



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

DOTTORATO DI RICERCA IN
SPORT, SALUTE E BENESSERE

Ciclo 38

Settore Concorsuale: 12/D1 – Diritto Amministrativo

Settore Scientifico Disciplinare: IUS/09 - ISTITUZIONI DI DIRITTO PUBBLICO

**BLOCKCHAIN E FINANZA RIGENERATIVA: LA
TOKENIZZAZIONE DEI CARBON OFFSET PER MOBILITARE
CAPITALI PRIVATI A SOSTEGNO DELLA
RIQUALIFICAZIONE DELLE INFRASTRUTTURE SPORTIVE**

Presentata da: Davide Carmelo Calderone

Coordinatore Dottorato

Laura Bragonzoni

Supervisore

Paco D'Onofrio

Co-Supervisore

Carmela Fimognari

Esame finale anno 2026

*“Finanziato dall’Unione europea- Next Generation EU, Missione 4, Componente 2,
Investimento 3.3 (D.M. 117/2023) CUP J33C22002000002”*



Abstract

Il patrimonio infrastrutturale sportivo italiano presenta una marcata obsolescenza, che si traduce in significativa inefficienza energetica e in impatti negativi sia ambientali sia economici. Secondo il Rapporto Sport 2024, la maggior parte degli impianti sportivi è stata realizzata tra gli anni '70 e '80, e circa l'8% risulta oggi non funzionante (Istituto per il Credito Sportivo e Culturale & Sport e Salute, 2025). La sfida consiste nell'attrarre capitali privati verso progetti di riqualificazione localizzati, misurabili e verificabili, utilizzando strumenti di finanza rigenerativa.

L'obiettivo della ricerca è abilitare fonti di finanziamento alternative attraverso l'impiego di tecnologie emergenti, in particolare le tecnologie a registro distribuito (DLT), per favorire l'attrazione di capitali privati destinati alla riqualificazione delle infrastrutture sportive. L'approccio metodologico integra l'analisi di normative europee e nazionali in materia di sostenibilità e finanza sostenibile, nonché l'individuazione di linee guida definite dal quadro istituzionale per lo sviluppo di un modello di tokenizzazione trasparente basato su DLT permissioned. Lo studio delinea il quadro progettuale per l'architettura tecnica e la modellizzazione economico-finanziaria della soluzione proposta.

Il modello sviluppato prevede meccanismi di *escrow* condizionale e bi-direzionale di fondi e attestazioni, attivati a seguito di verifica secondo il principio *Delivery-versus-Evidence*, integrati con un sistema di tokenizzazione su DLT *permissioned* volto ad assicurare misurazione, rendicontazione e verifica delle performance. La soluzione proposta riduce il rischio concreto e verificato di dinamiche speculative e di *greenwashing*, aumentando trasparenza e tracciabilità delle riduzioni emissive e degli interventi realizzati. La misurazione dei benefici avviene tramite metodologie collaudate, utilizzando indicatori complementari che combinano fattori ESG e Social Return on Investment (SROI), garantendo piena compliance con il quadro normativo vigente.

Il modello mira ad allineare l'intera filiera di stakeholder sulla base di interessi convergenti, trasformando la percezione dello sviluppo sostenibile da costo e mero adempimento normativo a opportunità sistemica di creazione di valore condiviso, contribuendo così alla rigenerazione del patrimonio sportivo nazionale attraverso approcci innovativi di finanza rigenerativa.

Indice

Abstract	II
Indice delle figure e tabelle	VI
Figure	VI
Tabelle	VI
Introduzione.....	1
Capitolo 1 – Il Ruolo del Voluntary Carbon Market nella riqualificazione delle infrastrutture sportive.....	6
1.1 Evoluzione e dinamiche del mercato volontario dei crediti di carbonio	6
1.2 Controversie e limiti di integrità nel Voluntary Carbon Market	9
1.3 Gli aggiornamenti normativi introdotti per aumentare trasparenza e standard qualitativi dei crediti	10
1.4 Prevenzione del double counting nei progetti di riqualificazione: posizionamento del modello proposto	12
1.5 Il modello “ <i>issue-and-retain</i> ” come garanzia di integrità e tracciabilità.....	13
1.6 Valutare i co-benefici: integrazione tra indicatori ESG e Social Return on Investment	14
Capitolo 2 – Il quadro normativo di riferimento: la regolamentazione tra finanza sostenibile e Distributed Ledger Technology	16
2.1 Il quadro di riferimento sulla finanza sostenibile	16
2.2 Analisi della Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) e degli European Sustainability Reporting Standards (ESRS)	17
2.3 La Tassonomia dell’Unione Europea e la Sustainable Finance Disclosure Regulation (SFDR).....	19
2.4 La Direttiva “Stop the Clock” e l’applicazione in Italia con il Decreto Omnibus.....	20
2.5 Il quadro normativo di riferimento per l’utilizzo di Distributed Ledger Technologies (DLT)	22
2.6 Paris Agreement e MiCA: motivi dell’esclusione dall’impianto normativo della piattaforma	25
Capitolo 3 – Il ruolo strategico dell’Istituto per il Credito Sportivo e Culturale come program operator	26
3.1 L’Istituto per il Credito Sportivo e Culturale: storia e ruolo nel modello	27
3.2 Gli ultimi dati provenienti dalla piattaforma Delta.....	28

3.3 Know-how e infrastrutture tecnologiche per la valutazione <i>ex ante</i> attiva e l'ampliamento del monitoraggio: la piattaforma Delta	30
3.4 KPI ESG/SROI: misurabilità dei co-benefit.....	32
Capitolo 4 – Flusso di lavoro, ruoli e architettura tecnologica	35
4.1 Flusso di lavoro <i>end-to-end</i>	36
4.2 Architettura e design tecnologico della piattaforma DLT	38
4.3 Il Disclosure Pack: interoperabilità informativa e conformità alle direttive europee di rendicontazione.....	41
4.4 Funzioni chiave e governance della DLT permissioned nell'infrastruttura informativa	45
Capitolo 5 – Meccanica Economico-finanziaria del modello	48
5.1 Meccanica dei flussi finanziari e gestione escrow.....	49
5.2 Formazione del prezzo unitario e sostenibilità economica.....	51
5.3 Benefici reputazionali e governance della comunicazione.....	54
5.4 Integrazione dei pagamenti in euro con la prova digitale su DLT	56
Capitolo 6 – La blockchain come infrastruttura abilitante della Regenerative Finance	59
6.1 Blockchain come pilastro abilitante della finanza rigenerativa (ReFi)	60
6.2 Blockchain e Regenerative Finance: struttura, funzioni e impatto nella piattaforma	61
6.3 Riconoscimenti istituzionali e quadro normativo della blockchain nella finanza sostenibile	63
6.4 Caso internazionale: Global Carbon Trace.....	65
6.5 Caso italiano: Ebitts di Enel e Conio – democratizzazione digitale dell'accesso alle energie rinnovabili.....	67
Capitolo 7 – Prossimi passi: indagine conoscitiva e criteri per la collaborazione.....	69
7.1 Obiettivi della <i>survey</i>	69
7.2 Identificazione e profilazione dei gruppi target.....	70
7.3 Struttura prospettica della <i>survey</i> per gruppi target.....	72
7.4 Sintesi e ruolo strategico della <i>survey</i> nel modello economico.....	73
Capitolo 8 – Sfide, limiti e allineamento strategico agli SDG.....	75
8.1 Riflessioni critiche sulle sfide principali	75
8.2 Limiti di contesto e criticità strutturali	76
8.3 Allineamento strategico con SDG e PNRR.....	78
8.4 Sintesi e raccomandazioni operative	80
Conclusioni.....	81

Bibliografia.....	85
Glossario	94

Indice delle figure e tabelle

Figure

Figura 1 – Flusso di lavoro del modello bidirezionale (fase finanziaria e di tokenizzazione). Il diagramma illustra il flusso tra proponente, ICSC e azienda. (Elaborazione propria).....	36
Figura 2 - Relazione tra registro off-chain e on-chain. Schema di sincronizzazione tramite oracle notarization e attestazione NTT. (Elaborazione propria).....	39
Figura 3 - Flusso sintetico delle fasi di stima, verifica e registrazione del credito. (Elaborazione propria).....	40
Figura 4 - Mercato europeo dei green bond tokenizzati rispetto al totale. (BlockInvest, 2025).....	65

Tabelle

Tabella 1 - Volumi e variazioni anno su anno nel VCM globale. (Statista, 2024a)	7
Tabella 2 - Volumi e variazioni anno su anno nel VCM europeo. (Statista, 2024a).....	7
Tabella 3 - Volumi e variazioni anno su anno nel VCM italiano. (ENEA, 2025).....	8
Tabella 4 - Volumi di crediti ritirati anno su anno. (Verra, 2025), (Haya et al., 2025)...	9
Tabella 5 - Quadro di sintesi in materia di finanza sostenibile. (Elaborazione propria)22	
Tabella 6 – Principali Dati Delta sport su totale. Elaborazione Propria.....	29
Tabella 7 - Informazioni contenute nell’attestazione NTT e livello di registrazione. (Elaborazione propria).....	44
Tabella 8 - Corrispondenza tra i target SDG delle Nazioni Unite e le Missioni del PNRR pertinenti al modello proposto. (Elaborazione propria).....	79

Introduzione

Questo elaborato indaga le condizioni sotto le quali un modello basato su *tecnologie a registro distribuito* (DLT) possa attrarre capitali privati attraverso un sistema di compravendita di compensazioni¹ e contribuzioni² ambientali necessarie per i report di sostenibilità delle aziende europee ed impiegarli nella riqualificazione delle infrastrutture sportive italiane.

Attrarre capitali privati per impiegarli nella riqualificazione delle infrastrutture sportive italiane rappresenta una sfida cruciale per il sistema sportivo nazionale. Il patrimonio infrastrutturale nazionale del settore è caratterizzato da una forte obsolescenza, il 60% degli impianti è stato costruito prima del 1980 e, secondo le stime effettuate dall'Istituto per il Credito Sportivo e Culturale (ICSC), nel 2021 l'inefficienza energetica di queste causava uno sperpero annuo superiore agli 800 milioni di euro. Lo sport, inoltre, ha da sempre svolto una funzione sociale di rilievo, configurandosi come un veicolo privilegiato di trasmissione di valori extra-sportivi all'interno della cultura di massa. Le crescenti tensioni geopolitiche e le dipendenze energetiche italiane verso altri Paesi hanno comportato un vistoso aumento del costo dell'energia che ha contribuito ad aggravare il quadro relativo all'inefficienza energetica ed allo spreco di risorse rendendo la questione anche un tema di sostenibilità economica, oltre che ambientale³.

In tale cornice, il mercato volontario dei crediti di carbonio (VCM) e, più in generale, le pratiche di rendicontazione ESG aprono una finestra di opportunità per attrarre capitali privati verso interventi localizzati e misurabili, oltre che socialmente misurabili. I benefici del programma verrebbero redistribuiti alle realtà medie e piccole dello sport italiane, che spesso rappresentano anche il presidio dello sport inteso come mezzo ad alto valore sociale. Il presente lavoro assume che la qualità delle informazioni e il rigore nell'*accountability*⁴ dei processi, più dell'innovazione finanziaria e tecnologica, rappresentino un fattore

¹ Per 'compensazioni' si intendono strumenti di offset contabilizzabili tramite ritiro nominativo di crediti di carbonio

² Per 'contribuzioni' si intendono attestazioni non trasferibili di sostegno a progetti climatici senza spendibilità compensativa, da impiegare in disclosure non fuorviante; le definizioni sono allineate alla prassi regolatoria e agli standard di integrità citati nel testo (ICVCM, VCMI) e alla nozione nazionale di 'compensazione' in ambito ambientale.

³ L'Italia rimane uno dei Paesi dell'Unione Europea con una forte dipendenza energetica dall'estero, pari al 73,5%. Di molto superiore alla media europea pari al 58%. Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica. *Relazione annuale sulla Situazione energetica nazionale*, 2024.

⁴ Responsabilità rendicontabile: capacità di dare conto con evidenze verificabili delle scelte effettuate e dei risultati conseguiti.

determinante nel creare una reale connessione con il territorio, in un’ottica di “giustizia ambientale” e prevenzione alle pratiche di *greenwashing*. L’obiettivo è promuovere gli strumenti delineatisi negli ultimi anni nel panorama della finanza sostenibile e nella finanza rigenerativa (ReFi) verso impatti concreti, tangibili e quanto più limitrofi alle località impattate dalle emissioni inquinanti⁵.

L’obiettivo operativo è dimostrare che un modello DLT *permissioned*, fondato su attestazioni non trasferibili di tipo issue-and-retain, combinato con oracoli di notarizzazione⁶ basati su *smart contract*⁷ e *escrow* dei flussi, può assicurare tracciabilità, addizionalità informativa delle compensazioni e delle contribuzioni e corretto uso nelle rendicontazioni in linea con le disposizioni normative europee e nazionali, rispettando e certificando gli standard di integrità promossi e riconosciuti dalle istituzioni⁸.

