	5
Indicatore di Impatto	10

Rank: 1



Inserisci i dati per la compilazione:
 Compilata il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al check di riempimento delle celle

Risultato di un calcolo, non compilare
 Risultato di un calcolo, non compilare
 Compilazione libera

Nome Progetto	STUDIOFATO PROIEZIONE
Indirizzo	AVINE 15
Periodo valutazione (anni)	15
Area di costruzione	Inserisci l'indirizzo edificio
Tipologia edilizia	1977-1991
Superficie lorda	Condizione
Spesa totale di gestione delle ristrutturazioni?	Si
Se si, indicare quali interventi sono stati effettuati	Si
Conosci la classe energetica?	No
Se si, indicare quale classe energetica	No
Conosci l'EPg dell'edificio?	Si
Epil (pre o post-ristrutturazione) (kWh/m2/anno)	129
Conosci i consumi dell'edificio?	No
Indicatore di gas naturale (m3 in un anno)	No
Consumo di energia elettrica (kWh in un anno)	No
Conosci le spese totali annue per gas	No
Spese totali annue per elettricità	No

Epil (pre o post-ristrutturazione) (kWh/m2/anno)	129	Classe energetica di partenza	E
Epil (pre o post-ristrutturazione) (kWh/m2/anno)	129	Coefficiente Ep di simulazione	1
Indicatore di gas naturale (m3/anno)	37,84	Emissioni	1
Costi energetici (€/m2/anno)	13,17 €	Costi energetici	1

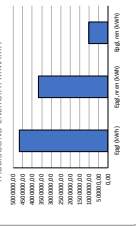
Strategia di intervento	ENERGIA
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	3
Sicurezza sismica	3
Non essere abbandonato durante i lavori	3
Incremento salutare di oltre 20%	3

Risultato di un calcolo, non compilare
 Risultato di un calcolo, non compilare
 Compilazione libera

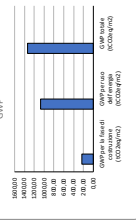
EPg (LMI) (kWh/m2/anno)	80,7
EPg con LMI (kWh/m2/anno)	18,5
GWP per la fase di costruzione (kgCO2eq/m2)	11,9
GWP per la fase di esercizio (kgCO2eq/m2/anno)	30,9
Indicatore di gas naturale (m3/anno)	85,0
Costi energetici (€/m2/anno)	119,8
EPg (LMI) (kWh/m2/anno)	541,994124
EPg con LMI (kWh/m2/anno)	429,393524
GWP per la fase di costruzione (kgCO2eq/m2)	172,246
GWP per la fase di esercizio (kgCO2eq/m2/anno)	1163,37
Indicatore di gas naturale (m3/anno)	241,071
Costi energetici (€/m2/anno)	477,032386

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

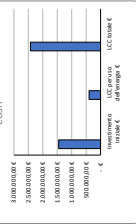
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



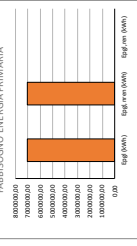
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



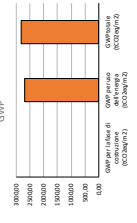
EPg (LMI) (kWh/m2/anno)	80,7
EPg con LMI (kWh/m2/anno)	18,5
GWP per la fase di costruzione (kgCO2eq/m2)	11,9
GWP per la fase di esercizio (kgCO2eq/m2/anno)	30,9
Indicatore di gas naturale (m3/anno)	85,0
Costi energetici (€/m2/anno)	119,8
EPg (LMI) (kWh/m2/anno)	2047,27100
EPg con LMI (kWh/m2/anno)	2047,27100
GWP per la fase di costruzione (kgCO2eq/m2)	0,00
GWP per la fase di esercizio (kgCO2eq/m2/anno)	2692,726
Indicatore di gas naturale (m3/anno)	251,213
Costi energetici (€/m2/anno)	733,029324
Costi energetici (€/m2/anno)	4,21029324

GRAFICI STATO DI FATTO

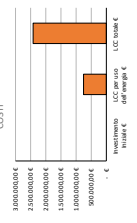
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



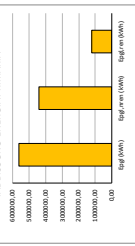
SCHEDE RIASSUNTIVE RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

EPg (LMI) (kWh/m2/anno)	80,7
EPg con LMI (kWh/m2/anno)	18,5
GWP per la fase di costruzione (kgCO2eq/m2)	11,9
GWP per la fase di esercizio (kgCO2eq/m2/anno)	30,9
Indicatore di gas naturale (m3/anno)	85,0
Costi energetici (€/m2/anno)	119,8

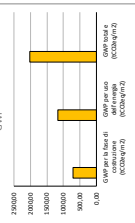
EPg (LMI) (kWh/m2/anno)	541,994124
EPg con LMI (kWh/m2/anno)	429,393524
GWP per la fase di costruzione (kgCO2eq/m2)	172,246
GWP per la fase di esercizio (kgCO2eq/m2/anno)	1163,37
Indicatore di gas naturale (m3/anno)	241,071
Costi energetici (€/m2/anno)	477,032386

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO

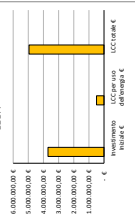
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA

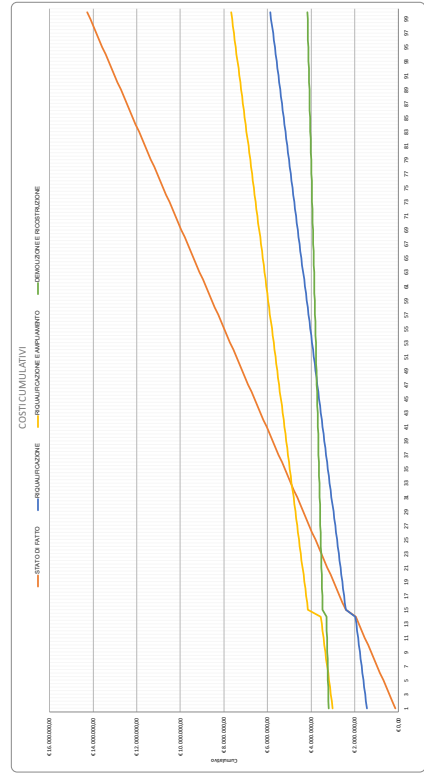


FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA





Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle.

Risultato di un calcolo **non cumulativo**
 Risultato di un calcolo **cumulativo**
 Compilazione libera

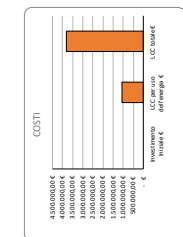
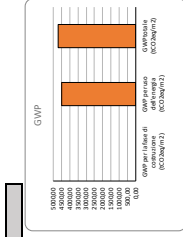
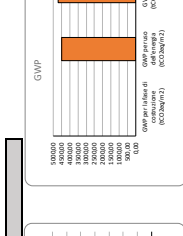
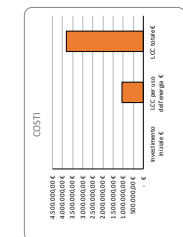
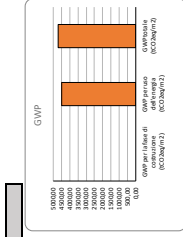
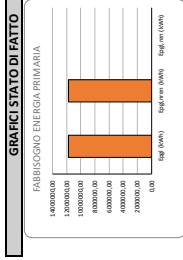
INTELLIGIBILI	STUDENTATO PROIEZIONE
Nome Progetto	ATI
Indirizzo	25
Indirizzo, Via/Località (Lenti)	
Interventi (Lenti) dell'edificio	1977-1991
Area di costruzione	Condominio
Tipologia edilizia	3102
Superficie lorda (m²)	175
Superficie utile (m²)	
Spesa totale stimabile delle ristrutturazioni?	No
Consigli la classe energetica (Se sì, indicare quali) S+ o, indicare quali S+ o, indicare quali S+ o, indicare quali S+ o, indicare quali	No
Consigli l'EPg dell'edificio? (Se sì, indicare quale) S+ o, indicare quale S+ o, indicare quale S+ o, indicare quale	S1
Efficienza se conosciuto (kWh/m²anno)	279
Consumo (kWh/m²anno)	
Consigli i consumi dell'edificio?	No
Metricubi di gas naturale (m³ in un anno)	
A kWh di energia elettrica (kWh in un anno)	
Consigli le spese (Spese totali annuali per gas, Spese totali annuali per elettricità)	No

Prestitazioni Energetiche	Classe energetica di partenza
Esigibilità di base (tecnica)	E
Esigibilità, utilizzato per la simulazione	
Coefficiente Ep di simulazione	
Emissioni	1
Costi energetici	37,84
Totale spese per il consumo energetico (€/m²a)	13,17 €

Priorità	AMBIENTE
Strategia di intervento	Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante):
Sicurezza sismica	3
Non essere abbandonato durante i lavori	3
Incremento isolamento all'EPg	3

SCHEDE RIASSUNTIVA STATO DI FATTO	
EPg (MWh)	117.624.502,00
EPg con (MWh/m²a)	12,97
EPg con (MWh/m²a)	12,97
EPg per m² di costruzione (kWh/m²a)	0,0
EPg per m² di costruzione (kWh/m²a)	0,0
GWP per m² di costruzione (kgCO2eq/m²a)	4,3
GWP per m² di costruzione (kgCO2eq/m²a)	51,7
GWP totale (kgCO2eq/m²a)	280,5
GWP per m² di superficie (kgCO2eq/m²a)	10,47
EPg (MWh)	117.624.502,00
EPg con (MWh)	117.624.502,00
GWP per m² di superficie (kgCO2eq/m²a)	0,0
GWP per m² di superficie (kgCO2eq/m²a)	480,39
GWP totale (kgCO2eq/m²a)	480,39
GWP per m² di superficie (kgCO2eq/m²a)	480,39
GWP per m² di superficie (kgCO2eq/m²a)	1,038
GWP per m² di superficie (kgCO2eq/m²a)	3,031

SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE	
EPg (MWh)	67,7
EPg con (MWh/m²a)	1,5
EPg con (MWh/m²a)	1,5
EPg per m² di costruzione (kWh/m²a)	0,0
EPg per m² di costruzione (kWh/m²a)	1,9
GWP per m² di costruzione (kgCO2eq/m²a)	2,6
GWP per m² di superficie (kgCO2eq/m²a)	27,6
GWP per m² di superficie (kgCO2eq/m²a)	27,6
GWP per m² di superficie (kgCO2eq/m²a)	86,1
GWP per m² di superficie (kgCO2eq/m²a)	2.811,46

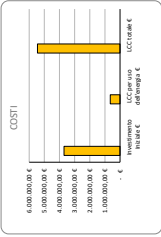
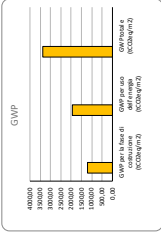
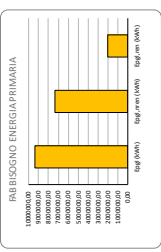


SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

EP (kWh/m²/anno)	85,7
ERG (kWh/m²/anno)	19,5
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²/anno)	11,0
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	30,9
Indice di merito energetico (kWh/m²/anno)	851,0
Indice di merito ambientale (kg CO2eq/m²/anno)	1252,5
ERG (kWh/m²/anno)	9,8660173
ERG (kWh/m²/anno)	2,8666250
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²/anno)	1,003177
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	1,55738
Indice di merito energetico (kWh/m²/anno)	27,818100
Indice di merito ambientale (kg CO2eq/m²/anno)	661,82935
CCO per la fase di esercizio €	3,24220274

MULTIPLICAZIONE PER IL Fattore di Correzione (FC)	497,0
---	-------

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO

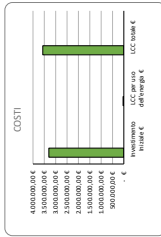
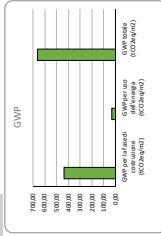
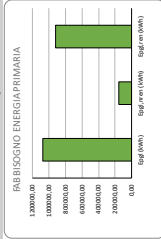


SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

EP (kWh/m²/anno)	11,3
ERG (kWh/m²/anno)	10,1
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²/anno)	4,3
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	7,3
Indice di merito energetico (kWh/m²/anno)	910,0
Indice di merito ambientale (kg CO2eq/m²/anno)	972,4
ERG (kWh/m²/anno)	10,9340000
ERG (kWh/m²/anno)	10,9760000
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²/anno)	4,37240
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	34,00
Indice di merito energetico (kWh/m²/anno)	880,11
Indice di merito ambientale (kg CO2eq/m²/anno)	3,11420000
CCO per la fase di esercizio €	3,58220281

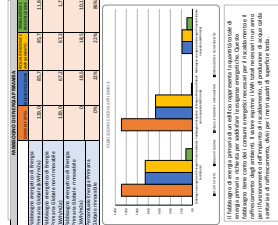
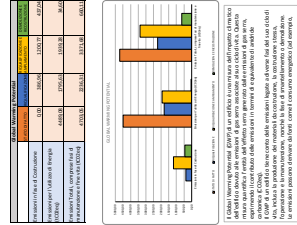
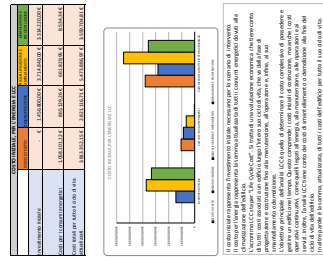
MULTIPLICAZIONE PER IL Fattore di Correzione (FC)	302,0
---	-------

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



SELEZIONE SCHEMI CARATTERE

SELEZIONE SCHEMI CARATTERE	RIQUALIFICAZIONE/DEMOLIZIONE	AMPLIAMENTO	PARTE ECONOMICA	ATTIVITÀ MANUTENTIVE	DETERMINAZIONE
1	100%	0%	100%	0%	29
2	100%	0%	100%	0%	46
3	100%	0%	100%	0%	39
4	100%	0%	100%	0%	60



Il grafico a barre mostra i costi per la fase di costruzione, la fase di esercizio e il costo totale per i quattro scenari di riqualificazione e ampliamento. I costi di costruzione sono significativamente più elevati rispetto ai costi di esercizio, che sono molto bassi e simili tra loro.

Il grafico a barre mostra il GWP per la fase di costruzione, la fase di esercizio e il GWP totale per i quattro scenari di riqualificazione e ampliamento. Il GWP di costruzione è il più alto, seguito dal GWP di esercizio, con un GWP totale che è la somma dei due.

Il grafico a barre mostra il fabbisogno energetico primario (RAB) per i quattro scenari di riqualificazione e ampliamento. Il RAB con (kWh) è il più alto, seguito dal RAB (kWh), con un RAB con (kWh) che è la somma del RAB (kWh) e del RAB con (kWh).

RISULTATI

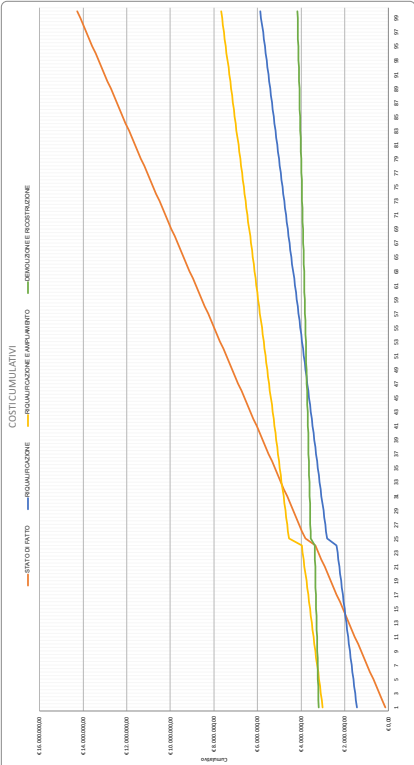
STATO DI FATTO 29 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE 46 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO 39 PUNTI	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE 60 PUNTI
Indicatori energetici 4	Indicatori energetici 8	Indicatori energetici 8	Indicatori energetici 16
Indicatori ambientali 18	Indicatori ambientali 27	Indicatori ambientali 15	Indicatori ambientali 30
Indicatori economici 4	Indicatori economici 8	Indicatori economici 7	Indicatori economici 11
Altri indicatori 3	Altri indicatori 3	Altri indicatori 9	Altri indicatori 3

Rank: 4

Rank: 2

Rank: 3

Rank: 1



INTELLIGIO		STUDIUMATO PROIEZIONE	
Nome Progetto		ATRE	
Indirizzo		50	
Periodo valutazione (anni)		50	
Area di costruzione	Inserisci l'indirizzo edificio	1977-1991	
Tipologia edificio	Se è, indica quali	Classe energetica di partenza	
Superficie utile (mq)	Se sì, indica quale	E	
Superficie volumetrica (mq)	Se sì, indica quale	Coefficiente Ed. di simulazione	
Spese base di fattore delle ristrutturazioni?		1	
Conosci la classe energetica?		Emissioni	
Conosci l'EPg dell'edificio?		Costi energetici	
Conosci il consumo (kWh/m2/anno) di energia elettrica?		13.17 €	
Conosci il consumo (kWh/m2/anno) di energia termica?			
Conosci il consumo (kWh/m2/anno) di energia per riscaldamento?			
Conosci il consumo (kWh/m2/anno) di energia per raffrescamento?			
Conosci il consumo (kWh/m2/anno) di energia per altri usi?			
Conosci il consumo (kWh/m2/anno) di energia per altri usi?			
Conosci il consumo (kWh/m2/anno) di energia per altri usi?			
Conosci il consumo (kWh/m2/anno) di energia per altri usi?			
Spese totali annuali per elettricità			
Spese totali annuali per gas			
Spese totali annuali per altri usi			
Spese totali annuali per elettricità			
Spese totali annuali per gas			
Spese totali annuali per altri usi			

Indicazioni per la compilazione:

Compilare il foglio "Info EP" con le informazioni sull'edificio in base ai criteri di imputazione delle celle

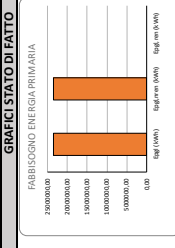
Legenda:

- Resultato di un calcolo, dato contabile
- Compilazione libera

SCHEDE RIASSUNTIVE STATO DI FATTO

EPg (kWh/m2/anno)	30,7
EPg con (kWh/m2/anno)	32,9
EPg per il riscaldamento (kWh/m2/anno)	0,0
EPg per il raffrescamento (kWh/m2/anno)	0,0
EPg per altri usi (kWh/m2/anno)	4,3
EPg per il riscaldamento (kWh/m2/anno)	51,7
EPg per il raffrescamento (kWh/m2/anno)	0,0
EPg per altri usi (kWh/m2/anno)	30,3
Costo annuo per kWh (€)	0,064

EPg (kWh/m2/anno)	2,94000000
EPg con (kWh/m2/anno)	2,94000000
EPg per il riscaldamento (kWh/m2/anno)	0,00
EPg per il raffrescamento (kWh/m2/anno)	0,00
EPg per altri usi (kWh/m2/anno)	2,9400
Costo annuo per kWh (€)	0,00000000
Costo annuo per kWh (€)	2,94000000



SCHEDE RIASSUNTIVE STATO DI FATTO

EPg (kWh/m2/anno)	30,7
EPg con (kWh/m2/anno)	32,9
EPg per il riscaldamento (kWh/m2/anno)	0,0
EPg per il raffrescamento (kWh/m2/anno)	0,0
EPg per altri usi (kWh/m2/anno)	4,3
EPg per il riscaldamento (kWh/m2/anno)	51,7
EPg per il raffrescamento (kWh/m2/anno)	0,0
EPg per altri usi (kWh/m2/anno)	30,3
Costo annuo per kWh (€)	0,064

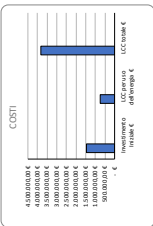
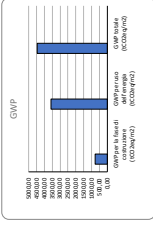
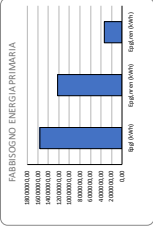
EPg (kWh/m2/anno)	2,94000000
EPg con (kWh/m2/anno)	2,94000000
EPg per il riscaldamento (kWh/m2/anno)	0,00
EPg per il raffrescamento (kWh/m2/anno)	0,00
EPg per altri usi (kWh/m2/anno)	2,9400
Costo annuo per kWh (€)	0,00000000
Costo annuo per kWh (€)	2,94000000



SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

EPG (MW/m ² /m ²)	67,7
EPG con (MW/m ² /m ²)	18,5
EPG con (MW/m ² /m ²)	13,7
GWFP per la fase di costruzione (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	74,6
GWFP per la fase di esercizio (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	28,8
CC (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	1054,1
EPG (MW/m ²)	150,1
EPG con (MW/m ²)	33,96
EPG con (MW/m ²)	25,73
GWFP per la fase di costruzione (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	4472,9
GWFP per la fase di esercizio (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	784,1
CC (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	3.818,74

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

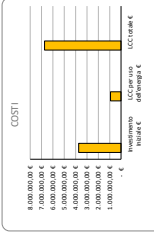
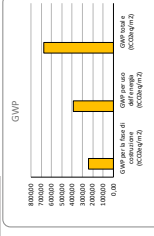
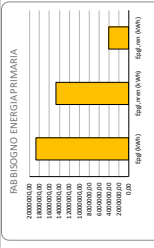


MANUTENIMENTO	3672
INVESTIMENTO	3672

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

EPG (MW/m ² /m ²)	89,7
EPG con (MW/m ² /m ²)	19,5
EPG con (MW/m ² /m ²)	11,9
GWFP per la fase di costruzione (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	80,9
GWFP per la fase di esercizio (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	30,9
CC (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	1338,7
EPG (MW/m ²)	197,93
EPG con (MW/m ²)	46,93
EPG con (MW/m ²)	32,13
GWFP per la fase di costruzione (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	3974,57
GWFP per la fase di esercizio (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	1112,92
CC (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	47.192,99

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO

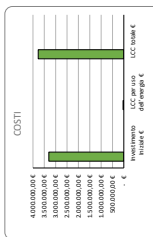
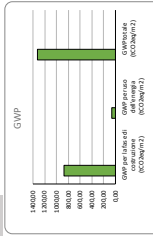
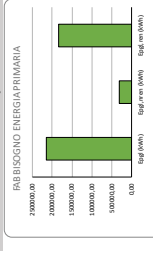


MANUTENIMENTO	4973,0
INVESTIMENTO	4973,0

SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

EPG (MW/m ² /m ²)	11,8
EPG con (MW/m ² /m ²)	10,1
EPG con (MW/m ² /m ²)	4,8
GWFP per la fase di costruzione (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	69,29
GWFP per la fase di esercizio (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	7,3
CC (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	910,0
EPG (MW/m ²)	218,87
EPG con (MW/m ²)	99,99
EPG con (MW/m ²)	37,48
GWFP per la fase di costruzione (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	1352,3
GWFP per la fase di esercizio (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	33,74
CC (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	3.788,89

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

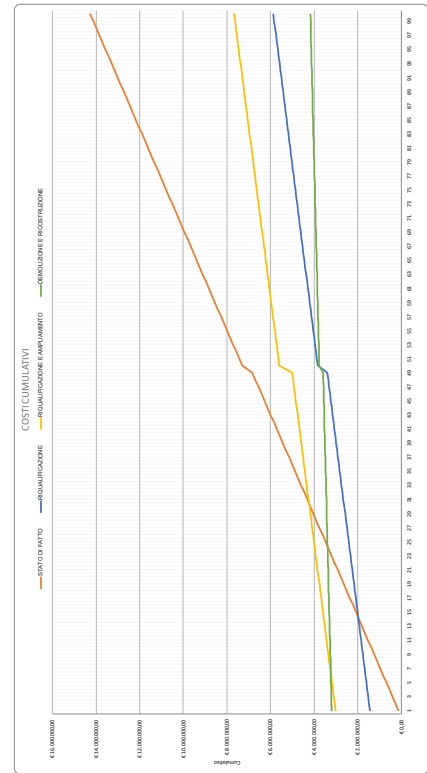
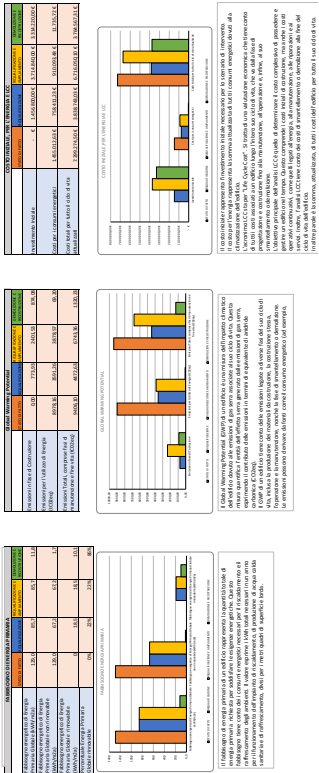
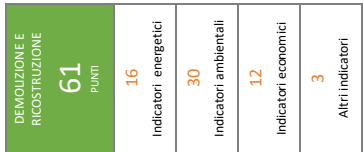
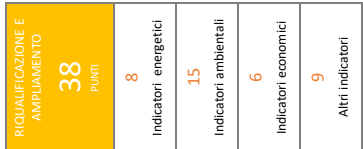
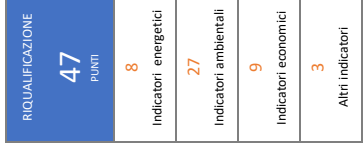
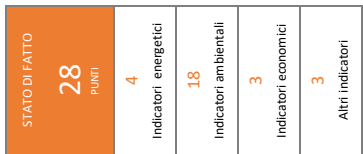


MANUTENIMENTO	3672
INVESTIMENTO	3672

SCHEDA SCALARE ANALISI

INDICATORE	VALORE	UNITA'	INDICAZIONE
EPG (MW/m ² /m ²)	89,7	-	4
EPG con (MW/m ² /m ²)	19,5	-	4
EPG con (MW/m ² /m ²)	11,9	-	4
GWFP per la fase di costruzione (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	80,9	-	4
GWFP per la fase di esercizio (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	30,9	-	4
CC (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	1338,7	-	4
EPG (MW/m ²)	197,93	-	4
EPG con (MW/m ²)	46,93	-	4
EPG con (MW/m ²)	32,13	-	4
GWFP per la fase di costruzione (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	3974,57	-	4
GWFP per la fase di esercizio (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	1112,92	-	4
CC (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	47.192,99	-	4

RISULTATI



Nome Progetto	INDICE EDIFICIO	STUDIO/INIZIO PROIEZIONE
Indirizzo	ATENE	75
Periodo valutazione (anni)		75
Area di costruzione	Interventi sull'edificio	1977-1991
Tipologia edilizia	Condominio	
Superficie in m ²	302	
Spese totali (stimate delle ristrutturazioni?)	NO	
Costo di classe energetica	Se si, indicare quali Se si, indicare quale	
Consigli (Eg) di efficienza?	NO	
Efficienza se classificata (MWh/m ² anno)	51	
Consumo di energia elettrica (kWh/m ² anno)	229	
Consumo di gas (m ³ /m ² anno)	NO	
Consumo di gas naturale (m ³ in un anno)		
MWh di energia elettrica (MWh in un anno)		
Consumo di gas	NO	
Spese totali annuali per gas		
Spese totali annuali per elettricità		
Prestazioni Energetiche		
Esigibilità di par tenza	Classe energetica di partenza	E
129	Coefficiente di simulazione	
Emissioni		
129	1	
Costi energetici		
129	37.84	
Totale spese per il consumo energetico (€ m²/a)		
1317 €		
Priorità		
AMBIENTE		
Strategia di intervento		
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)		
3	3	
3	3	
3	3	
3	3	

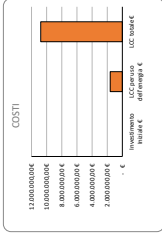
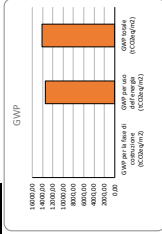
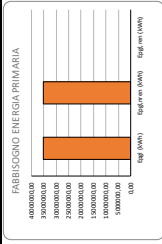
Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "NOI PT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di impiego delle celle.
 Risultato di un calcolo, **non compilare** la casella "COSTI CUMULATIVI".

SCHEDE RIASSUNTIVA STATO DI FATTO	
EPG (MW/m2)	14,7
EPG con (MW/m2)	14,7
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2/m2)	0,0
EPG per la fase di esercizio (kWh/m2/m2)	0,0
GWP per la fase di costruzione (kgCO2e/m2)	0,0
GWP per la fase di esercizio (kgCO2e/m2)	51,7
Indicatore di bilancio (kg/m2)	0,0
Indicatore di bilancio (kg/m2)	40,0
CC per la fase di costruzione (kg/m2)	29,613
CC per la fase di esercizio (kg/m2)	0,0

VALORI QUALIFICAZIONE (MW)	3672
----------------------------	------

EPG (MW)	328,28350200
EPG con (MW)	328,28350200
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2/m2)	0,00
EPG per la fase di esercizio (kWh/m2/m2)	0,00
GWP per la fase di costruzione (kgCO2e/m2)	13627,74
GWP per la fase di esercizio (kgCO2e/m2)	14121,41
Indicatore di bilancio (kg/m2)	-
Indicatore di bilancio (kg/m2)	1.693.300,313
CC per la fase di costruzione (kg/m2)	31.020,1926444
CC per la fase di esercizio (kg/m2)	0,00

GRAFICI STATO DI FATTO



SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	
EPG (MW/m2)	86,7
EPG con (MW/m2)	19,5
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2/m2)	11,0
EPG per la fase di esercizio (kWh/m2/m2)	90,9
GWP per la fase di costruzione (kgCO2e/m2)	850,0
GWP per la fase di esercizio (kgCO2e/m2)	1820,9
Indicatore di bilancio (kg/m2)	0,000
Indicatore di bilancio (kg/m2)	0,000
CC per la fase di costruzione (kg/m2)	2809,605
CC per la fase di esercizio (kg/m2)	230,892730
GWP per la fase di costruzione (kgCO2e/m2)	1602,30
GWP per la fase di esercizio (kgCO2e/m2)	1817,85
Indicatore di bilancio (kg/m2)	3114,15
Indicatore di bilancio (kg/m2)	3114,15
CC per la fase di costruzione (kg/m2)	1.032.221,30
CC per la fase di esercizio (kg/m2)	27.282,14244

VALORI QUALIFICAZIONE (MW)	4970
----------------------------	------

SCHEDE RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	
EPG (MW/m2)	11,9
EPG con (MW/m2)	10,1
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2/m2)	4,3
EPG per la fase di esercizio (kWh/m2/m2)	7,3
GWP per la fase di costruzione (kgCO2e/m2)	910,0
GWP per la fase di esercizio (kgCO2e/m2)	1082,9
Indicatore di bilancio (kg/m2)	0,000
Indicatore di bilancio (kg/m2)	0,000
CC per la fase di costruzione (kg/m2)	3223,7000
CC per la fase di esercizio (kg/m2)	4640,000
GWP per la fase di costruzione (kgCO2e/m2)	131,12
GWP per la fase di esercizio (kgCO2e/m2)	109,20
Indicatore di bilancio (kg/m2)	1803,34
Indicatore di bilancio (kg/m2)	3314,202000
CC per la fase di costruzione (kg/m2)	32.293,013
CC per la fase di esercizio (kg/m2)	3.896,492814

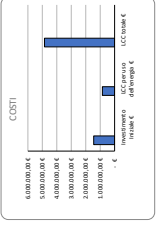
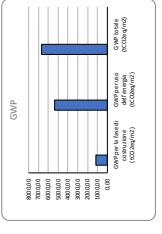
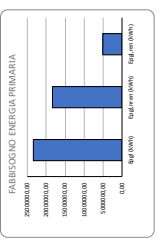
VALORI QUALIFICAZIONE (MW)	3672
----------------------------	------

SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE	
EPG (MW/m2)	6,72
EPG con (MW/m2)	18,5
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2/m2)	1,9
EPG per la fase di esercizio (kWh/m2/m2)	17,7
GWP per la fase di costruzione (kgCO2e/m2)	74,0
GWP per la fase di esercizio (kgCO2e/m2)	229,3
Indicatore di bilancio (kg/m2)	0,000
Indicatore di bilancio (kg/m2)	133,4

VALORI QUALIFICAZIONE (MW)	3672
----------------------------	------

EPG (MW)	234,074720
EPG con (MW)	234,074720
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2/m2)	1,00988632
EPG per la fase di esercizio (kWh/m2/m2)	17,690610
GWP per la fase di costruzione (kgCO2e/m2)	0,780379
GWP per la fase di esercizio (kgCO2e/m2)	22,650785
Indicatore di bilancio (kg/m2)	88,6311726
Indicatore di bilancio (kg/m2)	4.894,839284

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

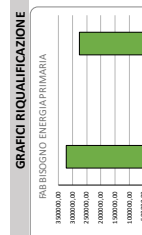
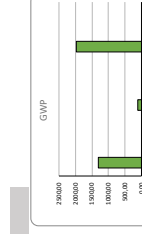
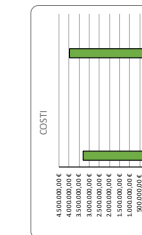


SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	
EPG (MW/m2)	86,7
EPG con (MW/m2)	19,5
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2/m2)	11,0
EPG per la fase di esercizio (kWh/m2/m2)	90,9
GWP per la fase di costruzione (kgCO2e/m2)	850,0
GWP per la fase di esercizio (kgCO2e/m2)	1820,9
Indicatore di bilancio (kg/m2)	0,000
Indicatore di bilancio (kg/m2)	0,000
CC per la fase di costruzione (kg/m2)	2809,605
CC per la fase di esercizio (kg/m2)	230,892730
GWP per la fase di costruzione (kgCO2e/m2)	1602,30
GWP per la fase di esercizio (kgCO2e/m2)	1817,85
Indicatore di bilancio (kg/m2)	3114,15
Indicatore di bilancio (kg/m2)	3114,15
CC per la fase di costruzione (kg/m2)	1.032.221,30
CC per la fase di esercizio (kg/m2)	27.282,14244

VALORI QUALIFICAZIONE (MW)	4970
----------------------------	------

SCHEDE RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	
EPG (MW/m2)	11,9
EPG con (MW/m2)	10,1
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2/m2)	4,3
EPG per la fase di esercizio (kWh/m2/m2)	7,3
GWP per la fase di costruzione (kgCO2e/m2)	910,0
GWP per la fase di esercizio (kgCO2e/m2)	1082,9
Indicatore di bilancio (kg/m2)	0,000
Indicatore di bilancio (kg/m2)	0,000
CC per la fase di costruzione (kg/m2)	3223,7000
CC per la fase di esercizio (kg/m2)	4640,000
GWP per la fase di costruzione (kgCO2e/m2)	131,12
GWP per la fase di esercizio (kgCO2e/m2)	109,20
Indicatore di bilancio (kg/m2)	1803,34
Indicatore di bilancio (kg/m2)	3314,202000
CC per la fase di costruzione (kg/m2)	32.293,013
CC per la fase di esercizio (kg/m2)	3.896,492814

VALORI QUALIFICAZIONE (MW)	3672
----------------------------	------



SEMPRE SOSTA... ABBANDONATE



Rank: 4

STATO DI FATTO	28	PUNTI
Indicatore energetico	4	
Indicatore ambientale	18	
Indicatore economico	3	
Altri indicatori	3	

Rank: 2

RIQUALIFICAZIONE	47	PUNTI
Indicatore energetico	8	
Indicatore ambientale	27	
Indicatore economico	9	
Altri indicatori	3	

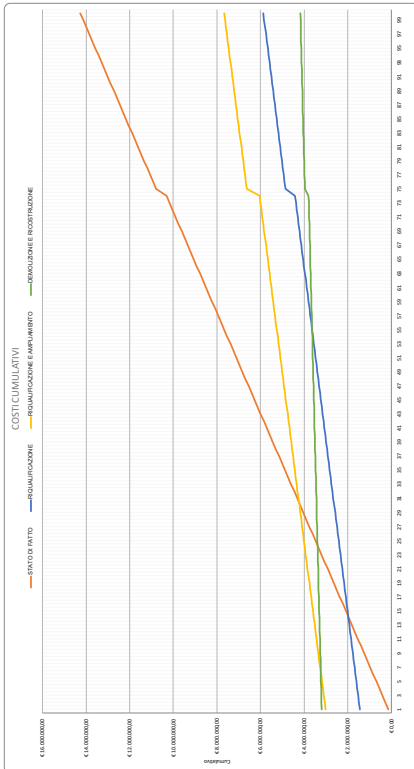
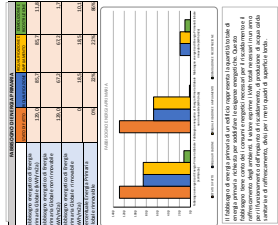
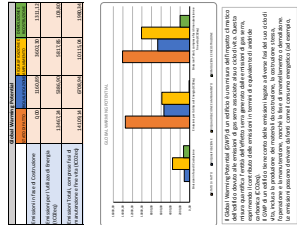
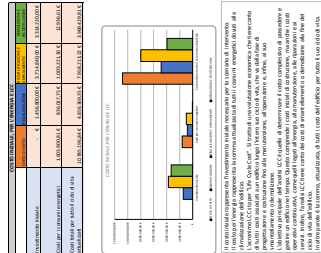
Rank: 3

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	38	PUNTI
Indicatore energetico	8	
Indicatore ambientale	15	
Indicatore economico	6	
Altri indicatori	9	

Rank: 1

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	61	PUNTI
Indicatore energetico	16	
Indicatore ambientale	30	
Indicatore economico	12	
Altri indicatori	3	

INDICAZIONE	ALTRI INDICATORI	ANALISI ECONOMICA	AMBIENTI	INDICAZIONE ENERGETICA	INDICAZIONE ENERGETICA
Indicatore energetico	0	Indicatore energetico: 4	Indicatore ambientale: 14	Indicatore economico: 1	Indicatore ambientale: 28
Indicatore ambientale	1	Indicatore ambientale: 15	Indicatore economico: 15	Indicatore ambientale: 15	Indicatore economico: 47
Indicatore economico	1	Indicatore economico: 6	Indicatore ambientale: 15	Indicatore economico: 6	Indicatore ambientale: 38
Altri indicatori	3	Indicatore ambientale: 9	Indicatore economico: 15	Altri indicatori: 3	Indicatore ambientale: 61



RESULTATI

Interventi per la compilazione:
 Compilata l' scheda "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al criterio di risparmio totale della cella

Risultato di un calcolo, **non cumulabile**
 Risultato di un'analisi, **non cumulabile**
 Compilazione libera

Nome Progetto	DATA EDIFICIO	STUDIO/ATO PROIEZIONE
Indirizzo	ATTIVE	1100
Periodo valutazione (anni)	Inserisci l'anno dell'edificio	
Area di costruzione	1977-1991	
Tipologia edilizia	Commerciale	
Superficie forata	3002	
Spesa totale di gestione delle ristrutturazioni?	No	
Concedi la classe energetica	Se si, indica quali	
Se si, indica quali	Se si, indica quale	
Concedi l'EPG dell'edificio?	No	
Epil per se consentito (MWh/m2/anno)	51	
Epil per se consentito (kWh/m2/anno)	129	
Concedi i consumi dell'edificio?	No	
Intervento di gas naturale (in un anno)	No	
Intervento di energia elettrica (MWh in un anno)	No	
Concedi le spese totali annuali per gas	No	
Concedi le spese totali annuali per elettricità	No	

Prestazioni Energetiche	
Epil per se consentito	Classe energetica di partenza
129	E
Epil per se consentito	
Coefficiente Epil di simulazione	
129	1
Emissioni	
Intervento di gas naturale	37,84
Costi Energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m2/a)	1317 €

Priorità	
Strategia di intervento	AMBIENTE
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante):	
Sicurezza sismica	3
Non essere abbandonato durante i lavori	3
Incremento consumi di gas 20%	3

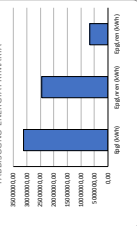
Risultato di un calcolo, **non cumulabile**
 Risultato di un'analisi, **non cumulabile**
 Compilazione libera

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE	
EPG (MWh/m2/a)	67,7
EPG con (MWh/m2/a)	67,7
EPG per se consentito (MWh/m2/anno)	18,5
EPG per se consentito (kWh/m2/anno)	19,7
Consumo gas (MWh/m2/a)	24,0
Consumo elettricità (MWh/m2/a)	23,75
Costo per anno dell'energia (€/m2)	1012,4
Costo per anno dell'energia (€/m2)	1012,4

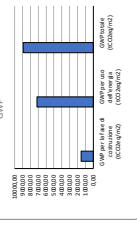
EPG (MWh/m2/a)	17,75
EPG con (MWh/m2/a)	2448,00
EPG per se consentito (MWh/m2/anno)	67,63
EPG per se consentito (kWh/m2/anno)	71,62
Consumo gas (MWh/m2/a)	89,62
Consumo elettricità (MWh/m2/a)	80,11
Costo per anno dell'energia (€/m2)	5723,97
Costo per anno dell'energia (€/m2)	5723,97

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

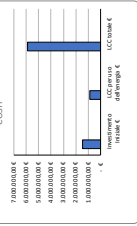
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GMP



COSTI

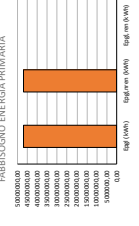


SCHEDA RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

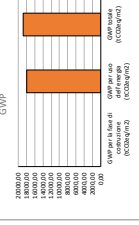
EPG (MWh/m2/a)	30,97
EPG con (MWh/m2/a)	30,97
EPG per se consentito (MWh/m2/anno)	0,0
EPG per se consentito (kWh/m2/anno)	0,0
Consumo gas (MWh/m2/a)	51,7
Consumo elettricità (MWh/m2/a)	0,0
Costo per anno dell'energia (€/m2)	3918,4
Costo per anno dell'energia (€/m2)	3918,4
EPG (MWh/m2/a)	4081,00
EPG con (MWh/m2/a)	4081,00
EPG per se consentito (MWh/m2/anno)	0,00
EPG per se consentito (kWh/m2/anno)	17895,32
Consumo gas (MWh/m2/a)	100,11
Consumo elettricità (MWh/m2/a)	1,00
Costo per anno dell'energia (€/m2)	1.029.737,24
Costo per anno dell'energia (€/m2)	1.029.737,24

GRAFICI STATO DI FATTO

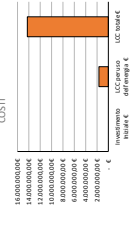
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GMP



COSTI



Risultato di un calcolo, **non cumulabile**
 Risultato di un'analisi, **non cumulabile**
 Compilazione libera

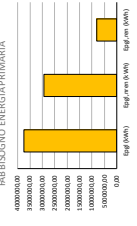
SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

AMPLIAMENTO

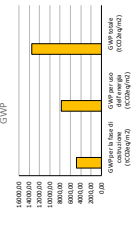
EPG (MWh/m2/a)	89,7
EPG con (MWh/m2/a)	19,5
EPG per se consentito (MWh/m2/anno)	11,0
EPG per se consentito (kWh/m2/anno)	9,0
Consumo gas (MWh/m2/a)	85,0
Consumo elettricità (MWh/m2/a)	20,9
Costo per anno dell'energia (€/m2)	2102,2
Costo per anno dell'energia (€/m2)	2102,2
EPG (MWh/m2/a)	3746,00
EPG con (MWh/m2/a)	2038,00
EPG per se consentito (MWh/m2/anno)	9482,07
EPG per se consentito (kWh/m2/anno)	7752,13
Consumo gas (MWh/m2/a)	1740,07
Consumo elettricità (MWh/m2/a)	374,00
Costo per anno dell'energia (€/m2)	1.028.152,12
Costo per anno dell'energia (€/m2)	1.028.152,12

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO

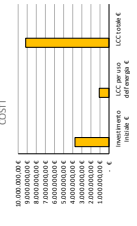
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GMP



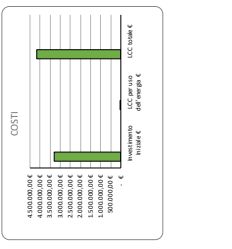
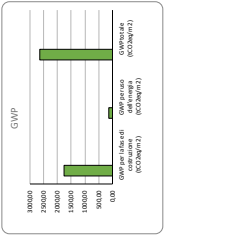
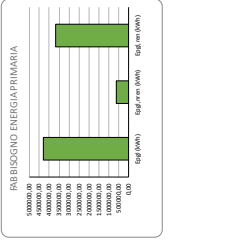
COSTI



SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

1) F.P. (MVA/7/21)	11,3
2) F.P. (MVA/7/21)	3,22
3) F.P. (MVA/7/21)	3,22
4) F.P. (MVA/7/21)	3,22
5) F.P. (MVA/7/21)	3,22
6) F.P. (MVA/7/21)	3,22
7) F.P. (MVA/7/21)	3,22
8) F.P. (MVA/7/21)	3,22
9) F.P. (MVA/7/21)	3,22
10) F.P. (MVA/7/21)	3,22
11) F.P. (MVA/7/21)	3,22
12) F.P. (MVA/7/21)	3,22
13) F.P. (MVA/7/21)	3,22
14) F.P. (MVA/7/21)	3,22
15) F.P. (MVA/7/21)	3,22
16) F.P. (MVA/7/21)	3,22
17) F.P. (MVA/7/21)	3,22
18) F.P. (MVA/7/21)	3,22
19) F.P. (MVA/7/21)	3,22
20) F.P. (MVA/7/21)	3,22
21) F.P. (MVA/7/21)	3,22
22) F.P. (MVA/7/21)	3,22
23) F.P. (MVA/7/21)	3,22
24) F.P. (MVA/7/21)	3,22
25) F.P. (MVA/7/21)	3,22
26) F.P. (MVA/7/21)	3,22
27) F.P. (MVA/7/21)	3,22
28) F.P. (MVA/7/21)	3,22
29) F.P. (MVA/7/21)	3,22
30) F.P. (MVA/7/21)	3,22
31) F.P. (MVA/7/21)	3,22
32) F.P. (MVA/7/21)	3,22
33) F.P. (MVA/7/21)	3,22
34) F.P. (MVA/7/21)	3,22
35) F.P. (MVA/7/21)	3,22
36) F.P. (MVA/7/21)	3,22
37) F.P. (MVA/7/21)	3,22
38) F.P. (MVA/7/21)	3,22
39) F.P. (MVA/7/21)	3,22
40) F.P. (MVA/7/21)	3,22
41) F.P. (MVA/7/21)	3,22
42) F.P. (MVA/7/21)	3,22
43) F.P. (MVA/7/21)	3,22
44) F.P. (MVA/7/21)	3,22
45) F.P. (MVA/7/21)	3,22
46) F.P. (MVA/7/21)	3,22
47) F.P. (MVA/7/21)	3,22
48) F.P. (MVA/7/21)	3,22
49) F.P. (MVA/7/21)	3,22
50) F.P. (MVA/7/21)	3,22
51) F.P. (MVA/7/21)	3,22
52) F.P. (MVA/7/21)	3,22
53) F.P. (MVA/7/21)	3,22
54) F.P. (MVA/7/21)	3,22
55) F.P. (MVA/7/21)	3,22
56) F.P. (MVA/7/21)	3,22
57) F.P. (MVA/7/21)	3,22
58) F.P. (MVA/7/21)	3,22
59) F.P. (MVA/7/21)	3,22
60) F.P. (MVA/7/21)	3,22
61) F.P. (MVA/7/21)	3,22
62) F.P. (MVA/7/21)	3,22
63) F.P. (MVA/7/21)	3,22
64) F.P. (MVA/7/21)	3,22
65) F.P. (MVA/7/21)	3,22
66) F.P. (MVA/7/21)	3,22
67) F.P. (MVA/7/21)	3,22
68) F.P. (MVA/7/21)	3,22
69) F.P. (MVA/7/21)	3,22
70) F.P. (MVA/7/21)	3,22
71) F.P. (MVA/7/21)	3,22
72) F.P. (MVA/7/21)	3,22
73) F.P. (MVA/7/21)	3,22
74) F.P. (MVA/7/21)	3,22
75) F.P. (MVA/7/21)	3,22
76) F.P. (MVA/7/21)	3,22
77) F.P. (MVA/7/21)	3,22
78) F.P. (MVA/7/21)	3,22
79) F.P. (MVA/7/21)	3,22
80) F.P. (MVA/7/21)	3,22
81) F.P. (MVA/7/21)	3,22
82) F.P. (MVA/7/21)	3,22
83) F.P. (MVA/7/21)	3,22
84) F.P. (MVA/7/21)	3,22
85) F.P. (MVA/7/21)	3,22
86) F.P. (MVA/7/21)	3,22
87) F.P. (MVA/7/21)	3,22
88) F.P. (MVA/7/21)	3,22
89) F.P. (MVA/7/21)	3,22
90) F.P. (MVA/7/21)	3,22
91) F.P. (MVA/7/21)	3,22
92) F.P. (MVA/7/21)	3,22
93) F.P. (MVA/7/21)	3,22
94) F.P. (MVA/7/21)	3,22
95) F.P. (MVA/7/21)	3,22
96) F.P. (MVA/7/21)	3,22
97) F.P. (MVA/7/21)	3,22
98) F.P. (MVA/7/21)	3,22
99) F.P. (MVA/7/21)	3,22
100) F.P. (MVA/7/21)	3,22

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



STRATEGIA SCALA AMBIENTE

INDICATORE	VALORI	VALORI ECONOMICI	VALORI AMBIENTALI	VALORI SOCIALI
Indicatore di base 4	10000	10000	10000	10000
Indicatore di base 3	20000	20000	20000	20000
Indicatore di base 2	30000	30000	30000	30000
Indicatore di base 1	40000	40000	40000	40000

RISULTATI

STATO DI FATTO 28 PUNTI Indicatori energetici: 4 Indicatori ambientali: 18 Indicatori economici: 3 Altri indicatori: 3	RIQUALIFICAZIONE 47 PUNTI Indicatori energetici: 8 Indicatori ambientali: 27 Indicatori economici: 9 Altri indicatori: 3	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO 38 PUNTI Indicatori energetici: 8 Indicatori ambientali: 15 Indicatori economici: 6 Altri indicatori: 9	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE 61 PUNTI Indicatori energetici: 16 Indicatori ambientali: 30 Indicatori economici: 12 Altri indicatori: 3
Rank: 4	Rank: 2	Rank: 3	Rank: 1

INDICATORE	VALORI	VALORI ECONOMICI	VALORI AMBIENTALI	VALORI SOCIALI
Indicatore di base 4	10000	10000	10000	10000
Indicatore di base 3	20000	20000	20000	20000
Indicatore di base 2	30000	30000	30000	30000
Indicatore di base 1	40000	40000	40000	40000

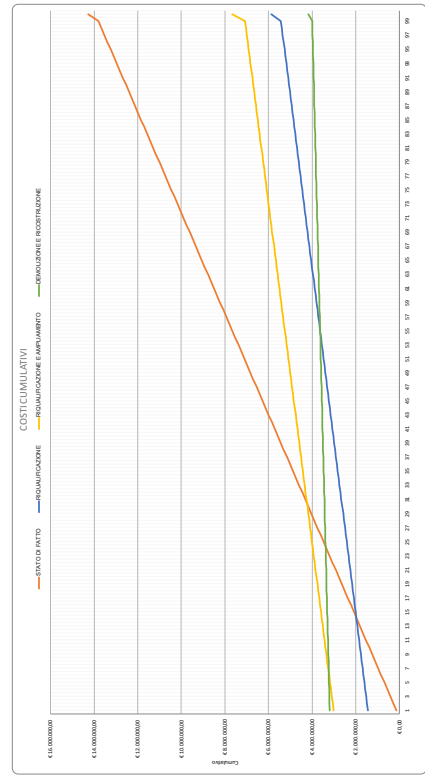
Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "M3" PT con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle.

Risultato di un calcolo **non cumulabile**
 Risultato di un calcolo **parziale**
 Compilazione libera

Nome Progetto	STUORINATO
Indirizzo	ATINE
Periodo valutazione (anni)	15
Inserisci il tipo di edificio	
Area di costruzione	1977,1991
Tipologia edificio	Condominio
Superficie utile (m ²)	3102
Superficie lorda (m ²)	325
Sono state effettuate delle ristrutturazioni?	No
Se sì, indicare quali:	
5% di, indicare quali:	
5% o, indicare quali:	
5% o, indicare quali:	
Conosci l'EPG dell'edificio?	No
Epil (area se conosciuto (kW/m ² anno))	229
Consumo medio (kWh/m ² anno)	
Consumo (consumi dell'edificio)	No
Indice di efficienza energetica (da 1 a 10)	
A Wp di energia elettrica (kWp in un anno)	No
Consumo di gas (m ³ in un anno)	
Spese totali annuali per gas	
Spese totali annuali per elettricità	

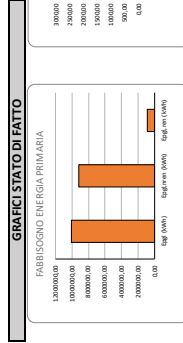
Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di base	Classe energetica di partenza
ESB.1	E
Esigibilità utilizzata per la simulazione	
Coefficiente di simulazione	
1	
Emissioni	
LCO2 (kg/m ² anno)	69,30
Costi Energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m ² anno)	17,16 €

Priorità	
Strategia di intervento	
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante):	
Strategia di intervento	3
Strategia di intervento	3
Strategia di intervento	3
Strategia di intervento	1

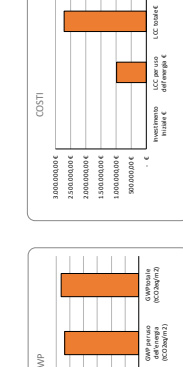


RIVOLUZIONE E RICOSTRUZIONE
 RISTRUTTURAZIONE E ADEMPIMENTO
 RIFORMAZIONE
 RISTRUTTURAZIONE

SCHEDA RIASSUNTIVA STATO DI FATTO	
EPG (kWp)	168,4
EPG con (kWp/m ²)	16,8
EPG per m ² di costruzione (LCO2(kg/m ²))	16,3
GWP per m ² di costruzione (LCO2(kg/m ²))	40,3
GWP totale (LCO2(kg/m ²))	51,7
LCO2 per m ² di superficie (€/m ²)	201,8
LCO2 per m ² di superficie (€/m ²)	793,5
Costi	
EPG (kWp)	1007772,00
EPG con (kWp)	903891,00
EPG per m ² di costruzione (LCO2(kg/m ²))	0,00
GWP per m ² di costruzione (LCO2(kg/m ²))	2697,96
GWP totale (LCO2(kg/m ²))	2697,96
LCO2 per m ² di superficie (€/m ²)	-
LCO2 per m ² di superficie (€/m ²)	3813,2472 €
LCO2 per m ² di superficie (€/m ²)	21310712,4 €



SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE	
EPG (kWp)	67,9
EPG con (kWp/m ²)	1,5
EPG per m ² di costruzione (LCO2(kg/m ²))	1,9
GWP per m ² di costruzione (LCO2(kg/m ²))	2,6
GWP totale (LCO2(kg/m ²))	107,9
LCO2 per m ² di superficie (€/m ²)	68,8
Costi	
EPG (kWp)	4193,20
EPG con (kWp)	100979,06
EPG per m ² di costruzione (LCO2(kg/m ²))	107,93
GWP per m ² di costruzione (LCO2(kg/m ²))	1341,79
GWP totale (LCO2(kg/m ²))	44169,05 €
LCO2 per m ² di superficie (€/m ²)	803,25572 €
LCO2 per m ² di superficie (€/m ²)	241406,10 €

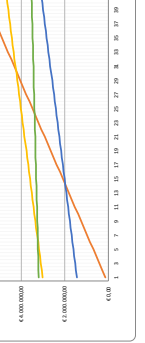
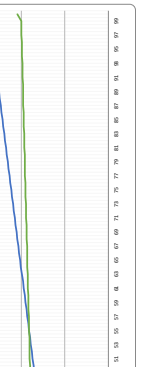
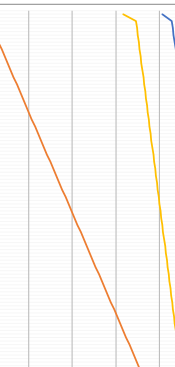


Risultato di un calcolo **non cumulabile**
 Risultato di un calcolo **parziale**
 Compilazione libera

INTELLIGIDO	
Nome Progetto	STUORINATO
Indirizzo	ATINE
Periodo valutazione (anni)	15
Inserisci il tipo di edificio	
Area di costruzione	1977,1991
Tipologia edificio	Condominio
Superficie utile (m ²)	3102
Superficie lorda (m ²)	325
Sono state effettuate delle ristrutturazioni?	No
Se sì, indicare quali:	
5% di, indicare quali:	
5% o, indicare quali:	
5% o, indicare quali:	
Conosci l'EPG dell'edificio?	No
Epil (area se conosciuto (kW/m ² anno))	229
Consumo medio (kWh/m ² anno)	
Consumo (consumi dell'edificio)	No
Indice di efficienza energetica (da 1 a 10)	
A Wp di energia elettrica (kWp in un anno)	No
Consumo di gas (m ³ in un anno)	
Spese totali annuali per gas	
Spese totali annuali per elettricità	

Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di base	Classe energetica di partenza
ESB.1	E
Esigibilità utilizzata per la simulazione	
Coefficiente di simulazione	
1	
Emissioni	
LCO2 (kg/m ² anno)	69,30
Costi Energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m ² anno)	17,16 €

Priorità	
Strategia di intervento	
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante):	
Strategia di intervento	3
Strategia di intervento	3
Strategia di intervento	3
Strategia di intervento	1



SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

DESCRIZIONE	VALORE
Superficie (m²)	85,7
Superficie (m²)	19,5
Superficie (m²)	11,0
Superficie (m²)	90,9
Superficie (m²)	35,0
Superficie (m²)	113,8
Superficie (m²)	543,9
Superficie (m²)	420,7
Superficie (m²)	170,2
Superficie (m²)	116,5
Superficie (m²)	240,0
Superficie (m²)	37,1
Superficie (m²)	477,0
Superficie (m²)	477,0

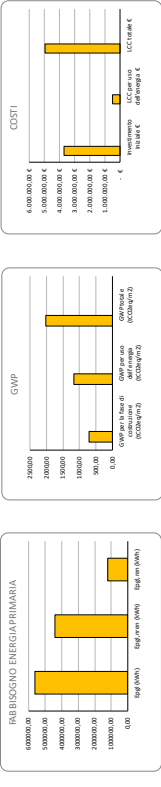
MATERIALI	477,0
STRUTTURE E INFRASTRUTTURE	477,0

SCHEDE RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

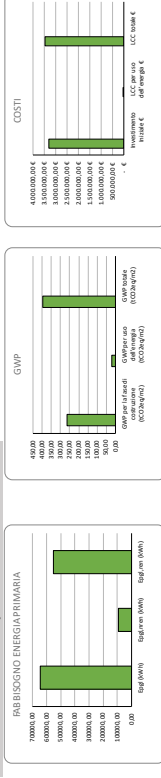
DESCRIZIONE	VALORE
Superficie (m²)	11,0
Superficie (m²)	10,1
Superficie (m²)	4,8
Superficie (m²)	7,3
Superficie (m²)	910,0
Superficie (m²)	954,9
Superficie (m²)	646,0
Superficie (m²)	503,0
Superficie (m²)	362,2
Superficie (m²)	20,7
Superficie (m²)	380,7
Superficie (m²)	33,1
Superficie (m²)	477,0
Superficie (m²)	477,0

MATERIALI	362,2
STRUTTURE E INFRASTRUTTURE	362,2

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO

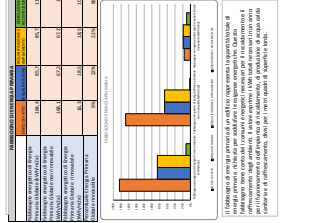
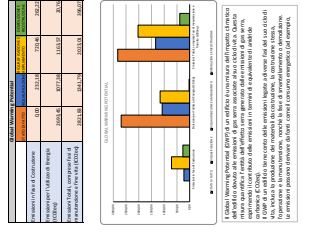
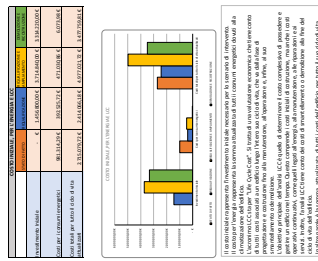


GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



STRUTTURE SCALATI - COSTI

DESCRIZIONE	VALORE	UNITA'
Struttura Base	10000	€
Struttura Base + Ampliamento	15000	€
Struttura Base + Riqualificazione	10000	€
Struttura Base + Riqualificazione + Ampliamento	12000	€



Il grafico a barre illustra i costi di investimento e di esercizio per i diversi scenari di riqualificazione e ampliamento. I costi di investimento sono rappresentati in verde, mentre i costi di esercizio in rosso. I dati sono espressi in euro per metro quadro.

Il grafico a barre illustra l'impronta di carbonio (GWP) per i diversi scenari di riqualificazione e ampliamento. I dati sono espressi in tonnellate di CO2 equivalente per metro quadro.

Il grafico a barre illustra il fabbisogno energetico primario (RAB) per i diversi scenari di riqualificazione e ampliamento. I dati sono espressi in kWh per metro quadro.

RISULTATI

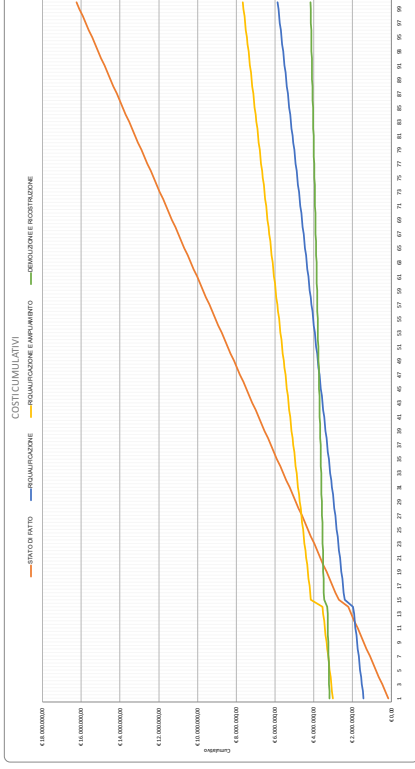
STATO DI FATTO 29 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE 37 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO 23 PUNTI	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE 35 PUNTI
Indicatori energetici: 2	Indicatori energetici: 4	Indicatori energetici: 4	Indicatori energetici: 8
Indicatori ambientali: 1	Indicatori ambientali: 3	Indicatori ambientali: 2	Indicatori ambientali: 4
Indicatori economici: 23	Indicatori economici: 27	Indicatori economici: 10	Indicatori economici: 20
Altri indicatori: 3	Altri indicatori: 3	Altri indicatori: 7	Altri indicatori: 3

Rank: 3

Rank: 1

Rank: 4

Rank: 2



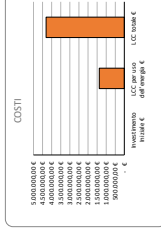
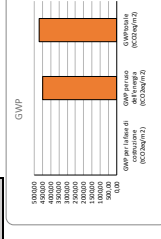
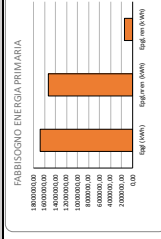
Nome Progetto	INTELEDRIGO	STUBBIATO
Indirizzo	ATRE	E
Periodo valutazione (anni)	25	
Area di costruzione	Inserisci l'indirizzo dell'edificio	
Tipologia edilizia	1977-1991	
Superficie utile (m ²)	302	
Spese totali effettuate dalle ristrutturazioni?	No	
Conosci la classe energetica del edificio? Se sì, indica quali	No	
Conosci l'EPg dell'edificio? Se sì, indica quale	No	
Ep _g (pre e post-ristr.) (kWh/m ² anno)	No	
Consumi (pre e post-ristr.) (kWh/m ² anno)	239	
Consumi (consumi dell'edificio) (pre e post-ristr.) (kWh/m ² anno)	No	
Costo (pre e post-ristr.) (€/m ²)	No	
Costo di energia elettrica (€/kWh in un anno)	No	
Costo di gas (pre e post-ristr.) (€/m ³ in un anno)	No	
Spese totali annuali per gas	No	
Spese totali annuali per elettricità	No	
Prestazioni Energetiche		
Ep _g (pre e post-ristr.)	Classe energetica di partenza	
158,3	E	
Ep _g (pre e post-ristr.)		
168	Coefficiente Ep _g di simulazione	
Emissioni		
ICCD ₂₀₁₂ (m ²)	1	
Costi energetici		
Totale spese per il consumo energetico (€/m ²)	49,30	
	17,16 €	

Priorità	
Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Sicurezza sismica	3
Non essere obbligato a fare lavori	3
Incremento dell'efficienza energetica	1

Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info IT" con le informazioni sull'edificio in base al ciclo di intervento delle opere.
 Risultato di un calcolo **automatizzato**
 Compilazione libera

SCHEDE RIASSUNTIVE STATO DI FATTO	
EP _g (kWh/m ²)	168,3
EP _g (pre e post-ristr.) (kWh/m ²)	158,3
EP _g per la fase di costruzione (ICCD ₂₀₁₂ /m ²)	16,3
EP _g per la fase di esercizio (ICCD ₂₀₁₂ /m ²)	49,3
EP _g totale (ICCD ₂₀₁₂ /m ²)	51,7
Consumo di energia elettrica (kWh/m ² anno)	239
Consumo di gas (pre e post-ristr.) (m ³ /m ² anno)	30,8
ICCD ₂₀₁₂ (m ²)	1182,3
EP _g (kWh/m ²)	167,8920000
EP _g (pre e post-ristr.) (kWh/m ²)	157,8920000
EP _g per la fase di costruzione (ICCD ₂₀₁₂ /m ²)	16,8920000
EP _g per la fase di esercizio (ICCD ₂₀₁₂ /m ²)	49,0000000
EP _g totale (ICCD ₂₀₁₂ /m ²)	49,0000000
Consumo di energia elettrica (kWh/m ² anno)	239,0000000
Consumo di gas (pre e post-ristr.) (m ³ /m ² anno)	30,8000000
ICCD ₂₀₁₂ (m ²)	1182,3000000
ICCD ₂₀₁₂ per la fase di costruzione (m ²)	1182,3000000
ICCD ₂₀₁₂ per la fase di esercizio (m ²)	0,0000000
Costo per la fase di costruzione (€/m ²)	13,37821232
Costo per la fase di esercizio (€/m ²)	43,72178768

GRAFICI STATO DI FATTO



SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

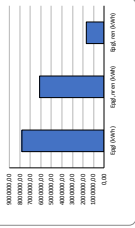
EPG (MW/m ²)	8,7
EPG con (MW/m ²)	18,5
EPG con (MW/m ²)	11,0
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	74,6
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	23,7
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	78,6

Metriche	36,2
Indice di Qualità (EPG)	36,2

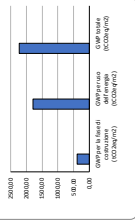
EPG (MW/m ²)	10,8
EPG con (MW/m ²)	13,7
EPG con (MW/m ²)	14,8
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	178,0
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	27,8
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	80,1
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	281,1

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

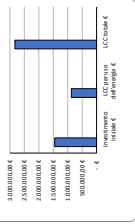
FABBRICAZIONE ENERGIA PRIMARIA



GWEP



COSTI



SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

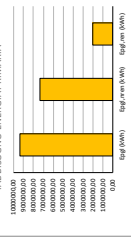
EPG (MW/m ²)	8,7
EPG con (MW/m ²)	18,5
EPG con (MW/m ²)	11,0
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	11,0
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	30,9
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	85,0
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	122,3

Metriche	47,3
Indice di Qualità (EPG)	47,3

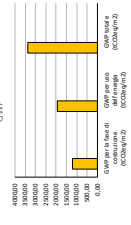
EPG (MW/m ²)	9,8
EPG con (MW/m ²)	20,6
EPG con (MW/m ²)	13,0
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	13,0
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	37,9
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	97,4
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	132,3

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO

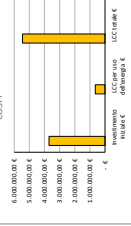
FABBRICAZIONE ENERGIA PRIMARIA



GWEP



COSTI



SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

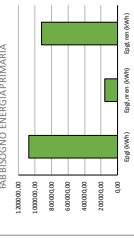
EPG (MW/m ²)	11,8
EPG con (MW/m ²)	10,1
EPG con (MW/m ²)	4,8
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	7,3
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	911,0
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	97,4

Metriche	36,2
Indice di Qualità (EPG)	36,2

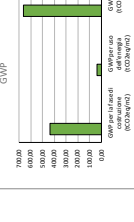
EPG (MW/m ²)	10,4
EPG con (MW/m ²)	16,0
EPG con (MW/m ²)	4,8
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	39,0
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	106,1
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	331,2
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	339,2

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

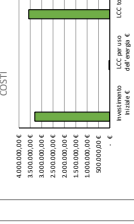
FABBRICAZIONE ENERGIA PRIMARIA



GWEP



COSTI



Schede Scelta - COSTI

Scenario	Investimento (€)	Costo per kWh (€)	Costo per kWh (EPG) (€)	EPG (MW/m ²)	EPG con (MW/m ²)	EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	Indice di Qualità (EPG)
Scenario 1	1000000	1000000	1000000	8,7	18,5	11,0	47,3
Scenario 2	1000000	1000000	1000000	9,8	20,6	13,0	47,3
Scenario 3	1000000	1000000	1000000	10,4	16,0	4,8	36,2
Scenario 4	1000000	1000000	1000000	10,8	13,7	14,8	36,2

RISULTATI

STATO DI FATTO
26 PUNTI

Indicatori energetici: 2
Indicatori ambientali: 1
Indicatori economici: 20
Altri indicatori: 3

Rank: 3

RIVALUTAZIONE
35 PUNTI

Indicatori energetici: 4
Indicatori ambientali: 3
Indicatori economici: 25
Altri indicatori: 3

Rank: 2

RIVALUTAZIONE E AMPLIAMENTO
25 PUNTI

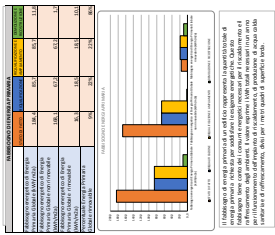
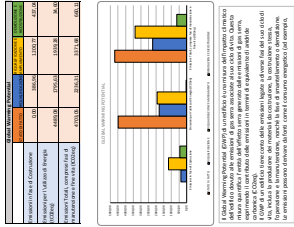
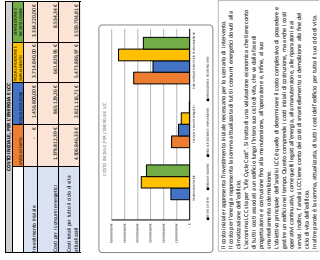
Indicatori energetici: 4
Indicatori ambientali: 2
Indicatori economici: 12
Altri indicatori: 7

Rank: 4

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
38 PUNTI

Indicatori energetici: 8
Indicatori ambientali: 4
Indicatori economici: 23
Altri indicatori: 3

Rank: 1



Costi cumulativi

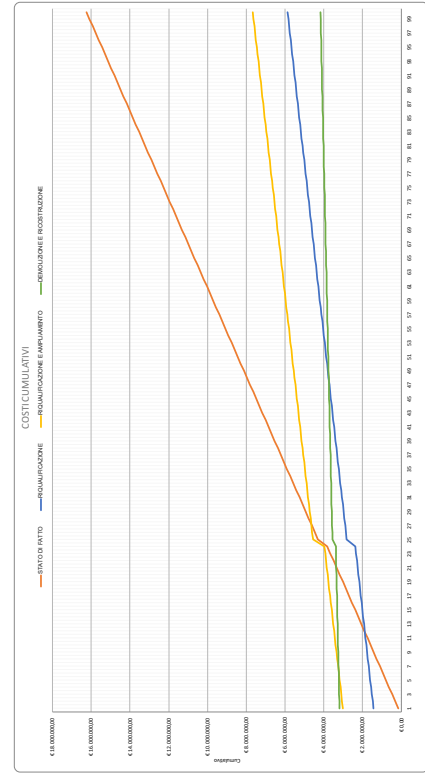
Il diagramma mostra i costi cumulativi per i tre scenari: STATO DI FATTO, RIVALUTAZIONE e RIVALUTAZIONE E AMPLIAMENTO. I costi cumulativi sono espressi in milioni di Euro (€) e sono riferiti al mese di completamento delle opere. I costi cumulativi sono espressi in milioni di Euro (€) e sono riferiti al mese di completamento delle opere. I costi cumulativi sono espressi in milioni di Euro (€) e sono riferiti al mese di completamento delle opere.

Costi cumulativi

Il diagramma mostra i costi cumulativi per i tre scenari: STATO DI FATTO, RIVALUTAZIONE e RIVALUTAZIONE E AMPLIAMENTO. I costi cumulativi sono espressi in milioni di Euro (€) e sono riferiti al mese di completamento delle opere. I costi cumulativi sono espressi in milioni di Euro (€) e sono riferiti al mese di completamento delle opere. I costi cumulativi sono espressi in milioni di Euro (€) e sono riferiti al mese di completamento delle opere.

Costi cumulativi

Il diagramma mostra i costi cumulativi per i tre scenari: STATO DI FATTO, RIVALUTAZIONE e RIVALUTAZIONE E AMPLIAMENTO. I costi cumulativi sono espressi in milioni di Euro (€) e sono riferiti al mese di completamento delle opere. I costi cumulativi sono espressi in milioni di Euro (€) e sono riferiti al mese di completamento delle opere. I costi cumulativi sono espressi in milioni di Euro (€) e sono riferiti al mese di completamento delle opere.



ISTRUZIONI PER LA COMPILAZIONE:

Compilare il foglio "INFO" con le informazioni dell'edificio in base ai criteri di impegno delle celle.

Risultato di un calcolo automatico
 Risultato di un calcolo manuale
 Compilazione libera

INTELLIGIBILI	STABILIMENTO
Nome Progetto	ATENE
Indirizzo	50
Periodo valutazione (anni)	1977-1991
Area di costruzione	Condizione
Tipologia edilizia	Condizione
Superficie utile (mq)	Condizione
Superficie di copertura (mq)	Condizione
Spese totali stimate delle ristrutturazioni?	Se sì, indicare quali
Condotti la classe energetica dell'edificio a S+1, indicata anziché	No
Conosci l'Efficienza Energetica dell'edificio?	No
Efficienza energetica (kWh/m2/anno)	129
Consumi (consumi dell'edificio)	No
Costo di gestione (in un anno)	No
Costo di gestione (in un anno)	No
Spese totali annuali per gas	Condizione
Spese totali annuali per elettricità	Condizione
Prestazioni Energetiche	
Esigibilità per forza	Classe energetica di partenza
158.1	E
Emissioni	
Coefficiente Ep di simulazione	
1	
Emissioni	
69.30	
Costi energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m2/a)	
17,16 €	

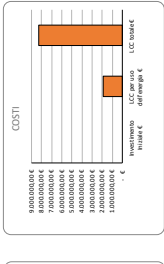
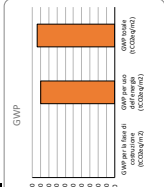
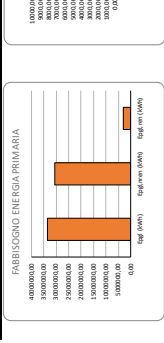
Costi	Costi
Strategia di intervento	Costi
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Sicurezza sismica	3
Per lavori di manutenzione straordinaria	3
Incremento dell'efficienza energetica	1

SCHEDE RIASSUNTIVA STATO DI FATTO	
EPG (MW/m ²)	16,3
EPG con (MW/m ²)	16,3
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	11,0
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	4,9
GWP totale (kgCO ₂ e/m ²)	51,7
Indicatore di impatto ambientale (m ²)	0,0
Indicatore di impatto ambientale (m ²)	50,0
CC per la fase di costruzione (€)	229,2
CC totale (€)	3.859.239,52
CC per la fase di costruzione (€)	3.859.239,52

MASSI QUANTITATIVE	3620
INDICAZIONE (MW)	

SCHEDE RIASSUNTIVA STATO DI FATTO	
EPG (MW)	35,7924200
EPG con (MW)	30,1102000
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	0,00
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	0,00
GWP totale (kgCO ₂ e/m ²)	89,9130
Indicatore di impatto ambientale (m ²)	0,00
Indicatore di impatto ambientale (m ²)	29,1213
CC per la fase di costruzione (€)	-
CC totale (€)	3.859.239,52

GRAFICI STATO DI FATTO

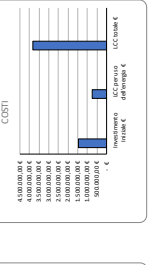
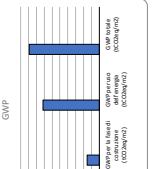
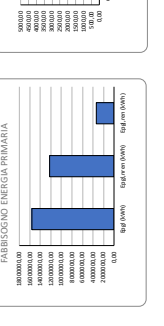


SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE	
EPG (MW/m ²)	6,72
EPG con (MW/m ²)	18,5
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	13,7
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	74,9
GWP totale (kgCO ₂ e/m ²)	200,2
Indicatore di impatto ambientale (m ²)	0,00
Indicatore di impatto ambientale (m ²)	10,541
CC per la fase di costruzione (€)	-
CC totale (€)	3.858.743,10

MASSI QUANTITATIVE	3620
INDICAZIONE (MW)	

SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE	
EPG (MW)	1,91107000
EPG con (MW)	3,96609000
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	0,00
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	0,00
GWP totale (kgCO ₂ e/m ²)	44,223
Indicatore di impatto ambientale (m ²)	0,00
Indicatore di impatto ambientale (m ²)	70,84132
CC per la fase di costruzione (€)	-
CC totale (€)	3.858.743,10

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

EPG (MW/m ²)	8,7
EPG con (MW/m ²)	19,5
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	11,0
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	9,9
GWP totale (kgCO ₂ e/m ²)	85,0
Indicatore di impatto ambientale (m ²)	0,00
Indicatore di impatto ambientale (m ²)	13,87
CC per la fase di costruzione (€)	-
CC totale (€)	1.973.203,46

MASSI QUANTITATIVE	4970
INDICAZIONE (MW)	

SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E RICOSTRUZIONE	
EPG (MW)	2,14870000
EPG con (MW)	3,09507000
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	0,00
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	0,00
GWP totale (kgCO ₂ e/m ²)	69,20
Indicatore di impatto ambientale (m ²)	0,00
Indicatore di impatto ambientale (m ²)	13,872
CC per la fase di costruzione (€)	-
CC totale (€)	3.788.803,14

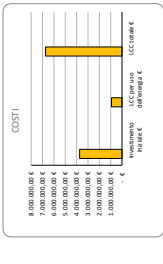
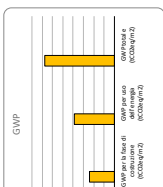
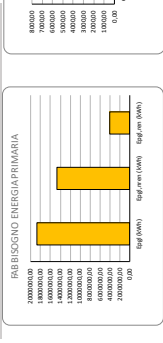
SCHEDE RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

EPG (MW/m ²)	11,3
EPG con (MW/m ²)	10,1
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	4,3
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	7,3
GWP totale (kgCO ₂ e/m ²)	91,0
Indicatore di impatto ambientale (m ²)	0,00
Indicatore di impatto ambientale (m ²)	103,7
CC per la fase di costruzione (€)	-
CC totale (€)	3.788.803,14

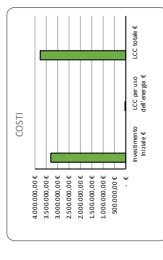
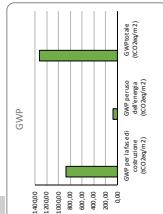
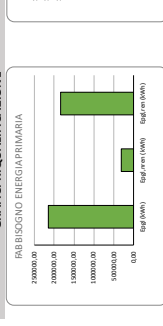
MASSI QUANTITATIVE	3620
INDICAZIONE (MW)	

SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	
EPG (MW)	1,97320346
EPG con (MW)	1,60308480
EPG per la fase di costruzione (kWh/m ² /m ²)	2421,35
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	3074,57
GWP totale (kgCO ₂ e/m ²)	67,1434000
Indicatore di impatto ambientale (m ²)	0,00
Indicatore di impatto ambientale (m ²)	11,79772
CC per la fase di costruzione (€)	-
CC totale (€)	3.788.803,14

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

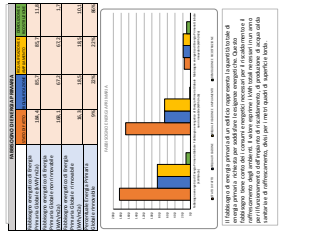
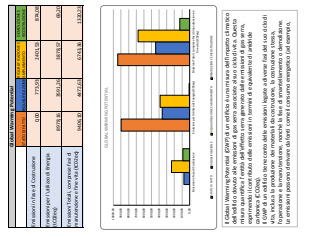
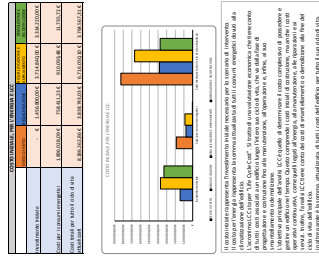


GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



SEMPRE SOSTA COSTI

INDICATORE	INDICAZIONE	VALORI	INDICAZIONE	VALORI	INDICAZIONE	VALORI	INDICAZIONE	VALORI	INDICAZIONE	VALORI
1	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%	1	100%
2	2	100%	2	100%	2	100%	2	100%	2	100%
3	3	100%	3	100%	3	100%	3	100%	3	100%
4	4	100%	4	100%	4	100%	4	100%	4	100%
5	5	100%	5	100%	5	100%	5	100%	5	100%
6	6	100%	6	100%	6	100%	6	100%	6	100%
7	7	100%	7	100%	7	100%	7	100%	7	100%
8	8	100%	8	100%	8	100%	8	100%	8	100%
9	9	100%	9	100%	9	100%	9	100%	9	100%
10	10	100%	10	100%	10	100%	10	100%	10	100%
11	11	100%	11	100%	11	100%	11	100%	11	100%
12	12	100%	12	100%	12	100%	12	100%	12	100%
13	13	100%	13	100%	13	100%	13	100%	13	100%
14	14	100%	14	100%	14	100%	14	100%	14	100%
15	15	100%	15	100%	15	100%	15	100%	15	100%
16	16	100%	16	100%	16	100%	16	100%	16	100%
17	17	100%	17	100%	17	100%	17	100%	17	100%
18	18	100%	18	100%	18	100%	18	100%	18	100%
19	19	100%	19	100%	19	100%	19	100%	19	100%
20	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%	20	100%
21	21	100%	21	100%	21	100%	21	100%	21	100%
22	22	100%	22	100%	22	100%	22	100%	22	100%
23	23	100%	23	100%	23	100%	23	100%	23	100%
24	24	100%	24	100%	24	100%	24	100%	24	100%
25	25	100%	25	100%	25	100%	25	100%	25	100%
26	26	100%	26	100%	26	100%	26	100%	26	100%
27	27	100%	27	100%	27	100%	27	100%	27	100%
28	28	100%	28	100%	28	100%	28	100%	28	100%
29	29	100%	29	100%	29	100%	29	100%	29	100%
30	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%
31	31	100%	31	100%	31	100%	31	100%	31	100%
32	32	100%	32	100%	32	100%	32	100%	32	100%
33	33	100%	33	100%	33	100%	33	100%	33	100%
34	34	100%	34	100%	34	100%	34	100%	34	100%
35	35	100%	35	100%	35	100%	35	100%	35	100%
36	36	100%	36	100%	36	100%	36	100%	36	100%
37	37	100%	37	100%	37	100%	37	100%	37	100%
38	38	100%	38	100%	38	100%	38	100%	38	100%
39	39	100%	39	100%	39	100%	39	100%	39	100%
40	40	100%	40	100%	40	100%	40	100%	40	100%
41	41	100%	41	100%	41	100%	41	100%	41	100%
42	42	100%	42	100%	42	100%	42	100%	42	100%
43	43	100%	43	100%	43	100%	43	100%	43	100%
44	44	100%	44	100%	44	100%	44	100%	44	100%
45	45	100%	45	100%	45	100%	45	100%	45	100%
46	46	100%	46	100%	46	100%	46	100%	46	100%
47	47	100%	47	100%	47	100%	47	100%	47	100%
48	48	100%	48	100%	48	100%	48	100%	48	100%
49	49	100%	49	100%	49	100%	49	100%	49	100%
50	50	100%	50	100%	50	100%	50	100%	50	100%



RISULTATI

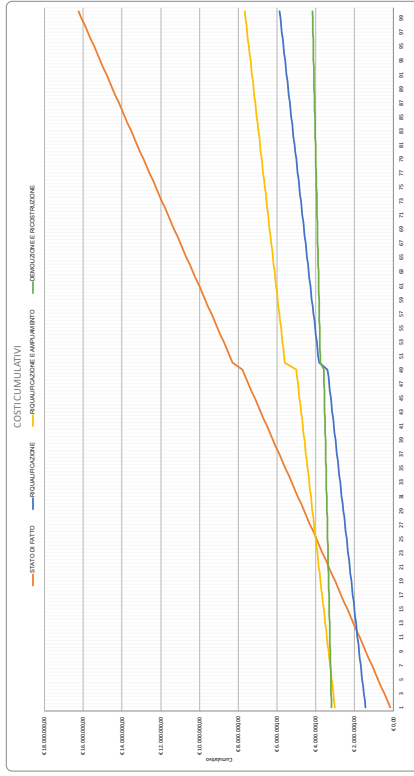
STATO DI FATTO	23 PUNTI	INDICAZIONE	34 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	26 PUNTI	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	41 PUNTI
Indicatori energetici	2	4	4	4	8	8	8
Indicatori ambientali	1	3	3	2	4	4	4
Indicatori economici	17	24	13	26	26	26	26
Altri indicatori	3	3	7	3	7	3	3

Rank: 4

Rank: 2

Rank: 3

Rank: 1



Inserzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info IT" con le informazioni dell'edificio in base al criterio di riferimento delle celle

Risultato di un calcolo, non compilare
 Risultato di un'analisi, non compilare
 Compilazione libera

Nome Progetto	DATELIDRICO
Indirizzo	STURMADO ATEBE
Periodo valutazione (anni)	75
Area di costruzione	Inserisci l'indirizzo dell'edificio
Tipologia edilizia	Condominio
Superficie lorda	3022
Superficie utile	2150
Se si, indicare quali sono stati effettuati dalle ristrutturazioni?	Se si, indicare quali sono stati effettuati dalle ristrutturazioni?
Conservato la classe energetica	No
Conservato l'isolamento termico	No
Conservato l'isolamento acustico	No
Conservato l'isolamento sismico	No
Conservato l'isolamento idrico	No
Conservato l'isolamento elettrico	No
Conservato l'isolamento magnetico	No
Conservato l'isolamento acustico	No
Conservato l'isolamento sismico	No
Conservato l'isolamento idrico	No
Conservato l'isolamento elettrico	No
Conservato l'isolamento magnetico	No
Spese totali annuali per elettricità	

Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di base	Classe energetica di partenza
Esigibilità di base	E
Esigibilità di base	Coefficiente di rendimento
Esigibilità di base	1
Esigibilità di base	Emissioni
Esigibilità di base	49,30
Esigibilità di base	Costi energetici
Esigibilità di base	17,16 €

Priorità	
Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Sicurezza sismica	3
Non essere abbandonato durante i lavori	3
Incremento salutare di oltre 20%	1

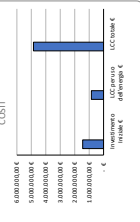
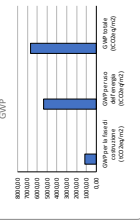
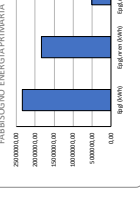
SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

MATERIE PLASTICHE		3672
MATERIE VETROE		3672
EPG (kWh/m²/anno)	67,7	
EPG con (kWh/m²/anno)	15,5	
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	19,7	
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	24,0	
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	2,95	
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	133,4	

EPG (kWh/m²/anno)	211,7
EPG con (kWh/m²/anno)	136,6
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	140,9
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	136,6
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	678,9
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	481,0
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	481,0

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



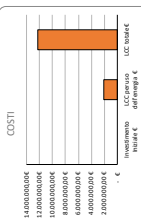
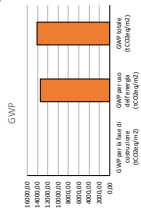
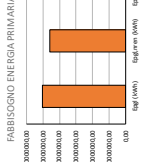
SCHEDE RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

MATERIE PLASTICHE		3672
MATERIE VETROE		3672
EPG (kWh/m²/anno)	168,7	
EPG con (kWh/m²/anno)	16,4	
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	4,9	
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	11,9	
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	51,7	
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	51,9	
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	336,2	

EPG (kWh/m²/anno)	508,8
EPG con (kWh/m²/anno)	49,0
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	0,0
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	136,7
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	142,1
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	202,0
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	202,0

GRAFICI STATO DI FATTO

FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



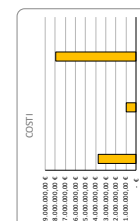
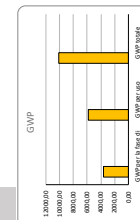
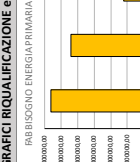
SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

MATERIE PLASTICHE		4372
MATERIE VETROE		4372
EPG (kWh/m²/anno)	87,7	
EPG con (kWh/m²/anno)	19,5	
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	11,9	
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	30,9	
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	85,0	
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	182,0	

EPG (kWh/m²/anno)	280,9
EPG con (kWh/m²/anno)	25,0
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	162,3
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	162,3
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	317,8
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	317,8
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	222,1

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

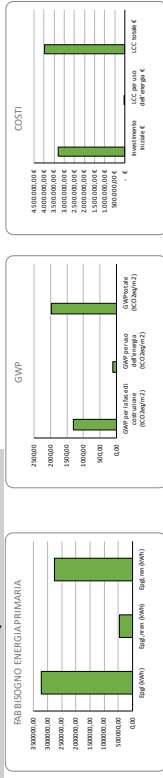
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



SCHEDE RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

ESPE (MW/m2)	11,9
ESPE (MW/m2) (2)	10,1
ESPE (MW/m2) (3)	9,3
ESPE (MW/m2) (4)	7,3
ESPE (MW/m2) (5)	9,1
ESPE (MW/m2) (6)	10,9
ESPE (MW/m2) (7)	11,9
ESPE (MW/m2) (8)	10,1
ESPE (MW/m2) (9)	9,3
ESPE (MW/m2) (10)	7,3
ESPE (MW/m2) (11)	9,1
ESPE (MW/m2) (12)	10,9
ESPE (MW/m2) (13)	11,9
ESPE (MW/m2) (14)	10,1
ESPE (MW/m2) (15)	9,3
ESPE (MW/m2) (16)	7,3
ESPE (MW/m2) (17)	9,1
ESPE (MW/m2) (18)	10,9
ESPE (MW/m2) (19)	11,9
ESPE (MW/m2) (20)	10,1
ESPE (MW/m2) (21)	9,3
ESPE (MW/m2) (22)	7,3
ESPE (MW/m2) (23)	9,1
ESPE (MW/m2) (24)	10,9
ESPE (MW/m2) (25)	11,9
ESPE (MW/m2) (26)	10,1
ESPE (MW/m2) (27)	9,3
ESPE (MW/m2) (28)	7,3
ESPE (MW/m2) (29)	9,1
ESPE (MW/m2) (30)	10,9
ESPE (MW/m2) (31)	11,9
ESPE (MW/m2) (32)	10,1
ESPE (MW/m2) (33)	9,3
ESPE (MW/m2) (34)	7,3
ESPE (MW/m2) (35)	9,1
ESPE (MW/m2) (36)	10,9
ESPE (MW/m2) (37)	11,9
ESPE (MW/m2) (38)	10,1
ESPE (MW/m2) (39)	9,3
ESPE (MW/m2) (40)	7,3
ESPE (MW/m2) (41)	9,1
ESPE (MW/m2) (42)	10,9
ESPE (MW/m2) (43)	11,9
ESPE (MW/m2) (44)	10,1
ESPE (MW/m2) (45)	9,3
ESPE (MW/m2) (46)	7,3
ESPE (MW/m2) (47)	9,1
ESPE (MW/m2) (48)	10,9
ESPE (MW/m2) (49)	11,9
ESPE (MW/m2) (50)	10,1
ESPE (MW/m2) (51)	9,3
ESPE (MW/m2) (52)	7,3
ESPE (MW/m2) (53)	9,1
ESPE (MW/m2) (54)	10,9
ESPE (MW/m2) (55)	11,9
ESPE (MW/m2) (56)	10,1
ESPE (MW/m2) (57)	9,3
ESPE (MW/m2) (58)	7,3
ESPE (MW/m2) (59)	9,1
ESPE (MW/m2) (60)	10,9
ESPE (MW/m2) (61)	11,9
ESPE (MW/m2) (62)	10,1
ESPE (MW/m2) (63)	9,3
ESPE (MW/m2) (64)	7,3
ESPE (MW/m2) (65)	9,1
ESPE (MW/m2) (66)	10,9
ESPE (MW/m2) (67)	11,9
ESPE (MW/m2) (68)	10,1
ESPE (MW/m2) (69)	9,3
ESPE (MW/m2) (70)	7,3
ESPE (MW/m2) (71)	9,1
ESPE (MW/m2) (72)	10,9
ESPE (MW/m2) (73)	11,9
ESPE (MW/m2) (74)	10,1
ESPE (MW/m2) (75)	9,3
ESPE (MW/m2) (76)	7,3
ESPE (MW/m2) (77)	9,1
ESPE (MW/m2) (78)	10,9
ESPE (MW/m2) (79)	11,9
ESPE (MW/m2) (80)	10,1
ESPE (MW/m2) (81)	9,3
ESPE (MW/m2) (82)	7,3
ESPE (MW/m2) (83)	9,1
ESPE (MW/m2) (84)	10,9
ESPE (MW/m2) (85)	11,9
ESPE (MW/m2) (86)	10,1
ESPE (MW/m2) (87)	9,3
ESPE (MW/m2) (88)	7,3
ESPE (MW/m2) (89)	9,1
ESPE (MW/m2) (90)	10,9
ESPE (MW/m2) (91)	11,9
ESPE (MW/m2) (92)	10,1
ESPE (MW/m2) (93)	9,3
ESPE (MW/m2) (94)	7,3
ESPE (MW/m2) (95)	9,1
ESPE (MW/m2) (96)	10,9
ESPE (MW/m2) (97)	11,9
ESPE (MW/m2) (98)	10,1
ESPE (MW/m2) (99)	9,3
ESPE (MW/m2) (100)	7,3

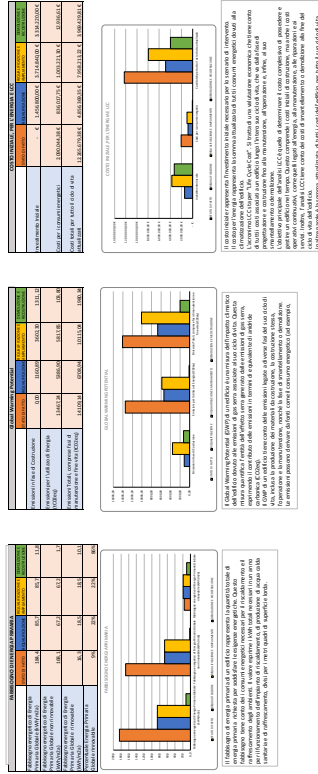
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



SEMPRE SOSTI - COSTI	RIQUALIFICAZIONE	AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
Indicatore energetico	2	4	8
Indicatore ambientale	1	3	4
Indicatore economico	17	13	26
Altri indicatori	3	7	3
TOTALE PUNTI	23	26	41
Rank	4	3	1

RISULTATI

STATO DI FATTO 23 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE 34 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO 26 PUNTI	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE 41 PUNTI
Indicatore energetico: 2	Indicatore energetico: 4	Indicatore energetico: 4	Indicatore energetico: 8
Indicatore ambientale: 1	Indicatore ambientale: 3	Indicatore ambientale: 2	Indicatore ambientale: 4
Indicatore economico: 17	Indicatore economico: 24	Indicatore economico: 13	Indicatore economico: 26
Altri indicatori: 3	Altri indicatori: 3	Altri indicatori: 7	Altri indicatori: 3
Rank: 4	Rank: 2	Rank: 3	Rank: 1



Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle.