Problema di ricerca e rilevanza

Il lavoro si muove su due versanti principali: da un lato l’attrazione di capitali privati da indirizzare verso la rigenerazione del patrimonio infrastrutturale sportivo nazionale; dall’altro la necessità di ostacolare le pratiche di compensazione e contribuzione soggette a dinamiche speculative, con bassa o nulla addizionalità, associate a rischi di doppio conteggio, *greenwashing* e delocalizzazione.

Associare le due questioni può definire uno standard che porti a tangibili benefici in entrambi gli ambiti affermando ulteriormente il ruolo dello sport come laboratorio per le *best practice* e l’innovazione globale. Ciò acquista maggiormente valore, considerando il coinvolgimento di un partner come l’Istituto per il Credito Sportivo e Culturale, con una conoscenza verticale, un impegno storico nel settore, una grande quantità di dati e un *know how* operativo e tecnologico nel monitoraggio delle infrastrutture e degli indicatori d’impatto ambientale e sociale.

⁵ Le comunicazioni ambientali rivolte ai consumatori devono rispettare la Direttiva (UE) 2024/825, che vieta affermazioni generiche o non verificabili e impedisce riferimenti di ‘neutralità climatica’ basati esclusivamente su compensazioni, imponendo informazioni specifiche, verificabili e non ingannevoli.

⁶ La notarizzazione è la registrazione di un’impronta e del tempo di un evento o documento, così da poterne attestare esistenza e integrità in un dato momento.

⁷ Programmi automatici che eseguono condizioni predefinite (ad es. rilascio di un’attestazione al verificarsi di evento e pagamento), riducendo manualità e rischio operativo.

⁸ Le componenti tecniche del modello (DLT *permissioned*, oracoli di notarizzazione su *smart contract*, *escrow* dei flussi e schema ‘issue-and-retain’) sono approfondite nei capitoli metodologici; per l’inquadramento europeo dei mercati digitali di strumenti finanziari si veda il Regolamento (UE) 2022/858 (DLT Pilot Regime)

L'elaborato affronta pertanto il problema, analizzando le varie sfaccettature, di sviluppare e governare un'infrastruttura informativa che riduca le criticità precedentemente espresse in entrambi i perimetri.

Domande di ricerca

Il lavoro si articola intorno a tre principali domande di ricerca:

- Quali sono i requisiti minimi in termini di progetto, processo e dati che legittimano un intervento di riqualificazione come compensazione o contribuzione nel rispetto degli standard normativi previsti.
- Qual è la migliore architettura tecnologica in tema di DLT che favorisce da un lato la compliance normativa e dall'altro semplifica il rilascio, la verifica delle attestazioni e la fase di rendicontazione delle aziende.
- Quale può essere il percorso per configurare la meccanica economico-finanziaria e definire i volumi attesi da parte delle aziende e l'appetibilità della piattaforma per i proponenti di progetti che richiedono un finanziamento.

Obiettivi e contributi

Gli obiettivi principali di questo elaborato sono:

- proporre un quadro operativo per l'emissione, la gestione e il ritiro di attestazioni climatiche connesse a progetti di riqualificazione sportiva;
- definire requisiti informativi e procedure di controllo coerenti con CSRD/ESRS, Tassonomia UE e raccomandazioni di integrità;
- integrare metriche di impatto (SROI/ESG) nel ciclo informativo.

Sul piano scientifico, la tesi collega letteratura su VCM/ReFi e design di infrastrutture DLT con vincoli regolatori concreti, spostando il fuoco dalle dinamiche speculative e di compravendita spesso connesse al mercato dei crediti di carbonio alla responsabilità informativa.

Sul piano applicativo, fornisce linee guida (ruoli, dati minimi, controlli) per il *program operator* e regole d'uso dei claim per le imprese fruitrici, con attenzione alla non trasferibilità delle attestazioni e al loro corretto impiego nella rendicontazione.

Quadro teorico e normativo di riferimento

Il lavoro si appoggia a tre pilastri:

- standard di integrità dei mercati del carbonio volontari e principi di addizionalità e contabilità, con annessa distinzione tra offset e attestazioni di contribuzione – UCD);
- il quadro UE su sostenibilità e informativa (CSRD/ESRS, Tassonomia, disciplina dei claim ambientali e limiti ai messaggi generici) e la conseguente normativa italiana che si viene a delineare recependo l’impianto normativo europeo. Oltre al principio di neutralità tecnologica e al DLT Pilot Regime per gli aspetti legati all’infrastruttura tecnologica della piattaforma;
- infine, viene definita la non applicabilità di alcuni regimi, come ad esempio la normativa Market in Crypto Asset Regulation e l’art. 6 del Paris Agreement MiCA e Art. 6 PA, poiché le attestazioni sono non trasferibili e usate come evidenze documentali e non come strumenti finanziari o trasferimenti internazionali di riduzioni. Queste normative vengono comunemente tenute in considerazione nei due settori di riferimento, finanza sostenibile e utilizzo delle DLT, ma, nel caso in questione, è bene chiarire perché la soluzione oggetto dell’elaborato viene esclusa.

Impostazione metodologica

L’impostazione metodologica è design-oriented: basata principalmente sui dati specifici su ognuno dei settori di riferimento analizzati e sull’impianto normativo, particolarmente articolato ma che, al contempo, riesce a fornire delle linee guida anche tecniche per lo sviluppo di una soluzione compliance. La lettura accademica per i comparti DLT e di finanza sostenibile è ancora limitata e, considerando l’innovatività dei settori, soggetta a un forte dinamismo. Sono stati utilizzati prevalentemente dati e fonti istituzionali, dati provenienti da report di mercato e da metriche specifiche già utilizzate per la misurazione degli impatti sociali, tramite l’indicatore di Social Return on Investment (SROI) e ESG nel settore infrastrutturale dello sport e provenienti da piattaforme proprietarie sviluppate ad hoc dall’ICSC e il partner tecnologico Openeconomics.

Struttura dell’elaborato

Di seguito andiamo ad anticipare quali saranno i temi trattati in ognuno dei capitoli che vanno a comporre il presente elaborato.

Il Capitolo 1 inquadra i mercati volontari del carbonio e i requisiti di integrità, distinguendo tra crediti trasferibili e attestazioni non trasferibili e discutendo i presidi contro greenwashing e doppio conteggio. Il Capitolo 2 sistematizza il quadro europeo su sostenibilità e informativa e chiarisce gli ambiti regolatori rilevanti e quelli non applicabili rispetto alle attestazioni non trasferibili e all'uso della DLT come infrastruttura informativa. Il Capitolo 3 presenta le metriche di impatto (SROI/ESG), il ruolo del program operator e la catena dati necessaria per una valutazione *ex ante* ed *ex post*. Il Capitolo 4 definisce il flusso operativo tecnico-procedurale (emissione, monitoraggio, ritiro, rendicontazione) e l'architettura DLT (permissioned, oracoli, livelli on/off-chain). Il Capitolo 5 formalizza la meccanica economico-finanziaria (escrow, criteri di *pricing*, accantonamenti, regole d'uso dei *claim*). Il Capitolo 6 colloca il modello nel perimetro della Regenerative Finance (ReFi), discutendo scalabilità e implicazioni di policy. Il Capitolo 7 illustra un'indagine/*survey* a supporto del deployment operativo e le linee di collaborazione con attori istituzionali e privati.

Capitolo 1 – Il ruolo del Voluntary Carbon Market nella riqualificazione delle infrastrutture sportive

Questo capitolo offre una panoramica del mercato volontario dei crediti di carbonio e delle sue possibili intersezioni con la riqualificazione delle infrastrutture sportive. Dopo aver delineato dimensioni, segmenti e dinamiche di prezzo, vengono esaminate le principali criticità emerse negli ultimi anni e i corrispondenti requisiti di integrità. Nel medesimo quadro, si motivano le scelte progettuali del modello proposto—con particolare attenzione alla tecnologia blockchain come strato di attestazione⁹ e alla prospettiva della finanza rigenerativa (ReFi) orientata all’impatto locale—e si definiscono i co-benefit misurabili assunti come indicatori di risultato del progetto. L’insieme fornisce le basi concettuali sulle quali si innesteranno l’architettura tecnica e le applicazioni operative descritte nei capitoli successivi.

1.1 Evoluzione e dinamiche del mercato volontario dei crediti di carbonio

Il volume transato del mercato volontario dei crediti di carbonio, dopo una fase di crescita repentina, ha registrato una contrazione significativa successiva al picco del 2022 (Statista, 2024a). Le cause indicate nell’analisi di settore includono criticità relative all’integrità dei crediti, episodi di *greenwashing* (Treepongkaruna et al., 2024), dinamiche speculative e l’inasprimento del quadro regolatorio, che ha innalzato gli standard qualitativi e i requisiti di trasparenza.

⁹ Per strato di attestazione si intende l’uso della DLT come livello di notarizzazione e tracciabilità minima (hash, timestamp, metadati), distinto dal regolamento dei pagamenti (off-chain) e dalla funzione di system of record mantenuta dai registri esterni per emissioni/ritiro.

Anno	Valore (\$ milioni)	Variazione (%)
2021	1.300	–
2022	1.600	+23%
2023	750	–53%
2024	535	–29%

Tabella 1 – Volumi e variazioni anno su anno nel VCM globale. (Statista, 2024a)

A livello europeo, si osservano contrazioni meno marcate rispetto al dato globale (Kochar, 2025). La tenuta relativa del mercato europeo è ricondotta a una più ampia sensibilità per la sostenibilità e a un quadro regolatorio che spinge verso standard di qualità più elevata (Bistline et al., 2025).

Anno	Valore (\$ milioni)	Variazione (%)
2021	680	–
2022	830	+22%
2023	860	+4%
2024	800	–7%

Tabella 2 – Volumi e variazioni anno su anno nel VCM europeo. (Statista, 2024a)

La situazione italiana mostra dinamiche simili (Kellner et al., 2025). I volumi di transato nel VCM in Italia sono stimati attraverso report di ENEA (ENEA, 2025) ma non è garantita l'assoluta correttezza dei dati trattandosi di un settore nuovo e in via di definizione anche normativa.

Anno	Valore (\$ milioni)	Variazione (%)
2021	35	–
2022	42	+20%
2023	39	–7%
2024	34	–13%

Tabella 3 – Volumi e variazioni anno su anno nel VCM italiano. (ENEA, 2025)

I dati precedenti descrivono i valori transati (compravendite), che non coincidono necessariamente con le cancellazioni (ritiro) dei crediti. La compravendita può essere influenzata da trading, strategie di portafoglio e volatilità dei prezzi, mentre la cancellazione rappresenta l’“utilizzo” del credito da parte di un soggetto finale¹⁰. Per una lettura più aderente all’effettiva mitigazione asserita è quindi opportuno osservare i volumi cancellati, espressi in tonnellate di anidride carbonica equivalente (tCO₂e¹¹), pur riconoscendo che anche tali serie possono risentire di ritardi di verifica e differenze metodologiche tra registri. I principali standard-setter e registri come Verra (Verra, 2025) e Gold Standard, concentrano circa l’80% dei crediti ritirati a livello globale¹². I dati sono espressi in tonnellate di CO₂ equivalente (tCO₂eq) certificata. Le statistiche mostrano un calo marcato dei volumi nel 2022, seguito da una ripresa nel 2023 e da una successiva fase di stabilizzazione, segno di un mercato che, pur ridimensionato, sta progressivamente consolidando i meccanismi di fiducia e di trasparenza.

¹⁰ Per ritiro/cancellazione si intende l’annotazione definitiva del credito a beneficio di un soggetto/uso, con blocco di ogni ulteriore trasferimento; è l’evento contabile che consente il claim di risultato. Il transato riflette anche strategie di portafoglio e non coincide necessariamente con l’uso finale.

¹¹ tCO₂e: tonnellate di anidride carbonica equivalente; misura che aggrega diversi gas serra mediante fattori di conversione (GWP) su un orizzonte temporale definito (di norma 100 anni).

¹² La quota combinata di crediti ritirati su registri principali oscilla per anno/fonte; l’ordine di grandezza (~70–85%) è indicativo e dipende da inclusioni/esclusioni di altri standard/registri. Usare il dato come stima di concentrazione, non come valore fisso.

Anno	Verra (VCS)	Gold Standard	Totale Verra+GS	Trend YoY
2021	118 mln tCO ₂ eq	36 mln tCO ₂ eq	154 mln tCO ₂ eq	+15%
2022	94 mln tCO ₂ eq	29 mln tCO ₂ eq	123 mln tCO ₂ eq	-20%
2023	107 mln tCO ₂ eq	37 mln tCO ₂ eq	144 mln tCO ₂ eq	+17%
2024	110 mln tCO ₂ eq	35 mln tCO ₂ eq	145 mln tCO ₂ eq	+1%

Tabella 4 – Volumi di crediti ritirati anno su anno. (Verra, 2025), (Haya et al., 2025)

1.2 Controversie e limiti di integrità nel Voluntary Carbon Market

Il settore della finanza sostenibile, sebbene di recente formazione, ha già manifestato numerose criticità (Trencher et al., 2024) che hanno coinvolto molteplici attori della filiera: le imprese acquirenti di crediti di carbonio per la compensazione delle proprie emissioni, i promotori dei progetti di compensazione e riduzione, nonché gli organismi di certificazione.