Resultato di un calcolo, **non compilare**

Risultato di un calcolo, non compilare
 Risultato di un calcolo, non compilare
 Risultato di un calcolo, non compilare
 Risultato di un calcolo, non compilare
 Risultato di un calcolo, non compilare

Nome Progetto	STUDIO MATO
Indirizzo	ATENE
Periodo valutazione (anni)	100
Area di costruzione	1977.1991
Tipologia edificio	Commerciale
Superficie totale	3029
Superficie abitabile delle ristrutturazioni?	No
Se si, indicare quali	No
Se si, indicare quale	No
Conosci l'EPG dell'edificio?	No
Epil per se conosciuto (kWh/m2anno)	279
Conosci i consumi dell'edificio?	No
Metricubi di gas naturale (m3 in un anno)	No
kWh di energia elettrica (kWh in un anno)	No
Conosci le spese	No
Spese totali annuali per gas	No
Spese totali annuali per elettricità	No

Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di base (energia)	Classe energetica di partenza: E
Esigibilità di base (energia)	Classe energetica di arrivo: E
Esigibilità di base (energia)	Coefficiente di simulazione: 1
Esigibilità di base (energia)	1
Esigibilità di base (energia)	49.30
Esigibilità di base (energia)	Costi energetici
Esigibilità di base (energia)	17.16 €

Priorità	
Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	3
Salute	3
Non dover lavorare/cambiare lavoro	3
Incremento rendimento EPD	1

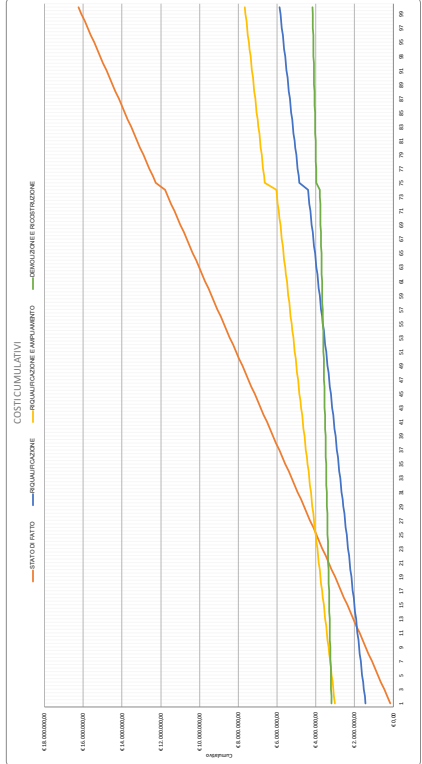
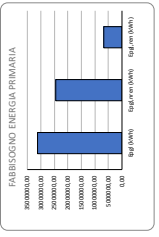
Info PT	67.7
Info PT (max)	100
Info PT (min)	30

SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

EPG (kWh/m2a)	67.7
EPG con (kWh/m2a)	15.3
EPG per il fabbisogno di riscaldamento (kWh/m2a)	19.7
GWP per il fabbisogno di riscaldamento (kgCO2e/m2a)	24.6
GWP totale (kgCO2e/m2a)	27.5
EPD per il fabbisogno di riscaldamento (kg/m2a)	103.4
EPD totale (kg/m2a)	244.500.000
EPG con (kWh/m2a)	15.3
EPG per il fabbisogno di riscaldamento (kWh/m2a)	19.7
GWP per il fabbisogno di riscaldamento (kgCO2e/m2a)	24.6
GWP totale (kgCO2e/m2a)	27.5
EPD per il fabbisogno di riscaldamento (kg/m2a)	103.4
EPD totale (kg/m2a)	244.500.000

EPG (kWh/m2a)	67.7
EPG con (kWh/m2a)	15.3
EPG per il fabbisogno di riscaldamento (kWh/m2a)	19.7
GWP per il fabbisogno di riscaldamento (kgCO2e/m2a)	24.6
GWP totale (kgCO2e/m2a)	27.5
EPD per il fabbisogno di riscaldamento (kg/m2a)	103.4
EPD totale (kg/m2a)	244.500.000

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



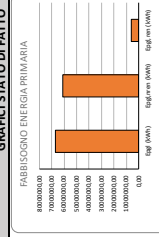
Info PT	67.7
Info PT (max)	100
Info PT (min)	30

SCHEDE RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

EPG (kWh/m2a)	67.150.800.00
EPG con (kWh/m2a)	15.3
EPG per il fabbisogno di riscaldamento (kWh/m2a)	19.7
GWP per il fabbisogno di riscaldamento (kgCO2e/m2a)	24.6
GWP totale (kgCO2e/m2a)	27.5
EPD per il fabbisogno di riscaldamento (kg/m2a)	103.4
EPD totale (kg/m2a)	244.500.000

EPG (kWh/m2a)	67.150.800.00
EPG con (kWh/m2a)	15.3
EPG per il fabbisogno di riscaldamento (kWh/m2a)	19.7
GWP per il fabbisogno di riscaldamento (kgCO2e/m2a)	24.6
GWP totale (kgCO2e/m2a)	27.5
EPD per il fabbisogno di riscaldamento (kg/m2a)	103.4
EPD totale (kg/m2a)	244.500.000

GRAFICI STATO DI FATTO



Info PT	67.7
Info PT (max)	100
Info PT (min)	30

SCHEDE RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

EPG (kWh/m2a)	67.7
EPG con (kWh/m2a)	15.3
EPG per il fabbisogno di riscaldamento (kWh/m2a)	19.7
GWP per il fabbisogno di riscaldamento (kgCO2e/m2a)	24.6
GWP totale (kgCO2e/m2a)	27.5
EPD per il fabbisogno di riscaldamento (kg/m2a)	103.4
EPD totale (kg/m2a)	244.500.000

EPG (kWh/m2a)	67.7
EPG con (kWh/m2a)	15.3
EPG per il fabbisogno di riscaldamento (kWh/m2a)	19.7
GWP per il fabbisogno di riscaldamento (kgCO2e/m2a)	24.6
GWP totale (kgCO2e/m2a)	27.5
EPD per il fabbisogno di riscaldamento (kg/m2a)	103.4
EPD totale (kg/m2a)	244.500.000

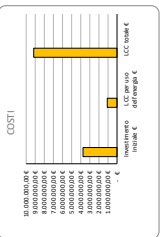
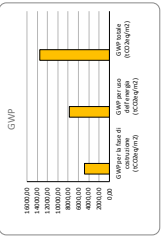
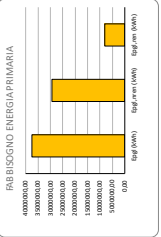
GRAFICI STATO DI FATTO

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

UFF. (MW) (m2/2h)	85,7
UFF. (MW) (MW)	19,5
GWP per la fase di costruzione (kg CO2e/m2/2h)	11,0
GWP per la fase di esercizio (kg CO2e/m2/2h)	85,9
Impati medio biennale (kg/m2)	96,9
UCC (kg CO2e/m2/2h)	2,052,2
UFF. (MW) (m2/2h)	3,746,626,31
UFF. (MW) (MW)	293,859,930
GWP per la fase di costruzione (kg CO2e/m2/2h)	482,107,1
GWP per la fase di esercizio (kg CO2e/m2/2h)	7,757,3
Impati medio biennale (kg/m2)	3,746,626,31
UCC per fase di esercizio (kg)	1,038,353,32
UCC totale (kg)	3,782,279,24

MATERIALI	497,0
RICICLO E RIFIUTI (GRI 401)	3,8

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO

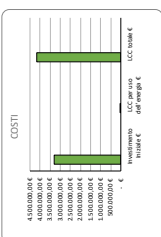
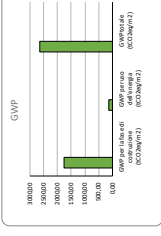
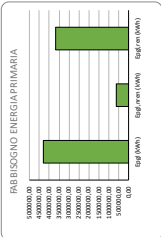


SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

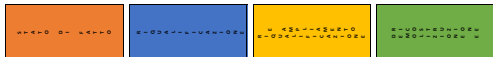
UFF. (MW) (m2/2h)	11,9
UFF. (MW) (MW)	10,1
GWP per la fase di costruzione (kg CO2e/m2/2h)	4,8
GWP per la fase di esercizio (kg CO2e/m2/2h)	7,3
Impati medio biennale (kg/m2)	913,0
UCC (kg CO2e/m2/2h)	1,852,2
UFF. (MW) (m2/2h)	4,297,940,00
UFF. (MW) (MW)	613,760,00
GWP per la fase di costruzione (kg CO2e/m2/2h)	30,743,30
GWP per la fase di esercizio (kg CO2e/m2/2h)	138,40
Impati medio biennale (kg/m2)	246,05
UCC per fase di esercizio (kg)	3,174,200,00
UCC totale (kg)	11,397,50
UCC per fase di esercizio (kg)	4,129,314

MATERIALI	302
RICICLO E RIFIUTI (GRI 401)	3,8

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



STRUTTURE SCALARI - COSTI



STRUTTURE SCALARI	RICICLO E RIFIUTI (GRI 401)	AMBIENTI	PARTE ECONOMICA	MATERIALI	DEMOLIZIONE
1	184,1	17982,3	118,3624,6	0	23
2	85,7	1527,6	118,3624,6	0	2
3	62,3	7725,3	118,3624,6	1	3
4	21,6%	8962,6	118,3624,6	0	3
5	85,7	4892,7	118,3624,6	1	2
6	62,3	7725,3	118,3624,6	1	3
7	21,6%	13486,7	118,3624,6	2	3
8	85,7	17483,1	118,3624,6	1	1
9	62,3	7725,3	118,3624,6	1	3
10	21,6%	13840	118,3624,6	4	3
11	85,7	24645	118,3624,6	4	1
12	62,3	7725,3	118,3624,6	0	3
13	21,6%	24645	118,3624,6	4	3
14	85,7	17483,1	118,3624,6	1	1
15	62,3	7725,3	118,3624,6	1	3
16	21,6%	13840	118,3624,6	4	3
17	85,7	24645	118,3624,6	4	3
18	62,3	7725,3	118,3624,6	0	3
19	21,6%	24645	118,3624,6	4	3
20	85,7	17483,1	118,3624,6	1	1
21	62,3	7725,3	118,3624,6	1	3
22	21,6%	13840	118,3624,6	4	3
23	85,7	24645	118,3624,6	4	3
24	62,3	7725,3	118,3624,6	0	3
25	21,6%	24645	118,3624,6	4	3

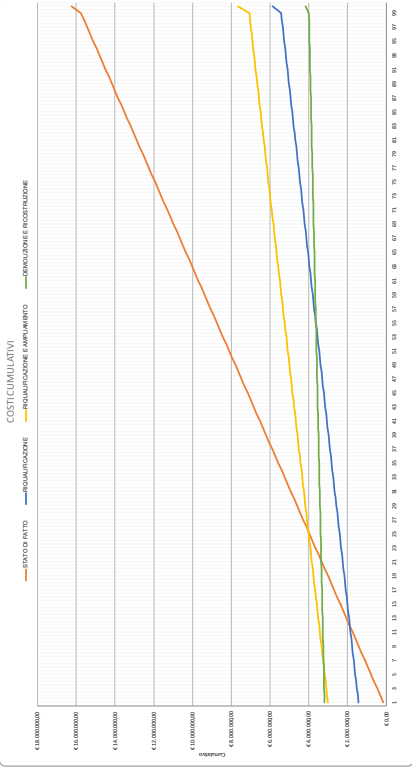
Il grafico a barre illustra l'impatto ambientale dei diversi scenari di riqualificazione e ampliamento. I dati sono espressi in termini di GWP (Global Warming Potential) e UCC (Carbon Footprint). L'analisi mostra che l'opzione 11, che prevede un maggiore ricorso a materiali riciclati e un'ottimizzazione dei processi di costruzione, risulta essere la soluzione più sostenibile, con il minor impatto ambientale complessivo. La scelta dell'opzione 11 è motivata dal fatto che, pur mantenendo un livello di servizio adeguato, si riducono significativamente i costi ambientali, sia in termini di emissioni di CO2e che di consumo di risorse naturali.

Il grafico a barre illustra l'impatto ambientale dei diversi scenari di riqualificazione e ampliamento. I dati sono espressi in termini di GWP (Global Warming Potential) e UCC (Carbon Footprint). L'analisi mostra che l'opzione 11, che prevede un maggiore ricorso a materiali riciclati e un'ottimizzazione dei processi di costruzione, risulta essere la soluzione più sostenibile, con il minor impatto ambientale complessivo. La scelta dell'opzione 11 è motivata dal fatto che, pur mantenendo un livello di servizio adeguato, si riducono significativamente i costi ambientali, sia in termini di emissioni di CO2e che di consumo di risorse naturali.

Il grafico a barre illustra l'impatto ambientale dei diversi scenari di riqualificazione e ampliamento. I dati sono espressi in termini di GWP (Global Warming Potential) e UCC (Carbon Footprint). L'analisi mostra che l'opzione 11, che prevede un maggiore ricorso a materiali riciclati e un'ottimizzazione dei processi di costruzione, risulta essere la soluzione più sostenibile, con il minor impatto ambientale complessivo. La scelta dell'opzione 11 è motivata dal fatto che, pur mantenendo un livello di servizio adeguato, si riducono significativamente i costi ambientali, sia in termini di emissioni di CO2e che di consumo di risorse naturali.

RISULTATI

STATO DI FATTO 23 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE 34 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO 26 PUNTI	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE 41 PUNTI
Indicatori energetici: 2	Indicatori energetici: 4	Indicatori energetici: 4	Indicatori energetici: 8
Indicatori ambientali: 1	Indicatori ambientali: 3	Indicatori ambientali: 2	Indicatori ambientali: 4
Indicatori economici: 17	Indicatori economici: 24	Indicatori economici: 13	Indicatori economici: 26
Altri indicatori: 3	Altri indicatori: 3	Altri indicatori: 7	Altri indicatori: 3
Rank: 4	Rank: 2	Rank: 3	Rank: 1



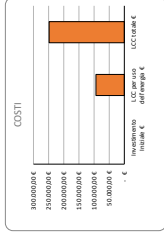
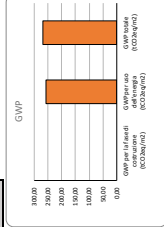
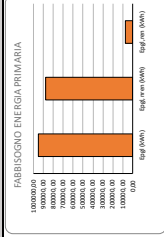
Nome Progetto	VILLA INDIPENDENTE	
Indirizzo	MONTENAPOLI DI BRACCIA	
Periodo valutazione (anni)	15	
Area di costruzione	Vista indipendente	
Tipologia edilizia	Vista indipendente	
Superficie coperta (m²)	329	
Spese base di fattore delle ristrutturazioni?	No	
Conosci la classe energetica del edificio?	No	
Conosci l'EPg dell'edificio?	No	
Eppl (prelievo consentito kWh/m²anno)	No	
Consumo di gas naturale (m³/m²anno)	No	
Consumo di elettricità (kWh/m²anno)	No	
Consumo di energia elettrica (kWh in un anno)	No	
Consumo di gas naturale (m³ in un anno)	No	
Spese totali annuali per elettricità	-	
Spese totali annuali per riscaldamento	-	
Prestazioni Energetiche		
Eppl (in kWh/m²anno)	Classe energetica di partenza	
182,8	F	
Eppl (prelievo consentito per la simulazione)		
183	Coefficiente Ep. di simulazione	
Emissioni		
183	1	
Costi Energetici		
Totale spese per il consumo energetico (€/m²a)	53,61	
	18,96 €	
Preferibilità		
Strategia di intervento		
ENERGIA		
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)		
Sicurezza sismica	3	
Non essere considerato un lavoro "lavori"	0	
Incremento valore del 20%	1	

Interazioni per la simulazione:
Consiglia il livello "No" IT, con le informazioni sull'edificio in base al criterio di risparmio delle città.

Risultato di un calcolo **non cumulativo**
 Valori indipendenti
 Compilazione libera

SCHEDE RIASSUNTIVE STATO DI FATTO	
EPpl (kWh/m²a)	182,8
EPpl (prelievo consentito) (kWh/m²a)	182,8
EPpl con (kWh/m²a)	15,3
Consumo di gas naturale (m³/m²a)	0,0
Consumo di elettricità (kWh/m²a)	13,9
Consumo di gas naturale (m³/m²a)	0,0
Consumo di elettricità (kWh/m²a)	54,0
Consumo di gas naturale (m³/m²a)	0,0
Consumo di elettricità (kWh/m²a)	29,3
Consumo di gas naturale (m³/m²a)	29,3
Consumo di elettricità (kWh/m²a)	77,6
EPpl (kWh/m²a)	
EPpl (prelievo consentito) (kWh/m²a)	182,8
EPpl con (kWh/m²a)	15,3
Consumo di gas naturale (m³/m²a)	0,0
Consumo di elettricità (kWh/m²a)	13,9
Consumo di gas naturale (m³/m²a)	0,0
Consumo di elettricità (kWh/m²a)	54,0
Consumo di gas naturale (m³/m²a)	0,0
Consumo di elettricità (kWh/m²a)	29,3
Consumo di gas naturale (m³/m²a)	29,3
Consumo di elettricità (kWh/m²a)	77,6
Costi Energetici	
Consumo di gas naturale (m³/m²a)	0,0
Consumo di elettricità (kWh/m²a)	13,9
Consumo di gas naturale (m³/m²a)	0,0
Consumo di elettricità (kWh/m²a)	54,0
Consumo di gas naturale (m³/m²a)	0,0
Consumo di elettricità (kWh/m²a)	29,3
Consumo di gas naturale (m³/m²a)	29,3
Consumo di elettricità (kWh/m²a)	77,6

GRAFICI STATO DI FATTO

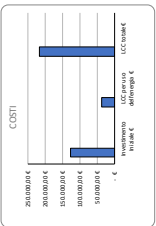
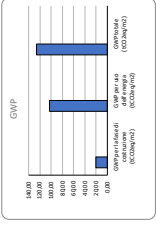
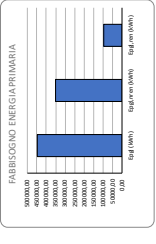


SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

EPG (MW/7/20)	93,2
EPG con (MW/7/20)	20,1
EPG per il fabb. di costruzione (MCO2/m ² /7/20)	13,0
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	32,4
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	953,0
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	1333,0

EPG (MW/7/20)	509,72,22
EPG con (MW/7/20)	43117,750
EPG per il fabb. di costruzione (MCO2/m ² /7/20)	69,30
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	111,18
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	100,01
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	3,28,30,00,0
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	42,002,76
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	42,202,24

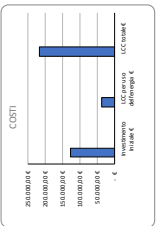
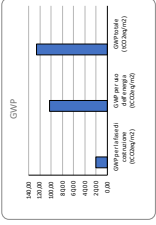
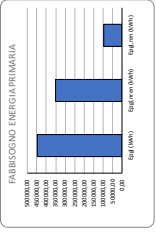
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



MATERIE PLASTICHE	370
ALUMINIO	20

EPG (MW/7/20)	93,2
EPG con (MW/7/20)	20,1
EPG per il fabb. di costruzione (MCO2/m ² /7/20)	13,0
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	32,4
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	953,0
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	1333,0

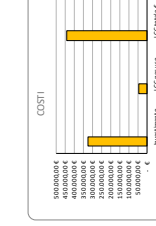
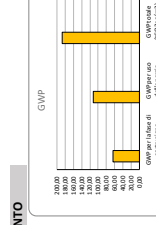
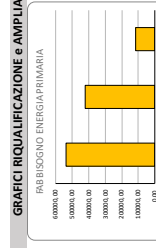
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO



MATERIE PLASTICHE	370
ALUMINIO	20

EPG (MW/7/20)	93,2
EPG con (MW/7/20)	20,1
EPG per il fabb. di costruzione (MCO2/m ² /7/20)	13,0
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	32,4
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	953,0
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	1333,0

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO



SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

EPG (MW/7/20)	93,2
EPG con (MW/7/20)	20,1
EPG per il fabb. di costruzione (MCO2/m ² /7/20)	13,0
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	32,4
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	953,0
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	1333,0

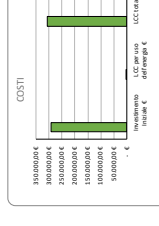
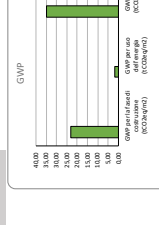
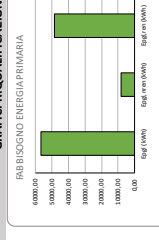
EPG (MW/7/20)	509,72,22
EPG con (MW/7/20)	43117,750
EPG per il fabb. di costruzione (MCO2/m ² /7/20)	69,30
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	111,18
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	100,01
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	3,28,30,00,0
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	42,002,76
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	42,202,24

SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

EPG (MW/7/20)	11,8
EPG con (MW/7/20)	10,1
EPG per il fabb. di costruzione (MCO2/m ² /7/20)	4,8
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	7,3
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	910,0
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	954,0

EPG (MW/7/20)	5660,00
EPG con (MW/7/20)	2160,00
EPG per il fabb. di costruzione (MCO2/m ² /7/20)	23,24
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	1,89
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	39,20
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	293,20,00,0
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	513,89
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	305,202,24

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



MATERIE PLASTICHE	370
ALUMINIO	20

SCHEDA SCALA ENERGIA

REQUISITI MINIMI	REQUISITI OTTIMI	REQUISITI ECCELLENTE	REQUISITI SUPER ECCELLENTE	REQUISITI ECCELLENTE	REQUISITI SUPER ECCELLENTE	REQUISITI ECCELLENTE	REQUISITI SUPER ECCELLENTE
EPG (MW/7/20)	11,8	10,1	4,8	7,3	910,0	954,0	5660,00
EPG con (MW/7/20)	10,1	8,4	3,9	6,4	860,0	908,0	2160,00
EPG per il fabb. di costruzione (MCO2/m ² /7/20)	4,8	4,0	1,8	2,9	23,24	23,24	23,24
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	7,3	6,5	3,0	4,9	1,89	1,89	1,89
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	910,0	820,0	390,0	520,0	39,20	39,20	39,20
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	954,0	864,0	410,0	540,0	293,20	293,20	293,20
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	5660,00	5060,00	2000,00	2660,00	513,89	513,89	513,89
EPG per il fabb. di energia (ECO2/m ² /7/20)	305,202,24	245,202,24	80,000,00	125,000,00	305,202,24	305,202,24	305,202,24

RISULTATI

STATO DI FATTO
16 PUNTI

Indicatori energetici: 9
Indicatori ambientali: 2
Indicatori economici: 5
Altri indicatori: 0

Rank: 4

RIVALUTAZIONE
34 PUNTI

Indicatori energetici: 18
Indicatori ambientali: 6
Indicatori economici: 10
Altri indicatori: 0

Rank: 2

RIVALUTAZIONE E AMPLIAMENTO
31 PUNTI

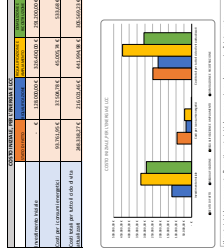
Indicatori energetici: 18
Indicatori ambientali: 4
Indicatori economici: 5
Altri indicatori: 4

Rank: 3

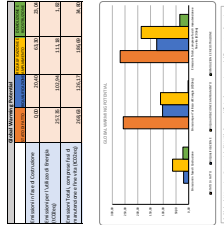
DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
57 PUNTI

Indicatori energetici: 36
Indicatori ambientali: 8
Indicatori economici: 10
Altri indicatori: 3

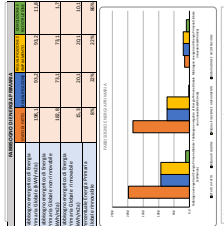
Rank: 1



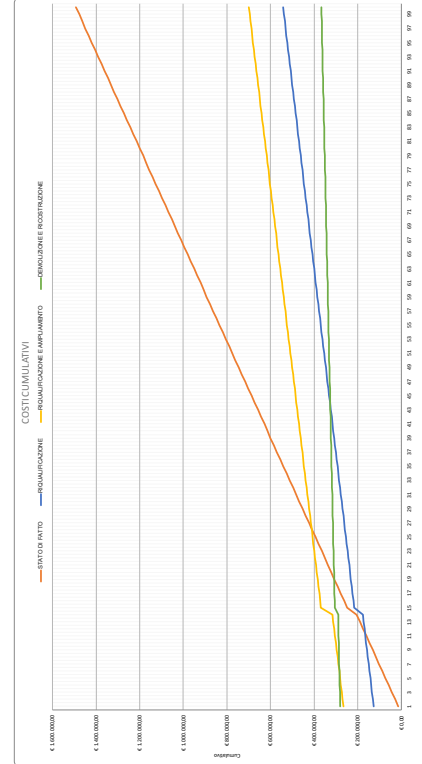
Il consumo di energia per edificio è un indicatore chiave per valutare l'efficienza energetica. Un consumo inferiore indica un edificio più efficiente e a basso impatto ambientale. I dati mostrano che il consumo attuale è inferiore al consumo target, il che indica un edificio più efficiente.



Il consumo di energia per edificio è un indicatore chiave per valutare l'efficienza energetica. Un consumo inferiore indica un edificio più efficiente e a basso impatto ambientale. I dati mostrano che il consumo attuale è inferiore al consumo target, il che indica un edificio più efficiente.



Il consumo di energia per edificio è un indicatore chiave per valutare l'efficienza energetica. Un consumo inferiore indica un edificio più efficiente e a basso impatto ambientale. I dati mostrano che il consumo attuale è inferiore al consumo target, il che indica un edificio più efficiente.



Nome Progetto	Indirizzo	Periodo valutazione (anni)	Interventi (dati edificio)	Area di costruzione	Tipologia edilizia	Superficie utile (m²)	Superficie totale (m²)	Spese totali annuali per elettricità
VILLA INDIPENDENTE	MONTENAPOLI DI BRACCIA	15	1905-1976	Villa indipendente	15	15	15	15
Indicazioni per la compilazione:								
Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al corso di impiego dello stile.								
<input type="checkbox"/> Risultato di un calcolo non cumulativo <input type="checkbox"/> Risultato di un calcolo cumulativo <input type="checkbox"/> Compilazione libera								

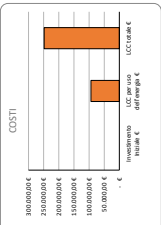
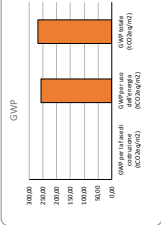
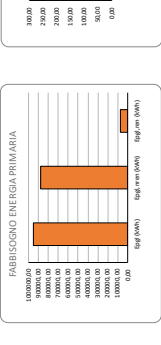
Strategia di intervento	AMBIENTE
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	3
Qualità dell'aria	3
Perdite di calore	3
Consumo di energia	3

Strategia di intervento	AMBIENTE
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	3
Qualità dell'aria	3
Perdite di calore	3
Consumo di energia	3

SCHEDE RIASSUNTIVA STATO DI FATTO	
EPG (MW) (m2)	10,1
EPG con (MW) (m2)	10,2
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	15,3
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	51,9
GWP totale (kCO2e/m2)	54,0
Intensità media (kWh/m2)	28,0
Intensità media (kWh/m2)	27,6
CC per uso dell'energia €	23,292,41 €
CC totale €	23,292,41 €

EPG (MW)	90,800,000
EPG con (MW)	97,400,000
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	0,00
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	267,35
GWP totale (kCO2e/m2)	267,35
Intensità media (kWh/m2)	-
Intensità media (kWh/m2)	-
CC per uso dell'energia €	42,002,76 €
CC totale €	42,002,76 €

GRAFICI STATO DI FATTO

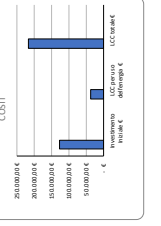
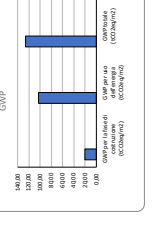
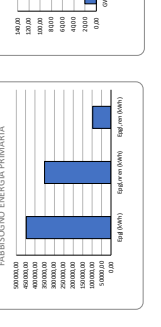


STATO DI FATTO	
MATERIE PRIME	30
MATERIE DI COSTRUZIONE (M2)	30

SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE	
EPG (MW) (m2)	9,3
EPG con (MW) (m2)	9,3
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	2,1
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	2,1
GWP totale (kCO2e/m2)	2,1
Intensità media (kWh/m2)	21,7
Intensità media (kWh/m2)	21,7
CC per uso dell'energia €	21,071,46 €
CC totale €	21,071,46 €

EPG (MW)	427,700,000
EPG con (MW)	467,700,000
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	900,000,000
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	10,249
GWP totale (kCO2e/m2)	10,249
Intensità media (kWh/m2)	21,7
Intensità media (kWh/m2)	21,7
CC per uso dell'energia €	21,071,46 €
CC totale €	21,071,46 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

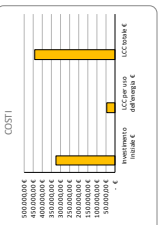
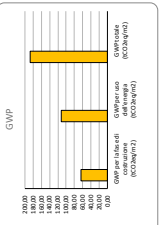
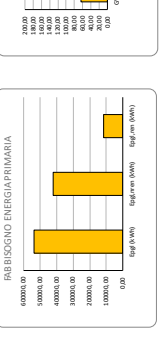


SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

EPG (MW) (m2)	92,2
EPG con (MW) (m2)	20,1
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	11,0
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	37,4
Intensità media (kWh/m2)	85,0
Intensità media (kWh/m2)	133,1
CC per uso dell'energia €	431,239,23 €
CC totale €	431,239,23 €

EPG (MW)	5109,222
EPG con (MW)	4311,720
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	62,30
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	111,18
Intensità media (kWh/m2)	133,1
Intensità media (kWh/m2)	133,1
CC per uso dell'energia €	431,239,23 €
CC totale €	431,239,23 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO



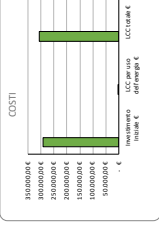
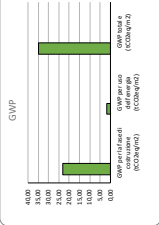
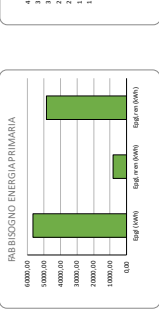
STATO DI FATTO	
MATERIE PRIME	30
MATERIE DI COSTRUZIONE (M2)	30

SCHEDE RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

EPG (MW) (m2)	11,9
EPG con (MW) (m2)	10,1
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	4,3
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	7,3
Intensità media (kWh/m2)	913,0
Intensità media (kWh/m2)	954,9
CC per uso dell'energia €	305,202,24 €
CC totale €	305,202,24 €

EPG (MW)	56640,00
EPG con (MW)	48100,00
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	22,204
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	1,89
Intensità media (kWh/m2)	39,20
Intensità media (kWh/m2)	39,20
CC per uso dell'energia €	305,202,24 €
CC totale €	305,202,24 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



SEMPRE SOSTA - AMBIENTE

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

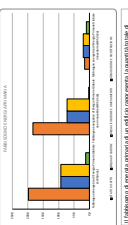
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

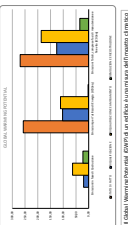
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

INDICATORE	VALORE	VALORE TARGET	VALORE ATTUALE	VALORE TARGET	VALORE ATTUALE	VALORE TARGET	VALORE ATTUALE
Indicatore di Qualità	100	100	100	100	100	100	100
Indicatore di Costo	100	100	100	100	100	100	100
Indicatore di Tempo	100	100	100	100	100	100	100
Indicatore di Sicurezza	100	100	100	100	100	100	100
Indicatore di Soddisfazione	100	100	100	100	100	100	100



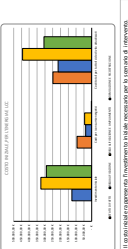
Il progetto è stato approvato e autorizzato in data 15/03/2023. L'obiettivo è quello di realizzare un intervento di riqualificazione e ampliamento del sito, con l'obiettivo di migliorare la qualità dell'ambiente e la sicurezza delle opere. Il progetto è stato autorizzato in data 15/03/2023. L'obiettivo è quello di realizzare un intervento di riqualificazione e ampliamento del sito, con l'obiettivo di migliorare la qualità dell'ambiente e la sicurezza delle opere.

INDICATORE	VALORE	VALORE TARGET	VALORE ATTUALE	VALORE TARGET	VALORE ATTUALE	VALORE TARGET	VALORE ATTUALE
Indicatore di Qualità	100	100	100	100	100	100	100
Indicatore di Costo	100	100	100	100	100	100	100
Indicatore di Tempo	100	100	100	100	100	100	100
Indicatore di Sicurezza	100	100	100	100	100	100	100
Indicatore di Soddisfazione	100	100	100	100	100	100	100



Il progetto è stato approvato e autorizzato in data 15/03/2023. L'obiettivo è quello di realizzare un intervento di riqualificazione e ampliamento del sito, con l'obiettivo di migliorare la qualità dell'ambiente e la sicurezza delle opere. Il progetto è stato autorizzato in data 15/03/2023. L'obiettivo è quello di realizzare un intervento di riqualificazione e ampliamento del sito, con l'obiettivo di migliorare la qualità dell'ambiente e la sicurezza delle opere.

INDICATORE	VALORE	VALORE TARGET	VALORE ATTUALE	VALORE TARGET	VALORE ATTUALE	VALORE TARGET	VALORE ATTUALE
Indicatore di Qualità	100	100	100	100	100	100	100
Indicatore di Costo	100	100	100	100	100	100	100
Indicatore di Tempo	100	100	100	100	100	100	100
Indicatore di Sicurezza	100	100	100	100	100	100	100
Indicatore di Soddisfazione	100	100	100	100	100	100	100



Il progetto è stato approvato e autorizzato in data 15/03/2023. L'obiettivo è quello di realizzare un intervento di riqualificazione e ampliamento del sito, con l'obiettivo di migliorare la qualità dell'ambiente e la sicurezza delle opere. Il progetto è stato autorizzato in data 15/03/2023. L'obiettivo è quello di realizzare un intervento di riqualificazione e ampliamento del sito, con l'obiettivo di migliorare la qualità dell'ambiente e la sicurezza delle opere.

RISULTATI

STATO DI FATTO	30	PUNTI
Indicatori energetici	4	
Indicatori ambientali	18	
Indicatori economici	5	
Altri indicatori	3	

Rank: 4

RIQUALIFICAZIONE	48	PUNTI
Indicatori energetici	8	
Indicatori ambientali	27	
Indicatori economici	10	
Altri indicatori	3	

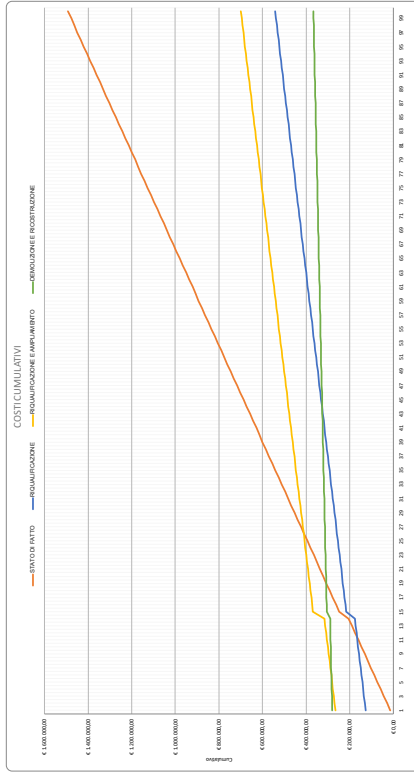
Rank: 2

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	37	PUNTI
Indicatori energetici	8	
Indicatori ambientali	15	
Indicatori economici	5	
Altri indicatori	9	

Rank: 3

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	59	PUNTI
Indicatori energetici	16	
Indicatori ambientali	30	
Indicatori economici	10	
Altri indicatori	3	

Rank: 1



Intruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al criterio di riempimento delle celle

Risultato di un calcolo, non compilare
 Spese di gestione
 Compilazione libera

Nome Progetto	VILLA INDIPENDENTE
Indirizzo	MONTENAPOLI BRACCIA
Periodo valutazione (anni)	25
Inserisci i dati dell'edificio	
Area di costruzione	1905,1976
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Superficie totale	730
Spesa totale di costruzione delle ristrutturazioni?	No
Conosci la classe energetica?	No
Conosci l'EPg dell'edificio?	No
Epil (prelievi di gas naturale (MWh/anno))	No
Consumo di gas naturale (MWh/anno)	No
Consumo di gas naturale (MWh/anno)	No
Consumo di energia elettrica (MWh/anno)	No
Consumo di energia elettrica (MWh/anno)	No
Spese totali annuali per elettricità	

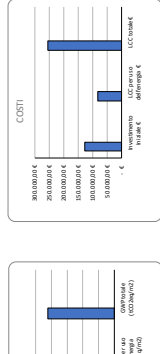
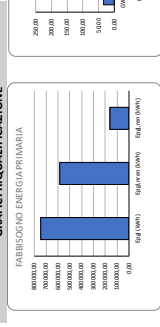
Prestazioni Energetiche	
Esplicita in data tecnica	Classe energetica di partenza
182,8	F
Esplicita in relazione all'edificio	
118	Coefficiente Ep di simulazione
Emissioni	
53,61	Costi energetici
Totale spese per il consumo energetico (€/m2a)	
	19,66 €

Priorità	
Strategia di intervento	
Ambiente	
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante):	
Sicurezza sismica	3
Non essere abbandonato durante i lavori	3
Incremento salubrit� di oltre 20%	3

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

Metriche di Qualificazione (Info PT)	
EPg (MWh/m2a)	23,3
EPg con LAM (MWh/m2a)	23,1
EPg per la parte di costruzione (ECOD25)/m2a	21,4
EPg per la parte di costruzione (ECOD25)/m2a	21,4
Consumo di gas naturale (MWh/anno)	21,9
Consumo di gas naturale (MWh/anno)	23,3
Consumo di gas naturale (MWh/anno)	7860
Metriche di Qualificazione (Info PT)	
EPg (MWh/m2a)	23,3
EPg con LAM (MWh/m2a)	23,1
EPg per la parte di costruzione (ECOD25)/m2a	21,4
EPg per la parte di costruzione (ECOD25)/m2a	21,4
Consumo di gas naturale (MWh/anno)	21,9
Consumo di gas naturale (MWh/anno)	23,3
Consumo di gas naturale (MWh/anno)	7860
Costi energetici (€/m2a)	19,66 €

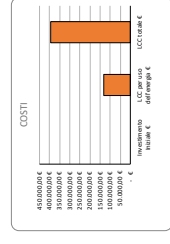
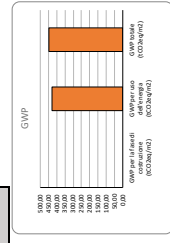
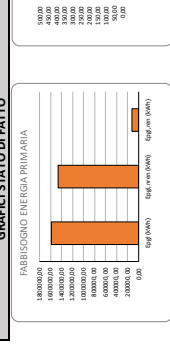
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



SCHEDA RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

Metriche di Qualificazione (Info PT)	
EPg (MWh/m2a)	30,7
EPg con LAM (MWh/m2a)	30,2
EPg per la parte di costruzione (ECOD25)/m2a	15,3
EPg per la parte di costruzione (ECOD25)/m2a	15,3
Consumo di gas naturale (MWh/anno)	51,0
Consumo di gas naturale (MWh/anno)	51,0
Consumo di gas naturale (MWh/anno)	17,7
Consumo di gas naturale (MWh/anno)	12,83
Metriche di Qualificazione (Info PT)	
EPg (MWh/m2a)	30,7
EPg con LAM (MWh/m2a)	30,2
EPg per la parte di costruzione (ECOD25)/m2a	15,3
EPg per la parte di costruzione (ECOD25)/m2a	15,3
Consumo di gas naturale (MWh/anno)	51,0
Consumo di gas naturale (MWh/anno)	51,0
Consumo di gas naturale (MWh/anno)	17,7
Consumo di gas naturale (MWh/anno)	12,83
Costi energetici (€/m2a)	33,74 €
Costi energetici (€/m2a)	33,74 €

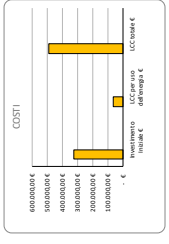
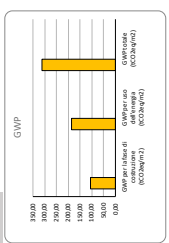
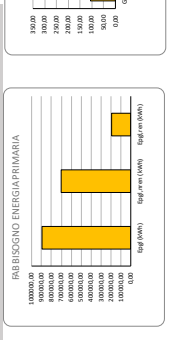
GRAFICI STATO DI FATTO



SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

Metriche di Qualificazione (Info PT)	
EPg (MWh/m2a)	39,7
EPg con LAM (MWh/m2a)	39,1
EPg per la parte di costruzione (ECOD25)/m2a	19,0
EPg per la parte di costruzione (ECOD25)/m2a	19,0
Consumo di gas naturale (MWh/anno)	97,4
Consumo di gas naturale (MWh/anno)	97,4
Consumo di gas naturale (MWh/anno)	1272,9
Metriche di Qualificazione (Info PT)	
EPg (MWh/m2a)	39,7
EPg con LAM (MWh/m2a)	39,1
EPg per la parte di costruzione (ECOD25)/m2a	19,0
EPg per la parte di costruzione (ECOD25)/m2a	19,0
Consumo di gas naturale (MWh/anno)	97,4
Consumo di gas naturale (MWh/anno)	97,4
Consumo di gas naturale (MWh/anno)	1272,9
Costi energetici (€/m2a)	49,23 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

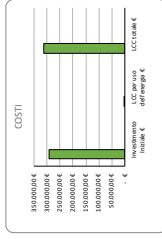
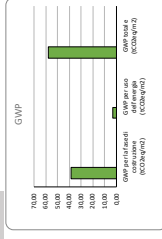
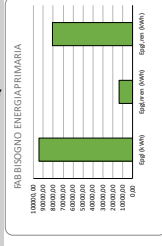


SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

1) SUPERFICIE (M ²)	11,9
2) VOLUME (M ³)	31.000,00
3) SUPERFICIE (M ²)	10,1
4) VOLUME (M ³)	4,8
5) SUPERFICIE (M ²)	10,1
6) VOLUME (M ³)	3,08
7) SUPERFICIE (M ²)	7,3
8) VOLUME (M ³)	911,0
9) SUPERFICIE (M ²)	97,2
10) VOLUME (M ³)	97,2
11) SUPERFICIE (M ²)	94,000,00
12) VOLUME (M ³)	31.000,00
13) SUPERFICIE (M ²)	38,40
14) VOLUME (M ³)	3,08
15) SUPERFICIE (M ²)	30,00
16) VOLUME (M ³)	293,200,00 €
17) SUPERFICIE (M ²)	792,36 €
18) VOLUME (M ³)	332,202,34 €

1) SUPERFICIE (M ²)	292
2) VOLUME (M ³)	292

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



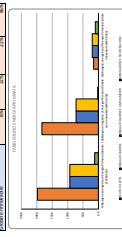
STRATEGIA SCALARI - AMBIENTE

INTEGRAZIONI TECNICHE	AMBIENTI	PARTE ECONOMICA	ALTRI INDICATORI	INTEGRAZIONI
<p>1) Adozione di materiali a basso impatto ambientale (es. legno, calcestruzzo a basso CO2).</p> <p>2) Ottimizzazione dell'isolamento termico e acustico.</p> <p>3) Utilizzo di sistemi di ventilazione meccanica controllata (VMC).</p> <p>4) Adozione di soluzioni per il risparmio idrico e energetico.</p> <p>5) Impiego di materiali riciclati e a basso impatto ambientale.</p>	<p>1) Riduzione dell'impronta di carbonio.</p> <p>2) Miglioramento della qualità dell'aria interna.</p> <p>3) Riduzione dei consumi energetici.</p> <p>4) Riduzione dei consumi idrici.</p> <p>5) Riduzione dei rifiuti.</p>	<p>1) Riduzione dei costi di gestione.</p> <p>2) Riduzione dei costi di manutenzione.</p> <p>3) Riduzione dei costi di sostituzione.</p> <p>4) Riduzione dei costi di gestione.</p> <p>5) Riduzione dei costi di manutenzione.</p>	<p>1) Riduzione dell'impronta di carbonio.</p> <p>2) Miglioramento della qualità dell'aria interna.</p> <p>3) Riduzione dei consumi energetici.</p> <p>4) Riduzione dei consumi idrici.</p> <p>5) Riduzione dei rifiuti.</p>	<p>1) Riduzione dell'impronta di carbonio.</p> <p>2) Miglioramento della qualità dell'aria interna.</p> <p>3) Riduzione dei consumi energetici.</p> <p>4) Riduzione dei consumi idrici.</p> <p>5) Riduzione dei rifiuti.</p>

RISULTATI

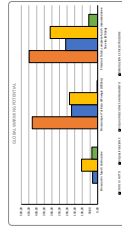
<p>STATO DI FATTO</p> <p>29 PUNTI</p> <p>Indicatori energetici: 4</p> <p>Indicatori ambientali: 18</p> <p>Indicatori economici: 4</p> <p>Altri indicatori: 3</p>	<p>RIQUALIFICAZIONE</p> <p>46 PUNTI</p> <p>Indicatori energetici: 8</p> <p>Indicatori ambientali: 27</p> <p>Indicatori economici: 8</p> <p>Altri indicatori: 3</p>	<p>RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO</p> <p>39 PUNTI</p> <p>Indicatori energetici: 8</p> <p>Indicatori ambientali: 15</p> <p>Indicatori economici: 7</p> <p>Altri indicatori: 9</p>	<p>DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE</p> <p>60 PUNTI</p> <p>Indicatori energetici: 16</p> <p>Indicatori ambientali: 30</p> <p>Indicatori economici: 11</p> <p>Altri indicatori: 3</p>
Rank: 4	Rank: 2	Rank: 3	Rank: 1

DESCRIZIONE	VALORE	UNITA'
Consumo medio annuo di energia elettrica (kWh/m ² anno)	18,5	kWh/m ² anno
Consumo medio annuo di gas (kWh/m ² anno)	10,5	kWh/m ² anno
Consumo medio annuo di acqua calda sanitaria (kWh/m ² anno)	10,5	kWh/m ² anno
Consumo medio annuo di acqua potabile (litri/m ² anno)	10,5	litri/m ² anno



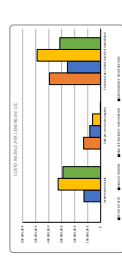
Il consumo medio annuo di energia elettrica è di 18,5 kWh/m²anno, il consumo medio annuo di gas è di 10,5 kWh/m²anno, il consumo medio annuo di acqua calda sanitaria è di 10,5 kWh/m²anno, e il consumo medio annuo di acqua potabile è di 10,5 litri/m²anno.

DESCRIZIONE	VALORE	UNITA'
Consumo medio annuo di energia elettrica (kWh/m ² anno)	18,5	kWh/m ² anno
Consumo medio annuo di gas (kWh/m ² anno)	10,5	kWh/m ² anno
Consumo medio annuo di acqua calda sanitaria (kWh/m ² anno)	10,5	kWh/m ² anno
Consumo medio annuo di acqua potabile (litri/m ² anno)	10,5	litri/m ² anno



Il consumo medio annuo di energia elettrica è di 18,5 kWh/m²anno, il consumo medio annuo di gas è di 10,5 kWh/m²anno, il consumo medio annuo di acqua calda sanitaria è di 10,5 kWh/m²anno, e il consumo medio annuo di acqua potabile è di 10,5 litri/m²anno.

DESCRIZIONE	VALORE	UNITA'
Consumo medio annuo di energia elettrica (kWh/m ² anno)	18,5	kWh/m ² anno
Consumo medio annuo di gas (kWh/m ² anno)	10,5	kWh/m ² anno
Consumo medio annuo di acqua calda sanitaria (kWh/m ² anno)	10,5	kWh/m ² anno
Consumo medio annuo di acqua potabile (litri/m ² anno)	10,5	litri/m ² anno



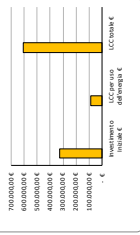
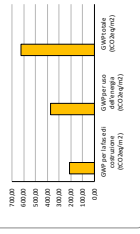
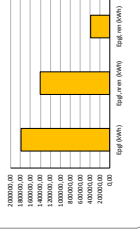
Il consumo medio annuo di energia elettrica è di 18,5 kWh/m²anno, il consumo medio annuo di gas è di 10,5 kWh/m²anno, il consumo medio annuo di acqua calda sanitaria è di 10,5 kWh/m²anno, e il consumo medio annuo di acqua potabile è di 10,5 litri/m²anno.

SCREDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

METRICHE		VALORI	
EP (MWh/m²/da)	93,2	EP (MWh/m²/da)	59,2
EP (MWh/m²/anno)	20,1	EP (MWh/m²/anno)	13,6
CO ₂ e (t/m²/da)	11,0	CO ₂ e (t/m²/da)	7,3
CO ₂ e (t/m²/anno)	32,4	CO ₂ e (t/m²/anno)	21,2
Immag. medio biennale E/m²	851,0	Immag. medio biennale E/m²	561,0
Immag. medio biennale I/m²	137,2	Immag. medio biennale I/m²	89,3
CC (MWh/m²/da)	1.289/0,20	CC (MWh/m²/da)	1.052/0,18
EP (MWh/m²/anno)	140,3/0,20	EP (MWh/m²/anno)	115,4/0,18
CO ₂ e (t/m²/anno)	431,0/1	CO ₂ e (t/m²/anno)	350,5/1
Immag. medio biennale E/m²	330,5/1	Immag. medio biennale E/m²	272,2/1
Immag. medio biennale I/m²	62,5/1	Immag. medio biennale I/m²	39,5/1
CC per uso dell'energia €	3,28, 30,0/1 €	CC per uso dell'energia €	2,68, 24,2/1 €
CC per uso dell'energia €	88,95/59 €	CC per uso dell'energia €	72,27/47 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO

RAB BISOGNO ENERGIA PRIMARIA

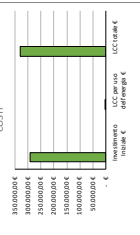
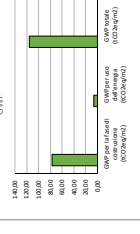
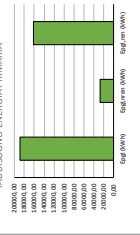


SCHEDE RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

METRICHE		VALORI	
EP (MWh/m²/da)	11,3	EP (MWh/m²/da)	22,2
EP (MWh/m²/anno)	3,2	EP (MWh/m²/anno)	6,3
CO ₂ e (t/m²/da)	4,3	CO ₂ e (t/m²/da)	8,4
CO ₂ e (t/m²/anno)	12,9	CO ₂ e (t/m²/anno)	25,2
Immag. medio biennale E/m²	7,3	Immag. medio biennale E/m²	14,5
Immag. medio biennale I/m²	0,1/0	Immag. medio biennale I/m²	0,2/0
CC (MWh/m²/da)	103,3/1	CC (MWh/m²/da)	206,6/1
EP (MWh/m²/anno)	188,0/0,20	EP (MWh/m²/anno)	376,0/0,30
CO ₂ e (t/m²/anno)	72,9/0,20	CO ₂ e (t/m²/anno)	145,8/0,30
Immag. medio biennale E/m²	70,4/0	Immag. medio biennale E/m²	140,8/0
Immag. medio biennale I/m²	6,0/0	Immag. medio biennale I/m²	12,0/0
CC per uso dell'energia €	1,00/0	CC per uso dell'energia €	2,00/0,00 €
CC per uso dell'energia €	30,70/23,4 €	CC per uso dell'energia €	61,40/46,8 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

RAB BISOGNO ENERGIA PRIMARIA

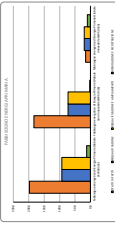


SELEZIONE SCHEDE CARATTERI

SELEZIONE SCHEDE	INDICAZIONE	VALORI ECONOMICI	METRICHE	INDICAZIONE	METRICHE	INDICAZIONE	INDICAZIONE
1	1	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale
2	2	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale
3	3	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale
4	4	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale
5	5	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale
6	6	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale
7	7	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale
8	8	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale
9	9	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale
10	10	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale

INDICAZIONE PER IL RAB

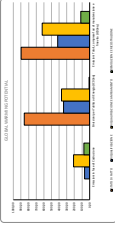
Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale
100	100	100	100
100	100	100	100
100	100	100	100
100	100	100	100



Il grafico a barre mostra la differenza tra i costi di investimento e i costi di esercizio per i due scenari. I costi di investimento sono superiori per lo scenario 2, mentre i costi di esercizio sono inferiori. Questo indica che lo scenario 2 è più redditizio nel lungo periodo.

INDICAZIONE PER IL GWP

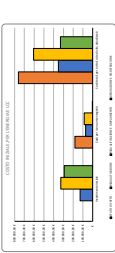
Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale
100	100	100	100
100	100	100	100
100	100	100	100
100	100	100	100



Il grafico a barre mostra la differenza tra i costi di investimento e i costi di esercizio per i due scenari. I costi di investimento sono superiori per lo scenario 2, mentre i costi di esercizio sono inferiori. Questo indica che lo scenario 2 è più redditizio nel lungo periodo.

INDICAZIONE PER I COSTI

Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale	Indicatore Totale
100	100	100	100
100	100	100	100
100	100	100	100
100	100	100	100



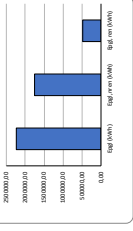
Il grafico a barre mostra la differenza tra i costi di investimento e i costi di esercizio per i due scenari. I costi di investimento sono superiori per lo scenario 2, mentre i costi di esercizio sono inferiori. Questo indica che lo scenario 2 è più redditizio nel lungo periodo.

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

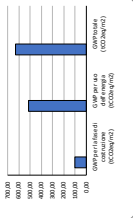
EPG (MW/m ²)	93,2
EPG con (MW/m ²)	20,1
EPG per la parte di costruzione (NC/22/m ²)	11,0
EPG per la parte di costruzione (LC/28/m ²)	32,4
EPG per la parte di costruzione (CC/28/m ²)	851,0
EPG per la parte di costruzione (CC/28/m ²)	1882,1
EPG (MW)	24888,11
EPG con (MW)	21085,00
EPG per la parte di costruzione (NC/22/m ²)	3162,51
EPG per la parte di costruzione (LC/28/m ²)	555,28
EPG per la parte di costruzione (CC/28/m ²)	2147,91
EPG per la parte di costruzione (CC/28/m ²)	328.400,00 €
EPG per la parte di costruzione (CC/28/m ²)	92.853,11 €
EPG per la parte di costruzione (CC/28/m ²)	22.112,24 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

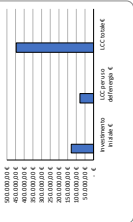
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GWEP



COSTI



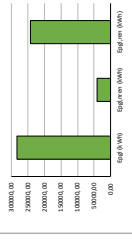
MATERIE PLASTICHE	370
ALUMINIO	370

SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

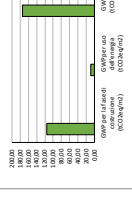
EPG (MW/m ²)	11,8
EPG con (MW/m ²)	10,1
EPG per la parte di costruzione (NC/22/m ²)	4,3
EPG per la parte di costruzione (LC/28/m ²)	7,3
EPG per la parte di costruzione (CC/28/m ²)	911,0
EPG per la parte di costruzione (CC/28/m ²)	1882,9
EPG (MW)	28302,00
EPG con (MW)	20302,00
EPG per la parte di costruzione (NC/22/m ²)	115,20
EPG per la parte di costruzione (LC/28/m ²)	9,12
EPG per la parte di costruzione (CC/28/m ²)	17420
EPG per la parte di costruzione (CC/28/m ²)	231.200,00 €
EPG per la parte di costruzione (CC/28/m ²)	1.136,96 €
EPG per la parte di costruzione (CC/28/m ²)	38.192,24 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

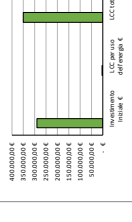
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GWEP



COSTI



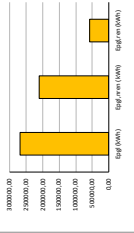
MATERIE PLASTICHE	370
ALUMINIO	370

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

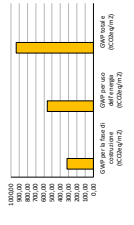
EPG (MW/m ²)	93,2
EPG con (MW/m ²)	20,1
EPG per la parte di costruzione (NC/22/m ²)	11,0
EPG per la parte di costruzione (LC/28/m ²)	32,4
EPG per la parte di costruzione (CC/28/m ²)	851,0
EPG per la parte di costruzione (CC/28/m ²)	1882,1
EPG (MW)	24888,11
EPG con (MW)	21085,00
EPG per la parte di costruzione (NC/22/m ²)	3162,51
EPG per la parte di costruzione (LC/28/m ²)	555,28
EPG per la parte di costruzione (CC/28/m ²)	2147,91
EPG per la parte di costruzione (CC/28/m ²)	328.400,00 €
EPG per la parte di costruzione (CC/28/m ²)	92.853,11 €
EPG per la parte di costruzione (CC/28/m ²)	22.112,24 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO

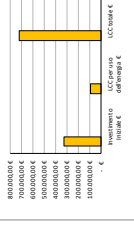
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GWEP



COSTI



MATERIE PLASTICHE	370
ALUMINIO	370

SCHEDA SCALARE

REINVESTIMENTI (%)	IRRISORBI	PARTE ECONOMICA	ATTIVITÀ FINANZIARIE	UTILITÀ ECONOMICHE
<p>Investimenti in base al valore nominale</p> <p>Investimenti in base al valore nominale (con interessi)</p> <p>Investimenti in base al valore nominale (con interessi) (con inflazione)</p> <p>Investimenti in base al valore nominale (con interessi) (con inflazione) (con svalutazione)</p>	<p>Investimenti in base al valore nominale</p> <p>Investimenti in base al valore nominale (con interessi)</p> <p>Investimenti in base al valore nominale (con interessi) (con inflazione)</p> <p>Investimenti in base al valore nominale (con interessi) (con inflazione) (con svalutazione)</p>	<p>Investimenti in base al valore nominale</p> <p>Investimenti in base al valore nominale (con interessi)</p> <p>Investimenti in base al valore nominale (con interessi) (con inflazione)</p> <p>Investimenti in base al valore nominale (con interessi) (con inflazione) (con svalutazione)</p>	<p>Investimenti in base al valore nominale</p> <p>Investimenti in base al valore nominale (con interessi)</p> <p>Investimenti in base al valore nominale (con interessi) (con inflazione)</p> <p>Investimenti in base al valore nominale (con interessi) (con inflazione) (con svalutazione)</p>	<p>Investimenti in base al valore nominale</p> <p>Investimenti in base al valore nominale (con interessi)</p> <p>Investimenti in base al valore nominale (con interessi) (con inflazione)</p> <p>Investimenti in base al valore nominale (con interessi) (con inflazione) (con svalutazione)</p>

RISULTATI

STATO DI FATTO
28 PUNTI

4 Indicatori energetici
18 Indicatori ambientali
3 Indicatori economici
3 Altri indicatori

Rank: 4

RIVALUTAZIONE
47 PUNTI

8 Indicatori energetici
27 Indicatori ambientali
9 Indicatori economici
3 Altri indicatori

Rank: 2

RIVALUTAZIONE E AMPLIAMENTO
38 PUNTI

8 Indicatori energetici
15 Indicatori ambientali
6 Indicatori economici
9 Altri indicatori

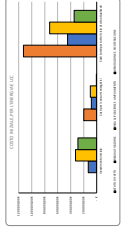
Rank: 3

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
61 PUNTI

16 Indicatori energetici
30 Indicatori ambientali
12 Indicatori economici
3 Altri indicatori

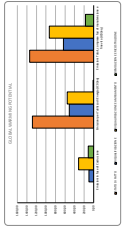
Rank: 1

Indicatore	Valore	Importanza	Max	Min	Valore	Importanza	Max	Min
Indicatore 1	4	1	4	0	4	1	4	0
Indicatore 2	18	2	18	0	18	2	18	0
Indicatore 3	3	3	3	0	3	3	3	0
Indicatore 4	3	3	3	0	3	3	3	0



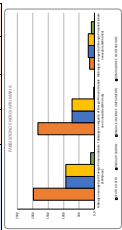
Il diagramma a linee evidenzia il trend di crescita cumulativa dei benefici (in termini di indicatori) rispetto ai costi di intervento. Il trend è positivo, dimostrando che l'investimento in interventi di riqualificazione energetica è un'operazione redditizia. Inoltre, il diagramma a linee evidenzia il trend di crescita cumulativa dei benefici (in termini di indicatori) rispetto ai costi di intervento. Il trend è positivo, dimostrando che l'investimento in interventi di riqualificazione energetica è un'operazione redditizia. Inoltre, il diagramma a linee evidenzia il trend di crescita cumulativa dei benefici (in termini di indicatori) rispetto ai costi di intervento. Il trend è positivo, dimostrando che l'investimento in interventi di riqualificazione energetica è un'operazione redditizia.

Indicatore	Valore	Importanza	Max	Min	Valore	Importanza	Max	Min
Indicatore 1	8	1	8	0	8	1	8	0
Indicatore 2	27	2	27	0	27	2	27	0
Indicatore 3	9	3	9	0	9	3	9	0
Indicatore 4	3	3	3	0	3	3	3	0

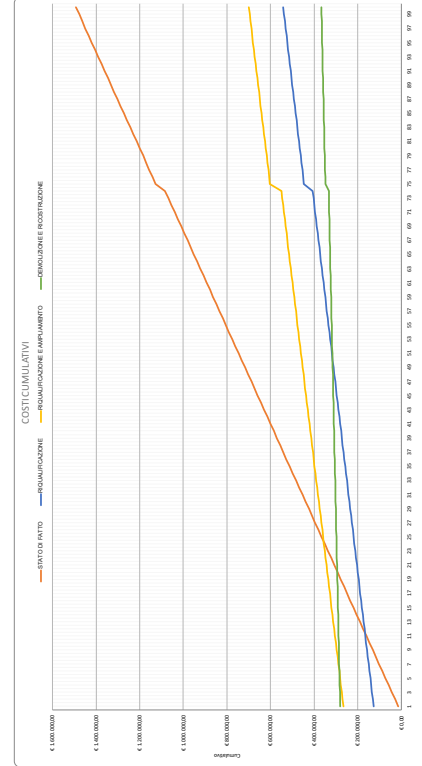


Il diagramma a linee evidenzia il trend di crescita cumulativa dei benefici (in termini di indicatori) rispetto ai costi di intervento. Il trend è positivo, dimostrando che l'investimento in interventi di riqualificazione energetica è un'operazione redditizia. Inoltre, il diagramma a linee evidenzia il trend di crescita cumulativa dei benefici (in termini di indicatori) rispetto ai costi di intervento. Il trend è positivo, dimostrando che l'investimento in interventi di riqualificazione energetica è un'operazione redditizia.

Indicatore	Valore	Importanza	Max	Min	Valore	Importanza	Max	Min
Indicatore 1	8	1	8	0	8	1	8	0
Indicatore 2	15	2	15	0	15	2	15	0
Indicatore 3	6	3	6	0	6	3	6	0
Indicatore 4	9	3	9	0	9	3	9	0



Il diagramma a linee evidenzia il trend di crescita cumulativa dei benefici (in termini di indicatori) rispetto ai costi di intervento. Il trend è positivo, dimostrando che l'investimento in interventi di riqualificazione energetica è un'operazione redditizia. Inoltre, il diagramma a linee evidenzia il trend di crescita cumulativa dei benefici (in termini di indicatori) rispetto ai costi di intervento. Il trend è positivo, dimostrando che l'investimento in interventi di riqualificazione energetica è un'operazione redditizia.



Nome Progetto	VILLA INDIPENDENTE
Indirizzo	MONTENAPOLI DI BRACCIA
Periodo valutazione (anni)	100
Area di costruzione	1905-1976
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Superficie in mq	320
Spesa totale attuale delle ristrutturazioni?	No
Se sì, indicare quali	No
Se sì, indicare quali	No
Consigli l'igiene e la salubrità?	No
Se sì, indicare quali	No
Consigli l'efficienza energetica?	No
Se sì, indicare quali	No
Consigli il comfort ambientale (qualità dell'aria, acustica, illuminazione)?	No
Se sì, indicare quali	No
Consigli il risparmio energetico (costi di gestione)?	No
Se sì, indicare quali	No
Consigli la sicurezza (sicurezza sismica, antincendio, antiterrorismo)?	No
Se sì, indicare quali	No
Spese totali annuali per gas	
Spese totali annuali per elettricità	
Prestazioni Energetiche	
Esigibilità per forza	Classe energetica di partenza
182,8	F
Coefficiente Ep di simulazione	
1	
Emissioni	
183	35,61
Costi energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m2/a)	
18,86 €	
Priorità	
Strategia di intervento	AMBIENTE
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Sicurezza sismica	3
Per poter realizzare i lavori	3
Incremento risparmio su 100%	3

Istruzioni per la compilazione:
Completare il foglio "Info EP" con le informazioni sull'edificio in base al corso di insegnamento delle celle.

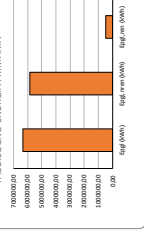
Risultato di un calcolo automatizzato
 Risultato di un calcolo manuale
 Compilazione libera

SCHEDA RIASSUNTIVA STATO DI FATTO	
EPG (MW/17h24)	15,2
EPG con (MW/17h24)	15,3
EPG per la fase di costruzione (MCO2/m/17h24)	0,0
GWP per la fase di costruzione (MCO2/m/17h24)	0,0
GWP per il ciclo di vita (MCO2/m/17h24)	172,58
GWP per il ciclo di vita dell'energia (MCO2/m/17h24)	172,58
Impedimento iniziale €/m2	60,9
Impedimento finale €/m2	60,9
CCO per ciclo di vita €/m2	46,64
CCO per ciclo di vita dell'energia €/m2	46,64

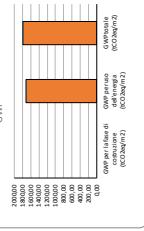
EPG (MW)	61,92020,00
EPG in MW	61,92020,00
EPG con (MW)	61,92020,00
GWP per la fase di costruzione (MCO2/m/17h24)	0,00
GWP per il ciclo di vita (MCO2/m/17h24)	172,58
GWP per il ciclo di vita dell'energia (MCO2/m/17h24)	172,58
Impedimento iniziale €	-
Impedimento finale €	208,523,38
CCO per ciclo di vita €/m2	46,64
CCO per ciclo di vita dell'energia €/m2	46,64

GRAFICI STATO DI FATTO

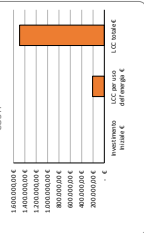
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GWP



COSTI



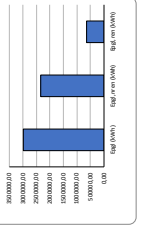
Metric	Value
Metric	15,2
Metric	15,3

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE	
EPG (MW/17h24)	9,3
EPG con (MW/17h24)	9,3
EPG per la fase di costruzione (MCO2/m/17h24)	2,1
GWP per la fase di costruzione (MCO2/m/17h24)	2,1
GWP per il ciclo di vita (MCO2/m/17h24)	26,9
GWP per il ciclo di vita dell'energia (MCO2/m/17h24)	26,9
Impedimento iniziale €/m2	2,83
Impedimento finale €/m2	2,83
CCO per ciclo di vita €/m2	10,94
CCO per ciclo di vita dell'energia €/m2	10,94

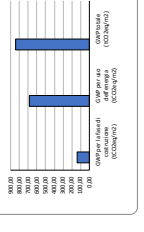
EPG (MW)	2,83
EPG in MW	2,83
EPG con (MW)	2,83
GWP per la fase di costruzione (MCO2/m/17h24)	2,1
GWP per il ciclo di vita (MCO2/m/17h24)	26,9
GWP per il ciclo di vita dell'energia (MCO2/m/17h24)	26,9
Impedimento iniziale €	2,83
Impedimento finale €	2,83
CCO per ciclo di vita €/m2	10,94
CCO per ciclo di vita dell'energia €/m2	10,94

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

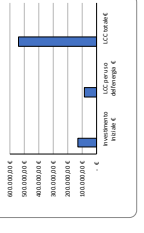
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GWP



COSTI



Metric	Value
Metric	9,3
Metric	9,3

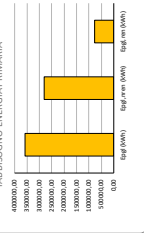
SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

EPG (MW/17h24)	9,2
EPG con (MW/17h24)	20,1
EPG per la fase di costruzione (MCO2/m/17h24)	11,9
GWP per la fase di costruzione (MCO2/m/17h24)	9,4
GWP per il ciclo di vita (MCO2/m/17h24)	85,0
GWP per il ciclo di vita dell'energia (MCO2/m/17h24)	85,0
Impedimento iniziale €/m2	2,86
Impedimento finale €/m2	2,86
CCO per ciclo di vita €/m2	32,98
CCO per ciclo di vita dell'energia €/m2	32,98

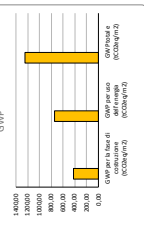
EPG (MW)	32,98
EPG in MW	32,98
EPG con (MW)	32,98
GWP per la fase di costruzione (MCO2/m/17h24)	9,4
GWP per il ciclo di vita (MCO2/m/17h24)	85,0
GWP per il ciclo di vita dell'energia (MCO2/m/17h24)	85,0
Impedimento iniziale €	2,86
Impedimento finale €	2,86
CCO per ciclo di vita €/m2	32,98
CCO per ciclo di vita dell'energia €/m2	32,98

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO

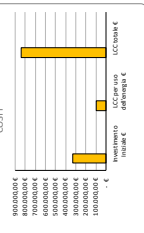
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GWP



COSTI



Metric	Value
Metric	9,2
Metric	20,1

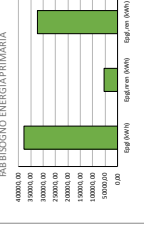
SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

EPG (MW/17h24)	11,9
EPG con (MW/17h24)	10,1
EPG per la fase di costruzione (MCO2/m/17h24)	4,3
GWP per la fase di costruzione (MCO2/m/17h24)	7,3
GWP per il ciclo di vita (MCO2/m/17h24)	91,0
GWP per il ciclo di vita dell'energia (MCO2/m/17h24)	91,0
Impedimento iniziale €/m2	1,65
Impedimento finale €/m2	1,65
CCO per ciclo di vita €/m2	37,60
CCO per ciclo di vita dell'energia €/m2	37,60

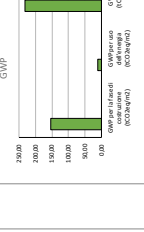
EPG (MW)	37,60
EPG in MW	37,60
EPG con (MW)	37,60
GWP per la fase di costruzione (MCO2/m/17h24)	7,3
GWP per il ciclo di vita (MCO2/m/17h24)	91,0
GWP per il ciclo di vita dell'energia (MCO2/m/17h24)	91,0
Impedimento iniziale €	1,65
Impedimento finale €	1,65
CCO per ciclo di vita €/m2	37,60
CCO per ciclo di vita dell'energia €/m2	37,60

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

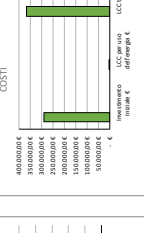
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GWP



COSTI



Metric	Value
Metric	11,9
Metric	10,1

SEMPRE SOSTA... AUMENTA

INDICATORE	STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	REINTEGRAZIONE
Indicatore energetico	4	8	8	16	28
Indicatore ambientale	18	27	15	30	47
Indicatore economico	3	9	6	12	38
Altri indicatori	3	3	9	3	61

Rank: 4

Rank: 2

Rank: 3

Rank: 1

RISULTATI

STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
28 PUNTI	47 PUNTI	38 PUNTI	61 PUNTI
Indicatore energetico: 4	Indicatore energetico: 8	Indicatore energetico: 8	Indicatore energetico: 16
Indicatore ambientale: 18	Indicatore ambientale: 27	Indicatore ambientale: 15	Indicatore ambientale: 30
Indicatore economico: 3	Indicatore economico: 9	Indicatore economico: 6	Indicatore economico: 12
Altri indicatori: 3	Altri indicatori: 3	Altri indicatori: 9	Altri indicatori: 3

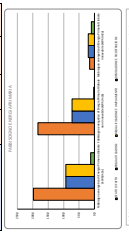
Rank: 4

Rank: 2

Rank: 3

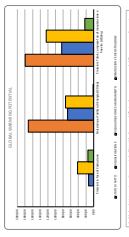
Rank: 1

INDICATORE	STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
Indicatore energetico	4	8	8	16
Indicatore ambientale	18	27	15	30
Indicatore economico	3	9	6	12
Altri indicatori	3	3	9	3



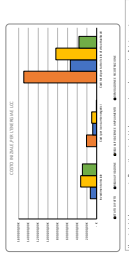
Il diagramma a barre mostra i punteggi ottenuti per ogni categoria di indicatori. Lo Stato di fatto ha il punteggio più basso (4), seguito dalla Riqualificazione (8), Riqualificazione e ampliamento (8) e Demolizione e ricostruzione (16).

INDICATORE	STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
Indicatore energetico	4	8	8	16
Indicatore ambientale	18	27	15	30
Indicatore economico	3	9	6	12
Altri indicatori	3	3	9	3

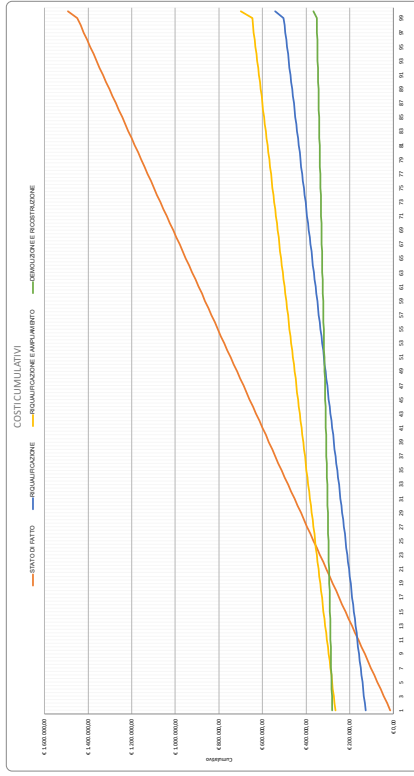


Il diagramma a barre mostra i punteggi ottenuti per ogni categoria di indicatori. Lo Stato di fatto ha il punteggio più basso (4), seguito dalla Riqualificazione (8), Riqualificazione e ampliamento (8) e Demolizione e ricostruzione (16).

INDICATORE	STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
Indicatore energetico	4	8	8	16
Indicatore ambientale	18	27	15	30
Indicatore economico	3	9	6	12
Altri indicatori	3	3	9	3



Il diagramma a barre mostra i punteggi ottenuti per ogni categoria di indicatori. Lo Stato di fatto ha il punteggio più basso (4), seguito dalla Riqualificazione (8), Riqualificazione e ampliamento (8) e Demolizione e ricostruzione (16).



Interventi per la compilazione:
Compilazione Foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base ai criteri di risparmio totale delle celle

Resultato di un calcolo, **non cumulabile**
- Impianti fotovoltaici
- Compilazione libera

Nome Progetto	DATALEDIFICIO
Indirizzo	VILLA INDIPENDENTE MONTENORDIO BRACCA
Periodo valutazione (anni)	15
Area di costruzione	Intero edificio
Tipologia edilizia	1900s-1970s
Superficie totale	Villa indipendente
Spesa totale di ristrutturazione delle infrastrutture?	200 No
Consigli la classe energetica di indicazione?	Se si, indicare quali No
Consigli l'indice di prestazione energetica globale?	Se si, indicare quale No
Consigli l'efficienza energetica?	No
Consigli l'isolamento termico?	No
Consigli l'isolamento acustico?	No
Consigli le spese totali annuali per gas?	No
Consigli le spese totali annuali per elettricità?	No

Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di prestazione	Classe energetica di partenza
182,8	F
Esigibilità di prestazione per la simulazione	
183	Coefficiente di simulazione
Emissioni	
53,61	Costi energetici
Costi energetici	
	19,66 €

Priorità	
Strategia di intervento	
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante):	
1	Costi
3	Sicurezza sismica
0	Non essere abbandonato durante i lavori
1	Incremento valore di mercato

Metriche di prestazione
Miglioramento di prestazione (kW/m²)

EPR (kW/m ²)	89,7
EPRI con (kW/m ²)	20,1
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	13,0
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	20,1
EPRI totale (kW/m ²)	89,7
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	13,0
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	20,1
EPRI totale (kW/m ²)	89,7
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	13,0
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	20,1
EPRI totale (kW/m ²)	89,7

Metriche di prestazione
Miglioramento di prestazione (kW/m²)

EPRI (kW/m ²)	50,09/22,22
EPRI con (kW/m ²)	6,11/3,70
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	6,2/3,0
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	6,2/3,0
EPRI totale (kW/m ²)	50,09/22,22
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	6,2/3,0
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	6,2/3,0
EPRI totale (kW/m ²)	50,09/22,22

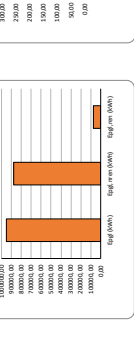
SCHEDE RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

EPRI (kW/m ²)	89,7
EPRI con (kW/m ²)	20,1
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	13,0
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	20,1
EPRI totale (kW/m ²)	89,7
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	13,0
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	20,1
EPRI totale (kW/m ²)	89,7
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	13,0
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	20,1
EPRI totale (kW/m ²)	89,7

Metriche di prestazione
Miglioramento di prestazione (kW/m²)

EPRI (kW/m ²)	50,09/22,22
EPRI con (kW/m ²)	6,11/3,70
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	6,2/3,0
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	6,2/3,0
EPRI totale (kW/m ²)	50,09/22,22
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	6,2/3,0
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	6,2/3,0
EPRI totale (kW/m ²)	50,09/22,22

GRAFICI STATO DI FATTO



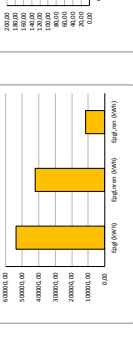
SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

EPRI (kW/m ²)	89,7
EPRI con (kW/m ²)	20,1
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	13,0
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	20,1
EPRI totale (kW/m ²)	89,7
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	13,0
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	20,1
EPRI totale (kW/m ²)	89,7
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	13,0
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	20,1
EPRI totale (kW/m ²)	89,7

Metriche di prestazione
Miglioramento di prestazione (kW/m²)

EPRI (kW/m ²)	50,09/22,22
EPRI con (kW/m ²)	6,11/3,70
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	6,2/3,0
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	6,2/3,0
EPRI totale (kW/m ²)	50,09/22,22
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	6,2/3,0
EPRI per il tipo di costruzione (kW/m ²)	6,2/3,0
EPRI totale (kW/m ²)	50,09/22,22

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

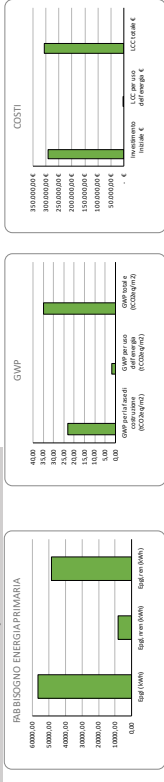


SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

ESPE (MWh/m2)	11,9
ESPE (MWh/m2)	10,1
ESPE (MWh/m2)	4,8
ESPE (MWh/m2)	7,3
ESPE (MWh/m2)	9,1
ESPE (MWh/m2)	9,5
ESPE (MWh/m2)	5,6
ESPE (MWh/m2)	10,1
ESPE (MWh/m2)	1,0
ESPE (MWh/m2)	3,0
ESPE (MWh/m2)	5,1
ESPE (MWh/m2)	3,0

ESPE (MWh/m2)	2,2
ESPE (MWh/m2)	2,2

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



STRATEGIA SCALARE - COSTI

STRATEGIA SCALARE	COSTI	RIQUALIFICAZIONE	AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
10	10	10	10	10
11	11	11	11	11
12	12	12	12	12
13	13	13	13	13
14	14	14	14	14
15	15	15	15	15
16	16	16	16	16
17	17	17	17	17
18	18	18	18	18
19	19	19	19	19
20	20	20	20	20
21	21	21	21	21
22	22	22	22	22
23	23	23	23	23
24	24	24	24	24
25	25	25	25	25
26	26	26	26	26
27	27	27	27	27
28	28	28	28	28
29	29	29	29	29
30	30	30	30	30
31	31	31	31	31
32	32	32	32	32
33	33	33	33	33
34	34	34	34	34
35	35	35	35	35

RISULTATI

STATO DI FATTO

26 PUNTI

Indicatori energetici: 2
Indicatori ambientali: 1
Indicatori economici: 23
Altri indicatori: 0

RIQUALIFICAZIONE

34 PUNTI

Indicatori energetici: 4
Indicatori ambientali: 3
Indicatori economici: 27
Altri indicatori: 0

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

20 PUNTI

Indicatori energetici: 4
Indicatori ambientali: 2
Indicatori economici: 10
Altri indicatori: 4

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

35 PUNTI

Indicatori energetici: 8
Indicatori ambientali: 4
Indicatori economici: 20
Altri indicatori: 3

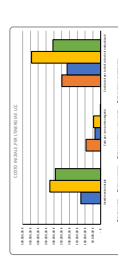
Rank: 3

Rank: 2

Rank: 4

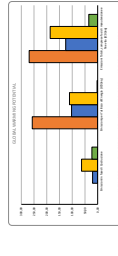
Rank: 1

Scenario	ESPE (MWh/m2)	ESPE (MWh/m2)	ESPE (MWh/m2)	ESPE (MWh/m2)
Scenario 1	11,9	10,1	4,8	7,3
Scenario 2	9,1	9,5	5,6	10,1
Scenario 3	1,0	3,0	5,1	3,0
Scenario 4	5,1	3,0	3,0	5,1



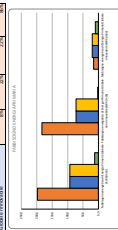
Il grafico mostra l'andamento dell'ESPE (MWh/m2) per i quattro scenari di riqualificazione e ampliamento. I valori sono: Scenario 1 (11,9), Scenario 2 (10,1), Scenario 3 (4,8), Scenario 4 (7,3). I dati sono espressi in MWh/m2.

Scenario	ESPE (MWh/m2)	ESPE (MWh/m2)	ESPE (MWh/m2)	ESPE (MWh/m2)
Scenario 1	11,9	10,1	4,8	7,3
Scenario 2	9,1	9,5	5,6	10,1
Scenario 3	1,0	3,0	5,1	3,0
Scenario 4	5,1	3,0	3,0	5,1

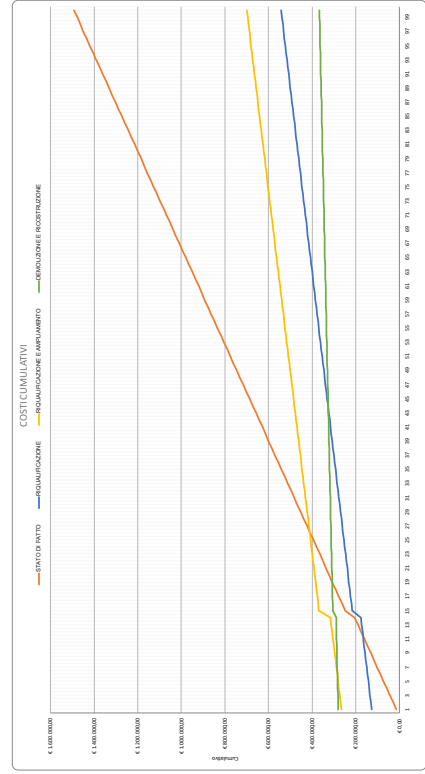


Il grafico mostra l'andamento dell'ESPE (MWh/m2) per i quattro scenari di riqualificazione e ampliamento. I valori sono: Scenario 1 (11,9), Scenario 2 (10,1), Scenario 3 (4,8), Scenario 4 (7,3). I dati sono espressi in MWh/m2.

Scenario	ESPE (MWh/m2)	ESPE (MWh/m2)	ESPE (MWh/m2)	ESPE (MWh/m2)
Scenario 1	11,9	10,1	4,8	7,3
Scenario 2	9,1	9,5	5,6	10,1
Scenario 3	1,0	3,0	5,1	3,0
Scenario 4	5,1	3,0	3,0	5,1



Il grafico mostra l'andamento dell'ESPE (MWh/m2) per i quattro scenari di riqualificazione e ampliamento. I valori sono: Scenario 1 (11,9), Scenario 2 (10,1), Scenario 3 (4,8), Scenario 4 (7,3). I dati sono espressi in MWh/m2.