Un caso emblematico è rappresentato dal progetto Kariba REDD+ in Zimbabwe, promosso da South Pole. Le analisi più recenti hanno evidenziato una discrepanza stimata almeno pari a cinque volte i benefici climatici effettivamente generati dai crediti commercializzati. La vicenda ha prodotto conseguenze reputazionali rilevanti anche per alcune delle imprese che hanno usufruito del sistema – tra cui Volkswagen, Nestlé e Gucci – accusati di greenwashing e di inadeguata due diligence. L’episodio, che ha condotto alle dimissioni del CEO di South Pole e a un’inchiesta interna presso Verra, ha evidenziato le fragilità del sistema di certificazione e la necessità di un consolidamento delle procedure di controllo qualitativo (Sasaki, 2025).

Parallelamente, uno studio peer-reviewed condotto dal Max Planck Institute (Probst et al., 2024) su un campione di oltre 2.000 progetti ha evidenziato che più dell'80%¹³ dei crediti di carbonio presenta un impatto climatico sostanzialmente inferiore rispetto a quanto dichiarato. A fronte di 972 milioni di crediti emessi a livello globale, circa 812 milioni non corrispondono a una reale riduzione di una tonnellata di CO₂. I risultati di questa indagine

¹³ Seyller, C., Desbureaux, S., Ongolo, S., Karsenty, A., Simonet, G., Faure, J., & Brimont, L. (2016). *The 'Virtual Economy' of REDD+ Projects: Does Private Certification of REDD+ Projects Ensure Their Environmental Integrity?* 1. International Forestry Review, 18, 231 - 246.

hanno alimentato ulteriori dubbi sull'efficacia complessiva degli strumenti di compensazione, sollevando interrogativi circa la necessità di standard metodologici più affidabili e uniformi.

Un altro esempio significativo, sebbene ascrivibile al mercato regolato delle emissioni, riguarda la compagnia Shell. L'azienda ha acquistato in Cina crediti di carbonio privi di addizionalità, derivanti da pratiche di riduzione già operative prima dell'intervento finanziario e, pertanto, non incrementali rispetto alla baseline¹⁴. I medesimi crediti sono stati successivamente rivenduti, generando utili stimati in circa 2,7 milioni di dollari, configurando una dinamica speculativa in contrasto con gli obiettivi di integrità ambientale (Evans, 2024; Karhunmaa, 2025).

Questo episodio dimostra come persino i sistemi regolamentati di scambio delle emissioni non siano immuni da vulnerabilità strutturali, dovute alla complessità dei processi di verifica *ex ante* dell'addizionalità, al controllo della qualità metodologica e alla tracciabilità dei flussi. Si conferma, pertanto, la necessità di adottare standard rigorosi e sistemi di registrazione trasparenti, in grado di prevenire fenomeni di arbitraggio finanziario e di salvaguardare la credibilità complessiva dei meccanismi di compensazione.

1.3 Gli aggiornamenti normativi introdotti per aumentare trasparenza e standard qualitativi dei crediti

Per affrontare le persistenti criticità di qualità e trasparenza nei mercati volontari del carbonio, diversi organismi di governance internazionale hanno avviato l'implementazione di standard vincolanti e codici di condotta specifici. L'Integrity Council for Voluntary Carbon Markets (ICVCM) ha sviluppato i Core Carbon Principles (ICVCM, 2024), un quadro di dieci criteri fondanti che includono, tra gli altri, la presenza di una governance affidabile, l'addizionalità dimostrabile, la permanenza delle riduzioni, la quantificazione rigorosa delle emissioni, trasparenza e tracciabilità. Questi sono accompagnati da un *Rulebook* e un *Assessment Framework* per l'etichettatura di crediti conformi. Nel 2025, l'ICVCM ha proseguito l'implementazione dei Core Carbon Principles pubblicando un primo rapporto di miglioramento continuo, focalizzato in particolare sulla permanenza delle riduzioni e sui rischi di reversibilità, oltre ad approvare sei nuove metodologie per la

¹⁴ Baseline: scenario di riferimento senza intervento; la riduzione accreditalabile è pari alla differenza verificata tra baseline e post-intervento.

rimozione di anidride carbonica, sottolineando il crescente orientamento verso crediti basati su rimozioni durevoli.

In parallelo, la Voluntary Carbon Markets Integrity Initiative ha adottato il proprio Claims Code of Practice, che stabilisce criteri e livelli crescenti (Silver, Gold, Platinum) (Fastmarkets, 2025) per le dichiarazioni delle aziende sull'uso dei crediti di carbonio, vincolando ogni claim al rispetto di requisiti stringenti, all'utilizzo di crediti di alta qualità e a verifiche da parte di terzi indipendenti. Gli aggiornamenti 2025 di questo codice hanno rafforzato le soglie quantitative per l'utilizzo dei crediti e i requisiti di informativa pubblica, enfatizzando l'allineamento con target science-based e la copertura delle emissioni Scope 3.

In ambito europeo, la Direttiva (UE) 2024/825 "Empowering Consumers for the Green Transition" (European Parliament & Council of the European Union, 2024) ha modificato le normative sulle pratiche commerciali scorrette (Bogojević, 2025), vietando affermazioni ambientali generiche e non verificabili, l'uso di etichette ambientali prive di certificazione affidabile e imponendo obblighi informativi più stringenti in materia di durabilità e riparabilità dei prodotti. Viene inoltre introdotto il divieto esplicito all'uso di claim quali "climate neutral", "CO2 neutral" o "ridotta impronta di carbonio" per prodotti o servizi basati esclusivamente su meccanismi di compensazione esterni alla catena del valore. Sono ammesse solo comunicazioni trasparenti e verificate riguardanti investimenti volontari in progetti climatici conformi al diritto europeo. Gli Stati membri dovranno recepire la direttiva entro marzo 2026, con applicazione a partire da settembre 2026.

Per quanto riguarda il contesto nazionale, il recepimento della direttiva comporterà la proibizione di claim ambientali vaghi e di asserzioni di neutralità fondate su offset esterni, introducendo per le organizzazioni l'obbligo di rendicontazione dettagliata sulle metodologie di calcolo, sugli inventari emissivi e sulle specifiche dei crediti ritirati. In attesa di una piena armonizzazione dei registri e degli schemi certificativi a livello europeo, l'adozione di crediti conformi ai Core Carbon Principles, insieme all'allineamento al Claims Code of Practice della Voluntary Carbon Markets Integrity Initiative (VCMI, 2025) rappresenta il riferimento più solido e prudente per i soggetti nazionali che intendano utilizzare il mercato volontario del carbonio¹⁵.

¹⁵ Per i soggetti nazionali, l'uso di crediti conformi ai CCP e l'allineamento al VCMI Claims Code costituiscono presidio prudenziale in attesa di armonizzazioni europee.

1.4 Prevenzione del double counting nei progetti di riqualificazione: posizionamento del modello proposto

Il rischio di double counting costituisce una criticità rilevante nei progetti di riqualificazione energetica che si avvalgono di sovvenzioni pubbliche o di incentivi nazionali e comunitari¹⁶, come spesso accade nel settore degli impianti sportivi italiani. La problematica si manifesta quando la stessa riduzione di emissioni viene riconosciuta contemporaneamente a più programmi – ad esempio, sia al canale pubblico che al mercato volontario dei crediti di carbonio – compromettendo l'integrità ambientale e la credibilità dell'intero sistema di compensazione.

Al fine di prevenire questa sovrapposizione, è necessario certificare che il finanziamento attraverso la vendita di crediti carbon tokenizzati¹⁷ abbia carattere realmente addizionale rispetto agli incentivi pubblici già disponibili. Nel modello proposto, in cui l'Istituto per il Credito Sportivo esercita funzioni di stima e monitoraggio *ex ante* ed *ex post*, la separazione contabile degli interventi viene implementata operativamente: i contributi pubblici (come quelli dedicati all'efficienza energetica) coprono una parte dell'investimento, mentre i crediti digitali sono riservati a quella quota incrementale che va oltre i requisiti imposti dalla normativa vigente e che sarebbe improbabile finanziare in assenza del mercato volontario.

L'utilizzo della tecnologia blockchain consente di associare a ciascun token-credito informazioni dettagliate relative alla presenza di sovvenzioni, alla metodologia di calcolo della baseline e alla porzione di riduzioni rivendicabile unicamente tramite crediti¹⁸ (Mulligan et al., 2023). L'impiego di smart contract permette inoltre di integrare, a livello sottostante, regole che inibiscono il ritiro di crediti¹⁹ quando il beneficio sia già dichiarato in altri schemi pubblici o normativi, garantendo trasparenza e auditabilità dell'intero processo²⁰. In questo modo, la tracciabilità digitale dei flussi e delle attribuzioni diventa uno strumento efficace per assicurare che tutti gli *stakeholder* – aziende acquirenti, enti di

¹⁶ Nel caso di co-finanziamenti pubblici, occorre distinguere quote finanziate per obbligo/standard da quote incremental; solo queste ultime possono essere oggetto di contribuzione (attestazioni non trasferibili).

¹⁷ Nella presente tesi, la tokenizzazione ha funzione di attestazione e non di scambio: si tratta di attestazioni non trasferibili con retire contestuale, usate come evidenza documentale.

¹⁸ La quota rivendicabile coincide con la parte incrementale non coperta da obblighi/incentivi; tale quota è l'unica eleggibile a contribuzione.

¹⁹ Le regole di inibizione del retire operano a livello applicativo (smart contract + controlli *off-chain*); l'efficacia dipende da governance e integrazione con registri/banche dati esterne.

²⁰ Tracciabilità e *audit trail* includono: identità autorizzate, *hash* dei documenti, timestamp degli eventi e riferimenti alla verifica terza; i contenuti restano *off-chain* per minimizzazione dei dati.

certificazione, autorità di vigilanza e comunità locali – possano verificare l’assenza di doppie contabilizzazioni, rafforzando la fiducia nell’affidabilità ambientale e sociale del modello

1.5 Il modello “*issue-and-retire*” come garanzia di integrità e tracciabilità

Nel modello proposto di tokenizzazione²¹ per il finanziamento della riqualificazione energetica delle infrastrutture sportive, l’approccio “*issue-and-retire*” rappresenta la soluzione più idonea per assicurare trasparenza, verificabilità e conformità normativa nelle transazioni business-to-business. Diversamente dai modelli speculativi di compravendita dei crediti di carbonio, tale meccanismo prevede l’emissione dei crediti su registri accreditati, il trasferimento immediato al soggetto contributore e la contestuale cancellazione con pubblicazione pubblica dei metadati del progetto, impedendo qualsiasi riutilizzo delle medesime tonnellate di CO₂ equivalente. Questo approccio risponde a tre esigenze operative fondamentali.

In primo luogo, garantisce l’applicazione delle regole di no double claiming stabilite dagli standard internazionali. La cancellazione tempestiva nel registro rende pubblicamente verificabile la destinazione finale dei crediti e impedisce rivendicazioni parallele o utilizzi multipli lungo la catena del valore.

In secondo luogo, agevola la separazione contabile tra la quota di investimento sostenuta tramite incentivi pubblici e quella finanziata attraverso crediti tokenizzati, consentendo al garante istituzionale – nel caso specifico l’Istituto per il Credito Sportivo – di tracciare in modo puntuale l’addizionalità finanziaria di ciascun contributo rispetto alla baseline normativa.

In terzo luogo, assicura coerenza con il quadro introdotto dalla Direttiva (UE) 2024/825 (“*Empowering Consumers for the Green Transition*”) (European Parliament & Council of the European Union, 2024), poiché consente alle imprese acquirenti di comunicare contributi a progetti locali di efficientamento energetico, senza incorrere nei divieti relativi a claim di neutralità climatica per prodotti o servizi basati esclusivamente su compensazioni esterne.

L’integrazione della tecnologia blockchain nel sistema dei registri consente di automatizzare l’intero ciclo “*issue-and-retire*” tramite smart contract che validano *ex ante* i criteri di addizionalità (Woo et al., 2021), gestiscono l’escrow dei fondi e rilasciano attestati

²¹ Per tokenizzazione si intende la rappresentazione digitale di diritti su beni o posizioni giuridiche mediante registri distribuiti; la definizione in ambito finanziario è ricondotta alla creazione di ‘token’ che attestano diritti su attività *off-chain* (non native) o esistenti direttamente sul registro (native).

digitalmente firmati di avvenuto ritiro. Nelle iniziative B2B orientate al *cause-related marketing*²² e al coinvolgimento territoriale, ciò permette di associare in modo univoco e pubblicamente verificabile ogni contributo aziendale all'impianto sportivo beneficiario e ai co-benefici sociali generati sul territorio, rafforzando la capacità di rendicontazione e la fiducia degli stakeholder nel sistema.