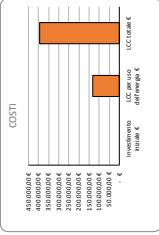
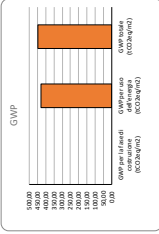
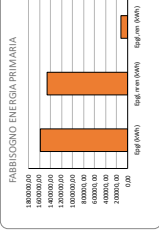
Nome Progetto	VILLA INDIPENDENTE
Indirizzo	MONTENAPOLI DI BRACCIA
Periodo valutazione (anni)	25
Inserisci i dati dell'edificio	
Area di costruzione	1906,1976
Superficie utile	Villa indipendente
Spese di costruzione	720
Spese di ristrutturazione	0
Spese di ampliamento	0
Spese di ripristino	0
Consigli la classe energetica?	No
Consigli l'EPg dell'edificio?	No
Epfig (kWh/m²/anno)	
Consigli i consumi dell'edificio?	No
Metricubi di gas naturale (m³ in un anno)	
Metricubi di energia elettrica (kWh in un anno)	
Consigli le spese?	No
Spese totali annuali per gas	
Spese totali annuali per elettricità	

Prestazioni Energetiche	
Epfig (kWh/m²/anno)	182,8
Classe energetica di partenza	F
Epfig (kWh/m²/anno) per la simulazione	
Coefficiente di simulazione	
Emissioni	1
Costi energetici	35,61
Totale spese per il consumo energetico (€/m²/anno)	19,66 €

Priorità	
Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Strategia di intervento	3
Costi energetici	0
Spese di avvio	1
Spese di ristrutturazione	0
Spese di ampliamento	0
Spese di ripristino	0

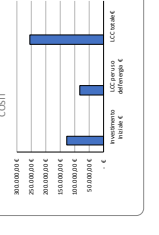
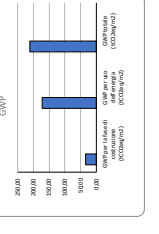
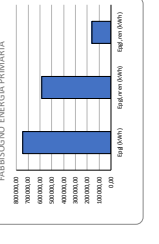
SCHEDE RIASSUNTIVE STATO DI FATTO	
Epfig (kWh/m²/anno)	159,80
Epfig (kWh/m²/anno) per la simulazione	152,8
Epfig (kWh/m²/anno) per la simulazione	15,3
GWP per la fase di costruzione (kgCO2eq/m²)	51,9
GWP per la fase di esercizio (kgCO2eq/m²/anno)	56,0
GWP per la fase di esercizio (kgCO2eq/m²/anno)	41,7
GWP per la fase di esercizio (kgCO2eq/m²/anno)	12,33
Epfig (kWh/m²/anno)	159,80
Epfig (kWh/m²/anno) per la simulazione	152,8
Epfig (kWh/m²/anno) per la simulazione	15,3
GWP per la fase di costruzione (kgCO2eq/m²)	0,00
GWP per la fase di esercizio (kgCO2eq/m²/anno)	49,92
GWP per la fase di esercizio (kgCO2eq/m²/anno)	41,7
GWP per la fase di esercizio (kgCO2eq/m²/anno)	12,33
GWP per la fase di esercizio (kgCO2eq/m²/anno)	12,33

GRAFICI STATO DI FATTO



SCHEDE RIASSUNTIVE RIQUALIFICAZIONE	
Epfig (kWh/m²/anno)	9,3
Epfig (kWh/m²/anno) per la simulazione	9,3
Epfig (kWh/m²/anno) per la simulazione	2,1
GWP per la fase di costruzione (kgCO2eq/m²)	2,14
GWP per la fase di esercizio (kgCO2eq/m²/anno)	2,9
GWP per la fase di esercizio (kgCO2eq/m²/anno)	2,83
GWP per la fase di esercizio (kgCO2eq/m²/anno)	7,60
Epfig (kWh/m²/anno)	9,3
Epfig (kWh/m²/anno) per la simulazione	9,3
Epfig (kWh/m²/anno) per la simulazione	2,1
GWP per la fase di costruzione (kgCO2eq/m²)	2,14
GWP per la fase di esercizio (kgCO2eq/m²/anno)	2,9
GWP per la fase di esercizio (kgCO2eq/m²/anno)	2,83
GWP per la fase di esercizio (kgCO2eq/m²/anno)	7,60

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



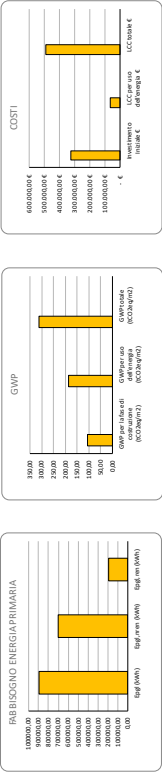
Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info EP" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle.

Resultato di un calcolo, non compilare:
 Risultato di un calcolo, non compilare:
 Risultato di un calcolo, non compilare:
 Risultato di un calcolo, non compilare:

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

Metrica	Valore
EP (kWh/m²/anno)	93,2
EP (kWh/m²/anno)	20,1
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²)	11,0
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	32,4
Indice di merito energetico (kWh/m²/anno)	850,0
Indice di merito ambientale (kg CO2eq/m²/anno)	172,9
EP (kWh/m²/anno)	89,6/10,7/0
EP (kWh/m²/anno)	70/102/20
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²)	105,2/0
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	185,2/9
Indice di merito energetico (kWh/m²/anno)	211,1/3
Indice di merito ambientale (kg CO2eq/m²/anno)	328,3/100,0
CC per la fase di costruzione (€)	62.350,98
CC per la fase di esercizio (€)	409.703,24

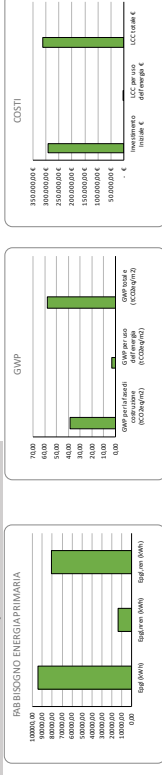
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO



SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

Metrica	Valore
EP (kWh/m²/anno)	11,9
EP (kWh/m²/anno)	10,1
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²)	4,8
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	7,3
Indice di merito energetico (kWh/m²/anno)	910,0
Indice di merito ambientale (kg CO2eq/m²/anno)	97,4
EP (kWh/m²/anno)	94,0/0,0/0
EP (kWh/m²/anno)	31,00/0,0/0
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²)	3,8/0
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	3,0/0
Indice di merito energetico (kWh/m²/anno)	900
Indice di merito ambientale (kg CO2eq/m²/anno)	293,20/100,0
CC per la fase di costruzione (€)	792,36
CC per la fase di esercizio (€)	319.202,44

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



Metriche Sociali - COSTI

Scenario	Indicatore	Valore
Scenario 1	Indice di merito sociale	100
	Indice di merito ambientale	100
	Indice di merito energetico	100
	Indice di merito economico	100
Scenario 2	Indice di merito sociale	100
	Indice di merito ambientale	100
	Indice di merito energetico	100
	Indice di merito economico	100
Scenario 3	Indice di merito sociale	100
	Indice di merito ambientale	100
	Indice di merito energetico	100
	Indice di merito economico	100
Scenario 4	Indice di merito sociale	100
	Indice di merito ambientale	100
	Indice di merito energetico	100
	Indice di merito economico	100
Scenario 5	Indice di merito sociale	100
	Indice di merito ambientale	100
	Indice di merito energetico	100
	Indice di merito economico	100

Metriche Sociali - COSTI

Scenario	Indicatore	Valore
Scenario 1	Indice di merito sociale	100
	Indice di merito ambientale	100
	Indice di merito energetico	100
	Indice di merito economico	100
Scenario 2	Indice di merito sociale	100
	Indice di merito ambientale	100
	Indice di merito energetico	100
	Indice di merito economico	100
Scenario 3	Indice di merito sociale	100
	Indice di merito ambientale	100
	Indice di merito energetico	100
	Indice di merito economico	100
Scenario 4	Indice di merito sociale	100
	Indice di merito ambientale	100
	Indice di merito energetico	100
	Indice di merito economico	100
Scenario 5	Indice di merito sociale	100
	Indice di merito ambientale	100
	Indice di merito energetico	100
	Indice di merito economico	100

RISULTATI

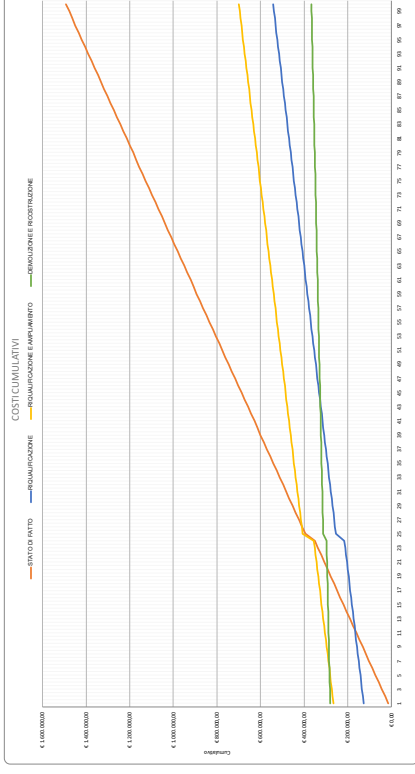
STATO DI FATTO 23 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE 32 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO 22 PUNTI	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE 38 PUNTI
Indicatori energetici 2	Indicatori energetici 4	Indicatori energetici 4	Indicatori energetici 8
Indicatori ambientali 1	Indicatori ambientali 3	Indicatori ambientali 2	Indicatori ambientali 4
Indicatori economici 20	Indicatori economici 25	Indicatori economici 12	Indicatori economici 23
Altri indicatori 0	Altri indicatori 0	Altri indicatori 4	Altri indicatori 3

Rank: 3

Rank: 2

Rank: 4

Rank: 1



Istruzioni per la compilazione:
Completare il foglio "Info IT" con le informazioni sull'edificio in base al corso di recupero delle celle.

Risultato di un calcolo **auto-calcolabile**
 Risultato di un calcolo **da compilare**
 Compilazione **libera**

INTELLIGIBILE	VILLA INDIPENDENTE
Nome Progetto	VILLA INDIPENDENTE
Indirizzo	MONTENARO DI BRACCIA
Periodo valutazione (anni)	75
Area di costruzione	In metri (lat/lat) edificio
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Superficie utile (mq)	720
Spesa base (forniture delle ristrutturazioni?)	Si, si, indicare quali
Consigli la classe energetica?	Se sì, indicare quale
Consigli l'Fg (efficienza)?	Se sì, indicare quale
Efficienza se consociato (MWh/m2/anno)	No
Consumo di gas (MWh/m2/anno)	No
Consumo di elettricità (MWh/m2/anno)	No
Consumo di acqua (m3/m2/anno)	No
Consumo di gas naturale (m3 in un anno)	No
Consumo di energia elettrica (MWh in un anno)	No
Consumo di acqua (m3 in un anno)	No
Spese totali annuali per gas	
Spese totali annuali per elettricità	
Prestazioni Energetiche	
Efficienza di partenza	Classe energetica di partenza
182,8	F
Efficienza utilizzata per la simulazione	
183	Coefficiente Ep di simulazione
Emissioni	
183	1
Costi Energetici	
183	31,61
Totale spese per il consumo energetico (€/m2/a)	
183	18,66 €
Priorità	
Costi	
Strategia di intervento	
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
3	3
0	0
0	0
Incremento (percentuale) di ENE 20%	
1	1

Istruzioni per la compilazione:
Completare il foglio "Info IT" con le informazioni sull'edificio in base al corso di recupero delle celle.

Risultato di un calcolo **auto-calcolabile**
 Risultato di un calcolo **da compilare**
 Compilazione **libera**

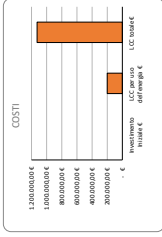
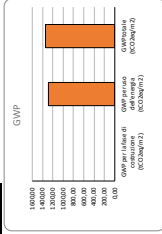
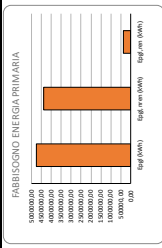
INTELLIGIBILE	VILLA INDIPENDENTE
Nome Progetto	VILLA INDIPENDENTE
Indirizzo	MONTENARO DI BRACCIA
Periodo valutazione (anni)	75
Area di costruzione	In metri (lat/lat) edificio
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Superficie utile (mq)	720
Spesa base (forniture delle ristrutturazioni?)	Se sì, indicare quali
Consigli la classe energetica?	Se sì, indicare quale
Consigli l'Fg (efficienza)?	Se sì, indicare quale
Efficienza se consociato (MWh/m2/anno)	No
Consumo di gas (MWh/m2/anno)	No
Consumo di elettricità (MWh/m2/anno)	No
Consumo di acqua (m3/m2/anno)	No
Consumo di gas naturale (m3 in un anno)	No
Consumo di energia elettrica (MWh in un anno)	No
Consumo di acqua (m3 in un anno)	No
Spese totali annuali per gas	
Spese totali annuali per elettricità	
Prestazioni Energetiche	
Efficienza di partenza	Classe energetica di partenza
182,8	F
Efficienza utilizzata per la simulazione	
183	Coefficiente Ep di simulazione
Emissioni	
183	1
Costi Energetici	
183	31,61
Totale spese per il consumo energetico (€/m2/a)	
183	18,66 €
Priorità	
Costi	
Strategia di intervento	
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
3	3
0	0
0	0
Incremento (percentuale) di ENE 20%	
1	1

SCHEDE RIASSUNTIVA STATO DI FATTO	
EPG (MW) (m2)	10,1
EPG con (MW) (m2)	10,2
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	15,3
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	11,0
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	51,9
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	54,0
Impedimento iniziale (kWh)	62,1
Impedimento finale (kWh)	62,1
CC per la fase di costruzione (kWh)	35,20,7
CC per la fase di esercizio (kWh)	35,20,7

MANO D'OPERA	370
VALORE DI REALIZZAZIONE (MIO €)	370

EPG (MW)	475400,00
EPG con (MW)	487200,00
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	0,00
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	1,98,76
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	1,92,51
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	-
Impedimento iniziale (kWh)	11,80,24,14
Impedimento finale (kWh)	11,80,24,14
CC per la fase di costruzione (kWh)	-
CC per la fase di esercizio (kWh)	-

GRAFICI STATO DI FATTO



SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	
EPG (MW) (m2)	91,2
EPG con (MW) (m2)	20,1
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	11,0
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	9,4
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	85,0
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	188,2
Impedimento iniziale (kWh)	2,88,61,11
Impedimento finale (kWh)	2,08,55,00
CC per la fase di costruzione (kWh)	316,51
CC per la fase di esercizio (kWh)	555,28
CC per la fase di costruzione (kWh)	3,28,40,00
CC per la fase di esercizio (kWh)	92,853,11
CC totale (kWh)	7,27,19,24,14

MANO D'OPERA	390
VALORE DI REALIZZAZIONE (MIO €)	390

SCHEDE RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	
EPG (MW) (m2)	11,3
EPG con (MW) (m2)	10,1
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	4,3
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	7,3
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	911,0
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	108,9
Impedimento iniziale (kWh)	28,32,00
Impedimento finale (kWh)	20,90,00
CC per la fase di costruzione (kWh)	2,13,20
CC per la fase di esercizio (kWh)	9,32
CC per la fase di costruzione (kWh)	1,74,00
CC per la fase di esercizio (kWh)	2,91,20,00
CC totale (kWh)	4,65,20,00

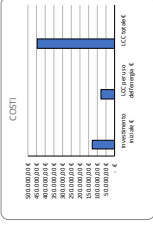
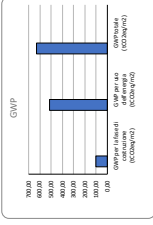
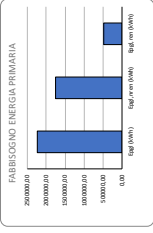
MANO D'OPERA	270
VALORE DI REALIZZAZIONE (MIO €)	270

SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE	
EPG (MW) (m2)	91,2
EPG con (MW) (m2)	20,1
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	2,14
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	7,3
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	2,80
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	13,94
Impedimento iniziale (kWh)	2,88,61,11
Impedimento finale (kWh)	2,08,55,00
CC per la fase di costruzione (kWh)	2,13,20
CC per la fase di esercizio (kWh)	2,91,20,00
CC totale (kWh)	5,04,40,00

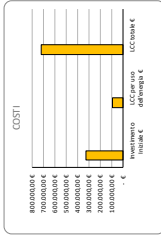
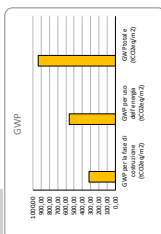
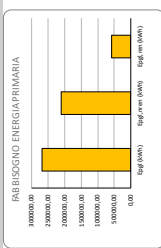
MANO D'OPERA	270
VALORE DI REALIZZAZIONE (MIO €)	270

EPG (MW)	7,27,19,24,14
EPG con (MW)	6,92,85,31,11
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	4,65,20,00
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	13,94
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	5,04,40,00
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	13,94
Impedimento iniziale (kWh)	4,65,20,00
Impedimento finale (kWh)	2,08,55,00
CC per la fase di costruzione (kWh)	2,13,20
CC per la fase di esercizio (kWh)	2,91,20,00
CC totale (kWh)	5,04,40,00

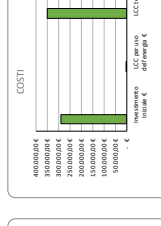
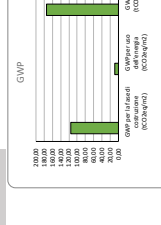
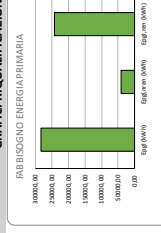
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO



GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



SEMPRE SOSTA COSTI

INDICATORE	STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	VALORI IN PUNTI	VALORI ECONOMICI	ALTRI INDICATORI	REINTEGRAZIONI
INTEGRAZIONE	100%	100%	100%	100%	20	100%	100%	100%
INTEGRAZIONE	100%	100%	100%	100%	31	100%	100%	100%
INTEGRAZIONE	100%	100%	100%	100%	23	100%	100%	100%
INTEGRAZIONE	100%	100%	100%	100%	41	100%	100%	100%

INDICATORE	STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
INTEGRAZIONE	100%	100%	100%	100%
INTEGRAZIONE	100%	100%	100%	100%
INTEGRAZIONE	100%	100%	100%	100%
INTEGRAZIONE	100%	100%	100%	100%



Il bilancio di merito ha permesso di verificare che ogni opera è stata realizzata in modo puntuale e con i costi contenuti, come richiesto dal cliente. Le opere sono state realizzate in modo puntuale e con i costi contenuti, come richiesto dal cliente.

INDICATORE	STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
INTEGRAZIONE	100%	100%	100%	100%
INTEGRAZIONE	100%	100%	100%	100%
INTEGRAZIONE	100%	100%	100%	100%
INTEGRAZIONE	100%	100%	100%	100%



Il bilancio di merito ha permesso di verificare che ogni opera è stata realizzata in modo puntuale e con i costi contenuti, come richiesto dal cliente. Le opere sono state realizzate in modo puntuale e con i costi contenuti, come richiesto dal cliente.

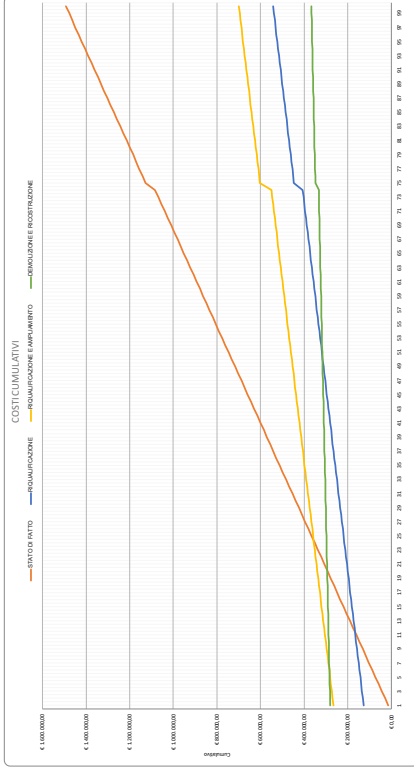
INDICATORE	STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
INTEGRAZIONE	100%	100%	100%	100%
INTEGRAZIONE	100%	100%	100%	100%
INTEGRAZIONE	100%	100%	100%	100%
INTEGRAZIONE	100%	100%	100%	100%



Il bilancio di merito ha permesso di verificare che ogni opera è stata realizzata in modo puntuale e con i costi contenuti, come richiesto dal cliente. Le opere sono state realizzate in modo puntuale e con i costi contenuti, come richiesto dal cliente.

RISULTATI

STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
20 PUNTI	31 PUNTI	23 PUNTI	41 PUNTI
Indicatori energetici: 2	Indicatori energetici: 4	Indicatori energetici: 4	Indicatori energetici: 8
Indicatori ambientali: 1	Indicatori ambientali: 3	Indicatori ambientali: 2	Indicatori ambientali: 4
Indicatori economici: 17	Indicatori economici: 24	Indicatori economici: 13	Indicatori economici: 26
Altri indicatori: 0	Altri indicatori: 0	Altri indicatori: 4	Altri indicatori: 3
Rank: 4	Rank: 2	Rank: 3	Rank: 1



Inserisci i dati per la compilazione:
 Compilata il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al check di riempimento delle celle

Risultato di un calcolo, non compilare
 Risultato di un calcolo, non compilare
 Compilazione libera

Nome Progetto	DATA EDIFICIO
Indirizzo	VILLA INDIPENDENTE MONTENORDIO BRACCIA
Periodo valutazione (anni)	100
Inserisci i dati dell'edificio	
Area di costruzione	1905,1976
Superficie utile	Villa indipendente
Spesa totale di costruzione delle ristrutturazioni?	0
Conosci la classe energetica? Se sì, indicala qui	No
Conosci l'EPg dell'edificio? Se sì, indicala qui	No
Epil (prelievi se conosciuto) (kWh/m ² anno)	No
Consumo di gas naturale (prelievi se conosciuto) (kWh/m ² anno)	No
Consumo di gas naturale (prelievi se conosciuto) (m ³ in un anno)	No
Consumo di energia elettrica (prelievi se conosciuto) (kWh in un anno)	No
Spese totali annuali per gas	No
Spese totali annuali per elettricità	No

Prestazioni Energetiche	
Epil (prelievi se conosciuto) (kWh/m ² anno)	Classe energetica di partenza F
Epil (prelievi se conosciuto) (kWh/m ² anno)	Coefficiente di simulazione
Consumo di gas naturale (prelievi se conosciuto) (m ³ in un anno)	1
Consumo di gas naturale (prelievi se conosciuto) (kWh in un anno)	53,61
Consumo di energia elettrica (prelievi se conosciuto) (kWh in un anno)	Costi energetici
Spese totali annuali per gas	19,96 €
Spese totali annuali per elettricità	

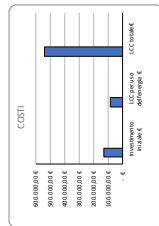
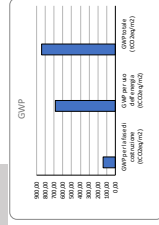
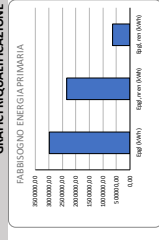
Priorità	
Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Sicurezza sismica	3
Non essere abbandonato durante i lavori	0
Incremento valore del 20%	1

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

EPg (kW/m ²)	23,3
EPg con LAM (m ² /a)	23,1
EPg per la parte di costruzione (ECOD29/m ²)	21,4
GWP per la parte di costruzione (ECOD29/m ²)	21,4
GWP totale (ECOD29/m ²)	21,9
Consumo di gas naturale (m ³ /a)	28,3
Consumo di energia elettrica (kWh/a)	28,3
CC (€/kWh a/m ²)	1094,4

EPg (kW/m ²)	23,3
EPg con LAM (m ² /a)	23,1
EPg per la parte di costruzione (ECOD29/m ²)	21,4
GWP per la parte di costruzione (ECOD29/m ²)	21,4
GWP totale (ECOD29/m ²)	21,9
Consumo di gas naturale (m ³ /a)	28,3
Consumo di energia elettrica (kWh/a)	28,3
CC (€/kWh a/m ²)	52,154,39 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

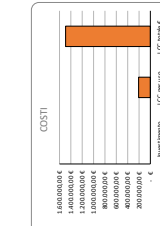
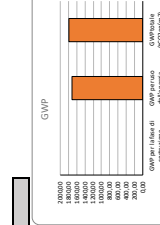
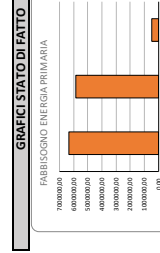


SCHEDA RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

EPg (kW/m ²)	15,3
EPg con LAM (m ² /a)	15,2
EPg per la parte di costruzione (ECOD29/m ²)	13,9
GWP per la parte di costruzione (ECOD29/m ²)	13,9
GWP totale (ECOD29/m ²)	14,0
Consumo di gas naturale (m ³ /a)	54,0
Consumo di energia elettrica (kWh/a)	60,9
CC (€/kWh a/m ²)	4054,3

EPg (kW/m ²)	15,3
EPg con LAM (m ² /a)	15,2
EPg per la parte di costruzione (ECOD29/m ²)	13,9
GWP per la parte di costruzione (ECOD29/m ²)	13,9
GWP totale (ECOD29/m ²)	14,0
Consumo di gas naturale (m ³ /a)	54,0
Consumo di energia elettrica (kWh/a)	60,9
CC (€/kWh a/m ²)	208,53,38 €

GRAFICI STATO DI FATTO

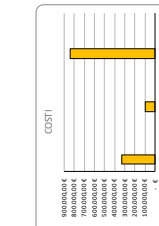
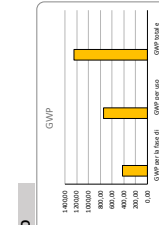
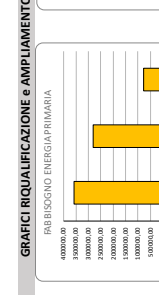


SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

EPg (kW/m ²)	32,7
EPg con LAM (m ² /a)	32,1
EPg per la parte di costruzione (ECOD29/m ²)	20,1
GWP per la parte di costruzione (ECOD29/m ²)	13,9
GWP totale (ECOD29/m ²)	32,4
Consumo di gas naturale (m ³ /a)	85,0
Consumo di energia elettrica (kWh/a)	238,7
CC (€/kWh a/m ²)	2386,7

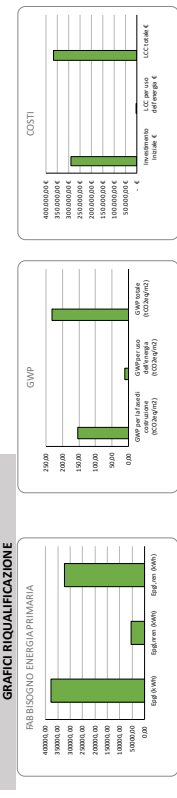
EPg (kW/m ²)	32,7
EPg con LAM (m ² /a)	32,1
EPg per la parte di costruzione (ECOD29/m ²)	20,1
GWP per la parte di costruzione (ECOD29/m ²)	13,9
GWP totale (ECOD29/m ²)	32,4
Consumo di gas naturale (m ³ /a)	85,0
Consumo di energia elettrica (kWh/a)	238,7
CC (€/kWh a/m ²)	328,402,01 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO



SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

TECNOLOGIA	VALORI
TECNOLOGIA (M/W)	11,3
TECNOLOGIA (M/W)	10,1
TECNOLOGIA (M/W)	4,3
TECNOLOGIA (M/W)	11,3
TECNOLOGIA (M/W)	7,3
TECNOLOGIA (M/W)	9,1
TECNOLOGIA (M/W)	13,2
TECNOLOGIA (M/W)	37,9
TECNOLOGIA (M/W)	34,9
TECNOLOGIA (M/W)	13,2
TECNOLOGIA (M/W)	13,2
TECNOLOGIA (M/W)	23,2
TECNOLOGIA (M/W)	13,2
TECNOLOGIA (M/W)	13,2
TECNOLOGIA (M/W)	13,2



SEMPRE SCALATI - COSTI

INDICAZIONE	VALORI
Indicatore di Base 1	0,00
Indicatore di Base 2	11,68
Indicatore di Base 3	1,00
Indicatore di Base 4	1,00
Indicatore di Base 5	1,00
Indicatore di Base 6	1,00
Indicatore di Base 7	1,00
Indicatore di Base 8	1,00
Indicatore di Base 9	1,00
Indicatore di Base 10	1,00
Indicatore di Base 11	1,00
Indicatore di Base 12	1,00
Indicatore di Base 13	1,00
Indicatore di Base 14	1,00
Indicatore di Base 15	1,00
Indicatore di Base 16	1,00
Indicatore di Base 17	1,00
Indicatore di Base 18	1,00
Indicatore di Base 19	1,00
Indicatore di Base 20	1,00
Indicatore di Base 21	1,00
Indicatore di Base 22	1,00
Indicatore di Base 23	1,00
Indicatore di Base 24	1,00
Indicatore di Base 25	1,00
Indicatore di Base 26	1,00
Indicatore di Base 27	1,00
Indicatore di Base 28	1,00
Indicatore di Base 29	1,00
Indicatore di Base 30	1,00
Indicatore di Base 31	1,00
Indicatore di Base 32	1,00
Indicatore di Base 33	1,00
Indicatore di Base 34	1,00
Indicatore di Base 35	1,00
Indicatore di Base 36	1,00
Indicatore di Base 37	1,00
Indicatore di Base 38	1,00
Indicatore di Base 39	1,00
Indicatore di Base 40	1,00
Indicatore di Base 41	1,00
Indicatore di Base 42	1,00
Indicatore di Base 43	1,00
Indicatore di Base 44	1,00
Indicatore di Base 45	1,00
Indicatore di Base 46	1,00
Indicatore di Base 47	1,00
Indicatore di Base 48	1,00
Indicatore di Base 49	1,00
Indicatore di Base 50	1,00
Indicatore di Base 51	1,00
Indicatore di Base 52	1,00
Indicatore di Base 53	1,00
Indicatore di Base 54	1,00
Indicatore di Base 55	1,00
Indicatore di Base 56	1,00
Indicatore di Base 57	1,00
Indicatore di Base 58	1,00
Indicatore di Base 59	1,00
Indicatore di Base 60	1,00
Indicatore di Base 61	1,00
Indicatore di Base 62	1,00
Indicatore di Base 63	1,00
Indicatore di Base 64	1,00
Indicatore di Base 65	1,00
Indicatore di Base 66	1,00
Indicatore di Base 67	1,00
Indicatore di Base 68	1,00
Indicatore di Base 69	1,00
Indicatore di Base 70	1,00
Indicatore di Base 71	1,00
Indicatore di Base 72	1,00
Indicatore di Base 73	1,00
Indicatore di Base 74	1,00
Indicatore di Base 75	1,00
Indicatore di Base 76	1,00
Indicatore di Base 77	1,00
Indicatore di Base 78	1,00
Indicatore di Base 79	1,00
Indicatore di Base 80	1,00
Indicatore di Base 81	1,00
Indicatore di Base 82	1,00
Indicatore di Base 83	1,00
Indicatore di Base 84	1,00
Indicatore di Base 85	1,00
Indicatore di Base 86	1,00
Indicatore di Base 87	1,00
Indicatore di Base 88	1,00
Indicatore di Base 89	1,00
Indicatore di Base 90	1,00
Indicatore di Base 91	1,00
Indicatore di Base 92	1,00
Indicatore di Base 93	1,00
Indicatore di Base 94	1,00
Indicatore di Base 95	1,00
Indicatore di Base 96	1,00
Indicatore di Base 97	1,00
Indicatore di Base 98	1,00
Indicatore di Base 99	1,00
Indicatore di Base 100	1,00

RISULTATI

STATO DI FATTO

20 PUNTI

- Indicatori energetici: 2
- Indicatori ambientali: 1
- Indicatori economici: 17
- Altri indicatori: 0

Rank: 4

RIQUALIFICAZIONE

31 PUNTI

- Indicatori energetici: 4
- Indicatori ambientali: 3
- Indicatori economici: 24
- Altri indicatori: 0

Rank: 2

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

23 PUNTI

- Indicatori energetici: 4
- Indicatori ambientali: 2
- Indicatori economici: 13
- Altri indicatori: 4

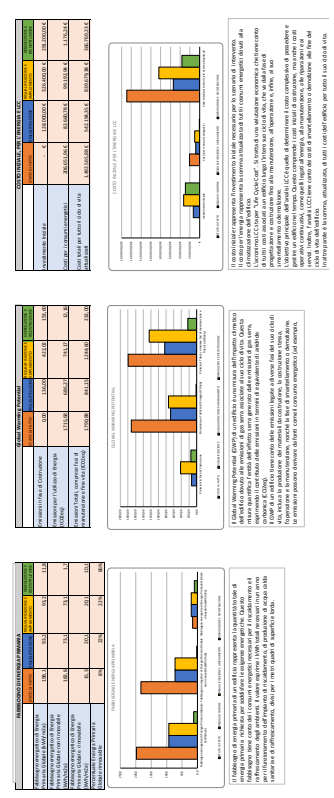
Rank: 3

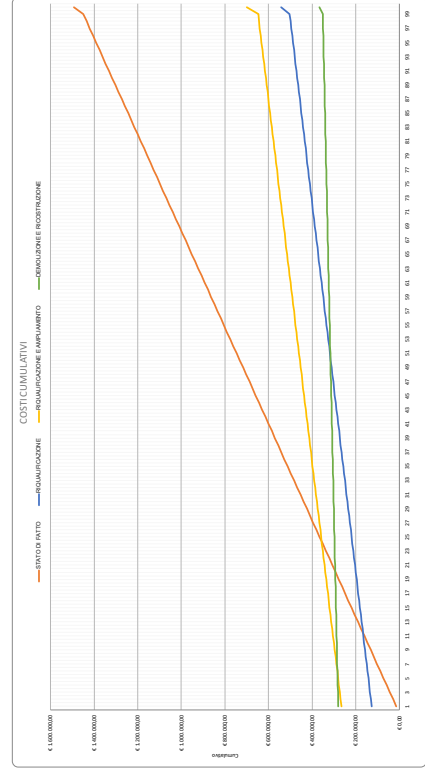
DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

41 PUNTI

- Indicatori energetici: 8
- Indicatori ambientali: 4
- Indicatori economici: 26
- Altri indicatori: 3

Rank: 1





Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "MGP" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle

Risultato di un calcolo **non cumulativo**
 Risultato di un calcolo **cumulativo**
 Compilazione libera

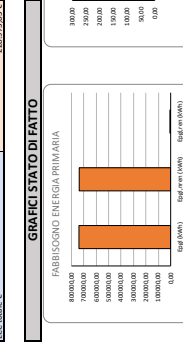
DATI EDIFICIO	
Nome Progetto	VILLA INDIPENDENTE
Indirizzo	MONTENAPOLI DI BRACCIA
Periodo valutazione (anni)	15
Interventi (dati dell'edificio)	
Area di costruzione	1906,1976
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Superficie lorda (m ²)	720
Superficie utile (m ²)	475
Sono state effettuate delle ristrutturazioni?	No
Conosci la classe energetica dell'edificio?	
Se sì, indicare quali	
Se sì, indicare quale	
Se sì, indicare quale	
Conosci l'EPg dell'edificio?	
Eppoi, avere se conosciuto (MWh/m ² anno)	
Conosci i consumi dell'edificio?	
Consumo di gas naturale (m ³ in un anno)	
A kWh di energia elettrica (kWh in un anno)	
Conosci le spese	
Spese totali annuali per gas	
Spese totali annuali per elettricità	

Prestazioni Energetiche	
Esplicitazione del rischio	Classe energetica di pertinenza
153,7	F
Esplicitazione utilizzata per la simulazione	
Coefficiente di simulazione	
1	
Emissioni	
Costi energetici	
45,08	15,99 €
Totale spese per il consumo energetico (€/m ² a)	

Priorità	
Strategia di intervento	
ENERGIA	
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante):	
1	3
3	0
0	1
Non essere assicurato/catastrofici lavori	
Incremento isolamento EP 20%	

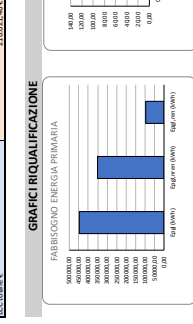
SCHEDA RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

EPg (MWh)	729,848,000
EPg con (MWh/m ²)	153,7
EPg con (MWh/m ² a)	0,5
EPg per m ² di costruzione (kWh/m ²)	5,9
GWP per m ² di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	20,735
GWP totale (kgCO ₂ e/m ² a)	20,735
EPg per m ² di costruzione (kWh/m ²)	20,735
GWP per m ² di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	20,735
Costi per m ² di costruzione (€/m ²)	20,735
Costi per m ² di costruzione (€/m ²)	20,735
Costi per m ² di costruzione (€/m ²)	20,735
Costi per m ² di costruzione (€/m ²)	20,735
Costi per m ² di costruzione (€/m ²)	20,735
Costi per m ² di costruzione (€/m ²)	20,735
Costi per m ² di costruzione (€/m ²)	20,735
Costi per m ² di costruzione (€/m ²)	20,735
Costi per m ² di costruzione (€/m ²)	20,735

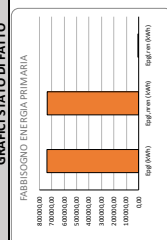
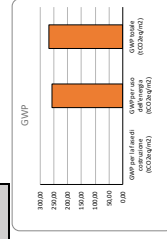
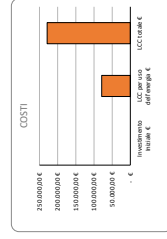


SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

EPg (MWh)	279,776,000
EPg con (MWh/m ²)	59,3
EPg con (MWh/m ² a)	2,1
EPg per m ² di costruzione (kWh/m ²)	2,1
GWP per m ² di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	7,6
GWP totale (kgCO ₂ e/m ² a)	7,6
EPg per m ² di costruzione (kWh/m ²)	7,6
GWP per m ² di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	7,6
Costi per m ² di costruzione (€/m ²)	7,6
Costi per m ² di costruzione (€/m ²)	7,6
Costi per m ² di costruzione (€/m ²)	7,6
Costi per m ² di costruzione (€/m ²)	7,6
Costi per m ² di costruzione (€/m ²)	7,6
Costi per m ² di costruzione (€/m ²)	7,6
Costi per m ² di costruzione (€/m ²)	7,6
Costi per m ² di costruzione (€/m ²)	7,6
Costi per m ² di costruzione (€/m ²)	7,6
Costi per m ² di costruzione (€/m ²)	7,6
Costi per m ² di costruzione (€/m ²)	7,6



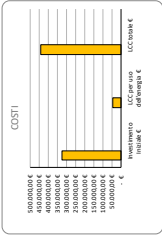
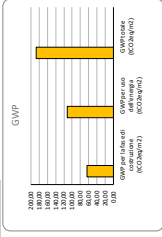
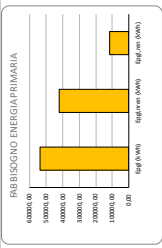
COSTI CUMULATIVI	
INVOLUZIONE E COSTRUZIONE	15
RISTRUTTURAZIONE E ARIANAMENTO	35
RIVOLUZIONE E RISTRUTTUZIONE	35



SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

Metrica	Valore
EPF (kWh/m²/m²a)	93,2
EPF (kWh/m²/m²a)	20,1
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²/m²a)	11,0
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/m²a)	32,4
Impatto ambientale (kg/m²)	953,0
EPF (kWh/m²/m²a)	133,1
EPF (kWh/m²/m²a)	5109,722
EPF (kWh/m²/m²a)	43117,750
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²/m²a)	16,320
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/m²a)	111,18
Impatto ambientale (kg/m²)	1002,9
EPF (kWh/m²/m²a)	328,30300
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²/m²a)	48,03279
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/m²a)	441,20224

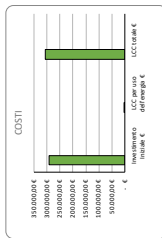
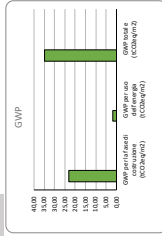
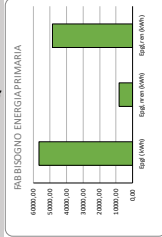
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO



SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

Metrica	Valore
EPF (kWh/m²/m²a)	11,3
EPF (kWh/m²/m²a)	10,1
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²/m²a)	4,3
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/m²a)	7,3
Impatto ambientale (kg/m²)	913,0
EPF (kWh/m²/m²a)	954,9
EPF (kWh/m²/m²a)	56649,00
EPF (kWh/m²/m²a)	4310,00
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²/m²a)	22,04
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/m²a)	1,00
Impatto ambientale (kg/m²)	930
EPF (kWh/m²/m²a)	293,20000
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²/m²a)	53,9239
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/m²a)	305,28224

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

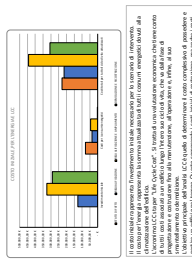
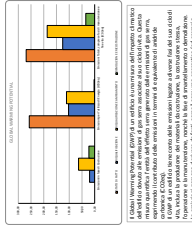
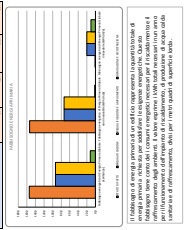


SELEZIONE SCHEMI

Scenario	Riqualificazione	Ampliamento	Demolizione e Ricostruzione
EPF (kWh/m²/m²a)	93,2	20,1	11,3
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²/m²a)	11,0	16,320	4,3
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/m²a)	32,4	111,18	7,3
Impatto ambientale (kg/m²)	953,0	1002,9	913,0
EPF (kWh/m²/m²a)	133,1	5109,722	954,9
EPF (kWh/m²/m²a)	43117,750	4310,00	56649,00
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²/m²a)	16,320	22,04	22,04
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/m²a)	111,18	1,00	1,00
Impatto ambientale (kg/m²)	1002,9	930	930
EPF (kWh/m²/m²a)	328,30300	293,20000	293,20000
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²/m²a)	48,03279	53,9239	53,9239
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/m²a)	441,20224	305,28224	305,28224

Scenario	Riqualificazione	Ampliamento	Demolizione e Ricostruzione
Investimento (€)	~1000	~1000	~1000
LCC per fase di esercizio (€)	~1000	~1000	~1000

Metrica	Valore
EPF (kWh/m²/m²a)	11,3
EPF (kWh/m²/m²a)	10,1
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²/m²a)	4,3
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/m²a)	7,3
Impatto ambientale (kg/m²)	913,0
EPF (kWh/m²/m²a)	954,9
EPF (kWh/m²/m²a)	56649,00
EPF (kWh/m²/m²a)	4310,00
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²/m²a)	22,04
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/m²a)	1,00
Impatto ambientale (kg/m²)	930
EPF (kWh/m²/m²a)	293,20000
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²/m²a)	53,9239
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/m²a)	305,28224



Il grafico illustra i dati relativi al fabbisogno energetico primario (EPF) e al riscaldamento globale (GWP) per la fase di costruzione e per la fase di esercizio. I dati sono espressi in kWh/m²/m²a per l'EPF e in kg CO2eq/m²/m²a per il GWP. I valori sono confrontati tra i due scenari: Riqualificazione e Ampliamento. I dati sono espressi in € per l'investimento e in €/anno per la LCC per fase di esercizio.

Il grafico illustra i dati relativi al fabbisogno energetico primario (EPF) e al riscaldamento globale (GWP) per la fase di costruzione e per la fase di esercizio. I dati sono espressi in kWh/m²/m²a per l'EPF e in kg CO2eq/m²/m²a per il GWP. I valori sono confrontati tra i due scenari: Riqualificazione e Ampliamento. I dati sono espressi in € per l'investimento e in €/anno per la LCC per fase di esercizio.

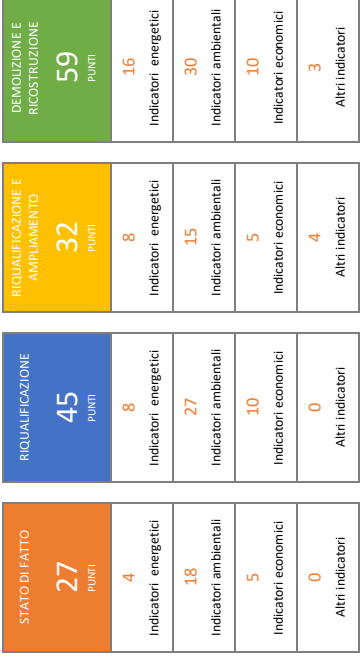
Il grafico illustra i dati relativi al fabbisogno energetico primario (EPF) e al riscaldamento globale (GWP) per la fase di costruzione e per la fase di esercizio. I dati sono espressi in kWh/m²/m²a per l'EPF e in kg CO2eq/m²/m²a per il GWP. I valori sono confrontati tra i due scenari: Riqualificazione e Ampliamento. I dati sono espressi in € per l'investimento e in €/anno per la LCC per fase di esercizio.

Il grafico illustra i dati relativi al fabbisogno energetico primario (EPF) e al riscaldamento globale (GWP) per la fase di costruzione e per la fase di esercizio. I dati sono espressi in kWh/m²/m²a per l'EPF e in kg CO2eq/m²/m²a per il GWP. I valori sono confrontati tra i due scenari: Riqualificazione e Ampliamento. I dati sono espressi in € per l'investimento e in €/anno per la LCC per fase di esercizio.

Il grafico illustra i dati relativi al fabbisogno energetico primario (EPF) e al riscaldamento globale (GWP) per la fase di costruzione e per la fase di esercizio. I dati sono espressi in kWh/m²/m²a per l'EPF e in kg CO2eq/m²/m²a per il GWP. I valori sono confrontati tra i due scenari: Riqualificazione e Ampliamento. I dati sono espressi in € per l'investimento e in €/anno per la LCC per fase di esercizio.

Il grafico illustra i dati relativi al fabbisogno energetico primario (EPF) e al riscaldamento globale (GWP) per la fase di costruzione e per la fase di esercizio. I dati sono espressi in kWh/m²/m²a per l'EPF e in kg CO2eq/m²/m²a per il GWP. I valori sono confrontati tra i due scenari: Riqualificazione e Ampliamento. I dati sono espressi in € per l'investimento e in €/anno per la LCC per fase di esercizio.

RISULTATI



Rank: 4

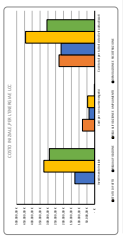
Rank: 2

Rank: 3

Rank: 1

MONITORAGGIO COSTI CLIMATICI

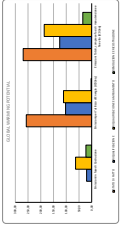
Indicatore	Valore	Unità
Costo medio unitario per kWh risparmiato	23,91	€/kWh
Costo medio unitario per kWh risparmiato (con IVA)	27,54	€/kWh
Costo medio unitario per kWh risparmiato (con IVA e ICI)	30,17	€/kWh
Costo medio unitario per kWh risparmiato (con IVA e ICI e Imposta di registro)	32,80	€/kWh



Il grafico illustra l'evoluzione dei costi cumulativi per la fase di demolizione e ricostruzione, la quale rappresenta la soluzione più costosa. Tuttavia, l'investimento in questa fase è giustificato dal maggior risparmio energetico che si ottiene nel lungo periodo. Il costo medio unitario per kWh risparmiato è di 32,80 € (con IVA, ICI e Imposta di registro).

MONITORAGGIO COSTI CLIMATICI

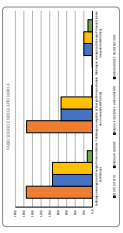
Indicatore	Valore	Unità
Costo medio unitario per kWh risparmiato	18,22	€/kWh
Costo medio unitario per kWh risparmiato (con IVA)	20,85	€/kWh
Costo medio unitario per kWh risparmiato (con IVA e ICI)	23,48	€/kWh
Costo medio unitario per kWh risparmiato (con IVA e ICI e Imposta di registro)	26,11	€/kWh



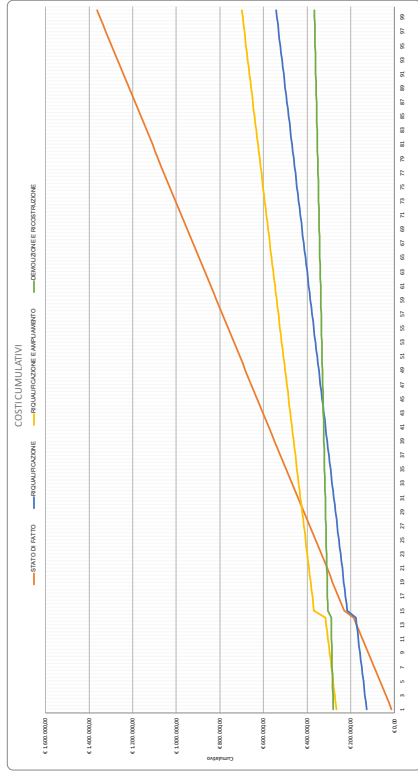
Il grafico illustra l'evoluzione dei costi cumulativi per la fase di riqualificazione e ampliamento, che rappresenta la soluzione più costosa. Tuttavia, l'investimento in questa fase è giustificato dal maggior risparmio energetico che si ottiene nel lungo periodo. Il costo medio unitario per kWh risparmiato è di 26,11 € (con IVA, ICI e Imposta di registro).

MONITORAGGIO COSTI CLIMATICI

Indicatore	Valore	Unità
Costo medio unitario per kWh risparmiato	11,91	€/kWh
Costo medio unitario per kWh risparmiato (con IVA)	13,70	€/kWh
Costo medio unitario per kWh risparmiato (con IVA e ICI)	15,49	€/kWh
Costo medio unitario per kWh risparmiato (con IVA e ICI e Imposta di registro)	17,28	€/kWh



Il grafico illustra l'evoluzione dei costi cumulativi per la fase di stato di fatto, che rappresenta la soluzione più costosa. Tuttavia, l'investimento in questa fase è giustificato dal maggior risparmio energetico che si ottiene nel lungo periodo. Il costo medio unitario per kWh risparmiato è di 17,28 € (con IVA, ICI e Imposta di registro).



INSTRUZIONI PER LA COMPILAZIONE

Compilare il foglio "Nego PT" con le informazioni dell'edificio in base al corso di impegno delle scale.

Colore	Descrizione
[Verde]	Risultato di un calcolo, non compilare
[Giallo]	Calcolo da compilare
[Bianco]	Compilazione libera

INTE EDIFICIO	VILLA INDIPENDENTE
Nome Progetto	VILLA INDIPENDENTE
Indirizzo	MONTENAPOLI DI BRACCIA
Periodo valutativo (anni)	25
Area di costruzione	1.946,33/96
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Superficie utile (m²)	229
Spese totali (stimate dalle ristrutturazioni?)	No
Spese totali annuali per elettricità (€)	153,7
Consigli la classe energetica (Se sì, indicare quali)?	No
Se sì, indicare quali? (Se sì, indicare quali?)	No
Conosci l'Efficienza Energetica (MWh/m²anno)?	51
Efficienza energetica (MWh/m²anno) (Se sì, indicare quale?)	133,7
Conosci i consumi dell'edificio? (Se sì, indicare quali?)	No
Consumo di energia elettrica (MWh in un anno)	229
Consumo di gas naturale (m³ in un anno)	No
Consumo di acqua calda sanitaria (litri in un anno)	No
Consumo di acqua fredda (litri in un anno)	No
Spese totali annuali per gas	No
Spese totali annuali per elettricità	153,7

Prestazioni Energetiche	Chase energetica di partenza
Efficienza di partenza	F
Coefficiente di simulazione	F

Emissioni	Emissioni
CO2 (kg/m²/anno)	1
CO2 (kg/m²/anno) (con IVA)	45,08

Costi Energetici	Costi Energetici
Totale spese per il consumo energetico (€/m²/anno)	153,66 €

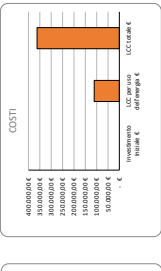
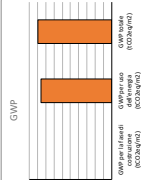
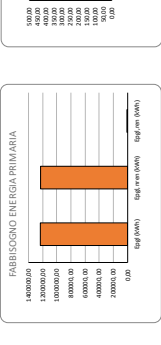
Strategia di intervento	AMBIENTE
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	3
Salute	3
Costo di gestione	0
Qualità dell'aria	1

Rank	Rank
1	1

SCHEDE RIASSUNTIVA STATO DI FATTO	
EPG (MW) (m2)	151,7
EPG con (MW) (m2)	151,7
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	0,5
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	0,9
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	54,0
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	30,7
Indicatore di bilancio (kWh/m2)	1132,6
CC per la fase di costruzione (€)	1132,6
CC per la fase di esercizio (€)	351,2
CC totale (€)	1483,8

EPG (MW)	1132,20(0)
EPG con (MW)	1132,20(0)
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	0,00
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	0,00
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	428,92
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	171,71
Indicatore di bilancio (kWh/m2)	-
CC per la fase di costruzione (€)	1132,20
CC per la fase di esercizio (€)	351,20
CC totale (€)	1483,40

GRAFICI STATO DI FATTO

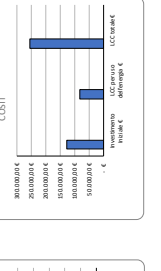
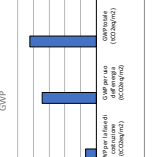
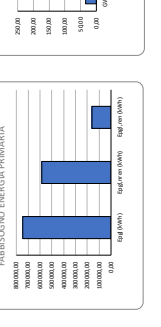


STATO DI FATTO	
EPG (MW)	151,7
EPG con (MW)	151,7
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	0,5
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	0,9
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	54,0
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	30,7
Indicatore di bilancio (kWh/m2)	1132,6
CC per la fase di costruzione (€)	1132,6
CC per la fase di esercizio (€)	351,2
CC totale (€)	1483,8

SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE	
EPG (MW) (m2)	93,1
EPG con (MW) (m2)	93,1
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	2,14
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	2,14
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	74,9
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	28,8
Indicatore di bilancio (kWh/m2)	780,4
CC per la fase di costruzione (€)	93,1
CC per la fase di esercizio (€)	28,8
CC totale (€)	121,9

EPG (MW)	93,1
EPG con (MW)	93,1
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	2,14
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	2,14
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	74,9
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	28,8
Indicatore di bilancio (kWh/m2)	780,4
CC per la fase di costruzione (€)	93,1
CC per la fase di esercizio (€)	28,8
CC totale (€)	121,9

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

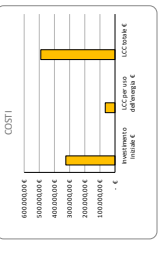
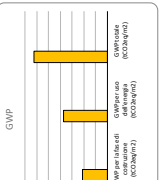
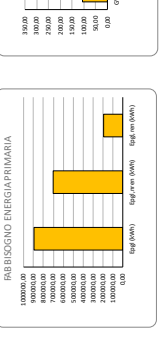


SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

EPG (MW) (m2)	93,2
EPG con (MW) (m2)	93,2
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	20,1
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	11,0
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	92,4
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	85,0
Indicatore di bilancio (kWh/m2)	1272,9
CC per la fase di costruzione (€)	93,2
CC per la fase di esercizio (€)	85,0
CC totale (€)	178,2

EPG (MW)	93,2
EPG con (MW)	93,2
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	20,1
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	11,0
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	92,4
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	85,0
Indicatore di bilancio (kWh/m2)	1272,9
CC per la fase di costruzione (€)	93,2
CC per la fase di esercizio (€)	85,0
CC totale (€)	178,2

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO

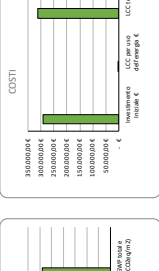
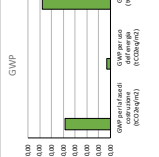
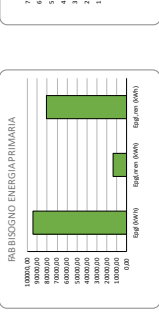


SCHEDE RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

EPG (MW) (m2)	11,9
EPG con (MW) (m2)	10,1
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	4,3
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	7,3
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	913,0
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	97,4
Indicatore di bilancio (kWh/m2)	977,4
CC per la fase di costruzione (€)	11,9
CC per la fase di esercizio (€)	97,4
CC totale (€)	109,3

EPG (MW)	11,9
EPG con (MW)	10,1
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	4,3
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	7,3
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	913,0
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	97,4
Indicatore di bilancio (kWh/m2)	977,4
CC per la fase di costruzione (€)	11,9
CC per la fase di esercizio (€)	97,4
CC totale (€)	109,3

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



STATO DI FATTO	
EPG (MW)	151,7
EPG con (MW)	151,7
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	0,5
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	0,9
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	54,0
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	30,7
Indicatore di bilancio (kWh/m2)	1132,6
CC per la fase di costruzione (€)	1132,6
CC per la fase di esercizio (€)	351,2
CC totale (€)	1483,8

STATO DI FATTO	
EPG (MW)	151,7
EPG con (MW)	151,7
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	0,5
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	0,9
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	54,0
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	30,7
Indicatore di bilancio (kWh/m2)	1132,6
CC per la fase di costruzione (€)	1132,6
CC per la fase di esercizio (€)	351,2
CC totale (€)	1483,8

SPESA SCALARE - AGENDANTE



INDICATORE	VALORE	UNITA'
Indicatore di Stato	154,7	%
Indicatore di Stato	153,7	%
Indicatore di Stato	153,6	%
Indicatore di Stato	153,5	%

INDICATORE	VALORE	UNITA'
Indicatore di Stato	92,2	%
Indicatore di Stato	91,1	%
Indicatore di Stato	90,5	%
Indicatore di Stato	89,5	%

INDICATORE	VALORE	UNITA'
Indicatore di Stato	8400	€
Indicatore di Stato	153,7	%
Indicatore di Stato	25029	€

INDICATORE	VALORE	UNITA'
Indicatore di Stato	153,5	%
Indicatore di Stato	152,9	%
Indicatore di Stato	151,5	%

INDICATORE	VALORE	UNITA'
Indicatore di Stato	8400	€
Indicatore di Stato	153,7	%
Indicatore di Stato	25029	€

INDICATORE	VALORE	UNITA'
Indicatore di Stato	153,5	%
Indicatore di Stato	152,9	%
Indicatore di Stato	151,5	%

INDICATORE	VALORE	UNITA'
Indicatore di Stato	8400	€
Indicatore di Stato	153,7	%
Indicatore di Stato	25029	€

INDICATORE	VALORE	UNITA'
Indicatore di Stato	153,5	%
Indicatore di Stato	152,9	%
Indicatore di Stato	151,5	%

INDICATORE	VALORE	UNITA'
Indicatore di Stato	8400	€
Indicatore di Stato	153,7	%
Indicatore di Stato	25029	€

INDICATORE	VALORE	UNITA'
Indicatore di Stato	153,5	%
Indicatore di Stato	152,9	%
Indicatore di Stato	151,5	%

INDICATORE	VALORE	UNITA'
Indicatore di Stato	8400	€
Indicatore di Stato	153,7	%
Indicatore di Stato	25029	€

INDICATORE	VALORE	UNITA'
Indicatore di Stato	153,5	%
Indicatore di Stato	152,9	%
Indicatore di Stato	151,5	%

INDICATORE	VALORE	UNITA'
Indicatore di Stato	8400	€
Indicatore di Stato	153,7	%
Indicatore di Stato	25029	€

INDICATORE	VALORE	UNITA'
Indicatore di Stato	153,5	%
Indicatore di Stato	152,9	%
Indicatore di Stato	151,5	%

INDICATORE	VALORE	UNITA'
Indicatore di Stato	8400	€
Indicatore di Stato	153,7	%
Indicatore di Stato	25029	€

INDICATORE	VALORE	UNITA'
Indicatore di Stato	153,5	%
Indicatore di Stato	152,9	%
Indicatore di Stato	151,5	%

RISULTATI

STATO DI FATTO 26 PUNTI	4
Indicatori energetici	18
Indicatori ambientali	4
Indicatori economici	0
Altri indicatori	0

Rank: 4

RIVALUTAZIONE 43 PUNTI	8
Indicatori energetici	27
Indicatori ambientali	8
Indicatori economici	0
Altri indicatori	0

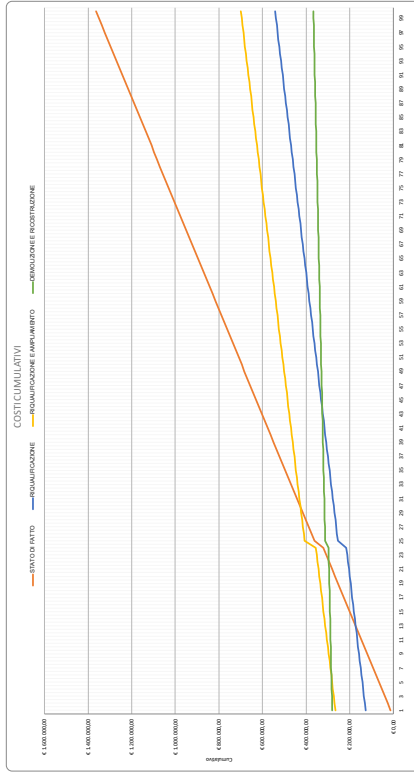
Rank: 2

RIVALUTAZIONE E AMPLIAMENTO 34 PUNTI	8
Indicatori energetici	15
Indicatori ambientali	7
Indicatori economici	4
Altri indicatori	0

Rank: 3

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE 60 PUNTI	16
Indicatori energetici	30
Indicatori ambientali	11
Indicatori economici	3
Altri indicatori	0

Rank: 1



Inserisci i dati per la compilazione:
 Compila il foglio "Info PT" con le informazioni sull'edificio in base al criterio di impiego delle celle

Risultato di un calcolo, non cumulabile
 Spese di installazione
 Compilazione libera

Nome Progetto	DATALEDIGIO
Indirizzo	VIA ILINDIPENDENTE MONTENAPOLI BRACCIA
Periodo valutativo (anni)	50
Area di costruzione	Inserisci l'indirizzo dell'edificio 19045, 1976
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Superficie lorda	720
Spesa totale di costruzione delle ristrutturazioni?	Si, si, indica quali Se si, indica quali Se si, indica quale
Conosci la classe energetica?	No
Conosci l'EPg dell'edificio?	No
Epil (prelievi se conosciuto) (kWh/m ² anno)	
Consumo di gas naturale (prelievi se conosciuto) (kWh/m ² anno)	
Consumo di gas naturale (prelievi se conosciuto) (m ³ /anno)	
Consumo di energia elettrica (prelievi se conosciuto) (kWh/m ² anno)	
Consumo di energia elettrica (prelievi se conosciuto) (MWh in un anno)	
Consumo di acqua calda sanitaria (prelievi se conosciuto) (litri/m ² anno)	
Spese totali annuali per energia	
Spese totali annuali per elettricità	

Prestazioni Energetiche	
Epil (prelievi se conosciuto)	Classe energetica di partenza
182,8	F
Epil (prelievi se conosciuto) per la simulazione	
118	Coefficiente di simulazione
Emissioni	
118	1
Costi Energetici	
118	53,61
Totale spese per il consumo energetico (€/m ² a)	
118	19,66 €

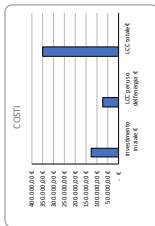
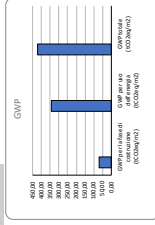
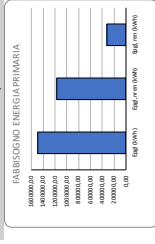
Priorità	
Strategia di intervento	AMBIENTE
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante):	
Sicurezza sismica	3
Non essere abbandonato durante i lavori	3
Incremento salubrit� di oltre 20%	3

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

EPg (kWh/m ² a)	23,3
EPg con LAM (kWh/m ² a)	23,1
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² a)	20,1
EPg per uso dell'energia (kWh/m ² a)	13,0
EPg totale (kWh/m ² a)	33,1
Consumo di gas naturale (kWh/m ² a)	26,9
Consumo di gas naturale (MWh in un anno)	2,85
Consumo di energia elettrica (kWh/m ² a)	10,94 €
Consumo di energia elettrica (MWh in un anno)	1,160.000 €
Consumo di acqua calda sanitaria (litri/m ² a)	31.600,00
Consumo di acqua calda sanitaria (MWh in un anno)	35,314
EPg per uso dell'energia (kWh/m ² a)	420,5 €
EPg per uso dell'energia (MWh in un anno)	13.050,00 €
Consumo di energia elettrica (kWh/m ² a)	22.456,14 €
Consumo di energia elettrica (MWh in un anno)	203.527,94 €

EPg (kWh/m ² a)	13,0
EPg con LAM (kWh/m ² a)	12,9
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² a)	10,1
EPg per uso dell'energia (kWh/m ² a)	3,0
EPg totale (kWh/m ² a)	13,0
Consumo di gas naturale (kWh/m ² a)	10,94 €
Consumo di gas naturale (MWh in un anno)	1,160.000 €
Consumo di energia elettrica (kWh/m ² a)	2,06 €
Consumo di energia elettrica (MWh in un anno)	22.456,14 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

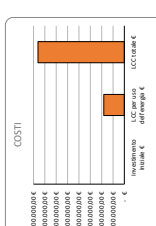
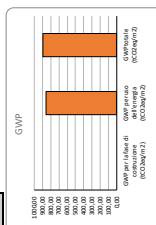
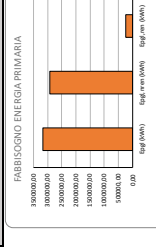


SCHEDA RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

EPg (kWh/m ² a)	15,3
EPg con LAM (kWh/m ² a)	15,2
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² a)	13,0
EPg per uso dell'energia (kWh/m ² a)	5,0
EPg totale (kWh/m ² a)	20,2
Consumo di gas naturale (kWh/m ² a)	18,0
Consumo di gas naturale (MWh in un anno)	1,980.000 €
Consumo di energia elettrica (kWh/m ² a)	2,2
Consumo di energia elettrica (MWh in un anno)	237,1

EPg (kWh/m ² a)	11,0
EPg con LAM (kWh/m ² a)	10,9
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² a)	8,0
EPg per uso dell'energia (kWh/m ² a)	3,0
EPg totale (kWh/m ² a)	11,0
Consumo di gas naturale (kWh/m ² a)	10,94 €
Consumo di gas naturale (MWh in un anno)	1.160.000 €
Consumo di energia elettrica (kWh/m ² a)	0,06 €
Consumo di energia elettrica (MWh in un anno)	660,000 €

GRAFICI STATO DI FATTO



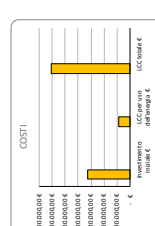
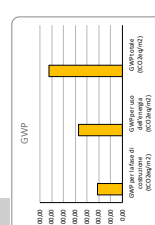
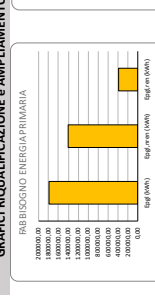
Risultato di un calcolo, non cumulabile
 Spese di installazione
 Compilazione libera

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

EPg (kWh/m ² a)	33,2
EPg con LAM (kWh/m ² a)	33,1
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² a)	20,1
EPg per uso dell'energia (kWh/m ² a)	13,0
EPg totale (kWh/m ² a)	33,1
Consumo di gas naturale (kWh/m ² a)	26,9
Consumo di gas naturale (MWh in un anno)	2,85
Consumo di energia elettrica (kWh/m ² a)	6,29 €
Consumo di energia elettrica (MWh in un anno)	677,5

EPg (kWh/m ² a)	13,0
EPg con LAM (kWh/m ² a)	12,9
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² a)	10,1
EPg per uso dell'energia (kWh/m ² a)	3,0
EPg totale (kWh/m ² a)	13,0
Consumo di gas naturale (kWh/m ² a)	10,94 €
Consumo di gas naturale (MWh in un anno)	1.160.000 €
Consumo di energia elettrica (kWh/m ² a)	2,06 €
Consumo di energia elettrica (MWh in un anno)	22.456,14 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO



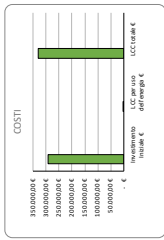
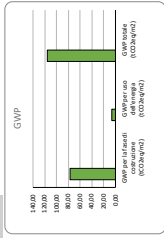
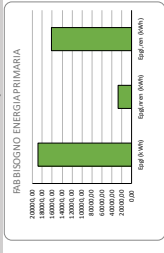
Risultato di un calcolo, non cumulabile
 Spese di installazione
 Compilazione libera

SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

ESPE (MWh/m2)	11,3
ESPE (MWh/m2)	10,1
ESPE (MWh/m2)	4,3
ESPE (MWh/m2)	7,3
ESPE (MWh/m2)	9,1
ESPE (MWh/m2)	10,3
ESPE (MWh)	18800,00
ESPE (MWh)	77200,00
ESPE (MWh)	79,20
ESPE (MWh)	6,00
ESPE (MWh)	1,00
ESPE (MWh)	231,20000000000000
ESPE (MWh)	1,0113400000000000
ESPE (MWh)	32,70224000000000

ESPE (MWh/m2)	22,1
ESPE (MWh/m2)	22,1

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



STRATEGIA SCALARE - AMBIENTE

REQUIREMENT	REQUIREMENT	REQUIREMENT	REQUIREMENT	REQUIREMENT	REQUIREMENT	REQUIREMENT	REQUIREMENT
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37	37	37
38	38	38	38	38	38	38	38
39	39	39	39	39	39	39	39
40	40	40	40	40	40	40	40
41	41	41	41	41	41	41	41
42	42	42	42	42	42	42	42
43	43	43	43	43	43	43	43
44	44	44	44	44	44	44	44
45	45	45	45	45	45	45	45
46	46	46	46	46	46	46	46
47	47	47	47	47	47	47	47
48	48	48	48	48	48	48	48
49	49	49	49	49	49	49	49
50	50	50	50	50	50	50	50
51	51	51	51	51	51	51	51
52	52	52	52	52	52	52	52
53	53	53	53	53	53	53	53
54	54	54	54	54	54	54	54
55	55	55	55	55	55	55	55
56	56	56	56	56	56	56	56
57	57	57	57	57	57	57	57
58	58	58	58	58	58	58	58
59	59	59	59	59	59	59	59
60	60	60	60	60	60	60	60

RISULTATI

STATO DI FATTO

28 PUNTI

Indicatori energetici: 4
Indicatori ambientali: 18
Indicatori economici: 3
Altri indicatori: 3

RIQUALIFICAZIONE

47 PUNTI

Indicatori energetici: 8
Indicatori ambientali: 27
Indicatori economici: 9
Altri indicatori: 3

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

38 PUNTI

Indicatori energetici: 8
Indicatori ambientali: 15
Indicatori economici: 6
Altri indicatori: 9

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

61 PUNTI

Indicatori energetici: 16
Indicatori ambientali: 30
Indicatori economici: 12
Altri indicatori: 3

Rank: 4

Rank: 2

Rank: 3

Rank: 1

ESPE (MWh/m2)

ESPE (MWh/m2)

ESPE (MWh/m2)

ESPE (MWh/m2)

ESPE (MWh/m2)

ESPE (MWh/m2)

ESPE (MWh/m2)

ESPE (MWh/m2)

ESPE (MWh/m2)

ESPE (MWh/m2)

ISTRUZIONI PER LA COMPILAZIONE:
Completare il foglio "INFO RT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle

- Resultato di un calcolo **non cumulativa**
- Escluso il contributo di gestione
- Compilazione libera

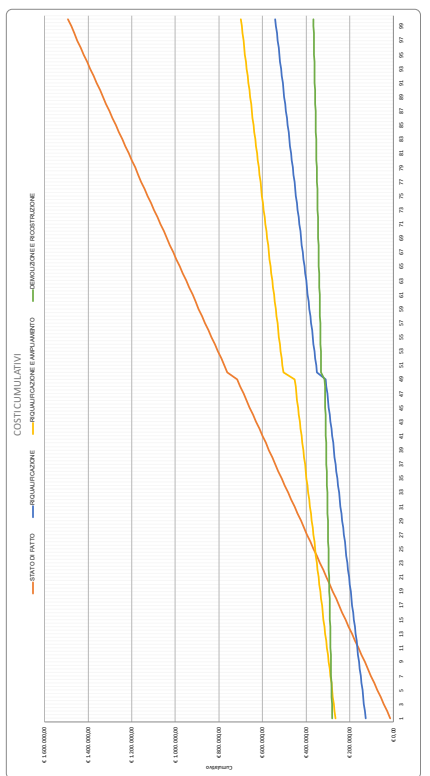
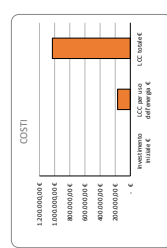
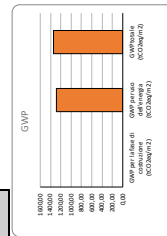
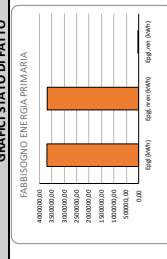
DATI EDIFICIO	
Nome Progetto	VILLA INDEPENDENTE
Indirizzo	MONTENAPOLI DI BRACCIA
Periodo valutazione (anni)	75
Inserisci il tipo di edificio	
Area di costruzione	19046.1976
Superficie utile	Villa indipendente
Sono state effettuate delle ristrutturazioni?	No
Se si, indicare quali	No
Se si, indicare quale	No
Conosci il classe energetica dell'edificio?	No
Se si, indicare quale	No
Conosci l'EPgl dell'edificio?	SI
Epgl (per se conosciuto (kWh/m2anno))	153.7
Conosci l'EPe dell'edificio?	No
Epel (per se conosciuto (kWh/m2anno))	No
Conosci i consumi dell'edificio?	No
Metricubi di gas naturale (m3 in un anno)	No
kWh di energia elettrica (kWh in un anno)	No
Conosci le spese	No
Spese totali annuali per gas	
Spese totali annuali per elettricità	
Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di par tenza	Classe energetica di partenza
	F
Esigibilità di attuazione	Coefficiente Ep di simulazione
	1
Liv. CO2e (kg/m2a)	Emisioni
	45.08
Totale spese per il consumo energetico (€/m2a)	Costi energetici
	15.60 €

Priorità	
Strategia di intervento	AMBIENTE
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Sicurezza sanitaria	3
Non dover mantenere alcun tipo di lavori	0
Incremento rendimento edificio RT%	1

SCHEDA RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

EPgl (kWh/m2a)	153.7
EPel (kWh/m2a)	0.5
EPgl con AVM (m2a)	51.9
EPel con AVM (m2a)	51.9
GWP per fase di costruzione (tCO2e/m2a)	56.0
GWP totale (tCO2e/m2a)	52.7
GWP per m2a (tCO2e/m2a)	52.7
GWP per m2a (tCO2e/m2a)	52.7
EPgl (kW)	30908.0
EPgl con AVM (kW)	10469.0
GWP per la fase di costruzione (tCO2e/m2)	0.00
GWP totale (tCO2e/m2)	3.9076
GWP per m2a (tCO2e/m2)	1.3013
Valore medio di emissione CO2e	-
Costo medio dell'energia (€)	150.928112
Costo medio dell'energia (€)	150.928112

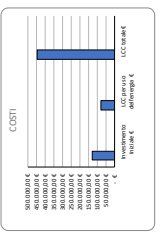
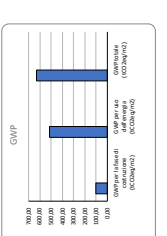
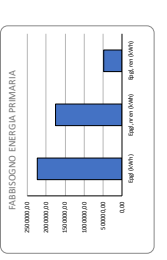
Metricubi di CO2e
Metricubi di CO2e (anno)



SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

EPgl (kWh/m2a)	93.3
EPel (kWh/m2a)	2.1
EPgl con AVM (m2a)	21.1
EPel con AVM (m2a)	2.1
GWP per fase di costruzione (tCO2e/m2)	2.14
GWP totale (tCO2e/m2)	21.3
GWP per m2a (tCO2e/m2)	2.89
GWP per m2a (tCO2e/m2)	2.89
EPgl (kW)	1866.0
EPgl con AVM (kW)	424.8
GWP per la fase di costruzione (tCO2e/m2)	0.00
GWP totale (tCO2e/m2)	18.43
GWP per m2a (tCO2e/m2)	248.25
GWP per m2a (tCO2e/m2)	248.25

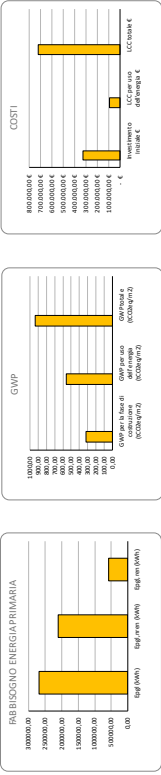
Metricubi di CO2e
Metricubi di CO2e (anno)



SCREDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

REQUISITI	VALORI
EPi (kWh/m²/anno)	93,2
EPe (kWh/m²/anno)	20,1
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²)	11,0
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	32,4
Indice di merito energetico (Ime)	850,0
Indice di merito ambientale (Ima)	1882,1
EPi (kWh/m²/anno)	208,8(1,1)
EPe (kWh/m²/anno)	210,8(5,0)
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²)	31,6(2,1)
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	55,8(2,8)
Indice di merito energetico (Ime)	328,40(0,0)
Indice di merito ambientale (Ima)	92,85(3,1)
CC CO2eq €	27.112,2(4,1)

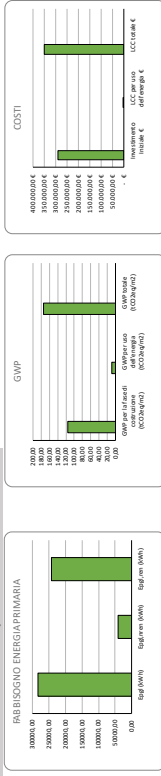
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO



SCHEDE RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

REQUISITI	VALORI
EPi (kWh/m²/anno)	11,3
EPe (kWh/m²/anno)	10,1
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²)	4,3
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	7,3
Indice di merito energetico (Ime)	910,0
Indice di merito ambientale (Ima)	1882,9
EPi (kWh/m²/anno)	283,0(0,0)
EPe (kWh/m²/anno)	409,0(0,0)
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²)	115,2(0)
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	174,0(0)
Indice di merito energetico (Ime)	291,20(0,0)
Indice di merito ambientale (Ima)	1136,9(0,0)
CC CO2eq €	38.702,4(1,1)

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



SELEZIONE SCHEDE CARATTERI

REQUISITI	VALORI	REQUISITI	VALORI
EPi (kWh/m²/anno)	104,1	EPe (kWh/m²/anno)	4,4
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²)	10,7	GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	1,0
Indice di merito energetico (Ime)	100,0	Indice di merito ambientale (Ima)	0,0
EPi (kWh/m²/anno)	92,3	EPe (kWh/m²/anno)	3,0
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²)	7,1	GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	0,0
Indice di merito energetico (Ime)	21,0%	Indice di merito ambientale (Ima)	0,0
EPi (kWh/m²/anno)	92,2	EPe (kWh/m²/anno)	1,0
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²)	7,1	GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	0,0
Indice di merito energetico (Ime)	21,0%	Indice di merito ambientale (Ima)	0,0
EPi (kWh/m²/anno)	31,8	EPe (kWh/m²/anno)	4,4
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²)	1,7	GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	0,0
Indice di merito energetico (Ime)	86,5	Indice di merito ambientale (Ima)	0,0

SELEZIONE SCHEDE CARATTERI

REQUISITI	VALORI	REQUISITI	VALORI
EPi (kWh/m²/anno)	104,1	EPe (kWh/m²/anno)	4,4
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²)	10,7	GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	1,0
Indice di merito energetico (Ime)	100,0	Indice di merito ambientale (Ima)	0,0
EPi (kWh/m²/anno)	92,3	EPe (kWh/m²/anno)	3,0
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²)	7,1	GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	0,0
Indice di merito energetico (Ime)	21,0%	Indice di merito ambientale (Ima)	0,0
EPi (kWh/m²/anno)	92,2	EPe (kWh/m²/anno)	1,0
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²)	7,1	GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	0,0
Indice di merito energetico (Ime)	21,0%	Indice di merito ambientale (Ima)	0,0
EPi (kWh/m²/anno)	31,8	EPe (kWh/m²/anno)	4,4
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²)	1,7	GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	0,0
Indice di merito energetico (Ime)	86,5	Indice di merito ambientale (Ima)	0,0

SELEZIONE SCHEDE CARATTERI

REQUISITI	VALORI	REQUISITI	VALORI
EPi (kWh/m²/anno)	104,1	EPe (kWh/m²/anno)	4,4
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²)	10,7	GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	1,0
Indice di merito energetico (Ime)	100,0	Indice di merito ambientale (Ima)	0,0
EPi (kWh/m²/anno)	92,3	EPe (kWh/m²/anno)	3,0
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²)	7,1	GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	0,0
Indice di merito energetico (Ime)	21,0%	Indice di merito ambientale (Ima)	0,0
EPi (kWh/m²/anno)	92,2	EPe (kWh/m²/anno)	1,0
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²)	7,1	GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	0,0
Indice di merito energetico (Ime)	21,0%	Indice di merito ambientale (Ima)	0,0
EPi (kWh/m²/anno)	31,8	EPe (kWh/m²/anno)	4,4
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²)	1,7	GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	0,0
Indice di merito energetico (Ime)	86,5	Indice di merito ambientale (Ima)	0,0

RISULTATI

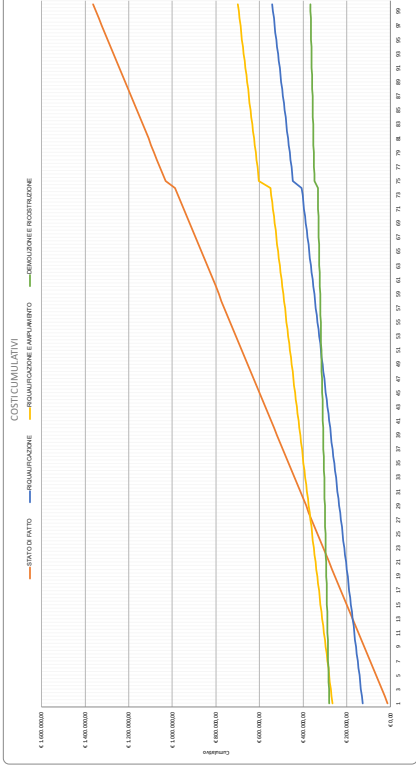
STATO DI FATTO 25 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE 44 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO 33 PUNTI	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE 61 PUNTI
Indicatori energetici 4	Indicatori energetici 8	Indicatori energetici 8	Indicatori energetici 16
Indicatori ambientali 18	Indicatori ambientali 27	Indicatori ambientali 15	Indicatori ambientali 30
Indicatori economici 3	Indicatori economici 9	Indicatori economici 6	Indicatori economici 12
Altri indicatori 0	Altri indicatori 0	Altri indicatori 4	Altri indicatori 3

Rank: 4

Rank: 2

Rank: 3

Rank: 1



Nome Progetto		VILLA INDIPENDENTE	
Indirizzo		MONTENAPOLI DI BRACCIA	
Periodo valutazione (anni)		100	
Inserisci l'ubicazione dell'edificio			
Area di costruzione		1905,1976	
Tipologia edilizia		Villa indipendente	
Sono state effettuate delle ristrutturazioni?		No	
Conosci la classe energetica del edificio?		No	
Conosci l'EPg dell'edificio?		No	
Epgh (ore se conosciuto) (kWh/m2anno)		51	
Consumo di energia elettrica (kWh/m2anno)		153,7	
Consumo di gas naturale (m3/m2anno)		5,9	
Consumo di acqua calda (litri/m2anno)		54,0	
Consumo di gas naturale (m3 in un anno)		54,0	
Consumo di energia elettrica (kWh in un anno)		54,0	
Consumo di acqua calda (litri in un anno)		54,0	
Spese totali annuali per gas		373,29328 €	
Spese totali annuali per elettricità		1.180,65014 €	

Indicazioni per la compilazione:

Compilare il foglio "Info EPg" con le informazioni sull'edificio in base al ciclo di impiego delle celle

Resultato di un calcolo, **non compilare**

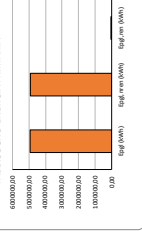
Villa indipendente

Compilazione libera

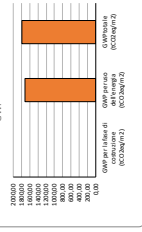
SCHEDA RIASSUNTIVA STATO DI FATTO	
EPg (kWh/m2a)	153,7
EPg (litri/m2a)	54,0
EPg (m3/m2a)	5,9
GWP per la fase di costruzione (tCO2eq/m2)	0,00
GWP per la fase di esercizio (tCO2eq/m2)	170,98
GWP per l'uso energetico (tCO2eq/m2)	170,98
INVESTIMENTO INIZIALE €	1.553,94
CC per il ciclo di vita (€)	-
CC per il ciclo di vita (€)	373,29328 €
CC per il ciclo di vita (€)	1.927,23328 €

GRAFICI STATO DI FATTO

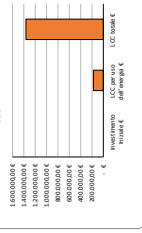
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GMP



COSTI



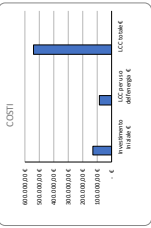
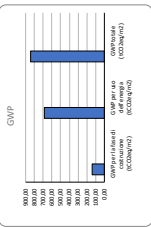
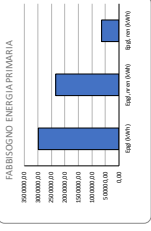
Strategia di intervento		AMBIENTE	
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)			
Sicurezza sismica		3	
Per il comfort abitativo (illuminazione, insonorizzazione, qualità dell'aria)		0	
Incremento dell'efficienza energetica		1	

Rank: 4	
Rank: 2	
Rank: 3	
Rank: 1	

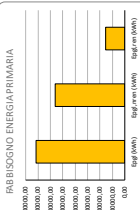
SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

Metriche	Valori
EP (kWh/m ² /m ² a)	93,2
ERG (GWh/anno)	20,1
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	11,0
GWP per la fase di esercizio (kgCO ₂ e/m ² a)	32,4
GWP per l'intero ciclo di vita (kgCO ₂ e/m ²)	850,0
CCeq (tCO ₂ e/m ²)	238,7

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



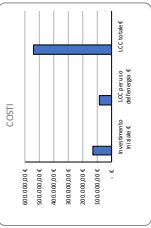
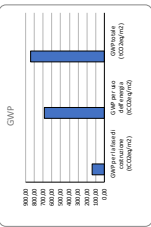
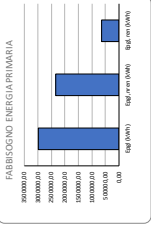
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO



SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

Metriche	Valori
EP (kWh/m ² /m ² a)	93,2
ERG (GWh/anno)	20,1
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	11,0
GWP per la fase di esercizio (kgCO ₂ e/m ² a)	32,4
GWP per l'intero ciclo di vita (kgCO ₂ e/m ²)	850,0
CCeq (tCO ₂ e/m ²)	238,7

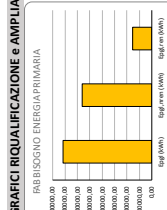
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO

Metriche	Valori
EP (kWh/m ² /m ² a)	93,2
ERG (GWh/anno)	20,1
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	11,0
GWP per la fase di esercizio (kgCO ₂ e/m ² a)	32,4
GWP per l'intero ciclo di vita (kgCO ₂ e/m ²)	850,0
CCeq (tCO ₂ e/m ²)	238,7

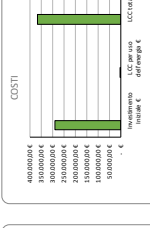
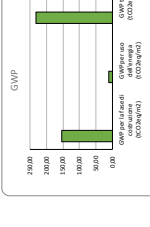
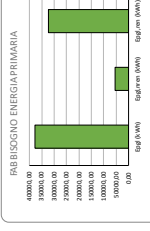
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO



SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE e RICOSTRUZIONE

Metriche	Valori
EP (kWh/m ² /m ² a)	113
ERG (GWh/anno)	10,1
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	4,3
GWP per la fase di esercizio (kgCO ₂ e/m ² a)	7,7
GWP per l'intero ciclo di vita (kgCO ₂ e/m ²)	910,0
CCeq (tCO ₂ e/m ²)	145,2

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE e RICOSTRUZIONE

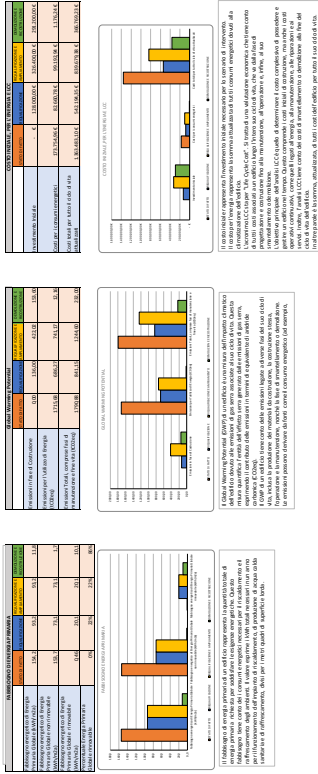
Metriche	Valori
EP (kWh/m ² /m ² a)	113
ERG (GWh/anno)	10,1
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	4,3
GWP per la fase di esercizio (kgCO ₂ e/m ² a)	7,7
GWP per l'intero ciclo di vita (kgCO ₂ e/m ²)	910,0
CCeq (tCO ₂ e/m ²)	145,2

SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE e RICOSTRUZIONE

Metriche	Valori
EP (kWh/m ² /m ² a)	113
ERG (GWh/anno)	10,1
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	4,3
GWP per la fase di esercizio (kgCO ₂ e/m ² a)	7,7
GWP per l'intero ciclo di vita (kgCO ₂ e/m ²)	910,0
CCeq (tCO ₂ e/m ²)	145,2

Metriche	Valori
EP (kWh/m ² /m ² a)	113
ERG (GWh/anno)	10,1
GWP per la fase di costruzione (kgCO ₂ e/m ²)	4,3
GWP per la fase di esercizio (kgCO ₂ e/m ² a)	7,7
GWP per l'intero ciclo di vita (kgCO ₂ e/m ²)	910,0
CCeq (tCO ₂ e/m ²)	145,2

RISULTATI



STATO DI FATTO
25 PUNTI

4 Indicatori energetici
18 Indicatori ambientali
3 Indicatori economici
0 Altri indicatori

Rank: 4

RIQUALIFICAZIONE
44 PUNTI

8 Indicatori energetici
27 Indicatori ambientali
9 Indicatori economici
0 Altri indicatori

Rank: 2

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO
33 PUNTI

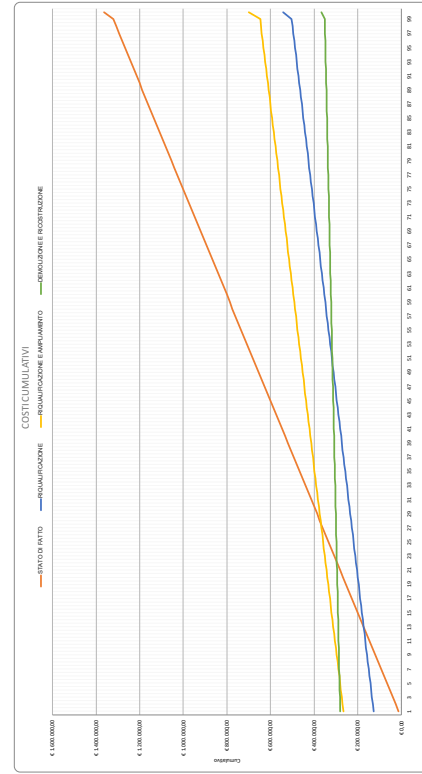
8 Indicatori energetici
15 Indicatori ambientali
6 Indicatori economici
4 Altri indicatori

Rank: 3

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
61 PUNTI

16 Indicatori energetici
30 Indicatori ambientali
12 Indicatori economici
3 Altri indicatori

Rank: 1



INTELLIGEDICO	
Nome Progetto	VILLA INDIPENDENTE
Indirizzo	MONTEMERO DI BRACCIA
Periodo valutazione (anni)	15
INERCI (L) INTELLIGEDICO	
Area di costruzione	1906,1976
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Superficie in mq	297
Spese base (fattibile delle ristrutturazioni?)	SI
Se si, indicare quali	
Consigli la classe energetica	No
Se sì, indicare quali	
Consigli l'isolamento termico	No
Se sì, indicare quali	
Consigli l'isolamento acustico	SI
Se sì, indicare quali	
Consigli l'isolamento sismico	SI
Se sì, indicare quali	
Consigli i consumi dell'edificio?	No
Se sì, indicare quali	
Consigli i consumi dell'edificio?	No
Se sì, indicare quali	
Consigli il costo di gestione (in base al consumo di energia elettrica)	No
Se sì, indicare quali	
Consigli le spese annuali per gestione	No
Se sì, indicare quali	
Consigli le spese annuali per elettricità	No
Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di per forza	Classe energetica di partenza
	F
Esigibilità di per scelta	Classe energetica di arrivo
	F
Coefficiente Ed. di simulazione	
	1
Emissioni	
	65,08
Costi energetici	
	15,06 €
Priorità	
Strategia di intervento	
COSTI	
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Struttura esistente	3
Per lavori non necessari per i lavori	0
Incremento dell'efficienza energetica	1

Istruzioni per la compilazione:
Compilare il foglio "INTELLIGEDICO" con le informazioni dell'edificio in base al corso di impiego delle celle.