1.6 Valutare i co-benefici: integrazione tra indicatori ESG e Social

Return on Investment

Nel presente progetto, i co-benefici misurabili non si esauriscono negli indicatori ambientali, sociali e di governance (ESG), ma includono il Social Return on Investment (SROI), impiegato per tradurre in valore monetario gli impatti sociali generati lungo l'intero orizzonte dell'investimento. La piattaforma Delta, sviluppata in partnership con l'Istituto per il Credito Sportivo, consente una valutazione *ex ante* di ogni iniziativa, integrando un'analisi multi-criteriale sugli indicatori ESG e un modello SROI standardizzato per settore, controparte e tipologia d'intervento (Bottoni et al., 2023); La raccolta dati combina informazioni fornite dalle controparti con basi esterne — tra cui l'Indice di Vulnerabilità Sociale e Materiale di ISTAT e le mappe ISPRA su frane e alluvioni — così da correlare in modo tracciabile le metriche d'impatto con il processo di istruttoria economico-finanziaria.

L'evidenza empirica disponibile nei dataset del partner mostra che il segmento non profit presenta valori SROI mediamente più alti rispetto agli altri settori e concentra una quota significativa di investimenti in aree a elevata vulnerabilità sociale. I dati della piattaforma Delta indicano uno SROI medio per il comparto sportivo pari a 4,89, corrispondente a un ritorno sociale prossimo a cinque volte l'investimento iniziale²³. Tale risultato conferma l'efficacia della metrica nel rappresentare, in forma sintetica e comparabile, il valore sociale prodotto dagli interventi finanziati.

Nel quadro metodologico del progetto, l'impiego congiunto degli indicatori ESG e del SROI fornisce una base standardizzata, misurabile e auditabile per la rendicontazione dei co-benefici, in linea con gli orientamenti regolamentari che promuovono l'integrazione dei fattori ESG nei processi bancari (Porretta et al., 2023). Tale combinazione rafforza la qualità

²² Marketing legato a una causa: iniziative di comunicazione in cui l'impresa collega la propria immagine al sostegno di progetti di utilità sociale o ambientale, rendendo trasparente il contributo e i risultati.

²³ Elaborazione propria dei dati sulla piattaforma Delta. Periodo 03/2023 (nascita della piattaforma) a 06/2025. Il campione non comprende i progetti con valore nominale superiore ai 20 milioni di euro poiché l'algoritmo utilizzato dalla piattaforma non è adeguato a progetti uguali a superiori succitato importo.

informativa delle valutazioni, riduce il rischio di affermazioni non verificabili e garantisce l'allineamento della misurazione degli impatti con la successiva fase di monitoraggio. In prospettiva, questo approccio contribuisce a definire un modello replicabile di *impact governance*, in grado di restituire ai soggetti finanziatori e alle comunità locali un feedback trasparente e tangibile sulla generazione di valore economico e sociale.

Capitolo 2 – Il quadro normativo di riferimento: la regolamentazione tra finanza sostenibile e Distributed Ledger Technology

Sebbene il quadro normativo risulti complesso e attraversi ambiti tecnici eterogenei, esso fornisce criteri sufficientemente chiari per la progettazione di soluzioni conformi. Nei paragrafi che seguono verranno analizzate le principali fonti di riferimento in materia di finanza sostenibile e di tecnologie a registro distribuito, chiarendo al contempo il perimetro di non applicazione del modello oggetto di studio. L'architettura proposta, non configurando una compensazione trasferibile, è concepita per rimanere al di fuori del meccanismo previsto dall'articolo 6 dell'Accordo di Parigi²⁴.

Allo stesso modo, l'utilizzo di attestazioni non trasferibili e la regolazione dei flussi in moneta scritturale riducono la rilevanza del Regolamento (UE) 2023/1114 (EP&Council, 2023) sui mercati delle cripto-attività (MiCA) per l'operatività di base del sistema. Il capitolo si chiuderà con una sintesi delle linee guida e degli scenari prospettici delineati dalle autorità europee di vigilanza — con particolare attenzione all'European Banking Authority (EBA) — che rappresentano strumenti utili per orientare l'implementazione e i controlli nel quadro della finanza rigenerativa e sostenibile.

2.1 Il quadro di riferimento sulla finanza sostenibile

La finanza sostenibile rappresenta una leva strategica essenziale per il conseguimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile, ma richiede un quadro normativo rigoroso e coerente per evitare derive che possano generare strumenti inefficaci o, nei casi più estremi, distorsivi e di natura speculativa.

Nel contesto europeo, la disciplina della finanza sostenibile si fonda principalmente su tre pilastri normativi: la Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD), entrata in vigore il 5 gennaio 2023; i European Sustainability Reporting Standards (ESRS), adottati dalla Commissione europea il 31 luglio 2023; e il Regolamento (UE) 2020/852 sulla Tassonomia dell'Unione Europea (EU Taxonomy Regulation), che definisce i criteri tecnici per determinare quando un'attività economica possa essere classificata come ambientalmente sostenibile.

²⁴ Nel presente modello l'attestazione è non trasferibile e ad uso documentale; per approfondimenti si rimanda al paragrafo 2.6.

Questi strumenti normativi costituiscono il sistema di riferimento per la standardizzazione della rendicontazione di sostenibilità e per la misurazione dei co-benefici ambientali e sociali. La loro applicazione congiunta mira a rafforzare la trasparenza, la comparabilità e l'affidabilità delle informazioni ESG, elementi indispensabili per orientare i flussi di capitale verso investimenti sostenibili e favorire una progressiva internalizzazione dei criteri di sostenibilità nei processi decisionali delle istituzioni finanziarie e delle imprese.

Nei paragrafi successivi, si procederà a un'analisi approfondita degli impatti applicativi e delle implicazioni operative derivanti dall'attuazione coordinata di tali disposizioni.

2.2 Analisi della Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) e degli European Sustainability Reporting Standards (ESRS)

La Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD), adottata dall'Unione Europea nel novembre 2022 ed entrata formalmente in vigore il 5 gennaio 2023, segna una svolta decisiva (European Commission, 2023) nell'evoluzione dei requisiti di trasparenza e rendicontazione delle imprese sui fattori ambientali, sociali e di governance (ESG). Rispetto alla precedente Non-Financial Reporting Directive (NFRD), la CSRD amplia in modo significativo il campo di applicazione, estendendo gli obblighi di reporting e introducendo criteri più rigorosi, comparabili e verificabili.

La direttiva interesserà progressivamente circa 50.000 imprese attive nell'Unione Europea, includendo le grandi società, le PMI quotate, nonché le imprese extra-UE che superano determinate soglie quantitative di fatturato o presenza sul mercato europeo. L'obiettivo principale è garantire che investitori, autorità di vigilanza e stakeholder dispongano di informazioni ESG più complete e trasparenti, utili per valutare la gestione dei rischi e il contributo effettivo delle imprese alla sostenibilità ambientale e sociale.

Uno degli elementi più innovativi della CSRD è l'introduzione del principio di doppia materialità, che impone alle imprese di rendicontare sia gli effetti dei fattori di sostenibilità sulle proprie performance economico-finanziarie (materialità finanziaria), sia l'impatto delle attività aziendali sull'ambiente e sulla società (materialità d'impatto) (KPMG, 2023)²⁵. Questo approccio rispecchia il riconoscimento della stretta interdipendenza tra solidità

²⁵ Per doppia materialità si intende l'obbligo di rendicontare sia gli effetti sulla performance dell'impresa (financial materiality), sia gli impatti dell'impresa su ambiente e società (impact materiality), secondo la struttura ESRS.

economica e responsabilità ambientale e sociale, ridefinendo il tradizionale concetto di performance aziendale.

In applicazione della CSRD, le imprese devono redigere le proprie informative secondo gli European Sustainability Reporting Standards (ESRS), elaborati dall'European Financial Reporting Advisory Group (EFRAG) e adottati dalla Commissione europea il 31 luglio 2023 (European Commission, 2023). Gli ESRS forniscono un quadro armonizzato di criteri e metriche, articolato in standard trasversali e settoriali, che coprono in modo dettagliato le tre dimensioni ambientale, sociale e di governance. Essi includono indicatori quantitativi e qualitativi, obiettivi di sostenibilità, politiche aziendali e processi di due diligence per la gestione dei rischi ESG.

Un ulteriore aspetto di rilievo riguarda l'obbligo di assicurazione esterna delle informazioni di sostenibilità, inizialmente con livello di garanzia "limitato" e destinato ad aumentare progressivamente verso forme di revisione più estese²⁶. Tale verifica indipendente rafforza la credibilità e l'affidabilità delle informazioni comunicate, portando la rendicontazione di sostenibilità a un livello di controllo assimilabile a quello dei bilanci finanziari tradizionali.

La direttiva introduce anche un requisito di digitalizzazione della reportistica, che impone l'utilizzo del formato elettronico unico europeo (ESEF) e l'applicazione di tassonomie machine-readable²⁷, per consentire una più agevole raccolta, comparazione e analisi automatizzata dei dati. Ciò facilita l'integrazione delle informazioni ESG nei processi decisionali finanziari e promuove una maggiore interoperabilità tra le piattaforme informative europee.

In sintesi, la CSRD rappresenta un passaggio fondamentale nel percorso di transizione verso la finanza sostenibile (Boiral et al., 2021), fornendo un quadro normativo organico e integrato che riduce le asimmetrie informative, mitiga i rischi di greenwashing e migliora la qualità dei flussi informativi nei mercati dei capitali. La direttiva si coordina strettamente con altri dispositivi regolatori europei, in particolare con il Regolamento (UE) 2020/852 sulla Tassonomia e la Sustainable Finance Disclosure Regulation (SFDR) (European

²⁶ Il livello di limited assurance è previsto in avvio, con possibilità di evolvere verso livelli più ampi in esito a futuri atti delegati/attuativi previsti dalla CSRD

²⁷ La digitalizzazione prevede XHTML/XBRL tagging conforme a ESEF per abilitare raccolta, confronto e uso automatico dei dati di sostenibilità nei sistemi europei.

Parliament & Council of the European Union, 2019), contribuendo alla costruzione di un ecosistema normativo coerente e finalizzato alla trasparenza.

Nel contesto di questa tesi, tale assetto legislativo costituisce il presupposto per la progettazione della soluzione proposta in collaborazione con l'ICSC, la quale si colloca pienamente nel solco delineato dalle recenti riforme europee di standardizzazione, accountability e monitoraggio della sostenibilità aziendale.

2.3 La Tassonomia dell'Unione Europea e la Sustainable Finance Disclosure Regulation (SFDR)

La Tassonomia dell'Unione Europea e la Sustainable Finance Disclosure Regulation (SFDR) rappresentano due pilastri centrali e complementari del quadro normativo europeo per la finanza sostenibile. Entrambi concorrono alla definizione di un sistema integrato volto a indirizzare i flussi di capitale verso attività realmente sostenibili, assicurando trasparenza, comparabilità e standardizzazione delle informazioni ESG.

La Tassonomia UE, istituita dal Regolamento (UE) 2020/852 (European Parliament & Council of the European Union, 2020), costituisce un sistema di classificazione tecnico-scientifico che stabilisce criteri chiari e misurabili per individuare le attività economiche che contribuiscono in modo sostanziale agli obiettivi ambientali previsti dal Green Deal europeo. Essa definisce sei macro-obiettivi: mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, uso sostenibile delle risorse idriche, economia circolare, prevenzione dell'inquinamento e tutela della biodiversità e degli ecosistemi. Tale quadro offre agli operatori economici un linguaggio comune per identificare gli investimenti effettivamente orientati alla transizione verde, riducendo il rischio di greenwashing e rendendo omogenei i criteri di valutazione della sostenibilità ambientale.

Nel 2025, la Commissione europea ha introdotto nuove misure di semplificazione e chiarimenti interpretativi attraverso la Comunicazione C/2025/1373 e il Regolamento Delegato C/2025/4568, volti a rendere la Tassonomia più accessibile e proporzionata, in particolare per le PMI. Tali modifiche hanno semplificato le procedure di rendicontazione, introdotto soglie di materialità per escludere attività marginali (inferiori al 10% dei ricavi o delle spese operative) e ridotto fino all'89% gli oneri informativi per gli intermediari finanziari, mantenendo invariati gli obiettivi ambientali essenziali. Inoltre, è stato chiarito il

principio del “*Do No Significant Harm*” (DNSH), pilastro della Tassonomia, che impone che un’attività economica non arrechi danni significativi ad altri obiettivi ambientali.

La SFDR (Sustainable Finance Disclosure Regulation), disciplinata dal Regolamento (UE) 2019/2088 (European Parliament & Council of the European Union, 2019), integra la Tassonomia introducendo obblighi di trasparenza e di comunicazione per gli operatori finanziari — tra cui gestori di fondi, banche e consulenti — relativamente all’inclusione dei criteri ESG nei processi di investimento e consulenza. Essa prescrive la rendicontazione pubblica su rischi e impatti di sostenibilità, e suddivide i prodotti finanziari in tre categorie in base al loro livello di sostenibilità:

- Articolo 6, per i prodotti non sostenibili o privi di obiettivi ESG;
- Articolo 8, per i prodotti che promuovono caratteristiche ambientali o sociali;
- Articolo 9, per i prodotti che hanno come obiettivo investimenti sostenibili.