Resultato di un calcolo, **non compilare**

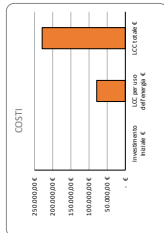
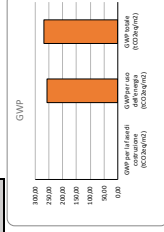
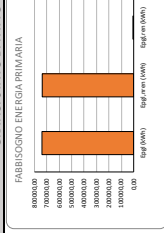
Costi energetici
Emissioni
Compilazione libera

SCHEDE RIASSUNTIVA STATO DI FATTO	
EPG (MW/m2)	15,7
EPG con (MW/m2)	15,7
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	0,5
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	0,9
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	54,0
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	0,9
Indicatore di bilancio (kWh/m2)	30,1
Indicatore di bilancio (kWh/m2)	711,5
CC (kWh/m2)	21,071,46 €

MATERIE PRIME E MANODOPERA (MW)	
MATERIE PRIME	20
MANODOPERA	30

EPG (MW)	7299,8100
EPG con (MW)	7297,0000
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	0,00
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	267,35
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	0,00
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	267,35
Indicatore di bilancio (kWh/m2)	0,00
Indicatore di bilancio (kWh/m2)	267,35
CC (kWh/m2)	21,071,46 €

GRAFICI STATO DI FATTO

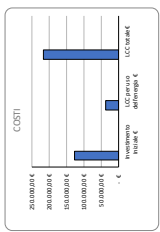
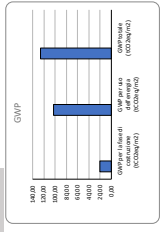
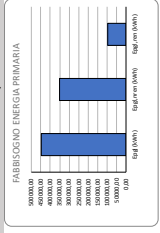


SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE	
EPG (MW/m2)	9,33
EPG con (MW/m2)	9,33
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	2,14
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	2,14
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	76,3
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	117,7
Indicatore di bilancio (kWh/m2)	67,4
Indicatore di bilancio (kWh/m2)	67,4
CC (kWh/m2)	21,071,46 €

MATERIE PRIME E MANODOPERA (MW)	
MATERIE PRIME	30
MANODOPERA	30

EPG (MW)	4677,9700
EPG con (MW)	4675,0000
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	900,0000
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	900,0000
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	1263,7
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	1170,0000
Indicatore di bilancio (kWh/m2)	21,071,46 €
Indicatore di bilancio (kWh/m2)	21,071,46 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

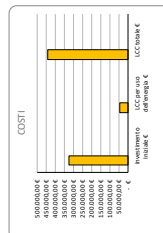
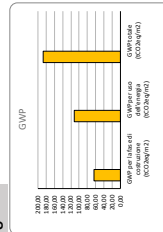
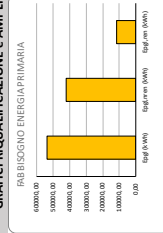


SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	
EPG (MW/m2)	9,2
EPG con (MW/m2)	9,2
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	20,1
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	11,0
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	87,4
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	85,0
Indicatore di bilancio (kWh/m2)	113,1
Indicatore di bilancio (kWh/m2)	113,1
CC (kWh/m2)	21,071,46 €

MATERIE PRIME E MANODOPERA (MW)	
MATERIE PRIME	30
MANODOPERA	30

EPG (MW)	5109,222
EPG con (MW)	4311,720
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	62,30
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	111,18
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	110,91
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	328,20000
Indicatore di bilancio (kWh/m2)	451,229234 €
Indicatore di bilancio (kWh/m2)	451,229234 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO

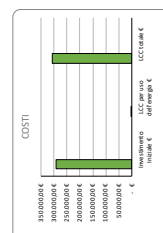
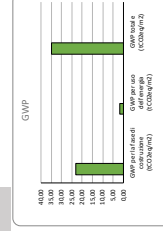
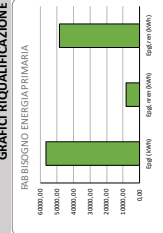


SCHEDE RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	
EPG (MW/m2)	11,9
EPG con (MW/m2)	10,1
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	4,3
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	7,3
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	913,0
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	954,9
Indicatore di bilancio (kWh/m2)	964,9
Indicatore di bilancio (kWh/m2)	964,9
CC (kWh/m2)	21,071,46 €

MATERIE PRIME E MANODOPERA (MW)	
MATERIE PRIME	30
MANODOPERA	30

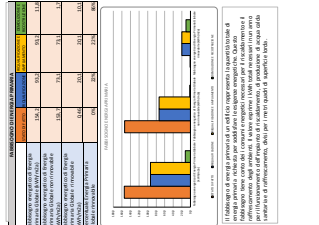
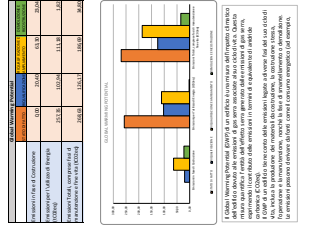
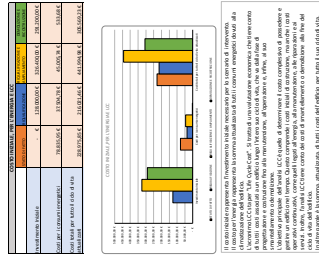
EPG (MW)	5660,00
EPG con (MW)	4100,00
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	42,04
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	1,89
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	39,80
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	291,20000
Indicatore di bilancio (kWh/m2)	513,09 €
Indicatore di bilancio (kWh/m2)	305,20234 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



SEMPRE SOSTA COSTI

INDICATORE	INDICAZIONE	VALORI	VALORI	VALORI	VALORI	VALORI	VALORI	VALORI	VALORI
Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto
Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto
Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto
Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto	Indicatore di Stato di Fatto



RISULTATI

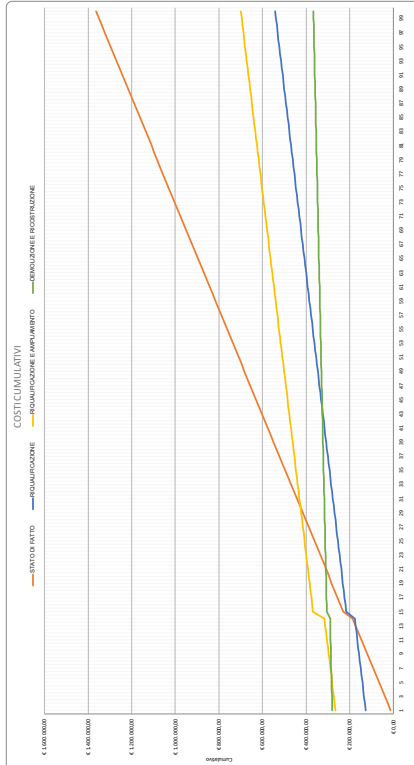
STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
26 PUNTI	34 PUNTI	20 PUNTI	35 PUNTI
Indicatori energetici: 2	Indicatori energetici: 4	Indicatori energetici: 4	Indicatori energetici: 8
Indicatori ambientali: 1	Indicatori ambientali: 3	Indicatori ambientali: 2	Indicatori ambientali: 4
Indicatori economici: 23	Indicatori economici: 27	Indicatori economici: 10	Indicatori economici: 20
Altri indicatori: 0	Altri indicatori: 0	Altri indicatori: 4	Altri indicatori: 3

Rank: 3

Rank: 2

Rank: 4

Rank: 1

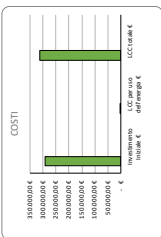
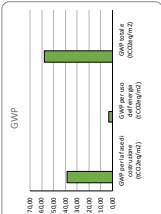
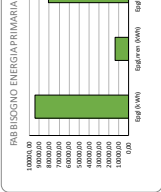


STRATEGIA SCLER - COSTI	INTELLIGENT INVESTING	MARKET	AVANTI ECONOMIA	AVANTI INNOVATI	INTELLIGENT INVESTING
1	1	3	1	1	3
2	2	4	2	2	4
3	3	5	3	3	5
4	4	6	4	4	6
5	5	7	5	5	7
6	6	8	6	6	8
7	7	9	7	7	9
8	8	10	8	8	10
9	9	11	9	9	11
10	10	12	10	10	12

STRATEGIA SCLER - COSTI	INTELLIGENT INVESTING	MARKET	AVANTI ECONOMIA	AVANTI INNOVATI	INTELLIGENT INVESTING
1	1	3	1	1	3
2	2	4	2	2	4
3	3	5	3	3	5
4	4	6	4	4	6
5	5	7	5	5	7
6	6	8	6	6	8
7	7	9	7	7	9
8	8	10	8	8	10
9	9	11	9	9	11
10	10	12	10	10	12

STRATEGIA SCLER - COSTI	INTELLIGENT INVESTING	MARKET	AVANTI ECONOMIA	AVANTI INNOVATI	INTELLIGENT INVESTING
1	1	3	1	1	3
2	2	4	2	2	4
3	3	5	3	3	5
4	4	6	4	4	6
5	5	7	5	5	7
6	6	8	6	6	8
7	7	9	7	7	9
8	8	10	8	8	10
9	9	11	9	9	11
10	10	12	10	10	12

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

Capex (M€)	11.9
Opex (M€)	10.1
GVA per posto (M€)	4.8
GVA per posto (M€)	7.3
Impatto ambientale (M€)	911.0
CC-CO2e (Mg)	97.4

Capex (M€)	94,000.00
Opex (M€)	21,000.00
GVA per posto (M€)	38.40
GVA per posto (M€)	3.00
Impatto ambientale (M€)	30.00
CC-CO2e (Mg)	291,200.00
CC-CO2e (Mg)	792.36
CC-CO2e (Mg)	312,922.36

Capex (M€)	94,000.00
Opex (M€)	21,000.00
GVA per posto (M€)	38.40
GVA per posto (M€)	3.00
Impatto ambientale (M€)	30.00
CC-CO2e (Mg)	291,200.00
CC-CO2e (Mg)	792.36
CC-CO2e (Mg)	312,922.36

RISULTATI

STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
23 PUNTI	32 PUNTI	22 PUNTI	38 PUNTI
Indicatori energetici: 2	Indicatori energetici: 4	Indicatori energetici: 4	Indicatori energetici: 8
Indicatori ambientali: 1	Indicatori ambientali: 3	Indicatori ambientali: 2	Indicatori ambientali: 4
Indicatori economici: 20	Indicatori economici: 25	Indicatori economici: 12	Indicatori economici: 23
Altri indicatori: 0	Altri indicatori: 0	Altri indicatori: 4	Altri indicatori: 3
Rank: 3	Rank: 2	Rank: 4	Rank: 1

STRATEGIA SCLER - COSTI	INTELLIGENT INVESTING	MARKET	AVANTI ECONOMIA	AVANTI INNOVATI	INTELLIGENT INVESTING
1	1	3	1	1	3
2	2	4	2	2	4
3	3	5	3	3	5
4	4	6	4	4	6
5	5	7	5	5	7
6	6	8	6	6	8
7	7	9	7	7	9
8	8	10	8	8	10
9	9	11	9	9	11
10	10	12	10	10	12

I dati relativi agli indicatori sono stati elaborati a partire da una serie di dati di input. I dati di input sono stati elaborati a partire da una serie di dati di input. I dati di input sono stati elaborati a partire da una serie di dati di input.

Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "NGP" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle.

Risultato di un calcolo **non cumulativo**
 Risultato di un calcolo **cumulativo**
 Compilazione libera

INTELLIEDIGIO	VILLA INDIPENDENTE
Nome Progetto	MONTENIRO DI BRACCIA
Indirizzo	50
Periodo valutazione (anni)	50
Interventi (dati dell'edificio)	
Area di costruzione	1906,1976
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Superficie lorda	730
Spesa totale (prezzi al netto delle ristrutturazioni?)	0
Consigli la classe energetica	No
Se sì, indicare quali	Sì
Se sì, indicare quali	Sì
Consigli l'EPg (edilifici)?	Sì
Epq (prezzi se conosciuto (MWh/m2anno))	153,7
Consigli l'EPg (edilifici)?	No
Consigli i consumi dell'edificio?	No
metrici (costi di gas naturale (m3 in un anno))	No
A kWh di energia elettrica (MWh in un anno))	No
Consigli le spese	No
Spese totali annuali per gas	0
Spese totali annuali per elettricità	0

Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di base (tecnica)	Classe energetica di partenza
153,7	F
Esigibilità utilizzata per la simulazione	Coefficiente Ep di simulazione
153	1
Emissioni	
153,7	45,08
Costi Energetici	
153,7	15,90 €

Strategia di intervento
 Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante):

Strategia di intervento	3
Costi Energetici	3
Non essere assicurato/catastrofici lavori	3
Incremento rendimento EPg 20%	3

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

EPg (MWh)	153,7
EPg con (MWh/m2a)	2,14
EPg per m2 (MWh/m2a)	2,14
GWP per m2 (kgCO2eq/m2a)	2,63
GWP totale (kgCO2eq/m2a)	2,63
EPg per m2 (MWh/m2a)	2,63
EPg per m2 (MWh/m2a)	100%

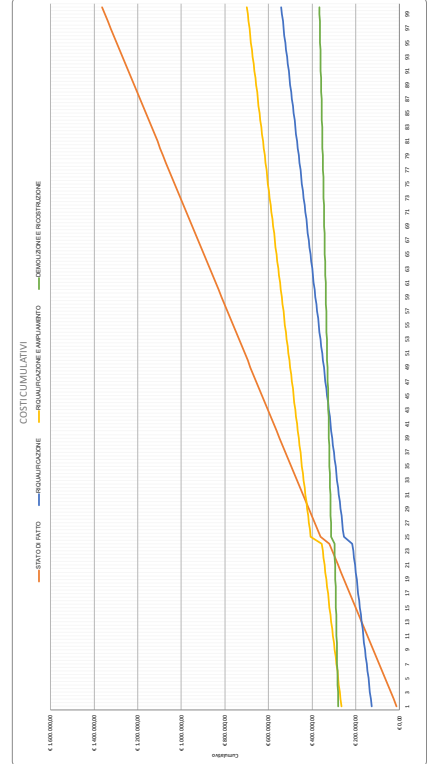
EPg (MWh)	153,7
EPg con (MWh)	1,60
EPg per m2 (MWh/m2a)	31,69
GWP per m2 (kgCO2eq/m2a)	38,14
GWP totale (kgCO2eq/m2a)	42,03
EPg per m2 (MWh/m2a)	13,05
EPg per m2 (MWh/m2a)	2,24
EPg per m2 (MWh/m2a)	203,37

Risultato di un calcolo **non cumulativo**
 Risultato di un calcolo **cumulativo**
 Compilazione libera

SCHEDA RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

EPg (MWh)	153,7
EPg con (MWh/m2a)	0,5
EPg per m2 (MWh/m2a)	0,5
GWP per m2 (kgCO2eq/m2a)	5,0
GWP totale (kgCO2eq/m2a)	5,0
EPg per m2 (MWh/m2a)	40,0
EPg per m2 (MWh/m2a)	21,75

EPg (MWh)	246650,00
EPg con (MWh)	243900,00
EPg per m2 (MWh/m2a)	0,00
GWP per m2 (kgCO2eq/m2a)	0,00
GWP totale (kgCO2eq/m2a)	897,39
EPg per m2 (MWh/m2a)	21,75
EPg per m2 (MWh/m2a)	132,32
EPg per m2 (MWh/m2a)	203,37



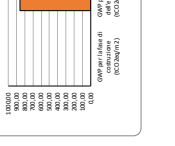
GRAFICI STATO DI FATTO



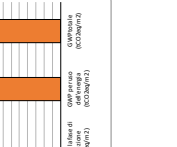
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



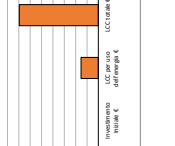
GRAFICI STATO DI FATTO



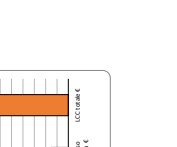
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



GRAFICI STATO DI FATTO



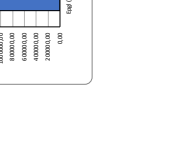
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



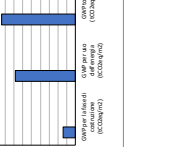
GRAFICI STATO DI FATTO



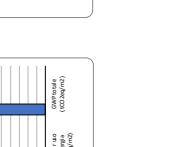
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



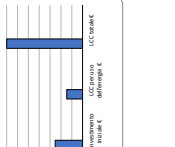
GRAFICI STATO DI FATTO



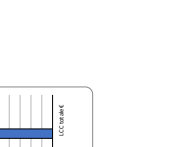
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



GRAFICI STATO DI FATTO



GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

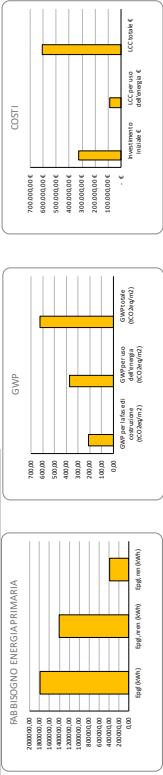


SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

DESCRIZIONE	VALORE	UNITA'
Superficie (m ²)	93,2	m ²
Superficie (m ²)	20,1	m ²
Superficie (m ²)	11,0	m ²
Superficie (m ²)	32,4	m ²
Superficie (m ²)	851,0	m ²
Superficie (m ²)	1372,5	m ²
Superficie (m ²)	139907,60	m ²
Superficie (m ²)	140390,00	m ²
Superficie (m ²)	211,01	m ²
Superficie (m ²)	330,59	m ²
Superficie (m ²)	424,24	m ²
Superficie (m ²)	328.300,00 €	€
Superficie (m ²)	88.959,99 €	€
Superficie (m ²)	402.217,24 €	€

MATERIALI	VALORE
MATERIE PLASTICHE	396

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO

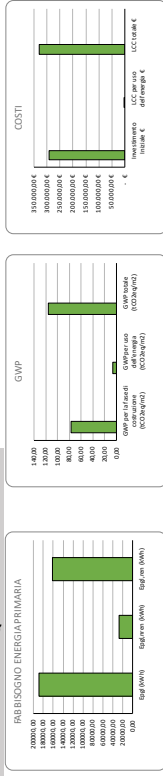


SCHEDE RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

DESCRIZIONE	VALORE	UNITA'
Superficie (m ²)	11,3	m ²
Superficie (m ²)	10,1	m ²
Superficie (m ²)	4,3	m ²
Superficie (m ²)	7,3	m ²
Superficie (m ²)	911,0	m ²
Superficie (m ²)	103,7	m ²
Superficie (m ²)	148600,00	€
Superficie (m ²)	77290,00	€
Superficie (m ²)	76,40	€
Superficie (m ²)	6,08	€
Superficie (m ²)	11000	€
Superficie (m ²)	293.200,00 €	€
Superficie (m ²)	30.202,24 €	€

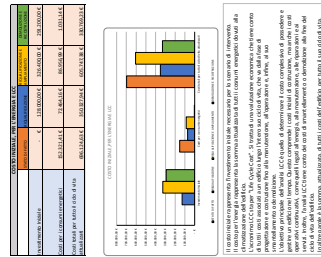
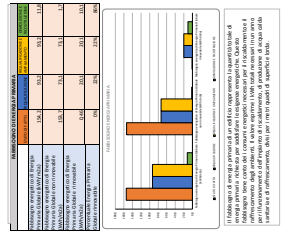
MATERIALI	VALORE
MATERIE PLASTICHE	396

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



REPERTE SCHEDE COSTI

DESCRIZIONE	RICOSTRUZIONE/DEMOLIZIONE	AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE
Superficie (m ²)	104,1	20,1	23
Superficie (m ²)	10,7	11,0	4
Superficie (m ²)	10,6%	11,0%	2
Superficie (m ²)	92,3	9,0	20
Superficie (m ²)	70,1	3,0	41
Superficie (m ²)	21,6%	11,0%	1
Superficie (m ²)	92,3	2,0	2
Superficie (m ²)	70,1	2,0	3
Superficie (m ²)	21,6%	2,0	1
Superficie (m ²)	31,8	4,0	1
Superficie (m ²)	12,7	4,0	1
Superficie (m ²)	39,5	4,0	1



Il presente documento ha lo scopo di fornire una panoramica sintetica e schematica delle caratteristiche tecniche e dei costi di realizzazione delle opere di riqualificazione e ampliamento del complesso. Le informazioni contenute nel presente documento sono puramente indicative e non costituiscono in alcun modo un'offerta di servizio. Per maggiori informazioni, si prega di contattare l'Ufficio Tecnico dell'Ente. Il presente documento è riservato ai soli destinatari e non deve essere diffuso pubblicamente. È vietata espressamente la ristampa o l'uso non autorizzato senza permesso scritto dell'Ente. Il presente documento è di proprietà dell'Ente e deve essere restituito al momento della consegna. Il presente documento è valido fino al 31/12/2024.

RISULTATI

STATO DI FATTO
23 PUNTI

2 Indicatori energetici

1 Indicatori ambientali

17 Indicatori economici

3 Altri indicatori

Rank: 4

RIVALUTAZIONE
34 PUNTI

4 Indicatori energetici

3 Indicatori ambientali

24 Indicatori economici

3 Altri indicatori

Rank: 2

RIVALUTAZIONE E AMPLIAMENTO
28 PUNTI

4 Indicatori energetici

2 Indicatori ambientali

13 Indicatori economici

9 Altri indicatori

Rank: 3

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
41 PUNTI

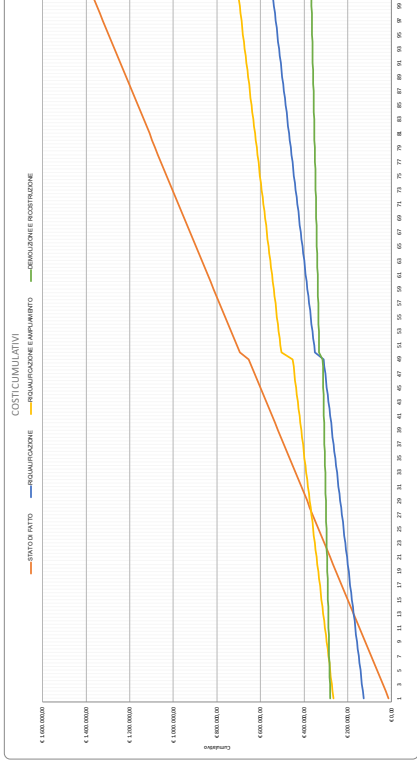
8 Indicatori energetici

4 Indicatori ambientali

26 Indicatori economici

3 Altri indicatori

Rank: 1

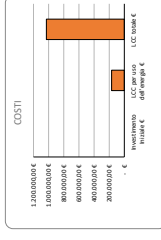
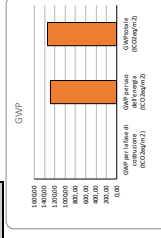
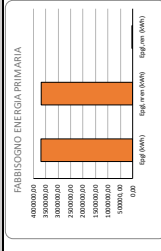


Nome Progetto	INTE.DIFICIO	VILLA INDIPENDENTE
Indirizzo	MONTEMELO DI BRACCIA	
Periodo valutazione (anni)	75	
Area di costruzione	Insediamenti urbani	
Tipologia edilizia	Vila indipendente	
Spese totali annuali per elettricità	1905.1976	
Spese totali annuali per riscaldamento	320	
Spese totali annuali per elettricità	320	
Conosci la classe energetica del edificio? Se sì, indicalo quali	No	
Conosci il Pignali edificio? Se sì, indicalo quali	No	
Efficienza energetica conosciuta (kWh/m2anno)	51	
Efficienza energetica simulata (kWh/m2anno)	153,7	
Conosci i consumi dell'edificio?	No	
Conosci i consumi dell'edificio?	No	
Conosci il consumo energetico per riscaldamento (kWh/m2anno)	No	
Conosci il consumo energetico per elettricità (kWh/m2anno)	No	
Spese totali annuali per gas	-	
Spese totali annuali per elettricità	-	
Prestazioni Energetiche		
Esplicita di partenza	Classe energetica di partenza	
153,7	F	
Esplicita utilizzata per la simulazione	Coefficiente Ep. di simulazione	
154	1	
Emissioni		
Costi Energetici		
Totale spese per il consumo energetico (€/m2a)	45,08	
	15,60 €	
Priorità		
Strategia di intervento		
COSTI		
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)		
Costi energetici	3	
Struttura edilizia	3	
Per lavori straordinari per lavori	3	
Incremento dell'età dell'edificio	3	

Interazioni per la compilazione:
 Conoscenza l'edificio "Inizio" (1° cas) ha informazioni sull'edificio in base al ciclo di riempimento delle celle
 Risultato di un calcolo **Auto-calcolabile**
 Compilazione libera

SCHEDE RIASSUNTIVA STATO DI FATTO	
PER (MWh)	2018000,00
PER (kWh/m2a)	153,7
PER (litri/m2a)	0,5
PER (MWh/m2a)	153,7
PER per la fase di costruzione (CO2eq/m2a)	12,9
PER per la fase di esercizio (CO2eq/m2a)	53,9
PER totale (CO2eq/m2a)	66,8
PER per la fase di esercizio (CO2eq/m2a)	54,0
PER per la fase di costruzione (CO2eq/m2a)	12,9
PER per la fase di esercizio (CO2eq/m2a)	52,2
PER per la fase di costruzione (CO2eq/m2a)	32,8
PER (MWh)	2018000,00
PER (kWh/m2a)	153,7
PER (litri/m2a)	0,5
PER (MWh/m2a)	153,7
PER per la fase di costruzione (CO2eq/m2a)	12,9
PER per la fase di esercizio (CO2eq/m2a)	53,9
PER totale (CO2eq/m2a)	66,8
PER per la fase di esercizio (CO2eq/m2a)	54,0
PER per la fase di costruzione (CO2eq/m2a)	12,9
PER per la fase di esercizio (CO2eq/m2a)	52,2
PER per la fase di costruzione (CO2eq/m2a)	32,8
PER (MWh)	2018000,00
PER (kWh/m2a)	153,7
PER (litri/m2a)	0,5
PER (MWh/m2a)	153,7
PER per la fase di costruzione (CO2eq/m2a)	12,9
PER per la fase di esercizio (CO2eq/m2a)	53,9
PER totale (CO2eq/m2a)	66,8
PER per la fase di esercizio (CO2eq/m2a)	54,0
PER per la fase di costruzione (CO2eq/m2a)	12,9
PER per la fase di esercizio (CO2eq/m2a)	52,2
PER per la fase di costruzione (CO2eq/m2a)	32,8

GRAFICI STATO DI FATTO

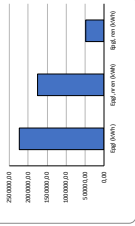


SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

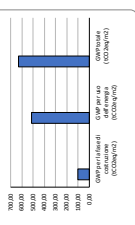
EPG (MW) (m2)	93,2
EPG con (MW) (m2)	20,1
EPG per la parte di costruzione (ECOD2m/m2)	11,0
EPG per la parte di demolizione (ECOD2m/m2)	32,4
EPG per la parte di riqualificazione (ECOD2m/m2)	851,0
EPG per la parte di ampliamento (ECOD2m/m2)	1882,1
EPG (MW) (MW)	248881,11
EPG con (MW) (MW)	21085,000
EPG per la parte di costruzione (ECOD2m/m2)	316,251
EPG per la parte di demolizione (ECOD2m/m2)	555,28
EPG per la parte di riqualificazione (ECOD2m/m2)	214,74
EPG per la parte di ampliamento (ECOD2m/m2)	328.400,00 €
EPG per la parte di riqualificazione e ampliamento (ECOD2m/m2)	92.853,11 €
EPG per la parte di ampliamento (ECOD2m/m2)	22.719,24 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

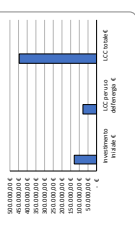
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GPWP



COSTI



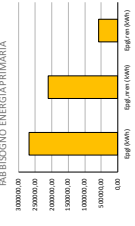
Metriche	370
Indicatore di Qualità (EPG) (MW)	370

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

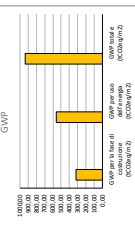
EPG (MW) (m2)	93,2
EPG con (MW) (m2)	20,1
EPG per la parte di costruzione (ECOD2m/m2)	11,0
EPG per la parte di demolizione (ECOD2m/m2)	32,4
EPG per la parte di riqualificazione (ECOD2m/m2)	851,0
EPG per la parte di ampliamento (ECOD2m/m2)	1882,1
EPG (MW) (MW)	248881,11
EPG con (MW) (MW)	21085,000
EPG per la parte di costruzione (ECOD2m/m2)	316,251
EPG per la parte di demolizione (ECOD2m/m2)	555,28
EPG per la parte di riqualificazione (ECOD2m/m2)	214,74
EPG per la parte di ampliamento (ECOD2m/m2)	328.400,00 €
EPG per la parte di riqualificazione e ampliamento (ECOD2m/m2)	92.853,11 €
EPG per la parte di ampliamento (ECOD2m/m2)	22.719,24 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO

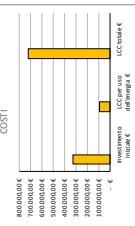
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GPWP



COSTI

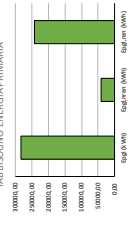


SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

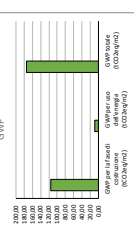
EPG (MW) (m2)	11,8
EPG con (MW) (m2)	10,1
EPG per la parte di costruzione (ECOD2m/m2)	4,3
EPG per la parte di demolizione (ECOD2m/m2)	7,3
EPG per la parte di riqualificazione (ECOD2m/m2)	911,0
EPG per la parte di ampliamento (ECOD2m/m2)	1882,1
EPG (MW) (MW)	248320,00
EPG con (MW) (MW)	20300,00
EPG per la parte di costruzione (ECOD2m/m2)	213,20
EPG per la parte di demolizione (ECOD2m/m2)	9,32
EPG per la parte di riqualificazione (ECOD2m/m2)	174,00
EPG per la parte di ampliamento (ECOD2m/m2)	231.200,00 €
EPG per la parte di riqualificazione e ampliamento (ECOD2m/m2)	1.136,96 €
EPG per la parte di ampliamento (ECOD2m/m2)	38.792,24 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

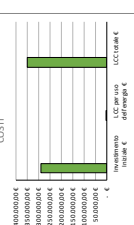
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GPWP



COSTI



Metriche	370
Indicatore di Qualità (EPG) (MW)	370

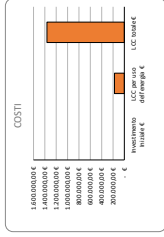
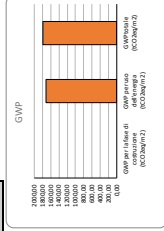
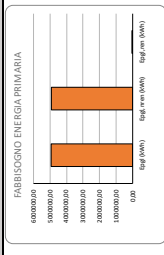
Scheda Scelta - COSTI

REINVESTIMENTI IN %	INVESTIMENTI	INVESTIMENTI ECONOMICI	INVESTIMENTI SOCIALI	INVESTIMENTI AMBIENTALI	INVESTIMENTI CULTURALI
100%	1000000,00	1000000,00	1000000,00	1000000,00	1000000,00
90%	900000,00	900000,00	900000,00	900000,00	900000,00
80%	800000,00	800000,00	800000,00	800000,00	800000,00
70%	700000,00	700000,00	700000,00	700000,00	700000,00
60%	600000,00	600000,00	600000,00	600000,00	600000,00
50%	500000,00	500000,00	500000,00	500000,00	500000,00
40%	400000,00	400000,00	400000,00	400000,00	400000,00
30%	300000,00	300000,00	300000,00	300000,00	300000,00
20%	200000,00	200000,00	200000,00	200000,00	200000,00
10%	100000,00	100000,00	100000,00	100000,00	100000,00
0%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

SCHEDE RIASSUNTIVA STATO DI FATTO	
EPG (MW) (m2)	131,7
EPG con (MW) (m2)	131,7
EPG per la fase di costruzione (kg CO2e/m2)	0,5
EPG per la fase di esercizio (kg CO2e/m2)	0,9
GWP per la fase di costruzione (kg CO2e/m2)	56,0
GWP per la fase di esercizio (kg CO2e/m2)	17,9
Impianti ammessi (kW/m2)	50
Impianti ammessi (kW/m2)	47,65
CC per la fase di costruzione (€)	1.377.243,26 €
CC per la fase di esercizio (€)	1.377.243,26 €
CC totale (€)	2.754.486,52 €

EPG (MW)	4013,10
EPG con (MW)	4013,10
EPG per la fase di costruzione (kg CO2e/m2)	0,00
EPG per la fase di esercizio (kg CO2e/m2)	0,00
GWP per la fase di costruzione (kg CO2e/m2)	173,58
GWP per la fase di esercizio (kg CO2e/m2)	173,58
Impianti ammessi (kW/m2)	-
Impianti ammessi (kW/m2)	-
CC per la fase di costruzione (€)	1.377.243,26 €
CC per la fase di esercizio (€)	1.377.243,26 €
CC totale (€)	2.754.486,52 €

GRAFICI STATO DI FATTO

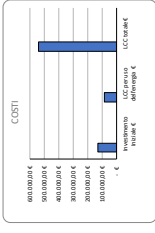
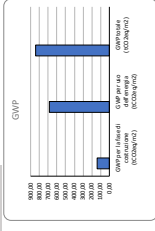
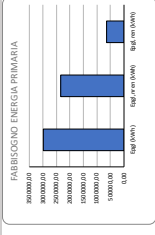


STATO DI FATTO	
MANUTENZIONE	0,00
INVESTIMENTO INIZIALE (MW)	131,7

SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE	
EPG (MW) (m2)	93,1
EPG con (MW) (m2)	93,1
EPG per la fase di costruzione (kg CO2e/m2)	2,04
EPG per la fase di esercizio (kg CO2e/m2)	2,14
GWP per la fase di costruzione (kg CO2e/m2)	74,9
GWP per la fase di esercizio (kg CO2e/m2)	29,8
Impianti ammessi (kW/m2)	109,4
Impianti ammessi (kW/m2)	109,4
CC per la fase di costruzione (€)	542.174,35 €
CC per la fase di esercizio (€)	542.174,35 €
CC totale (€)	1.084.348,70 €

EPG (MW)	2.653,90
EPG con (MW)	2.653,90
EPG per la fase di costruzione (kg CO2e/m2)	0,00
EPG per la fase di esercizio (kg CO2e/m2)	0,00
GWP per la fase di costruzione (kg CO2e/m2)	84,13
GWP per la fase di esercizio (kg CO2e/m2)	84,13
Impianti ammessi (kW/m2)	131,7
Impianti ammessi (kW/m2)	131,7
CC per la fase di costruzione (€)	542.174,35 €
CC per la fase di esercizio (€)	542.174,35 €
CC totale (€)	1.084.348,70 €

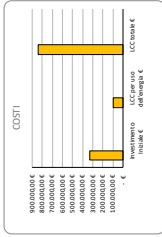
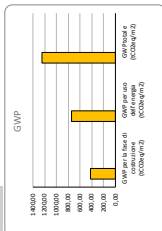
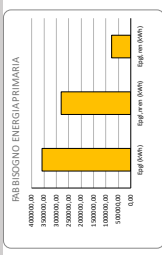
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	
EPG (MW) (m2)	93,2
EPG con (MW) (m2)	93,2
EPG per la fase di costruzione (kg CO2e/m2)	20,1
EPG per la fase di esercizio (kg CO2e/m2)	11,0
GWP per la fase di costruzione (kg CO2e/m2)	97,4
GWP per la fase di esercizio (kg CO2e/m2)	85,0
Impianti ammessi (kW/m2)	239,7
Impianti ammessi (kW/m2)	239,7
CC per la fase di costruzione (€)	372.981,48 €
CC per la fase di esercizio (€)	372.981,48 €
CC totale (€)	745.962,96 €
Impianti ammessi (kW/m2)	239,7
Impianti ammessi (kW/m2)	239,7
CC per la fase di costruzione (€)	372.981,48 €
CC per la fase di esercizio (€)	372.981,48 €
CC totale (€)	745.962,96 €

EPG (MW)	372,98
EPG con (MW)	372,98
EPG per la fase di costruzione (kg CO2e/m2)	0,00
EPG per la fase di esercizio (kg CO2e/m2)	0,00
GWP per la fase di costruzione (kg CO2e/m2)	741,17
GWP per la fase di esercizio (kg CO2e/m2)	741,17
Impianti ammessi (kW/m2)	109,4
Impianti ammessi (kW/m2)	109,4
CC per la fase di costruzione (€)	372.981,48 €
CC per la fase di esercizio (€)	372.981,48 €
CC totale (€)	745.962,96 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO

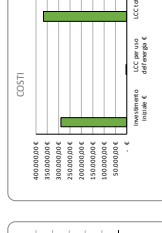
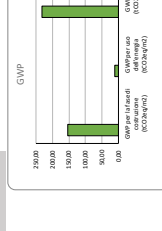
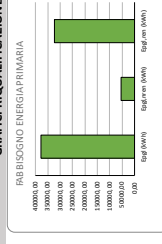


STATO DI FATTO	
MANUTENZIONE	0,00
INVESTIMENTO INIZIALE (MW)	93,2

SCHEDE RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	
EPG (MW) (m2)	11,3
EPG con (MW) (m2)	10,1
EPG per la fase di costruzione (kg CO2e/m2)	4,3
EPG per la fase di esercizio (kg CO2e/m2)	7,3
GWP per la fase di costruzione (kg CO2e/m2)	910,0
GWP per la fase di esercizio (kg CO2e/m2)	136,2
Impianti ammessi (kW/m2)	131,7
Impianti ammessi (kW/m2)	131,7
CC per la fase di costruzione (€)	97.400,00 €
CC per la fase di esercizio (€)	54.000,00 €
CC totale (€)	151.400,00 €
Impianti ammessi (kW/m2)	131,7
Impianti ammessi (kW/m2)	131,7
CC per la fase di costruzione (€)	97.400,00 €
CC per la fase di esercizio (€)	54.000,00 €
CC totale (€)	151.400,00 €

EPG (MW)	37,40
EPG con (MW)	37,40
EPG per la fase di costruzione (kg CO2e/m2)	0,00
EPG per la fase di esercizio (kg CO2e/m2)	0,00
GWP per la fase di costruzione (kg CO2e/m2)	23,20
GWP per la fase di esercizio (kg CO2e/m2)	231,20
Impianti ammessi (kW/m2)	131,7
Impianti ammessi (kW/m2)	131,7
CC per la fase di costruzione (€)	97.400,00 €
CC per la fase di esercizio (€)	54.000,00 €
CC totale (€)	151.400,00 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



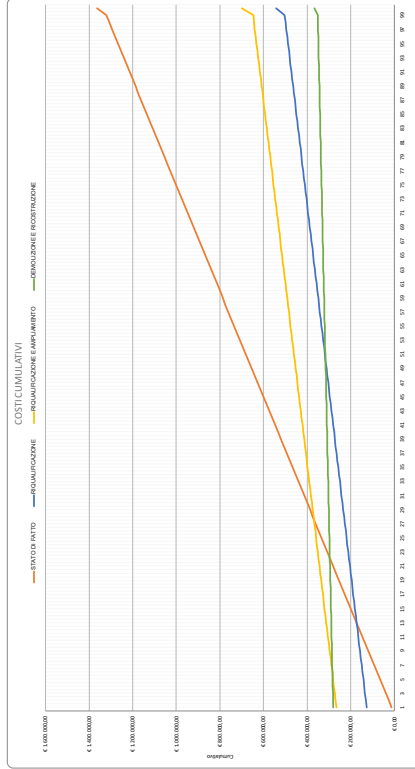
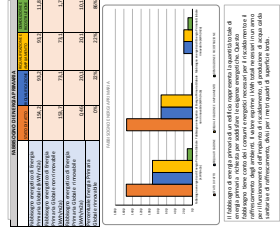
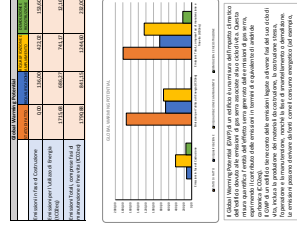
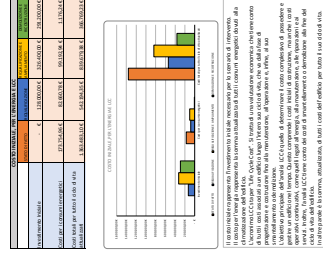
STATO DI FATTO	
MANUTENZIONE	0,00
INVESTIMENTO INIZIALE (MW)	11,3

SEMPRE SOSTA COSTI

INDICATORE	VALORI	VALORI	VALORI	VALORI	VALORI	VALORI	VALORI
Indicatore di Stato di Fatto	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Qualità	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Sicurezza	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Sostenibilità	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Efficienza	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Innovazione	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Trasparenza	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Responsabilità	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Inclusione	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Resilienza	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Adattabilità	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Resistenza	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Riparazione	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Trasformazione	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Rigenerazione	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Ripristino	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Recupero	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Conservazione	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Protezione	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Gestione	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Pianificazione	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Monitoraggio	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Valutazione	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Comunicazione	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Partecipazione	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Trasparenza	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Responsabilità	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Inclusione	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Resilienza	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Adattabilità	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Resistenza	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Riparazione	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Trasformazione	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Rigenerazione	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Ripristino	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Recupero	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Conservazione	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Protezione	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Gestione	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Pianificazione	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Monitoraggio	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Valutazione	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Comunicazione	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7
Indicatore di Partecipazione	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7	194,7

RISULTATI

STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
23 PUNTI	34 PUNTI	28 PUNTI	41 PUNTI
Indicatori energetici	4	4	8
Indicatori ambientali	3	2	4
Indicatori economici	24	13	26
Altri indicatori	3	9	3
Rank: 4	Rank: 2	Rank: 3	Rank: 1



Introduzioni per la compilazione:

Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al criterio di risparmio totale delle celle.

Resultato di un calcolo, **non cumulabile**

Se il valore è maggiore di zero, il valore è positivo.

Se il valore è minore di zero, il valore è negativo.

Nome Progetto	VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)	15
Inserisci i dati del edificio	
Area di costruzione	1977-1991
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Superficie totale	100
Spesa totale per le ristrutturazioni?	No
Se si, indicare quali	
Consigli la classe energetica	Se si, indicare quali
Consigli il livello di efficienza?	Se si, indicare quale
Epil per se consentito (kWh/m2anno)	No
Epil per se consentito (kWh/m2anno)	No
Consumo di gas naturale (m3 in un anno)	No
Consumo di energia elettrica (kWh in un anno)	No
Spese totali annuali per gas	
Spese totali annuali per elettricità	

Prestazioni Energetiche	
Epil per se consentito	Classe energetica di partenza
Epil per se consentito	E
Epil per se consentito per la simulazione	
Epil per se consentito	Coefficiente Ep di simulazione
Epil per se consentito	1
Emissioni	
ICED (kg/m2a)	46,14
Costi energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m2a)	15,06 €

Priorità	
Strategia di intervento	
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante):	
Sicurezza sismica	2
Non dover abitare casa durante i lavori	0
Incremento salutare di un 20%	1

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

EPil (kWh/m2a)	67,7
EPil con LAM (m2a)	15,3
EPil per se consentito (kWh/m2a)	15,7
GWP per se consentito (kgCO2eq/m2a)	24,0
GWP totale (kgCO2eq/m2a)	107,9
ICED per se consentito (kg/m2a)	68,8
ICED totale (kg/m2a)	68,8

EPil (kWh/m2a)	208,36,00
EPil con LAM (m2a)	301,376,00
EPil per se consentito (kWh/m2a)	445,70,00
GWP per se consentito (kgCO2eq/m2a)	47,33
GWP totale (kgCO2eq/m2a)	58,59
ICED per se consentito (kg/m2a)	17,24,00 €
ICED totale (kg/m2a)	20,074,33 €

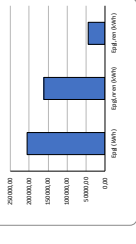
AMPLIAMENTO

EPil (kWh/m2a)	89,7
EPil con LAM (m2a)	19,5
EPil per se consentito (kWh/m2a)	11,9
GWP per se consentito (kgCO2eq/m2a)	30,9
GWP totale (kgCO2eq/m2a)	85,0
ICED per se consentito (kg/m2a)	119,8,0
ICED totale (kg/m2a)	119,8,0

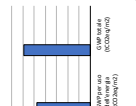
EPil (kWh/m2a)	2408,06,00
EPil con LAM (m2a)	10,945,200
EPil per se consentito (kWh/m2a)	31,05
GWP per se consentito (kgCO2eq/m2a)	51,17
GWP totale (kgCO2eq/m2a)	59,97
ICED per se consentito (kg/m2a)	1,03,200,00 €
ICED totale (kg/m2a)	20,092,38 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

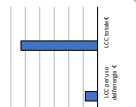
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GWP



COSTI



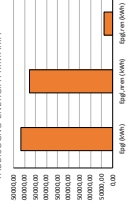
SCHEDA RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

EPil (kWh/m2a)	157,3
EPil con LAM (m2a)	16,9
EPil per se consentito (kWh/m2a)	16,9
GWP per se consentito (kgCO2eq/m2a)	47,9
GWP totale (kgCO2eq/m2a)	51,7
ICED per se consentito (kg/m2a)	50,1
ICED totale (kg/m2a)	73,9

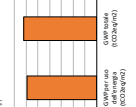
EPil (kWh/m2a)	410640,00
EPil con LAM (m2a)	377520,00
EPil per se consentito (kWh/m2a)	0,00
GWP per se consentito (kgCO2eq/m2a)	138,33
GWP totale (kgCO2eq/m2a)	153,51
ICED per se consentito (kg/m2a)	0,00
ICED totale (kg/m2a)	139,092,00 €

GRAFICI STATO DI FATTO

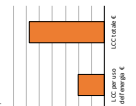
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GWP



COSTI



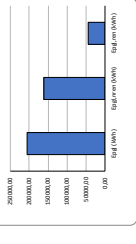
SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

EPil (kWh/m2a)	89,7
EPil con LAM (m2a)	19,5
EPil per se consentito (kWh/m2a)	11,9
GWP per se consentito (kgCO2eq/m2a)	30,9
GWP totale (kgCO2eq/m2a)	85,0
ICED per se consentito (kg/m2a)	119,8,0
ICED totale (kg/m2a)	119,8,0

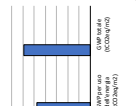
EPil (kWh/m2a)	2408,06,00
EPil con LAM (m2a)	10,945,200
EPil per se consentito (kWh/m2a)	31,05
GWP per se consentito (kgCO2eq/m2a)	51,17
GWP totale (kgCO2eq/m2a)	59,97
ICED per se consentito (kg/m2a)	1,03,200,00 €
ICED totale (kg/m2a)	20,092,38 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO

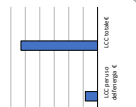
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GWP



COSTI



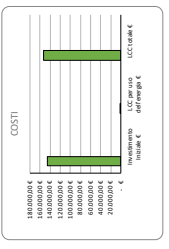
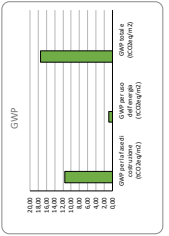
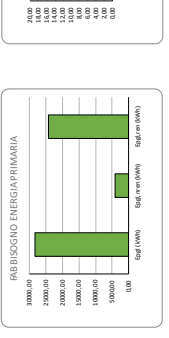
Metriche di riferimento

Metriche di riferimento	10
-------------------------	----

SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

1.2.1.1.1.1.1	11.3
1.2.1.1.1.1.2	10.1
1.2.1.1.1.1.3	4.3
1.2.1.1.1.1.4	7.3
1.2.1.1.1.1.5	913.0
1.2.1.1.1.1.6	954.9
1.2.1.1.1.1.7	28.272.03
1.2.1.1.1.1.8	2090.00
1.2.1.1.1.1.9	21.22
1.2.1.1.1.1.10	0.31
1.2.1.1.1.1.11	17.20
1.2.1.1.1.1.12	4.67.000.00 €
1.2.1.1.1.1.13	20.28.39 €
1.2.1.1.1.1.14	152.756.62 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



STRATEGIA SCALA - ENERGIA

1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37
38	38	38	38	38	38
39	39	39	39	39	39
40	40	40	40	40	40
41	41	41	41	41	41
42	42	42	42	42	42
43	43	43	43	43	43
44	44	44	44	44	44
45	45	45	45	45	45
46	46	46	46	46	46
47	47	47	47	47	47
48	48	48	48	48	48
49	49	49	49	49	49
50	50	50	50	50	50

INDICATORI AMBIENTALI	INDICATORI ECONOMICI	INDICATORI SOCIALI	INDICATORI TECNICI	INDICATORI ENERGETICI	INDICATORI DI SOSTENIBILITÀ
Indicatore di qualità dell'aria (IQA)	Indicatore di qualità dell'acqua (IQA)	Indicatore di qualità del suolo (IQA)	Indicatore di qualità del paesaggio (IQA)	Indicatore di qualità del patrimonio culturale (IQA)	Indicatore di qualità del patrimonio storico (IQA)
Indicatore di qualità dell'aria (IQA)	Indicatore di qualità dell'acqua (IQA)	Indicatore di qualità del suolo (IQA)	Indicatore di qualità del paesaggio (IQA)	Indicatore di qualità del patrimonio culturale (IQA)	Indicatore di qualità del patrimonio storico (IQA)
Indicatore di qualità dell'aria (IQA)	Indicatore di qualità dell'acqua (IQA)	Indicatore di qualità del suolo (IQA)	Indicatore di qualità del paesaggio (IQA)	Indicatore di qualità del patrimonio culturale (IQA)	Indicatore di qualità del patrimonio storico (IQA)
Indicatore di qualità dell'aria (IQA)	Indicatore di qualità dell'acqua (IQA)	Indicatore di qualità del suolo (IQA)	Indicatore di qualità del paesaggio (IQA)	Indicatore di qualità del patrimonio culturale (IQA)	Indicatore di qualità del patrimonio storico (IQA)

RISULTATI

STATO DI FATTO
16
 PUNTI
 Indicatori energetici: 9
 Indicatori ambientali: 2
 Indicatori economici: 5
 Altri indicatori: 0

RIQUALIFICAZIONE
34
 PUNTI
 Indicatori energetici: 18
 Indicatori ambientali: 6
 Indicatori economici: 10
 Altri indicatori: 0

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO
30
 PUNTI
 Indicatori energetici: 18
 Indicatori ambientali: 4
 Indicatori economici: 5
 Altri indicatori: 3

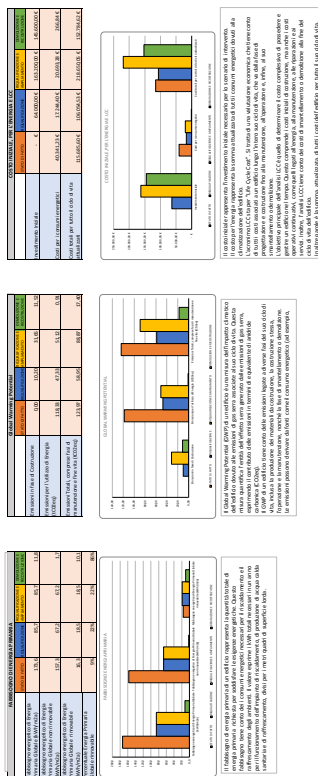
DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
56
 PUNTI
 Indicatori energetici: 36
 Indicatori ambientali: 8
 Indicatori economici: 10
 Altri indicatori: 2

Rank: 4

Rank: 2

Rank: 3

Rank: 1



Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "INFO PT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle

Risultato di un calcolo **non cumulabile**
 Risultato di un calcolo **cumulabile**
 Compilazione libera

INTELLIEDIFICIO		VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo		
BOLOGNA		
Periodo valutazione (anni)		
15		
Interventi (dati dell'edificio)		
1977-1991		
Area di costruzione		
Villetta indipendente		
Superficie totale		
100		
Spese totali per il riscaldamento (€)		
150		
Conosci la classe energetica?		
Se si, indicare quali		
Se sì, indicare quale		
Se sì, indicare quale		
Se sì, indicare quale		
Conosci l'EPg dell'edificio?		
No		
Epiparen se conosciuto (kWh/m²anno)		
No		
Conosci i consumi dell'edificio?		
No		
Metri cubi di gas naturale (m³ in un anno)		
No		
A Mw di energia elettrica (MWh in un anno)		
No		
Conosci le spese totali annuali per gas		
Spese totali annuali per elettricità		

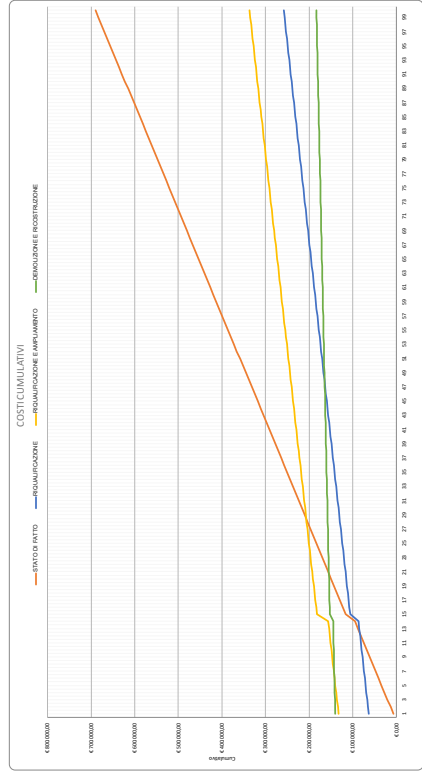
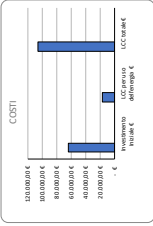
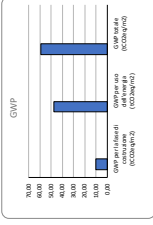
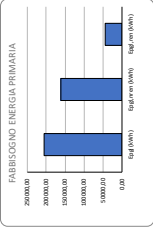
Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di par tenza	Classe energetica di partenza E
Esigibilità di par tenza	Coefficiente di simulazione E
Emissioni	1
Costi energetici	46,14
Totale spese per il consumo energetico (€/m²a)	15,06 €

Priorità	
Strategia di intervento	AMBIENTE
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante):	
Salute e benessere	2
Non dover subire alcun costo durante i lavori	0
Incremento isolamento dell'edificio	1

SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

EPg (MWh)	15,7,2
EPg con (MWh/m ² a)	6,7,2
EPg con (MWh/m ² a)	16,3
EPg per il fabbisogno di riscaldamento (kWh/m ² a)	10,9
EPg per il fabbisogno di elettricità (kWh/m ² a)	5,4
EPg per il fabbisogno di gas (kWh/m ² a)	24,6
EPg per il fabbisogno di energia elettrica (kWh/m ² a)	10,9
EPg per il fabbisogno di gas (kWh/m ² a)	6,8
EPg (MWh)	15,7,2
EPg con (MWh)	10,9
EPg con (MWh)	46,14
EPg per il fabbisogno di riscaldamento (kWh/m ² a)	47,3
EPg per il fabbisogno di elettricità (kWh/m ² a)	5,4
EPg per il fabbisogno di gas (kWh/m ² a)	24,6
EPg per il fabbisogno di energia elettrica (kWh/m ² a)	10,9
EPg per il fabbisogno di gas (kWh/m ² a)	6,8

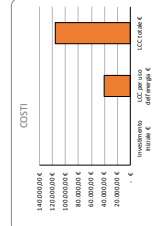
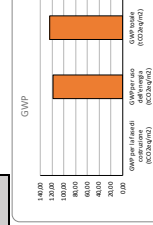
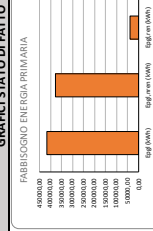
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



SCHEDE RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

EPg (MWh)	41,66
EPg con (MWh/m ² a)	15,7,2
EPg con (MWh/m ² a)	16,3
EPg per il fabbisogno di riscaldamento (kWh/m ² a)	10,9
EPg per il fabbisogno di elettricità (kWh/m ² a)	5,4
EPg per il fabbisogno di gas (kWh/m ² a)	24,6
EPg per il fabbisogno di energia elettrica (kWh/m ² a)	10,9
EPg per il fabbisogno di gas (kWh/m ² a)	6,8
EPg (MWh)	41,66
EPg con (MWh)	10,9
EPg con (MWh)	46,14
EPg per il fabbisogno di riscaldamento (kWh/m ² a)	47,3
EPg per il fabbisogno di elettricità (kWh/m ² a)	5,4
EPg per il fabbisogno di gas (kWh/m ² a)	24,6
EPg per il fabbisogno di energia elettrica (kWh/m ² a)	10,9
EPg per il fabbisogno di gas (kWh/m ² a)	6,8

GRAFICI STATO DI FATTO



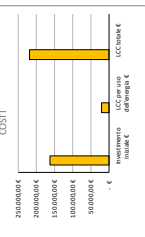
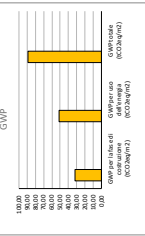
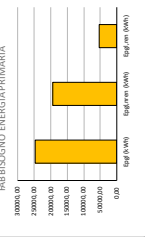
SCREDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

Metrica	Valore
EP (kWh/m²/anno)	85,7
ERG (kWh/m²/anno)	19,5
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²)	11,0
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	31,25
GWP totale (kg CO2eq/m²)	42,25
Indice di merito energetico (Ime)	85,0
Indice di merito ambientale (Ima)	90,0
CC (kg CO2eq/m²)	113,8

Metrica	Valore
ERG (kWh/m²/anno)	24,08/35,60
ERG (kWh/m²/anno)	19,95/27,20
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²)	31,25
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	51,12
GWP totale (kg CO2eq/m²)	82,37
Indice di merito energetico (Ime)	1,62/30,00
Indice di merito ambientale (Ima)	29,69/38,00
CC (kg CO2eq/m²)	132,20/224,00

Metrica	Valore
ERG (kWh/m²/anno)	32
ERG (kWh/m²/anno)	32

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO

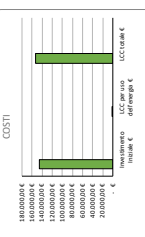
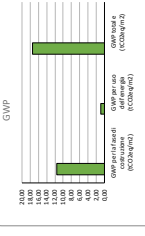
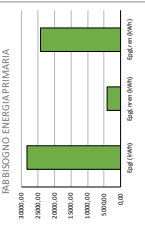


SCHEDE RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

Metrica	Valore
EP (kWh/m²/anno)	11,3
ERG (kWh/m²/anno)	10,1
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²)	4,3
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	7,3
GWP totale (kg CO2eq/m²)	910,0
Indice di merito energetico (Ime)	954,9
Indice di merito ambientale (Ima)	954,9
CC (kg CO2eq/m²)	28,32/30,00
ERG (kWh/m²/anno)	20,00/30,00
ERG (kWh/m²/anno)	20,00/30,00
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²)	11,32
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	0,31
GWP totale (kg CO2eq/m²)	17,20
Indice di merito energetico (Ime)	1,62/30,00
Indice di merito ambientale (Ima)	29,69/38,00
CC (kg CO2eq/m²)	30,00/39,00
CC (kg CO2eq/m²)	132,20/224,00

Metrica	Valore
ERG (kWh/m²/anno)	32
ERG (kWh/m²/anno)	32

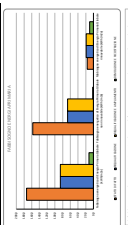
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



SELEZIONE SCHEDE CARATTERISTICHE

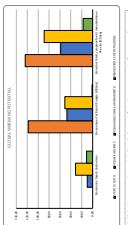
Scenario	RIQUALIFICAZIONE/EDIFICAZIONE	AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE/RECONSTRUZIONE
1	ERG (kWh/m²/anno): 113,0 ERG (kWh/m²/anno): 19,5 GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²): 11,0 GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno): 31,25 GWP totale (kg CO2eq/m²): 42,25 Ime: 85,0 Ima: 90,0 CC (kg CO2eq/m²): 113,8	ERG (kWh/m²/anno): 24,08/35,60 ERG (kWh/m²/anno): 19,95/27,20 GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²): 31,25 GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno): 51,12 GWP totale (kg CO2eq/m²): 82,37 Ime: 1,62/30,00 Ima: 29,69/38,00 CC (kg CO2eq/m²): 28,32/30,00	ERG (kWh/m²/anno): 32 ERG (kWh/m²/anno): 32
2	ERG (kWh/m²/anno): 113,0 ERG (kWh/m²/anno): 19,5 GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²): 11,0 GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno): 31,25 GWP totale (kg CO2eq/m²): 42,25 Ime: 85,0 Ima: 90,0 CC (kg CO2eq/m²): 113,8	ERG (kWh/m²/anno): 24,08/35,60 ERG (kWh/m²/anno): 19,95/27,20 GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²): 31,25 GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno): 51,12 GWP totale (kg CO2eq/m²): 82,37 Ime: 1,62/30,00 Ima: 29,69/38,00 CC (kg CO2eq/m²): 28,32/30,00	ERG (kWh/m²/anno): 32 ERG (kWh/m²/anno): 32
3	ERG (kWh/m²/anno): 113,0 ERG (kWh/m²/anno): 19,5 GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²): 11,0 GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno): 31,25 GWP totale (kg CO2eq/m²): 42,25 Ime: 85,0 Ima: 90,0 CC (kg CO2eq/m²): 113,8	ERG (kWh/m²/anno): 24,08/35,60 ERG (kWh/m²/anno): 19,95/27,20 GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²): 31,25 GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno): 51,12 GWP totale (kg CO2eq/m²): 82,37 Ime: 1,62/30,00 Ima: 29,69/38,00 CC (kg CO2eq/m²): 28,32/30,00	ERG (kWh/m²/anno): 32 ERG (kWh/m²/anno): 32
4	ERG (kWh/m²/anno): 113,0 ERG (kWh/m²/anno): 19,5 GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²): 11,0 GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno): 31,25 GWP totale (kg CO2eq/m²): 42,25 Ime: 85,0 Ima: 90,0 CC (kg CO2eq/m²): 113,8	ERG (kWh/m²/anno): 24,08/35,60 ERG (kWh/m²/anno): 19,95/27,20 GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²): 31,25 GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno): 51,12 GWP totale (kg CO2eq/m²): 82,37 Ime: 1,62/30,00 Ima: 29,69/38,00 CC (kg CO2eq/m²): 28,32/30,00	ERG (kWh/m²/anno): 32 ERG (kWh/m²/anno): 32

Metrica	Valore
ERG (kWh/m²/anno)	113,0
ERG (kWh/m²/anno)	19,5
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²)	11,0
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	31,25
GWP totale (kg CO2eq/m²)	42,25
Ime	85,0
Ima	90,0
CC (kg CO2eq/m²)	113,8



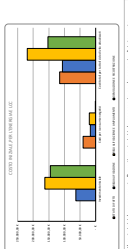
Il grafico a barre mostra il GWP per la fase di costruzione e per la fase di esercizio per quattro diversi scenari di riqualificazione e ampliamento. L'asse Y rappresenta il GWP in kg CO2eq/m², con un intervallo da 0 a 2000. L'asse X elenca le due fasi: 'GWP per fase di costruzione (kg CO2eq/m²)' e 'GWP per fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)'. In tutti e quattro gli scenari, il GWP per la fase di costruzione è significativamente superiore a quello per la fase di esercizio. Inoltre, il GWP per la fase di costruzione è molto più alto rispetto a quello per la fase di esercizio anche all'interno di ogni singolo scenario.

Metrica	Valore
ERG (kWh/m²/anno)	113,0
ERG (kWh/m²/anno)	19,5
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²)	11,0
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	31,25
GWP totale (kg CO2eq/m²)	42,25
Ime	85,0
Ima	90,0
CC (kg CO2eq/m²)	113,8



Il grafico a barre mostra il GWP per la fase di costruzione e per la fase di esercizio per quattro diversi scenari di riqualificazione e ampliamento. L'asse Y rappresenta il GWP in kg CO2eq/m², con un intervallo da 0 a 2000. L'asse X elenca le due fasi: 'GWP per fase di costruzione (kg CO2eq/m²)' e 'GWP per fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)'. In tutti e quattro gli scenari, il GWP per la fase di costruzione è significativamente superiore a quello per la fase di esercizio. Inoltre, il GWP per la fase di costruzione è molto più alto rispetto a quello per la fase di esercizio anche all'interno di ogni singolo scenario.

Metrica	Valore
ERG (kWh/m²/anno)	113,0
ERG (kWh/m²/anno)	19,5
GWP per la fase di costruzione (kg CO2eq/m²)	11,0
GWP per la fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)	31,25
GWP totale (kg CO2eq/m²)	42,25
Ime	85,0
Ima	90,0
CC (kg CO2eq/m²)	113,8



Il grafico a barre mostra il GWP per la fase di costruzione e per la fase di esercizio per quattro diversi scenari di riqualificazione e ampliamento. L'asse Y rappresenta il GWP in kg CO2eq/m², con un intervallo da 0 a 2000. L'asse X elenca le due fasi: 'GWP per fase di costruzione (kg CO2eq/m²)' e 'GWP per fase di esercizio (kg CO2eq/m²/anno)'. In tutti e quattro gli scenari, il GWP per la fase di costruzione è significativamente superiore a quello per la fase di esercizio. Inoltre, il GWP per la fase di costruzione è molto più alto rispetto a quello per la fase di esercizio anche all'interno di ogni singolo scenario.

RISULTATI

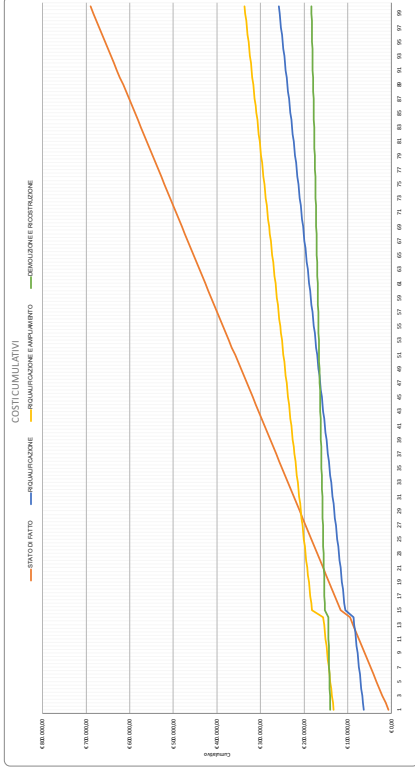
STATO DI FATTO 27 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE	45 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
Indicatore energetici 4	Indicatore energetici 8	Indicatore energetici 8	Indicatore energetici 8	Indicatore energetici 16
Indicatore ambientali 18	Indicatore ambientali 27	Indicatore ambientali 27	Indicatore ambientali 15	Indicatore ambientali 30
Indicatore economici 5	Indicatore economici 10	Indicatore economici 10	Indicatore economici 5	Indicatore economici 10
Altri indicatori 0	Altri indicatori 0	Altri indicatori 3	Altri indicatori 3	Altri indicatori 2

Rank: 4

Rank: 2

Rank: 3

Rank: 1



Nome Progetto	INTELEDRIGO	VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo		BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)		25
Inserisci i dati dell'edificio		
Anno di costruzione	1977-1981	
Tipologia edilizia	Villa indipendente	
Superficie in mq	187	
Spese totali effettuate dalle ristrutturazioni?	No	
Consigli la classe energetica di indicazione?	No	
Se sì, indica quali	E1	
Se sì, indica anche	E	
Consigli l'EPG dell'edificio?	No	
Epigliore se conosciuto (kWh/m2/anno)	No	
Peggiorare se conosciuto (kWh/m2/anno)	No	
Consigli i consumi dell'edificio?	No	
Consumo medio (kWh/m2/anno)	No	
metrico di gas naturale (m3 in un anno)	No	
Consumo di energia elettrica (kWh in un anno)	No	
Consumo di gasolio (litri in un anno)	No	
Spese totali annuali per gas		
Spese totali annuali per elettricità		
Prestitazioni Energetiche		
Eleggerci di partenza	Classe energetica di partenza	
157,3	E	
Eleggerci utilizzato per la simulazione		
157	Coefficiente Ep di simulazione	
Emissioni		
46,14	Emis. CO2	
Costi energetici		
15,06 €	Totale spese per il consumo energetico (€/m2a)	

Indicazioni per la compilazione:

Compilare il foglio "Info IT" con le informazioni sull'edificio in base al ciclo di completamento delle opere

Resultato di un calcolo automatizzato

Compilazione libera

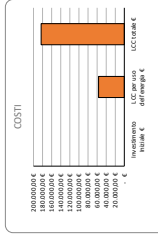
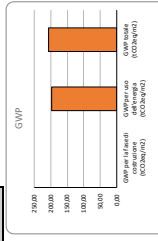
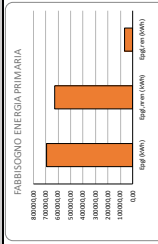
SCHEDA RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

EPG (l/m2/anno)	157,3
EPG con (l/m2/anno)	157,3
EPG per la fase di costruzione (l/m2/anno)	16,3
EPG per la fase di esercizio (l/m2/anno)	141,0
GWP per la fase di costruzione (kgCO2e/m2)	40,3
GWP per la fase di esercizio (kgCO2e/m2)	51,7
EPG per la fase di esercizio (l/m2/anno)	141,0
EPG con (l/m2/anno)	304,3
GWP per la fase di esercizio (kgCO2e/m2)	1145,1

STATO DI FATTO

EPG (l/m2/anno)	69,40000
EPG con (l/m2/anno)	69,40000
EPG per la fase di costruzione (l/m2/anno)	0,00000
EPG per la fase di esercizio (l/m2/anno)	69,40000
GWP per la fase di costruzione (kgCO2e/m2)	0,00000
GWP per la fase di esercizio (kgCO2e/m2)	307,21000
EPG per la fase di esercizio (l/m2/anno)	69,40000
EPG con (l/m2/anno)	69,40000
GWP per la fase di esercizio (kgCO2e/m2)	307,21000
Costo totale (€/m2a)	15,06000
Costo per gas (€/m2a)	10,75000
Costo per elettricità (€/m2a)	4,31000

GRAFICI STATO DI FATTO



Priorità

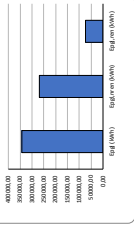
Strategia di intervento	AMBIENTE	
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	3	2
Sicurezza sanitaria	2	0
Per lavori in cantiere (per gli interventi)	0	0
Incremento (debito) CO2 del 20%	0	1

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

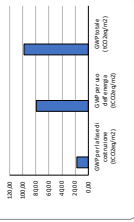
EPG (MW/m ²)	11,3
EPG con (MW/m ²)	10,1
EPG con (MW/m ²)	10,1
GWFP per la fase di costruzione (kCO2e/m ²)	4,3
GWFP per la fase di esercizio (kCO2e/m ²)	7,3
GWFP totale (kCO2e/m ²)	11,6
GWFP per la fase di costruzione (kCO2e/m ²)	4,3
GWFP per la fase di esercizio (kCO2e/m ²)	7,3
GWFP totale (kCO2e/m ²)	11,6
EPG (MW/m ²)	47,200
EPG con (MW/m ²)	46,000
EPG con (MW/m ²)	46,000
GWFP per la fase di costruzione (kCO2e/m ²)	1,52
GWFP per la fase di esercizio (kCO2e/m ²)	29,20
GWFP totale (kCO2e/m ²)	30,72
GWFP per la fase di costruzione (kCO2e/m ²)	1,52
GWFP per la fase di esercizio (kCO2e/m ²)	29,20
GWFP totale (kCO2e/m ²)	30,72

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

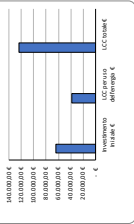
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GWFP



COSTI

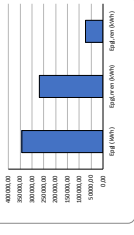


SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

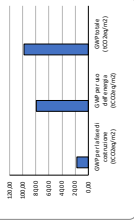
EPG (MW/m ²)	89,7
EPG con (MW/m ²)	18,5
EPG con (MW/m ²)	18,5
GWFP per la fase di costruzione (kCO2e/m ²)	11,9
GWFP per la fase di esercizio (kCO2e/m ²)	30,9
GWFP totale (kCO2e/m ²)	42,8
EPG (MW/m ²)	41,142
EPG con (MW/m ²)	32,722
EPG con (MW/m ²)	32,722
GWFP per la fase di costruzione (kCO2e/m ²)	12,75
GWFP per la fase di esercizio (kCO2e/m ²)	85,20
GWFP totale (kCO2e/m ²)	97,95
GWFP per la fase di costruzione (kCO2e/m ²)	12,75
GWFP per la fase di esercizio (kCO2e/m ²)	85,20
GWFP totale (kCO2e/m ²)	97,95

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO

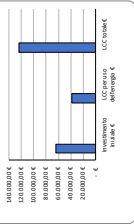
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GWFP



COSTI

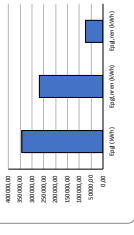


SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

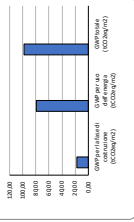
EPG (MW/m ²)	11,3
EPG con (MW/m ²)	10,1
EPG con (MW/m ²)	10,1
GWFP per la fase di costruzione (kCO2e/m ²)	4,3
GWFP per la fase di esercizio (kCO2e/m ²)	7,3
GWFP totale (kCO2e/m ²)	11,6
EPG (MW/m ²)	47,200
EPG con (MW/m ²)	46,000
EPG con (MW/m ²)	46,000
GWFP per la fase di costruzione (kCO2e/m ²)	1,52
GWFP per la fase di esercizio (kCO2e/m ²)	29,20
GWFP totale (kCO2e/m ²)	30,72
GWFP per la fase di costruzione (kCO2e/m ²)	1,52
GWFP per la fase di esercizio (kCO2e/m ²)	29,20
GWFP totale (kCO2e/m ²)	30,72

GRAFICI DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

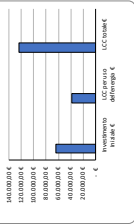
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GWFP



COSTI

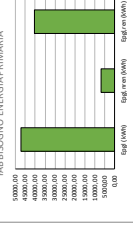


SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

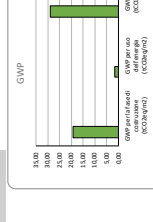
EPG (MW/m ²)	11,3
EPG con (MW/m ²)	10,1
EPG con (MW/m ²)	10,1
GWFP per la fase di costruzione (kCO2e/m ²)	4,3
GWFP per la fase di esercizio (kCO2e/m ²)	7,3
GWFP totale (kCO2e/m ²)	11,6
EPG (MW/m ²)	47,200
EPG con (MW/m ²)	46,000
EPG con (MW/m ²)	46,000
GWFP per la fase di costruzione (kCO2e/m ²)	1,52
GWFP per la fase di esercizio (kCO2e/m ²)	29,20
GWFP totale (kCO2e/m ²)	30,72
GWFP per la fase di costruzione (kCO2e/m ²)	1,52
GWFP per la fase di esercizio (kCO2e/m ²)	29,20
GWFP totale (kCO2e/m ²)	30,72

GRAFICI DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

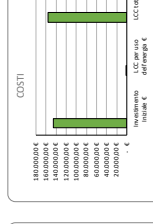
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GWFP



COSTI



SCHEDA SCALARE ANALISI

Scenario	EPG (kWh/m ²)	EPG con (kWh/m ²)	EPG con (kWh/m ²)	GWFP per la fase di costruzione (kCO2e/m ²)	GWFP per la fase di esercizio (kCO2e/m ²)	GWFP totale (kCO2e/m ²)	Costi (€)	Investimento (€)	Mantenimento (€)	Totale (€)
Scenario 1	11,3	10,1	10,1	4,3	7,3	11,6	3.000.000	1.000.000	2.000.000	3.000.000
Scenario 2	47,200	46,000	46,000	1,52	29,20	30,72	30.720.000	10.240.000	29.200.000	39.440.000

RISULTATI

STATO DI FATTO
26 PUNTI

4 Indicatori energetici
18 Indicatori ambientali
4 Indicatori economici
0 Altri indicatori

Rank: 4

RIQUALIFICAZIONE
43 PUNTI

8 Indicatori energetici
27 Indicatori ambientali
8 Indicatori economici
0 Altri indicatori

Rank: 2

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO
33 PUNTI

8 Indicatori energetici
15 Indicatori ambientali
7 Indicatori economici
3 Altri indicatori

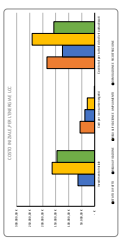
Rank: 3

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
59 PUNTI

16 Indicatori energetici
30 Indicatori ambientali
11 Indicatori economici
2 Altri indicatori

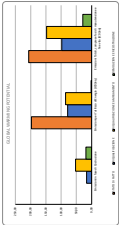
Rank: 1

Indicatore	Valore	Max	Min
Indicatore 1	4	16	0
Indicatore 2	18	30	0
Indicatore 3	4	11	0
Indicatore 4	0	2	0



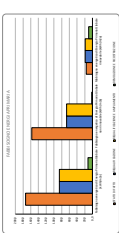
Il grafico a barre mostra la distribuzione dei punteggi per gli indicatori energetici, ambientali, economici e altri indicatori. L'asse Y rappresenta il punteggio (da 0 a 26) e l'asse X rappresenta i quattro gruppi di indicatori. I punteggi sono: 4 per gli indicatori energetici, 18 per gli indicatori ambientali, 4 per gli indicatori economici e 0 per gli altri indicatori.

Indicatore	Valore	Max	Min
Indicatore 1	8	16	0
Indicatore 2	27	30	0
Indicatore 3	8	11	0
Indicatore 4	0	2	0

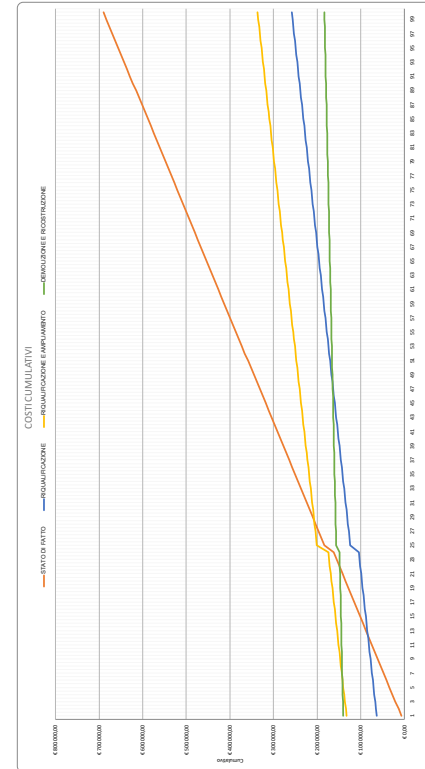


Il grafico a barre mostra la distribuzione dei punteggi per gli indicatori energetici, ambientali, economici e altri indicatori. L'asse Y rappresenta il punteggio (da 0 a 43) e l'asse X rappresenta i quattro gruppi di indicatori. I punteggi sono: 8 per gli indicatori energetici, 27 per gli indicatori ambientali, 8 per gli indicatori economici e 0 per gli altri indicatori.

Indicatore	Valore	Max	Min
Indicatore 1	8	16	0
Indicatore 2	15	30	0
Indicatore 3	7	11	0
Indicatore 4	3	3	0



Il grafico a barre mostra la distribuzione dei punteggi per gli indicatori energetici, ambientali, economici e altri indicatori. L'asse Y rappresenta il punteggio (da 0 a 33) e l'asse X rappresenta i quattro gruppi di indicatori. I punteggi sono: 8 per gli indicatori energetici, 15 per gli indicatori ambientali, 7 per gli indicatori economici e 3 per gli altri indicatori.



Istruzioni per la compilazione:
Compilare il foglio "NUP" con le informazioni dell'edificio in base al corso di impegno delle celle.

Legend: **1** Risultato di un calcolo, **2** da compilare, **3** da compilare in base al corso di impegno delle celle, **4** da compilare in base al corso di impegno delle celle.

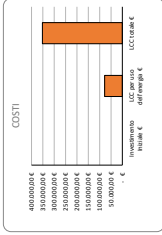
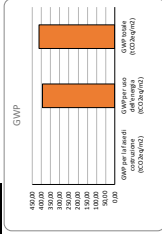
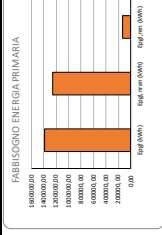
INTE EDIFICIO	VILLETTA A SCHIERA
Nome Progetto	Indirizzo
Periodo valutazione (anni)	50
Area di costruzione	1972-1991
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Superficie utile (m ²)	107
Spesa totale effettuale delle ristrutturazioni?	SI
Se sì, indicare quali interventi (dati in €):	E
Consigli la classe energetica dell'edificio?	SI
Se sì, indicare quali interventi (dati in €):	E
Conosci l'Efficienza Energetica dell'edificio?	No
Efficienza energetica (kWh/m ² anno)	No
Conosci i consumi dell'edificio?	No
Consumi di gas naturale (m ³ in un anno)	No
Consumi di energia elettrica (kWh in un anno)	No
Consumi di acqua (m ³ in un anno)	No
Spese totali annuali per gas	No
Spese totali annuali per elettricità	No
Prestazioni Energetiche	
Esigibilità per forza	Classe energetica di partenza
157,3	E
Esigibilità per la simulazione	Coefficiente di simulazione
157	1
Emissioni	
157	46,14
Costi Energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m ² a)	1506 €
Priorità	
Strategia di intervento	AMBIENTE
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Sicurezza sismica	2
Per lavori di manutenzione, lavori di ristrutturazione	0
Incremento dell'efficienza energetica	1

SCHEDE RIASSUNTIVA STATO DI FATTO	
EPG (MW) (m2)	13,7
EPG con (MW) (m2)	15,7
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	16,9
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	4,9
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	41,9
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	51,7
Indicatore di bilancio (kg/m2)	40,7
Indicatore di bilancio (kg/m2)	220,3
CC per la fase di costruzione (€)	-
CC per la fase di esercizio (€)	220,3

MANUTENZIONE	100
CONSUMI DI ENERGIA (kWh)	100

EPG (MW) (m2)	11880,00
EPG con (MW) (m2)	11880,00
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	0,00
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	0,00
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	364,53
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	11,54
Indicatore di bilancio (kg/m2)	-
Indicatore di bilancio (kg/m2)	350,07
CC per la fase di costruzione (€)	-
CC per la fase di esercizio (€)	350,07

GRAFICI STATO DI FATTO

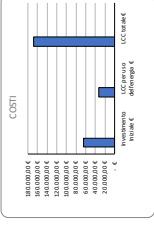
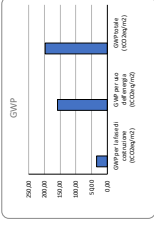
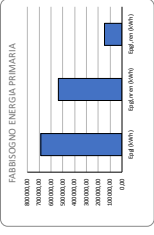


SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE	
EPG (MW) (m2)	6,7
EPG con (MW) (m2)	18,5
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	13,7
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	13,7
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	74,0
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	20,0
Indicatore di bilancio (kg/m2)	105,1
Indicatore di bilancio (kg/m2)	105,1
CC per la fase di costruzione (€)	-
CC per la fase di esercizio (€)	105,1

MANUTENZIONE	100
CONSUMI DI ENERGIA (kWh)	100

EPG (MW) (m2)	6570,00
EPG con (MW) (m2)	14790,00
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	15,77
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	15,77
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	394,67
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	115,05
Indicatore di bilancio (kg/m2)	272,8
Indicatore di bilancio (kg/m2)	272,8
CC per la fase di costruzione (€)	-
CC per la fase di esercizio (€)	272,8

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



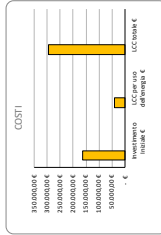
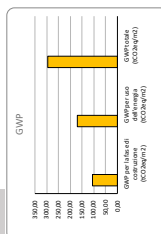
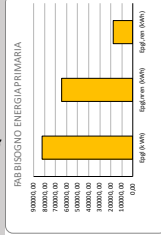
SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

EPG (MW) (m2)	80,7
EPG con (MW) (m2)	19,5
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	11,0
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	9,0
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	80,0
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	133,7
Indicatore di bilancio (kg/m2)	-
Indicatore di bilancio (kg/m2)	133,7
CC per la fase di costruzione (€)	-
CC per la fase di esercizio (€)	133,7

MANUTENZIONE	100
CONSUMI DI ENERGIA (kWh)	100

EPG (MW) (m2)	82290,32
EPG con (MW) (m2)	65550,00
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	105,50
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	170,39
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	240,24
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	103,20000000000000
Indicatore di bilancio (kg/m2)	38,98200000000000
Indicatore di bilancio (kg/m2)	38,98200000000000
CC per la fase di costruzione (€)	-
CC per la fase di esercizio (€)	38,98200000000000

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO



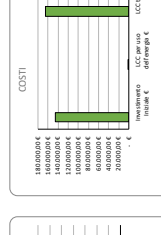
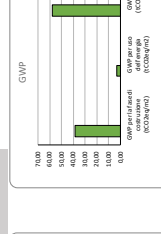
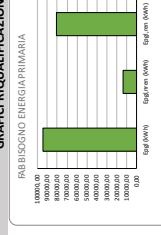
SCHEDE RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

EPG (MW) (m2)	11,9
EPG con (MW) (m2)	10,1
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	4,3
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	7,3
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	913,0
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	103,7
Indicatore di bilancio (kg/m2)	-
Indicatore di bilancio (kg/m2)	103,7
CC per la fase di costruzione (€)	-
CC per la fase di esercizio (€)	103,7

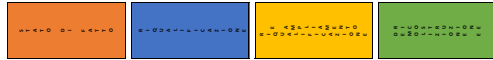
MANUTENZIONE	100
CONSUMI DI ENERGIA (kWh)	100

EPG (MW) (m2)	94800,00
EPG con (MW) (m2)	31900,00
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	38,40
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	3,08
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	30,00
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	1,6200000000000000
Indicatore di bilancio (kg/m2)	515,27
Indicatore di bilancio (kg/m2)	515,27
CC per la fase di costruzione (€)	-
CC per la fase di esercizio (€)	1,6200000000000000

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



SEMPRE SOSTA - AMBIENTE



Indicatore	Stato di fatto	Riquilibrato	Riquilibrato e Ampliato	Demolizione e Ricostruzione
Indicatore energetico	4	8	8	16
Indicatore ambientale	18	27	15	30
Indicatore economico	3	9	6	12
Altri indicatori	0	0	3	2

Rank: 4

Rank: 2

Rank: 3

Rank: 1

Indicatore	Stato di fatto	Riquilibrato	Riquilibrato e Ampliato	Demolizione e Ricostruzione
Indicatore energetico	4	8	8	16
Indicatore ambientale	18	27	15	30
Indicatore economico	3	9	6	12
Altri indicatori	0	0	3	2

Indicatore	Stato di fatto	Riquilibrato	Riquilibrato e Ampliato	Demolizione e Ricostruzione
Indicatore energetico	4	8	8	16
Indicatore ambientale	18	27	15	30
Indicatore economico	3	9	6	12
Altri indicatori	0	0	3	2

Indicatore	Stato di fatto	Riquilibrato	Riquilibrato e Ampliato	Demolizione e Ricostruzione
Indicatore energetico	4	8	8	16
Indicatore ambientale	18	27	15	30
Indicatore economico	3	9	6	12
Altri indicatori	0	0	3	2

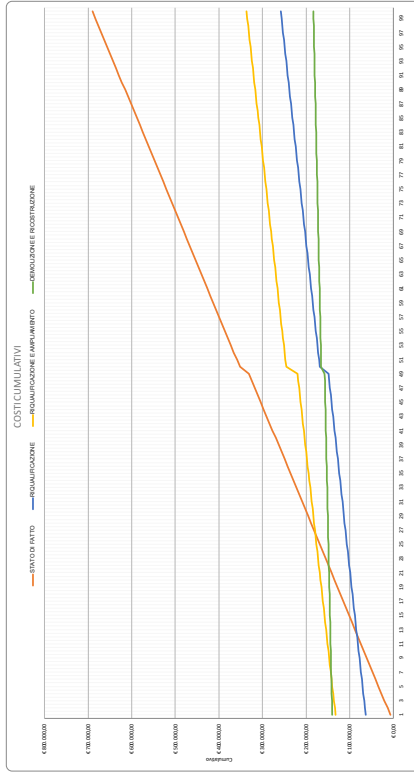
RISULTATI

STATO DI FATTO	25	PUNTI
Indicatore energetico	4	
Indicatore ambientale	18	
Indicatore economico	3	
Altri indicatori	0	

RICUIRILIBRATO	44	PUNTI
Indicatore energetico	8	
Indicatore ambientale	27	
Indicatore economico	9	
Altri indicatori	0	

RICUIRILIBRATO E AMPLIATO	32	PUNTI
Indicatore energetico	8	
Indicatore ambientale	15	
Indicatore economico	6	
Altri indicatori	3	

DEMOLIZIONE E RICUIRILIBRATO	60	PUNTI
Indicatore energetico	16	
Indicatore ambientale	30	
Indicatore economico	12	
Altri indicatori	2	



Inserisci i dati per la compilazione:
 Compila il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al criterio di risparmio totale della cella

Risultato di un calcolo, non compilare
 Risultato di un'analisi, non compilare
 Compilazione libera

Nome Progetto	VILLETTA SCHIERA
Indirizzo	BOGONA
Periodo valutazione (anni)	75
Area di costruzione	Inserisci l'area dell'edificio
Tipologia edilizia	Vila indipendente
Superficie forata	100
Spesa totale di gestione delle ristrutturazioni?	No
Conosci la classe energetica? Se sì, indica quali sono i dati di riferimento. Se sì, indica quale	E
Conosci l'EPg dell'edificio? Conosci il consumo (kWh/m ² anno) Conosci i consumi dell'edificio? Conosci il consumo di gas naturale (m ³ in un anno) Conosci le spese elettriche (MWh in un anno) Conosci le spese totali annue per gas. Spese totali annue per elettricità	61 No No No

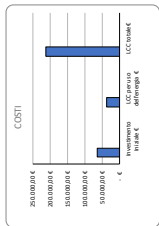
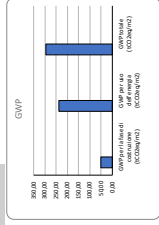
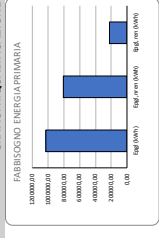
Prestazioni Energetiche	
Ep (per m ² di superficie)	157,3
Ep (per m ² di superficie) - Classe energetica di partenza	E
Ep (per m ² di superficie) - Coefficiente di simulazione	1
Emissioni	
CO ₂ (kg/m ² a)	46,14
Costi Energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m ² a)	15,06 €

Priorità	
Strategia di intervento	AMBIENTE
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Sicurezza sismica	2
Non essere abbandonato durante i lavori	0
Incremento salutare di oltre 20%	1

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

EP (MWh/m ² a)	67,7
EP (con LAMV/m ² a)	18,5
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	19,7
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	24,0
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	2,95
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	133,4
EP (MWh/m ² a)	100,000,00
EP (con LAMV/m ² a)	21,851,06
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	21,616,0
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	29,47,7
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	4,050,05
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	16,722,83
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	213,59,96

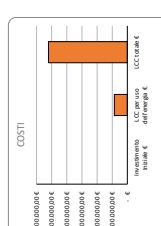
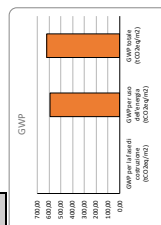
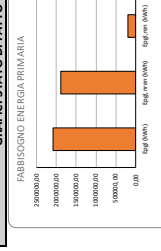
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



SCHEDA RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

EP (MWh/m ² a)	100,000,00
EP (con LAMV/m ² a)	16,7
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	16,3
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	4,9
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	51,7
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	5,0
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	32,55,4
EP (MWh/m ² a)	2018,200,00
EP (con LAMV/m ² a)	189,000,00
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	0,00
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	90,36
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	10,54
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	-
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	83,20,75
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	5,01,02,74

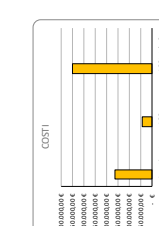
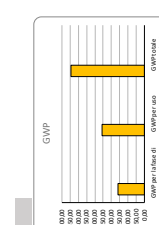
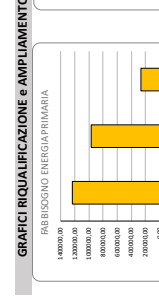
GRAFICI STATO DI FATTO



SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

EP (MWh/m ² a)	89,7
EP (con LAMV/m ² a)	19,5
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	11,9
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	30,9
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	85,0
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	182,0
EP (MWh/m ² a)	124,447,99
EP (con LAMV/m ² a)	90,926,90
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	138,26
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	258,59
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	440,97
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	1,02,200,00
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	44,072,42
EP (per m ² di superficie) (KCO2eq/m ² a)	2,02,02,74

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO



SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	
ENERGIA ELETTRICA (MWh)	11,3
ENERGIA TERMICA (MWh)	10,1
EMMISSIONI CO2 (t)	4,8
EMMISSIONI CH4 (t)	0,1
EMMISSIONI N2O (t)	0,0
EMMISSIONI PM10 (t)	0,0
EMMISSIONI PM2.5 (t)	0,0
EMMISSIONI SO2 (t)	0,0
EMMISSIONI NOx (t)	0,0
EMMISSIONI VOC (t)	0,0
EMMISSIONI CFC-11 (t)	0,0
EMMISSIONI CFC-12 (t)	0,0
EMMISSIONI CFC-13 (t)	0,0
EMMISSIONI CFC-14 (t)	0,0
EMMISSIONI CFC-15 (t)	0,0
EMMISSIONI CFC-113 (t)	0,0
EMMISSIONI CFC-114 (t)	0,0
EMMISSIONI CFC-115 (t)	0,0
EMMISSIONI HCFC-22 (t)	0,0
EMMISSIONI HCFC-123 (t)	0,0
EMMISSIONI HCFC-124 (t)	0,0
EMMISSIONI HCFC-125 (t)	0,0
EMMISSIONI HCFC-143a (t)	0,0
EMMISSIONI HCFC-144a (t)	0,0
EMMISSIONI HCFC-152a (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-23 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-31 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-53 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-69 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-75 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-115 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-116 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-117 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-133 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-152 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-153 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-166 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-188 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-202 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-203 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-215 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-218 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-223 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-228 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-233 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-236 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-244 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-245 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-254 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-266 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-267 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-277 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-282 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-307 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-309 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-311 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-312 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-318 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-319 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-320 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-333 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-336 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-348 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-350 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-353 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-355 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-370 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-371 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-376 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-381 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-383 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-391 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-401 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-410 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-420 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-430 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-440 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-450 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-460 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-470 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-480 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-490 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-500 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-510 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-520 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-530 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-540 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-550 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-560 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-570 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-580 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-590 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-600 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-610 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-620 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-630 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-640 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-650 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-660 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-670 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-680 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-690 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-700 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-710 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-720 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-730 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-740 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-750 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-760 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-770 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-780 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-790 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-800 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-810 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-820 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-830 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-840 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-850 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-860 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-870 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-880 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-890 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-900 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-910 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-920 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-930 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-940 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-950 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-960 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-970 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-980 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-990 (t)	0,0
EMMISSIONI PFC-1000 (t)	0,0



Descrizione	Valore	Unità
IRAB per energia primaria	18000	kWh/anno
IRAB per elettricità	2000	kWh/anno
IRAB per energia termica	2000	kWh/anno
GWP per energia primaria	110	kg CO2e/anno
GWP per elettricità	10	kg CO2e/anno
GWP per energia termica	10	kg CO2e/anno
Costi per energia primaria	18000000	€
Costi per elettricità	2000000	€
Costi per energia termica	2000000	€

RISULTATI

STATO DI FATTO
25 PUNTI

4 Indicatori energetici
18 Indicatori ambientali
3 Indicatori economici
0 Altri indicatori

RIQUALIFICAZIONE
44 PUNTI

8 Indicatori energetici
27 Indicatori ambientali
9 Indicatori economici
0 Altri indicatori

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO
32 PUNTI

8 Indicatori energetici
15 Indicatori ambientali
6 Indicatori economici
3 Altri indicatori

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
60 PUNTI

16 Indicatori energetici
30 Indicatori ambientali
12 Indicatori economici
2 Altri indicatori

Rank: 4

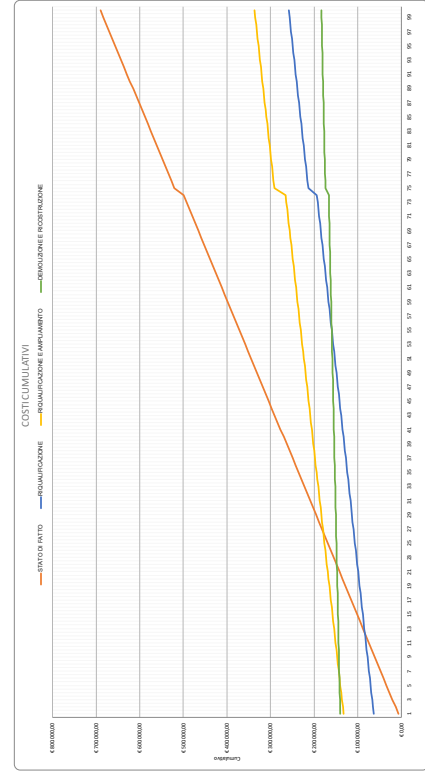
Rank: 2

Rank: 3

Rank: 1

Il presente documento illustra i risultati ottenuti dalla procedura di qualificazione energetica ed ambientale del progetto di demolizione e ricostruzione dell'edificio in oggetto. I risultati sono espressi in termini di punteggi e indicatori di performance. I punteggi sono espressi in termini di punteggi su un totale di 100 punti, suddivisi in quattro categorie: Stato di Fatto, Qualificazione, Qualificazione e Ampliamento, e Demolizione e Ricostruzione. Gli indicatori di performance sono espressi in termini di punteggi su un totale di 100 punti, suddivisi in quattro categorie: Indicatori energetici, Indicatori ambientali, Indicatori economici e Altri indicatori.

La procedura di qualificazione energetica ed ambientale ha permesso di identificare le criticità del progetto e di definire le azioni da intraprendere per migliorare le performance energetiche ed ambientali dell'edificio. I risultati ottenuti dimostrano che il progetto è in grado di raggiungere un livello di performance energetico ed ambientale soddisfacente, con punteggi superiori ai requisiti minimi previsti dalla normativa vigente.



Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "INFORMAZIONI GENERALI" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle.

Resultato di un calcolo: **non cumulabile**
 Risultato di un calcolo: **non cumulabile**
 Risultato di un calcolo: **non cumulabile**

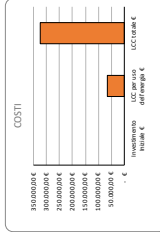
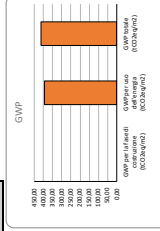
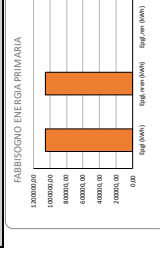
Nome Progetto	VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)	50
Inserisci l'indirizzo dell'edificio	
1977-1991	
Anno di costruzione	
Vila indipendente	
Tipologia edilizia	
Superficie totale	
100	
Superficie utile	
75	
Sono state effettuate delle ristrutturazioni?	
Se sì, indicare quali	
Sì, si indica quale	
Se sì, indicare quale	
Sì, indica quale	
Consigli l'uso dell'edificio?	
Sì	
Efficacia se consociato (Km/m2/m2)	
132	
Consigli l'consumo dell'edificio?	
No	
Metrici (di gas naturale) (m3 in un anno)	
A Wm di energia elettrica (kWh in un anno)	
Consigli di spesa	
No	
Spese totali annuali per gas	
Spese totali annuali per elettricità	
Prestazioni Energetiche	
Classe energetica di partenza	
E	
Efficacia di partenza	
132	
Coefficiente di simulazione	
E	
Efficacia di simulazione	
132	
Emissioni	
CO2eq/m2a	
36,72	
Costi energetici	
Totale spese per il consumo energetico	
13,27 €	
€/m2a	
Priorità	
Strategia di intervento	
AMBIENTE	
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Sicurezza sismica	
2	
Non essere disturbato dai rumori "esterni"	
0	
Incremento isolamento dell'edificio	
1	

Spese di cantiere	132,00
Ristrutturazione e ampliamento	0,00
Riquilibratore e ripristino	0,00
Riquilibratore e ripristino	0,00
Totale	132,00

SCHEDA RIASSUNTIVA STATO DI FATTO	
Spese di cantiere	132,00
Ristrutturazione e ampliamento	0,00
Riquilibratore e ripristino	0,00
Riquilibratore e ripristino	0,00
Totale	132,00
Spese di cantiere	132,00
Ristrutturazione e ampliamento	0,00
Riquilibratore e ripristino	0,00
Riquilibratore e ripristino	0,00
Totale	132,00
Spese di cantiere	132,00
Ristrutturazione e ampliamento	0,00
Riquilibratore e ripristino	0,00
Riquilibratore e ripristino	0,00
Totale	132,00

Spese di cantiere	132,00
Ristrutturazione e ampliamento	0,00
Riquilibratore e ripristino	0,00
Riquilibratore e ripristino	0,00
Totale	132,00

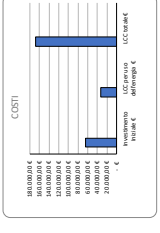
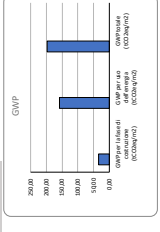
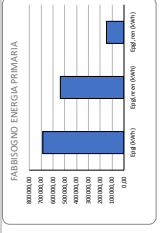
GRAFICI STATO DI FATTO



SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE	
Spese di cantiere	67,7
Ristrutturazione e ampliamento	18,5
Riquilibratore e ripristino	1,9
Riquilibratore e ripristino	1,9
Totale	89,0
Spese di cantiere	67,7
Ristrutturazione e ampliamento	18,5
Riquilibratore e ripristino	1,9
Riquilibratore e ripristino	1,9
Totale	89,0
Spese di cantiere	67,7
Ristrutturazione e ampliamento	18,5
Riquilibratore e ripristino	1,9
Riquilibratore e ripristino	1,9
Totale	89,0

Spese di cantiere	67,7
Ristrutturazione e ampliamento	18,5
Riquilibratore e ripristino	1,9
Riquilibratore e ripristino	1,9
Totale	89,0

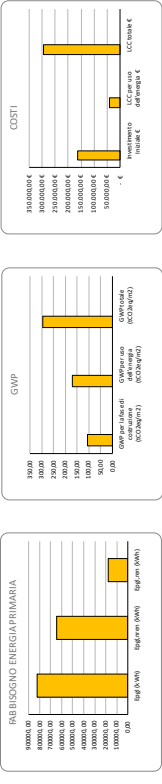
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

MATERIE PLASTICHE		MATERIE PLASTICHE (GIRATA)	
EPG (MW/m ² /m ²)	85,7	EPG (MW/m ² /m ²)	72
EPG (MW/m ² /m ²)	19,5	EPG (MW/m ² /m ²)	10,1
GWP per la fase di costruzione (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	11,0	GWP per la fase di costruzione (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	4,8
GWP per la fase di esercizio (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	30,9	GWP per la fase di esercizio (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	7,3
Indice di merito globale (m ² /m ²)	851,0	Indice di merito globale (m ² /m ²)	913,0
Indice di merito globale (m ² /m ²)	1338,7	Indice di merito globale (m ² /m ²)	1033,7
EPG (MW/m ²)	82,2/85,7/2	EPG (MW/m ²)	94,0/97,0/2
EPG (MW/m ²)	65,5/69,0/2	EPG (MW/m ²)	31,0/30,0/2
EPG (MW/m ²)	105,2/1	EPG (MW/m ²)	38,0/2
GWP per la fase di costruzione (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	130,3/9	GWP per la fase di costruzione (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	3,0/8
GWP per la fase di esercizio (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	242,2/3	GWP per la fase di esercizio (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	30,0/2
Indice di merito globale (m ² /m ²)	1.62.200,0/2	Indice di merito globale (m ² /m ²)	1.62.600,0/2
Indice di merito globale (m ² /m ²)	232.200,0/2	Indice di merito globale (m ² /m ²)	515,2/2
CCO per la fase di costruzione (€)	39.952,1/4	CCO per la fase di costruzione (€)	185.302,6/4
CCO per la fase di esercizio (€)		CCO per la fase di esercizio (€)	

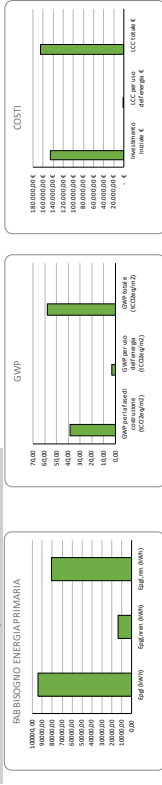
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO



SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

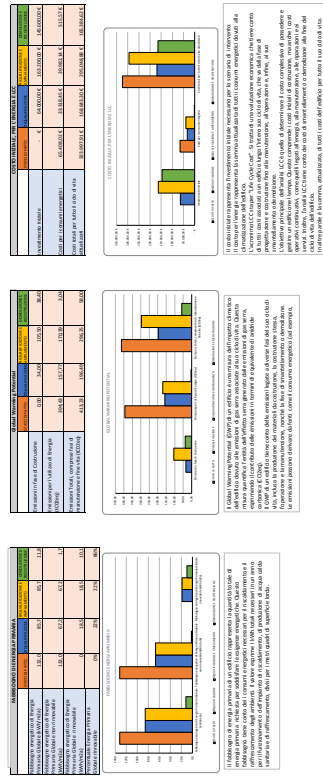
MATERIE PLASTICHE		MATERIE PLASTICHE (GIRATA)	
EPG (MW/m ² /m ²)	11,0	EPG (MW/m ² /m ²)	72
EPG (MW/m ² /m ²)	10,1	EPG (MW/m ² /m ²)	10,1
GWP per la fase di costruzione (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	4,8	GWP per la fase di costruzione (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	11,0
GWP per la fase di esercizio (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	7,3	GWP per la fase di esercizio (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	30,9
Indice di merito globale (m ² /m ²)	913,0	Indice di merito globale (m ² /m ²)	851,0
Indice di merito globale (m ² /m ²)	1033,7	Indice di merito globale (m ² /m ²)	1338,7
EPG (MW/m ²)	94,0/97,0/2	EPG (MW/m ²)	31,0/30,0/2
EPG (MW/m ²)	31,0/30,0/2	EPG (MW/m ²)	38,0/2
EPG (MW/m ²)	38,0/2	EPG (MW/m ²)	105,2/1
GWP per la fase di costruzione (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	3,0/8	GWP per la fase di costruzione (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	130,3/9
GWP per la fase di esercizio (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	30,0/2	GWP per la fase di esercizio (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	242,2/3
Indice di merito globale (m ² /m ²)	515,2/2	Indice di merito globale (m ² /m ²)	1.62.200,0/2
Indice di merito globale (m ² /m ²)	185.302,6/4	Indice di merito globale (m ² /m ²)	232.200,0/2
CCO per la fase di costruzione (€)		CCO per la fase di costruzione (€)	39.952,1/4
CCO per la fase di esercizio (€)		CCO per la fase di esercizio (€)	

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



SELEZIONE SCHEMI CARATTERE

Scenario	EPG (MW/m ²)	GWP per la fase di costruzione (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	GWP per la fase di esercizio (kg CO ₂ e/m ² /m ²)	Indice di merito globale (m ² /m ²)
1	12,0	1,0	1,0	120,0
2	13,0	1,0	1,0	130,0
3	14,0	1,0	1,0	140,0
4	15,0	1,0	1,0	150,0
5	16,0	1,0	1,0	160,0
6	17,0	1,0	1,0	170,0
7	18,0	1,0	1,0	180,0
8	19,0	1,0	1,0	190,0
9	20,0	1,0	1,0	200,0
10	21,0	1,0	1,0	210,0
11	22,0	1,0	1,0	220,0
12	23,0	1,0	1,0	230,0
13	24,0	1,0	1,0	240,0
14	25,0	1,0	1,0	250,0
15	26,0	1,0	1,0	260,0
16	27,0	1,0	1,0	270,0
17	28,0	1,0	1,0	280,0
18	29,0	1,0	1,0	290,0
19	30,0	1,0	1,0	300,0
20	31,0	1,0	1,0	310,0
21	32,0	1,0	1,0	320,0
22	33,0	1,0	1,0	330,0
23	34,0	1,0	1,0	340,0
24	35,0	1,0	1,0	350,0
25	36,0	1,0	1,0	360,0
26	37,0	1,0	1,0	370,0
27	38,0	1,0	1,0	380,0
28	39,0	1,0	1,0	390,0
29	40,0	1,0	1,0	400,0
30	41,0	1,0	1,0	410,0
31	42,0	1,0	1,0	420,0
32	43,0	1,0	1,0	430,0
33	44,0	1,0	1,0	440,0
34	45,0	1,0	1,0	450,0
35	46,0	1,0	1,0	460,0
36	47,0	1,0	1,0	470,0
37	48,0	1,0	1,0	480,0
38	49,0	1,0	1,0	490,0
39	50,0	1,0	1,0	500,0
40	51,0	1,0	1,0	510,0
41	52,0	1,0	1,0	520,0
42	53,0	1,0	1,0	530,0
43	54,0	1,0	1,0	540,0
44	55,0	1,0	1,0	550,0
45	56,0	1,0	1,0	560,0
46	57,0	1,0	1,0	570,0
47	58,0	1,0	1,0	580,0
48	59,0	1,0	1,0	590,0
49	60,0	1,0	1,0	600,0



RISULTATI

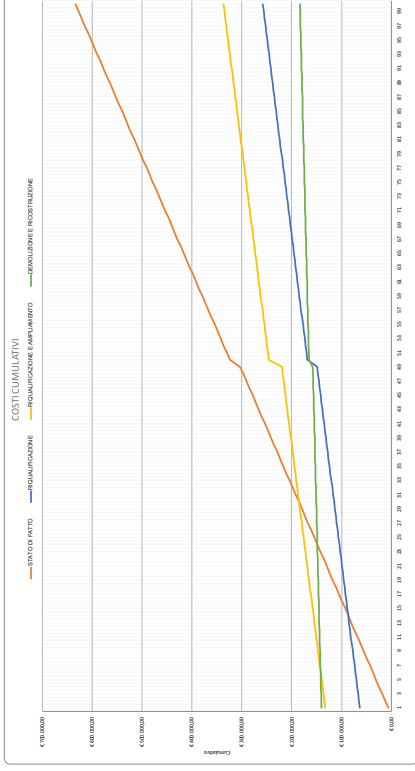
STATO DI FATTO 25 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE 44 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO 32 PUNTI	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE 60 PUNTI
Indicatori energetici: 4	Indicatori energetici: 8	Indicatori energetici: 8	Indicatori energetici: 16
Indicatori ambientali: 18	Indicatori ambientali: 27	Indicatori ambientali: 15	Indicatori ambientali: 30
Indicatori economici: 3	Indicatori economici: 9	Indicatori economici: 6	Indicatori economici: 12
Altri indicatori: 0	Altri indicatori: 0	Altri indicatori: 3	Altri indicatori: 2

Rank: 4

Rank: 2

Rank: 3

Rank: 1

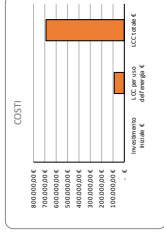
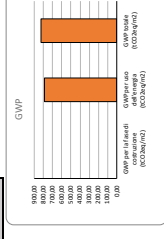
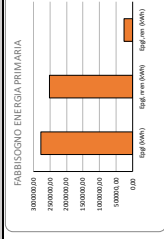


Nome Progetto	VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)	100
Area di costruzione	Inserisci l'indirizzo dell'edificio
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Superficie utile (m²)	100
Spese totali effettuate dalle ristrutturazioni?	No
Conosci la classe energetica del edificio? Se sì, indica quali	E1
Conosci l'indice di prestazione energetica? Se sì, indica quale	E
Conosci l'EPg dell'edificio?	No
Ep (per ore di consumo) (kWh/m²anno)	
Ep (per m² di superficie) (kWh/m²anno)	
Consumo di gas naturale (m³ in un anno)	No
Consumo di energia elettrica (kWh in un anno)	No
Consumo di acqua calda sanitaria (litri in un anno)	No
Spese totali annuali per gas	
Spese totali annuali per elettricità	
Prestazioni Energetiche	
Ep (per ora di potenza)	Classe energetica di partenza
157,3	E
Ep (per m² di superficie)	
157	Coefficiente Ep di simulazione
Emissioni	
160	1
Costi Energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/anno)	46,14
	15,06 €
Priorità	
Strategia di intervento	AMBIENTE
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Sicurezza sismica	2
Non essere indugiato dalle burocrazie / lavori	0
Incremento del valore di mercato	1

Indicazioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info EP" con le informazioni sull'edificio in base al ciclo di impiego delle celle.
 Risultato di un calcolo, **non compilare**
 Risultato di un calcolo, **non compilare**
 Compilazione libera

SCHEDE RIASSUNTIVE STATO DI FATTO	
EPg (kWh/m²a)	157,3
EPg (per ore di potenza) (kWh/m²a)	157,3
EPg (per m² di superficie) (kWh/m²a)	16,3
Consumo di gas naturale (m³/anno)	0,0
Consumo di energia elettrica (kWh/anno)	43,3
Consumo di acqua calda sanitaria (litri/anno)	51,7
Consumo di acqua fredda (litri/anno)	0,0
Consumo di acqua calda (litri/anno)	503,7
Consumo di acqua fredda (litri/anno)	4530,4
EPg (kWh/m²a)	
EPg (per ore di potenza) (kWh/m²a)	2777,600,00
EPg (per m² di superficie) (kWh/m²a)	280,800,00
Consumo di gas naturale (m³/anno)	0,00
Consumo di energia elettrica (kWh/anno)	78,86
Consumo di acqua calda sanitaria (litri/anno)	51,70
Consumo di acqua fredda (litri/anno)	0,00
Consumo di acqua calda (litri/anno)	8932,32 €
Consumo di acqua fredda (litri/anno)	6291,200,00 €

GRAFICI STATO DI FATTO

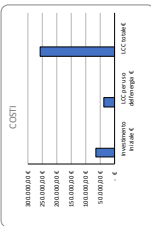
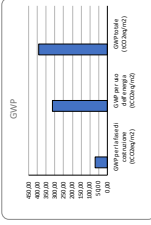
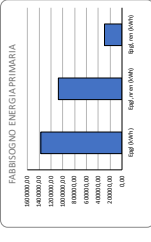


EPg (kWh/m²a)	157,3
EPg (per ore di potenza) (kWh/m²a)	157,3
EPg (per m² di superficie) (kWh/m²a)	16,3

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

Metrica	Valore
EPG (kWh/m²/anno)	67,7
EPG con (kWh/m²/anno)	18,5
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	11,9
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	24,9
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	23,7
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	103,4
EPG (kWh/m²/anno)	157,9
EPG con (kWh/m²/anno)	25,8
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	33,5
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	39,2
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	45,8
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	28.878,9

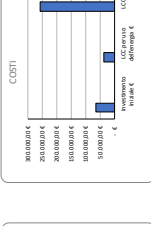
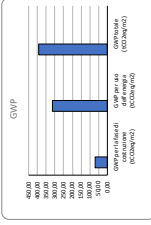
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

Metrica	Valore
EPG (kWh/m²/anno)	89,7
EPG con (kWh/m²/anno)	19,5
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	11,9
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	30,9
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	85,0
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	230,2
EPG (kWh/m²/anno)	149,9
EPG con (kWh/m²/anno)	19,9
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	21,0
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	30,9
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	74,9
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	1.823,0
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	48.603,3
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	48.109,2

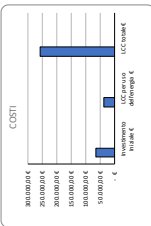
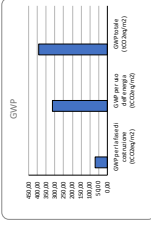
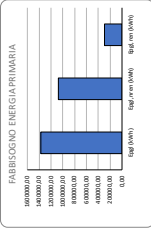
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO



SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

Metrica	Valore
EPG (kWh/m²/anno)	11,9
EPG con (kWh/m²/anno)	10,1
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	4,9
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	7,3
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	91,0
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	1.82,2
EPG (kWh/m²/anno)	188,0
EPG con (kWh/m²/anno)	27,9
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	7,9
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	6,9
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	1.82,0
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	589,3
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	485.382,6

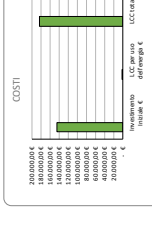
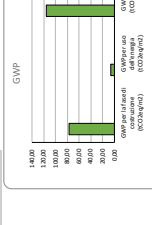
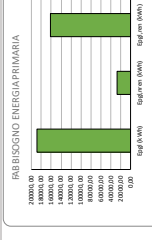
GRAFICI DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE



SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

Metrica	Valore
EPG (kWh/m²/anno)	11,9
EPG con (kWh/m²/anno)	10,1
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	4,9
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	7,3
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	91,0
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	1.82,2
EPG (kWh/m²/anno)	188,0
EPG con (kWh/m²/anno)	27,9
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	7,9
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	6,9
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	1.82,0
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	589,3
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	485.382,6

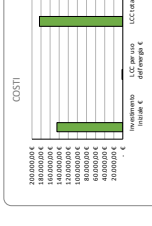
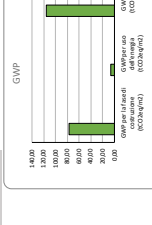
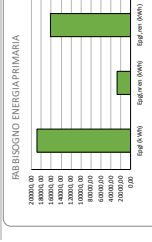
GRAFICI DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE



SCHEDA SCALARI AMBIENTALE

Metrica	Valore
EPG (kWh/m²/anno)	11,9
EPG con (kWh/m²/anno)	10,1
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	4,9
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	7,3
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	91,0
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	1.82,2
EPG (kWh/m²/anno)	188,0
EPG con (kWh/m²/anno)	27,9
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	7,9
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	6,9
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	1.82,0
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	589,3
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	485.382,6

GRAFICI DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

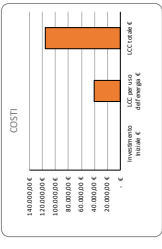
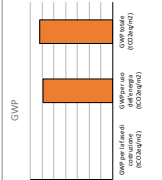
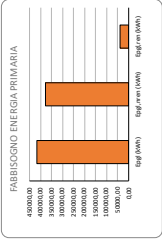


Metrica	Valore
EPG (kWh/m²/anno)	11,9
EPG con (kWh/m²/anno)	10,1
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	4,9
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	7,3
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	91,0
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	1.82,2
EPG (kWh/m²/anno)	188,0
EPG con (kWh/m²/anno)	27,9
EPG per la parte di costruzione (kWh/m²/anno)	7,9
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	6,9
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	1.82,0
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	589,3
GWP per la parte di costruzione (kg CO2e/m²/anno)	485.382,6

SCHEDE RIASSUNTIVA STATO DI FATTO	
EPG (MW) (m2)	15,7
EPG con (MW) (m2)	15,7
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	16,3
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	4,9
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	51,7
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	20,1
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	723,9
EPG per la fase di esercizio (kWh/m2)	723,9
EPG (MW) (m2)	41,6640,00
EPG con (MW) (m2)	37,7520,00
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	0,00
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	13,33
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	0,00
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	53,51
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	0,00
EPG per la fase di esercizio (kWh/m2)	13,33

ANNO DI RIF.	ANNO DI RIF. (LAVORAZIONE (ANNO))	VALORE
2019	2019	100

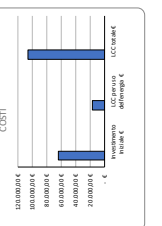
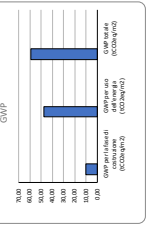
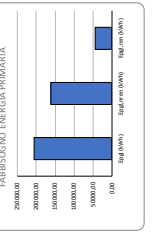
GRAFICI STATO DI FATTO



SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE	
EPG (MW) (m2)	6,7
EPG con (MW) (m2)	6,7
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	1,85
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	1,9
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	7,6
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	10,9
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	602,8
EPG per la fase di esercizio (kWh/m2)	602,8
EPG (MW) (m2)	20,7560,35
EPG con (MW) (m2)	16,8570,33
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	4,73
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	5,89
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	17,24
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	20,04
LCC per la fase di costruzione (€)	20.074.351,4
LCC per la fase di esercizio (€)	20.074.351,4

ANNO DI RIF.	ANNO DI RIF. (LAVORAZIONE (ANNO))	VALORE
2019	2019	100

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

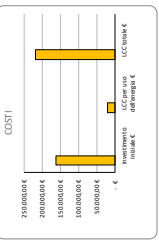
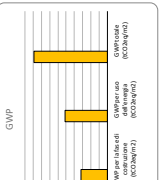
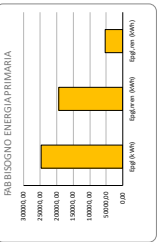


SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

EPG (MW) (m2)	86,7
EPG con (MW) (m2)	19,5
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	11,9
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	9,9
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	85,0
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	113,8
EPG (MW) (m2)	24,680,60
EPG con (MW) (m2)	19,850,20
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	31,85
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	51,17
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	89,7
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	103,20
LCC per la fase di costruzione (€)	20.693.381,4
LCC per la fase di esercizio (€)	23.259.251,4

ANNO DI RIF.	ANNO DI RIF. (LAVORAZIONE (ANNO))	VALORE
2019	2019	100

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO

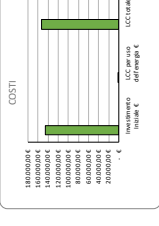
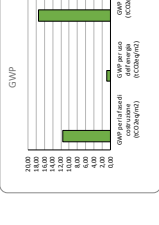
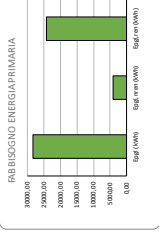


SCHEDE RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

EPG (MW) (m2)	11,9
EPG con (MW) (m2)	10,1
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	4,3
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	7,3
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	910,0
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	954,9
EPG (MW) (m2)	28,320,00
EPG con (MW) (m2)	24,060,00
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	24,00
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	0,31
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	17,26
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	18,60
LCC per la fase di costruzione (€)	20.769,39
LCC per la fase di esercizio (€)	13.762,65

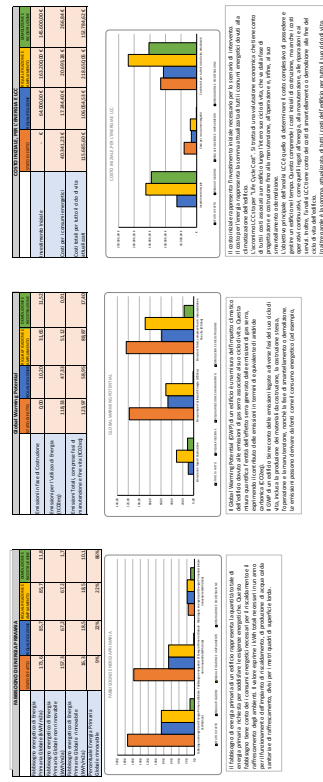
ANNO DI RIF.	ANNO DI RIF. (LAVORAZIONE (ANNO))	VALORE
2019	2019	100

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



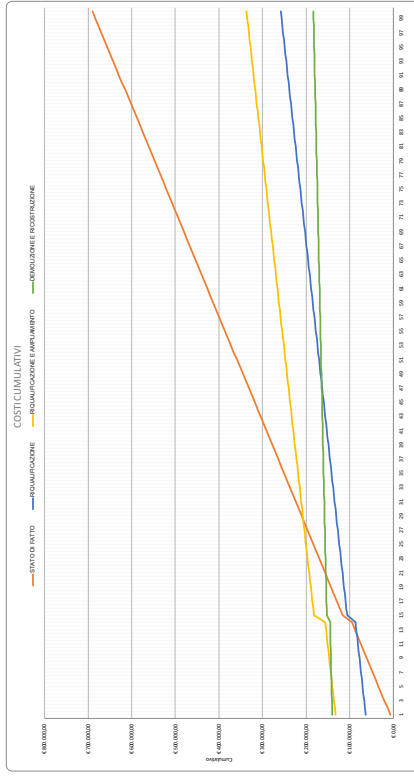
SPESA SCHE COSTI

INDICATORE	VALORI	UNITA'	RELAZIONE	VALORI	UNITA'	RELAZIONE	VALORI	UNITA'	RELAZIONE	VALORI	UNITA'	RELAZIONE			
Indicatore di Stato di Salute	1230	1	100%	Indicatore di Stato di Salute	1230	1	100%	Indicatore di Stato di Salute	1230	1	100%	Indicatore di Stato di Salute	1230	1	100%
Indicatore di Stato di Salute	1230	1	100%	Indicatore di Stato di Salute	1230	1	100%	Indicatore di Stato di Salute	1230	1	100%	Indicatore di Stato di Salute	1230	1	100%
Indicatore di Stato di Salute	1230	1	100%	Indicatore di Stato di Salute	1230	1	100%	Indicatore di Stato di Salute	1230	1	100%	Indicatore di Stato di Salute	1230	1	100%



RISULTATI

CATEGORIA	PUNTI	INDICATORI	RANK
STATO DI FATTO	26	Indicatori energetici: 2 Indicatori ambientali: 1 Indicatori economici: 23 Altri indicatori: 0	Rank: 3
RIQUALIFICAZIONE	34	Indicatori energetici: 4 Indicatori ambientali: 3 Indicatori economici: 27 Altri indicatori: 0	Rank: 1
RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	19	Indicatori energetici: 4 Indicatori ambientali: 2 Indicatori economici: 10 Altri indicatori: 3	Rank: 4
DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	34	Indicatori energetici: 8 Indicatori ambientali: 4 Indicatori economici: 20 Altri indicatori: 2	Rank: 1



Inserzioni per la compilazione:
 Compilare il campo "NO" PT con le informazioni dell'edificio in base al criterio di riempimento delle celle

Resultato di un calcolo, non compilare
 Risultato di un calcolo, non compilare
 Compilazione libera

Nome Progetto	VILLETTA SCHIERA
Indirizzo	BOGONA
Periodo valutazione (anni)	25
Area di costruzione	Inserisci l'area dell'edificio
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Superficie forata	100
Superficie utile	100
Spesa totale di costruzione delle ristrutturazioni?	Se si, indicare quali opere: Sì/No, indicare quale
Concedi la classe energetica?	Se si, indicare quali opere: Sì/No, indicare quale
Concedi l'EPg dell'edificio?	Se si, indicare quali opere: Sì/No, indicare quale
Epil (prelievo se conosciuto) (kWh/m ² anno)	Se si, indicare quale
Emil (prelievo se conosciuto) (kWh/m ² anno)	Se si, indicare quale
Concedi i consumi dell'edificio?	Se si, indicare quali opere: Sì/No, indicare quale
Intervento di gas naturale (ma in un anno)	Se si, indicare quale
Consumo di energia elettrica (kWh in un anno)	Se si, indicare quale
Consumo di gas naturale (kWh in un anno)	Se si, indicare quale
Spese totali annuali per gas	Se si, indicare quale
Spese totali annuali per elettricità	Se si, indicare quale

Prestazioni Energetiche	
Epil (prelievo) (kWh/m ² anno)	157,2
Emil (prelievo) (kWh/m ² anno)	46,14
Consumo di gas naturale (kWh in un anno)	15,06 €
Consumo di energia elettrica (kWh in un anno)	

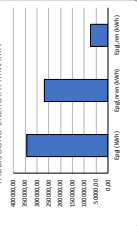
Priorità	
Strategia di intervento	1
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante):	
Sicurezza sismica	2
Non essere abbandonato durante i lavori	0
Incremento valore del 10-20%	1

Resultato di un calcolo, non compilare
 Risultato di un calcolo, non compilare
 Compilazione libera

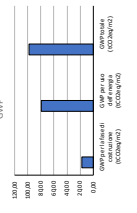
SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE	
EPil (prelievo) (kWh/m ² anno)	157,2
Emil (prelievo) (kWh/m ² anno)	46,14
Consumo di gas naturale (kWh in un anno)	15,06 €
Consumo di energia elettrica (kWh in un anno)	
Spese totali annuali per gas	
Spese totali annuali per elettricità	

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

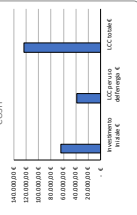
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GMP



COSTI

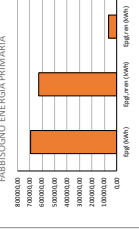


SCHEDA RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

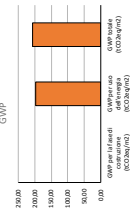
EPil (prelievo) (kWh/m ² anno)	157,2
Emil (prelievo) (kWh/m ² anno)	16,5
Consumo di gas naturale (kWh in un anno)	0,9
Consumo di energia elettrica (kWh in un anno)	51,7
Spese totali annuali per gas	30,9
Spese totali annuali per elettricità	11,45 €

GRAFICI STATO DI FATTO

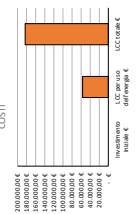
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GMP



COSTI



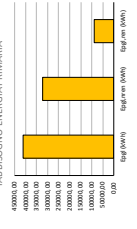
Resultato di un calcolo, non compilare
 Risultato di un calcolo, non compilare
 Compilazione libera

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

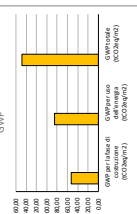
AMPLIAMENTO	
EPil (prelievo) (kWh/m ² anno)	89,7
Emil (prelievo) (kWh/m ² anno)	19,5
Consumo di gas naturale (kWh in un anno)	11,9
Consumo di energia elettrica (kWh in un anno)	30,9
Spese totali annuali per gas	30,9
Spese totali annuali per elettricità	12,52 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO

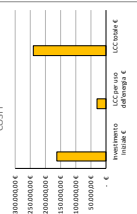
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GMP



COSTI



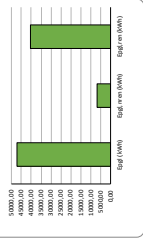
SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

LEGE (MW/1723)	11,3
LEGE (MW/1723)	10,1
LEGE (MW/1723)	4,3
LEGE (MW/1723)	7,3
LEGE (MW/1723)	911,0
LEGE (MW/1723)	972,4
LEGE (MW/1723)	4720,03
LEGE (MW/1723)	4801,00
LEGE (MW/1723)	19,20
LEGE (MW/1723)	1,32
LEGE (MW/1723)	29,00
LEGE (MW/1723)	1.65.000,00 €
LEGE (MW/1723)	374,93 €
LEGE (MW/1723)	1.98.308,61 €

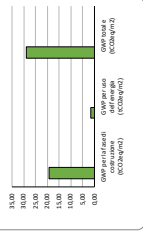
LEGE (MW/1723)	11,3
LEGE (MW/1723)	10,1
LEGE (MW/1723)	4,3
LEGE (MW/1723)	7,3
LEGE (MW/1723)	911,0
LEGE (MW/1723)	972,4

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

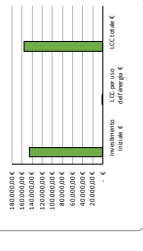
RAB BISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GIVP



COSTI



STRATEGIA SCALAS - COSTI

INDICATORI AMBIENTALE	INDICATORI ECONOMICI	INDICATORI SOCIALI	INDICATORI ENERGETICI	INDICATORI DI BILANCIO
<p>Indicatore di bilancio</p> <p>Indicatore di bilancio</p> <p>Indicatore di bilancio</p> <p>Indicatore di bilancio</p>	<p>Indicatore di bilancio</p> <p>Indicatore di bilancio</p> <p>Indicatore di bilancio</p> <p>Indicatore di bilancio</p>	<p>Indicatore di bilancio</p> <p>Indicatore di bilancio</p> <p>Indicatore di bilancio</p> <p>Indicatore di bilancio</p>	<p>Indicatore di bilancio</p> <p>Indicatore di bilancio</p> <p>Indicatore di bilancio</p> <p>Indicatore di bilancio</p>	<p>Indicatore di bilancio</p> <p>Indicatore di bilancio</p> <p>Indicatore di bilancio</p> <p>Indicatore di bilancio</p>
23	3	32	2	21
4	4	4	4	4
1	2	3	2	3
20	0	0	0	0
2	3	4	4	4
8	8	8	8	8
37	37	37	37	37

RISULTATI

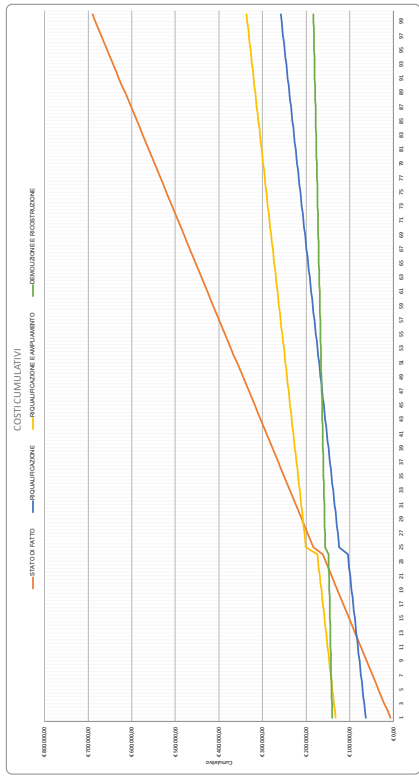
<p>STATO DI FATTO</p> <p>23 PUNTI</p> <p>Indicatori energetici: 2</p> <p>Indicatori ambientali: 1</p> <p>Indicatori economici: 20</p> <p>Altri indicatori: 0</p>	<p>RIQUALIFICAZIONE</p> <p>32 PUNTI</p> <p>Indicatori energetici: 4</p> <p>Indicatori ambientali: 3</p> <p>Indicatori economici: 25</p> <p>Altri indicatori: 0</p>	<p>RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO</p> <p>21 PUNTI</p> <p>Indicatori energetici: 4</p> <p>Indicatori ambientali: 2</p> <p>Indicatori economici: 12</p> <p>Altri indicatori: 3</p>	<p>DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE</p> <p>37 PUNTI</p> <p>Indicatori energetici: 8</p> <p>Indicatori ambientali: 4</p> <p>Indicatori economici: 23</p> <p>Altri indicatori: 2</p>
---	---	---	--

Rank: 3 Rank: 2 Rank: 4 Rank: 1

Indicatore	Valore	Target	Commento
Indicatore di bilancio	23	32	...
Indicatore di bilancio	3	4	...
Indicatore di bilancio	32	37	...
Indicatore di bilancio	2	4	...
Indicatore di bilancio	1	3	...
Indicatore di bilancio	20	25	...
Indicatore di bilancio	0	0	...
Indicatore di bilancio	2	3	...
Indicatore di bilancio	8	8	...
Indicatore di bilancio	4	4	...
Indicatore di bilancio	23	23	...
Indicatore di bilancio	2	2	...

Preziosi per l'occupazione
 Completare l'Allegato "A" di ogni scheda di qualificazione e di stato di fatto
 Inviare i dati al responsabile della
 Direzione Regionale
 Energia e Infrastrutture
 (DIREZIONE REGIONALE ENERGIA E INFRASTRUTTURE)
 Via ...
 ...
 ...

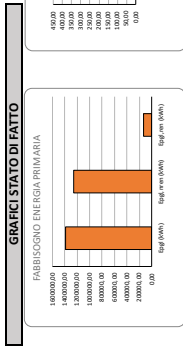
SEZIONE	VALORI	UNITA' DI MISURA
SEZIONE 1
SEZIONE 2
SEZIONE 3
SEZIONE 4
SEZIONE 5
SEZIONE 6
SEZIONE 7
SEZIONE 8
SEZIONE 9
SEZIONE 10
SEZIONE 11
SEZIONE 12
SEZIONE 13
SEZIONE 14
SEZIONE 15
SEZIONE 16
SEZIONE 17
SEZIONE 18
SEZIONE 19
SEZIONE 20
SEZIONE 21
SEZIONE 22
SEZIONE 23
SEZIONE 24
SEZIONE 25
SEZIONE 26
SEZIONE 27
SEZIONE 28
SEZIONE 29
SEZIONE 30
SEZIONE 31
SEZIONE 32
SEZIONE 33
SEZIONE 34
SEZIONE 35
SEZIONE 36
SEZIONE 37
SEZIONE 38
SEZIONE 39
SEZIONE 40
SEZIONE 41
SEZIONE 42
SEZIONE 43
SEZIONE 44
SEZIONE 45
SEZIONE 46
SEZIONE 47
SEZIONE 48
SEZIONE 49
SEZIONE 50



SCHEDA RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

SEZIONE 1	...
SEZIONE 2	...
SEZIONE 3	...
SEZIONE 4	...
SEZIONE 5	...
SEZIONE 6	...
SEZIONE 7	...
SEZIONE 8	...
SEZIONE 9	...
SEZIONE 10	...
SEZIONE 11	...
SEZIONE 12	...
SEZIONE 13	...
SEZIONE 14	...
SEZIONE 15	...
SEZIONE 16	...
SEZIONE 17	...
SEZIONE 18	...
SEZIONE 19	...
SEZIONE 20	...
SEZIONE 21	...
SEZIONE 22	...
SEZIONE 23	...
SEZIONE 24	...
SEZIONE 25	...
SEZIONE 26	...
SEZIONE 27	...
SEZIONE 28	...
SEZIONE 29	...
SEZIONE 30	...
SEZIONE 31	...
SEZIONE 32	...
SEZIONE 33	...
SEZIONE 34	...
SEZIONE 35	...
SEZIONE 36	...
SEZIONE 37	...
SEZIONE 38	...
SEZIONE 39	...
SEZIONE 40	...
SEZIONE 41	...
SEZIONE 42	...
SEZIONE 43	...
SEZIONE 44	...
SEZIONE 45	...
SEZIONE 46	...
SEZIONE 47	...
SEZIONE 48	...
SEZIONE 49	...
SEZIONE 50	...

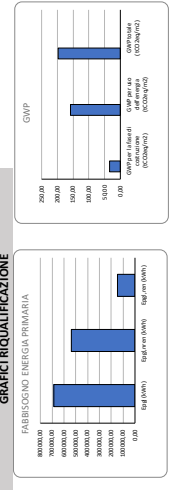
SEZIONE 1
 SEZIONE 2
 SEZIONE 3
 SEZIONE 4
 SEZIONE 5
 SEZIONE 6
 SEZIONE 7
 SEZIONE 8
 SEZIONE 9
 SEZIONE 10
 SEZIONE 11
 SEZIONE 12
 SEZIONE 13
 SEZIONE 14
 SEZIONE 15
 SEZIONE 16
 SEZIONE 17
 SEZIONE 18
 SEZIONE 19
 SEZIONE 20
 SEZIONE 21
 SEZIONE 22
 SEZIONE 23
 SEZIONE 24
 SEZIONE 25
 SEZIONE 26
 SEZIONE 27
 SEZIONE 28
 SEZIONE 29
 SEZIONE 30
 SEZIONE 31
 SEZIONE 32
 SEZIONE 33
 SEZIONE 34
 SEZIONE 35
 SEZIONE 36
 SEZIONE 37
 SEZIONE 38
 SEZIONE 39
 SEZIONE 40
 SEZIONE 41
 SEZIONE 42
 SEZIONE 43
 SEZIONE 44
 SEZIONE 45
 SEZIONE 46
 SEZIONE 47
 SEZIONE 48
 SEZIONE 49
 SEZIONE 50



SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

SEZIONE 1	...
SEZIONE 2	...
SEZIONE 3	...
SEZIONE 4	...
SEZIONE 5	...
SEZIONE 6	...
SEZIONE 7	...
SEZIONE 8	...
SEZIONE 9	...
SEZIONE 10	...
SEZIONE 11	...
SEZIONE 12	...
SEZIONE 13	...
SEZIONE 14	...
SEZIONE 15	...
SEZIONE 16	...
SEZIONE 17	...
SEZIONE 18	...
SEZIONE 19	...
SEZIONE 20	...
SEZIONE 21	...
SEZIONE 22	...
SEZIONE 23	...
SEZIONE 24	...
SEZIONE 25	...
SEZIONE 26	...
SEZIONE 27	...
SEZIONE 28	...
SEZIONE 29	...
SEZIONE 30	...
SEZIONE 31	...
SEZIONE 32	...
SEZIONE 33	...
SEZIONE 34	...
SEZIONE 35	...
SEZIONE 36	...
SEZIONE 37	...
SEZIONE 38	...
SEZIONE 39	...
SEZIONE 40	...
SEZIONE 41	...
SEZIONE 42	...
SEZIONE 43	...
SEZIONE 44	...
SEZIONE 45	...
SEZIONE 46	...
SEZIONE 47	...
SEZIONE 48	...
SEZIONE 49	...
SEZIONE 50	...

SEZIONE 1
 SEZIONE 2
 SEZIONE 3
 SEZIONE 4
 SEZIONE 5
 SEZIONE 6
 SEZIONE 7
 SEZIONE 8
 SEZIONE 9
 SEZIONE 10
 SEZIONE 11
 SEZIONE 12
 SEZIONE 13
 SEZIONE 14
 SEZIONE 15
 SEZIONE 16
 SEZIONE 17
 SEZIONE 18
 SEZIONE 19
 SEZIONE 20
 SEZIONE 21
 SEZIONE 22
 SEZIONE 23
 SEZIONE 24
 SEZIONE 25
 SEZIONE 26
 SEZIONE 27
 SEZIONE 28
 SEZIONE 29
 SEZIONE 30
 SEZIONE 31
 SEZIONE 32
 SEZIONE 33
 SEZIONE 34
 SEZIONE 35
 SEZIONE 36
 SEZIONE 37
 SEZIONE 38
 SEZIONE 39
 SEZIONE 40
 SEZIONE 41
 SEZIONE 42
 SEZIONE 43
 SEZIONE 44
 SEZIONE 45
 SEZIONE 46
 SEZIONE 47
 SEZIONE 48
 SEZIONE 49
 SEZIONE 50



SCREDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

Metrica	Valore
ESPE (MW/m ² /m ²)	85,7
ESPE (MW/m ²)	19,5
ESPE (MW/m ²)	11,9
ESPE (MW/m ²)	9,9
ESPE (MW/m ²)	85,0
ESPE (MW/m ²)	1358,7

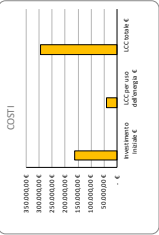
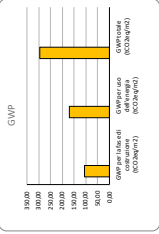
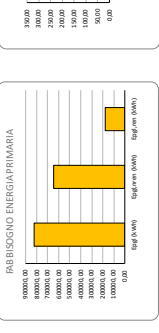
Metrica	Valore
ESPE (MW/m ² /m ²)	85,7
ESPE (MW/m ²)	19,5
ESPE (MW/m ²)	11,9
ESPE (MW/m ²)	9,9
ESPE (MW/m ²)	85,0
ESPE (MW/m ²)	1358,7

SCHEDE RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

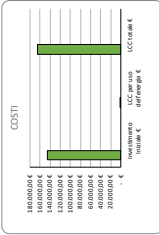
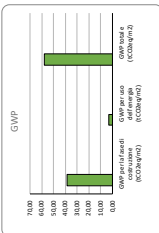
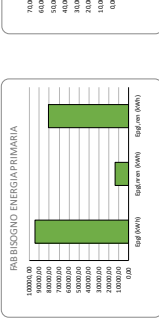
Metrica	Valore
ESPE (MW/m ² /m ²)	11,9
ESPE (MW/m ²)	10,1
ESPE (MW/m ²)	4,8
ESPE (MW/m ²)	7,3
ESPE (MW/m ²)	913,0
ESPE (MW/m ²)	103,7

Metrica	Valore
ESPE (MW/m ² /m ²)	11,9
ESPE (MW/m ²)	10,1
ESPE (MW/m ²)	4,8
ESPE (MW/m ²)	7,3
ESPE (MW/m ²)	913,0
ESPE (MW/m ²)	103,7

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO

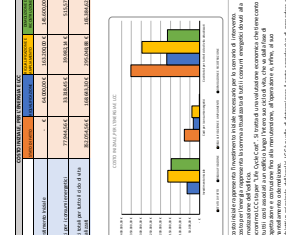
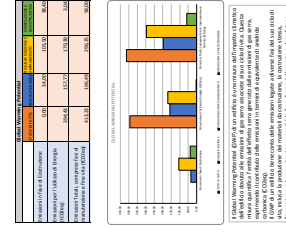
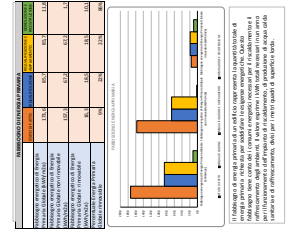


GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



SELEZIONE SCHEDE COSTI

REINVESTIMENTI IN FINE	INTERESSI	PANALE ECONOMIA	ATTIVITÀ MANUT.	DEPREZZAZIONE
Investimento Totale: 135,0	Investimento Totale: 194,0	Investimento Totale: 70,0	Investimento Totale: 0,0	Investimento Totale: 20,0
Investimento Totale: 62,3	Investimento Totale: 127,7	Investimento Totale: 30,0	Investimento Totale: 0,0	Investimento Totale: 31,0
Investimento Totale: 21,6%	Investimento Totale: 150,0	Investimento Totale: 100,0	Investimento Totale: 1,0	Investimento Totale: 22,0
Investimento Totale: 8,7	Investimento Totale: 120,0	Investimento Totale: 100,0	Investimento Totale: 1,0	Investimento Totale: 40,0



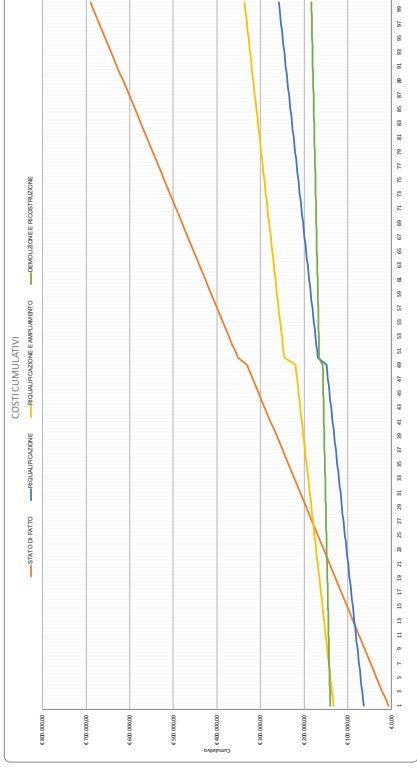
I dati sono stati calcolati per ogni scenario di qualificazione e ampliamento. I costi sono stati calcolati in base alle ipotesi di lavoro e alle ipotesi di progetto. I costi sono stati calcolati in base alle ipotesi di lavoro e alle ipotesi di progetto. I costi sono stati calcolati in base alle ipotesi di lavoro e alle ipotesi di progetto. I costi sono stati calcolati in base alle ipotesi di lavoro e alle ipotesi di progetto.

I dati sono stati calcolati per ogni scenario di qualificazione e ampliamento. I costi sono stati calcolati in base alle ipotesi di lavoro e alle ipotesi di progetto. I costi sono stati calcolati in base alle ipotesi di lavoro e alle ipotesi di progetto. I costi sono stati calcolati in base alle ipotesi di lavoro e alle ipotesi di progetto. I costi sono stati calcolati in base alle ipotesi di lavoro e alle ipotesi di progetto.

I dati sono stati calcolati per ogni scenario di qualificazione e ampliamento. I costi sono stati calcolati in base alle ipotesi di lavoro e alle ipotesi di progetto. I costi sono stati calcolati in base alle ipotesi di lavoro e alle ipotesi di progetto. I costi sono stati calcolati in base alle ipotesi di lavoro e alle ipotesi di progetto. I costi sono stati calcolati in base alle ipotesi di lavoro e alle ipotesi di progetto.

RISULTATI

STATO DI FATTO 20 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE 31 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO 22 PUNTI	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE 40 PUNTI
Indicatori energetici: 2 Indicatori ambientali: 1 Indicatori economici: 17 Altri indicatori: 0	Indicatori energetici: 4 Indicatori ambientali: 3 Indicatori economici: 24 Altri indicatori: 0	Indicatori energetici: 4 Indicatori ambientali: 2 Indicatori economici: 13 Altri indicatori: 3	Indicatori energetici: 8 Indicatori ambientali: 4 Indicatori economici: 26 Altri indicatori: 2
Rank: 4	Rank: 2	Rank: 3	Rank: 1

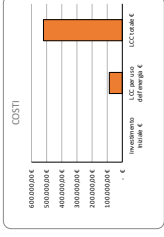
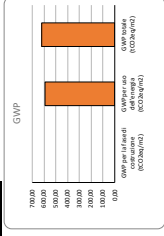
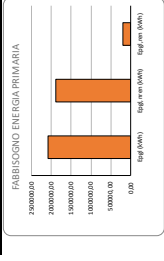


Indicatore per la sostenibilità
 Completare il campo "Nota" con le informazioni dell'edificio in base alla sua destinazione d'uso.

Edificio a uso residenziale
 Edificio a uso uffici
 Edificio a uso commerciale
 Edificio a uso pubblico
 Edificio a uso industriale

INDICATORE	VALORE OTTENUTO	VALORE CALCOLATO	REMARK
Indicatore di qualità ambientale	20	20	
Indicatore di qualità energetica	31	31	
Indicatore di qualità economica	22	22	
Indicatore di qualità sociale	40	40	
Indicatore di qualità ambientale (sub-indicatore)	1	1	
Indicatore di qualità energetica (sub-indicatore)	4	4	
Indicatore di qualità economica (sub-indicatore)	13	13	
Indicatore di qualità sociale (sub-indicatore)	2	2	
Indicatore di qualità ambientale (sub-indicatore)	1	1	
Indicatore di qualità energetica (sub-indicatore)	8	8	
Indicatore di qualità economica (sub-indicatore)	26	26	
Indicatore di qualità sociale (sub-indicatore)	2	2	

SCHEDE RIASSUNTIVE STATO DI FATTO	
PER LA QUALITÀ AMBIENTALE	19,2
PER LA QUALITÀ ENERGETICA	14,2
PER LA QUALITÀ ECONOMICA	16,3
PER LA QUALITÀ SOCIALE	20,3
PER LA QUALITÀ AMBIENTALE (SOTTOCATEGORIA)	1,0
PER LA QUALITÀ ENERGETICA (SOTTOCATEGORIA)	4,0
PER LA QUALITÀ ECONOMICA (SOTTOCATEGORIA)	5,7
PER LA QUALITÀ SOCIALE (SOTTOCATEGORIA)	10,3
PER LA QUALITÀ AMBIENTALE (SOTTOCATEGORIA)	1,0
PER LA QUALITÀ ENERGETICA (SOTTOCATEGORIA)	3,7
PER LA QUALITÀ ECONOMICA (SOTTOCATEGORIA)	9,6
PER LA QUALITÀ SOCIALE (SOTTOCATEGORIA)	9,6
PER LA QUALITÀ AMBIENTALE (SOTTOCATEGORIA)	1,0
PER LA QUALITÀ ENERGETICA (SOTTOCATEGORIA)	3,7
PER LA QUALITÀ ECONOMICA (SOTTOCATEGORIA)	9,6
PER LA QUALITÀ SOCIALE (SOTTOCATEGORIA)	9,6
PER LA QUALITÀ AMBIENTALE (SOTTOCATEGORIA)	1,0
PER LA QUALITÀ ENERGETICA (SOTTOCATEGORIA)	3,7
PER LA QUALITÀ ECONOMICA (SOTTOCATEGORIA)	9,6
PER LA QUALITÀ SOCIALE (SOTTOCATEGORIA)	9,6
PER LA QUALITÀ AMBIENTALE (SOTTOCATEGORIA)	1,0
PER LA QUALITÀ ENERGETICA (SOTTOCATEGORIA)	3,7
PER LA QUALITÀ ECONOMICA (SOTTOCATEGORIA)	9,6
PER LA QUALITÀ SOCIALE (SOTTOCATEGORIA)	9,6



RISULTATI

STATO DI FATTO
20 PUNTI

Indicatori energetici: 2
Indicatori ambientali: 1
Indicatori economici: 17
Altri indicatori: 0

Rank: 4

RIVALUTAZIONE
31 PUNTI

Indicatori energetici: 4
Indicatori ambientali: 3
Indicatori economici: 24
Altri indicatori: 0

Rank: 2

RIVALUTAZIONE E AMPLIAMENTO
22 PUNTI

Indicatori energetici: 4
Indicatori ambientali: 2
Indicatori economici: 13
Altri indicatori: 3

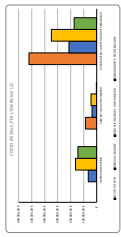
Rank: 3

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
40 PUNTI

Indicatori energetici: 8
Indicatori ambientali: 4
Indicatori economici: 26
Altri indicatori: 2

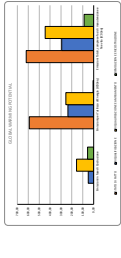
Rank: 1

Indicatore	Valore	Unità	Descrizione
Consumo energetico	4	kg/kWh	Consumo energetico per kWh di energia elettrica prodotta
Consumo energetico	4	kg/kWh	Consumo energetico per kWh di energia elettrica prodotta
Consumo energetico	4	kg/kWh	Consumo energetico per kWh di energia elettrica prodotta



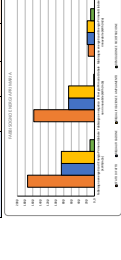
Il diagramma a barre mostra i consumi energetici per kWh di energia elettrica prodotta per quattro diversi scenari. I consumi sono espressi in kg/kWh. Lo scenario 1 (in arancione) ha il consumo più elevato, mentre lo scenario 4 (in rosso) ha il consumo più basso. Gli scenari 2 (in blu) e 3 (in verde) presentano consumi intermedi.

Indicatore	Valore	Unità	Descrizione
Consumo energetico	4	kg/kWh	Consumo energetico per kWh di energia elettrica prodotta
Consumo energetico	4	kg/kWh	Consumo energetico per kWh di energia elettrica prodotta
Consumo energetico	4	kg/kWh	Consumo energetico per kWh di energia elettrica prodotta

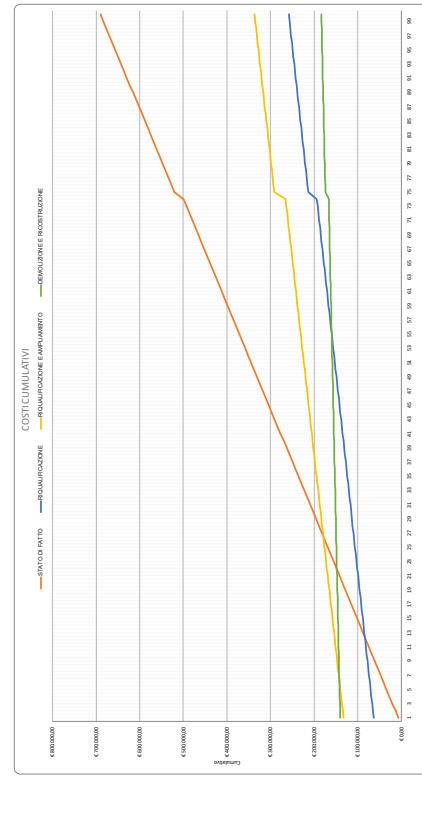


Il diagramma a barre mostra i consumi energetici per kWh di energia elettrica prodotta per quattro diversi scenari. I consumi sono espressi in kg/kWh. Lo scenario 1 (in arancione) ha il consumo più elevato, mentre lo scenario 4 (in rosso) ha il consumo più basso. Gli scenari 2 (in blu) e 3 (in verde) presentano consumi intermedi.

Indicatore	Valore	Unità	Descrizione
Consumo energetico	4	kg/kWh	Consumo energetico per kWh di energia elettrica prodotta
Consumo energetico	4	kg/kWh	Consumo energetico per kWh di energia elettrica prodotta
Consumo energetico	4	kg/kWh	Consumo energetico per kWh di energia elettrica prodotta



Il diagramma a barre mostra i consumi energetici per kWh di energia elettrica prodotta per quattro diversi scenari. I consumi sono espressi in kg/kWh. Lo scenario 1 (in arancione) ha il consumo più elevato, mentre lo scenario 4 (in rosso) ha il consumo più basso. Gli scenari 2 (in blu) e 3 (in verde) presentano consumi intermedi.



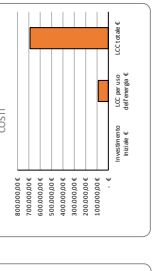
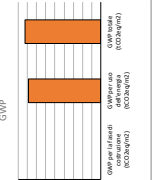
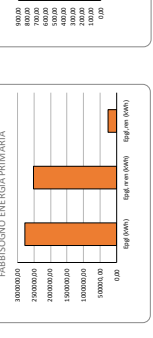
Indicatore per la Qualificazione
Completare l'angolo "Metriche" con i valori ottenuti dall'analisi di impatto ambientale (AI) e dai dati di bilancio ambientale (BA).

Indicatore	Valore	Unità	Descrizione
Consumo energetico	4	kg/kWh	Consumo energetico per kWh di energia elettrica prodotta
Consumo energetico	4	kg/kWh	Consumo energetico per kWh di energia elettrica prodotta
Consumo energetico	4	kg/kWh	Consumo energetico per kWh di energia elettrica prodotta

SCHEDA RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

EPG (MW) (m2)	15,7
EPG con (MW) (m2)	15,7
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	16,3
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	4,9
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	51,7
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	5,0
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	49,39,2
EPG (MW) (m2)	277,000,00
EPG con (MW) (m2)	277,000,00
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	0,00
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	78,36
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	54,4
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	-
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	89,22,34 €
EPG per la fase di esercizio (kWh/m2)	67,19,04 €

GRAFICI STATO DI FATTO

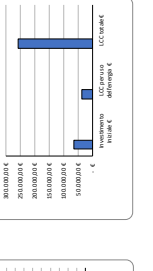
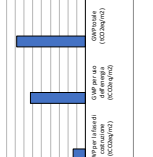
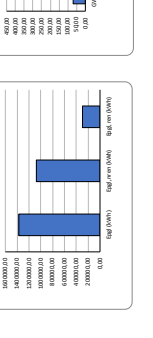


EPG (MW) (m2)	15,7
EPG con (MW) (m2)	15,7
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	16,3
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	4,9
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	51,7
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	5,0
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	49,39,2
EPG per la fase di esercizio (kWh/m2)	67,19,04 €

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

EPG (MW) (m2)	6,72
EPG con (MW) (m2)	18,5
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	13,7
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	74,9
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	23,7
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	102,4
EPG (MW) (m2)	117,660,00
EPG con (MW) (m2)	205,807,21
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	33,54
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	39,23
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	10,50
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	28,076,87 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

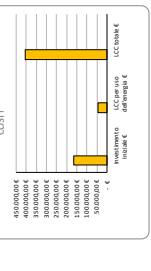
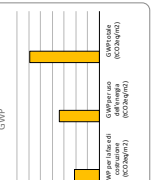
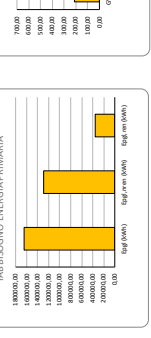


EPG (MW) (m2)	6,72
EPG con (MW) (m2)	18,5
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	13,7
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	74,9
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	23,7
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	102,4
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	49,39,2
EPG per la fase di esercizio (kWh/m2)	67,19,04 €

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

EPG (MW) (m2)	8,7
EPG con (MW) (m2)	19,5
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	11,0
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	30,9
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	85,0
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	203,2
EPG (MW) (m2)	149,970,00
EPG con (MW) (m2)	199,000,00
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	21,01
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	30,79
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	103,200,00 €
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	45,603,13 €
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	67,19,04 €
EPG per la fase di esercizio (kWh/m2)	67,19,04 €

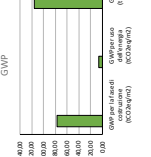
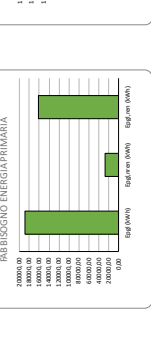
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO



SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

EPG (MW) (m2)	11,3
EPG con (MW) (m2)	10,1
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	4,3
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	7,3
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	910,0
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	145,2
EPG (MW) (m2)	188,000,00
EPG con (MW) (m2)	27,200,00
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	79,40
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	6,08
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	1,000
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	18,600,00 €
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	580,17 €
EPG per la fase di esercizio (kWh/m2)	18,302,64 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



EPG (MW) (m2)	11,3
EPG con (MW) (m2)	10,1
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	4,3
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	7,3
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	910,0
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	145,2
EPG per la fase di costruzione (kWh/m2)	580,17 €
EPG per la fase di esercizio (kWh/m2)	18,302,64 €

SPESA SOSTA COSTI



RISORSE UMANE		RISORSE ECONOMICHE		RISORSE MATERIALI		RISORSE ORGANIZZATIVE	
Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%
Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%

RISORSE UMANE		RISORSE ECONOMICHE		RISORSE MATERIALI		RISORSE ORGANIZZATIVE	
Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%
Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%

RISORSE UMANE		RISORSE ECONOMICHE		RISORSE MATERIALI		RISORSE ORGANIZZATIVE	
Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%
Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%

RISORSE UMANE		RISORSE ECONOMICHE		RISORSE MATERIALI		RISORSE ORGANIZZATIVE	
Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%
Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%

RISORSE UMANE		RISORSE ECONOMICHE		RISORSE MATERIALI		RISORSE ORGANIZZATIVE	
Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%
Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%

RISORSE UMANE		RISORSE ECONOMICHE		RISORSE MATERIALI		RISORSE ORGANIZZATIVE	
Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%
Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%

RISORSE UMANE		RISORSE ECONOMICHE		RISORSE MATERIALI		RISORSE ORGANIZZATIVE	
Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%
Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%

RISORSE UMANE		RISORSE ECONOMICHE		RISORSE MATERIALI		RISORSE ORGANIZZATIVE	
Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%
Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%

RISORSE UMANE		RISORSE ECONOMICHE		RISORSE MATERIALI		RISORSE ORGANIZZATIVE	
Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%
Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%

RISORSE UMANE		RISORSE ECONOMICHE		RISORSE MATERIALI		RISORSE ORGANIZZATIVE	
Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%	Indicatore di Stato	100%
Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%	Indicatore di Fatto	100%

RISULTATI

STATO DI FATTO	20 PUNTI
Indicatori energetici	2
Indicatori ambientali	1
Indicatori economici	17
Altri indicatori	0

Rank: 4

RISORSA UMANA	31 PUNTI
Indicatori energetici	4
Indicatori ambientali	3
Indicatori economici	24
Altri indicatori	0

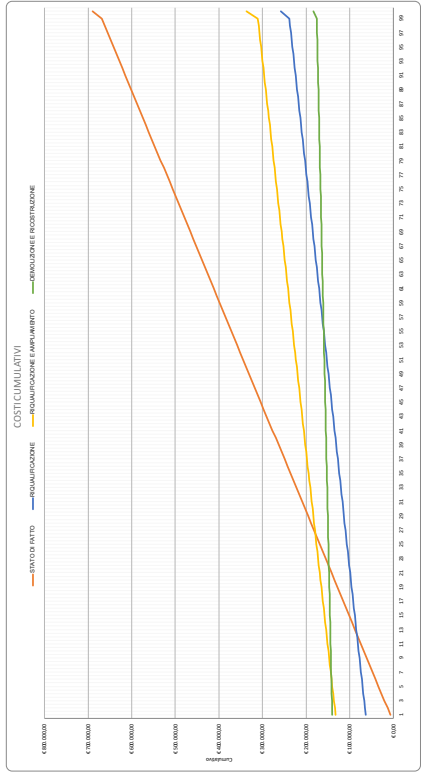
Rank: 2

RISORSA ECONOMICA	22 PUNTI
Indicatori energetici	4
Indicatori ambientali	2
Indicatori economici	13
Altri indicatori	3

Rank: 3

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	40 PUNTI
Indicatori energetici	8
Indicatori ambientali	4
Indicatori economici	26
Altri indicatori	2

Rank: 1



Indicazioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al criterio di risparmio totale delle celle.

- Risultato di un calcolo, **non compilare**
- Risultato di un'indagine, **non compilare**
- Compilazione libera

Nome Progetto	INTELLIGIDO	VILLETTA SCHIERA
Indirizzo	BOGONA	15
Periodo valutazione (anni)		
Area di costruzione	Inserisci l'indirizzo dell'edificio - 1877-1891	
Tipologia edilizia	Vivi indipendenti	
Superficie lorda	100	
Spesa totale di costruzione delle ristrutturazioni?	Si, si, indicare quali	
Conosci la classe energetica?	Si, si, indicare quale	
Conosci l'EPg dell'edificio?	Si, si, indicare quale	
Epfig (prelievi e consumo) (kWh/m ² /anno)	51	
Consumo di gas naturale (prelievi e consumo) (kWh/m ² /anno)	132	
Consumo di gas naturale (prelievi e consumo) (prelievi e consumo) (kWh/m ² /anno)	No	
Consumo di energia elettrica (prelievi e consumo) (kWh/m ² /anno)	No	
Spese totali annuali per gas		
Spese totali annuali per elettricità		

Prestazioni Energetiche	
Epfig in id. per teca	Classe energetica di partenza
132	E
Epfig (prelievi e consumo) (kWh/m ² /anno)	
Coefficiente di simulazione	
132	1
Emissioni	
CO ₂ eq (kWh/m ² /anno)	38,72
Costi Energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m ² /a)	13,27 €

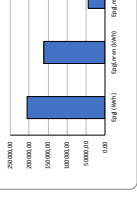
Priorità	
Strategia di intervento	AMBIENTE
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante):	
Sicurezza sismica	2
Non essere abbandonato durante i lavori	0
Incremento salmone da 0 a 20%	1

SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

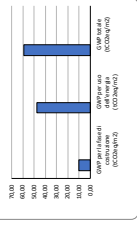
AMBIENTE	
EPg (kWh/m ² /anno)	67,7
EPg con (kWh/m ² /anno)	67,2
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	18,5
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	19,7
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	24,0
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	107,9
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	682,8
EPg (kWh/m ² /anno)	200,736,00
EPg con (kWh/m ² /anno)	199,736,00
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	463,791,33
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	472,33
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	58,59
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	62502,051
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	17256,241
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	20074,531

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

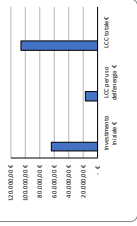
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GMP



COSTI

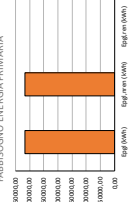


SCHEDE RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

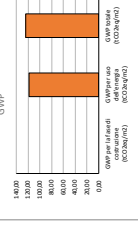
AMBIENTE	
EPg (kWh/m ² /anno)	31,600,000
EPg con (kWh/m ² /anno)	31,600,000
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	0,0
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	0,0
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	0,0
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	14,33
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	15,27
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	0,0
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	31,6
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	670,4
EPg (kWh/m ² /anno)	31,600,000
EPg con (kWh/m ² /anno)	31,600,000
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	0,0
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	0,0
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	14,33
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	15,27
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	0,0
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	31,6
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	670,4
EPg (kWh/m ² /anno)	31,600,000
EPg con (kWh/m ² /anno)	31,600,000
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	0,0
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	0,0
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	14,33
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	15,27
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	0,0
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	31,6
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	670,4
EPg (kWh/m ² /anno)	31,600,000
EPg con (kWh/m ² /anno)	31,600,000
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	0,0
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	0,0
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	14,33
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	15,27
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	0,0
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	31,6
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	670,4

GRAFICI STATO DI FATTO

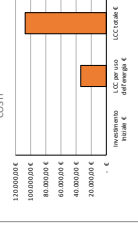
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GMP



COSTI

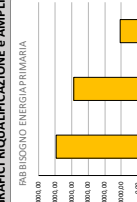


SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

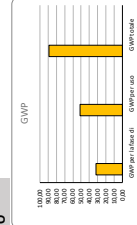
AMBIENTE	
EPg (kWh/m ² /anno)	87,7
EPg con (kWh/m ² /anno)	87,2
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	19,5
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	11,9
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	30,9
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	853,0
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	1139,8
EPg (kWh/m ² /anno)	24689,60
EPg con (kWh/m ² /anno)	19362,20
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	31,65
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	51,17
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	699,7
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	102300,0
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	29692,38
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² /anno)	2392929,4

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO

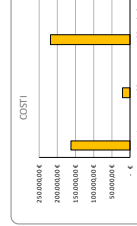
FABBISOGNO ENERGIA PRIMARIA



GMP



COSTI

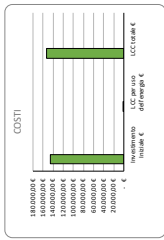
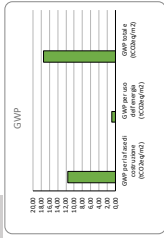
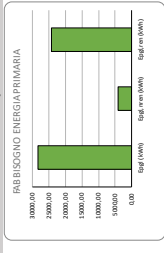


SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

ESPE (MW) (M2)	11,3
ESPE (MW) (M2)	10,1
ESPE (MW) (M2)	4,3
ESPE (MW) (M2)	7,3
ESPE (MW) (M2)	911,0
ESPE (MW) (M2)	954,9
ESPE (MW) (M2)	28.327,03
ESPE (MW) (M2)	2090,00
ESPE (MW) (M2)	11,32
ESPE (MW) (M2)	0,31
ESPE (MW) (M2)	17,20
ESPE (MW) (M2)	1.65.600,00 €
ESPE (MW) (M2)	261,39 €
ESPE (MW) (M2)	152.765,64 €

ESPE (MW) (M2)	11,3
ESPE (MW) (M2)	10,1
ESPE (MW) (M2)	4,3
ESPE (MW) (M2)	7,3
ESPE (MW) (M2)	911,0
ESPE (MW) (M2)	954,9

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



SEMPRE SCALA - AMBIENTE

INTEGRAZIONE DEL TERRITORIO	AMBIENTE	PARTE ECONOMICA	ENERGIA	INTEGRAZIONE DEL TERRITORIO	AMBIENTE	PARTE ECONOMICA	INTEGRAZIONE DEL TERRITORIO
Indicatore di base 4 Indicatore per l'area di intervento Indicatore per l'area di intervento Indicatore per l'area di intervento	ESPE (MW) (M2) ESPE (MW) (M2) ESPE (MW) (M2) ESPE (MW) (M2)	Indicatore di base 4 Indicatore per l'area di intervento Indicatore per l'area di intervento Indicatore per l'area di intervento	ESPE (MW) (M2) ESPE (MW) (M2) ESPE (MW) (M2) ESPE (MW) (M2)	Indicatore di base 4 Indicatore per l'area di intervento Indicatore per l'area di intervento Indicatore per l'area di intervento	ESPE (MW) (M2) ESPE (MW) (M2) ESPE (MW) (M2) ESPE (MW) (M2)	Indicatore di base 4 Indicatore per l'area di intervento Indicatore per l'area di intervento Indicatore per l'area di intervento	Indicatore di base 4 Indicatore per l'area di intervento Indicatore per l'area di intervento Indicatore per l'area di intervento
27	4	4	4	45	2	4	4
27	4	4	4	45	2	4	4
27	4	4	4	45	2	4	4
27	4	4	4	45	2	4	4

RISULTATI

STATO DI FATTO

27 PUNTI

Indicatori energetici: 4

Indicatori ambientali: 18

Indicatori economici: 5

Altri indicatori: 0

RIQUALIFICAZIONE

45 PUNTI

Indicatori energetici: 8

Indicatori ambientali: 27

Indicatori economici: 10

Altri indicatori: 0

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

31 PUNTI

Indicatori energetici: 8

Indicatori ambientali: 15

Indicatori economici: 5

Altri indicatori: 3

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

58 PUNTI

Indicatori energetici: 16

Indicatori ambientali: 30

Indicatori economici: 10

Altri indicatori: 2

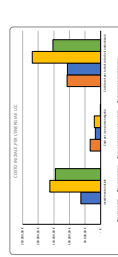
Rank: 4

Rank: 2

Rank: 3

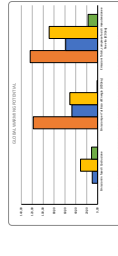
Rank: 1

Indicatore	Valore	Unità
Indicatore di base 4	27	Punti
Indicatore per l'area di intervento	45	Punti
Indicatore per l'area di intervento	31	Punti
Indicatore per l'area di intervento	58	Punti



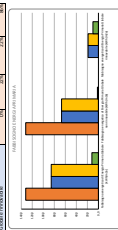
Il grafico a barre illustra la distribuzione dei punteggi per categoria di indicatori nel caso di "STATO DI FATTO". I punteggi sono: 4 per indicatori energetici, 18 per indicatori ambientali, 5 per indicatori economici e 0 per altri indicatori.

Indicatore	Valore	Unità
Indicatore di base 4	45	Punti
Indicatore per l'area di intervento	27	Punti
Indicatore per l'area di intervento	31	Punti
Indicatore per l'area di intervento	45	Punti



Il grafico a barre illustra la distribuzione dei punteggi per categoria di indicatori nel caso di "RIQUALIFICAZIONE". I punteggi sono: 8 per indicatori energetici, 27 per indicatori ambientali, 10 per indicatori economici e 0 per altri indicatori.

Indicatore	Valore	Unità
Indicatore di base 4	31	Punti
Indicatore per l'area di intervento	15	Punti
Indicatore per l'area di intervento	8	Punti
Indicatore per l'area di intervento	31	Punti



Il grafico a barre illustra la distribuzione dei punteggi per categoria di indicatori nel caso di "RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO". I punteggi sono: 8 per indicatori energetici, 15 per indicatori ambientali, 5 per indicatori economici e 3 per altri indicatori.