La correlazione tra Tassonomia UE e SFDR è strutturale: la Tassonomia fornisce la base tecnica e i criteri oggettivi per la definizione di sostenibilità ambientale, mentre la SFDR ne rappresenta lo strumento di reporting e comunicazione al mercato. In altri termini, la Tassonomia serve a identificare che cosa sia sostenibile; la SFDR stabilisce come e da chi tali informazioni devono essere comunicate agli investitori. La loro coerenza applicativa è cruciale per garantire un ecosistema informativo trasparente, comparabile e affidabile in tutto il mercato unico europeo.

In prospettiva, questi due regolamenti agiscono in maniera sinergica per consolidare un quadro di governance finanziaria volto a rafforzare la tutela ambientale, la responsabilità sociale e l’integrità dei mercati dei capitali, contribuendo all’obiettivo dell’Unione Europea di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050.

2.4 La Direttiva “Stop the Clock” e l’applicazione in Italia con il Decreto Omnibus

Il Decreto Omnibus (Repubblica Italiana, 2025), approvato in Italia nell’agosto 2025 e convertito nella Legge n. 118 del 9 agosto 2025, rappresenta un punto di svolta nel quadro della regolamentazione ESG, incidendo direttamente sulla finanza sostenibile nazionale ed europea. Il provvedimento recepisce la Direttiva (UE) 2025/794 “Stop the Clock” (European Parliament & Council of the European Union, 2025), arte integrante del Pacchetto europeo

Omnibus I, e introduce una revisione temporale dei principali obblighi di rendicontazione previsti sia dalla Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) sia dalla Corporate Sustainability Due Diligence Directive (CSDDD).

Il decreto prevede una sospensione e un rinvio di due anni per l'applicazione completa degli obblighi di rendicontazione ESG, elevando contestualmente le soglie dimensionali a oltre mille dipendenti. Di conseguenza, l'entrata in vigore per le grandi imprese e i gruppi viene spostata dal 2026 al 2028, mentre per le PMI quotate dal 2027 al 2029. Tale rinvio intende alleggerire il carico amministrativo e consentire una transizione più graduale, ma comporta anche un rallentamento temporaneo nella disponibilità di dati ESG completi, dai quali dipendono la valutazione dei rischi climatici e la credibilità degli strumenti di finanza sostenibile.

Secondo diverse analisi di settore, tra cui ESG Italia e il Forum per la Finanza Sostenibile, lo scopo principale del decreto non è ridurre gli standard di trasparenza, ma calibrare i tempi di attuazione per evitare impatti sproporzionati sulle PMI e consentire alle imprese di rafforzare governance e competenze interne. Tale strategia risponde a un principio di pragmatismo regolatorio condiviso anche a livello europeo, volto a garantire sostenibilità di lungo periodo al quadro normativo.

Dal punto di vista economico, il Decreto Omnibus offre maggiore certezza giuridica e competitività alle imprese italiane, concedendo tempo per l'adeguamento organizzativo ai nuovi obblighi di due diligence ESG e alla semplificazione dei nuovi standard ESRS "semplificati", introdotti parallelamente dalla Commissione Europea nel 2025. Tuttavia, organismi come la Banca Centrale Europea (BCE) e reti di vigilanza finanziaria hanno segnalato il rischio che una temporanea attenuazione della pressione normativa possa indebolire la trasparenza dei mercati ESG, con possibili ripercussioni sulla fiducia degli investitori e sul collocamento dei green bond.

In prospettiva, il Decreto Omnibus produce dunque un effetto duplice sulla finanza sostenibile, in base all'orizzonte temporale considerato:

- nel breve periodo, alleggerisce gli obblighi e può ridurre la disponibilità e la qualità dei dati ESG;
- nel medio-lungo termine, mira a stabilizzare il quadro regolatorio, rafforzando coerenza, maturità e credibilità complessiva del sistema.

Nel complesso, la misura italiana si inserisce nel più ampio processo europeo di armonizzazione normativa, delineando una fase di transizione strategica che intende conciliare obiettivi di competitività economica e di integrità informativa. In tal senso, il decreto non segna una marcia indietro sugli impegni di sostenibilità, ma piuttosto un tentativo di riallineamento operativo per garantire una convergenza più efficiente e realistica verso gli obiettivi ESG dell’Unione Europea entro il 2030.

Atto / Strumento	Codice / Anno	Ambito	Rilevanza per il modello
Regolamento Tassonomia UE	(UE) 2020/852	Classificazione “green”	Qualifica interventi su impianti
Regolamento SFDR	(UE) 2019/2088	Trasparenza finanziaria	Rendicontazione rischi/impatti ESG
Direttiva CSRD	(UE) 2022/2464	Reporting di sostenibilità	Bilanci ESG obbligatori
Standard ESRS	EFRAG 2023	Standard CSRD	KPI e metriche ESG
Direttiva “Stop the Clock”	Decisione (UE) 2017/147	ETS/Deroga settore aereo	Esempio flessibilità carbon pricing
Decreto Omnibus	D.L. 104/2023, art. 28	Recepimento nazionale	Coordina norme UE “green”

Tabella 5 – Quadro di sintesi in materia di finanza sostenibile. (Elaborazione propria)

2.5 Il quadro normativo di riferimento per l’utilizzo di Distributed Ledger Technologies (DLT)

Contrariamente a una percezione ancora diffusa nel dibattito pubblico e, in parte, anche accademico, l’analisi delle fonti normative europee e nazionali mostra che il quadro regolamentare applicabile alle Distributed Ledger Technologies (DLT) è oggi articolato e coerente, sostenuto da una letteratura crescente che offre indicazioni chiare sulla conformità tecnologica e operativa dei sistemi distribuiti.

A livello dell’Unione Europea, la Capital Requirements Regulation (CRR) e la Capital Requirements Directive (CRD) costituiscono i principali strumenti normativi di riferimento per l’attuazione degli accordi internazionali di Basilea III, e contengono espliciti riferimenti al principio di neutralità tecnologica. Secondo tale principio, le disposizioni regolamentari si applicano in modo uniforme e non discriminatorio, indipendentemente dalla tecnologia

adottata dalle istituzioni vigilate. L'applicazione effettiva di questo principio dipende tuttavia da due condizioni sostanziali:

1. che la tecnologia non introduca servizi completamente nuovi non ancora disciplinati dal quadro normativo esistente;
2. che essa non esponga istituzioni o stakeholder a nuovi profili di rischio non previsti dalla regolamentazione finanziaria tradizionale.

Per assicurare la concreta applicazione del principio di neutralità tecnologica, la progettazione delle soluzioni DLT deve attenersi alle linee guida elaborate e periodicamente aggiornate dalle autorità europee di vigilanza, in particolare dall'European Banking Authority (EBA) e dall'European Securities and Markets Authority (ESMA). Da questo impianto normativo discende un principio chiave: la mera rappresentazione digitale di informazioni o asset su un'infrastruttura DLT non modifica la qualificazione giuridica del bene o del servizio sottostante, qualora esso sia già regolato da norme di settore.

Il DLT Pilot Regime europeo, introdotto con il Regolamento (UE) 2022/858 (European Parliament & Council of the European Union, 2022) ed entrato in vigore nel marzo 2023, rappresenta il primo esperimento normativo volto a consentire l'utilizzo di registri distribuiti in modo controllato e temporaneo all'interno dei mercati finanziari. Il regime consente la creazione di tre tipologie di infrastrutture di mercato basate su DLT — *multilateral trading facilities* (MTFs), *settlement systems* e *trading and settlement systems* combinati — che, previa autorizzazione delle autorità competenti, possono beneficiare di deroghe mirate rispetto alla normativa europea (MiFID II, MiFIR e CSDR). Questa sperimentazione è concepita per valutare, in un ambiente vigilato, i rischi e i benefici delle tecnologie blockchain in termini di efficienza, integrità del mercato e tutela degli investitori.

Tuttavia, secondo un'analisi dell'ESMA (ESMA, 2025) e dell'ECB (ECB, 2025), la partecipazione al regime rimane limitata, con soli tre operatori pienamente autorizzati e un numero contenuto di transazioni. Ciò riflette una fase di prudenza regolatoria più che di sfiducia verso l'innovazione: l'intento è preservare la stabilità sistemica, valutando empiricamente l'impatto delle soluzioni distribuite prima di una loro adozione strutturale.

Sebbene la soluzione tecnologica oggetto di questa tesi non ricada formalmente nel perimetro applicativo del DLT Pilot Regime, tale quadro offre rilevanti indicazioni metodologiche: la progettazione del sistema deve valorizzare, per design, aspetti quali

privacy, sicurezza, tracciabilità e trasparenza, garantendo auditabilità e controllo da parte delle autorità di vigilanza. Il regime può quindi costituire un *benchmark* operativo e di governance, utile per orientare future iniziative che, pur esterne al suo campo di applicazione, ne condividono i presupposti di responsabilità e integrità tecnologica.

Nel contesto operativo del progetto, fondato sull'utilizzo di moneta scritturale (“valuta fiat”), i flussi finanziari rilevanti ai fini delle normative Antiriciclaggio (AML) e Countering the Financing of Terrorism (CFT) rimangono disciplinati dalle normative tradizionali. L'uso della DLT introduce tuttavia elementi migliorativi sostanziali: una tracciabilità più granulare delle transazioni, una migliore auditabilità dei flussi e la possibilità di validare in tempo reale le informazioni, riducendo così il rischio operativo e di compliance.

In questa prospettiva, l'architettura *permissioned* — nella quale solo entità previamente autorizzate e verificate tramite procedure di *Know Your Customer* (KYC) possono operare nel network — rappresenta la soluzione preferibile sia sotto il profilo regolatorio che sotto quello tecnico. Tale configurazione favorisce sistemi di monitoraggio continuo, garantisce una chiara segregazione dei ruoli e rinforza la protezione degli stakeholder attraverso *audit trail* dettagliati.

Il modello implementato, basato su una doppia infrastruttura on-chain/off-chain, consente di coniugare trasparenza e protezione dei dati, assicurando al contempo compliance con la normativa europea sulla privacy (GDPR) e con le raccomandazioni della EBA riguardo alla gestione dei rischi derivanti dall'esternalizzazione dei servizi tecnologici e dalla collaborazione con fornitori di terze parti. In particolare, queste linee guida raccomandano:

- presidi contrattuali robusti e verificabili;
- sistemi di *audit trail* in tempo reale;
- strategie di uscita (“*exit strategies*”) predefinite e aggiornate periodicamente.

Nel complesso, l'attuale quadro normativo europeo fa emergere un orientamento chiaro: l'adozione di tecnologie DLT non è ostacolata dal punto di vista giuridico, ma richiede una rigorosa attenzione alle condizioni di governance e controllo. Ciò conferma la piena neutralità tecnologica del modello proposto, che può integrarsi armonicamente nella cornice regolatoria dell'Unione Europea senza alterarne l'equilibrio prudenziale e operativo.

2.6 Paris Agreement e MiCA: motivi dell'esclusione dall'impianto normativo della piattaforma

L'Articolo 6 dell'Accordo di Parigi costituisce il riferimento multilaterale per la regolamentazione dei meccanismi cooperativi tra Stati, secondo tre percorsi: le transazioni di Internationally Transferred Mitigation Outcomes (ITMOs) in ambito bilaterale o regionale (art. 6.2) (UNFCCC, 2022), i progetti accreditati e supervisionati a livello ONU (art. 6.4) (UNFCCC Supervisory Body, 2024), e le modalità non-market (art. 6.8) (Streck et al., 2020).

Nel caso oggetto di analisi, la soluzione proposta si caratterizza per l'emissione di attestazioni digitali non trasferibili, su DLT permissioned, emesse e ritirate contestualmente con funzione puramente rendicontazione aziendale: tali attestazioni non hanno alcuna spendibilità rispetto agli NDC statali, né sono destinate allo scambio transfrontaliero né alla contabilizzazione come ITMO o art. 6.4 credits. Di conseguenza, l'applicazione di corrispondenti aggiustamenti e l'obbligo di registrazione internazionale risultano del tutto esclusi, secondo le linee guida UNFCCC e la prassi di supervisione (UNFCCC, 2022; UNFCCC Supervisory Body, 2024). La piattaforma si colloca quindi fuori dal perimetro di operatività regolata dall'Articolo 6.

Nel disegno progettuale qui presentato, le attestazioni digitali sono non trasferibili, non fungibili, sigillate su architettura DLT permissioned, e non offerte in mercati pubblici; i pagamenti correlati avvengono esclusivamente tramite circuiti bancari tradizionali, senza alcun utilizzo di *stablecoin* o strumenti assimilabili. Tale configurazione colloca le attestazioni prodotte al di fuori della disciplina MiCA: i token non trasferibili o le rappresentazioni digitali escluse dal commercio risultano esplicitamente esclusi dal regolamento e dalle interpretazioni applicative delle autorità UE (European Parliament & Council of the European Union, 2023; Zetzsche et al., 2023).

Capitolo 3 – Il ruolo strategico dell’Istituto per il Credito Sportivo e Culturale come program operator

Il presente capitolo si propone di delineare il ruolo cruciale esercitato dall’Istituto per il Credito Sportivo e Culturale (ICSC) come program operator²⁸ nel modello proposto, evidenziando la sua funzione strategica di intermediario tra politiche pubbliche di sviluppo sostenibile e soluzioni innovative di finanza d’impatto. La centralità dell’ICSC nel progetto poggia su tre pilastri interconnessi, che ne definiscono la missione istituzionale e la capacità operativa.