STATO DI FATTO

27 PUNTI

Indicatori energetici: 4

Indicatori ambientali: 18

Indicatori economici: 5

Altri indicatori: 0

RIQUALIFICAZIONE

45 PUNTI

Indicatori energetici: 8

Indicatori ambientali: 27

Indicatori economici: 10

Altri indicatori: 0

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

31 PUNTI

Indicatori energetici: 8

Indicatori ambientali: 15

Indicatori economici: 5

Altri indicatori: 3

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

58 PUNTI

Indicatori energetici: 16

Indicatori ambientali: 30

Indicatori economici: 10

Altri indicatori: 2

Rank: 4

Rank: 2

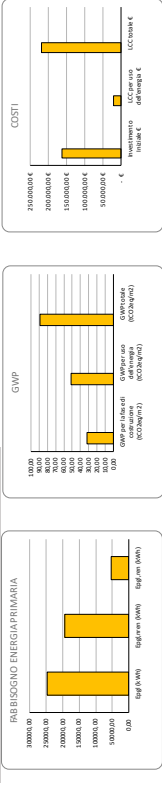
Rank: 3

Rank: 1

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

DATI GENERALI			SCHEDA RIASSUNTIVA		
Metrica	Valore	Unità	Metrica	Valore	Unità
ESG (MW/m²)	85,7		ESG (MW/m²)	248,85/6,60	
ESG (MW/m²)	19,5		ESG (MW/m²)	19,5/0,52	
ESG (MW/m²)	11,0		ESG (MW/m²)	11,0/0,31	
ESG (MW/m²)	9,0		ESG (MW/m²)	9,0/0,27	
ESG (MW/m²)	85,0		ESG (MW/m²)	182,0/5,12	
ESG (MW/m²)	30,0		ESG (MW/m²)	182,0/5,12	
ESG (MW/m²)	113,8		ESG (MW/m²)	248,85/6,60	
ESG (MW/m²)	248,85/6,60		ESG (MW/m²)	248,85/6,60	
ESG (MW/m²)	19,5/0,52		ESG (MW/m²)	19,5/0,52	
ESG (MW/m²)	11,0/0,31		ESG (MW/m²)	11,0/0,31	
ESG (MW/m²)	9,0/0,27		ESG (MW/m²)	9,0/0,27	
ESG (MW/m²)	85,0/2,39		ESG (MW/m²)	85,0/2,39	
ESG (MW/m²)	30,0/0,83		ESG (MW/m²)	30,0/0,83	
ESG (MW/m²)	113,8/3,17		ESG (MW/m²)	113,8/3,17	

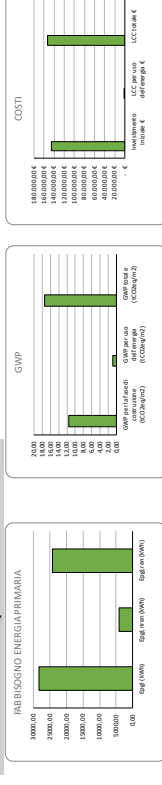
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO



SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

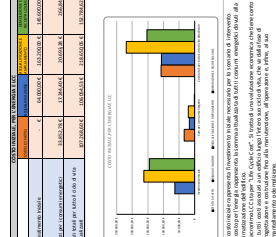
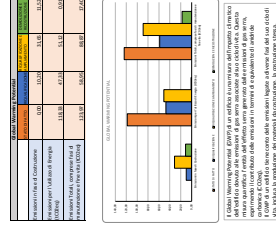
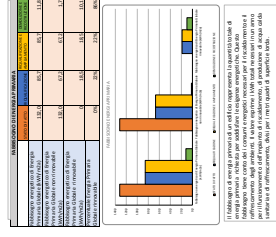
DATI GENERALI			SCHEDA RIASSUNTIVA		
Metrica	Valore	Unità	Metrica	Valore	Unità
ESG (MW/m²)	11,0		ESG (MW/m²)	248,85/6,60	
ESG (MW/m²)	10,7		ESG (MW/m²)	19,5/0,52	
ESG (MW/m²)	4,8		ESG (MW/m²)	11,0/0,31	
ESG (MW/m²)	7,3		ESG (MW/m²)	9,0/0,27	
ESG (MW/m²)	910,0		ESG (MW/m²)	182,0/5,12	
ESG (MW/m²)	954,9		ESG (MW/m²)	182,0/5,12	
ESG (MW/m²)	248,85/6,60		ESG (MW/m²)	248,85/6,60	
ESG (MW/m²)	19,5/0,52		ESG (MW/m²)	19,5/0,52	
ESG (MW/m²)	11,0/0,31		ESG (MW/m²)	11,0/0,31	
ESG (MW/m²)	9,0/0,27		ESG (MW/m²)	9,0/0,27	
ESG (MW/m²)	85,0/2,39		ESG (MW/m²)	85,0/2,39	
ESG (MW/m²)	30,0/0,83		ESG (MW/m²)	30,0/0,83	
ESG (MW/m²)	113,8/3,17		ESG (MW/m²)	113,8/3,17	

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



5 - ANALISI SCENARI - ANALISI

Scenario	RISULTATI PRINCIPALI			RISULTATI PRINCIPALI			RISULTATI PRINCIPALI			RISULTATI PRINCIPALI			RISULTATI PRINCIPALI		
	ESG (MW/m²)	ESG (MW/m²)	ESG (MW/m²)	ESG (MW/m²)	ESG (MW/m²)	ESG (MW/m²)	ESG (MW/m²)	ESG (MW/m²)	ESG (MW/m²)	ESG (MW/m²)	ESG (MW/m²)	ESG (MW/m²)	ESG (MW/m²)	ESG (MW/m²)	
1	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	
2	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	
3	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	
4	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	
5	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	
6	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	
7	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	
8	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	
9	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	
10	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	



Il grafico a barre mostra i valori ESG (MW) per scenario. I dati sono i seguenti:

Il grafico a barre mostra i valori ESG (MW) per scenario. I dati sono i seguenti:

Il grafico a barre mostra i valori ESG (MW) per scenario. I dati sono i seguenti:

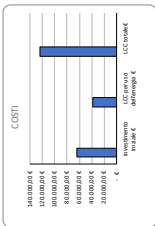
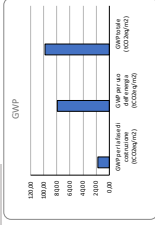
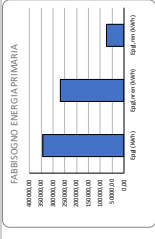
6 - ANALISI SCENARI - ANALISI

Scenario	RISULTATI PRINCIPALI			RISULTATI PRINCIPALI			RISULTATI PRINCIPALI			RISULTATI PRINCIPALI		
	ESG (MW/m²)	ESG (MW/m²)	ESG (MW/m²)	ESG (MW/m²)	ESG (MW/m²)	ESG (MW/m²)	ESG (MW/m²)	ESG (MW/m²)	ESG (MW/m²)	ESG (MW/m²)	ESG (MW/m²)	
1	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	
2	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	
3	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	
4	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	
5	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	
6	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	
7	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	
8	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	
9	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	
10	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	1,0	13,0	1,0	

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

EPG (MW) (m2)	11,3
EPG con (MW) (m2)	10,1
EPG con (MW) (m2)	10,1
GWFP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	4,3
GWFP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	7,3
GWFP totale (kCO2e/m2)	911,0
Indice di merito energetico (m2)	97,2,4
CC (kWh/m2)	47,200,00
CC per l'uso (kWh/m2)	37,2,4
CC per l'uso (kWh/m2)	1,38,382,62

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

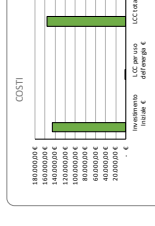
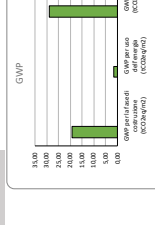
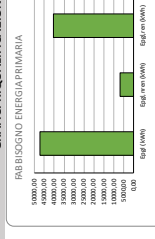


Metriche	100
Indice di merito energetico (m2)	97,2,4

SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

EPG (MW) (m2)	11,3
EPG con (MW) (m2)	10,1
EPG con (MW) (m2)	10,1
GWFP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	4,3
GWFP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	7,3
GWFP totale (kCO2e/m2)	911,0
Indice di merito energetico (m2)	97,2,4
CC (kWh/m2)	47,200,00
CC per l'uso (kWh/m2)	37,2,4
CC per l'uso (kWh/m2)	1,38,382,62

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

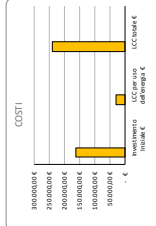
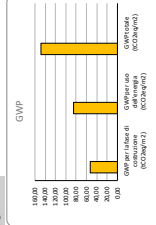
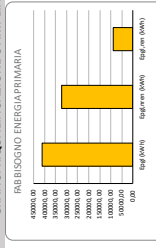


Metriche	100
Indice di merito energetico (m2)	97,2,4

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

EPG (MW) (m2)	89,7
EPG con (MW) (m2)	19,5
EPG con (MW) (m2)	11,0
GWFP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	30,9
GWFP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	85,0
GWFP totale (kCO2e/m2)	115,9
Indice di merito energetico (m2)	152,3
CC (kWh/m2)	41,142,40
CC per l'uso (kWh/m2)	32,772,20
CC per l'uso (kWh/m2)	82,7,5
CC per l'uso (kWh/m2)	85,2,0
CC per l'uso (kWh/m2)	1,41,1
CC per l'uso (kWh/m2)	1,63,300,00
CC per l'uso (kWh/m2)	28,072,95
CC per l'uso (kWh/m2)	1,38,212,24

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO



Metriche	100
Indice di merito energetico (m2)	152,3

SCHEDA SCALARE AMBITO

REINVESTIMENTI IN	INVESTIMENTI	INVESTIMENTI ECONOMICI	INVESTIMENTI	INVESTIMENTI
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
10	10	10	10	10
11	11	11	11	11
12	12	12	12	12
13	13	13	13	13
14	14	14	14	14
15	15	15	15	15
16	16	16	16	16
17	17	17	17	17
18	18	18	18	18
19	19	19	19	19
20	20	20	20	20
21	21	21	21	21
22	22	22	22	22
23	23	23	23	23
24	24	24	24	24
25	25	25	25	25
26	26	26	26	26
27	27	27	27	27
28	28	28	28	28
29	29	29	29	29
30	30	30	30	30
31	31	31	31	31
32	32	32	32	32
33	33	33	33	33
34	34	34	34	34
35	35	35	35	35
36	36	36	36	36
37	37	37	37	37
38	38	38	38	38
39	39	39	39	39
40	40	40	40	40
41	41	41	41	41
42	42	42	42	42
43	43	43	43	43
44	44	44	44	44
45	45	45	45	45
46	46	46	46	46
47	47	47	47	47
48	48	48	48	48
49	49	49	49	49
50	50	50	50	50

RISULTATI

STATO DI FATTO
26 PUNTI

4 Indicatori energetici
18 Indicatori ambientali
4 Indicatori economici
0 Altri indicatori

Rank: 4

RIQUALIFICAZIONE
43 PUNTI

8 Indicatori energetici
27 Indicatori ambientali
8 Indicatori economici
0 Altri indicatori

Rank: 2

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO
33 PUNTI

8 Indicatori energetici
15 Indicatori ambientali
7 Indicatori economici
3 Altri indicatori

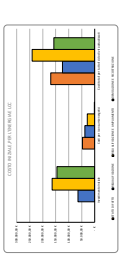
Rank: 3

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
59 PUNTI

16 Indicatori energetici
30 Indicatori ambientali
11 Indicatori economici
2 Altri indicatori

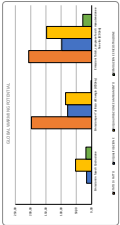
Rank: 1

Indicatore	Valore	Unità	Scala
Indicatore 1	4	Punti	0-26
Indicatore 2	18	Punti	0-26
Indicatore 3	4	Punti	0-26
Indicatore 4	0	Punti	0-26



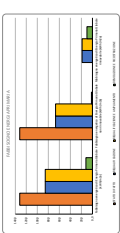
Il diagramma a barre mostra la distribuzione dei punteggi per gli indicatori energetici, ambientali ed economici. L'indicatore ambientale ha il punteggio più alto (18), seguito dall'indicatore energetico (4) e dall'indicatore economico (4). L'indicatore 'Altri indicatori' ha un punteggio di 0.

Indicatore	Valore	Unità	Scala
Indicatore 1	8	Punti	0-43
Indicatore 2	27	Punti	0-43
Indicatore 3	8	Punti	0-43
Indicatore 4	0	Punti	0-43

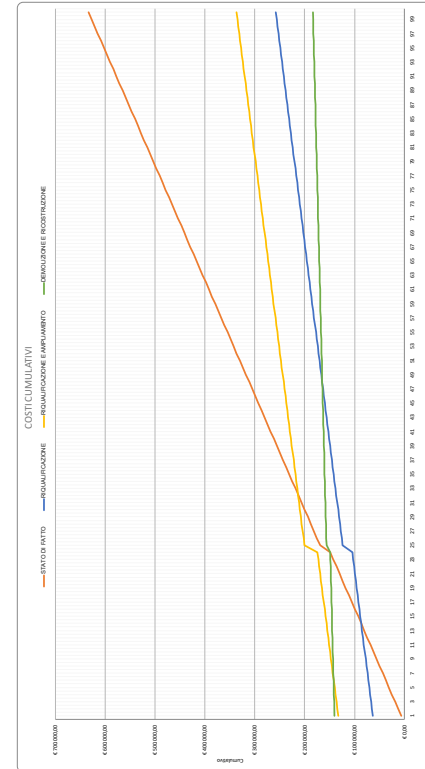


Il diagramma a barre mostra la distribuzione dei punteggi per gli indicatori energetici, ambientali ed economici. L'indicatore ambientale ha il punteggio più alto (27), seguito dall'indicatore energetico (8) e dall'indicatore economico (8). L'indicatore 'Altri indicatori' ha un punteggio di 0.

Indicatore	Valore	Unità	Scala
Indicatore 1	8	Punti	0-33
Indicatore 2	15	Punti	0-33
Indicatore 3	7	Punti	0-33
Indicatore 4	3	Punti	0-33



Il diagramma a barre mostra la distribuzione dei punteggi per gli indicatori energetici, ambientali ed economici. L'indicatore ambientale ha il punteggio più alto (15), seguito dall'indicatore energetico (8) e dall'indicatore economico (7). L'indicatore 'Altri indicatori' ha un punteggio di 3.



Istruzioni per la compilazione:

Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al corso di impiego delle celle.

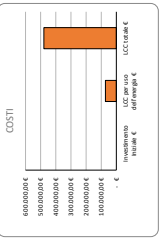
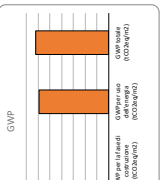
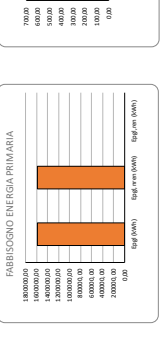
Resultato di un calcolo, **non compilare**

INTE EDIFICIO		VILLETTA A SCHIERA	
Nome Progetto		Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)			75
Area di costruzione	Inserisci l'indirizzo dell'edificio		
Tipologia edilizia	Vila indipendente		
Superficie utile (m ²)	100		
Spesa totale (fattibile delle ristrutturazioni)?	Sì, di indicarli quali		
Consigli la classe energetica (Se sì, indicare quali)?	E		
Consigli l'igiene ed il salubrità? (Se sì, indicare quali)?	E		
Consigli l'efficienza energetica? (Se sì, indicare quali)?	E		
Consigli l'efficienza idrica? (Se sì, indicare quali)?	E		
Consigli l'efficienza acustica? (Se sì, indicare quali)?	E		
Consigli l'efficienza termica? (Se sì, indicare quali)?	E		
Consigli l'efficienza elettrica? (Se sì, indicare quali)?	E		
Consigli l'efficienza idrica? (Se sì, indicare quali)?	E		
Consigli l'efficienza acustica? (Se sì, indicare quali)?	E		
Consigli l'efficienza termica? (Se sì, indicare quali)?	E		
Consigli l'efficienza elettrica? (Se sì, indicare quali)?	E		
Spese totali annuali per gas			
Spese totali annuali per elettricità			
Prestazioni Energetiche			
Esigibilità per forza	Classe energetica di partenza		
	E		
Esigibilità per la simulazione	Coefficiente di simulazione		
	1		
Emissioni			
IntCO ₂ e/m ² da	38,72		
Costi energetici			
Totale spese per il consumo energetico (€/m ² da)	13,27 €		
Priorità			
Strategia di intervento	AMBIENTE		
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)			
Sicurezza sismica	2		
Per lavori straordinari (lavori di manutenzione straordinaria)	0		
Incremento dell'efficienza energetica	1		

SCHEDA RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

EPG (MW) (m2)	13,7
EPG con (MW) (m2)	13,7
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	0,0
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	0,0
GWP totale (kCO2e/m2)	51,7
Intensità medio biennale (kg/m2)	60
Intensità medio triennale (kg/m2)	299,3
CC per fase di costruzione (€)	134000,00
EPG (MW) (m2)	134000,00
EPG con (MW) (m2)	134000,00
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	0,00
GWP per l'uso dell'energia (kCO2e/m2)	93,36
GWP totale (kCO2e/m2)	93,36
Intensità medio biennale (€)	-
Intensità medio triennale (€)	48.072,92
CC per fase di costruzione (€)	134.000,00
CC totale (€)	134.000,00

GRAFICI STATO DI FATTO

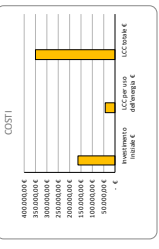
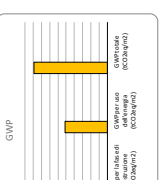
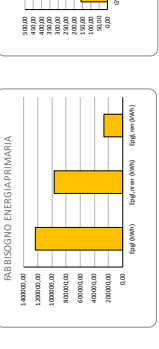


MANUTENZIONE	70
INVESTIMENTO (MILLE)	134

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

EPG (MW) (m2)	89,7
EPG con (MW) (m2)	19,5
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	11,0
GWP per l'uso dell'energia (kCO2e/m2)	90,9
GWP totale (kCO2e/m2)	101,9
Intensità medio biennale (kg/m2)	850,0
Intensità medio triennale (kg/m2)	1820,0
CC per fase di costruzione (€)	1.204.472,90
EPG (MW) (m2)	1.204.472,90
EPG con (MW) (m2)	50.872,90
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	118,26
GWP per l'uso dell'energia (kCO2e/m2)	235,59
GWP totale (kCO2e/m2)	353,85
Intensità medio biennale (€)	44.072,92
Intensità medio triennale (€)	103.200,00
CC per fase di costruzione (€)	44.072,92
CC totale (€)	103.200,00

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO

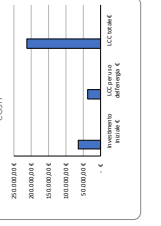
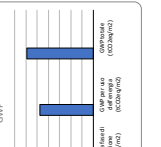
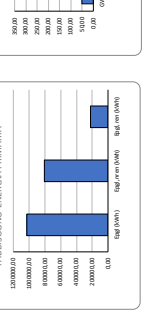


MANUTENZIONE	70
INVESTIMENTO (MILLE)	134

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

EPG (MW) (m2)	8,7
EPG con (MW) (m2)	1,5
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	1,9
GWP per l'uso dell'energia (kCO2e/m2)	74,0
GWP totale (kCO2e/m2)	75,9
Intensità medio biennale (kg/m2)	220,0
Intensità medio triennale (kg/m2)	133,4
CC per fase di costruzione (€)	103.200,00
EPG (MW) (m2)	103.200,00
EPG con (MW) (m2)	21.851,96
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	5,59
GWP per l'uso dell'energia (kCO2e/m2)	254,09
GWP totale (kCO2e/m2)	259,68
Intensità medio biennale (€)	61.072,92
Intensità medio triennale (€)	113.722,92
CC per fase di costruzione (€)	213.742,92
CC totale (€)	327.485,84

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

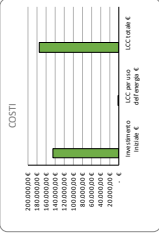
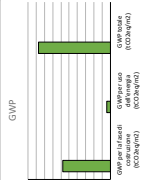
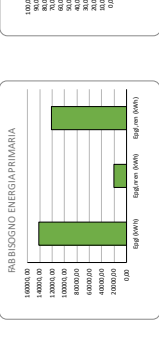


MANUTENZIONE	70
INVESTIMENTO (MILLE)	134

SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

EPG (MW) (m2)	11,9
EPG con (MW) (m2)	0,1
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	4,3
GWP per l'uso dell'energia (kCO2e/m2)	7,3
GWP totale (kCO2e/m2)	11,6
Intensità medio biennale (kg/m2)	910,0
Intensità medio triennale (kg/m2)	1082,0
CC per fase di costruzione (€)	14.600,00
EPG (MW) (m2)	14.600,00
EPG con (MW) (m2)	2000,00
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	57,40
GWP per l'uso dell'energia (kCO2e/m2)	4,96
GWP totale (kCO2e/m2)	62,36
Intensità medio biennale (€)	47,20
Intensità medio triennale (€)	148.400,00
CC per fase di costruzione (€)	500,33
CC totale (€)	148.900,33

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



MANUTENZIONE	70
INVESTIMENTO (MILLE)	134

3	3	3	4
3	3	3	4
4	4	4	4
4	4	4	4
4	4	4	4
4	4	4	4
4	4	4	4
4	4	4	4
4	4	4	4
4	4	4	4
4	4	4	4
4	4	4	4

INDICATORI SPECIFICI	AUTONOMIA	AVANCE ECONOMICA	ABILITÀ FINANZIARIA	INTELLIGENZA
Indicatore di Base 1 Indicatore di Base 2 Indicatore di Base 3 Indicatore di Base 4	100,0 100,0 100,0 100,0	100,0 100,0 100,0 100,0	100,0 100,0 100,0 100,0	100,0 100,0 100,0 100,0
Indicatore di Base 5 Indicatore di Base 6 Indicatore di Base 7 Indicatore di Base 8	100,0 100,0 100,0 100,0	100,0 100,0 100,0 100,0	100,0 100,0 100,0 100,0	100,0 100,0 100,0 100,0
Indicatore di Base 9 Indicatore di Base 10 Indicatore di Base 11 Indicatore di Base 12	100,0 100,0 100,0 100,0	100,0 100,0 100,0 100,0	100,0 100,0 100,0 100,0	100,0 100,0 100,0 100,0
Indicatore di Base 13 Indicatore di Base 14 Indicatore di Base 15 Indicatore di Base 16	100,0 100,0 100,0 100,0	100,0 100,0 100,0 100,0	100,0 100,0 100,0 100,0	100,0 100,0 100,0 100,0
Indicatore di Base 17 Indicatore di Base 18 Indicatore di Base 19 Indicatore di Base 20	100,0 100,0 100,0 100,0	100,0 100,0 100,0 100,0	100,0 100,0 100,0 100,0	100,0 100,0 100,0 100,0
Indicatore di Base 21 Indicatore di Base 22 Indicatore di Base 23 Indicatore di Base 24	100,0 100,0 100,0 100,0	100,0 100,0 100,0 100,0	100,0 100,0 100,0 100,0	100,0 100,0 100,0 100,0

RISULTATI

STATO DI FATTO 25 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE 44 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO 32 PUNTI	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE 60 PUNTI
Indicatori energetici 4	Indicatori energetici 8	Indicatori energetici 8	Indicatori energetici 16
Indicatori ambientali 18	Indicatori ambientali 27	Indicatori ambientali 15	Indicatori ambientali 30
Indicatori economici 3	Indicatori economici 9	Indicatori economici 6	Indicatori economici 12
Altri indicatori 0	Altri indicatori 0	Altri indicatori 3	Altri indicatori 2
Rank: 4	Rank: 2	Rank: 3	Rank: 1

INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE

INTERVENTO	STATO	VALORE (MIGLIAIA DI EURO)
Intervento 1	100%	100
Intervento 2	100%	100
Intervento 3	100%	100
Intervento 4	100%	100

Il bilancio di merito di merito è un dato chiave per la valutazione di merito. I dati sono stati elaborati sulla base delle informazioni fornite dal cliente. I dati sono stati elaborati sulla base delle informazioni fornite dal cliente.

INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE

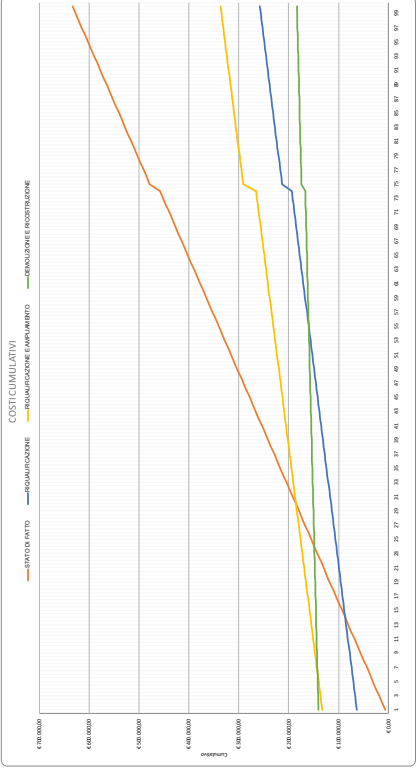
INTERVENTO	STATO	VALORE (MIGLIAIA DI EURO)
Intervento 1	100%	100
Intervento 2	100%	100
Intervento 3	100%	100
Intervento 4	100%	100

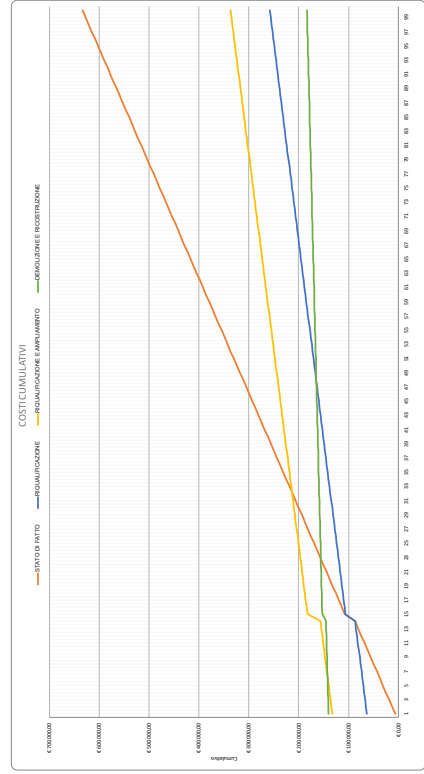
Il bilancio di merito di merito è un dato chiave per la valutazione di merito. I dati sono stati elaborati sulla base delle informazioni fornite dal cliente. I dati sono stati elaborati sulla base delle informazioni fornite dal cliente.

INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE

INTERVENTO	STATO	VALORE (MIGLIAIA DI EURO)
Intervento 1	100%	100
Intervento 2	100%	100
Intervento 3	100%	100
Intervento 4	100%	100

Il bilancio di merito di merito è un dato chiave per la valutazione di merito. I dati sono stati elaborati sulla base delle informazioni fornite dal cliente. I dati sono stati elaborati sulla base delle informazioni fornite dal cliente.





Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle.

Resultato di un calcolo, **non compilare**
 Risultato di un calcolo, **non compilare**
 Risultato di un calcolo, **non compilare**

Nome Progetto	VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)	25
Area di costruzione	In metri quadrati dell'edificio - 1977,1991
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Superficie lorda	160
Superficie utile	100
Sono state effettuate delle ristrutturazioni?	Y: interventi proporzionati a generatore e traliccio e condensaazione o pompa di calore brincovalia
Conosci la classe energetica dell'edificio?	No
Se sì, indicare quali sono i riferimenti normativi (es. S4x, indice qualificazione)	S1
Conosci l'EPG dell'edificio?	51
Epil: avere se conosciuto (MWh/m2anno)	132
Consumi (consumi dell'edificio)	No
Indicatore di gas naturale (in un anno)	No
A kWh di energia elettrica (MWh in un anno)	No
Conosci le spese annuali per gas?	No
Spese totali annuali per elettricità	No

Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di par. 7/2	Classe energetica di partenza E
Esigibilità di par. 7/2	Coefficiente di simulazione 1
Indicatore di CO2 (kg/m2a)	36,72
Emissioni	
Costi energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€) (m2a)	
13,27 €	

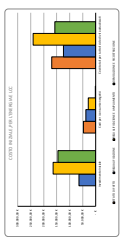
Priorità	
Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	2
Qualità abitativa	0
Non dover lavorare/cambiare gli orari di lavoro	1
Incremento risparmio energia (20%)	1

RISULTATI

STATO DI FATTO 23 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE 32 PUNTI	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE 37 PUNTI
Indicatori energetici: 2	Indicatori energetici: 4	Indicatori energetici: 8
Indicatori ambientali: 1	Indicatori ambientali: 3	Indicatori ambientali: 4
Indicatori economici: 20	Indicatori economici: 25	Indicatori economici: 23
Altri indicatori: 0	Altri indicatori: 0	Altri indicatori: 2

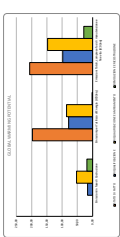
Rank: 3 **Rank: 2** **Rank: 4** **Rank: 1**

RISULTATI PER CATEGORIA		RISULTATI PER CATEGORIA		RISULTATI PER CATEGORIA	
Indicatore	Punteggio	Indicatore	Punteggio	Indicatore	Punteggio
Indicatore energetico	2	Indicatore energetico	4	Indicatore energetico	8
Indicatore ambientale	1	Indicatore ambientale	3	Indicatore ambientale	4
Indicatore economico	20	Indicatore economico	25	Indicatore economico	23
Altri indicatori	0	Altri indicatori	0	Altri indicatori	2



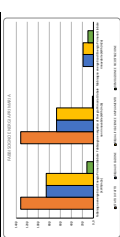
Indicatore di energia rinnovabile: L'Indicatore di energia rinnovabile è un indicatore che misura la percentuale di energia rinnovabile utilizzata nel sistema energetico dell'edificio. In base al punteggio ottenuto, si può valutare la sostenibilità ambientale dell'edificio.

RISULTATI PER CATEGORIA		RISULTATI PER CATEGORIA		RISULTATI PER CATEGORIA	
Indicatore	Punteggio	Indicatore	Punteggio	Indicatore	Punteggio
Indicatore energetico	2	Indicatore energetico	4	Indicatore energetico	8
Indicatore ambientale	1	Indicatore ambientale	3	Indicatore ambientale	4
Indicatore economico	20	Indicatore economico	25	Indicatore economico	23
Altri indicatori	0	Altri indicatori	0	Altri indicatori	2

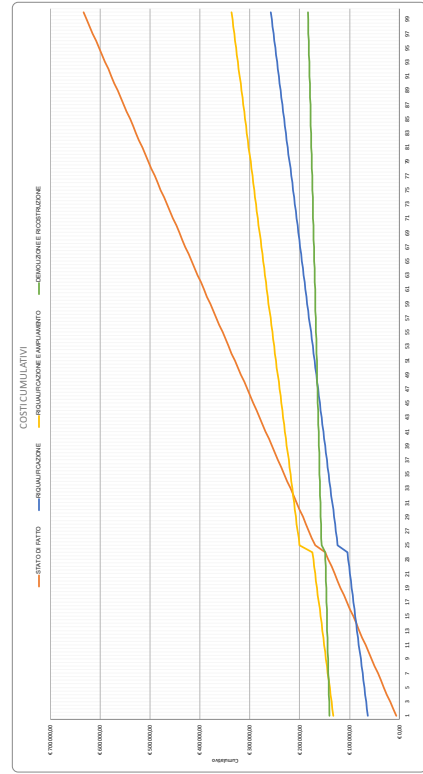


Indicatore di qualità dell'aria: L'Indicatore di qualità dell'aria è un indicatore che misura la qualità dell'aria all'interno dell'edificio. In base al punteggio ottenuto, si può valutare la salute e il benessere degli occupanti dell'edificio.

RISULTATI PER CATEGORIA		RISULTATI PER CATEGORIA		RISULTATI PER CATEGORIA	
Indicatore	Punteggio	Indicatore	Punteggio	Indicatore	Punteggio
Indicatore energetico	2	Indicatore energetico	4	Indicatore energetico	8
Indicatore ambientale	1	Indicatore ambientale	3	Indicatore ambientale	4
Indicatore economico	20	Indicatore economico	25	Indicatore economico	23
Altri indicatori	0	Altri indicatori	0	Altri indicatori	2



Indicatore di sicurezza: L'Indicatore di sicurezza è un indicatore che misura la sicurezza dell'edificio. In base al punteggio ottenuto, si può valutare la protezione dell'edificio da incendi, alluvioni e altri rischi.



Istruzioni per la compilazione:
 Compilare l'edificio "Nido PT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle

Resultato di un calcolo: **non cumulare**
 Risultato di un calcolo: **non cumulare**
 Risultato di un calcolo: **non cumulare**

Nome Progetto	VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)	50
Inserisci l'anno dell'edificio	
Anno di costruzione	1972-1991
Tipologia edilizia	
Superficie totale	Vita indipendente
Superficie utile	100
Sono state effettuate delle ristrutturazioni?	
Se sì, indicare quali	Varie ristrutturazioni
Se no, indicare quali	No
Conosci la classe energetica dell'edificio?	
Se sì, indicare quale	A
Se no, indicare quale	No
Epaggiare se conosciuto (kW/m ² anno)	
Consumo di energia elettrica (kWh/m ² anno)	132
Conosci i consumi dell'edificio?	
Consumo di gas naturale (m ³ in un anno)	No
Consumo di acqua potabile (m ³ in un anno)	
Consumo di acqua potabile (m ³ in un anno)	No
Spese totali annuali per gas	
Spese totali annuali per elettricità	

Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di parete	Classe energetica di parete: E
Esigibilità di tetto	Classe energetica di tetto: E
Esigibilità di pavimento	Classe energetica di pavimento: E
Coefficiente globale di trasmissione	
U _g	1
Emissioni	
CO ₂ (kg/m ² anno)	36,72
Costi energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m ² anno)	13,27 €

Priorità	
Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Struttura	2
Struttura	2
Struttura	0
Struttura	1

RISULTATI

STATO DI FATTO
 20 PUNTI

Indicatori energetici: 2
 Indicatori ambientali: 1
 Indicatori economici: 17
 Altri indicatori: 0

Rank: 4

RIQUALIFICAZIONE
 31 PUNTI

Indicatori energetici: 4
 Indicatori ambientali: 3
 Indicatori economici: 24
 Altri indicatori: 0

Rank: 2

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO
 22 PUNTI

Indicatori energetici: 4
 Indicatori ambientali: 2
 Indicatori economici: 13
 Altri indicatori: 3

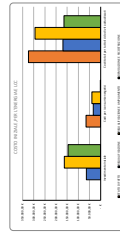
Rank: 3

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
 40 PUNTI

Indicatori energetici: 8
 Indicatori ambientali: 4
 Indicatori economici: 26
 Altri indicatori: 2

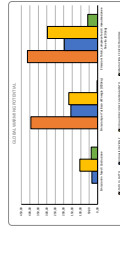
Rank: 1

RISULTATI PER CATEGORIA	
Indicatore	Punteggio
Indicatore energetico	2
Indicatore ambientale	1
Indicatore economico	17
Altri indicatori	0



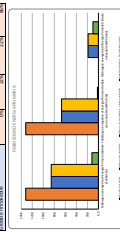
Il risultato di questo progetto è stato di fatto il migliore tra tutti i progetti di riqualificazione e ampliamento. Questo è dovuto principalmente al fatto che il progetto ha ottenuto il punteggio massimo in tutti gli indicatori economici, che rappresenta il 70% del punteggio totale. Inoltre, il progetto ha ottenuto anche il punteggio massimo in tutti gli indicatori ambientali e energetici, che rappresenta il 30% del punteggio totale. Questo risultato è dovuto al fatto che il progetto ha adottato una serie di misure di riqualificazione e ampliamento che hanno permesso di ottenere il punteggio massimo in tutti gli indicatori.

RISULTATI PER CATEGORIA	
Indicatore	Punteggio
Indicatore energetico	4
Indicatore ambientale	3
Indicatore economico	24
Altri indicatori	0

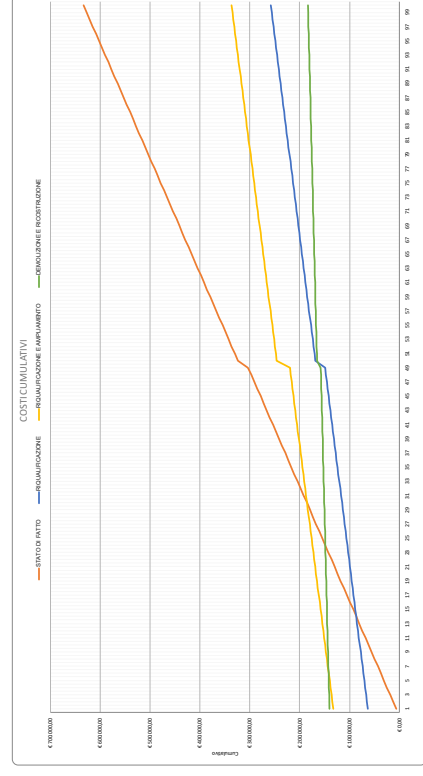


Il risultato di questo progetto è stato di fatto il migliore tra tutti i progetti di riqualificazione e ampliamento. Questo è dovuto principalmente al fatto che il progetto ha ottenuto il punteggio massimo in tutti gli indicatori economici, che rappresenta il 77% del punteggio totale. Inoltre, il progetto ha ottenuto anche il punteggio massimo in tutti gli indicatori ambientali e energetici, che rappresenta il 23% del punteggio totale. Questo risultato è dovuto al fatto che il progetto ha adottato una serie di misure di riqualificazione e ampliamento che hanno permesso di ottenere il punteggio massimo in tutti gli indicatori.

RISULTATI PER CATEGORIA	
Indicatore	Punteggio
Indicatore energetico	4
Indicatore ambientale	2
Indicatore economico	13
Altri indicatori	3



Il risultato di questo progetto è stato di fatto il migliore tra tutti i progetti di demolizione e ricostruzione. Questo è dovuto principalmente al fatto che il progetto ha ottenuto il punteggio massimo in tutti gli indicatori economici, che rappresenta il 59% del punteggio totale. Inoltre, il progetto ha ottenuto anche il punteggio massimo in tutti gli indicatori ambientali e energetici, che rappresenta il 41% del punteggio totale. Questo risultato è dovuto al fatto che il progetto ha adottato una serie di misure di demolizione e ricostruzione che hanno permesso di ottenere il punteggio massimo in tutti gli indicatori.



Nome Progetto	VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)	75
Inserisci i dati dell'edificio	
Anno di costruzione	1977-1991
Tipologia edilizia	Vila indipendente
Superficie utile	360
Spesa totale attuale delle ristrutturazioni?	0
Se sì, indicare quali lavori sono stati effettuati	Arramentamento/proprietà/condizionamento e pompa di calore/rimovibile
Conosci la classe energetica dell'edificio?	No
Se sì, indicare quale classe energetica	S1
Epilafren se conosciuto (KW/m2/anno)	132
Consumo di gas naturale (m3 in un anno)	No
Metricubi di gas naturale (m3 in un anno)	No
Consumo di energia elettrica (MWh in un anno)	No
Costo in €/m2	
Spese totali attuali per gas	
Spese totali attuali per elettricità	
Prestazioni Energetiche	
Esplicitazione dell'area	Classe energetica di partenza E
Esplicitazione dell'area	Coefficiente di emissione 1
Emissioni	
CO ₂ in g/m ² h	36,72
Costi energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m ² h)	13,27 €

Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riferimento delle celle.
 Risultato di un calcolo, **non compilare**
 Spese totali attuali
 Compilazione libera

Priorità	
Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante).	
Struttura	2
Struttura	0
Struttura	1

RISULTATI

STATO DI FATTO
 20 PUNTI

2 Indicatori energetici
 1 Indicatori ambientali
 17 Indicatori economici
 0 Altri indicatori

Rank: 4

RIQUALIFICAZIONE
 31 PUNTI

4 Indicatori energetici
 3 Indicatori ambientali
 24 Indicatori economici
 0 Altri indicatori

Rank: 2

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO
 22 PUNTI

4 Indicatori energetici
 2 Indicatori ambientali
 13 Indicatori economici
 3 Altri indicatori

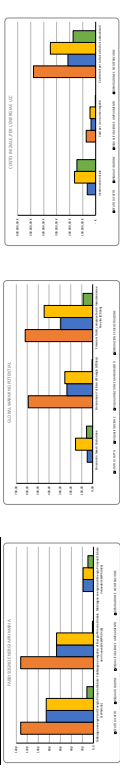
Rank: 3

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
 40 PUNTI

8 Indicatori energetici
 4 Indicatori ambientali
 26 Indicatori economici
 2 Altri indicatori

Rank: 1

COSTI CUMULATIVI	
Costo iniziale	€ 0,00
Costo di ristrutturazione e ampliamento	€ 400,000
Costo di ristrutturazione	€ 300,000
Costo di demolizione e ricostruzione	€ 100,000
Costo totale	€ 400,000



Indirizzo di ricerca è un progetto di ricerca che mira a sviluppare soluzioni innovative per la riduzione delle emissioni di CO₂ nei settori dell'edilizia e delle imprese. Il progetto si concentra sulle tecnologie di efficienza energetica, sulle soluzioni per la gestione dell'energia e sulla sostenibilità ambientale. I risultati del progetto saranno utilizzati per migliorare le prestazioni energetiche degli edifici e delle imprese, contribuendo così a ridurre l'impronta di carbonio e a promuovere lo sviluppo sostenibile.

Indicatori	Valori
Indicatori energetici	2
Indicatori ambientali	1
Indicatori economici	17
Altri indicatori	0

Indirizzo di ricerca è un progetto di ricerca che mira a sviluppare soluzioni innovative per la riduzione delle emissioni di CO₂ nei settori dell'edilizia e delle imprese. Il progetto si concentra sulle tecnologie di efficienza energetica, sulle soluzioni per la gestione dell'energia e sulla sostenibilità ambientale. I risultati del progetto saranno utilizzati per migliorare le prestazioni energetiche degli edifici e delle imprese, contribuendo così a ridurre l'impronta di carbonio e a promuovere lo sviluppo sostenibile.

Indicatori	Valori
Indicatori energetici	4
Indicatori ambientali	3
Indicatori economici	24
Altri indicatori	0

Indirizzo di ricerca è un progetto di ricerca che mira a sviluppare soluzioni innovative per la riduzione delle emissioni di CO₂ nei settori dell'edilizia e delle imprese. Il progetto si concentra sulle tecnologie di efficienza energetica, sulle soluzioni per la gestione dell'energia e sulla sostenibilità ambientale. I risultati del progetto saranno utilizzati per migliorare le prestazioni energetiche degli edifici e delle imprese, contribuendo così a ridurre l'impronta di carbonio e a promuovere lo sviluppo sostenibile.

Indicatori	Valori
Indicatori energetici	4
Indicatori ambientali	2
Indicatori economici	13
Altri indicatori	3

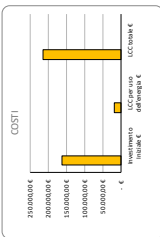
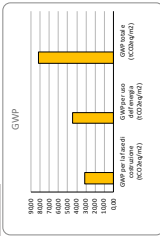
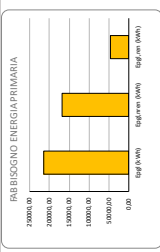
Indirizzo di ricerca è un progetto di ricerca che mira a sviluppare soluzioni innovative per la riduzione delle emissioni di CO₂ nei settori dell'edilizia e delle imprese. Il progetto si concentra sulle tecnologie di efficienza energetica, sulle soluzioni per la gestione dell'energia e sulla sostenibilità ambientale. I risultati del progetto saranno utilizzati per migliorare le prestazioni energetiche degli edifici e delle imprese, contribuendo così a ridurre l'impronta di carbonio e a promuovere lo sviluppo sostenibile.

Indicatori	Valori
Indicatori energetici	8
Indicatori ambientali	4
Indicatori economici	26
Altri indicatori	2

SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

DESCRIZIONE	VALORE
Superficie (m ²)	76,5
Volume (m ³)	16,1
Superficie di costruzione (m ²)	11,0
Superficie di copertura (m ²)	28,5
Superficie di parcheggio (m ²)	36,0
Superficie di verde (m ²)	13,0
Superficie di parcheggio (m ²)	214,86,30
Volume (m ³)	10312,20
Superficie di costruzione (m ²)	31,25
Superficie di copertura (m ²)	46,40
Superficie di parcheggio (m ²)	162,30
Superficie di verde (m ²)	12,97,75
Superficie di parcheggio (m ²)	232,102,64

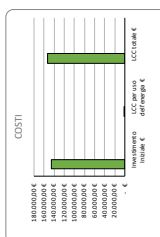
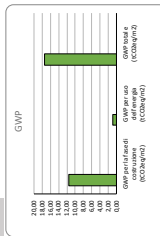
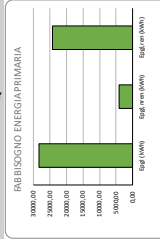
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO



SCHEDE RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

DESCRIZIONE	VALORE
Superficie (m ²)	11,0
Volume (m ³)	10,1
Superficie di costruzione (m ²)	4,8
Superficie di copertura (m ²)	7,2
Superficie di parcheggio (m ²)	910,0
Superficie di verde (m ²)	954,9
Superficie di costruzione (m ²)	28,327,00
Volume (m ³)	2090,00
Superficie di costruzione (m ²)	28,327,00
Superficie di copertura (m ²)	11,12
Superficie di parcheggio (m ²)	0,31
Superficie di verde (m ²)	17,20
Superficie di parcheggio (m ²)	18,60,00
Superficie di verde (m ²)	20,39,31
Superficie di parcheggio (m ²)	132,702,64

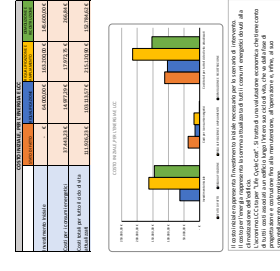
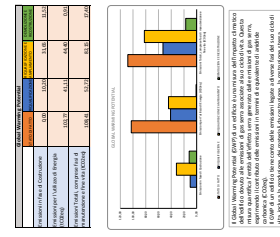
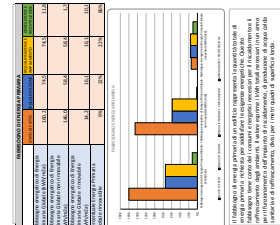
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



SELEZIONE SCHEDE

SELEZIONE SCHEDE	ENERGIA
1	100%
2	100%
3	100%
4	100%
5	100%
6	100%
7	100%
8	100%
9	100%
10	100%
11	100%
12	100%
13	100%
14	100%
15	100%
16	100%
17	100%
18	100%
19	100%
20	100%
21	100%
22	100%
23	100%
24	100%
25	100%
26	100%
27	100%
28	100%
29	100%
30	100%
31	100%
32	100%
33	100%
34	100%
35	100%
36	100%
37	100%
38	100%
39	100%
40	100%
41	100%
42	100%
43	100%
44	100%
45	100%
46	100%
47	100%
48	100%
49	100%
50	100%

SELEZIONE SCHEDE	ENERGIA
1	100%
2	100%
3	100%
4	100%
5	100%
6	100%
7	100%
8	100%
9	100%
10	100%
11	100%
12	100%
13	100%
14	100%
15	100%
16	100%
17	100%
18	100%
19	100%
20	100%
21	100%
22	100%
23	100%
24	100%
25	100%
26	100%
27	100%
28	100%
29	100%
30	100%
31	100%
32	100%
33	100%
34	100%
35	100%
36	100%
37	100%
38	100%
39	100%
40	100%
41	100%
42	100%
43	100%
44	100%
45	100%
46	100%
47	100%
48	100%
49	100%
50	100%



Il grafico a barre mostra i dati relativi al fabbisogno energetico primario (RABISOGNO ENERGIA PRIMARIA) per le diverse soluzioni analizzate. L'asse delle ordinate rappresenta l'energia primaria richiesta in kWh, con una scala da 0 a 20000. L'asse delle ascisse elenca le soluzioni, con i valori numerici indicati sopra ogni barra. Le soluzioni 1, 2 e 3 mostrano un fabbisogno di circa 18000 kWh, mentre la soluzione 4 è significativamente inferiore, con un fabbisogno di circa 2000 kWh.

Il grafico a barre illustra i dati relativi al potenziale di riscaldamento globale (GWP) per le diverse soluzioni. L'asse delle ordinate misura il GWP per tonnellata di CO2 equivalente in kg, con una scala da 0 a 9000. L'asse delle ascisse elenca le soluzioni, con i valori numerici indicati sopra ogni barra. Le soluzioni 1, 2 e 3 presentano un GWP di circa 8000 kg, mentre la soluzione 4 è molto più bassa, con un GWP di circa 1000 kg.

Il grafico a barre presenta i dati relativi ai costi per le diverse soluzioni. L'asse delle ordinate rappresenta i costi in Euro, con una scala da 0 a 300.000.000. L'asse delle ascisse elenca le soluzioni, con i valori numerici indicati sopra ogni barra. Le soluzioni 1, 2 e 3 hanno costi di investimento di circa 250 milioni di Euro, un costo di esercizio di circa 50 milioni di Euro e un costo totale di circa 300 milioni di Euro. La soluzione 4 ha costi molto inferiori, con un investimento di circa 25 milioni di Euro, un costo di esercizio di circa 5 milioni di Euro e un costo totale di circa 30 milioni di Euro.

RISULTATI

STATO DI FATTO 16 PUNTI	
Indicatori energetici	9
Indicatori ambientali	2
Indicatori economici	5
Altri indicatori	0

Rank: 4

RIQUALIFICAZIONE 34 PUNTI	
Indicatori energetici	18
Indicatori ambientali	6
Indicatori economici	10
Altri indicatori	0

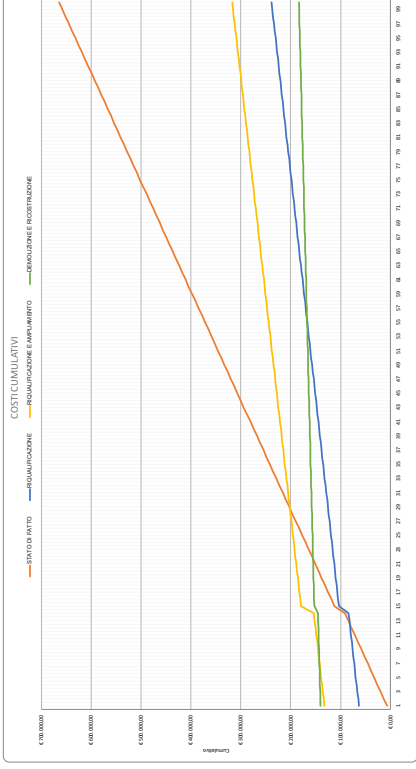
Rank: 2

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO 30 PUNTI	
Indicatori energetici	18
Indicatori ambientali	4
Indicatori economici	5
Altri indicatori	3

Rank: 3

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE 56 PUNTI	
Indicatori energetici	36
Indicatori ambientali	8
Indicatori economici	10
Altri indicatori	2

Rank: 1



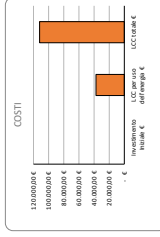
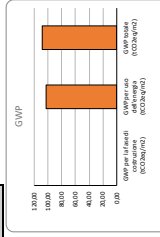
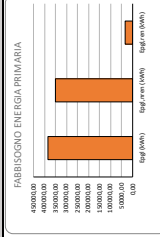
INTELLIGIDO VILLETTA A SCHIERA Indirizzo: BOLOGNA Periodo valutazione (anni): 15	
Area di costruzione Tipologia edilizia Spese totali per ristrutturazione Sono state effettuate delle ristrutturazioni? Conosci la classe energetica del edificio? Se sì, indicaci quale. Conosci l'EPg dell'edificio? Se sì, indicaci quale. Conosci l'EPg dell'edificio? Se sì, indicaci quale. Conosci il consumo di gas naturale (in un anno)? Conosci il consumo di energia elettrica (in un anno)? Conosci le spese totali annuali per gas? Conosci le spese totali annuali per elettricità?	
Risultato di un calcolo, non cumulabile Risultato di un calcolo, non cumulabile Risultato di un calcolo, non cumulabile	
Prestitazioni Energetiche Classe energetica di partenza: E Classe energetica di arrivo: E Coefficiente Ep di simulazione: 1 Emissioni: 42.82 Costi energetici: 14.90 €	
Priorità Strategia di intervento: AMBIENTE Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante): Sicurezza sismica: 2 Non essere indugiato dai lavori: 0 Incremento dell'efficienza energetica: 1	

Indicazioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info EP" con le informazioni sull'edificio in base al criterio di intervento delle celle:
 Risultato di un calcolo, **non cumulabile**
 Risultato di un calcolo, **non cumulabile**
 Risultato di un calcolo, **non cumulabile**

SCHEDE RIASSUNTIVE STATO DI FATTO	
EPg (in kWh/m²/anno)	14,90
EPg (in kWh/m²/anno)	14,90
EPg per la parte di costruzione (LCO2em/m²)	14,9
EPg per la parte di energia (LCO2em/m²)	0,00
EPg totale (LCO2em/m²)	14,9
GWP per la parte di costruzione (LCO2eq/m²)	42,8
GWP per la parte di energia (LCO2eq/m²)	0,00
GWP totale (LCO2eq/m²)	42,8
Consumo di gas naturale (m³/anno)	0,00
Consumo di energia elettrica (kWh/anno)	23,10
Spese totali annuali per gas (€)	0,00
Spese totali annuali per elettricità (€)	699,9
SPESA TOTALE PER ENERGIA	
EPg (in kWh)	3048,000
EPg (in kWh)	3048,000
EPg per la parte di costruzione (LCO2em/m²)	0,00
EPg per la parte di energia (LCO2em/m²)	0,00
EPg totale (LCO2em/m²)	0,00
GWP per la parte di costruzione (LCO2eq/m²)	124,2
GWP per la parte di energia (LCO2eq/m²)	0,00
GWP totale (LCO2eq/m²)	124,2
Consumo di gas naturale (m³/anno)	0,00
Consumo di energia elettrica (kWh/anno)	23,10
Spese totali annuali per gas (€)	0,00
Spese totali annuali per elettricità (€)	111,699,9

Spese totali annuali per gas (€)	0,00
Spese totali annuali per elettricità (€)	111,699,9

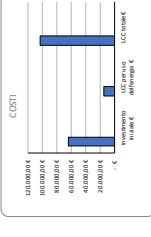
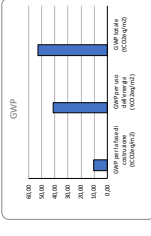
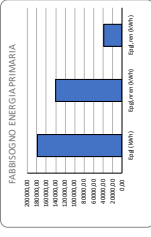
GRAFICI STATO DI FATTO



SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

AREA (Mq/m ²)	7
PERM. (Mq/m ²)	55,6
PER. (Mq/m ²)	16,4
PER. (Mq/m ²)	10,1
PER. (Mq/m ²)	17,1
PER. (Mq/m ²)	72,0
PER. (Mq/m ²)	93,8
PER. (Mq/m ²)	685,5
PER. (Mq/m ²)	2070,90
PER. (Mq/m ²)	385,36,59
PER. (Mq/m ²)	41,11
PER. (Mq/m ²)	57,7
PER. (Mq/m ²)	149,72,76
PER. (Mq/m ²)	303113,37

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE

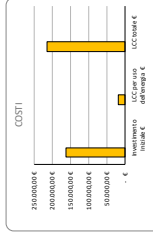
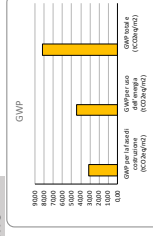
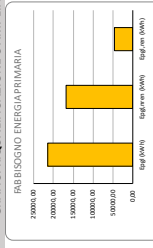


MIGLIAIARDI DI EURO	100
MIGLIAIARDI DI EURO	100

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

AREA (Mq/m ²)	76,5
PERM. (Mq/m ²)	16,1
PER. (Mq/m ²)	11,0
PER. (Mq/m ²)	28,5
PER. (Mq/m ²)	850,0
PER. (Mq/m ²)	1170,4
PER. (Mq/m ²)	214,86,30
PER. (Mq/m ²)	10112,200
PER. (Mq/m ²)	31,85
PER. (Mq/m ²)	46,40
PER. (Mq/m ²)	162,0
PER. (Mq/m ²)	162,300,00
PER. (Mq/m ²)	12.972,75
PER. (Mq/m ²)	212.102,24

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO

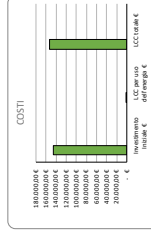
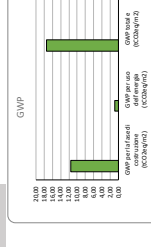
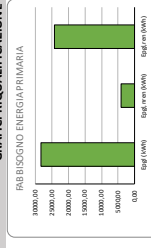


MIGLIAIARDI DI EURO	100
MIGLIAIARDI DI EURO	100

SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

AREA (Mq/m ²)	11,8
PERM. (Mq/m ²)	10,1
PER. (Mq/m ²)	4,3
PER. (Mq/m ²)	7,3
PER. (Mq/m ²)	910,0
PER. (Mq/m ²)	954,9
PER. (Mq/m ²)	2832,00
PER. (Mq/m ²)	2400,00
PER. (Mq/m ²)	11,22
PER. (Mq/m ²)	0,31
PER. (Mq/m ²)	17,20
PER. (Mq/m ²)	162.600,00
PER. (Mq/m ²)	209,39
PER. (Mq/m ²)	132.262,62

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



MIGLIAIARDI DI EURO	100
MIGLIAIARDI DI EURO	100

SCHEDA SCALARE

INDICATORE	VALORE	UNITA'
Indicatore di base 1	100	1
Indicatore di base 2	100	1
Indicatore di base 3	100	1
Indicatore di base 4	100	1
Indicatore di base 5	100	1
Indicatore di base 6	100	1
Indicatore di base 7	100	1
Indicatore di base 8	100	1
Indicatore di base 9	100	1
Indicatore di base 10	100	1
Indicatore di base 11	100	1
Indicatore di base 12	100	1
Indicatore di base 13	100	1
Indicatore di base 14	100	1
Indicatore di base 15	100	1
Indicatore di base 16	100	1
Indicatore di base 17	100	1
Indicatore di base 18	100	1
Indicatore di base 19	100	1
Indicatore di base 20	100	1
Indicatore di base 21	100	1
Indicatore di base 22	100	1
Indicatore di base 23	100	1
Indicatore di base 24	100	1
Indicatore di base 25	100	1
Indicatore di base 26	100	1
Indicatore di base 27	100	1
Indicatore di base 28	100	1
Indicatore di base 29	100	1
Indicatore di base 30	100	1
Indicatore di base 31	100	1
Indicatore di base 32	100	1
Indicatore di base 33	100	1
Indicatore di base 34	100	1
Indicatore di base 35	100	1
Indicatore di base 36	100	1
Indicatore di base 37	100	1
Indicatore di base 38	100	1
Indicatore di base 39	100	1
Indicatore di base 40	100	1
Indicatore di base 41	100	1
Indicatore di base 42	100	1
Indicatore di base 43	100	1
Indicatore di base 44	100	1
Indicatore di base 45	100	1
Indicatore di base 46	100	1
Indicatore di base 47	100	1
Indicatore di base 48	100	1
Indicatore di base 49	100	1
Indicatore di base 50	100	1

RISULTATI

STATO DI FATTO
 27
 PUNTI

RIQUALIFICAZIONE
 45
 PUNTI

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO
 31
 PUNTI

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
 58
 PUNTI

Indicatori energetici
 4
Indicatori ambientali
 18
Indicatori economici
 5
Altri indicatori
 0

Indicatori energetici
 8
Indicatori ambientali
 27
Indicatori economici
 10
Altri indicatori
 0

Indicatori energetici
 8
Indicatori ambientali
 15
Indicatori economici
 5
Altri indicatori
 3

Indicatori energetici
 16
Indicatori ambientali
 30
Indicatori economici
 10
Altri indicatori
 2

Rank: 4

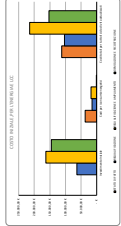
Rank: 2

Rank: 3

Rank: 1

INDICATORI DI STATO DI FATTO

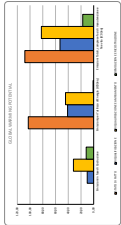
Indicatore	Valore	Max	Min	Media
Indicatori energetici	4	8	0	4.2
Indicatori ambientali	18	30	0	16.5
Indicatori economici	5	10	0	5.5
Altri indicatori	0	0	0	0



Descrizione dello scenario di stato di fatto: Intervento su tutti gli appartamenti, ampliamento su tutti gli appartamenti, demolizione e ricostruzione su tutti gli appartamenti. Il totale degli interventi è di 27 punti, con un costo complessivo di circa 4.000.000 €.

INDICATORI DI STATO DI FATTO

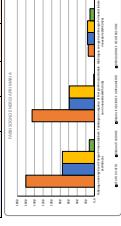
Indicatore	Valore	Max	Min	Media
Indicatori energetici	4	8	0	4.2
Indicatori ambientali	18	30	0	16.5
Indicatori economici	5	10	0	5.5
Altri indicatori	0	0	0	0



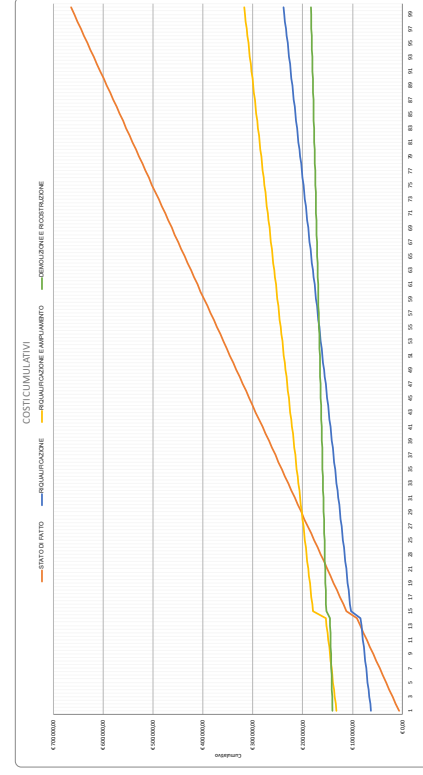
Descrizione dello scenario di riqualificazione: Intervento su tutti gli appartamenti, ampliamento su tutti gli appartamenti, demolizione e ricostruzione su tutti gli appartamenti. Il totale degli interventi è di 45 punti, con un costo complessivo di circa 5.000.000 €.

INDICATORI DI STATO DI FATTO

Indicatore	Valore	Max	Min	Media
Indicatori energetici	4	8	0	4.2
Indicatori ambientali	15	30	0	14.5
Indicatori economici	5	10	0	5.5
Altri indicatori	3	0	0	1.5



Descrizione dello scenario di riqualificazione e ampliamento: Intervento su tutti gli appartamenti, ampliamento su tutti gli appartamenti, demolizione e ricostruzione su tutti gli appartamenti. Il totale degli interventi è di 31 punti, con un costo complessivo di circa 6.000.000 €.



Dati Edificio

Nome Progetto	VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)	15
Area di costruzione	1999-2005
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Superficie utile (m²)	100
Spesa base (fattibile delle ristrutturazioni?)	No
Costo in classe energetica	No
Se si, indicare quali interventi sono stati fatti (es. S+i, S+i, S+i, S+i, S+i, S+i, S+i, S+i, S+i, S+i)	No
Conoscenza dell'edificio?	No
Efficienza energetica (MWh/m²/anno)	No
Consumo di gas naturale (m³/m²/anno)	No
Consumo di elettricità (kWh/m²/anno)	No
Metrica di prestazione (MWh/m²/anno)	No
Metrica di prestazione (MWh/m²/anno)	No
Consumo di gas naturale (m³/m²/anno)	No
Consumo di elettricità (kWh/m²/anno)	No
Spesa totale annua per gas	No
Spesa totale annua per elettricità	No

Prestazioni Energetiche

Esigibilità per forza	Classe energetica di partenza E
Esigibilità per simulazone	Coefficiente di simulazione 1
Emissioni	42.82
Costi energetici	14.90 €

Costi

Strategia di intervento	Costo
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	2
Salute	0
Confort	1

Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PC" con le informazioni dell'edificio in base al corso di impegno delle celle.
 Risultato di un calcolo, non compilare
 Risultato di un calcolo, non compilare

Inserisci i dati per la compilazione:
 Compila il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al criterio di riferimento delle celle

Resultato di un calcolo, non cumulabile	20
Aspettativa di vita	50
Compilazione libera	50

Nome Progetto	VILLA TA A SCHIERA
Indirizzo	BOGONA
Periodo valutazione (anni)	25
Area di costruzione	Inserisci l'area dell'edificio
1892-2005	
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Superficie totale	100
Superficie utile	70
Spesa totale di gestione delle ristrutturazioni?	No
Se sì, indicare quali interventi sono stati effettuati	
Conosci la classe energetica?	No
Se sì, indicare quale classe energetica	
Conosci l'EPg dell'edificio?	No
Epfig (pre o post-ristrutturazione) (kWh/m ² anno)	
Conosci i consumi dell'edificio?	No
Indicare i consumi (kWh/m ² anno)	
Conosci il costo di gestione dell'edificio?	No
Indicare il costo di gestione (€ m ² anno)	
Conosci il valore di mercato (€ m ²)?	No
Indicare il valore di mercato (€ m ²)	
Spese totali annuali per gestione	
Spese totali annuali per elettricità	

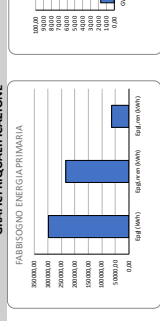
Prestazioni Energetiche	
Epfig in id. per fonte	Classe energetica di partenza
145	E
Epfig (pre o post-ristrutturazione)	
Coefficiente Ep. di simulazione	
145	1
Emissioni	
CO ₂ (kg/m ² a)	42,82
Costi Energetici	
Costo per il consumo energetico (€/m ² a)	14,90 €

Priorità	
Strategia di intervento	
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante):	
1	2
2	1
0	0
1	1

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

EPg (kWh/m ² a)	54,6
EPg con (kWh/m ² a)	14,4
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² a)	17,1
GWP per il tipo di costruzione (kWh/m ² a)	22,0
GWP totale (kWh/m ² a)	28,5
Indicatore di prestazione energetica (kWh/m ² a)	853,0
CC (kWh/m ² a)	1221,9
EPg (kWh/m ² a)	32,718,938
EPg con (kWh/m ² a)	2610,300
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² a)	32,75
GWP per il tipo di costruzione (kWh/m ² a)	79,00
GWP totale (kWh/m ² a)	110,74
Indicatore di prestazione energetica (kWh/m ² a)	102,300,00 €
CC (kWh/m ² a)	252,252,99 €

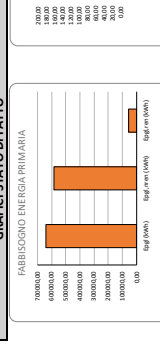
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO



SCHEDA RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

EPg (kWh/m ² a)	14,2
EPg con (kWh/m ² a)	14,2
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² a)	14,2
GWP per il tipo di costruzione (kWh/m ² a)	9,9
GWP totale (kWh/m ² a)	9,9
Indicatore di prestazione energetica (kWh/m ² a)	0,9
CC (kWh/m ² a)	30,9
EPg (kWh/m ² a)	11,96,0
EPg con (kWh/m ² a)	6,040,000
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² a)	6,040,000
GWP per il tipo di costruzione (kWh/m ² a)	0,00
GWP totale (kWh/m ² a)	7,28
Indicatore di prestazione energetica (kWh/m ² a)	0,00
CC (kWh/m ² a)	13,939,72 €
CC (kWh/m ² a)	13,939,72 €

GRAFICI STATO DI FATTO



SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

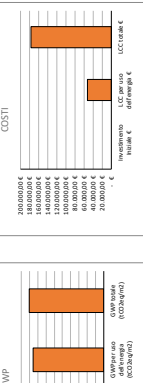
EPg (kWh/m ² a)	69,5
EPg con (kWh/m ² a)	16,1
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² a)	11,0
GWP per il tipo di costruzione (kWh/m ² a)	28,5
GWP totale (kWh/m ² a)	28,5
Indicatore di prestazione energetica (kWh/m ² a)	853,0
CC (kWh/m ² a)	1221,9
EPg (kWh/m ² a)	32,718,938
EPg con (kWh/m ² a)	2610,300
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² a)	32,75
GWP per il tipo di costruzione (kWh/m ² a)	79,00
GWP totale (kWh/m ² a)	110,74
Indicatore di prestazione energetica (kWh/m ² a)	102,300,00 €
CC (kWh/m ² a)	252,252,99 €

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO



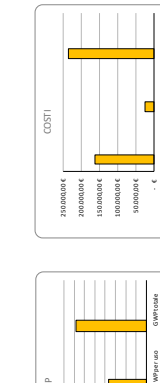
EPg (kWh/m ² a)	14,2
EPg con (kWh/m ² a)	14,2
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² a)	14,2
GWP per il tipo di costruzione (kWh/m ² a)	9,9
GWP totale (kWh/m ² a)	9,9
Indicatore di prestazione energetica (kWh/m ² a)	0,9
CC (kWh/m ² a)	30,9

GRAFICI STATO DI FATTO



EPg (kWh/m ² a)	69,5
EPg con (kWh/m ² a)	16,1
EPg per il tipo di costruzione (kWh/m ² a)	11,0
GWP per il tipo di costruzione (kWh/m ² a)	28,5
GWP totale (kWh/m ² a)	28,5
Indicatore di prestazione energetica (kWh/m ² a)	853,0
CC (kWh/m ² a)	1221,9

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

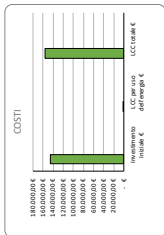
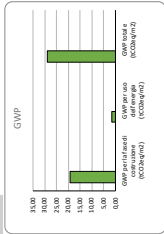
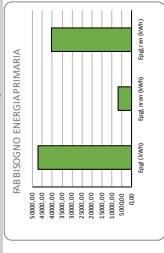


SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

LEGGI (MVA) (MVA)	11/3
LEGGI (MVA) (MVA)	10/1
LEGGI (MVA) (MVA)	4/3
LEGGI (MVA) (MVA)	7/3
LEGGI (MVA) (MVA)	9/1,0
LEGGI (MVA) (MVA)	9/2,4
LEGGI (MVA) (MVA)	4/20,03
LEGGI (MVA) (MVA)	4/20
LEGGI (MVA) (MVA)	1/32
LEGGI (MVA) (MVA)	2/20
LEGGI (MVA) (MVA)	1,65.600,00 €
LEGGI (MVA) (MVA)	3/14,93 €
LEGGI (MVA) (MVA)	1,95.305,62 €

LEGGI (MVA) (MVA)	11/3
LEGGI (MVA) (MVA)	10/1
LEGGI (MVA) (MVA)	4/3
LEGGI (MVA) (MVA)	7/3
LEGGI (MVA) (MVA)	9/1,0
LEGGI (MVA) (MVA)	9/2,4

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



SEMPRE SOSTA - COSTI	INTEGRAZIONE TEC	ENERGIA	PARTE ECONOMICA	ALTRI INDICATORI	INTEGRAZIONE
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37

RISULTATI

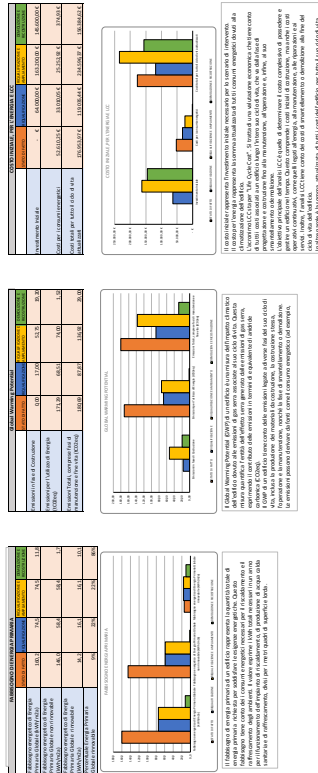
STATO DI FATTO 23 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE 32 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO 21 PUNTI	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE 37 PUNTI
Indicatori energetici: 2	Indicatori energetici: 4	Indicatori energetici: 4	Indicatori energetici: 8
Indicatori ambientali: 1	Indicatori ambientali: 3	Indicatori ambientali: 2	Indicatori ambientali: 4
Indicatori economici: 20	Indicatori economici: 25	Indicatori economici: 12	Indicatori economici: 23
Altri indicatori: 0	Altri indicatori: 0	Altri indicatori: 3	Altri indicatori: 2

Rank: 3

Rank: 2

Rank: 4

Rank: 1



Il fabbisogno di energia primaria di un edificio è un dato fondamentale per la progettazione di un sistema di riscaldamento, raffrescamento e ventilazione meccanica controllata. La scelta del sistema di riscaldamento e raffrescamento dipende da molti fattori, tra cui il clima, l'isolamento dell'edificio, le abitudini degli occupanti e il budget disponibile. In questo caso, i grafici e le tabelle mostrano i risultati della simulazione energetica, permettendo di confrontare diverse soluzioni e scegliere quella più adatta alle esigenze del progetto.

Il GWP (Global Warming Potential) è un indicatore che misura l'impatto ambientale delle emissioni di gas serra, espresso in termini di CO2 equivalente. I grafici mostrano che l'adozione di tecnologie a basso GWP, come le pompe di calore geotermiche e i pannelli solari, può ridurre significativamente l'impatto ambientale dell'edificio, contribuendo a una migliore sostenibilità ambientale.

I costi di gestione e manutenzione sono fattori cruciali nella valutazione dell'efficienza energetica di un edificio. I grafici e le tabelle presentano i dati relativi a questi costi, evidenziando che soluzioni più efficienti e durature, sebbene possano avere costi iniziali più elevati, si rivelano più vantaggiose nel lungo periodo grazie ai minori costi di gestione e manutenzione.

INSTRUZIONI PER LA COMPILAZIONE:
 Compilare il foglio "Ragioni" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle

Risultato di un calcolo, non compilare
 Spese straordinarie
 Compilazione libera

Nome Progetto	VILLETTA S. CHIARA
Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)	50
Interventi	Interventi sul fabbricato
Area di costruzione	1892,2005
Tipologia edificio	Vila indipendente
Superficie totale (mq)	1800
Superficie utile (mq)	720
Sono state effettuate delle ristrutturazioni?	No
Consolidi la classe energetica (Se sì, indicare quali Se no, indicare quali)	No
Consolidi l'EPG dell'edificio? (Se sì, indicare quale Se no, indicare quali)	No
Efficienza se conosciuto (MW/m2anno)	No
Consumo di energia (kWh/m2anno)	No
Metrici di gas naturale (m3 in un anno)	No
A kWh di energia elettrica (kWh in un anno)	No
Consolidi le spese	No
Spese straordinarie per elettricità	No

Esigibilità di patto	Classe energetica di partenza	E
Esigibilità di patto	Classe energetica di arrivo	F
Esigibilità di patto	Coefficiente di simulazione	1
Esigibilità di patto	Costi energetici	42,82
Esigibilità di patto	Costo energetico	14,90 €

Strategia di intervento	Costi
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	2
Sicurezza sismica	0
Non essere indovinata da future lavori	1
Incremento risparmio di energia	1

SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

EPG (kW/m2)	14,9	53,6
EPG con (kW/m2)	14,9	53,6
EPG con (kW/m2)	14,9	53,6
GWP per unità di costruzione (kg CO2eq/m2)	1,74	1,74
GWP per unità di consumo (kg CO2eq/m2)	2,0	2,0
GWP per unità di energia (kg CO2eq/kWh)	18,9	18,9
CC per unità di energia (€ / kWh)	99,2	99,2

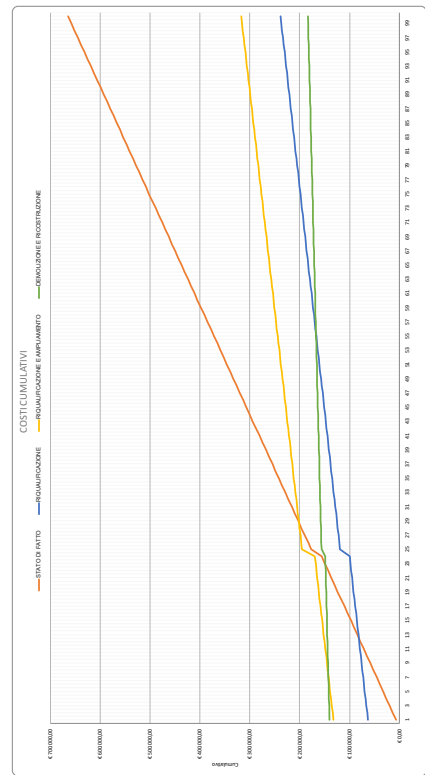
EPG (kW/m2)	252,9	467,5
EPG con (kW/m2)	252,9	467,5
EPG con (kW/m2)	252,9	467,5
GWP per unità di costruzione (kg CO2eq/m2)	175,72	175,72
GWP per unità di consumo (kg CO2eq/m2)	213,92	213,92
CC per unità di energia (€ / kWh)	106,66	106,66

Risultato di un calcolo, non compilare
 Spese straordinarie
 Compilazione libera

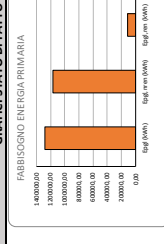
SCHEDE RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

EPG (kW/m2)	121,60	10,0
EPG con (kW/m2)	121,60	10,0
EPG con (kW/m2)	121,60	10,0
GWP per unità di costruzione (kg CO2eq/m2)	0,00	0,00
GWP per unità di consumo (kg CO2eq/m2)	0,00	0,00
GWP per unità di energia (kg CO2eq/kWh)	0,00	0,00
CC per unità di energia (€ / kWh)	0,00	0,00

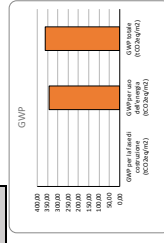
EPG (kW/m2)	121,60	10,0
EPG con (kW/m2)	121,60	10,0
EPG con (kW/m2)	121,60	10,0
GWP per unità di costruzione (kg CO2eq/m2)	0,00	0,00
GWP per unità di consumo (kg CO2eq/m2)	0,00	0,00
GWP per unità di energia (kg CO2eq/kWh)	0,00	0,00
CC per unità di energia (€ / kWh)	0,00	0,00



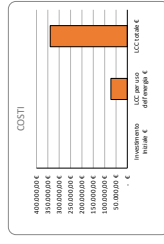
GRAFICI STATO DI FATTO



GRAFICI RIVALUTAZIONE



GRAFICI ENERGIA PRIMARIA



RISULTATI

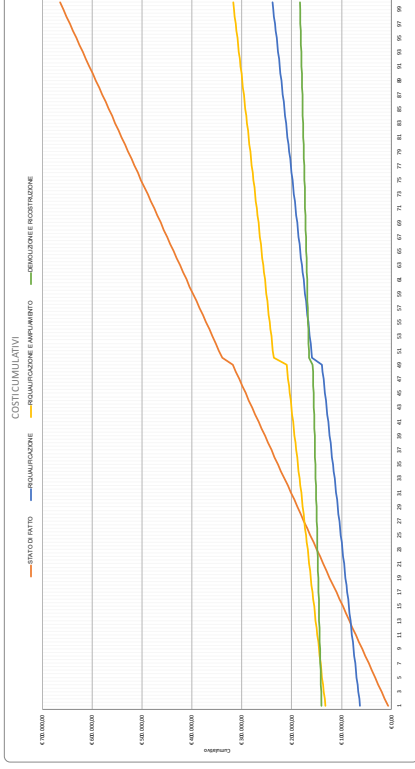
STATO DI FATTO 20 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO 22 PUNTI	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE 37 PUNTI
Indicatori energetici 2	Indicatori energetici 4	Indicatori energetici 8
Indicatori ambientali 1	Indicatori ambientali 2	Indicatori ambientali 4
Indicatori economici 17	Indicatori economici 13	Indicatori economici 23
Altri indicatori 0	Altri indicatori 3	Altri indicatori 2

Rank: 4

Rank: 2

Rank: 3

Rank: 1



Istruzioni per la compilazione:
Completare il foglio "Info IT" con le informazioni sull'edificio in base al corso di impiego dello staff.

Risultato di un calcolo **auto-calcolabile**
 Risultato di un calcolo **da compilare**
 Compilazione **libera**

INTELLIGIBO	
Nome Progetto	VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)	100
Area di costruzione	1992-2005
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Spese per la ristrutturazione	100
Spese totali effettuate dalle ristrutturazioni?	No
Consigli la classe energetica	Se sì, indicare quali
	Se sì, indicare quali
Consigli l'EPg dell'edificio?	No
Epipilone se consentito (MWh/m2anno)	No
Consumo di energia elettrica (kWh/m2anno)	No
Consumo di gas naturale (m3 in un anno)	No
Consumo di acqua potabile (m3 in un anno)	No
Consumo di acqua calda sanitaria (m3 in un anno)	No
Consumo di acqua fredda (m3 in un anno)	No
Spese totali annuali per gas	
Spese totali annuali per elettricità	
Prestazioni Energetiche	
Epipilone di partenza	Classe energetica di partenza
146	E
Epipilone utilizzato per la simulazione	
146	Coefficiente Ep. di simulazione
Emissioni	
146	1
Costi Energetici	
146	42,82
Totale spese per il consumo energetico (€/m2a)	
146	14,90 €
Priorità	
Strategia di intervento	
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
146	2
Sicurezza sismica	
146	0
Per essere realizzata la nuova "lavori"	
146	1
Incremento dell'energia per il 20%	

Istruzioni per la compilazione:
Completare il foglio "Info IT" con le informazioni sull'edificio in base al corso di impiego dello staff.

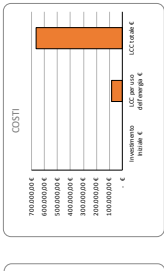
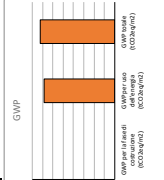
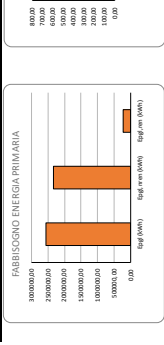
Risultato di un calcolo **auto-calcolabile**
 Risultato di un calcolo **da compilare**
 Compilazione **libera**

INTELLIGIBO	
Nome Progetto	VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)	100
Area di costruzione	1992-2005
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Spese per la ristrutturazione	100
Spese totali effettuate dalle ristrutturazioni?	No
Consigli la classe energetica	Se sì, indicare quali
	Se sì, indicare quali
Consigli l'EPg dell'edificio?	No
Epipilone se consentito (MWh/m2anno)	No
Consumo di energia elettrica (kWh/m2anno)	No
Consumo di gas naturale (m3 in un anno)	No
Consumo di acqua potabile (m3 in un anno)	No
Consumo di acqua calda sanitaria (m3 in un anno)	No
Consumo di acqua fredda (m3 in un anno)	No
Spese totali annuali per gas	
Spese totali annuali per elettricità	
Prestazioni Energetiche	
Epipilone di partenza	Classe energetica di partenza
146	E
Epipilone utilizzato per la simulazione	
146	Coefficiente Ep. di simulazione
Emissioni	
146	1
Costi Energetici	
146	42,82
Totale spese per il consumo energetico (€/m2a)	
146	14,90 €
Priorità	
Strategia di intervento	
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
146	2
Sicurezza sismica	
146	0
Per essere realizzata la nuova "lavori"	
146	1
Incremento dell'energia per il 20%	

SCHEDE RIASSUNTIVA STATO DI FATTO	
EPG (MW) (m2)	14,7
EPG con (MW) (m2)	14,7
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	14,2
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	4,9
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	65,2
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	51,9
Impedimento iniziale (kWh)	0
Impedimento finale (kWh)	0
CC per la fase di costruzione (kWh)	0
CC per la fase di esercizio (kWh)	0
CC totale (kWh)	0

EPG (MW) (m2)	216,200,00
EPG con (MW) (m2)	216,200,00
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	0,00
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	0,00
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	0,00
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	0,00
Impedimento iniziale (kWh)	0
Impedimento finale (kWh)	0
CC per la fase di costruzione (kWh)	0
CC per la fase di esercizio (kWh)	0
CC totale (kWh)	0

GRAFICI STATO DI FATTO



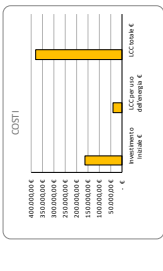
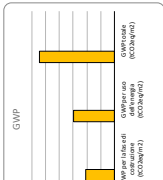
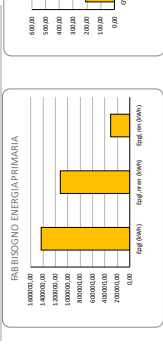
STATO DI FATTO	
MATERIE PLASTICHE	0
MATERIE VETROE	0

SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

EPG (MW) (m2)	66,5
EPG con (MW) (m2)	16,1
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	11,0
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	29,5
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	80,0
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	100,2
Impedimento iniziale (kWh)	0
Impedimento finale (kWh)	0
CC per la fase di costruzione (kWh)	0
CC per la fase di esercizio (kWh)	0
CC totale (kWh)	0

EPG (MW) (m2)	1429,75,94
EPG con (MW) (m2)	1372,60,00
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	211,01
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	299,99
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	241,99
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	103,200,00
Impedimento iniziale (kWh)	0
Impedimento finale (kWh)	0
CC per la fase di costruzione (kWh)	0
CC per la fase di esercizio (kWh)	0
CC totale (kWh)	0

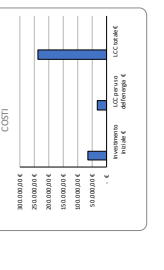
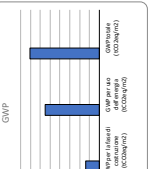
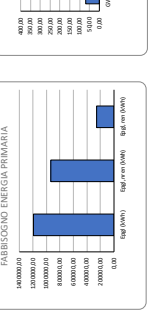
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO



SCHEDE RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE	
EPG (MW) (m2)	7,6
EPG con (MW) (m2)	5,6
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	1,6
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	1,7
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	7,0
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	20,3
Impedimento iniziale (kWh)	0
Impedimento finale (kWh)	0
CC per la fase di costruzione (kWh)	0
CC per la fase di esercizio (kWh)	0
CC totale (kWh)	0

EPG (MW) (m2)	103,33,28
EPG con (MW) (m2)	25913,28
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	27,00
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	35,15
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	145,00
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	218,49
Impedimento iniziale (kWh)	0
Impedimento finale (kWh)	0
CC per la fase di costruzione (kWh)	0
CC per la fase di esercizio (kWh)	0
CC totale (kWh)	0

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



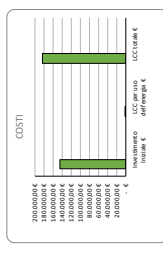
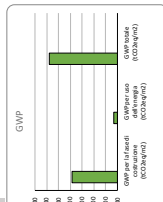
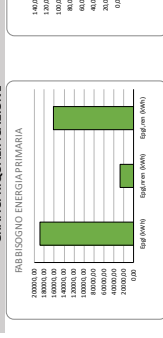
STATO DI RIQUALIFICAZIONE	
MATERIE PLASTICHE	0
MATERIE VETROE	0

SCHEDE RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

EPG (MW) (m2)	11,9
EPG con (MW) (m2)	10,1
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	4,3
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	7,3
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	91,0
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	140,2
Impedimento iniziale (kWh)	0
Impedimento finale (kWh)	0
CC per la fase di costruzione (kWh)	0
CC per la fase di esercizio (kWh)	0
CC totale (kWh)	0

EPG (MW) (m2)	1880,00
EPG con (MW) (m2)	2720,00
EPG per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	70,00
EPG per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	6,00
GWP per la fase di costruzione (kCO2e/m2)	130,00
GWP per la fase di esercizio (kCO2e/m2)	140,200,00
Impedimento iniziale (kWh)	0
Impedimento finale (kWh)	0
CC per la fase di costruzione (kWh)	0
CC per la fase di esercizio (kWh)	0
CC totale (kWh)	0

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



STATO DI RIQUALIFICAZIONE	
MATERIE PLASTICHE	0
MATERIE VETROE	0

SEMPRE SOSTA COSTI

INDICATORE	VALORE	VALORE	VALORE	VALORE	VALORE	VALORE	VALORE	VALORE	VALORE
Indicatore di Stato di Fatto	20	Indicatore di Qualificazione	31	Indicatore di Qualificazione e Ampliamento	22	Indicatore di Demolizione e Ricostruzione	40	Indicatore di Stato di Fatto	20
Indicatore di Qualificazione	2	Indicatore di Qualificazione	4	Indicatore di Qualificazione e Ampliamento	4	Indicatore di Demolizione e Ricostruzione	8	Indicatore di Stato di Fatto	20
Indicatore di Qualificazione	1	Indicatore di Qualificazione	3	Indicatore di Qualificazione e Ampliamento	2	Indicatore di Demolizione e Ricostruzione	4	Indicatore di Stato di Fatto	20
Indicatore di Qualificazione	17	Indicatore di Qualificazione	24	Indicatore di Qualificazione e Ampliamento	13	Indicatore di Demolizione e Ricostruzione	26	Indicatore di Stato di Fatto	20
Indicatore di Qualificazione	0	Indicatore di Qualificazione	0	Indicatore di Qualificazione e Ampliamento	3	Indicatore di Demolizione e Ricostruzione	2	Indicatore di Stato di Fatto	20

RISULTATI

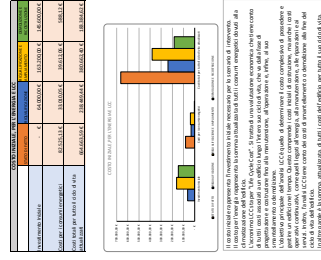
STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
20 PUNTI	31 PUNTI	22 PUNTI	40 PUNTI
Indicatore di Qualificazione	Indicatore di Qualificazione	Indicatore di Qualificazione e Ampliamento	Indicatore di Demolizione e Ricostruzione
Indicatore di Qualificazione	Indicatore di Qualificazione	Indicatore di Qualificazione e Ampliamento	Indicatore di Demolizione e Ricostruzione
Indicatore di Qualificazione	Indicatore di Qualificazione	Indicatore di Qualificazione e Ampliamento	Indicatore di Demolizione e Ricostruzione
Indicatore di Qualificazione	Indicatore di Qualificazione	Indicatore di Qualificazione e Ampliamento	Indicatore di Demolizione e Ricostruzione

Rank: 4

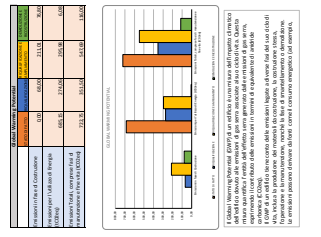
Rank: 2

Rank: 3

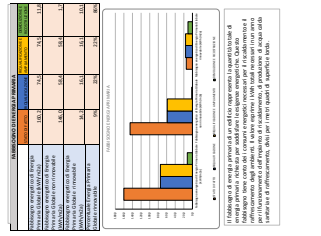
Rank: 1



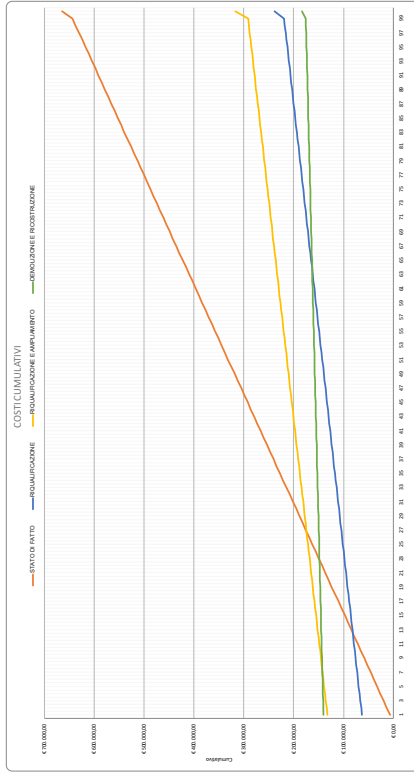
Il grafico a barre illustra la ripartizione dei costi per Stato di Fatto e Qualificazione. I dati sono espressi in milioni di euro. Le barre colorate rappresentano i costi per Stato di Fatto (arancione) e per Qualificazione (blu). Le barre grigie rappresentano i costi per Qualificazione e Ampliamento (verde) e per Demolizione e Ricostruzione (giallo).



Il grafico a barre illustra la ripartizione dei costi per Qualificazione e Qualificazione e Ampliamento. I dati sono espressi in milioni di euro. Le barre colorate rappresentano i costi per Qualificazione (blu) e per Qualificazione e Ampliamento (verde). Le barre grigie rappresentano i costi per Demolizione e Ricostruzione (giallo).



Il grafico a barre illustra la ripartizione dei costi per Qualificazione e Ampliamento e Demolizione e Ricostruzione. I dati sono espressi in milioni di euro. Le barre colorate rappresentano i costi per Qualificazione e Ampliamento (verde) e per Demolizione e Ricostruzione (giallo). Le barre grigie rappresentano i costi per Stato di Fatto (arancione).



Inserisci dati per la compilazione:
 Compilata il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al check di riempimento delle celle

- Resultato di un calcolo, non compilare
- Calcolo di un parametro
- Compilazione libera

Nome Progetto	VILLETTA SCHIERA
Indirizzo	BOGONA
Periodo valutazione (anni)	15
Area di costruzione	Inserisci l'area dell'edificio 1899,2005
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Superficie forata	160
Spesa totale di gestione delle ristrutturazioni?	0
Conosci la classe energetica del tuo edificio? Se sì, indicala qui (colore)	No
Conosci il coefficiente di trasmissione globale? Se sì, indicala qui (colore)	No
Conosci l'EPg dell'edificio? Se sì, indicala qui (colore)	No
Epil per te o consociato (kWh/m2anno)	No
Epil per te o consociato (kWh/m2anno)	No
Consumo di gas naturale (m3 in un anno)	No
Consumo di energia elettrica (kWh in un anno)	No
Consumo di acqua calda sanitaria (m3 in un anno)	No
Spese totali annuali per elettricità	

Prestazioni Energetiche	
Epil per te o consociato	Classe energetica di partenza: E
Epil per te o consociato	Classe energetica di arrivo: E
Epil per te o consociato	Coefficiente di trasmissione globale: 0,75
Epil per te o consociato	Emissioni: 32,12
Epil per te o consociato	Costi energetici: 11,18 €

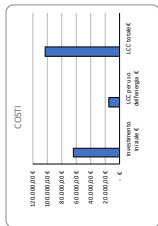
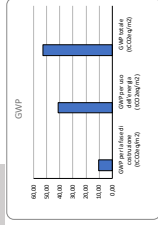
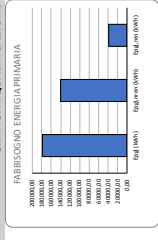
Priorità	
Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Sicurezza sismica	2
Non essere abbandonato durante i lavori	0
Incremento consumi di gas 20%	1

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

Epil (kWh/m2a)	58,5
Epil con (kWh/m2a)	58,5
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	16,1
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	17,1
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	22,0
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	93,9
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	685,8
Epil (kWh/m2a)	21486,39
Epil con (kWh/m2a)	10119,200
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	41,11
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	57,27
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	45092,051
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	14322,751
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	203113,971

MANUTENZIONE	10
MANUTENZIONE QUANTIFICATA (€/m2a)	10

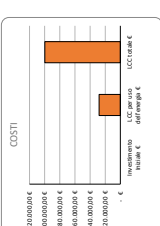
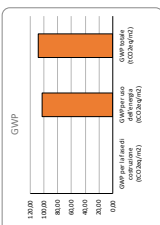
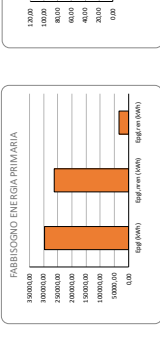
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



SCHEDA RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

Epil (kWh/m2a)	103,2
Epil con (kWh/m2a)	103,2
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	14,2
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	9,9
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	45,2
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	17,9
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	693,8
Epil (kWh/m2a)	29480,000
Epil con (kWh/m2a)	29480,000
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	0,00
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	102,77
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	16,61
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	20329,721
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	20329,721
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	20329,721

GRAFICI STATO DI FATTO



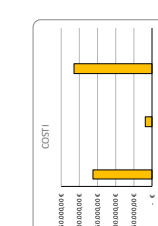
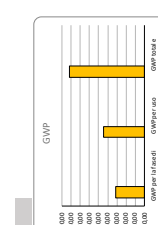
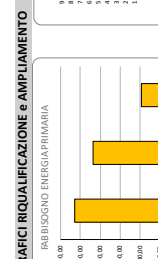
MANUTENZIONE	10
MANUTENZIONE QUANTIFICATA (€/m2a)	10

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

Epil (kWh/m2a)	58,5
Epil con (kWh/m2a)	58,5
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	16,1
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	17,1
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	22,0
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	93,9
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	685,8
Epil (kWh/m2a)	1120,4
Epil con (kWh/m2a)	21486,39
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	10119,200
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	41,11
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	31,85
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	46,40
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	68,15
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	101200,001
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	127272,751
Epil per te o consociato (kWh/m2a)	232219,261

MANUTENZIONE	10
MANUTENZIONE QUANTIFICATA (€/m2a)	10

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

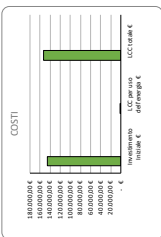
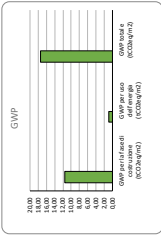
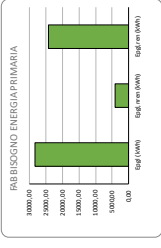


SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

ESPE (MW/m2)	11,3
ESPE (MW/m2)	10,1
ESPE (MW/m2)	4,3
ESPE (MW/m2)	7,3
ESPE (MW/m2)	9,1
ESPE (MW/m2)	9,5
ESPE (MW/m2)	28,3
ESPE (MW/m2)	20,0
ESPE (MW/m2)	11,2
ESPE (MW/m2)	0,31
ESPE (MW/m2)	17,20
ESPE (MW/m2)	1,65.000,00 €
ESPE (MW/m2)	20,39 €
ESPE (MW/m2)	152.705,61 €

ESPE (MW/m2)	10,1
ESPE (MW/m2)	7,3

GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



STRATEGIA SCALARI - COSTI

STRATEGIA SCALARI	COSTI	INDICATORI AMBIENTALI	ENERGIA	INTEGRAZIONE	INTEGRAZIONE
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37
38	38	38	38	38	38
39	39	39	39	39	39
40	40	40	40	40	40
41	41	41	41	41	41
42	42	42	42	42	42
43	43	43	43	43	43
44	44	44	44	44	44
45	45	45	45	45	45
46	46	46	46	46	46
47	47	47	47	47	47
48	48	48	48	48	48
49	49	49	49	49	49
50	50	50	50	50	50

RISULTATI

STATO DI FATTO
29 PUNTI
 Indicatori energetici: 2
 Indicatori ambientali: 1
 Indicatori economici: 26
 Altri indicatori: 0

Rank: 3

RIQUALIFICAZIONE
31 PUNTI
 Indicatori energetici: 4
 Indicatori ambientali: 3
 Indicatori economici: 24
 Altri indicatori: 0

Rank: 2

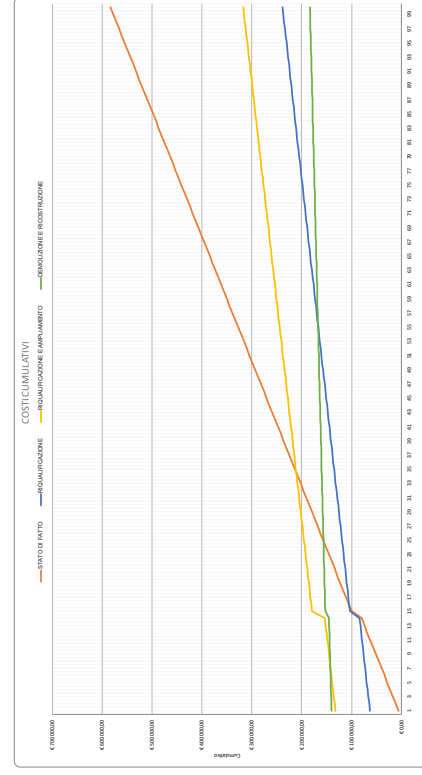
RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO
19 PUNTI
 Indicatori energetici: 4
 Indicatori ambientali: 2
 Indicatori economici: 10
 Altri indicatori: 3

Rank: 4

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
34 PUNTI
 Indicatori energetici: 8
 Indicatori ambientali: 4
 Indicatori economici: 20
 Altri indicatori: 2

Rank: 1

STRATEGIA SCALARI	COSTI	INDICATORI AMBIENTALI	ENERGIA	INTEGRAZIONE	INTEGRAZIONE
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37
38	38	38	38	38	38
39	39	39	39	39	39
40	40	40	40	40	40
41	41	41	41	41	41
42	42	42	42	42	42
43	43	43	43	43	43
44	44	44	44	44	44
45	45	45	45	45	45
46	46	46	46	46	46
47	47	47	47	47	47
48	48	48	48	48	48
49	49	49	49	49	49
50	50	50	50	50	50



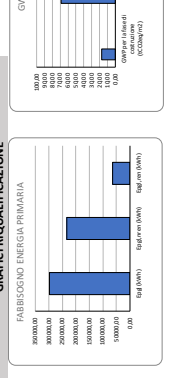
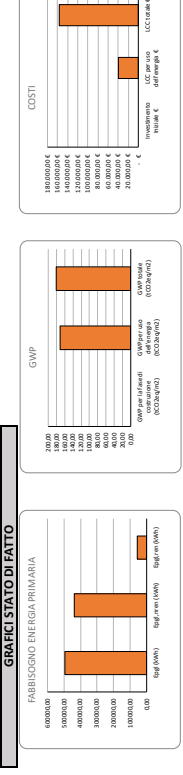
Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle

 Risultato di un calcolo, **non compilare**
 Spese di avvio
 Compilazione libera

DATI EDIFICIO	
Nome Progetto	VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)	25
Inserisci il tipo di edificio	
Area di costruzione	1992-2005
Tipologia edilizia	Vila indipendente
Superficie totale	160
Superficie utile	160
Sono stati effettuati delle ristrutturazioni? Se sì, indicare quali: Se sì, indicare quali: Se sì, indicare quali:	
Conosci il classe energetica dell'edificio?	No
Conosci l'EPg dell'edificio?	No
Epiparen se conosciuto (kWh/m2anno)	
Consumo di energia elettrica (kWh/m2anno)	
Consumo di gas naturale (m3 in un anno)	
A Mw di energia elettrica (MWh in un anno)	
Consumo di gas naturale (m3 in un anno)	
Spese totali annuali per gas	
Spese totali annuali per elettricità	
Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di base	Classe energetica di partenza
Esigibilità di base	E
Esigibilità utilizzata per la simulazione	Coefficiente di simulazione
Esigibilità utilizzata per la simulazione	0,75
Emissioni	
CO2 (kg/m2a)	32,12
Costi Energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m2a)	11,18 €
Priorità	
Strategia di intervento	
Costi	
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Sicurezza sismica	2
Non dover subire alcun disagio durante i lavori	0
Incremento isolamento dell'edificio	1

SCHEDA RIASSUNTIVA STATO DI FATTO	
EPg (kW/m2)	0,600000
EPg con (kW/m2)	0,600000
EPg con (kW/m2)	10,5
EPg con (kW/m2)	14,2
GWP per il riscaldamento (kgCO2eq/m2a)	0,00
GWP per il raffrescamento (kgCO2eq/m2a)	42,8
GWP totale (kgCO2eq/m2a)	42,8
GWP per il riscaldamento (kgCO2eq/m2a)	45,2
GWP per il raffrescamento (kgCO2eq/m2a)	37,8
GWP totale (kgCO2eq/m2a)	83,0
EPg per ogni MW di energia (€/m2)	20,8
EPg per ogni MW di energia (€/m2)	979,5
EPg (kW/m2)	
EPg con (kW/m2)	0,600000
EPg con (kW/m2)	0,600000
EPg con (kW/m2)	0,00
GWP per il riscaldamento (kgCO2eq/m2a)	0,00
GWP per il raffrescamento (kgCO2eq/m2a)	37,8
GWP totale (kgCO2eq/m2a)	37,8
Incremento iniziale €	-
Incremento finale €	29.527,92 €
Incremento medio €	1.181,11 €

SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE	
EPg (kW/m2)	0,75
EPg con (kW/m2)	0,75
EPg con (kW/m2)	5,6
EPg con (kW/m2)	14,3
GWP per il riscaldamento (kgCO2eq/m2a)	0,00
GWP per il raffrescamento (kgCO2eq/m2a)	17,1
GWP totale (kgCO2eq/m2a)	17,1
GWP per il riscaldamento (kgCO2eq/m2a)	22,0
GWP per il raffrescamento (kgCO2eq/m2a)	7,0
GWP totale (kgCO2eq/m2a)	29,0
EPg per ogni MW di energia (€/m2)	7,60
EPg per ogni MW di energia (€/m2)	7,60
EPg (kW/m2)	
EPg con (kW/m2)	0,75
EPg con (kW/m2)	20,000000
EPg con (kW/m2)	652,38,32
EPg con (kW/m2)	61,53
GWP per il riscaldamento (kgCO2eq/m2a)	0,00
GWP per il raffrescamento (kgCO2eq/m2a)	97,37
GWP totale (kgCO2eq/m2a)	97,37
Incremento iniziale €	4.050,00 €
Incremento finale €	110.016,44 €
Incremento medio €	110.016,44 €



 Risultato di un calcolo, **non compilare**
 Spese di avvio
 Compilazione libera

RISULTATI

STATO DI FATTO
20 PUNTI

Indicatori energetici: 2
Indicatori ambientali: 1
Indicatori economici: 17
Altri indicatori: 0

Rank: 4

RIVALUTAZIONE
34 PUNTI

Indicatori energetici: 4
Indicatori ambientali: 3
Indicatori economici: 27
Altri indicatori: 0

Rank: 2

RIVALUTAZIONE E AMPLIAMENTO
22 PUNTI

Indicatori energetici: 4
Indicatori ambientali: 2
Indicatori economici: 13
Altri indicatori: 3

Rank: 3

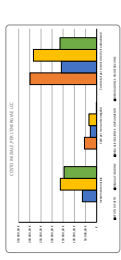
DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
37 PUNTI

Indicatori energetici: 8
Indicatori ambientali: 4
Indicatori economici: 23
Altri indicatori: 2

Rank: 1

INDICATORI AMBIENTALI

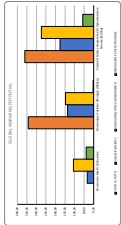
Indicatore	Valore	Max	Min
Indicatore Ambientale 1	1	1	1
Indicatore Ambientale 2	1	1	1
Indicatore Ambientale 3	1	1	1
Indicatore Ambientale 4	1	1	1
Indicatore Ambientale 5	1	1	1
Indicatore Ambientale 6	1	1	1
Indicatore Ambientale 7	1	1	1
Indicatore Ambientale 8	1	1	1
Indicatore Ambientale 9	1	1	1
Indicatore Ambientale 10	1	1	1
Indicatore Ambientale 11	1	1	1
Indicatore Ambientale 12	1	1	1
Indicatore Ambientale 13	1	1	1
Indicatore Ambientale 14	1	1	1
Indicatore Ambientale 15	1	1	1
Indicatore Ambientale 16	1	1	1
Indicatore Ambientale 17	1	1	1
Indicatore Ambientale 18	1	1	1
Indicatore Ambientale 19	1	1	1
Indicatore Ambientale 20	1	1	1



Il risultato di questo processo di analisi è un quadro di riferimento per la valutazione dell'edificio. Questo quadro di riferimento è costituito da un insieme di indicatori ambientali, energetici ed economici. La valutazione dell'edificio è basata su questi indicatori. Il risultato di questo processo di analisi è un quadro di riferimento per la valutazione dell'edificio. Questo quadro di riferimento è costituito da un insieme di indicatori ambientali, energetici ed economici. La valutazione dell'edificio è basata su questi indicatori.

INDICATORI ENERGETICI

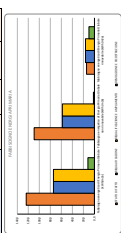
Indicatore	Valore	Max	Min
Indicatore Energetico 1	2	2	2
Indicatore Energetico 2	2	2	2
Indicatore Energetico 3	2	2	2
Indicatore Energetico 4	2	2	2
Indicatore Energetico 5	2	2	2
Indicatore Energetico 6	2	2	2
Indicatore Energetico 7	2	2	2
Indicatore Energetico 8	2	2	2
Indicatore Energetico 9	2	2	2
Indicatore Energetico 10	2	2	2
Indicatore Energetico 11	2	2	2
Indicatore Energetico 12	2	2	2
Indicatore Energetico 13	2	2	2
Indicatore Energetico 14	2	2	2
Indicatore Energetico 15	2	2	2
Indicatore Energetico 16	2	2	2
Indicatore Energetico 17	2	2	2
Indicatore Energetico 18	2	2	2
Indicatore Energetico 19	2	2	2
Indicatore Energetico 20	2	2	2



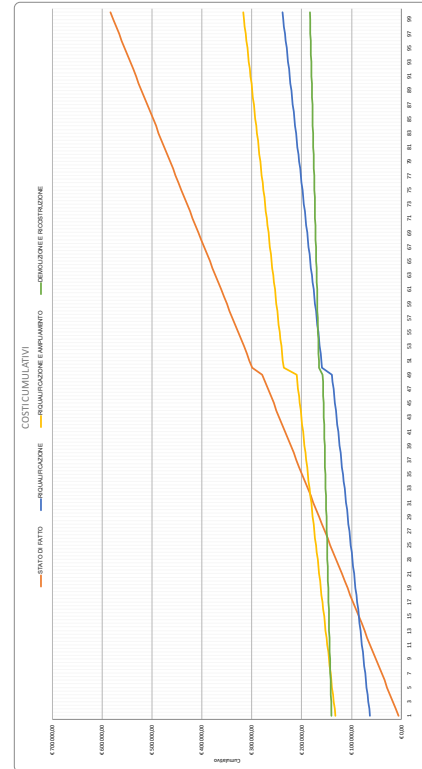
Il risultato di questo processo di analisi è un quadro di riferimento per la valutazione dell'edificio. Questo quadro di riferimento è costituito da un insieme di indicatori ambientali, energetici ed economici. La valutazione dell'edificio è basata su questi indicatori. Il risultato di questo processo di analisi è un quadro di riferimento per la valutazione dell'edificio. Questo quadro di riferimento è costituito da un insieme di indicatori ambientali, energetici ed economici. La valutazione dell'edificio è basata su questi indicatori.

INDICATORI ECONOMICI

Indicatore	Valore	Max	Min
Indicatore Economico 1	17	17	17
Indicatore Economico 2	17	17	17
Indicatore Economico 3	17	17	17
Indicatore Economico 4	17	17	17
Indicatore Economico 5	17	17	17
Indicatore Economico 6	17	17	17
Indicatore Economico 7	17	17	17
Indicatore Economico 8	17	17	17
Indicatore Economico 9	17	17	17
Indicatore Economico 10	17	17	17
Indicatore Economico 11	17	17	17
Indicatore Economico 12	17	17	17
Indicatore Economico 13	17	17	17
Indicatore Economico 14	17	17	17
Indicatore Economico 15	17	17	17
Indicatore Economico 16	17	17	17
Indicatore Economico 17	17	17	17
Indicatore Economico 18	17	17	17
Indicatore Economico 19	17	17	17
Indicatore Economico 20	17	17	17



Il risultato di questo processo di analisi è un quadro di riferimento per la valutazione dell'edificio. Questo quadro di riferimento è costituito da un insieme di indicatori ambientali, energetici ed economici. La valutazione dell'edificio è basata su questi indicatori. Il risultato di questo processo di analisi è un quadro di riferimento per la valutazione dell'edificio. Questo quadro di riferimento è costituito da un insieme di indicatori ambientali, energetici ed economici. La valutazione dell'edificio è basata su questi indicatori.



Istruzioni per la compilazione:
Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di impiego delle celle.

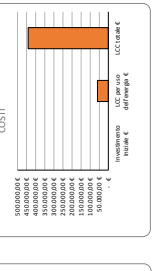
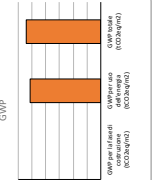
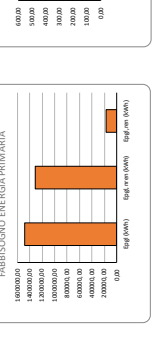
Risultato di un calcolo, **non compilare**
 Campo obbligatorio
 Compilazione libera

INTE EDIFICIO	VILLETTA A SCHIERA
Nome Progetto	Indirizzo
Periodo valutazione (anni)	75
Area di costruzione	1992-2005
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Superficie utile (m ²)	507
Spese totali (stimate delle ristrutturazioni?)	Compartimenti (contare la contropartita o pompa un cubo)
Costo di classe energetica (Se si, indicare quali Se si, indicare quale)	No
Conosci l'Efficienza?	No
Efficienza se conosciuto (MWh/m ² /anno)	No
Consumo di energia elettrica (kWh/m ² /anno)	No
Consumo di gas naturale (m ³ /m ² /anno)	No
Costo di classe energetica (MWh/m ² /anno)	No
Costo di gas naturale (m ³ /m ² /anno)	No
Spese totali annuali per gas	No
Spese totali annuali per elettricità	No
Prestazioni Energetiche	
Esigibilità per forza	Classe energetica di partenza
IES	E
Esigibilità per la simulazione	Coefficiente Es. di simulazione
IES	0,75
Emissioni	
IES	32,12
Costi energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m ² /a)	1118 €
Priorità	
Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
1	2
2	0
3	1

SCHEDA RIASSUNTIVA STATO DI FATTO

STATO DI FATTO		STATO DI REALIZZAZIONE (M2/01)	
EPG (MW)	103,7	7,6	100
EPG con (MW)	103,7	16,4	15,4
EPG per la fase di costruzione (M2/02)	16,4	16,4	15,4
EPG per la fase di costruzione (M2/03)	4,9	4,9	1,7
EPG per la fase di costruzione (M2/04)	65,2	65,2	7,0
EPG per la fase di costruzione (M2/05)	37,9	37,9	10,9
EPG per la fase di costruzione (M2/06)	27,8	27,8	12,4
EPG (MW)	118400,00	20180,96	20180,96
EPG con (MW)	117000,00	102808,96	102808,96
EPG per la fase di costruzione (M2/02)	0,00	0,00	0,00
EPG per la fase di costruzione (M2/03)	53,36	53,36	20,54
EPG per la fase di costruzione (M2/04)	24,00	24,00	26,82
EPG per la fase di costruzione (M2/05)	-	31839,22	31839,22
EPG per la fase di costruzione (M2/06)	39,31	39,31	39,31
EPG per la fase di costruzione (M2/07)	40,33	40,33	39,84

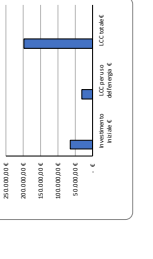
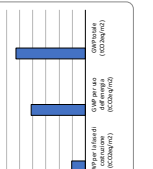
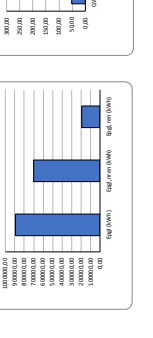
GRAFICI STATO DI FATTO



SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE

STATO DI FATTO		STATO DI REALIZZAZIONE (M2/01)	
EPG (MW)	7,6	5,6	100
EPG con (MW)	16,4	16,4	15,4
EPG per la fase di costruzione (M2/02)	16,4	16,4	15,4
EPG per la fase di costruzione (M2/03)	1,7	1,7	1,7
EPG per la fase di costruzione (M2/04)	7,0	7,0	7,0
EPG per la fase di costruzione (M2/05)	10,9	10,9	10,9
EPG per la fase di costruzione (M2/06)	12,4	12,4	12,4
EPG (MW)	20180,96	20180,96	20180,96
EPG con (MW)	102808,96	102808,96	102808,96
EPG per la fase di costruzione (M2/02)	0,00	0,00	0,00
EPG per la fase di costruzione (M2/03)	20,54	20,54	20,54
EPG per la fase di costruzione (M2/04)	26,82	26,82	26,82
EPG per la fase di costruzione (M2/05)	31839,22	31839,22	31839,22
EPG per la fase di costruzione (M2/06)	39,31	39,31	39,31
EPG per la fase di costruzione (M2/07)	40,33	40,33	39,84

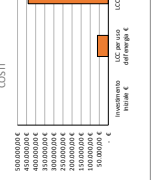
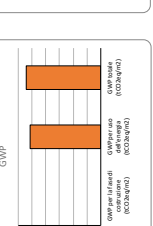
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



STATO DI FATTO

STATO DI FATTO		STATO DI REALIZZAZIONE (M2/01)	
EPG (MW)	103,7	7,6	100
EPG con (MW)	103,7	16,4	15,4
EPG per la fase di costruzione (M2/02)	16,4	16,4	15,4
EPG per la fase di costruzione (M2/03)	4,9	4,9	1,7
EPG per la fase di costruzione (M2/04)	65,2	65,2	7,0
EPG per la fase di costruzione (M2/05)	37,9	37,9	10,9
EPG per la fase di costruzione (M2/06)	27,8	27,8	12,4
EPG (MW)	118400,00	20180,96	20180,96
EPG con (MW)	117000,00	102808,96	102808,96
EPG per la fase di costruzione (M2/02)	0,00	0,00	0,00
EPG per la fase di costruzione (M2/03)	53,36	53,36	20,54
EPG per la fase di costruzione (M2/04)	24,00	24,00	26,82
EPG per la fase di costruzione (M2/05)	-	31839,22	31839,22
EPG per la fase di costruzione (M2/06)	39,31	39,31	39,31
EPG per la fase di costruzione (M2/07)	40,33	40,33	39,84

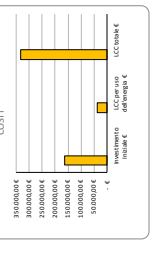
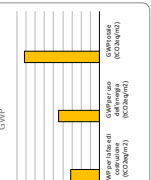
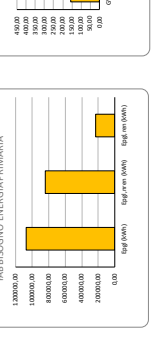
STATO DI REALIZZAZIONE



SCHEDA RIASSUNTIVA RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

STATO DI FATTO		STATO DI REALIZZAZIONE (M2/01)	
EPG (MW)	66,5	10,7	100
EPG con (MW)	16,1	16,1	15,4
EPG per la fase di costruzione (M2/02)	11,0	11,0	10,9
EPG per la fase di costruzione (M2/03)	28,5	28,5	28,5
EPG per la fase di costruzione (M2/04)	85,0	85,0	85,0
EPG per la fase di costruzione (M2/05)	172,0	172,0	172,0
EPG (MW)	107213,25	20180,96	20180,96
EPG con (MW)	80502,00	80502,00	80502,00
EPG per la fase di costruzione (M2/02)	0,00	0,00	0,00
EPG per la fase di costruzione (M2/03)	158,26	158,26	158,26
EPG per la fase di costruzione (M2/04)	221,99	221,99	221,99
EPG per la fase di costruzione (M2/05)	430,77	430,77	430,77
EPG per la fase di costruzione (M2/06)	103,20	103,20	103,20
EPG per la fase di costruzione (M2/07)	38,27	38,27	38,27

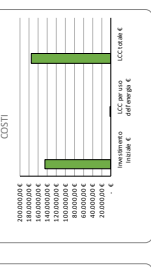
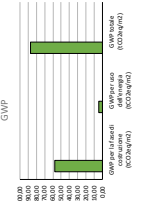
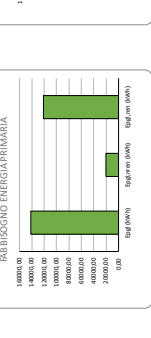
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE e AMPLIAMENTO



SCHEDA RIASSUNTIVA DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

STATO DI FATTO		STATO DI REALIZZAZIONE (M2/01)	
EPG (MW)	11,3	11,3	100
EPG con (MW)	10,1	10,1	10,1
EPG per la fase di costruzione (M2/02)	4,3	4,3	4,3
EPG per la fase di costruzione (M2/03)	7,3	7,3	7,3
EPG per la fase di costruzione (M2/04)	911,0	911,0	911,0
EPG per la fase di costruzione (M2/05)	1082,9	1082,9	1082,9
EPG (MW)	121620,00	121620,00	121620,00
EPG con (MW)	20000,00	20000,00	20000,00
EPG per la fase di costruzione (M2/02)	17,40	17,40	17,40
EPG per la fase di costruzione (M2/03)	4,96	4,96	4,96
EPG per la fase di costruzione (M2/04)	87,00	87,00	87,00
EPG per la fase di costruzione (M2/05)	103,20	103,20	103,20
EPG per la fase di costruzione (M2/06)	500,33	500,33	500,33
EPG per la fase di costruzione (M2/07)	138,38	138,38	138,38

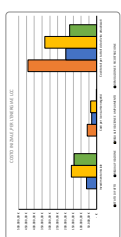
GRAFICI RIQUALIFICAZIONE



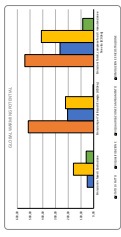
SEMPRE SOSTA COSTI

INDICATORE	VALORE	VALORE	VALORE	VALORE	VALORE	VALORE	VALORE	VALORE	VALORE
Indicatore di Stato di Fatto	20	Indicatore di Qualificazione	31	Indicatore di Qualificazione e Ampliamento	22	Indicatore di Demolizione e Ricostruzione	40	Indicatore di Stato di Fatto	20
Indicatore di Stato di Fatto	2	Indicatore di Qualificazione	4	Indicatore di Qualificazione e Ampliamento	4	Indicatore di Demolizione e Ricostruzione	8	Indicatore di Stato di Fatto	20
Indicatore di Stato di Fatto	1	Indicatore di Qualificazione	3	Indicatore di Qualificazione e Ampliamento	2	Indicatore di Demolizione e Ricostruzione	4	Indicatore di Stato di Fatto	20
Indicatore di Stato di Fatto	17	Indicatore di Qualificazione	24	Indicatore di Qualificazione e Ampliamento	13	Indicatore di Demolizione e Ricostruzione	26	Indicatore di Stato di Fatto	20
Indicatore di Stato di Fatto	0	Indicatore di Qualificazione	0	Indicatore di Qualificazione e Ampliamento	3	Indicatore di Demolizione e Ricostruzione	2	Indicatore di Stato di Fatto	20

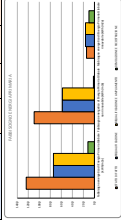
INDICATORE	VALORE	VALORE	VALORE	VALORE	VALORE	VALORE	VALORE	VALORE	VALORE
Indicatore di Stato di Fatto	20	Indicatore di Qualificazione	31	Indicatore di Qualificazione e Ampliamento	22	Indicatore di Demolizione e Ricostruzione	40	Indicatore di Stato di Fatto	20
Indicatore di Stato di Fatto	2	Indicatore di Qualificazione	4	Indicatore di Qualificazione e Ampliamento	4	Indicatore di Demolizione e Ricostruzione	8	Indicatore di Stato di Fatto	20
Indicatore di Stato di Fatto	1	Indicatore di Qualificazione	3	Indicatore di Qualificazione e Ampliamento	2	Indicatore di Demolizione e Ricostruzione	4	Indicatore di Stato di Fatto	20
Indicatore di Stato di Fatto	17	Indicatore di Qualificazione	24	Indicatore di Qualificazione e Ampliamento	13	Indicatore di Demolizione e Ricostruzione	26	Indicatore di Stato di Fatto	20
Indicatore di Stato di Fatto	0	Indicatore di Qualificazione	0	Indicatore di Qualificazione e Ampliamento	3	Indicatore di Demolizione e Ricostruzione	2	Indicatore di Stato di Fatto	20



Il grafico a barre illustra la ripartizione dei costi per categoria. I costi cumulativi (in blu) superano quelli dello stato di fatto (in arancione) in tutte le categorie, con un totale superiore di circa 10 milioni di euro. Le barre sono raggruppate per categoria, con l'aggiunta di barre verdi per gli indicatori non classificati.



Il grafico a barre illustra la ripartizione dei costi per categoria. I costi cumulativi (in blu) superano quelli dello stato di fatto (in arancione) in tutte le categorie, con un totale superiore di circa 10 milioni di euro. Le barre sono raggruppate per categoria, con l'aggiunta di barre verdi per gli indicatori non classificati.

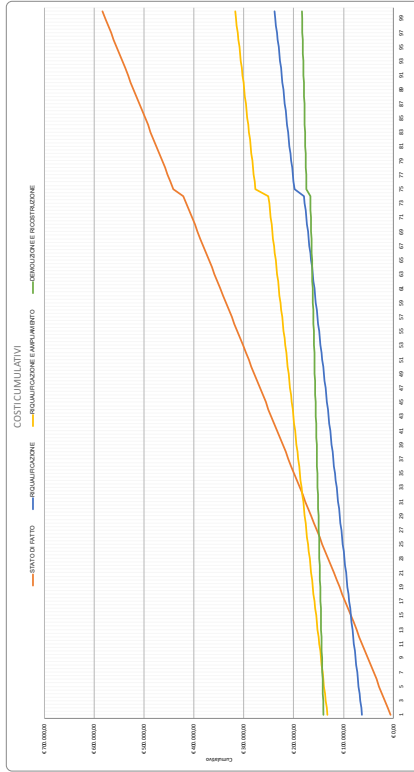


Il grafico a barre illustra la ripartizione dei costi per categoria. I costi cumulativi (in blu) superano quelli dello stato di fatto (in arancione) in tutte le categorie, con un totale superiore di circa 10 milioni di euro. Le barre sono raggruppate per categoria, con l'aggiunta di barre verdi per gli indicatori non classificati.

RISULTATI

STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
20 PUNTI	31 PUNTI	22 PUNTI	40 PUNTI
Indicatori energetici: 2	Indicatori energetici: 4	Indicatori energetici: 4	Indicatori energetici: 8
Indicatori ambientali: 1	Indicatori ambientali: 3	Indicatori ambientali: 2	Indicatori ambientali: 4
Indicatori economici: 17	Indicatori economici: 24	Indicatori economici: 13	Indicatori economici: 26
Altri indicatori: 0	Altri indicatori: 0	Altri indicatori: 3	Altri indicatori: 2

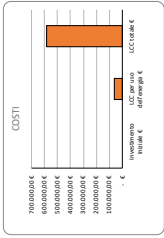
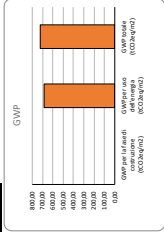
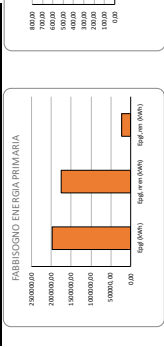
Rank: 4 Rank: 2 Rank: 3 Rank: 1



SCHEDE RIASSUNTIVE STATO DI FATTO	
EPSE (kW/h)	127.97
EPSE (kW/m²)	303.3
EPSE per la fase di costruzione (kWh/m²)	14.2
GWP per la fase di costruzione (kgCO2eq/m²)	17.9
GWP per la fase di esercizio (kgCO2eq/m²/anno)	47.9
CEM per la fase di esercizio (kWh/m²/anno)	65.2
Incasso medio (kWh/m²)	50.0
Consumo medio (kWh/m²)	30.0
CC (kgCO2eq/m²/anno)	36.49

EPSE (kW/h)	119.20
EPSE (kW/m²)	273.20
EPSE per la fase di costruzione (kWh/m²)	17.50
GWP per la fase di costruzione (kgCO2eq/m²)	0.00
GWP per la fase di esercizio (kgCO2eq/m²/anno)	65.3
CEM per la fase di esercizio (kWh/m²/anno)	72.2
Incasso medio (kWh/m²)	-
Consumo medio (kWh/m²)	33.23
CC (kgCO2eq/m²/anno)	50.92

GRAFICI STATO DI FATTO



Istruzioni per la compilazione:
 Compilare l' foglio "STATO DI FATTO" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle:

Resultato di un calcolo, non compilare	[Grigio]
Dati obbligatori	[Verde]
Compilazione libera	[Azzurro]

DATI EDIFICIO	VILLETTA S. CHIARA
Nome Progetto	Indirizzo
Indirizzo	15
Periodo valutazione (anni)	
Inserisci la data dell'edificio	1992-2005
Area di costruzione	Vita indipendente
Superficie utile	100
Spesa totale riferibile alle ristrutturazioni?	No
Se si, indicare quali interventi di ristrutturazione? Se sì, indicare quale tipo di intervento e se ha comportato un risparmio energetico	No
Consigli FPG dell'edificio?	No
EPG per la fase di costruzione (kWh/m²)	No
GWP per la fase di costruzione (kgCO2eq/m²)	No
CEM per la fase di esercizio (kWh/m²/anno)	No
AWo di energia elettrica (kWh/m²/anno)	No
Consumo di gas	No
Spese totali annuali per gas	No
Spese totali annuali per elettricità	No

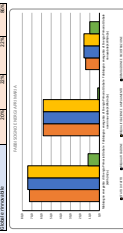
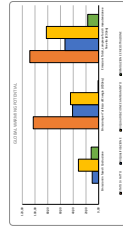
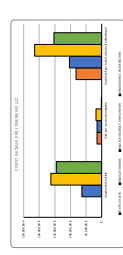
Prestazioni Energetiche	
Epigenerazione di base (kWh/m²/anno)	165
Epigenerazione riferita alla superficie utile (kWh/m²/anno)	165
Coefficiente di trasmissione (kWh/m²/anno)	0.6
Emissioni (kgCO2eq/m²/anno)	17.13
Costi energetici (€/anno)	5.96

COSTI	
Strategia di intervento	Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)
Strategia di intervento	1
Non essere abilitato a pagare i lavori	2
Incremento riscaldamento del 20%	1

RISULTATI

STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
33 PUNTI	28 PUNTI	16 PUNTI	34 PUNTI
Indicatore energetico: 4	Indicatore energetico: 3	Indicatore energetico: 3	Indicatore energetico: 8
Indicatore ambientale: 1	Indicatore ambientale: 3	Indicatore ambientale: 2	Indicatore ambientale: 4
Indicatore economico: 28	Indicatore economico: 22	Indicatore economico: 8	Indicatore economico: 20
Altri indicatori: 0	Altri indicatori: 0	Altri indicatori: 3	Altri indicatori: 2
Rank: 2	Rank: 3	Rank: 4	Rank: 1

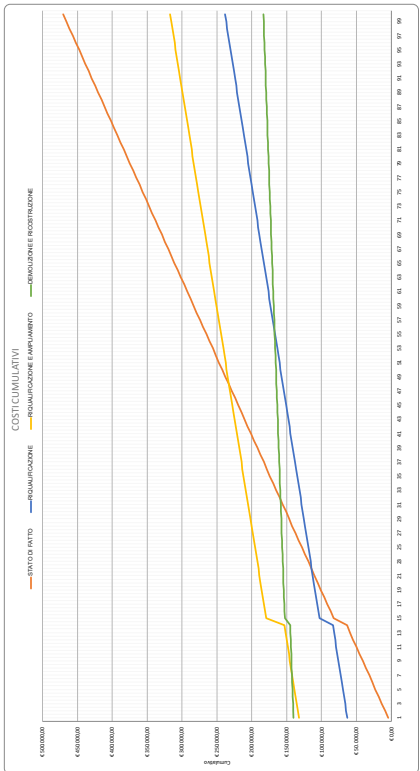
Indicatore	Scenario	Valore
Indicatore energetico	STATO DI FATTO	4
	RIQUALIFICAZIONE	3
	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	3
Indicatore ambientale	STATO DI FATTO	1
	RIQUALIFICAZIONE	3
	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	2
Indicatore economico	STATO DI FATTO	28
	RIQUALIFICAZIONE	22
	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	8



Il risultato ottenuto rappresenta l'investimento in abito necessario per lo scenario di intervento. Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante).

Il risultato ottenuto rappresenta l'investimento in abito necessario per lo scenario di intervento. Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante).

Il risultato ottenuto rappresenta l'investimento in abito necessario per lo scenario di intervento. Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante).



Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "INFO" con le informazioni sull'edificio in base al colore di riempimento delle celle.

Risultato di un calcolo, **non compilare**
 Spese per la demolizione
 Compilazione libera

DATI EDIFICIO	VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)	25
Interventi (dati dell'edificio)	
Anno di costruzione	1992-2005
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Superficie totale	160
Superficie abitabile	100
Sono state effettuate delle ristrutturazioni?	
Se sì, indicare quali	No
Se sì, indicare quali	No
Se sì, indicare quali	No
Se sì, indicare quali	No
Conosci il PEG dell'edificio?	
Se sì, indicare quali	No
Se sì, indicare quali	No
Energia se conosciuto (kW/m ² anno)	
Se sì, indicare quali	No
Se sì, indicare quali	No
Conosci i consumi dell'edificio?	
Se sì, indicare quali	No
Se sì, indicare quali	No
Consumo di gas naturale (m ³ in un anno)	
Se sì, indicare quali	No
Consumo di acqua calda sanitaria (m ³ in un anno)	
Se sì, indicare quali	No
Spese totali annuali per gestione	
Se sì, indicare quali	No
Spese totali annuali per elettricità	
Se sì, indicare quali	No

Prestazioni Energetiche	
Esplicito di partenza	Classe energetica di partenza
Esplicito di arrivo	E
Coefficiente di trasmissione	
U ₀	0.6
Emissioni	
CO ₂ eq/m ² a	17.13
Costi energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€) (m ² a)	536 €

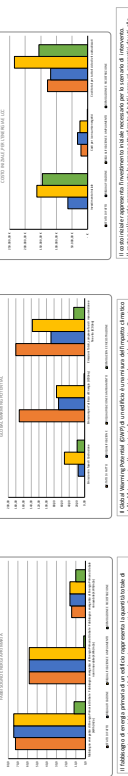
Priorità	
Strategia di intervento	
COSTI	
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Struttura	2
Comodità	0
Non essere disturbato dai vicini	1
Recupero risparmio energetico	1

RISULTATI

STATO DI FATTO 32 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE 29 PUNTI	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE 34 PUNTI
Indicatori energetici: 4	Indicatori energetici: 3	Indicatori energetici: 8
Indicatori ambientali: 1	Indicatori ambientali: 3	Indicatori ambientali: 4
Indicatori economici: 27	Indicatori economici: 23	Indicatori economici: 20
Altri indicatori: 0	Altri indicatori: 0	Altri indicatori: 2

Rank: 2 Rank: 3 Rank: 4 Rank: 1

ECONOMIA ENERGETICA		ECONOMIA ENERGETICA		ECONOMIA ENERGETICA	
Investimento in energia	100,000	Investimento in energia	100,000	Investimento in energia	100,000
Costo di gestione	50,000	Costo di gestione	50,000	Costo di gestione	50,000
Beneficio economico	200,000	Beneficio economico	200,000	Beneficio economico	200,000



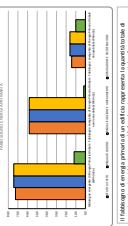
Il beneficio di energia prodotta da un edificio è un valore positivo in quanto il valore di energia prodotta viene sottratto al costo di gestione dell'edificio. Il valore netto di un edificio è la differenza tra il beneficio di energia prodotta e il costo di gestione dell'edificio. Il valore netto è un indicatore di redditività che può essere utilizzato per valutare l'opportunità di un intervento di riqualificazione energetica. Il valore netto è un indicatore di redditività che può essere utilizzato per valutare l'opportunità di un intervento di riqualificazione energetica. Il valore netto è un indicatore di redditività che può essere utilizzato per valutare l'opportunità di un intervento di riqualificazione energetica.

ECONOMIA ENERGETICA		ECONOMIA ENERGETICA		ECONOMIA ENERGETICA	
Investimento in energia	100,000	Investimento in energia	100,000	Investimento in energia	100,000
Costo di gestione	50,000	Costo di gestione	50,000	Costo di gestione	50,000
Beneficio economico	200,000	Beneficio economico	200,000	Beneficio economico	200,000



Il beneficio di energia prodotta da un edificio è un valore positivo in quanto il valore di energia prodotta viene sottratto al costo di gestione dell'edificio. Il valore netto di un edificio è la differenza tra il beneficio di energia prodotta e il costo di gestione dell'edificio. Il valore netto è un indicatore di redditività che può essere utilizzato per valutare l'opportunità di un intervento di riqualificazione energetica. Il valore netto è un indicatore di redditività che può essere utilizzato per valutare l'opportunità di un intervento di riqualificazione energetica. Il valore netto è un indicatore di redditività che può essere utilizzato per valutare l'opportunità di un intervento di riqualificazione energetica.

ECONOMIA ENERGETICA		ECONOMIA ENERGETICA		ECONOMIA ENERGETICA	
Investimento in energia	100,000	Investimento in energia	100,000	Investimento in energia	100,000
Costo di gestione	50,000	Costo di gestione	50,000	Costo di gestione	50,000
Beneficio economico	200,000	Beneficio economico	200,000	Beneficio economico	200,000



Il beneficio di energia prodotta da un edificio è un valore positivo in quanto il valore di energia prodotta viene sottratto al costo di gestione dell'edificio. Il valore netto di un edificio è la differenza tra il beneficio di energia prodotta e il costo di gestione dell'edificio. Il valore netto è un indicatore di redditività che può essere utilizzato per valutare l'opportunità di un intervento di riqualificazione energetica. Il valore netto è un indicatore di redditività che può essere utilizzato per valutare l'opportunità di un intervento di riqualificazione energetica. Il valore netto è un indicatore di redditività che può essere utilizzato per valutare l'opportunità di un intervento di riqualificazione energetica.



Nome Progetto	VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)	75
Anno di costruzione	1992-2005
Tipologia edilizia	Vila indipendente
Superficie totale	160
Spese totali ammontare delle ristrutturazioni?	Non sono state effettuate delle ristrutturazioni
Se sì, indicare quali	
Spese totali ammontare delle ristrutturazioni?	Non sono state effettuate delle ristrutturazioni
Se sì, indicare quali	
Consigli di classe energetica	No
Consigli di classe energetica	No
Consigli di classe energetica	No
Consigli di classe energetica	No
Consigli di classe energetica	No
Consigli di classe energetica	No
Consigli di classe energetica	No
Spese totali annuali per gas	
Spese totali annuali per elettricità	
Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di par tenza	Classe energetica di partenza
Esigibilità di par tenza	E
Esigibilità di par tenza	Coefficiente di emissione
Esigibilità di par tenza	0,4
Emissioni	
CO2 (kg/m2a)	17,13
Costi Energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m2a)	536 €

Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni sull'edificio in base al colore di riempimento delle celle.

Resultato di un calcolo, non compilare
 Risultato di un calcolo, non compilare
 Risultato di un calcolo, non compilare

Priorità	
Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Strategia di intervento	2
Strategia di intervento	0
Strategia di intervento	1

RISULTATI

STATO DI FATTO	24 PUNTI	Indicatori energetici	4	Indicatori ambientali	1	Indicatori economici	19	Altri indicatori	0
-----------------------	--------------------	-----------------------	---	-----------------------	---	----------------------	----	------------------	---

RIQUALIFICAZIONE	28 PUNTI	Indicatori energetici	3	Indicatori ambientali	3	Indicatori economici	22	Altri indicatori	0
-------------------------	--------------------	-----------------------	---	-----------------------	---	----------------------	----	------------------	---

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	19 PUNTI	Indicatori energetici	3	Indicatori ambientali	2	Indicatori economici	11	Altri indicatori	3
---------------------------------------	--------------------	-----------------------	---	-----------------------	---	----------------------	----	------------------	---

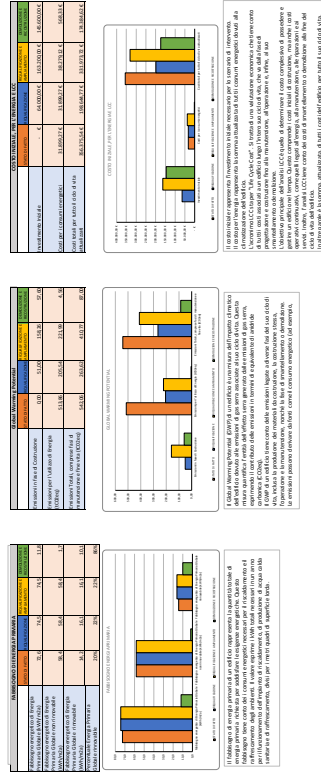
DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	40 PUNTI	Indicatori energetici	8	Indicatori ambientali	4	Indicatori economici	26	Altri indicatori	2
------------------------------------	--------------------	-----------------------	---	-----------------------	---	----------------------	----	------------------	---

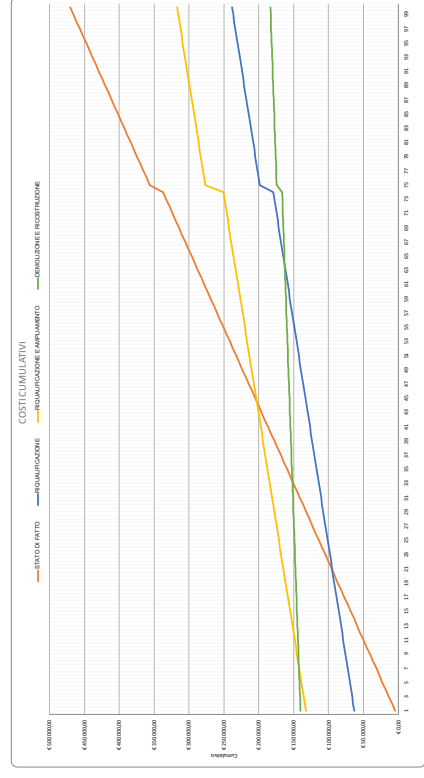
Rank: 3

Rank: 2

Rank: 4

Rank: 1





Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni sull'edificio in base al colore di riempimento delle celle.

Risultato di un calcolo, **non compilare**
 Spese ammissibili
 Compilazione libera

INTELLIGIBO	VILLETTA A SCHIERA
Nome Progetto	BOLIGNA
Indirizzo	1100
Periodo valutazione (anni)	1992-2005
Area di costruzione	Vila indipendente
Tipologia edilizia	Vila indipendente
Superficie totale	160
Superficie utile	160
Spesa totale affittuale delle ristrutturazioni?	Yaramenti proporzionatamente e trattata a condannezione o pompa di calore/rimovibili
Consigli la classe energetica?	No
Se sì, indicò quali?	No
Consigli l'EPG dell'edificio?	No
Se sì, indica quale?	No
Epil'area se conosciuto (MW/m ² anno)	No
Epil'area se stimato (MW/m ² anno)	No
Consigli l'economia dell'edificio?	No
Indicò quali di gas naturale (m ³ in un anno)	No
A Ww di energia elettrica (MWh in un anno)	No
Consigli di risparmio	No
Spese totali annuali per gas	
Spese totali annuali per elettricità	
Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di parete	Classe energetica di parete: E
Esigibilità di impianto	Coefficiente di emissione: 0,4
Esigibilità di sistema	
Emissioni	
CO ₂ (kg/m ² a)	17,13
Costi energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m ² a)	536 €
Priorità	
Strategia di intervento	
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Strategia di intervento	COSTI
Non dover lavorare/cambiare gli usi	2
Non dover lavorare/cambiare gli usi	0
Incremento isolamento del 20%	1

RISULTATI

STATO DI FATTO
24 PUNTI

Indicatori energetici: **4**

Indicatori ambientali: **1**

Indicatori economici: **19**

Altri indicatori: **0**

Rank: 3

RIQUALIFICAZIONE
28 PUNTI

Indicatori energetici: **3**

Indicatori ambientali: **3**

Indicatori economici: **22**

Altri indicatori: **0**

Rank: 2

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO
19 PUNTI

Indicatori energetici: **3**

Indicatori ambientali: **2**

Indicatori economici: **11**

Altri indicatori: **3**

Rank: 4

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
40 PUNTI

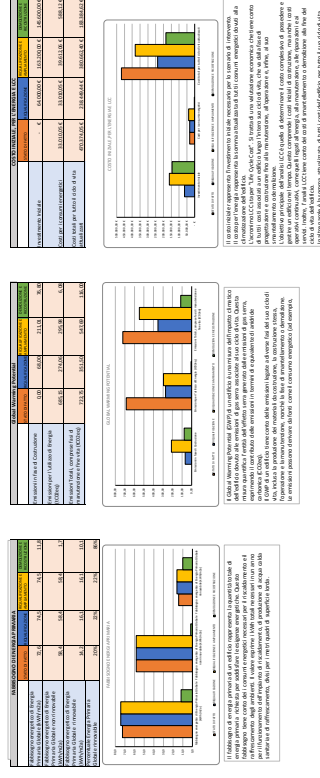
Indicatori energetici: **8**

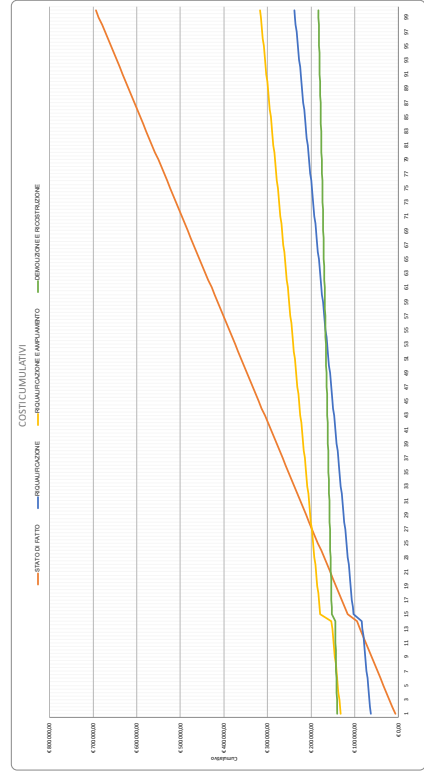
Indicatori ambientali: **4**

Indicatori economici: **26**

Altri indicatori: **2**

Rank: 1





Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle

Resultato di un calcolo, non compilare
Spese totali annuali per elettricità
Compilazione libera

DATI EDIFICIO	VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)	25
Inserisci i dati dell'edificio	
Area di costruzione	1992-2005
Tipologia edilizia	Vila indipendente
Superficie totale	100
Superficie utile	100
Sono stati effettuati delle ristrutturazioni?	
Se sì, indicare quali	1
Se no, indicare quale	0
Sono stati effettuati lavori di manutenzione straordinaria o di sostituzione di componenti proporzionatamente e trattata a condanna o con pompa di calore/braccio in	
Condono in classe energetica	No
Condono FPG dell'edificio?	No
Efficienza se conosciuto (MWh/m2anno)	No
Efficienza se stimato (MWh/m2anno)	No
Consumo (consumi dell'edificio)	No
Indice di prestazione energetica (MWh/m2anno)	No
Consumo di energia elettrica (MWh in un anno)	No
Consumo di gas (MWh in un anno)	No
Spese totali annuali per gas	
Spese totali annuali per elettricità	

Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di par tenza	Classe energetica di partenza E
Esigibilità di par tenza	Classe energetica di arrivo E
Coefficiente di trasmissione	
159	1
Emissioni	
159	46.63
Costi energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m2/a)	15.21 €

Priorità	
Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	2
Qualità dell'edificio	0
Non essere disturbato dalle opere di lavori	1
Incremento isolamento del 20%	0

RISULTATI

STATO DI FATTO
23 PUNTI

Indicatori energetici: 2
 Indicatori ambientali: 1
 Indicatori economici: 20
 Altri indicatori: 0

Rank: 3

RIQUALIFICAZIONE
32 PUNTI

Indicatori energetici: 4
 Indicatori ambientali: 3
 Indicatori economici: 25
 Altri indicatori: 0

Rank: 2

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO
21 PUNTI

Indicatori energetici: 4
 Indicatori ambientali: 2
 Indicatori economici: 12
 Altri indicatori: 3

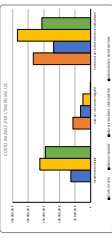
Rank: 4

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
37 PUNTI

Indicatori energetici: 8
 Indicatori ambientali: 4
 Indicatori economici: 23
 Altri indicatori: 2

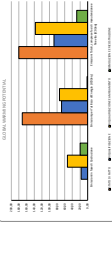
Rank: 1

STATO DI FATTO	
Indicatore	Punteggio
Indicatore energetico	2
Indicatore ambientale	1
Indicatore economico	20
Altri indicatori	0
TOTALE	23



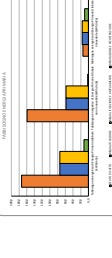
Il risultato di un calcolo, **non compilare**.
 Spese totali annuali per elettricità.
 Compilazione libera.

RIQUALIFICAZIONE	
Indicatore	Punteggio
Indicatore energetico	4
Indicatore ambientale	3
Indicatore economico	25
Altri indicatori	0
TOTALE	32



Il risultato di un calcolo, **non compilare**.
 Spese totali annuali per elettricità.
 Compilazione libera.

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	
Indicatore	Punteggio
Indicatore energetico	4
Indicatore ambientale	2
Indicatore economico	12
Altri indicatori	3
TOTALE	21

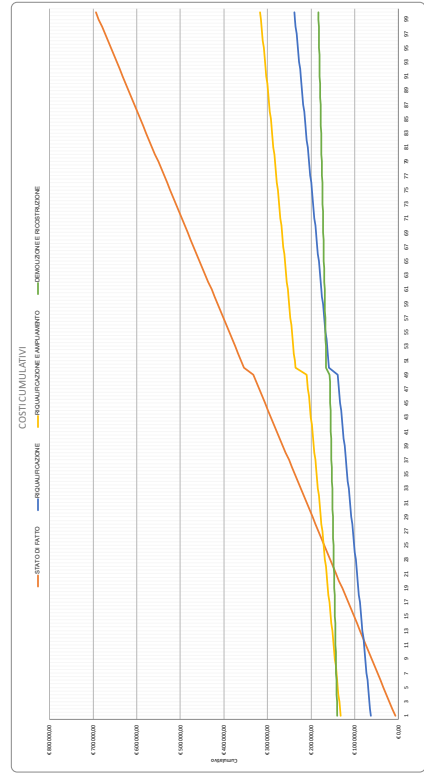


Il risultato di un calcolo, **non compilare**.
 Spese totali annuali per elettricità.
 Compilazione libera.

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	
Indicatore	Punteggio
Indicatore energetico	8
Indicatore ambientale	4
Indicatore economico	23
Altri indicatori	2
TOTALE	37



Il risultato di un calcolo, **non compilare**.
 Spese totali annuali per elettricità.
 Compilazione libera.



Istruzioni per la compilazione:
 Compilare l'edificio "Nuovo" con le informazioni sull'edificio in base al colore di riempimento delle celle

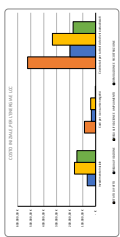
Risultato di un calcolo, **non compilare**
 Risultato di un calcolo, **compilare**
 Campo obbligatorio
 Compilazione libera

INTELLIGIBO		VILLETTA A SCHIERA
Nome Progetto	BOLOGNA	
Indirizzo	BOLOGNA	
Periodo valutazione (anni)	75	
Inserisci l'anno dell'edificio		
Anno di costruzione	1992-2005	
Tipologia edilizia	Vila indipendente	
Superficie totale (m ²)	100	
Superficie utile (m ²)	100	
Sono state effettuate delle ristrutturazioni?		
<input type="checkbox"/> Sì, per gli impianti <input type="checkbox"/> Sì, per la struttura <input type="checkbox"/> Sì, per l'edificio		
Conosci la classe energetica dell'edificio?		
<input type="checkbox"/> Sì, è indicata qui: Classe energetica di partenza: E Classe energetica di arrivo: E		
È prevista la sostituzione dell'impianto di riscaldamento?		
<input type="checkbox"/> Sì, per il riscaldamento <input type="checkbox"/> Sì, per la ventilazione meccanica controllata		
Conosci il consumo di energia elettrica dell'edificio?		
<input type="checkbox"/> Sì, in kWh/m ² /anno <input type="checkbox"/> Sì, in kWh/m ² /anno		
Conosci i consumi del riscaldamento dell'edificio?		
<input type="checkbox"/> Sì, in kWh/m ² /anno <input type="checkbox"/> Sì, in kWh/m ² /anno		
Conosci il costo del gas naturale (in €/m ³)?		
<input type="checkbox"/> Sì, in €/m ³ <input type="checkbox"/> Sì, in €/m ³		
Conosci il costo dell'energia elettrica (in €/kWh)?		
<input type="checkbox"/> Sì, in €/kWh <input type="checkbox"/> Sì, in €/kWh		
Conosci le spese annuali per il riscaldamento?		
<input type="checkbox"/> Sì, in €/anno <input type="checkbox"/> Sì, in €/anno		
Conosci le spese annuali per l'aria condizionata?		
<input type="checkbox"/> Sì, in €/anno <input type="checkbox"/> Sì, in €/anno		
Conosci le spese annuali per l'aria condizionata?		
<input type="checkbox"/> Sì, in €/anno <input type="checkbox"/> Sì, in €/anno		
Conosci le spese annuali per l'aria condizionata?		
<input type="checkbox"/> Sì, in €/anno <input type="checkbox"/> Sì, in €/anno		
Conosci le spese annuali per l'aria condizionata?		
<input type="checkbox"/> Sì, in €/anno <input type="checkbox"/> Sì, in €/anno		

RISULTATI

STATO DI FATTO 20 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE 31 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO 22 PUNTI	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE 40 PUNTI
Indicatori energetici: 2	Indicatori energetici: 4	Indicatori energetici: 4	Indicatori energetici: 8
Indicatori ambientali: 1	Indicatori ambientali: 3	Indicatori ambientali: 2	Indicatori ambientali: 4
Indicatori economici: 17	Indicatori economici: 24	Indicatori economici: 13	Indicatori economici: 26
Altri indicatori: 0	Altri indicatori: 0	Altri indicatori: 3	Altri indicatori: 2
Rank: 4	Rank: 2	Rank: 3	Rank: 1

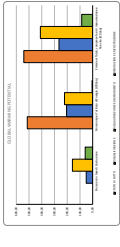
Descrizione	1992-2005	1992-2005	1992-2005	1992-2005
Investimenti in Ristrutturazione	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Investimenti in Ristrutturazione e Ampliamento	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Investimenti in Interventi Energetici	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Totale Investimenti	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00



Il bilancio di costo è positivo per l'Intervento Energetico, che rappresenta il 100% del costo totale. Il costo totale è di € 0,00.

Il bilancio di costo è negativo per la Demolizione e Ricostruzione, che rappresenta il 100% del costo totale. Il costo totale è di € 0,00.

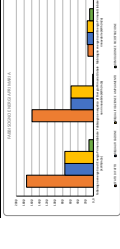
Descrizione	1992-2005	1992-2005	1992-2005	1992-2005
Investimenti in Ristrutturazione	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Investimenti in Ristrutturazione e Ampliamento	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Investimenti in Interventi Energetici	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Totale Investimenti	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00



Il bilancio di costo è positivo per l'Intervento Energetico, che rappresenta il 100% del costo totale. Il costo totale è di € 0,00.

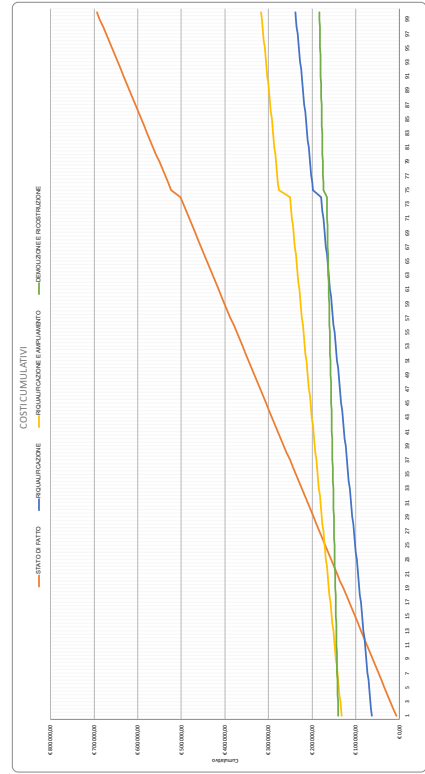
Il bilancio di costo è negativo per la Demolizione e Ricostruzione, che rappresenta il 100% del costo totale. Il costo totale è di € 0,00.

Descrizione	1992-2005	1992-2005	1992-2005	1992-2005
Investimenti in Ristrutturazione	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Investimenti in Ristrutturazione e Ampliamento	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Investimenti in Interventi Energetici	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00
Totale Investimenti	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00	€ 0,00



Il bilancio di costo è positivo per l'Intervento Energetico, che rappresenta il 100% del costo totale. Il costo totale è di € 0,00.

Il bilancio di costo è negativo per la Demolizione e Ricostruzione, che rappresenta il 100% del costo totale. Il costo totale è di € 0,00.



Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle

Resultato di un calcolo, **non compilare**
 Risultato di un calcolo, **non compilare**
 Risultato di un calcolo, **non compilare**

Nome Progetto	VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)	100
Inserisci l'anno dell'edificio	
1992-2005	
Anno di costruzione	
1992	
Tipologia edilizia	
Vita indipendente	
Sono state effettuate delle ristrutturazioni?	
Sì, si indica quali	
Sì, si indica quali	
Sì, si indica quali	
Sì, si indica quali	
Conosci il classe energetica dell'edificio?	
Sì, si indica quale	
Sì, si indica quale	
Energia se conosciuto (kW/m2/anno)	
0	
Conosci i consumi dell'edificio?	
Consumo di gas naturale (m3 in un anno)	No
Consumo di energia elettrica (kWh in un anno)	No
Consumo di acqua potabile (m3 in un anno)	No
Spese totali annuali per gas	
Spese totali annuali per elettricità	

Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di par tenza	Classe energetica di partenza
151	E
Esigibilità utilizzata per la simulazione	
151	Coefficiente di simulazione
Emissioni	
46,63	Costi energetici
Totale spese per il consumo energetico (€/m2/a)	
15,21 €	

Priorità	
Strategia di intervento	
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
2	Costi
0	Comodità
1	Salute
0	Non dover lavorare/cambiare gli usi
1	Incremento isolamento dell'OPZ

RISULTATI

STATO DI FATTO
 20 PUNTI

Indicatori energetici: 2
 Indicatori ambientali: 1
 Indicatori economici: 17
 Altri indicatori: 0

Rank: 4

RIQUALIFICAZIONE
 31 PUNTI

Indicatori energetici: 4
 Indicatori ambientali: 3
 Indicatori economici: 24
 Altri indicatori: 0

Rank: 2

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO
 22 PUNTI

Indicatori energetici: 4
 Indicatori ambientali: 2
 Indicatori economici: 13
 Altri indicatori: 3

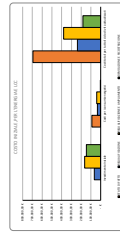
Rank: 3

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
 40 PUNTI

Indicatori energetici: 8
 Indicatori ambientali: 4
 Indicatori economici: 26
 Altri indicatori: 2

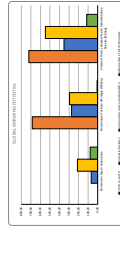
Rank: 1

RINNOVAMENTO E RICOSTRUZIONE	
152	Costi
100	Comodità
20	Salute
20	Non dover lavorare/cambiare gli usi
20	Incremento isolamento dell'OPZ



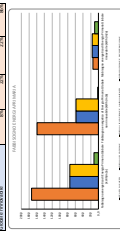
Il risultato di questo scenario è il più alto tra quelli considerati, il che indica che il costo di gestione è il più basso. Questo è dovuto al fatto che il costo di gestione è il più basso, il che è dovuto al fatto che il costo di gestione è il più basso.

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	
152	Costi
100	Comodità
20	Salute
20	Non dover lavorare/cambiare gli usi
20	Incremento isolamento dell'OPZ

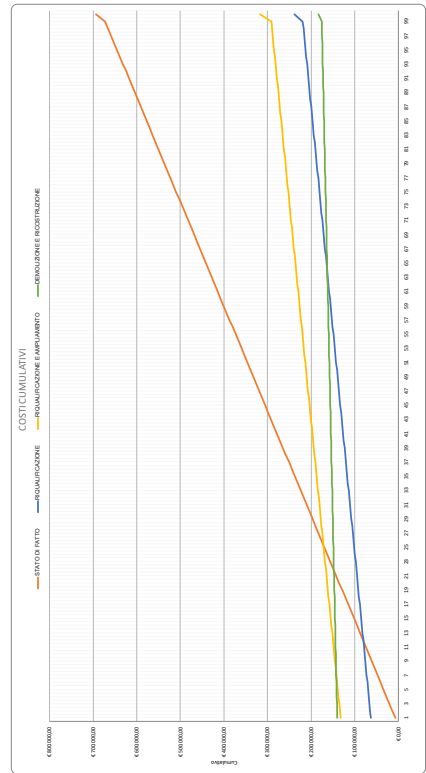


Il risultato di questo scenario è il più basso tra quelli considerati, il che indica che il costo di gestione è il più alto. Questo è dovuto al fatto che il costo di gestione è il più alto, il che è dovuto al fatto che il costo di gestione è il più alto.

RINNOVAMENTO	
152	Costi
100	Comodità
20	Salute
20	Non dover lavorare/cambiare gli usi
20	Incremento isolamento dell'OPZ



Il risultato di questo scenario è il più basso tra quelli considerati, il che indica che il costo di gestione è il più alto. Questo è dovuto al fatto che il costo di gestione è il più alto, il che è dovuto al fatto che il costo di gestione è il più alto.



Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle

Risultato di un calcolo, **non compilare**
 Spese in conto
 Compilazione libera

Nome Progetto	VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)	15
Inserisci i dati dell'edificio	
Area di costruzione	1992-2005
Tipologia edilizia	Vila indipendente
Superficie totale	100
Superficie utile	100
Sono state effettuate delle ristrutturazioni?	
Se sì, indicare quali	Varie ristrutturazioni
Se no, indicare quale	0
Sono stati effettuati lavori di ristrutturazione e/o ampliamento?	
Se sì, indicare quali	0
Se no, indicare quale	0
Conosci il classe energetica dell'edificio?	
Se sì, indicare quale	0
Se no, indicare quale	0
Epagliare se conosciuto (kW/m2/anno)	
Consumo di energia elettrica (kWh/m2/anno)	0
Consumo di gas naturale (m3 in un anno)	0
Consumo di acqua calda sanitaria (litri in un anno)	0
Consumo di acqua potabile (litri in un anno)	0
Spese totali annuali per gas	
Spese totali annuali per elettricità	0

Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di parete	Classe energetica di parete: D
Esigibilità di impianto	Coefficiente di emissione: 0
Emissioni	1
Costi energetici	36,57
Totale spese per il consumo energetico (€/m2/a)	13,42 €

Priorità	
Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	2
Qualità dell'ambiente	0
Non dover lavorare durante i lavori	1
Incremento isolamento di 20%	0

RISULTATI

STATO DI FATTO
 26 PUNTI

Indicatori energetici: 2
 Indicatori ambientali: 1
 Indicatori economici: 23
 Altri indicatori: 0

Rank: 3

RIVALUTAZIONE
 34 PUNTI

Indicatori energetici: 4
 Indicatori ambientali: 3
 Indicatori economici: 27
 Altri indicatori: 0

Rank: 1

RIVALUTAZIONE E AMPLIAMENTO
 19 PUNTI

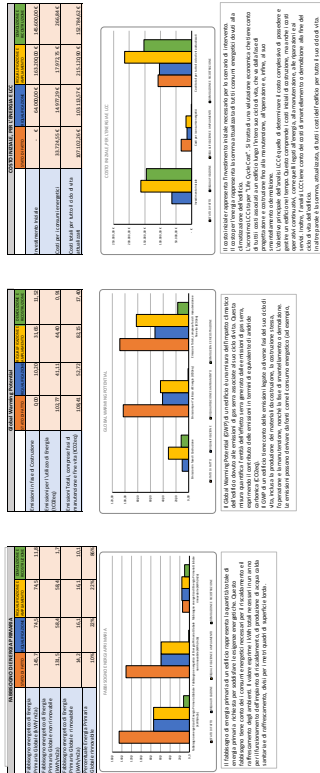
Indicatori energetici: 4
 Indicatori ambientali: 2
 Indicatori economici: 10
 Altri indicatori: 3

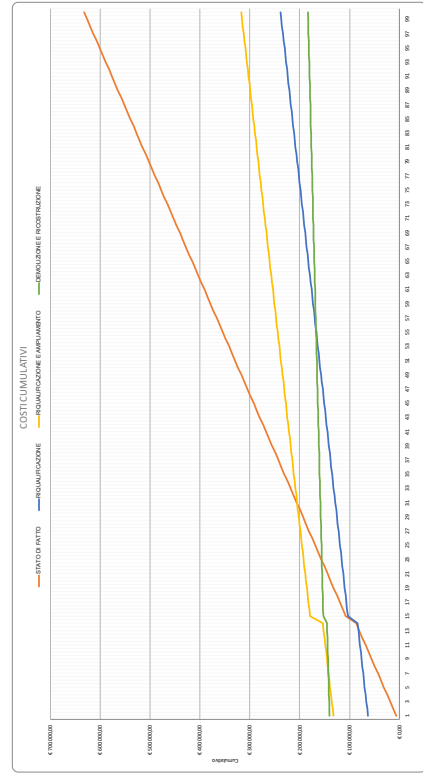
Rank: 4

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
 34 PUNTI

Indicatori energetici: 8
 Indicatori ambientali: 4
 Indicatori economici: 20
 Altri indicatori: 2

Rank: 1





Nome Progetto	VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)	25
Inserisci i dati dell'edificio	
Anno di costruzione	1992-2005
Tipologia edilizia	Vila indipendente
Superficie totale	160
Superficie utile	100
Sono state effettuate delle ristrutturazioni?	
Se sì, indicare quali	Yaramenti,proporzionatore e trattenuta a
Se no, indicare quale	condizionazione o pompa di calore,rimovibile
Se sì, indicare quale	D
Se sì, indicare quale	D
Conosci la classe energetica dell'edificio?	
Se sì, indicare quale	No
Se no, indicare quale	No
Epaginare se conosciuto (kW/m2/anno)	
Se sì, indicare quale	No
Se no, indicare quale	No
Conosci i consumi dell'edificio?	
Se sì, indicare quale	No
Se no, indicare quale	No
A Wot di energia elettrica (kWh in un anno)	
Se sì, indicare quale	No
Se no, indicare quale	No
Conosci le spese annuali per gas	
Se sì, indicare quale	No
Se no, indicare quale	No
Spese totali annuali per elettricità	
Se sì, indicare quale	No
Se no, indicare quale	No

Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di parete	Classe energetica di parete: D
Esigibilità di tetto	D
Efficienza utilizzata per la simulazione	
Coefficiente di simulazione	D
Emissioni	
CO2e (kg/m2a)	1
Costi energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m2a)	36,57
Totale spese per il consumo energetico (€/m2a)	
	13,42 €

Priorità	
Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Struttura	2
Struttura	2
Struttura	0
Struttura	0
Struttura	1
Struttura	1

Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle

 Risultato di un calcolo, **non compilare**
 Risultato di un calcolo, **non compilare**
 Risultato di un calcolo, **non compilare**
 Risultato di un calcolo, **non compilare**

RISULTATI

STATO DI FATTO
23 PUNTI

Indicatori energetici: 2
 Indicatori ambientali: 1
 Indicatori economici: 20
 Altri indicatori: 0

Rank: 3

RIQUALIFICAZIONE
32 PUNTI

Indicatori energetici: 4
 Indicatori ambientali: 3
 Indicatori economici: 25
 Altri indicatori: 0

Rank: 2

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO
21 PUNTI

Indicatori energetici: 4
 Indicatori ambientali: 2
 Indicatori economici: 12
 Altri indicatori: 3

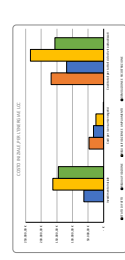
Rank: 4

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
37 PUNTI

Indicatori energetici: 8
 Indicatori ambientali: 4
 Indicatori economici: 23
 Altri indicatori: 2

Rank: 1

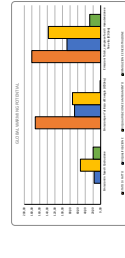
RISULTATI PER CATEGORIA		RISULTATI PER CATEGORIA	
Indicatore	Punti	Indicatore	Punti
Indicatore 1	23	Indicatore 1	32
Indicatore 2	21	Indicatore 2	37



Il grafico a barre mostra i risultati per categoria e per indicatore. I dati sono i seguenti:

Indicatore	Stato di fatto	Riqualificazione	Demolizione e ricostruzione
Indicatore 1	23	32	37
Indicatore 2	21	37	23

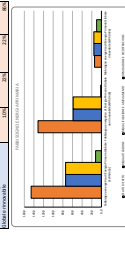
RISULTATI PER CATEGORIA		RISULTATI PER CATEGORIA	
Indicatore	Punti	Indicatore	Punti
Indicatore 1	23	Indicatore 1	32
Indicatore 2	21	Indicatore 2	37



Il grafico a barre mostra i risultati per categoria e per indicatore. I dati sono i seguenti:

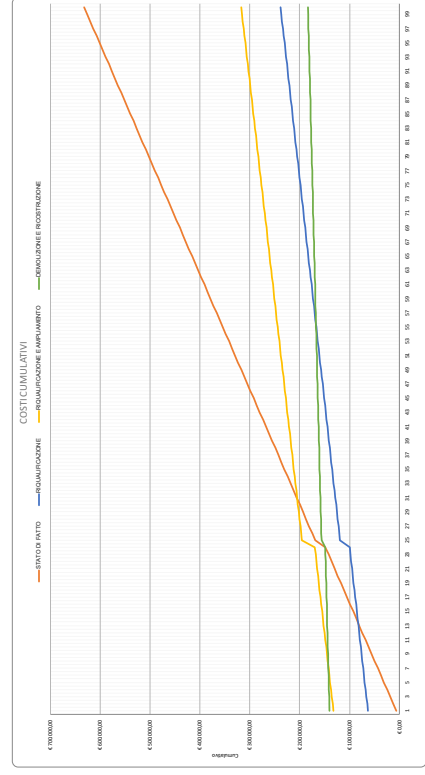
Indicatore	Stato di fatto	Riqualificazione	Demolizione e ricostruzione
Indicatore 1	23	32	37
Indicatore 2	21	37	23

RISULTATI PER CATEGORIA		RISULTATI PER CATEGORIA	
Indicatore	Punti	Indicatore	Punti
Indicatore 1	23	Indicatore 1	32
Indicatore 2	21	Indicatore 2	37



Il grafico a barre mostra i risultati per categoria e per indicatore. I dati sono i seguenti:

Indicatore	Stato di fatto	Riqualificazione	Demolizione e ricostruzione
Indicatore 1	23	32	37
Indicatore 2	21	37	23



INTELLIGENT		VILLETTA A SCHIERA	
Nome Progetto		Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)			50
Anno di costruzione			
1992-2005			
Tipologia edilizia			
Vila indipendente			
Superficie totale			
100			
Sono state effettuate delle ristrutturazioni?			
Sì, in quali parti? (es. tetto, pareti, porte, finestre, impianti, ecc.)			
Sì, in quale anno? (es. 2010, 2015, ecc.)			
Conosci la classe energetica dell'edificio?			
Sì, quale classe? (es. G, F, E, D, C, B, A, A+, A++)			
Epaggiare se conosciuto (kW/m2/anno)			
0			
Conosci i consumi dell'edificio?			
Sì, quali consumi? (es. riscaldamento, raffrescamento, acqua calda sanitaria, ecc.)			
Conosci i costi di gestione (in un anno)?			
Sì, quali costi? (es. riscaldamento, raffrescamento, acqua calda sanitaria, ecc.)			
Conosci le spese annuali per gas?			
Sì, quanto? (es. 1000€, 1500€, ecc.)			
Conosci le spese annuali per elettricità?			
Sì, quanto? (es. 500€, 700€, ecc.)			
Prestazioni Energetiche			
Classe energetica di partenza			
D			
Classe energetica di arrivo			
D			
Coefficiente di emissione			
1			
Emissioni			
CO2e (kg/m2a)			
36,57			
Costi energetici			
Totale spese per il consumo energetico (€/m2a)			
13,42 €			
Priorità			
Strategia di intervento			
COSTI			
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)			
Sicurezza sismica			
2			
Non essere disturbato dalle opere di lavori			
0			
Incremento isolamento all'20%			
1			

Indicazioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle.
 Risultato di un calcolo, non compilare
 Risultato di un calcolo, non compilare
 Risultato di un calcolo, non compilare

RISULTATI

STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
20 PUNTI	34 PUNTI	22 PUNTI	37 PUNTI
Indicatori energetici	Indicatori energetici	Indicatori energetici	Indicatori energetici
2	4	4	8
Indicatori ambientali	Indicatori ambientali	Indicatori ambientali	Indicatori ambientali
1	3	2	4
Indicatori economici	Indicatori economici	Indicatori economici	Indicatori economici
17	27	13	23
Altri indicatori	Altri indicatori	Altri indicatori	Altri indicatori
0	0	3	2
Rank: 4	Rank: 2	Rank: 3	Rank: 1

INTERVENTO	INTELLIGENT	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
Strategia di intervento	1	2	3	4
Sicurezza sismica	0	1	2	3
Non essere disturbato dalle opere di lavori	0	1	2	3
Incremento isolamento all'20%	0	1	2	3

STRATEGIA DI INTERVENTO

1) Strategia di intervento: il numero di interventi per ciascuna strategia è superiore a quello per la demolizione e ricostruzione, con un picco per la riqualificazione e ampliamento.

SICUREZZA SISMICA

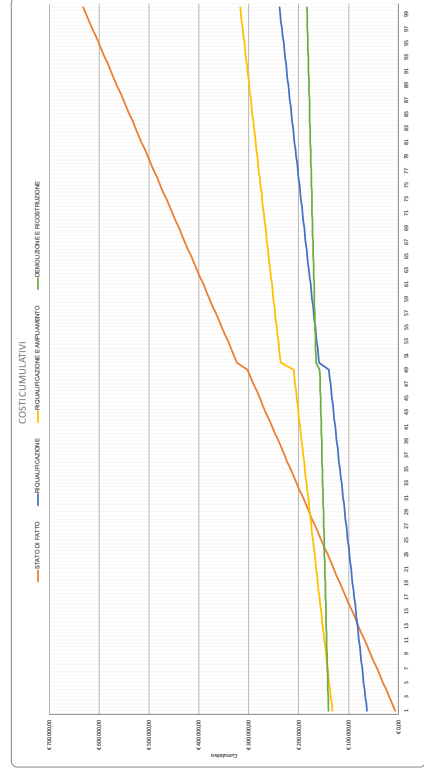
2) Sicurezza sismica: il numero di interventi per la sicurezza sismica è superiore a quello per la demolizione e ricostruzione, con un picco per la riqualificazione e ampliamento.

NON ESSERE DISTURBATO DALLE OPERE DI LAVORI

3) Non essere disturbato dalle opere di lavori: il numero di interventi per non essere disturbato dalle opere di lavori è superiore a quello per la demolizione e ricostruzione, con un picco per la riqualificazione e ampliamento.

INCREMENTO ISOLAMENTO ALL'20%

4) Incremento isolamento all'20%: il numero di interventi per l'incremento dell'isolamento è superiore a quello per la demolizione e ricostruzione, con un picco per la riqualificazione e ampliamento.



INTELLIGIBO		VILLETTA A SCHIERA	
Nome Progetto		Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)		Indirizzo	75
Anno di costruzione			
1992-2005	Inserisci l'anno dell'edificio		
Tipologia edilizia			
	Vila indipendente		
Spese totali per gli interventi			
100	Inserisci il totale delle ristrutturazioni		
Sono state effettuate delle ristrutturazioni?			
	Sì, si, indicare quali		
Conosci la classe energetica dell'edificio?			
	Sì, sì, indicare quale		
E' migliorata rispetto all'attuale classe energetica?			
	Sì, sì, indicare quale		
E' peggiorata rispetto all'attuale classe energetica?			
	Sì, sì, indicare quale		
Conosci i consumi energetici dell'edificio?			
	Sì, sì, indicare quale		
Conosci il costo del gas naturale (mln in un anno)?			
	Sì, sì, indicare quale		
Conosci il costo dell'energia elettrica (kWh in un anno)?			
	Sì, sì, indicare quale		
Spese totali annuali per gas			
	Inserisci il totale delle ristrutturazioni		
Spese totali annuali per elettricità			
	Inserisci il totale delle ristrutturazioni		

Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di parte	Classe energetica di partenza
131.5	D
Esigibilità di parte	Coefficiente di emissione
112	1
Emissioni	
Costi energetici	
Totale spese per il consumo energetico	
(€/m ² /a)	36.57
Totale	
	13.22 €

Priorità	
Strategia di intervento	
COSI	
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
1	2
2	0
0	1
Non sono sicuro/a sulla giusta scelta	
Indicatore di interesse per il 20%	

Indicazioni per la compilazione:
 Compila il foglio "INFO" con le informazioni sull'edificio in base al colore di riempimento delle celle.
 Risultato di un calcolo, non compilare.
 Spese totali annuali
 Copertura lavoro

RISULTATI

STATO DI FATTO
 20 PUNTI

Indicatori energetici	2
Indicatori ambientali	1
Indicatori economici	17
Altri indicatori	0

RIVALUTAZIONE
 31 PUNTI

Indicatori energetici	4
Indicatori ambientali	3
Indicatori economici	24
Altri indicatori	0

RIVALUTAZIONE E AMPLIAMENTO
 22 PUNTI

Indicatori energetici	4
Indicatori ambientali	2
Indicatori economici	13
Altri indicatori	3

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
 40 PUNTI

Indicatori energetici	8
Indicatori ambientali	4
Indicatori economici	26
Altri indicatori	2

Rank: 4

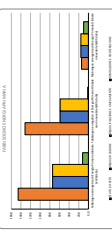
Rank: 2

Rank: 3

Rank: 1

DETERMINAZIONE DEL BILANCIO ENERGETICO

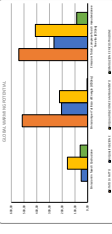
Categoria	Valore
Consumo energetico lordo	2055
Consumo energetico netto	1400
Consumo energetico utile	1200
Consumo energetico distribuito	200



Il bilancio energetico è il risultato di un calcolo che tiene conto di tutti i consumi energetici di un edificio, come il riscaldamento, la climatizzazione, l'illuminazione, la ventilazione, ecc. Il risultato è un valore che rappresenta il consumo energetico netto dell'edificio, che è il valore che viene utilizzato per il calcolo della classe energetica.

DETERMINAZIONE DEL BILANCIO ENERGETICO

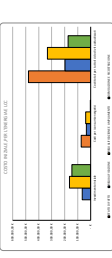
Categoria	Valore
Consumo energetico lordo	2055
Consumo energetico netto	1400
Consumo energetico utile	1200
Consumo energetico distribuito	200



Il bilancio energetico è il risultato di un calcolo che tiene conto di tutti i consumi energetici di un edificio, come il riscaldamento, la climatizzazione, l'illuminazione, la ventilazione, ecc. Il risultato è un valore che rappresenta il consumo energetico netto dell'edificio, che è il valore che viene utilizzato per il calcolo della classe energetica.

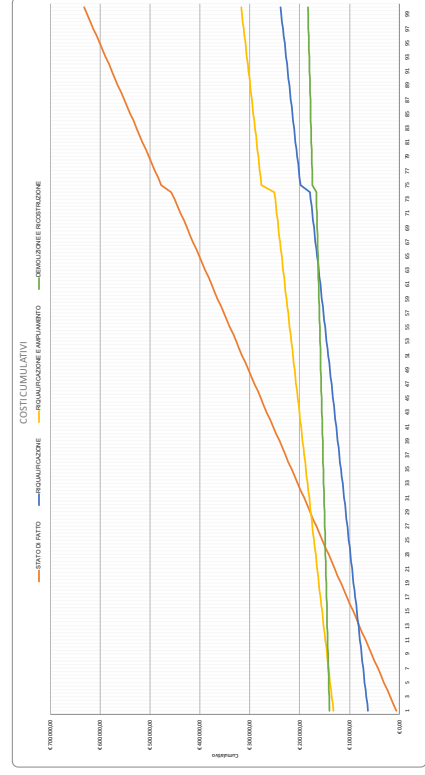
DETERMINAZIONE DEL BILANCIO ENERGETICO

Categoria	Valore
Consumo energetico lordo	2055
Consumo energetico netto	1400
Consumo energetico utile	1200
Consumo energetico distribuito	200



Il bilancio energetico è il risultato di un calcolo che tiene conto di tutti i consumi energetici di un edificio, come il riscaldamento, la climatizzazione, l'illuminazione, la ventilazione, ecc. Il risultato è un valore che rappresenta il consumo energetico netto dell'edificio, che è il valore che viene utilizzato per il calcolo della classe energetica.

Inferiore a 100 kWh/m²/a, superiore a 100 kWh/m²/a, superiore a 200 kWh/m²/a, superiore a 300 kWh/m²/a, superiore a 400 kWh/m²/a, superiore a 500 kWh/m²/a, superiore a 600 kWh/m²/a, superiore a 700 kWh/m²/a, superiore a 800 kWh/m²/a, superiore a 900 kWh/m²/a, superiore a 1000 kWh/m²/a, superiore a 1100 kWh/m²/a, superiore a 1200 kWh/m²/a, superiore a 1300 kWh/m²/a, superiore a 1400 kWh/m²/a, superiore a 1500 kWh/m²/a, superiore a 1600 kWh/m²/a, superiore a 1700 kWh/m²/a, superiore a 1800 kWh/m²/a, superiore a 1900 kWh/m²/a, superiore a 2000 kWh/m²/a.



Nome Progetto	VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)	100
Inserisci i dati dell'edificio	
Anno di costruzione	1992-2005
Tipologia edilizia	Vila indipendente
Superficie totale	160
Superficie abitabile	100
Sono stati effettuati delle ristrutturazioni?	
Se sì, indicare quali	Yaramenti,proporzionatore e traman e
Se no, indicare quali	condensazione o pompa di calore,rimovibile
Conosci la classe energetica dell'edificio?	
Se sì, indicare quale	D
Se no, indicare quale	No
Conosci l'EPG dell'edificio?	
Se sì, indicare quale	No
Se no, indicare quale	No
Conosci i consumi dell'edificio?	
Se sì, indicare quali	No
Se no, indicare quali	No
Conosci il WUE di energia elettrica (kWh/m²/anno) dell'edificio?	
Se sì, indicare quale	No
Se no, indicare quale	No
Conosci le spese totali annuali per gas, acqua, riscaldamento, elettricità?	
Se sì, indicare quali	No
Se no, indicare quali	No

Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info EP" con le informazioni sull'edificio in base al colore di riempimento delle celle

 Risultato di un calcolo, **non compilare**
 Risultato di un calcolo, **da compilare**
 Risultato di un calcolo, **da compilare**
 Risultato di un calcolo, **da compilare**

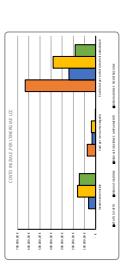
Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di parete	Classe energetica di parete: D
Esigibilità di tetto	Classe energetica di tetto: D
Esigibilità di impianto	Coefficiente di emissione: 1
Emissioni	
CO ₂ (kg/m ² /a)	36,57
Costi energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m ² /a)	13,42 €

Costi	
Strategia di intervento	Costi
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Struttura	2
Struttura	0
Struttura	1

RISULTATI

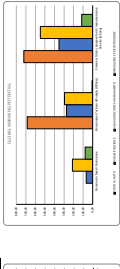
STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
20 PUNTI	31 PUNTI	22 PUNTI	40 PUNTI
Indicatori energetici: 2	Indicatori energetici: 4	Indicatori energetici: 4	Indicatori energetici: 8
Indicatori ambientali: 1	Indicatori ambientali: 3	Indicatori ambientali: 2	Indicatori ambientali: 4
Indicatori economici: 17	Indicatori economici: 24	Indicatori economici: 13	Indicatori economici: 26
Altri indicatori: 0	Altri indicatori: 0	Altri indicatori: 3	Altri indicatori: 2
Rank: 4	Rank: 2	Rank: 3	Rank: 1

RINNOVAMENTO	
Indicatore di costo	4
Indicatore di qualità	2
Indicatore di sicurezza	2
Indicatore di sostenibilità	2
Indicatore di comfort	2
Indicatore di salute	2



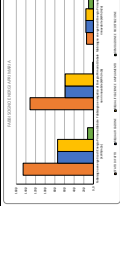
L'obiettivo è quello di migliorare il comfort e la qualità della vita all'interno dell'edificio, attraverso il miglioramento delle prestazioni energetiche e ambientali. Questo è possibile attraverso l'adozione di tecnologie e soluzioni innovative che consentano di ridurre i consumi energetici e di migliorare la qualità dell'aria e il comfort acustico. Inoltre, è importante considerare anche gli aspetti economici e di sostenibilità, al fine di garantire la redditività e la durabilità dell'intervento.