Primo, l’Istituto si configura come banca pubblica specializzata, con un mandato orientato a promuovere la crescita sostenibile nei settori dello sport — e, più recentemente, della cultura — operando come veicolo finanziario di interesse generale per la generazione di valore economico, sociale e ambientale (Bottoni & Marsella, 2023; Istituto per il Credito Sportivo e Culturale, 2025).

Secondo, grazie allo status di soggetto fiduciario riconosciuto, l’ICSC vanta una consolidata esperienza nell’aggregazione e nel presidio fiduciario dei flussi finanziari, assumendo il ruolo di garante e *escrow agent*²⁹. In questa veste, assicura trasparenza, valutazione rigorosa e rendicontazione responsabile delle risorse destinate ai progetti, e rende possibile coniugare partnership pubblico-privato con meccanismi affidabili di monitoraggio: ne deriva un rafforzamento del legame tra accountability e risultati sostenibili.

Infine, l’Istituto è dotato di una infrastruttura proprietaria dedicata alla valutazione d’impatto — la piattaforma Delta — che consente analisi *ex ante* basate su parametri ESG (Environmental, Social and Governance) e sulla metodologia SROI (Social Return on Investment)³⁰, e facilita il monitoraggio *ex post* dei benefici prodotti.

Questo strumento digitale rappresenta un elemento cardine nella costruzione di un modello replicabile di impact governance, orientando i processi decisionali in una prospettiva integrata e misurabile di sostenibilità. In quest’ottica, l’ICSC svolge anche una

²⁸ Per program operator si intende il soggetto che definisce criteri di ammissibilità, coordina la verifica terza, governa il ciclo informativo (ex ante → monitoraggio → ex post) e gestisce le regole di rilascio/ritiro delle attestazioni, assicurando coerenza procedurale e tracciabilità.

²⁹ Escrow agent: soggetto che custodisce fondi o diritti incondizionati e li rilascia al verificarsi di *milestone* documentate; l’escrow separa la disponibilità giuridica da quella economica e riduce il rischio di esecuzione.

³⁰ Gli indicatori ESG descrivono la capacità gestionale su ambiente, sociale e governance; lo SROI misura il valore sociale netto generato. I due insiemi non sono sovrapponibili: il primo è profilato sulla gestione del rischio/opportunità, il secondo sugli esiti (benefici) per la collettività.

funzione catalizzatrice nel cosiddetto “perimetro eventi”, predisponendo strumenti analitici e finanziari in supporto allo sviluppo e alla gestione di manifestazioni nazionali di rilievo — tra cui i Giochi Olimpici Milano–Cortina 2026 — secondo criteri idonei a misurare co-benefici e impatti ESG. La rigorosa attenzione alla quantificazione degli impatti economici e sociali riflette il posizionamento dell’ICSC come attore sistemico nell’ecosistema italiano della finanza sostenibile e come potenziale program operator istituzionale per la sperimentazione e la diffusione di modelli di investimento pubblico-privato conformi alla tassonomia europea e agli standard avanzati di governance finanziaria (Repubblica Italiana, 2022).

3.1 L’Istituto per il Credito Sportivo e Culturale: storia e ruolo nel modello

Fondato nel 1957 con la Legge n. 1295 del 24 dicembre 1957, l’Istituto per il Credito Sportivo e Culturale (ICSC) nasce come ente di diritto pubblico con gestione autonoma, dotato di personalità giuridica e finalizzato alla promozione dello sport tramite il credito agevolato (Repubblica Italiana, 1957). Fin dagli esordi, l’Istituto ha svolto una funzione determinante nel favorire la diffusione e l’ammodernamento dell’impiantistica sportiva nazionale, contribuendo alla creazione di un vero e proprio patrimonio infrastrutturale sociale. Si stima che oltre il 75% degli impianti sportivi pubblici e privati italiani sia stato finanziato, in tutto o in parte, dall’Istituto sin dalle origini della sua attività (Istituto per il Credito Sportivo e Culturale, 2025).

Negli anni, l’ICSC ha progressivamente ampliato il proprio ambito operativo. Con la riforma del 2005, l’Istituto ha esteso la propria missione anche al settore dei beni e delle attività culturali, assumendo un ruolo strategico per la valorizzazione del patrimonio artistico e delle infrastrutture culturali (Ministero dei Beni e delle Attività Culturali, 2005). Tale processo di evoluzione istituzionale ha trovato consolidamento con la Legge di bilancio 2023, che ha trasformato l’ente in società per azioni di diritto singolare, mantenendo tuttavia la piena natura di banca pubblica a vocazione sociale (Repubblica Italiana, 2022). Il nuovo assetto societario riflette una missione orientata all’innovazione, alla sostenibilità e all’impatto misurabile degli interventi nel campo della finanza pubblica e d’impatto.

Attraverso la piattaforma digitale Delta, l’Istituto integra al proprio modello operativo metodologie avanzate di valutazione basate su indicatori ESG (Environmental, Social and Governance) e su metriche di SROI (Social Return on Investment). Tali strumenti

consentono di valutare l'efficacia e la redditività sociale degli investimenti finanziati, misurando la capacità degli interventi di generare benefici economici, ambientali e sociali concreti. Questa combinazione di expertise finanziaria, funzione fiduciaria e innovazione tecnologica colloca l'ICSC come partner istituzionale privilegiato nei programmi europei di sviluppo sostenibile, coerenti con i criteri del *Program Operator Framework* e con la Tassonomia dell'Unione Europea (Istituto per il Credito Sportivo e Culturale, 2025; Bottoni & Marsella, 2023).

Inoltre, l'Istituto ha recentemente esteso la propria attività al perimetro eventi, settore caratterizzato da iniziative di elevato impatto territoriale e reputazionale, assumendo un ruolo operativo nella valutazione di co-benefici e indicatori ESG connessi a manifestazioni di rilievo internazionale, tra cui i Giochi Olimpici Milano–Cortina 2026 (Repubblica Italiana, 2022; Istituto per il Credito Sportivo e Culturale, 2025). Questa linea di intervento segna una novità nella storia operativa dell'ente, che rafforza il nesso tra sport, sostenibilità e rigenerazione territoriale.

La solidità istituzionale dell'ICSC, unita a un continuo processo di rinnovamento e alla capacità di coniugare missione pubblica con innovazione tecnologica, ne fa oggi l'attore più idoneo per lo sviluppo di una piattaforma digitale di attestazione e registrazione DLT di contributi alla decarbonizzazione del sistema infrastrutturale sportivo. In tale ambito, l'emissione e il ritiro immediato di Unità di Contributo alla Decarbonizzazione (UCD) — non trasferibili e tracciabili — consente di rendicontare in modo trasparente il contributo economico-finanziario privato alla transizione ecologica, secondo principi di addizionalità, verificabilità e accountability, pienamente coerenti con i criteri europei di finanza sostenibile.

3.2 Gli ultimi dati provenienti dalla piattaforma Delta

La piattaforma Delta costituisce uno strumento cardine per la misurazione e la valutazione d'impatto sviluppato dall'Istituto per il Credito Sportivo e Culturale (ICSC) in collaborazione con OpenEconomics e presentato ufficialmente nel marzo 2023. Essa consente di integrare analisi economico-finanziarie e indicatori di impatto sociale in linea con i parametri ESG (Environmental, Social, Governance) e la metodologia SROI (Social Return on Investment), permettendo di stimare *ex ante* ed *ex post* i benefici sociali e ambientali generati dai progetti finanziati.

I dati analizzati nel presente paragrafo si riferiscono esclusivamente al settore sportivo, nel periodo compreso tra marzo 2023 e giugno 2025, e includono i progetti con investimenti inferiori ai 20 milioni di euro. Le iniziative con importo superiore — in totale 16 casi — sono escluse dal campione poiché l’algoritmo SROI in uso non è stato concepito per valutare opere di grande scala infrastrutturale. Inoltre, come precisato nelle relazioni di monitoraggio ICSC, alcuni progetti non hanno raggiunto la fase di pre-ammortamento³¹ in quanto rigettati, ritirati o sospesi dai proponenti nel corso del ciclo di rilevazione.

Nel periodo considerato, su un totale di 1.343 progetti analizzati, 1.164 rientrano nel comparto sportivo, pari all’86,67% del campione complessivo. Gli investimenti afferenti a tali progetti ammontano a circa 2,4 miliardi di euro, pari al 73% del totale investito di 3,3 miliardi di euro. Il valore medio del Social Return on Investment (SROI) per il settore sportivo si attesta a 4,57, valore che indica la generazione di benefici sociali per 4,57 euro per ogni euro investito.

Indicatore	Sport	Totale
Progetti (n.)	1.164	1.343 (86,67%)
Investimenti	€ 2,4 mld	€ 3,3 mld (73%)
SROI medio	4,89	4,57
Benefici sociali netti	€ 16 mld	€ 18,5
Score e Rating ESG	49,51 (BBB)	47,43 (BBB)

Tabella 6 – Principali Dati Delta sport su totale. (Elaborazione propria)

Tenendo conto sia dei costi di CAPEX (investimenti in capitale fisso) sia di OPEX (spese operative), i benefici sociali netti complessivi nel periodo 2023–2025 risultano pari a circa 6,6 miliardi di euro. Tali risultati confermano l’elevato effetto moltiplicatore della finanza d’impatto applicata al settore dello sport, validando la capacità del modello ICSC di coniugare equilibrio economico e valore pubblico.

Il 63% dei progetti (pari a 839 iniziative) è promosso da enti della Pubblica Amministrazione, con un’incidenza percentuale degli investimenti pubblici sul totale pari al 75%. Questo dato sottolinea il ruolo preminente dell’ICSC nel sostegno agli investimenti

³¹ Periodo iniziale del finanziamento in cui si corrispondono interessi (eventualmente spese) senza quota capitale; usato per allineare il debito ai tempi di realizzazione/avvio dell’opera.

pubblici per lo sviluppo delle infrastrutture sportive e sociali, ma al contempo evidenzia la necessità di potenziare la partecipazione del capitale privato in ottica di partenariato pubblico-privato, favorendo iniziative complementari e sinergiche.

Per quanto riguarda la dimensione ESG, la piattaforma Delta assegna al comparto sportivo un rating medio complessivo pari a 49,56 punti, equivalente a una valutazione BBB, dunque prossima alla soglia del rating A (50 punti)³². Il dato sintetizza la crescente maturità del settore in termini di gestione ambientale, efficienza energetica e impatto sociale, ma anche le aree di miglioramento relative alla governance e alla reportistica ESG, che rimangono ancora parzialmente frammentate.

Nel complesso, i risultati confermano la rilevanza dell'approccio ICSC, che tramite la piattaforma Delta contribuisce a consolidare una base empirica misurabile per la valutazione dell'impatto sociale e ambientale dello sport, promuovendo una gestione dei progetti fondata su evidenze oggettive, trasparenza e accountability. Ciò posiziona l'Istituto come attore di riferimento per la sperimentazione di strumenti digitali di finanza d'impatto e modelli di monitoraggio ESG a livello nazionale e internazionale.

3.3 Know-how e infrastrutture tecnologiche per la valutazione *ex ante* attiva e l'ampliamento del monitoraggio: la piattaforma Delta

La piattaforma Delta rappresenta l'infrastruttura metodologica mediante la quale l'Istituto per il Credito Sportivo e Culturale (ICSC) realizza la valutazione istruttoria della sostenibilità gestionale dei progetti candidati a finanziamento, integrando parametri ESG (Environmental, Social and Governance) con il Social Return on Investment (SROI) (EP&Council, 2025). L'obiettivo è assicurare la coerenza tra valutazione d'impatto, rischi ambientali e sociali e processi decisionali strategici dell'ente.

Operativamente, ogni soggetto proponente è tenuto a completare un questionario online adattivo³³; i dati raccolti generano un punteggio ESG, successivamente convertito in rating, e un indicatore SROI, che confluiscono nel processo di delibera e nelle procedure di istruttoria creditizia. La piattaforma, progettata in partnership con OpenEconomics, è operativa ininterrottamente dal marzo 2023 e costituisce un dispositivo standardizzato e

³² Scala proprietaria su 100 punti con *cut-off* di classe (es. $A \geq 50$): mappa indicatori E-S-G in uno score composito; il passaggio di classe dipende dagli score dei fattori specifici e il peso per dimensione/tema.

³³ Questionario con ramificazione logica: le domande successive dipendono dalle risposte fornite (salti, approfondimenti, richieste documentali), così da ridurre oneri e aumentare la pertinenza delle evidenze raccolte.

replicabile fondato su analisi *ex ante* rigorose, finalizzate a promuovere decisioni di investimento sostenibili e responsabili.

I risultati derivanti dalla piattaforma trascendono la fase istruttoria: dal 2023, Delta costituisce la base dei modelli interni di *pricing* “ESG risk-adjusted”³⁴, che applicano condizioni di favore ai progetti con profili ambientali, sociali e di governance superiori. A partire dal 2024, un set strutturato di indicatori ESG è stato integrato nel *Risk Appetite Statement* (RAS)³⁵ istituzionale dell’ICSC, stabilendo soglie target e di tolleranza per il rischio, nonché l’obbligo di definire piani di mitigazione nei casi di superamento dei limiti. Parallelamente, i dataset ESG e SROI sono stati aggregati in un *data warehouse*³⁶ dedicato, a servizio delle funzioni di controllo del rischio e pianificazione strategica, rafforzando la coerenza tra credito, sostenibilità e governance interna. In tale quadro, Delta si configura come una *capability di impact intelligence*³⁷ al servizio dell’intero ciclo bancario, poiché favorisce comparabilità dei dati, tracciabilità delle assunzioni e uso sistematico delle evidenze a supporto delle decisioni gestionali.

La dimensione *ex ante* della valutazione è affiancata da un piano evolutivo 2026–2030 volto a ridurre il divario informativo tra le stime preliminari e i risultati effettivi. Il piano prevede l’introduzione di una sezione di monitoraggio *ex post*, che includerà una raccolta documentale dedicata alla verifica dell’esecuzione dei progetti, nuove misurazioni ESG e SROI e il rilascio ai beneficiari di piani di miglioramento incentrati sull’incremento delle performance di sostenibilità. Questo schema è concepito alla luce delle evidenze empiriche emerse nei primi due anni di sperimentazione: la piattaforma, infatti, ha già permesso all’Istituto di identificare margini di perfezionamento dei questionari e di adeguare le soglie ESG agli standard europei aggiornati.

Sul piano internazionale, Delta si è progressivamente affermata come best practice riconosciuta a livello globale. Nel 2023 la metodologia è stata presentata all’OCSE, al Summit internazionale pre-olimpico di Parigi 2024 e, nel febbraio 2025, alla conferenza Finance in Common di Città del Capo, dove è stata adottata come modello di riferimento

³⁴ Condizioni economiche adeguate al profilo ESG: i progetti con migliori presidi ambientali e sociali possono ottenere condizioni di favore (es. spread o commissioni), in coerenza con la strategia creditizia.

³⁵ Dichiarazione di propensione al rischio: documento che definisce limiti, soglie e indicatori entro cui l’ente intende operare; l’integrazione di parametri ESG vincola le scelte operative a obiettivi misurabili.

³⁶ Magazzino dati tematico che centralizza serie storiche e metadati (fonti, versioni, controlli), abilitando riconciliazioni e tracciabilità dei calcoli a fini di controllo e pianificazione.

³⁷ Si intende una competenza organizzativa che usa dati strutturati e regole di calcolo per collegare istruttoria, delibera e monitoraggio a obiettivi di impatto, con cicli di apprendimento.

nella *Coalition for Sustainable Development through Sport*, co-presieduta dall'ICSC. Nel giugno 2025, nel contesto di un incontro internazionale a Losanna, l'Istituto ha sottoscritto un accordo di cooperazione con il Comitato Olimpico Internazionale (CIO) per lo sviluppo di un sistema di misurazione condiviso a supporto delle federazioni sportive e dei comitati organizzatori di eventi. Tale collaborazione mira alla creazione di uno standard internazionale di valutazione ESG e SROI ispirato al modello Delta.

Queste iniziative rafforzano la portabilità metodologica e tecnologica della piattaforma, collocandola come benchmark operativo riconosciuto sia a livello nazionale sia globale, e confermano la traiettoria dell'ICSC come banca pubblica pioniera nella finanza d'impatto e di sostenibilità applicata allo sport e alla cultura.

3.4 KPI ESG/SROI: misurabilità dei co-benefit

All'interno del modello descritto, la misurazione dei co-benefit si basa su due insiemi di indicatori tra loro complementari:

- un indicatore sintetico di efficacia sociale, lo SROI (Social Return on Investment);
- un indice di rischiosità gestionale, lo score/rating ESG (Environmental, Social, Governance).

Lo SROI è calcolato secondo la metodologia dell'Economic Cost–Benefit Analysis (ECBA) come rapporto tra il valore attuale netto (VAN)³⁸ dei benefici sociali attesi e la somma di CAPEX e OPEX³⁹ lungo il ciclo di vita dell'intervento. Tale parametro descrive quante unità di valore sociale netto vengono generate per ogni euro investito. Nell'ambito del perimetro Delta, i benefici monetizzati sono cinque:

- per lo Sport, il risparmio di spesa sanitaria associato all'aumento dell'attività fisica;
- il valore economico dell'inclusione dei NEET⁴⁰;
- la riduzione dei costi sociali della criminalità;

³⁸ Valore attuale netto: somma dei benefici annui attualizzati al netto dei costi; il risultato dipende dal tasso di attualizzazione e dall'orizzonte temporale scelto.

³⁹ CAPEX: spesa in investimenti (beni durevoli); OPEX: spesa corrente per esercizio/manutenzione. Entrambi concorrono al costo totale su ciclo di vita.

⁴⁰ Acronimo di Not in Education, Employment or Training: giovani non inseriti in percorsi di studio, lavoro o formazione.

- il valore del tempo dei volontari impegnati nel Terzo Settore;
- il valore del tempo libero per utenti e spettatori.

Per il solo comparto sportivo, i benefici sono calcolati al netto del costo sanitario derivante da infortuni sportivi aggiuntivi, così da evitare sovrastime e garantire comparabilità tra progetti eterogenei per scala e tipologia.

Lo score ESG, successivamente trasformato in rating alfabetico, misura la capacità della controparte di gestire rischi e opportunità ESG. Esso è costruito tramite un questionario adattivo, calibrato in funzione della tipologia e della dimensione dell'ente proponente, e prevede una pesatura bilanciata dei fattori E, S e G. In tal modo il punteggio sintetico restituisce una fotografia del livello di sostenibilità gestionale, senza sovrapporsi allo SROI ma arricchendone la lettura.

I due indicatori, SROI e ESG, sono strumenti mutualmente complementari e non sostituibili. Il primo valuta la quantità di valore sociale generato (outcome monetizzato), mentre il secondo indica la qualità gestionale e la capacità di garantire continuità e mitigare i rischi. La loro lettura congiunta consente di evitare errori interpretativi opposti:

- un efficientismo a basso impatto, ossia progetti con buon rating ESG ma valore sociale limitato;
- un attivismo inefficiente, con elevato SROI ma scarsa robustezza gestionale.

Pertanto, il binomio SROI–ESG costituisce il quadro operativo di riferimento in piena coerenza con i principi comunitari di *Corporate Sustainability Reporting Directive* (CSRD) e *European Sustainability Reporting Standards* (ESRS), in cui trasparenza, comparabilità e possibilità di *assurance* indipendente sono condizioni imprescindibili per la credibilità informativa.

Dal punto di vista della qualità dei dati e della tracciabilità, la piattaforma Delta integra le autodichiarazioni dei proponenti con database ufficiali esterni, come l'Indice di Vulnerabilità Sociale e Materiale (IVSM) di ISTAT⁴¹ e le mappe ISPRA⁴² sulla pericolosità idro-geologica. Questa connessione consente di contestualizzare gli indicatori rispetto ai

⁴¹ Indice di Vulnerabilità Sociale e Materiale: misura condizioni di svantaggio su base territoriale (istruzione, lavoro, reddito, deprivazione), utile per contestualizzare gli impatti.

⁴² Cartografie ufficiali su frane e alluvioni; l'integrazione consente di valutare esposizione al rischio e adeguatezza delle misure di adattamento.

profili territoriali di bisogno e di ridurre il rischio di bias informativo, offrendo una replicabilità auditabile del calcolo. Gli algoritmi di Delta collegano i driver di valore sociale alle specificità dei territori serviti, assicurando evidenza quantitativa del contributo al benessere collettivo.

Pur garantendo robustezza metodologica, il sistema presenta alcune cautele operative:

- Sensibilità alle assunzioni: lo SROI dipende dai parametri utilizzati (valori ombra, tassi di attualizzazione, dati epidemiologici). L'impiego di fonti statistiche nazionali e modelli standardizzati riduce ma non annulla tali margini di variabilità.
- Eterogeneità territoriale: in aree con pochi progetti, singole opere di grande dimensione possono alterare le medie; perciò, l'interpretazione deve includere indicatori di dispersione e stress test sugli outlier⁴³.
- Rischio di duplicazione: nel conteggio di benefici affini (cohesion e sicurezza sociale) l'impianto ECBA di Delta integra meccanismi di deduplicazione automatica⁴⁴ e richiede documentazione trasparente delle ipotesi di calcolo — elementi richiamati anche dalle raccomandazioni *OpenEconomics-Finance in Common 2023*.

Guardando alle prospettive evolutive, nella futura fase *ex post* (2026–2030), la piattaforma Delta prevede di ricalcolare ESG e SROI a intervento concluso, fornendo ai beneficiari un piano di miglioramento personalizzato, mentre i dati verranno acquisiti in un data-warehouse ESG a supporto delle funzioni di risk management e di pianificazione strategica. Questo sviluppo permetterà di rafforzare la accountability sugli esiti effettivi, generando confronti sistematici *ex ante/ex post* per categoria d'intervento e una migliore capacità di apprendimento istituzionale. In tal modo, la piattaforma evolverà in un sistema dinamico di misurazione continua, in grado di supportare l'allineamento tra obiettivi sociali, performance e allocazione efficiente delle risorse.

⁴³ Valori anomali possono alterare medie e rapporti; si suggerisce l'uso di indicatori di dispersione (es. deviazione standard) e misure robuste (mediana) per confronto tra territori.

⁴⁴ Regole che evitano il doppio conteggio di benefici affini (es. coesione sociale e sicurezza) quando la stessa variabile causale incide su più esiti.

Capitolo 4 – Flusso di lavoro, ruoli e architettura tecnologica

Il complesso approfondimento normativo sviluppato nei capitoli precedenti delinea un quadro di riferimento articolato ma essenziale per la progettazione di modelli operativi conformi alla regolamentazione europea in materia di finanza sostenibile e utilizzo di tecnologie digitali distribuite. Tale impianto costituisce la base per la definizione di linee guida operative in grado di garantire, da un lato, la conformità regolatoria e, dall'altro, la coerenza sistemica tra architettura tecnologica, governance e obiettivi di sostenibilità⁴⁵.

In questa prospettiva, il presente capitolo analizza in modo sistematico il flusso operativo funzionale della piattaforma e la distribuzione dei ruoli tra i principali stakeholder istituzionali e tecnici, con particolare attenzione ai processi di valutazione, emissione, validazione, aggregazione e rendicontazione dei crediti. L'analisi esplicita le interrelazioni tra le componenti operative, normative e digitali, offrendo una visione integrata del sistema socio-tecnico che ne sostiene la validità e la replicabilità.

La trattazione si articola in tre livelli di analisi:

1. Flusso operativo, in cui vengono descritte le diverse fasi — dal caricamento progettuale alla verifica e approvazione — e i relativi punti di controllo automatizzato e umano;
2. Ruoli e responsabilità, con la mappatura degli attori coinvolti (ICSC, soggetti proponenti, partner tecnologici, enti certificatori, autorità di vigilanza);
3. Architettura tecnologica, che illustra l'impianto DLT permissioned e il *layer* informativo su cui si basano tracciabilità, interoperabilità e sicurezza del sistema.

L'obiettivo generale del capitolo è quello di fornire una visione organica e coerente del funzionamento del modello operativo, evidenziando come la sinergia tra l'impianto regolatorio, infrastruttura tecnologica e processi di governance possa sostenere un modello di finanza d'impatto responsabile, trasparente e scalabile.

⁴⁵ Per coerenza sistemica si intende l'allineamento tra regole organizzative (governance), scelte tecniche (architettura) e finalità di impatto: una variazione in un ambito richiede l'adeguamento degli altri per evitare effetti indesiderati (es. rischi informativi o di conformità).

4.1 Flusso di lavoro *end-to-end*

Il flusso di lavoro *end-to-end* della piattaforma coinvolge un articolato insieme di stakeholder, ciascuno con ruoli e responsabilità chiaramente definiti all'interno di un sistema operativo integrato e tracciabile. Il flusso complessivo si configura come bi-direzionale, in quanto prevede interazioni continue tra il soggetto proponente e l'azienda acquirente finale, con l'Istituto per il Credito Sportivo e Culturale (ICSC) nel ruolo di nodo⁴⁶ baricentrico e garante dell'intero processo di valutazione, emissione e attestazione (Fig. 1).

Workflow del modello bidirezionale – Fase finanziaria e di tokenizzazione



Figura 1 – Flusso di lavoro del modello bidirezionale (fase finanziaria e di tokenizzazione). Il diagramma illustra il flusso tra proponente, ICSC e azienda. (Elaborazione propria)

Il modello operativo prevede la partecipazione diretta delle aziende acquirenti, che agiscono quali soggetti finanziatori, e dei proponenti, responsabili della progettazione e implementazione degli interventi di riduzione delle emissioni (riqualificazione energetica, efficientamento impiantistico e innovazione gestionale). A tali soggetti si affiancano gli standard e registri internazionali riconosciuti — come Verra e Gold Standard — e gli organismi di verifica indipendenti (VVB), che assicurano la validazione terza delle riduzioni dichiarate e la conformità ai requisiti ambientali globalmente riconosciuti.