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	
Indicatore di costo	2
Indicatore di qualità	2
Indicatore di sicurezza	2
Indicatore di sostenibilità	2
Indicatore di comfort	2
Indicatore di salute	2

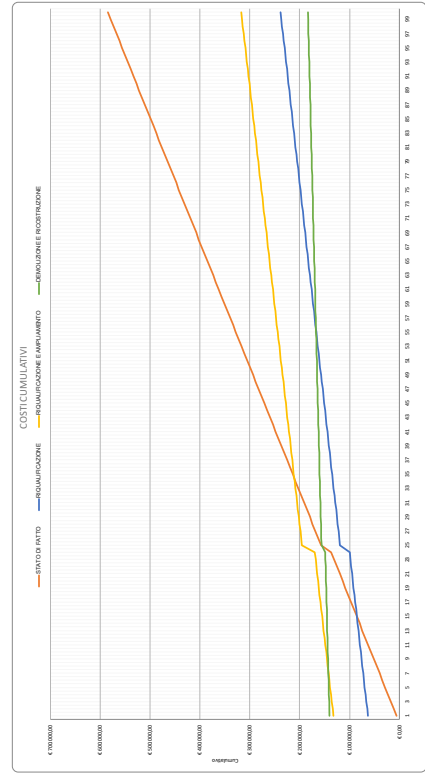


L'obiettivo è quello di migliorare il comfort e la qualità della vita all'interno dell'edificio, attraverso il miglioramento delle prestazioni energetiche e ambientali. Questo è possibile attraverso l'adozione di tecnologie e soluzioni innovative che consentano di ridurre i consumi energetici e di migliorare la qualità dell'aria e il comfort acustico. Inoltre, è importante considerare anche gli aspetti economici e di sostenibilità, al fine di garantire la redditività e la durabilità dell'intervento.

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	
Indicatore di costo	8
Indicatore di qualità	4
Indicatore di sicurezza	4
Indicatore di sostenibilità	4
Indicatore di comfort	4
Indicatore di salute	4



L'obiettivo è quello di migliorare il comfort e la qualità della vita all'interno dell'edificio, attraverso il miglioramento delle prestazioni energetiche e ambientali. Questo è possibile attraverso l'adozione di tecnologie e soluzioni innovative che consentano di ridurre i consumi energetici e di migliorare la qualità dell'aria e il comfort acustico. Inoltre, è importante considerare anche gli aspetti economici e di sostenibilità, al fine di garantire la redditività e la durabilità dell'intervento.



Istruzioni per la compilazione:
 Compilare l'edificio "Nido PT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle

Resultato di un calcolo, non compilare
Spese totali annuali per elettricità
Compilazione libera

Nome Progetto	VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)	50
Inserisci l'anno dell'edificio	
Anno di costruzione	1992-2005
Tipologia edilizia	
Superficie totale	Vita indipendente
Superficie abitabile	100
Sono state effettuate delle ristrutturazioni?	
Se sì, indicare quali	Variazioni proporzionate e trattamento a
Se no, indicare quali	condannazione o pompa di calore bruciavola in
Se sì, indicare quali	C
Se sì, indicare quali	C
Conosci il classe energetica dell'edificio?	
Se sì, indicare quali	No
Epaggiare se conosciuto (kW/m ² anno)	
Se sì, indicare quali	No
Conosci i consumi dell'edificio?	
Se sì, indicare quali	No
Metrici (val di gas naturale (m ³ in un anno)	
Se sì, indicare quali	No
A kWh di energia elettrica (kWh in un anno)	
Se sì, indicare quali	No
Conosci le spese totali annuali per gas	
Se sì, indicare quali	No
Spese totali annuali per elettricità	

Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di parete	Classe energetica di parete
110	C
Esigibilità utilizzato per la simulazione	
110	Coefficiente di simulazione
1	1
Emissioni	
110	Costi energetici
32,26	112,8 €

Priorità	
Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
1	2
2	0
0	1
Non sono sicuro/colui/colui/colui lavori	
Incremento isolamento del 20%	

RISULTATI

STATO DI FATTO	20	34	37
PUNTI	PUNTI	PUNTI	PUNTI
Indicatori energetici	Indicatori energetici	Indicatori energetici	Indicatori energetici
2	4	8	
Indicatori ambientali	Indicatori ambientali	Indicatori ambientali	Indicatori ambientali
1	3	4	
17	27	23	
Indicatori economici	Indicatori economici	Indicatori economici	Indicatori economici
0	0	2	
Altri indicatori	Altri indicatori	Altri indicatori	Altri indicatori

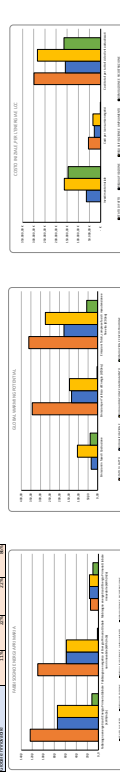
Rank: 4

Rank: 2

Rank: 3

Rank: 1

RINNOVAMENTO E RICOSTRUZIONE		RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO		RINNOVAMENTO	
Indicatore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore
Indicatore energetico	20	34	37	20	34
Indicatore ambientale	1	3	4	1	3
Indicatore economico	0	0	2	0	2

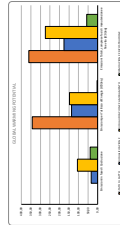


Il risultato di un calcolo, **non compilare**

Spese totali annuali per elettricità

Compilazione libera

RINNOVAMENTO E RICOSTRUZIONE		RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO		RINNOVAMENTO	
Indicatore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore
Indicatore energetico	20	34	37	20	34
Indicatore ambientale	1	3	4	1	3
Indicatore economico	0	0	2	0	2

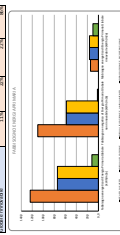


Il risultato di un calcolo, **non compilare**

Spese totali annuali per elettricità

Compilazione libera

RINNOVAMENTO E RICOSTRUZIONE		RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO		RINNOVAMENTO	
Indicatore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore
Indicatore energetico	20	34	37	20	34
Indicatore ambientale	1	3	4	1	3
Indicatore economico	0	0	2	0	2



Il risultato di un calcolo, **non compilare**

Spese totali annuali per elettricità

Compilazione libera

Indicazioni per la compilazione:

Compilare il foglio "Info Project" con le informazioni sull'edificio in base al colore di riempimento delle celle.

	Risultato di un calcolo, non compilare
	Spiega il risultato
	Compilazione libera

Nome Progetto	VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)	75
Incontri (Lati) dell'edificio	1989-2005
Tipologia edilizia	Vita indipendente
Superficie totale	160
Superficie utile	120
Sono stati effettuati delle ristrutturazioni?	Sì/No Sì, in quali parti? S.p.k. vedice quiete
Conosci la classe energetica dell'edificio?	Se sì, indicala qui Sì/No, indica quale S.p.k. vedice quiete
Efficienza se conosciuto (kWh/m²/anno)	Se sì, indicala qui Sì/No, indica quale S.p.k. vedice quiete
Conosci i consumi dell'edificio?	Se sì, indicala qui Sì/No, indica quale S.p.k. vedice quiete
Costi (caldaie, gas naturale (in un anno))	Se sì, indicala qui Sì/No, indica quale S.p.k. vedice quiete
Conosci le spese (in un anno)	Se sì, indicala qui Sì/No, indica quale S.p.k. vedice quiete
Conosci le spese totali annuali per gas	Se sì, indicala qui Sì/No, indica quale S.p.k. vedice quiete
Conosci le spese totali annuali per elettricità	Se sì, indicala qui Sì/No, indica quale S.p.k. vedice quiete

Strategia di intervento	Costi
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	2
Qualità architettonica e storica	0
Non essere addebitato sui lavori	1
Recupero ambientale del 20%	1

Esigibilità di par tenza	Classe energetica di partenza
Esigibilità di par tenza	C
Esigibilità di par tenza	Coefficiente di emissione
Esigibilità di par tenza	1
Esigibilità di par tenza	Emissioni
Esigibilità di par tenza	32,26
Esigibilità di par tenza	Costi energetici
Esigibilità di par tenza	11,23 €

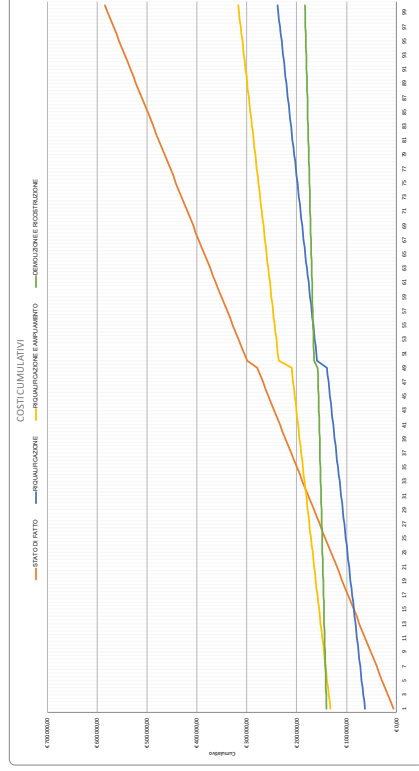
RISULTATI

STATO DI FATTO	20 PUNTI
Indicatore energetico	2
Indicatore ambientale	1
Indicatore economico	17
Altri indicatori	0
Rank: 4	

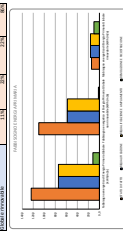
RIQUALIFICAZIONE	31 PUNTI
Indicatore energetico	4
Indicatore ambientale	3
Indicatore economico	24
Altri indicatori	0
Rank: 2	

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	22 PUNTI
Indicatore energetico	4
Indicatore ambientale	2
Indicatore economico	13
Altri indicatori	3
Rank: 3	

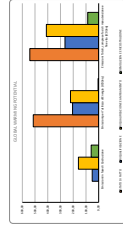
DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	40 PUNTI
Indicatore energetico	8
Indicatore ambientale	4
Indicatore economico	26
Altri indicatori	2
Rank: 1	



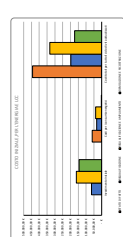
CONTESTO INFORMATIVO	11 PUNTI
Informazioni generali	1
Informazioni ambientali	10
Informazioni economiche	0
Altri indicatori	0



CONTESTO INFORMATIVO	22 PUNTI
Informazioni generali	2
Informazioni ambientali	13
Informazioni economiche	7
Altri indicatori	0



CONTESTO INFORMATIVO	31 PUNTI
Informazioni generali	3
Informazioni ambientali	17
Informazioni economiche	11
Altri indicatori	0

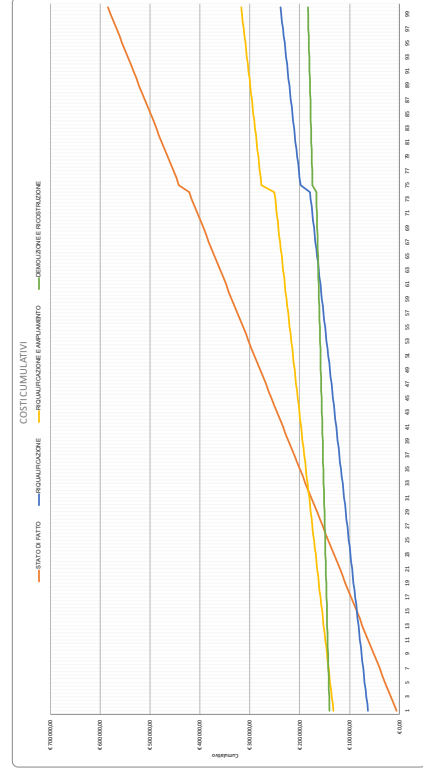


Il contesto informativo rappresenta l'insieme di informazioni che il proprietario deve fornire per permettere al tecnico di valutare l'edificio in base ai criteri di qualità. Le informazioni da fornire sono: informazioni generali, informazioni ambientali, informazioni economiche e altri indicatori.

CONTESTO INFORMATIVO	40 PUNTI
Informazioni generali	4
Informazioni ambientali	4
Informazioni economiche	26
Altri indicatori	2



Il contesto informativo rappresenta l'insieme di informazioni che il proprietario deve fornire per permettere al tecnico di valutare l'edificio in base ai criteri di qualità. Le informazioni da fornire sono: informazioni generali, informazioni ambientali, informazioni economiche e altri indicatori.



Indicazioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riferimento delle celle

Risultato di un calcolo, non compilare
 Valore ipotetico, non compilare
 Compilazione libera

Nome Progetto	VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo	BOLIGNA
Periodo valutazione (anni)	100
Inserisci i dati dell'edificio	
Periodo costruzione (anno)	1992-2005
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Superficie totale (m²)	100
Superficie utile (m²)	100
Spesa totale per l'immobile dalle ristrutturazioni?	Varie (per un rapporto generatore e trattato a condannezione o pompa di calore) rimovibile
Se sì, indicare quali	
Spesa per la ristrutturazione	C
Spesa per le ristrutturazioni	C
Spesa per l'energia elettrica	No
Spesa per il riscaldamento	No
Spesa per il condizionamento	No
Spesa per l'illuminazione	No
Spese totali annuali per gas	
Spese totali annuali per elettricità	

Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di par tenza	Classe energetica di partenza C
Esigibilità di par tenza	Classe energetica di arrivo C
Emissioni	
CO2 (kg/m²/anno)	32,26
Costi Energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€ annui)	
11,21 €	

Priorità	
Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Sicurezza sismica	2
Non dover subire alcuna perdita di lavoro	0
Incremento risparmio del 20%	1

RISULTATI

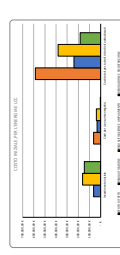
STATO DI FATTO	20 PUNTI	2	Indicatori energetici	2	1	17	0	Altri indicatori
Indicatori energetici								
Indicatori ambientali								
Indicatori economici								
Altri indicatori								
Rank: 4								
RIQUALIFICAZIONE	31 PUNTI	4	Indicatori energetici	4	3	24	0	Altri indicatori
Indicatori energetici								
Indicatori ambientali								
Indicatori economici								
Altri indicatori								
Rank: 2								
RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	22 PUNTI	4	Indicatori energetici	4	2	13	3	Altri indicatori
Indicatori energetici								
Indicatori ambientali								
Indicatori economici								
Altri indicatori								
Rank: 3								
DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	40 PUNTI	8	Indicatori energetici	8	4	26	2	Altri indicatori
Indicatori energetici								
Indicatori ambientali								
Indicatori economici								
Altri indicatori								
Rank: 1								

1) RIVOLUZIONE E RICOSTRUZIONE

Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Sicurezza sismica	2
Non dover subire alcuna perdita di lavoro	0
Incremento risparmio del 20%	1

Costi Cumulativi

Operazione	Costo (€)
Demolizione e ricostruzione	6.800.000
Riqualificazione e ampliamento	5.800.000
Rinnovamento	4.800.000



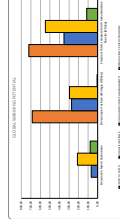
I costi di intervento e di gestione sono stati calcolati in base ai dati di input e alle ipotesi di lavoro. La gestione è stata calcolata in base alle ipotesi di lavoro e alla vita media delle apparecchiature. I costi di gestione sono stati calcolati in base alle ipotesi di lavoro e alla vita media delle apparecchiature. I costi di gestione sono stati calcolati in base alle ipotesi di lavoro e alla vita media delle apparecchiature. I costi di gestione sono stati calcolati in base alle ipotesi di lavoro e alla vita media delle apparecchiature.

2) RIQUALIFICAZIONE

Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Sicurezza sismica	2
Non dover subire alcuna perdita di lavoro	0
Incremento risparmio del 20%	1

Costi Cumulativi

Operazione	Costo (€)
Riqualificazione e ampliamento	5.800.000
Rinnovamento	4.800.000



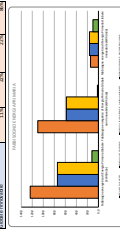
I costi di intervento e di gestione sono stati calcolati in base ai dati di input e alle ipotesi di lavoro. La gestione è stata calcolata in base alle ipotesi di lavoro e alla vita media delle apparecchiature. I costi di gestione sono stati calcolati in base alle ipotesi di lavoro e alla vita media delle apparecchiature. I costi di gestione sono stati calcolati in base alle ipotesi di lavoro e alla vita media delle apparecchiature.

3) RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Sicurezza sismica	2
Non dover subire alcuna perdita di lavoro	0
Incremento risparmio del 20%	1

Costi Cumulativi

Operazione	Costo (€)
Riqualificazione e ampliamento	5.800.000
Rinnovamento	4.800.000



I costi di intervento e di gestione sono stati calcolati in base ai dati di input e alle ipotesi di lavoro. La gestione è stata calcolata in base alle ipotesi di lavoro e alla vita media delle apparecchiature. I costi di gestione sono stati calcolati in base alle ipotesi di lavoro e alla vita media delle apparecchiature. I costi di gestione sono stati calcolati in base alle ipotesi di lavoro e alla vita media delle apparecchiature.

4) DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

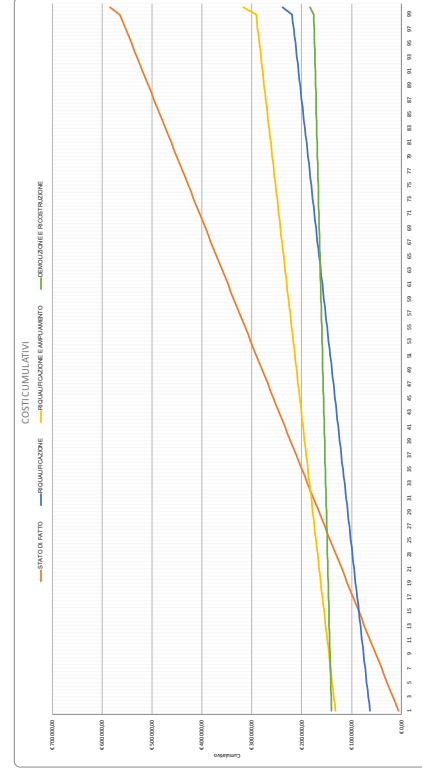
Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Sicurezza sismica	2
Non dover subire alcuna perdita di lavoro	0
Incremento risparmio del 20%	1

Costi Cumulativi

Operazione	Costo (€)
Demolizione e ricostruzione	6.800.000
Riqualificazione e ampliamento	5.800.000
Rinnovamento	4.800.000



I costi di intervento e di gestione sono stati calcolati in base ai dati di input e alle ipotesi di lavoro. La gestione è stata calcolata in base alle ipotesi di lavoro e alla vita media delle apparecchiature. I costi di gestione sono stati calcolati in base alle ipotesi di lavoro e alla vita media delle apparecchiature. I costi di gestione sono stati calcolati in base alle ipotesi di lavoro e alla vita media delle apparecchiature.



Nome Progetto	Indirizzo	Periodo valutazione (anni)	Area di costruzione
VILLETTA A SCHIERA	BOLOGNA	15	1902-2005
Interventi di riabilitazione dell'edificio			
Tipologia edilizia	Villetta indipendente		
Superficie totale	100		
Spese totali effettuate dalle ristrutturazioni?	Sì, il valore qui è in Euro (€)		
Spese totali stimolate dalle ristrutturazioni?	Sì, il valore qui è in Euro (€)		
Conosci la classe energetica dell'edificio?	No		
Conosci il rendimento energetico dell'edificio?	No		
Conosci i consumi energetici dell'edificio?	No		
Conosci il costo medio annuo per gas?	No		
Spese totali stimolate per ristrutturazione?	No		

Se il risultato di un calcolo non è conosciuto, lasciare in bianco.

Indicazioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni sull'edificio in base al colore di riempimento delle celle

Resultato di un calcolo	Non conosciuto
Valore	Spese totali stimolate
Completazione lavoro	

Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di classe energetica di partenza	92,8
Esigibilità di classe energetica di destinazione	B
Coefficiente di trasmissione (K _{tr})	1
Emissioni	1
Costi energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m ² /a)	27,22
Totale spese per il consumo energetico (€/m ² /a)	9,27 €

Priorità		COSTI	
Strategia di intervento	Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 medio importante, 1 poco importante, 0 non importante):	1	2
Sicurezza sismica		0	0
Non dover sostenere costi durante i lavori		0	0
Risparmio economico del 20%		1	1

RISULTATI

STATO DI FATTO
29
PUNTI

Indicatore energetico	2
Indicatore ambientale	1
Indicatore economico	26
Altri indicatori	0

Rank: 3

RIQUALIFICAZIONE
31
PUNTI

Indicatore energetico	4
Indicatore ambientale	3
Indicatore economico	24
Altri indicatori	0

Rank: 2

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO
19
PUNTI

Indicatore energetico	4
Indicatore ambientale	2
Indicatore economico	10
Altri indicatori	3

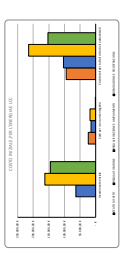
Rank: 4

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
34
PUNTI

Indicatore energetico	8
Indicatore ambientale	4
Indicatore economico	20
Altri indicatori	2

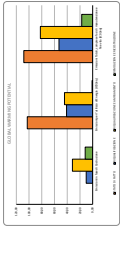
Rank: 1

LAVORI PRELIMINARI E STRUTTURALE		LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO		LAVORI DI DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	
Costo lavori preliminari e strutturale	4	4	4	4	4
Costo lavori di riqualificazione e ampliamento	33.500,00 €	33.500,00 €	33.500,00 €	33.500,00 €	33.500,00 €
Costo lavori di demolizione e ricostruzione	30.250,00 €	30.250,00 €	30.250,00 €	30.250,00 €	30.250,00 €



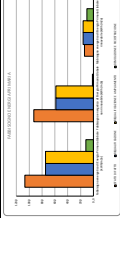
Il grafico illustra la distribuzione dei costi cumulativi nel tempo per i tre interventi. Si osserva che i costi per la demolizione e ricostruzione tendono a rimanere più bassi e stabili nel tempo rispetto ai costi per la riqualificazione e ampliamento, che presentano una crescita cumulativa più marcata.

LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO		LAVORI DI DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	
Costo lavori di riqualificazione e ampliamento	33.500,00 €	33.500,00 €	33.500,00 €
Costo lavori di demolizione e ricostruzione	30.250,00 €	30.250,00 €	30.250,00 €

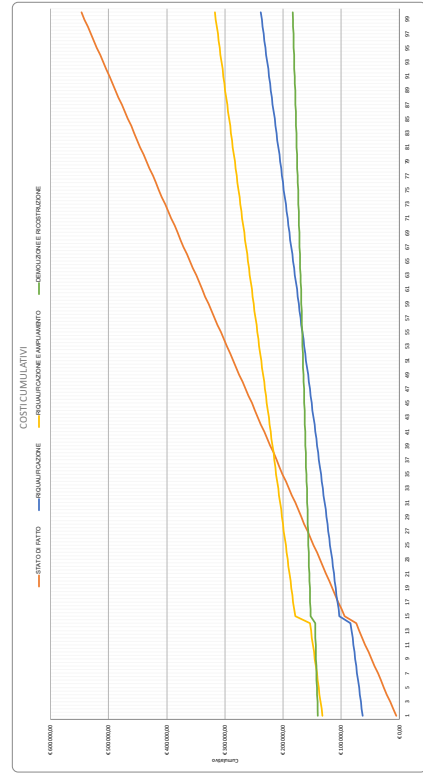


Il confronto tra i costi cumulativi per i due interventi evidenzia che i costi per la demolizione e ricostruzione sono in grado di superare quelli per la riqualificazione e ampliamento, specialmente nelle fasi finali del cantiere.

LAVORI DI STATO DI FATTO		LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO		LAVORI DI DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	
Costo lavori di stato di fatto	2.900,00 €	2.900,00 €	2.900,00 €	2.900,00 €	2.900,00 €
Costo lavori di riqualificazione e ampliamento	33.500,00 €	33.500,00 €	33.500,00 €	33.500,00 €	33.500,00 €
Costo lavori di demolizione e ricostruzione	30.250,00 €	30.250,00 €	30.250,00 €	30.250,00 €	30.250,00 €



Questo grafico confronta i costi cumulativi per i tre interventi, mostrando che i costi per la demolizione e ricostruzione superano quelli per lo stato di fatto e la riqualificazione e ampliamento.



Nome Progetto	VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)	25
Interventi (dati edificio)	1992-2005
Classe energetica di partenza	B
Classe energetica di arrivo	B
Coefficiente di emissione	1
Costi energetici	27,22
Costi energetici (€/m2a)	27,22
Totale spese per il consumo energetico (€/m2a)	9,27 €
Strategia di intervento	Costi
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Struttura	2
Comodità	0
Non dover lavorare/cambiare lavori	1
Incremento valore del 20%	1

Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle

Risultato di un calcolo, **non compilare**
 Risultato di un calcolo, **compilare**
 Risultato di un calcolo, **non compilare**
 Risultato di un calcolo, **compilare**

RISULTATI

STATO DI FATTO
26 PUNTI

Indicatori energetici: 2
 Indicatori ambientali: 1
 Indicatori economici: 23
 Altri indicatori: 0

Rank: 3

RIQUALIFICAZIONE
32 PUNTI

Indicatori energetici: 4
 Indicatori ambientali: 3
 Indicatori economici: 25
 Altri indicatori: 0

Rank: 2

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO
21 PUNTI

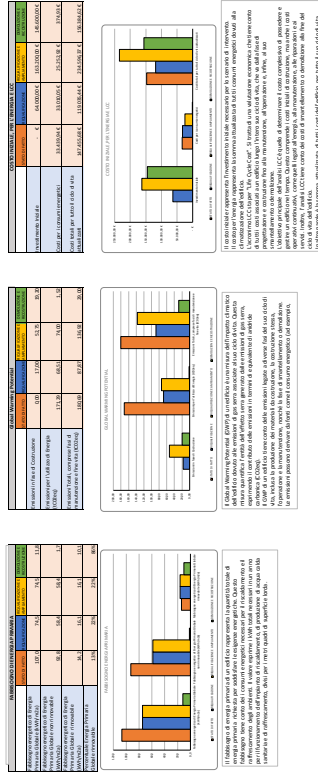
Indicatori energetici: 4
 Indicatori ambientali: 2
 Indicatori economici: 12
 Altri indicatori: 3

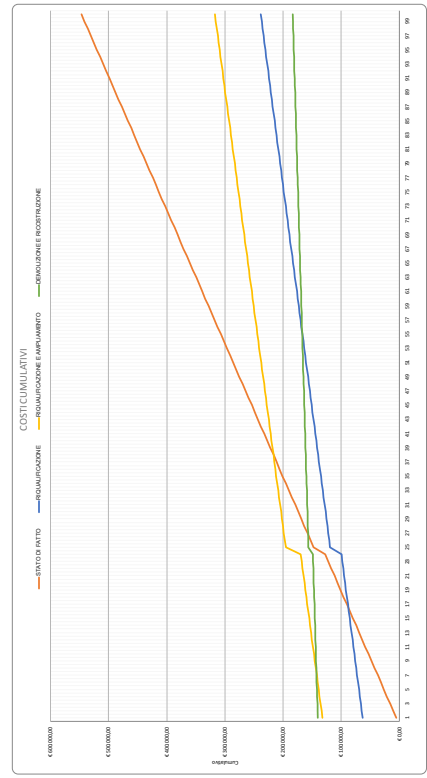
Rank: 4

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
34 PUNTI

Indicatori energetici: 8
 Indicatori ambientali: 4
 Indicatori economici: 20
 Altri indicatori: 2

Rank: 1





Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle.

Risultato di un calcolo **non cumulativo**
 Risultato di un calcolo **cumulativo**
 Risultato di un calcolo **non cumulativo**
 Risultato di un calcolo **cumulativo**

INTELLIGIBILI	VILLETTA A SCHIERA
Nome Progetto	INDIZIO
Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)	50
Area di costruzione	1992-2005
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Superficie totale	100
Superficie coperta	100
Spesa totale (prezzo di acquisto e ristrutturazione)?	La spesa è stata superiore al prezzo di acquisto? (Sì/No)
Se sì, indicare quali interventi sono stati effettuati (es. rifacimento tetto, rifacimento impianti, rifacimento facciata, ecc.)	
Conosci la classe energetica dell'edificio?	Sì/No, indicare quale classe energetica (A, B, C, D, E, F, G, H, I)
Conosci l'EPG dell'edificio?	Sì/No, indicare quale classe energetica (A, B, C, D, E, F, G, H, I)
Esprimi se conosciuto (kW/m ² anno)	No
Conosci i consumi dell'edificio?	No
Indica il consumo di gas naturale (in un anno)	No
Indica il consumo di energia elettrica (kWh in un anno)	No
Conosci le spese annuali per gas	No
Conosci le spese annuali per elettricità	No
Prestitazioni Energetiche	
Esigibilità di par tenza	Classe energetica di partenza
	B
Esigibilità di par tenza	Coefficiente di emissione
	1
	Emissioni
	1
	Costi energetici
	27.22
	Totale spese per il consumo energetico (€/m²a)
	9.27 €
Priorità	
Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Struttura	1
Comodità	2
Salute	2
Non dover lavorare/andare a lavoro	0
Incremento valore del 20%	1

RISULTATI

STATO DI FATTO 23 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE 34 PUNTI	DEMOLOZIONE E RICOSTRUZIONE 37 PUNTI
Indicatori energetici: 2	Indicatori energetici: 4	Indicatori energetici: 8
Indicatori ambientali: 1	Indicatori ambientali: 3	Indicatori ambientali: 4
Indicatori economici: 20	Indicatori economici: 27	Indicatori economici: 23
Altri indicatori: 0	Altri indicatori: 0	Altri indicatori: 2

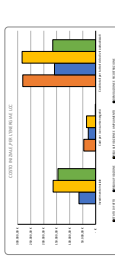
Rank: 3

Rank: 2

Rank: 4

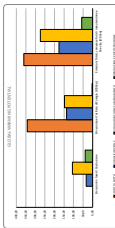
Rank: 1

COSTI CUMULATIVI (€)		COSTI UNITARI (€/m ²)	
Interventi	1.200.000	12.000	12.000
Riqualificazione e Ampliamento	3.500.000	35.000	35.000
Demolizione e Ricostruzione	5.000.000	50.000	50.000



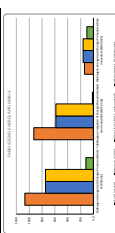
Il confronto tra i costi cumulativi di interventi, riqualificazione e ampliamento e demolizione e ricostruzione evidenzia che la demolizione e ricostruzione ha i costi più elevati, sia in termini di spesa totale sia di costo unitario. Tuttavia, la demolizione e ricostruzione ha il vantaggio di poter essere completata in un periodo di tempo molto breve, il che può essere un vantaggio significativo per chi ha bisogno di un nuovo edificio in un breve lasso di tempo.

COSTI UNITARI (€/m ²)		COSTI CUMULATIVI (€)	
Interventi	12.000	1.200.000	1.200.000
Riqualificazione e Ampliamento	35.000	3.500.000	4.700.000
Demolizione e Ricostruzione	50.000	5.000.000	10.000.000

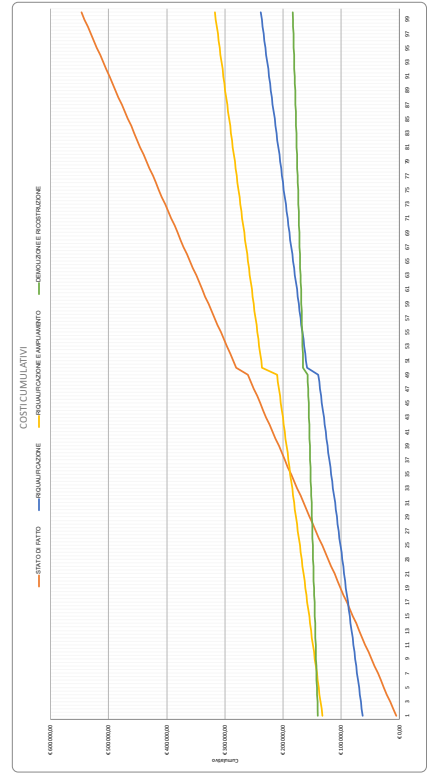


Il confronto tra i costi unitari di interventi, riqualificazione e ampliamento e demolizione e ricostruzione evidenzia che la demolizione e ricostruzione ha il costo unitario più elevato. Tuttavia, la demolizione e ricostruzione ha il vantaggio di poter essere completata in un periodo di tempo molto breve, il che può essere un vantaggio significativo per chi ha bisogno di un nuovo edificio in un breve lasso di tempo.

COSTI UNITARI (€/m ²)		COSTI CUMULATIVI (€)	
Interventi	12.000	1.200.000	1.200.000
Riqualificazione e Ampliamento	35.000	3.500.000	4.700.000
Demolizione e Ricostruzione	50.000	5.000.000	10.000.000



Il confronto tra i costi unitari di interventi, riqualificazione e ampliamento e demolizione e ricostruzione evidenzia che la demolizione e ricostruzione ha il costo unitario più elevato. Tuttavia, la demolizione e ricostruzione ha il vantaggio di poter essere completata in un periodo di tempo molto breve, il che può essere un vantaggio significativo per chi ha bisogno di un nuovo edificio in un breve lasso di tempo.



INTELLIGENTIO		VILLETTA A SCHIERA	
Nome Progetto	Indirizzo	BOLOGNA	75
Periodo valutazione (anni)	Inserisci l'anno dell'edificio 1999-2005		
Anno di costruzione			
Tipologia edilizia	Vila indipendente		
Superficie totale	160		
Sono state effettuate delle ristrutturazioni?			
Se sì, indicare quali			
Sostituzione caldaia			
Sostituzione radiatori			
Sostituzione impianto SFC			
Sostituzione SFC			
Sostituzione SFC, vedere anche			
Conosci la classe energetica dell'edificio?			
Se sì, indicare quale			
Sostituzione SFC			
Sostituzione SFC, vedere anche			
Energia non se conosciuto (MW/m2/anno)			
Energia non se conosciuto (kWh/m2/anno)			
Conosci i consumi dell'edificio?			
Consumo di gas naturale (m3 in un anno)			
Consumo di energia elettrica (kWh in un anno)			
Consumo di acqua			
Spese totali annuali per gas			
Spese totali annuali per elettricità			
Prestazioni Energetiche			
Classe energetica di partenza			
Classe energetica di arrivo			
Coefficiente di trasmissione			
Emissioni			
Costi energetici			
Totale spese per il consumo energetico (€/m2a)			
9,27 €			
Priorità			
Strategia di intervento			
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)			
Sicurezza sismica			
Non dover lavorare durante i lavori			
Incremento isolamento all'80%			

Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle.
 Risultato di un calcolo, **non compilare**
 Risultato di un calcolo, **non compilare**
 Compilazione libera

RISULTATI

STATO DI FATTO	20 PUNTI
Indicadori energetici	2
Indicadori ambientali	1
Indicadori economici	17
Altri indicatori	0

Rank: 4

RIQUALIFICAZIONE	31 PUNTI
Indicadori energetici	4
Indicadori ambientali	3
Indicadori economici	24
Altri indicatori	0

Rank: 2

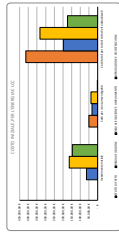
RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	22 PUNTI
Indicadori energetici	4
Indicadori ambientali	2
Indicadori economici	13
Altri indicatori	3

Rank: 3

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	40 PUNTI
Indicadori energetici	8
Indicadori ambientali	4
Indicadori economici	26
Altri indicatori	2

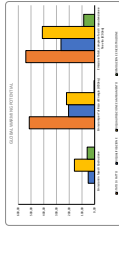
Rank: 1

INDICATORI ENERGETICI	STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
Consumo di gas naturale (m3/anno)	~1000	~1000	~1000	~1000
Consumo di energia elettrica (kWh/anno)	~1000	~1000	~1000	~1000
Consumo di acqua (m3/anno)	~1000	~1000	~1000	~1000
Spese totali annuali per gas (€)	~1000	~1000	~1000	~1000
Spese totali annuali per elettricità (€)	~1000	~1000	~1000	~1000



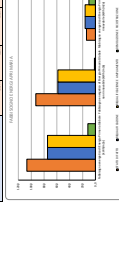
Indicadori energetici
 L'obiettivo è ridurre il consumo energetico per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria. La strategia di intervento prevede la sostituzione della caldaia e l'isolamento dell'impianto di riscaldamento. La valutazione dell'edificio è stata effettuata con il software EnergyPlus. I risultati sono stati confrontati con i dati di riferimento per edifici simili. La strategia di intervento è stata valutata in base ai costi e ai benefici. La strategia di intervento è stata valutata in base ai costi e ai benefici.

INDICATORI AMBIENTALI	STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
Emissioni CO2 (kg/m2a)	~1000	~1000	~1000	~1000
Emissioni CO (kg/m2a)	~1000	~1000	~1000	~1000
Emissioni NOx (kg/m2a)	~1000	~1000	~1000	~1000
Emissioni SOx (kg/m2a)	~1000	~1000	~1000	~1000

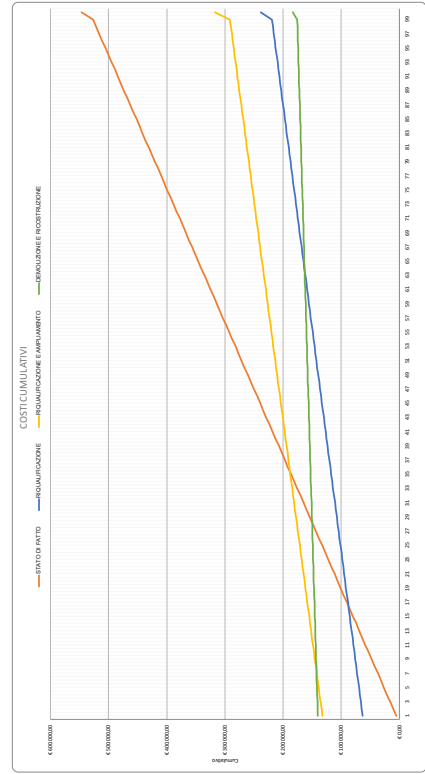


Indicadori ambientali
 L'obiettivo è ridurre le emissioni di CO2 e altri inquinanti. La strategia di intervento prevede la sostituzione della caldaia e l'isolamento dell'impianto di riscaldamento. La valutazione dell'edificio è stata effettuata con il software EnergyPlus. I risultati sono stati confrontati con i dati di riferimento per edifici simili. La strategia di intervento è stata valutata in base ai costi e ai benefici. La strategia di intervento è stata valutata in base ai costi e ai benefici.

INDICATORI ECONOMICI	STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
Costo totale dell'edificio (€)	~100000	~100000	~100000	~100000
Costo di gestione annuo (€)	~10000	~10000	~10000	~10000
Costo di manutenzione annuo (€)	~10000	~10000	~10000	~10000
Costo di sostituzione annuo (€)	~10000	~10000	~10000	~10000



Indicadori economici
 L'obiettivo è ridurre i costi di gestione e manutenzione. La strategia di intervento prevede la sostituzione della caldaia e l'isolamento dell'impianto di riscaldamento. La valutazione dell'edificio è stata effettuata con il software EnergyPlus. I risultati sono stati confrontati con i dati di riferimento per edifici simili. La strategia di intervento è stata valutata in base ai costi e ai benefici. La strategia di intervento è stata valutata in base ai costi e ai benefici.



INTELLIGIDO		VILLETTA A SCHIERA	
Nome Progetto		Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)	15		
Anno di costruzione			
1992-2005			
Tipologia edilizia			
Vila indipendente			
Superficie totale			
160			
Superficie utile			
100			
Sono state effettuate delle ristrutturazioni?			
No			
Se sì, indicare quali			
Sostituzione caldaia a gas, Sostituzione S.p.A. caldaia a gas			
Conosci il classe energetica dell'edificio?			
No			
Epaggiare se conosciuto (MWh/m2/anno)			
100			
Conosci i consumi dell'edificio?			
No			
Indicare i consumi (MWh in un anno)			
No			
Conosci il classe energetico (MWh in un anno)			
No			
Spese totali annuali per gas			
Spese totali annuali per elettricità			

Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di parete	Classe energetica di parete A1
Esigibilità di serramenti	Coefficiente di emissione A1
Emissioni	1
Costi energetici	22,67
Totale spese per il consumo energetico (€/m2/a)	72,1 €

Priorità	
Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Struttura	2
Comodità	0
Non dover lavorare/cambiare gli usi	1
Incremento isolamento di 20%	

Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni sull'edificio in base al colore di riempimento delle celle

Resultato di un calcolo, non compilare	
Spese totali annuali	
Compilazione libera	

RISULTATI

STATO DI FATTO	
29 PUNTI	
Indicatori energetici	2
Indicatori ambientali	1
Indicatori economici	26
Altri indicatori	0

Rank: 3

RIQUALIFICAZIONE	
31 PUNTI	
Indicatori energetici	4
Indicatori ambientali	3
Indicatori economici	24
Altri indicatori	0

Rank: 2

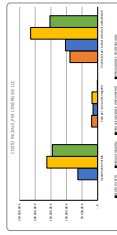
RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	
19 PUNTI	
Indicatori energetici	4
Indicatori ambientali	2
Indicatori economici	10
Altri indicatori	3

Rank: 4

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	
34 PUNTI	
Indicatori energetici	8
Indicatori ambientali	4
Indicatori economici	20
Altri indicatori	2

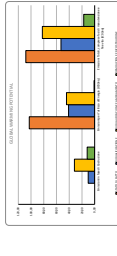
Rank: 1

RINNOVAMENTO E RICOSTRUZIONE	
Costo di intervento	4.000.000 €
Costo di gestione	1.000.000 €
Costo di manutenzione	1.000.000 €
Costo di demolizione	1.000.000 €
Costo di ricostruzione	1.000.000 €
Costo di ampliamento	1.000.000 €
Costo di riqualificazione	1.000.000 €
Costo di stato di fatto	1.000.000 €
Costo di demolizione e ricostruzione	1.000.000 €
Costo di demolizione e ricostruzione con ampliamento	1.000.000 €
Costo di demolizione e ricostruzione con riqualificazione	1.000.000 €
Costo di demolizione e ricostruzione con riqualificazione e ampliamento	1.000.000 €
Costo di demolizione e ricostruzione con riqualificazione e ampliamento e stato di fatto	1.000.000 €
Costo di demolizione e ricostruzione con riqualificazione e ampliamento e stato di fatto e stato di fatto	1.000.000 €



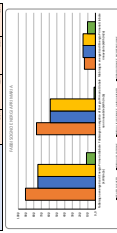
Il Rinnovo e la Ricostruzione rappresentano il modo più oneroso per la gestione di un immobile. Questo perché, oltre al costo di intervento, si deve considerare anche il costo di gestione e di manutenzione. Inoltre, la demolizione e la ricostruzione comportano costi aggiuntivi per la gestione di un immobile. Il costo di demolizione e ricostruzione con ampliamento è il modo più oneroso per la gestione di un immobile. Il costo di demolizione e ricostruzione con riqualificazione e ampliamento è il modo più oneroso per la gestione di un immobile. Il costo di demolizione e ricostruzione con riqualificazione e ampliamento e stato di fatto è il modo più oneroso per la gestione di un immobile. Il costo di demolizione e ricostruzione con riqualificazione e ampliamento e stato di fatto e stato di fatto è il modo più oneroso per la gestione di un immobile.

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	
Costo di intervento	2.000.000 €
Costo di gestione	1.000.000 €
Costo di manutenzione	1.000.000 €
Costo di demolizione	1.000.000 €
Costo di ricostruzione	1.000.000 €
Costo di ampliamento	1.000.000 €
Costo di riqualificazione	1.000.000 €
Costo di stato di fatto	1.000.000 €
Costo di demolizione e ricostruzione	1.000.000 €
Costo di demolizione e ricostruzione con ampliamento	1.000.000 €
Costo di demolizione e ricostruzione con riqualificazione	1.000.000 €
Costo di demolizione e ricostruzione con riqualificazione e ampliamento	1.000.000 €
Costo di demolizione e ricostruzione con riqualificazione e ampliamento e stato di fatto	1.000.000 €
Costo di demolizione e ricostruzione con riqualificazione e ampliamento e stato di fatto e stato di fatto	1.000.000 €

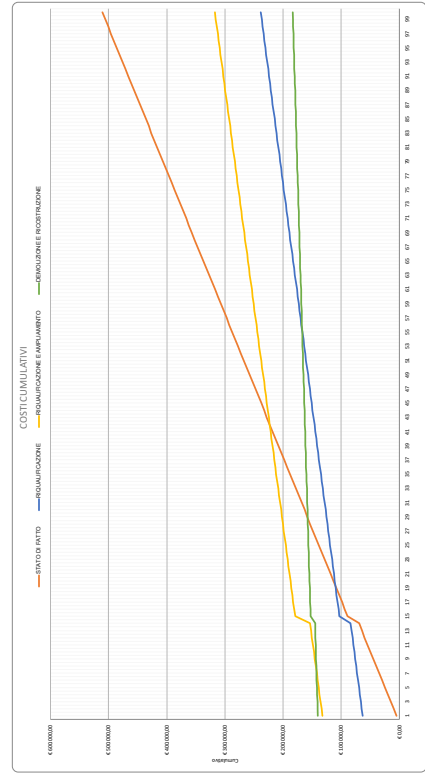


La Riqualificazione e l'Ampliamento rappresentano un modo più economico per la gestione di un immobile rispetto al Rinnovo e alla Ricostruzione. Questo perché, oltre al costo di intervento, si deve considerare anche il costo di gestione e di manutenzione. Inoltre, la demolizione e la ricostruzione comportano costi aggiuntivi per la gestione di un immobile. Il costo di demolizione e ricostruzione con ampliamento è il modo più oneroso per la gestione di un immobile. Il costo di demolizione e ricostruzione con riqualificazione e ampliamento è il modo più oneroso per la gestione di un immobile. Il costo di demolizione e ricostruzione con riqualificazione e ampliamento e stato di fatto è il modo più oneroso per la gestione di un immobile. Il costo di demolizione e ricostruzione con riqualificazione e ampliamento e stato di fatto e stato di fatto è il modo più oneroso per la gestione di un immobile.

STATO DI FATTO	
Costo di intervento	1.000.000 €
Costo di gestione	1.000.000 €
Costo di manutenzione	1.000.000 €
Costo di demolizione	1.000.000 €
Costo di ricostruzione	1.000.000 €
Costo di ampliamento	1.000.000 €
Costo di riqualificazione	1.000.000 €
Costo di stato di fatto	1.000.000 €
Costo di demolizione e ricostruzione	1.000.000 €
Costo di demolizione e ricostruzione con ampliamento	1.000.000 €
Costo di demolizione e ricostruzione con riqualificazione	1.000.000 €
Costo di demolizione e ricostruzione con riqualificazione e ampliamento	1.000.000 €
Costo di demolizione e ricostruzione con riqualificazione e ampliamento e stato di fatto	1.000.000 €
Costo di demolizione e ricostruzione con riqualificazione e ampliamento e stato di fatto e stato di fatto	1.000.000 €



Lo Stato di Fatto rappresenta il modo più economico per la gestione di un immobile. Questo perché, oltre al costo di intervento, si deve considerare anche il costo di gestione e di manutenzione. Inoltre, la demolizione e la ricostruzione comportano costi aggiuntivi per la gestione di un immobile. Il costo di demolizione e ricostruzione con ampliamento è il modo più oneroso per la gestione di un immobile. Il costo di demolizione e ricostruzione con riqualificazione e ampliamento è il modo più oneroso per la gestione di un immobile. Il costo di demolizione e ricostruzione con riqualificazione e ampliamento e stato di fatto è il modo più oneroso per la gestione di un immobile. Il costo di demolizione e ricostruzione con riqualificazione e ampliamento e stato di fatto e stato di fatto è il modo più oneroso per la gestione di un immobile.



Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni sull'edificio in base al colore di riempimento delle celle

Resultato di un calcolo, **non compilare**
 Risultato di un calcolo, **non compilare**
 Risultato di un calcolo, **non compilare**

INTELLIGIBO	VILLETTA A SCHIERA
Nome Progetto	BOLOGNA
Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)	25
Inserisci l'anno dell'edificio	
Anno di costruzione	1992-2005
Vita indipendente	
Tipologia edilizia	100
Sono state effettuate delle ristrutturazioni?	
Se sì, indicare quali	100
Se no, indicare quale	100
Se sì, indicare quale	100
Se no, indicare quale	100
Aumentano le proporzioni generatore e termostato a condizionamento o pompa di calore brinnovabili	
Se sì, indicare quale	A1
Se no, indicare quale	No
Conosci l'EPG dell'edificio?	
Se sì, indicare quali	No
Se no, indicare quale	No
Epagi sono se conosciuto (kW/m2/anno)	
Se sì, indicare quale	No
Se no, indicare quale	No
Conosci i consumi dell'edificio?	
Se sì, indicare quali	No
Se no, indicare quale	No
Metrici (costo di gas naturale (ml in un anno)	
Se sì, indicare quale	No
Se no, indicare quale	No
Consumo di energia elettrica (kWh in un anno)	
Se sì, indicare quale	No
Se no, indicare quale	No
Consumo di acqua (litri annui per persona)	
Se sì, indicare quale	No
Se no, indicare quale	No
Spese totali annue per elettricità	
Se sì, indicare quale	No
Se no, indicare quale	No
Prestazioni Energetiche	
Classe energetica di partenza	
Esplicito di partenza	A1
Classe energetica di arrivo	
Esplicito di arrivo	A1
Coefficiente di emissione	
Esplicito di partenza	78,6
Esplicito di arrivo	77
Emissioni	
Esplicito di partenza	1
Esplicito di arrivo	1
Costi energetici	
Esplicito di partenza	22,67
Esplicito di arrivo	22,67
Totale spese per il consumo energetico (€/m2/a)	
Esplicito di partenza	7,92 €
Esplicito di arrivo	7,92 €
Priorità	
Strategia di intervento	
COSTI	
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Strategia di intervento	3
Costi	2
Comodità	2
Salute	2
Non essere disturbato dai rumori, lavori, inquinamento, vibrazioni, etc.	0
Non essere disturbato dai rumori, lavori, inquinamento, vibrazioni, etc.	1
Non essere disturbato dai rumori, lavori, inquinamento, vibrazioni, etc.	1

RISULTATI

STATO DI FATTO
28 PUNTI

Indicatori energetici: 2
 Indicatori ambientali: 1
 Indicatori economici: 25
 Altri indicatori: 0

Rank: 3

RIQUALIFICAZIONE
30 PUNTI

Indicatori energetici: 4
 Indicatori ambientali: 3
 Indicatori economici: 23
 Altri indicatori: 0

Rank: 2

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO
21 PUNTI

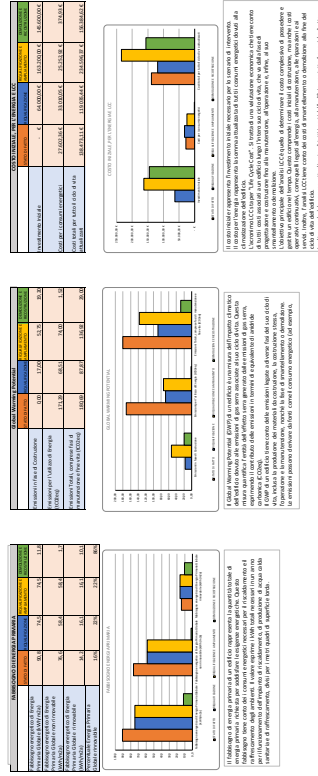
Indicatori energetici: 4
 Indicatori ambientali: 2
 Indicatori economici: 12
 Altri indicatori: 3

Rank: 4

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
34 PUNTI

Indicatori energetici: 8
 Indicatori ambientali: 4
 Indicatori economici: 20
 Altri indicatori: 2

Rank: 1



Nome Progetto	VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)	25
Area di costruzione	1992-2005
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Superficie totale	160
Superficie utile	100
Sono state effettuate delle ristrutturazioni?	Yarramenti/proprietari/generatore e tintarella e condensaazione o pompa di calore/rimovibili
Se sì, indicate quali	A3
Consigli di classe energetica	No
Se sì, indica quali	No
Se sì, indica quali	No
Se sì, indica quali	No
Se sì, indica quali	No
Se sì, indica quali	No
Se sì, indica quali	No
Se sì, indica quali	No

Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di partenza	Classe energetica di partenza A3
Esigibilità utilizzata per la simulazione	Coefficiente di rendimento 1
Emissioni	
Costi energetici	13,43
Totale spese per il consumo energetico (€/m ² a)	
	4,68 €

Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di partenza	Classe energetica di partenza A3
Esigibilità utilizzata per la simulazione	Coefficiente di rendimento 1
Emissioni	
Costi energetici	13,43
Totale spese per il consumo energetico (€/m ² a)	
	4,68 €

Prestazioni Energetiche	
Costi	
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Strategia di intervento	2
Strategia di intervento	2
Strategia di intervento	0
Strategia di intervento	1

STATO DI FATTO
34 PUNTI

Indicatore energetico
6
Indicatore ambientale
1
Indicatore economico
27
Altri indicatori
0

Rank: 1

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO
17 PUNTI

Indicatore energetico
2
Indicatore ambientale
2
Indicatore economico
10
Altri indicatori
3

Rank: 4

RIQUALIFICAZIONE
28 PUNTI

Indicatore energetico
2
Indicatore ambientale
3
Indicatore economico
23
Altri indicatori
0

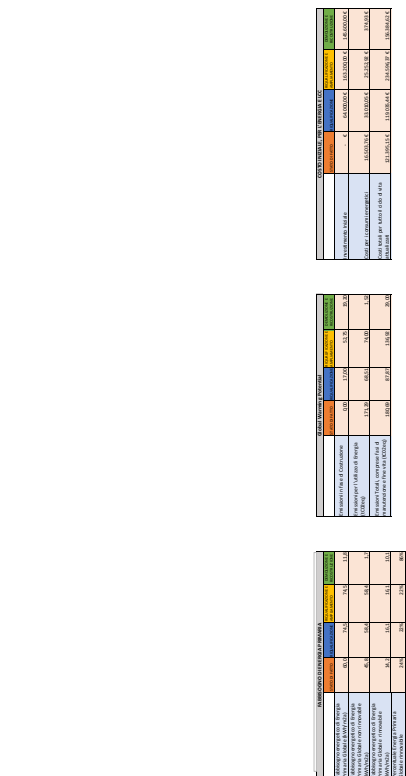
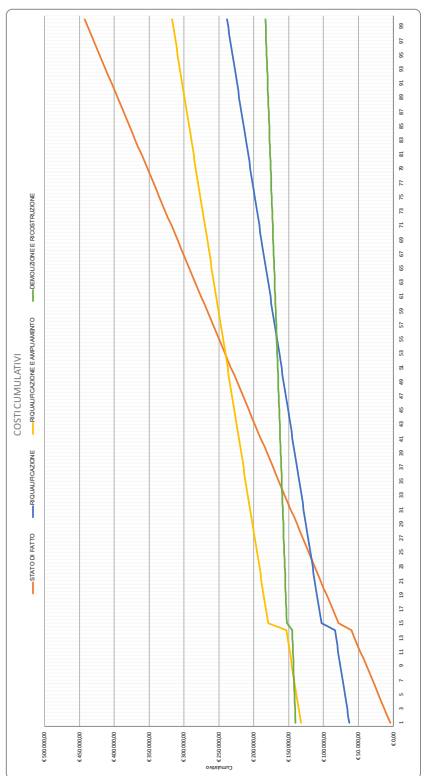
Rank: 3

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
34 PUNTI

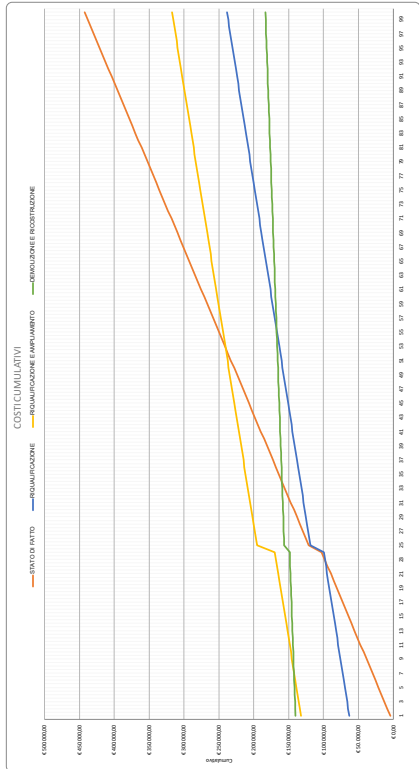
Indicatore energetico
8
Indicatore ambientale
4
Indicatore economico
20
Altri indicatori
2

Rank: 1

RISULTATI



Il bilancio di energia elettrica è un dato molto importante per la valutazione dell'efficienza energetica di un edificio. Un edificio che consuma meno energia elettrica è un edificio che è più efficiente e che costa meno a gestirlo. In questo grafico si confronta il consumo di energia elettrica per metro quadrato all'anno (kWh/m²/a) per i quattro scenari di intervento. Si vede che il consumo di energia elettrica si riduce progressivamente con gli interventi di riqualificazione e demolizione e ricostruzione. Questo significa che gli edifici che vengono riqualificati o ricostruiti sono più efficienti e che costano meno a gestirli.



ISTRUZIONI PER LA COMPILAZIONE:

Consultare il foglio "Info FP" con le informazioni sull'edificio in base al colore di riempimento delle celle.

Resultato di un calcolo: **nessun calcolo**

Risultato non calcolato
 Risultato calcolato
 Compilazione libera

Nome Progetto	VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutativo (anni)	50
Interventi sul/nel/edificio	
Anno di costruzione	1969/2005
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Superficie totale	100
Spesa totale effettuata dalle ristrutturazioni?	Sì/No/parzialmente
Se sì, indicare quali interventi sono stati effettuati	30% di interventi di ristrutturazione e 70% di demolizione e ricostruzione e cambio di destinazione d'uso di cabine bruciatori
Consigli di classe energetica	A3
Se sì, indicare quali interventi sono stati effettuati	30% di interventi di ristrutturazione e 70% di demolizione e ricostruzione e cambio di destinazione d'uso di cabine bruciatori
Epilavare se conosciuto (kW/m ² anno)	No
Consumo di energia (kWh/m ² anno)	No
Consumo di gas naturale (m ³ in un anno)	No
Consumo di acqua (m ³ in un anno)	No
Spese totali annuali per gas	No
Spese totali annuali per elettricità	No
Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di alta classe	Classe energetica di partenza: A3
Esigibilità di classe	Coefficiente globale di trasmissione: A3
Emissioni	
Intensità di emissioni	1
Costi energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m ² a)	13,43
Totale spese per il consumo energetico (€/m ² a)	4,68 €
Priorità	
Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per lei i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante):	
Segurança sinnera	2
Non essere disturbato dai rumori dei lavori	0
Incremento valore del 20%	1

RISULTATI

STATO DI FATTO

31 PUNTI

Indicatori energetici

6

Indicatori ambientali

1

Indicatori economici

24

Altri indicatori

0

Rank: 2

RIQUALIFICAZIONE

30 PUNTI

Indicatori energetici

2

Indicatori ambientali

3

Indicatori economici

25

Altri indicatori

0

Rank: 3

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

15 PUNTI

Indicatori energetici

2

Indicatori ambientali

2

Indicatori economici

8

Altri indicatori

3

Rank: 4

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

37 PUNTI

Indicatori energetici

8

Indicatori ambientali

4

Indicatori economici

23

Altri indicatori

2

Rank: 1

FASE: DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

Descrizione	COSTI
Demolizione e ricostruzione	4.200.000,00
Progettazione e direzione lavori	100.000,00
Provvista di materiali e manodopera	1.000.000,00
TOTALE	5.200.000,00

FASE: RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

Descrizione	COSTI
Progettazione e direzione lavori	100.000,00
Provvista di materiali e manodopera	1.000.000,00
TOTALE	1.100.000,00

FASE: INTERVENTI

Descrizione	COSTI
Progettazione e direzione lavori	100.000,00
Provvista di materiali e manodopera	1.000.000,00
TOTALE	1.100.000,00

CONFRONTO DEI COSTI TOTALI PER LE TRE FASI

Fase	Costi Totali (€)
Demolizione e Ricostruzione	5.200.000,00
Riqualificazione e Ampliamento	1.100.000,00
Interventi	1.100.000,00

CONFRONTO DEI COSTI TOTALI PER LE TRE FASI (ESCLUSIVO DEI COSTI DI PROGETTAZIONE E DIREZIONE LAVORI)

Fase	Costi Totali (€)
Demolizione e Ricostruzione	5.100.000,00
Riqualificazione e Ampliamento	1.000.000,00
Interventi	1.000.000,00

CONFRONTO DEI COSTI TOTALI PER LE TRE FASI (ESCLUSIVO DEI COSTI DI PROGETTAZIONE E DIREZIONE LAVORI E DEI COSTI DI MANODOPERA)

Fase	Costi Totali (€)
Demolizione e Ricostruzione	4.200.000,00
Riqualificazione e Ampliamento	1.000.000,00
Interventi	1.000.000,00



Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle

Risultato di un calcolo, **non compilare**
 Risultato di un calcolo, **compilare**
 Compilazione libera

Nome Progetto	VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)	75
Inserisci i dati dell'edificio	
Area di costruzione	1992,2005
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Superficie totale	100
Superficie utile	100
Sono stati effettuati delle ristrutturazioni?	
Se sì, indicare quali	Variazioni proporzionate e trattamento di condensaazione o pompa di calore brincovalia
Se sì, indicare quali	A3
Se sì, indicare quali	A3
Conosci il classe energetica dell'edificio?	
Se sì, indicare quali	No
Eppoi, se conosciuto (kW/m2anno)	
Se sì, indicare quali	No
Conosci i consumi dell'edificio?	
Se sì, indicare quali	No
Conosci i consumi di gas naturale (m3 in un anno)	
Se sì, indicare quali	No
Conosci il consumo elettrico (kWh in un anno)	
Se sì, indicare quali	No
Spese totali annuali per energia	
Se sì, indicare quali	No
Spese totali annuali per elettricità	
Se sì, indicare quali	No
Prestazioni Energetiche	
Esplicita di parte	Classe energetica di partenza
43,8	A3
Esplicita di parte	Coefficiente di emissione
46	1
Emissioni	
13,43	
Costi energetici	
4,68 €	
Totale spese per il consumo energetico (€/m2a)	
4,68 €	
Priorità	
Strategia di intervento	
COSTI	
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante):	
1	2
Sicurezza sismica	
0	0
Non essere disturbato dalle attività lavorative	
1	1
Incremento risparmio energia (%)	
20%	

RISULTATI

STATO DI FATTO
 28 PUNTI

6 Indicatori energetici

1 Indicatori ambientali

21 Indicatori economici

0 Altri indicatori

Rank: 2

RIQUALIFICAZIONE
 27 PUNTI

2 Indicatori energetici

3 Indicatori ambientali

22 Indicatori economici

0 Altri indicatori

Rank: 3

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO
 18 PUNTI

2 Indicatori energetici

2 Indicatori ambientali

11 Indicatori economici

3 Altri indicatori

Rank: 4

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
 40 PUNTI

8 Indicatori energetici

4 Indicatori ambientali

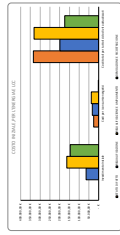
26 Indicatori economici

2 Altri indicatori

Rank: 1

INTERVENTI E RICOSTRUZIONE

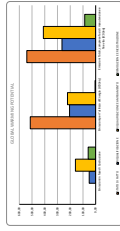
Interventi e Ricostruzione	4	100,00%	100,00%
Riqualificazione e Ampliamento	0	0,00%	0,00%
Demolizione e Ricostruzione	0	0,00%	0,00%
TOTALE	4	100,00%	100,00%



Il risultato di questo intervento è stato di 40 punti, corrispondente al 100% del punteggio massimo possibile. Questo risultato è dovuto al fatto che l'edificio è stato completamente demolito e ricostruito con le migliori tecnologie e materiali disponibili, ottenendo così il massimo punteggio possibile.

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO

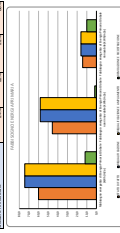
Riqualificazione e Ampliamento	0	0,00%	0,00%
Interventi e Ricostruzione	0	0,00%	0,00%
Demolizione e Ricostruzione	0	0,00%	0,00%
TOTALE	0	0,00%	0,00%



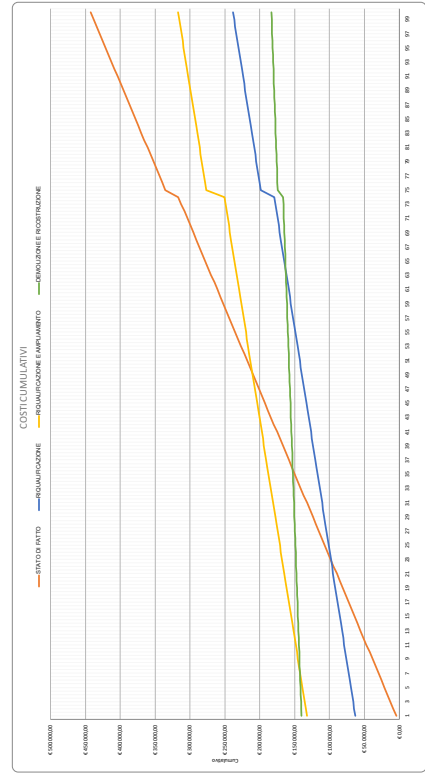
Il risultato di questo intervento è stato di 0 punti, corrispondente al 0% del punteggio massimo possibile. Questo risultato è dovuto al fatto che l'edificio non è stato sottoposto a interventi di riqualificazione o ampliamento.

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE

Demolizione e Ricostruzione	0	0,00%	0,00%
Riqualificazione e Ampliamento	0	0,00%	0,00%
Interventi e Ricostruzione	0	0,00%	0,00%
TOTALE	0	0,00%	0,00%



Il risultato di questo intervento è stato di 0 punti, corrispondente al 0% del punteggio massimo possibile. Questo risultato è dovuto al fatto che l'edificio non è stato sottoposto a interventi di demolizione e ricostruzione.



Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni sull'edificio in base al colore di riempimento delle celle

Risultato di un calcolo, **non compilare**
 Spese da imputare
 Compilazione libera

INTELLIGIBO	VILLETTA A SCHIERA
Nome Progetto	BOLOGNA
Indirizzo	1100
Periodo valutazione (anni)	1999-2005
Area di costruzione	Vita indipendente
Tipologia edilizia	100
Superficie totale	100
Superficie utile	100
Spese totali effettuate dalle ristrutturazioni?	Varimenti proporzionati e generatori e trattata a condannezza o pompa di calore/rimovibile
Spese totali effettuate dalle ristrutturazioni? Se si, indicare quali	A3
Spese totali effettuate dalle ristrutturazioni? Se si, indicare quali	No
Consigli di classe energetica	No
Consigli di classe energetica	No
Consigli di classe energetica	No
Consigli di classe energetica	No
Consigli di classe energetica	No
Consigli di classe energetica	No
Spese totali annuali per gas	
Spese totali annuali per elettricità	
Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di par tenza	Classe energetica di partenza
43,8	A3
Esigibilità di par tenza	Coefficiente di simulazione
46	1
Emissioni	
13,43	
Costi energetici	
4,68 €	
Priorità	
Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Sicurezza sismica	2
Non dover ricorrere a lavori di manutenzione straordinaria	0
Incremento isolamento del 20%	1

RISULTATI

STATO DI FATTO
 28 PUNTI

6 Indicatori energetici
 1 Indicatori ambientali
 21 Indicatori economici
 0 Altri indicatori

Rank: 2

RIQUALIFICAZIONE
 27 PUNTI

2 Indicatori energetici
 3 Indicatori ambientali
 22 Indicatori economici
 0 Altri indicatori

Rank: 3

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO
 18 PUNTI

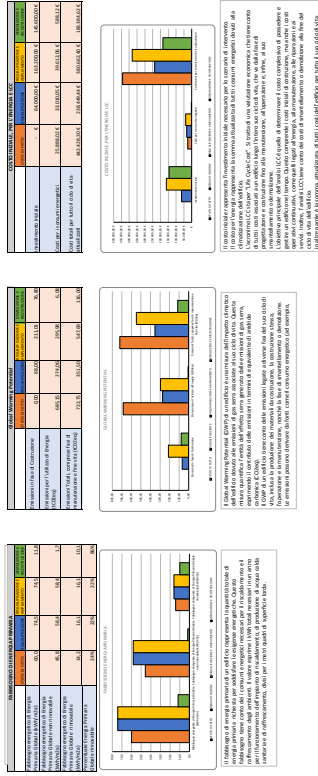
2 Indicatori energetici
 2 Indicatori ambientali
 11 Indicatori economici
 3 Altri indicatori

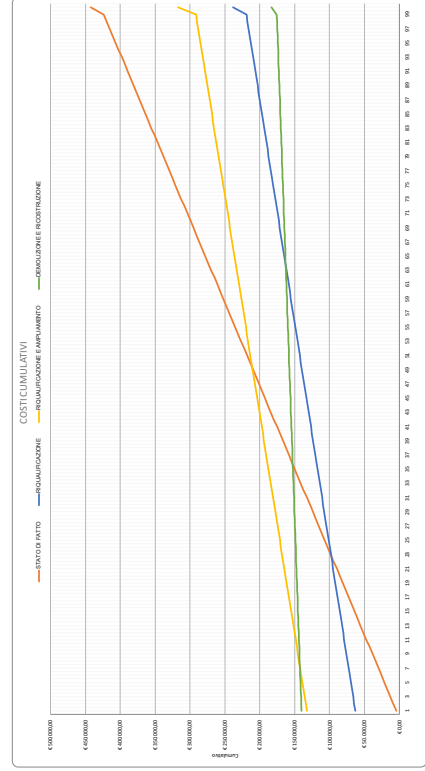
Rank: 4

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
 40 PUNTI

8 Indicatori energetici
 4 Indicatori ambientali
 26 Indicatori economici
 2 Altri indicatori

Rank: 1





Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PRT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle.

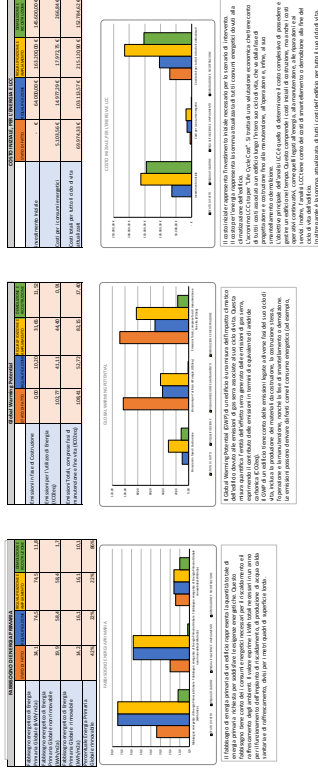
Resultato di un calcolo, non compilare
Esigibilità, non compilare
Compilazione libera

INTELLIGIBO	VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)	15
Anno di costruzione	1992-2005
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Superficie totale (m²)	100
Superficie utile (m²)	90
Spesa totale per la ristrutturazione?	Sì/No, indicare quali interventi sono stati effettuati e in che modo.
Spesa totale per l'ampliamento?	Sì/No, indicare quali interventi sono stati effettuati e in che modo.
Spesa totale per la demolizione?	Sì/No, indicare quali interventi sono stati effettuati e in che modo.
Spesa totale per gli impianti?	Sì/No, indicare quali interventi sono stati effettuati e in che modo.

Classificazione energetica	Classe energetica di partenza: A4
Coefficiente di trasmissione termica (k)	0,14
Consumo annuo di energia elettrica (kWh/m²/anno)	20
Emissioni (CO₂e/m²/anno)	3,94
Costi energetici (€/m²/anno)	201 €

Strategia di intervento	Costi
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	2
Qualità costruttiva	1
Non essere disturbato dai vicini	2
Non essere disturbato dai vicini	0
Recupero del patrimonio storico	1

RISULTATI

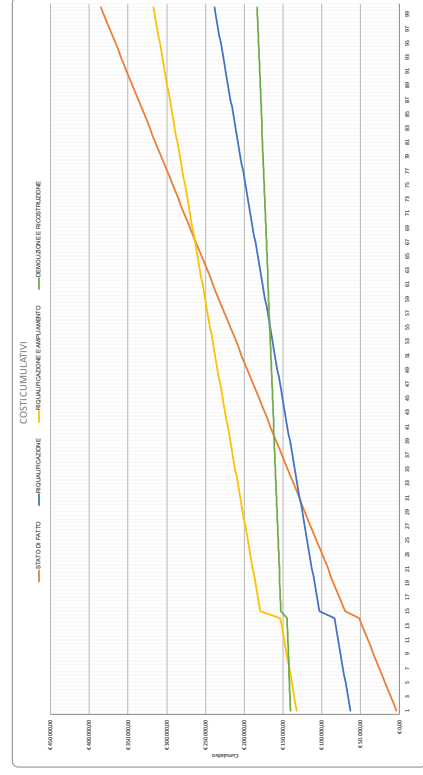


Scenario	STATO DI FATTO PUNTI	RISULTATI
Interventi e Ristrutturazioni	37	Indicatore energetico: 6, Ambientale: 1, Economico: 30, Altri: 0
Riquilibrato e Ampliato	15	Indicatore energetico: 2, Ambientale: 2, Economico: 8, Altri: 3
Demolizione e Ricostruzione	34	Indicatore energetico: 8, Ambientale: 4, Economico: 20, Altri: 2

Rank: 1 (Interventi e Ristrutturazioni), Rank: 4 (Riquilibrato e Ampliato), Rank: 3 (Demolizione e Ricostruzione)

STATO DI FATTO: L'edificio è stato valutato in base ai suoi caratteri attuali. I risultati mostrano un punteggio complessivo di 37 punti, con un costo totale dell'edificio di 201 €/m²/anno. Le performance ambientali e energetiche sono inferiori rispetto al scenario di ricostruzione.

RISULTATI: Il scenario di ricostruzione (Demolizione e Ricostruzione) ottiene il miglior punteggio complessivo di 34 punti. Questo scenario mostra il miglior risultato sia per gli indicatori energetici (8 punti) sia per quelli ambientali (4 punti). Il costo totale dell'edificio in questo scenario è di 340 €/m²/anno. Il scenario di intervento (Interventi e Ristrutturazioni) ottiene il peggiore risultato con 15 punti e un costo di 201 €/m²/anno.



Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni sull'edificio in base al colore di riempimento delle celle:

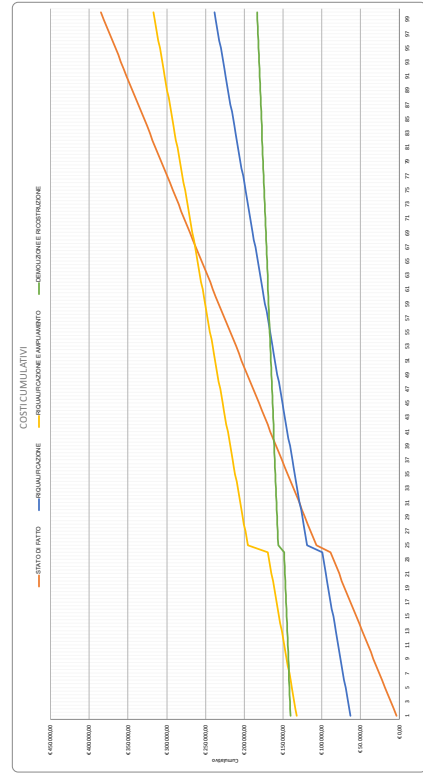
Resultato di un calcolo, non compilare
Spese, compilare
Compilazione libera

DATI EDIFICIO	VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)	25
Inserisci i dati dell'edificio	1992-2005
Tipologia edilizia	Villa indipendente
Superficie totale (m ²)	100
Superficie utile (m ²)	100
Spesa totale per la ristrutturazione?	Variazioni proporzionate e trattata a condanne o pompa di calore/irradiatori
Consigli la classe energetica?	Se sì, indicare quali
Se sì, indicare quali	A4
Se sì, indicare quali	A4
Conosci il consumo dell'edificio?	No
Esprimere se conosciuto (kWh/m ² anno)	
Conosci i consumi dell'edificio?	No
Esprimere se conosciuto (kWh/m ² anno)	
Conosci il fabbisogno energetico (kWh in un anno)	No
Esprimere se conosciuto (kWh in un anno)	
Conosci le spese annuali per gas?	No
Esprimere se conosciuto (€ annui)	
Conosci le spese annuali per elettricità?	No
Esprimere se conosciuto (€ annui)	
Prestazioni Energetiche	
Esigete la par. 119	Classe energetica di partenza
Esigete il par. 119	A4
Esigete il par. 119	Coefficiente di simulazione
Esigete il par. 119	1
Emissioni	
Esigete il par. 119	Costi energetici
Esigete il par. 119	3,94
Costi energetici	
Esigete il par. 119	Totale spese per il consumo energetico (€ annui)
Esigete il par. 119	201 €
Priorità	
Strategia di intervento	
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Strategia di intervento	Costi
Strategia di intervento	2
Strategia di intervento	0
Strategia di intervento	1

RISULTATI

STATO DI FATTO 37 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO 17 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE 25 PUNTI	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE 34 PUNTI
Indicatori energetici: 6	Indicatori energetici: 2	Indicatori energetici: 2	Indicatori energetici: 8
Indicatori ambientali: 1	Indicatori ambientali: 2	Indicatori ambientali: 3	Indicatori ambientali: 4
Indicatori economici: 30	Indicatori economici: 10	Indicatori economici: 20	Indicatori economici: 20
Altri indicatori: 0	Altri indicatori: 3	Altri indicatori: 0	Altri indicatori: 2
Rank: 1	Rank: 4	Rank: 3	Rank: 2

STATO DI FATTO	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	RIQUALIFICAZIONE	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE
<p>Indicatore di merito per la riduzione dei consumi energetici (kWh/m²anno)</p> <p>Il valore di merito per la riduzione dei consumi energetici (kWh/m²anno) è determinato in base al confronto tra il consumo energetico dell'edificio esistente e quello dell'edificio in classe energetica A4. Il valore di merito è pari a 1000 kWh/m²anno.</p>	<p>Indicatore di merito per la riduzione dei consumi energetici (kWh/m²anno)</p> <p>Il valore di merito per la riduzione dei consumi energetici (kWh/m²anno) è determinato in base al confronto tra il consumo energetico dell'edificio esistente e quello dell'edificio in classe energetica A4. Il valore di merito è pari a 1000 kWh/m²anno.</p>	<p>Indicatore di merito per la riduzione dei consumi energetici (kWh/m²anno)</p> <p>Il valore di merito per la riduzione dei consumi energetici (kWh/m²anno) è determinato in base al confronto tra il consumo energetico dell'edificio esistente e quello dell'edificio in classe energetica A4. Il valore di merito è pari a 1000 kWh/m²anno.</p>	<p>Indicatore di merito per la riduzione dei consumi energetici (kWh/m²anno)</p> <p>Il valore di merito per la riduzione dei consumi energetici (kWh/m²anno) è determinato in base al confronto tra il consumo energetico dell'edificio esistente e quello dell'edificio in classe energetica A4. Il valore di merito è pari a 1000 kWh/m²anno.</p>
<p>Indicatore di merito per la riduzione dei consumi energetici (kWh/m²anno)</p> <p>Il valore di merito per la riduzione dei consumi energetici (kWh/m²anno) è determinato in base al confronto tra il consumo energetico dell'edificio esistente e quello dell'edificio in classe energetica A4. Il valore di merito è pari a 1000 kWh/m²anno.</p>	<p>Indicatore di merito per la riduzione dei consumi energetici (kWh/m²anno)</p> <p>Il valore di merito per la riduzione dei consumi energetici (kWh/m²anno) è determinato in base al confronto tra il consumo energetico dell'edificio esistente e quello dell'edificio in classe energetica A4. Il valore di merito è pari a 1000 kWh/m²anno.</p>	<p>Indicatore di merito per la riduzione dei consumi energetici (kWh/m²anno)</p> <p>Il valore di merito per la riduzione dei consumi energetici (kWh/m²anno) è determinato in base al confronto tra il consumo energetico dell'edificio esistente e quello dell'edificio in classe energetica A4. Il valore di merito è pari a 1000 kWh/m²anno.</p>	<p>Indicatore di merito per la riduzione dei consumi energetici (kWh/m²anno)</p> <p>Il valore di merito per la riduzione dei consumi energetici (kWh/m²anno) è determinato in base al confronto tra il consumo energetico dell'edificio esistente e quello dell'edificio in classe energetica A4. Il valore di merito è pari a 1000 kWh/m²anno.</p>



Istruzioni per la compilazione:
 Compilare l'edificio "Nido PT" con le informazioni dell'edificio in base al colore di riempimento delle celle.

Risultato di un calcolo, **non compilare**
 Risultato di un calcolo, **non compilare**
 Risultato di un calcolo, **non compilare**
 Campo da compilare
 Campo da compilare

INTELLIGIBILE	VILLETTA A SCHIERA
Nome Progetto	INDIZIO
Indirizzo	BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)	50
Area di costruzione	1992-2005
Tipologia edilizia	Vila indipendente
Superficie totale	100
Superficie utile	100
Spesa totale (prezzi al netto delle ristrutturazioni?)	Variazioni proporzionate al generatore e trattata a condannezza o pompa di calore/braccio alla A4
Conosci la classe energetica dell'edificio?	No
Se sì, indicarlo qui	A4
Se sì, indica quale	A4
Conosci l'EPG dell'edificio?	No
Epil (prezzi se conosciuto (kWh/m2/anno))	
Epil (prezzi se conosciuto (kWh/m2/anno))	
Conosci i consumi dell'edificio?	No
Indicatore di gas naturale (ml in un anno)	
A kWh di energia elettrica (kWh in un anno)	
Conosci le spese	No
Spese totali annuali per gas	
Spese totali annuali per elettricità	
Prestazioni Energetiche	
Esigibilità di parete	Classe energetica di parete
	A4
Esigibilità di tetto	Coefficiente di emissione
Esigibilità di impianto	
	1
Emissioni	
CO2 (kg/m2a)	5,94
Costi energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m2a)	201 €
Priorità	
Strategia di intervento	COSTI
Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)	
Struttura	2
Struttura	2
Struttura	0
Struttura	1

RISULTATI

STATO DI FATTO 31 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE 30 PUNTI	RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO 15 PUNTI	DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE 37 PUNTI
Indicatori energetici 6	Indicatori energetici 2	Indicatori energetici 2	Indicatori energetici 8
Indicatori ambientali 1	Indicatori ambientali 3	Indicatori ambientali 2	Indicatori ambientali 4
Indicatori economici 24	Indicatori economici 25	Indicatori economici 8	Indicatori economici 23
Altri indicatori 0	Altri indicatori 0	Altri indicatori 3	Altri indicatori 2
Rank: 2	Rank: 3	Rank: 4	Rank: 1

1. RISTRUTTURAZIONE E RISTRUTTURAZIONE

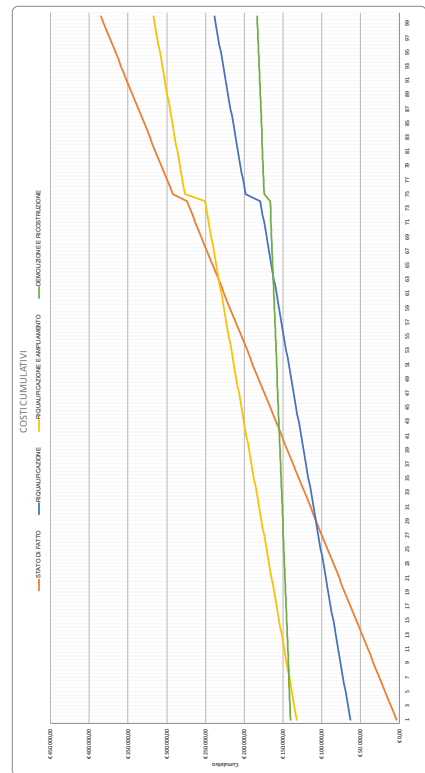
Scenario	Costo Totale (€)	Costo Operativo (€/m2a)	CO2 (kg/m2a)
Ristrutturazione e Ristrutturazione	3.800.000	201	5,94
Riquilibrata e Ampliamento	2.200.000	100	3,50
Demolizione e Ricostruzione	1.800.000	100	3,50

2. RISTRUTTURAZIONE E RISTRUTTURAZIONE

Scenario	Costo Totale (€)	Costo Operativo (€/m2a)	CO2 (kg/m2a)
Ristrutturazione e Ristrutturazione	3.800.000	201	5,94
Riquilibrata e Ampliamento	2.200.000	100	3,50
Demolizione e Ricostruzione	1.800.000	100	3,50

3. RISTRUTTURAZIONE E RISTRUTTURAZIONE

Scenario	Costo Totale (€)	Costo Operativo (€/m2a)	CO2 (kg/m2a)
Ristrutturazione e Ristrutturazione	3.800.000	201	5,94
Riquilibrata e Ampliamento	2.200.000	100	3,50
Demolizione e Ricostruzione	1.800.000	100	3,50



Istruzioni per la compilazione:
 Compilare il foglio "Info PT" con le informazioni sull'edificio in base al colore di riempimento delle celle

 Risultato di un calcolo, **non compilare**
 Risultato di un calcolo, **da compilare**
 Risultato di un calcolo, **da compilare**

DATI EDIFICIO		VILLETTA A SCHIERA
Indirizzo		BOLOGNA
Periodo valutazione (anni)		100
Anno di costruzione		1992-2005
Tipologia edilizia		Villa indipendente
Superficie totale		160
Superficie utile		100
Sono state effettuate delle ristrutturazioni?		Y: aumenti proporzionali e generatori e trattamento a condensazione o pompa di calore brincomovibili
Conosci la classe energetica dell'edificio?		No
Se sì, indicare quali		A4
Se sì, indicare quali		A4
Energia se conosciuto (kWh/m2/anno)		No
Consumo di gas naturale (m3 in un anno)		No
Consumo di energia elettrica (kWh in un anno)		No
Consumo di acqua calda sanitaria (litri per persona al giorno)		No
Spese totali annuali per gas		
Spese totali annuali per elettricità		

Prestazioni Energetiche	
Esplicito di parete	Classe energetica di partenza A4
Esplicito di parete	A4
Esplicito utilizzato per la simulazione	Coefficiente di trasmissione 1
Emissioni	
CO2 (kg/m2/a)	3,94
Costi energetici	
Totale spese per il consumo energetico (€/m2/a)	201 €

Priorità		Costi
Strategia di intervento		Quanto sono importanti per te i seguenti aspetti? (3 molto importante, 2 mediamente importante, 1 poco importante, 0 non importante)
Sicurezza sismica		2
Non dover abbassare i consumi per i lavori		0
Incremento isolamento all'80%		1

RISULTATI

STATO DI FATTO	PUNTI	Indicatori energetici	Indicatori ambientali	Indicatori economici	Altri indicatori
28	6	1	21	0	0

Rank: 2

RIQUALIFICAZIONE	PUNTI	Indicatori energetici	Indicatori ambientali	Indicatori economici	Altri indicatori
27	2	3	22	0	0

Rank: 3

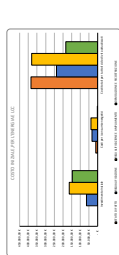
RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	PUNTI	Indicatori energetici	Indicatori ambientali	Indicatori economici	Altri indicatori
18	2	2	11	3	3

Rank: 4

DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE	PUNTI	Indicatori energetici	Indicatori ambientali	Indicatori economici	Altri indicatori
40	8	4	26	2	2

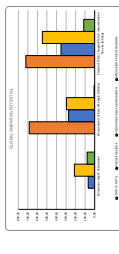
Rank: 1

RINNOVAMENTO E RICOSTRUZIONE		RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO	INVOLTO AIRTIGHT
Costo di intervento	4.400.000 €	4.400.000 €	4.400.000 €
Costo di gestione	11.000 €	11.000 €	11.000 €
Costo di manutenzione	20.000 €	20.000 €	20.000 €
Costo totale	4.530.000 €	4.530.000 €	4.530.000 €



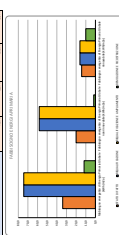
I dati relativi agli interventi di riqualificazione e ampliamento sono stati calcolati per un periodo di 100 giorni. I dati relativi al costo di gestione sono stati calcolati per un periodo di 100 giorni. I dati relativi al costo di manutenzione sono stati calcolati per un periodo di 100 giorni. I dati relativi al costo totale sono stati calcolati per un periodo di 100 giorni. I dati relativi al costo di gestione sono stati calcolati per un periodo di 100 giorni. I dati relativi al costo di manutenzione sono stati calcolati per un periodo di 100 giorni. I dati relativi al costo totale sono stati calcolati per un periodo di 100 giorni.

RIQUALIFICAZIONE E AMPLIAMENTO		INVOLTO AIRTIGHT
Costo di intervento	4.400.000 €	4.400.000 €
Costo di gestione	11.000 €	11.000 €
Costo di manutenzione	20.000 €	20.000 €
Costo totale	4.530.000 €	4.530.000 €



I dati relativi agli interventi di riqualificazione e ampliamento sono stati calcolati per un periodo di 100 giorni. I dati relativi al costo di gestione sono stati calcolati per un periodo di 100 giorni. I dati relativi al costo di manutenzione sono stati calcolati per un periodo di 100 giorni. I dati relativi al costo totale sono stati calcolati per un periodo di 100 giorni. I dati relativi al costo di gestione sono stati calcolati per un periodo di 100 giorni. I dati relativi al costo di manutenzione sono stati calcolati per un periodo di 100 giorni. I dati relativi al costo totale sono stati calcolati per un periodo di 100 giorni.

INVOLTO AIRTIGHT	
Costo di intervento	4.400.000 €
Costo di gestione	11.000 €
Costo di manutenzione	20.000 €
Costo totale	4.530.000 €



I dati relativi agli interventi di riqualificazione e ampliamento sono stati calcolati per un periodo di 100 giorni. I dati relativi al costo di gestione sono stati calcolati per un periodo di 100 giorni. I dati relativi al costo di manutenzione sono stati calcolati per un periodo di 100 giorni. I dati relativi al costo totale sono stati calcolati per un periodo di 100 giorni. I dati relativi al costo di gestione sono stati calcolati per un periodo di 100 giorni. I dati relativi al costo di manutenzione sono stati calcolati per un periodo di 100 giorni. I dati relativi al costo totale sono stati calcolati per un periodo di 100 giorni.