Nella fase iniziale di presentazione del progetto, il proponente sottopone la domanda di finanziamento tramite la piattaforma Delta dell'ICSC. Attraverso un questionario adattivo, lo strumento elabora una stima preliminare dei parametri tecnici e ambientali, restituendo valori indicativi relativi agli indicatori ESG e al potenziale di ritorno sociale (SROI). Questa fase ha anche una funzione di *cut-off* tecnico-qualitativo: risultano ammissibili al programma solo i progetti che destinano almeno il 30% dell'importo complessivo del finanziamento a misure di efficientamento energetico certificabile. I progetti conformi a tali requisiti accedono alla tokenizzazione *ex ante* delle riduzioni stimate, che vengono rappresentate sotto forma di Unità di Contributo alla Decarbonizzazione (UCD).

⁴⁶ Inteso come nodo validatore tipico dei sistemi basati su *Distributed Ledger Technologies*.

Per quanto riguarda le attività di offset, la procedura prevede un passaggio formale presso uno standard o registro accreditato, seguito dalla validazione e verifica a cura di un VVB indipendente. Solo successivamente al completamento di tale processo lo standard procede all'emissione delle unità equivalenti a 1 tonnellata di CO₂ equivalente (tCO₂e) e, ove richiesto, al relativo ritiro. Soltanto dopo l'avvenuta emissione e validazione è possibile procedere alla tokenizzazione o attestazione digitale dell'offset, garantendo la piena tracciabilità e la prevenzione del doppio conteggio.

Nel caso in cui il l'impresa interessata all'acquisto del credito sia già identificato in fase di progettazione, si applica un modello di *instant issue-and-retirement*⁴⁷, che prevede l'emissione immediata dell'attestazione digitale contenente i metadati identificativi del progetto di riduzione delle emissioni. Se invece il l'acquirente non è ancora definito, le unità vengono emesse ma non ritirate, rimanendo allocate in un conto progetto temporaneo⁴⁸ fino al momento della transazione. È solo al verificarsi della vendita che si procede al ritiro definitivo e alla successiva emissione dell'attestazione.

I proventi derivanti dalla vendita delle compensazioni sono destinati a ridurre il tasso di interesse applicato al finanziamento originario, stabilendo un circolo virtuoso tra transazioni di impatto e condizioni di credito agevolate. In tale architettura, l'ICSC assume una funzione centrale e di garanzia sistemica:

- garantisce la correttezza della stima *ex ante* delle riduzioni delle emissioni;
- opera come escrow agent bi-direzionale, gestendo la fase di rilascio delle attestazioni verso gli acquirenti e quella di distribuzione dei proventi ai proponenti dopo la verifica *ex post*;
- coordina l'intero processo di certificazione, interfacciandosi con standard internazionali e verificatori indipendenti, fino alla registrazione e tokenizzazione finale, sia per la categoria delle compensazioni sia per quella delle Unità di Contribuzione.

⁴⁷ Schema in cui il ritiro è contestuale all'abbinamento con l'acquirente già individuato; riduce il rischio di usi multipli e abbrevia la finestra temporale tra progetto, ritiro e attestazione.

⁴⁸ Conto dedicato e segregato in cui le unità restano inattive fino al perfezionamento della vendita; la segregazione evita confusione con altre iniziative e facilita i controlli.

4.2 Architettura e design tecnologico della piattaforma DLT

L'architettura tecnologica della piattaforma si fonda su una *Distributed Ledger Technology* (DLT) permissioned dotata di algoritmo di consenso a basso consumo energetico, alternativo ai modelli *Proof-of-Work* (PoW)⁴⁹, in conformità con i principi di efficienza e prudenza richiesti dagli standard regolatori europei e dagli obiettivi di decarbonizzazione. Tale configurazione mira a bilanciare sicurezza, segregazione dei ruoli e *privacy by design*⁵⁰ nel trattamento dei dati e nel controllo degli accessi.

L'adozione di una blockchain a permessi risponde a tre esigenze operative fondamentali:

1. una governance degli accessi fondata su identità verificate e controllabili;
2. la tutela dei dati sensibili mediante un'esposizione minima delle informazioni sul ledger;
3. la possibilità di assicurare scalabilità e configurabilità della rete in un contesto istituzionale.

L'accesso alla piattaforma è riservato a soggetti muniti di personalità giuridica — tra cui proponenti, imprese acquirenti, l'ICSC in qualità di program operator e escrow agent, e auditor indipendenti — previa procedura di *onboarding* KYC/AML⁵¹ e assegnazione di permessi specifici.

- I proponenti hanno accesso a funzioni di caricamento e consultazione documentale;
- Gli acquirenti possono effettuare acquisti e dispongono di un *wallet* integrato (in-app)⁵² nel quale vengono conservate le attestazioni non trasferibili;
- l'ICSC, in qualità di program operator ed escrow agent, svolge funzioni di governo dei flussi e di rilascio delle attestazioni.

⁴⁹ Nei registri a permessi si adottano algoritmi che non richiedono calcolo competitivo: consumi ridotti, latenza inferiore e finalità più rapida rispetto a PoW, con parametri controllati dall'ente gestore.

⁵⁰ Impostazione che prevede fin dalla progettazione minimizzazione dei dati, controllo degli accessi, segregazione delle informazioni e audit trail per ogni trattamento rilevante.

⁵¹ Know Your Customer / Anti-Money Laundering: procedure di identificazione e verifica dei soggetti (identità, titolarità, rischi) e di prevenzione del riciclaggio, con tracciabilità degli esiti.

⁵² Portafoglio applicativo legato all'identità dell'acquirente; ospita attestazioni non scambiabili e consente la consultazione dei metadati senza trasferimento tra utenti.

Questa configurazione garantisce una chiara separazione delle responsabilità operative e una tracciabilità completa delle azioni rilevanti, allineandosi ai criteri di auditabilità imposti dalla normativa europea sui mercati finanziari e dalla CSRD.

Un elemento strategico dell'architettura è rappresentato dalla interoperabilità con gli standard e registri internazionali — come Verra e Gold Standard — i quali restano fuori dal perimetro DLT ma fungono da sistema di registro per le fasi di emissione e ritiro (1 tCO_{2e}). In questo assetto, la DLT non sostituisce i registri esistenti, bensì ancora *on-chain* le prove documentali, archiviando esclusivamente i dati necessari a garantire integrità e riconciliazione. La sincronizzazione tra eventi *off-chain* e *ledger* avviene tramite oracolo di notarizzazione, che intercetta l'avvenuto ritiro presso lo standard, pubblica l'*hash*⁵³ crittografico dei documenti di riferimento e abilitano il rilascio⁵⁴ dell'attestazione all'acquirente. Tale meccanismo realizza il principio *Delivery-versus-Evidence*, in cui l'attestazione diventa effettiva solo in presenza di un'evidenza verificabile dell'avvenuto ritiro.

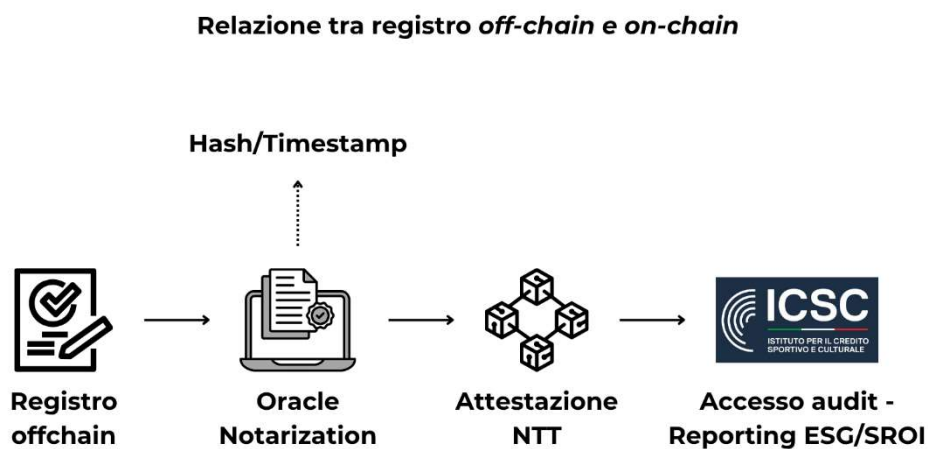


Figura 2 – *Relazione tra registro off-chain e on-chain. Schema di sincronizzazione tramite oracolo notarization e attestazione NTT. (Elaborazione propria)*

⁵³ L'hash è un'impronta univoca del documento: consente di verificare che il file consultato off-chain sia identico a quello referenziato in catena, senza rivelarne il contenuto.

⁵⁴ Gli oracoli di notarizzazione registrano su ledger l'impronta (hash) dei documenti rilasciati dal registro esterno e il riferimento temporale; solo dopo tale riscontro l'attestazione può essere resa disponibile all'acquirente.

In ottica di minimizzazione dei dati, la piattaforma distingue nettamente tra contenuti *on-chain* e *off-chain*⁵⁵:

- On-chain: metadati essenziali di tracciabilità (identificativo dell’attestazione, ID del progetto, riferimento allo standard e metodologia, quantità, vintage⁵⁶, stato dell’unità, timestamp⁵⁷ del ritiro, hash dei certificati principali e *log* dell’oracolo);
- Off-chain: documentazione completa (progetto, report di validazione e verifica, certificati di emissione e ritiro, dataset tecnici, contratti e fatture), archiviata in un archivio accessibile e verificabile.

Ogni documento *off-chain* è referenziato sul *ledger* tramite hash e quindi riconciliabile in qualsiasi momento, assicurando verificabilità documentale e tutela della privacy. I riferimenti al beneficiario o ai dati identificativi sono gestiti esclusivamente off-chain, dove rimangono cifrati e segregati (Fig. 2).

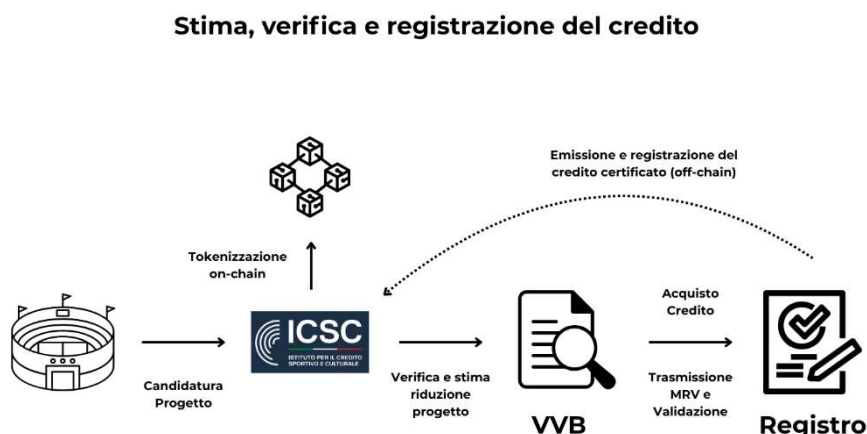


Figura 3 – Flusso sintetico delle fasi di stima, verifica e registrazione del credito. (Elaborazione propria)

Dal punto di vista dell’esperienza utente, le attestazioni non trasferibili sono visibili nel wallet *in-app* dell’azienda acquirente, corredate dei relativi metadati (standard, metodologia, seriale, vintage, quantità, data di ritiro e stato). Il loro carattere non negoziabile evita la

⁵⁵ La registrazione sulla DLT conserva solo metadati essenziali (tracciabilità e integrità), mentre i documenti completi restano fuori dalla DLT in archivi accessibili ai soggetti autorizzati; ciò riduce esposizione di dati e facilita l’aggiornamento controllato.

⁵⁶ In ambito crediti/climate, vintage è l’anno o periodo a cui si riferisce la riduzione/assorbimento di CO₂ validato e registrato; serve per allineare l’uso del credito ai periodi di rendicontazione e alle metodologie applicate.

⁵⁷ Il timestamp è l’indicazione temporale certa associata all’evento (emissione o ritiro) nel registro; consente di verificare la coerenza con il periodo di rendicontazione dichiarato.

creazione di mercati secondari e preserva la funzione probatoria e dichiarativa dell'attestazione, mantenendo un legame diretto tra il ritiro dell'unità e il soggetto che ne dichiara l'utilizzo.

La logica operativa distingue due modalità:

- *Instant issue-and-rotate*, quando l'acquirente è già individuato in fase di progettazione;
- *Deferred issue*, quando le unità vengono emesse ma restano allocate nel conto progetto fino al perfezionamento della vendita.

La scelta di un consensus non basato su *PoW* — come *Proof-of-Authority* (PoA), *Practical Byzantine Fault Tolerance* (PBFT) o *Proof-of-Elapsed-Time* (PoET)⁵⁸ — consente di ridurre drasticamente i consumi energetici e di garantire una validazione rapida e sicura. Questi algoritmi, nativamente compatibili con reti permissioned, permettono finalità immediata delle transazioni, maggiore sicurezza operativa e impatto ambientale quasi nullo, superando la percezione di energivora associata impropriamente alle tecnologie blockchain.

In sintesi, la combinazione tra DLT permissioned, oracoli di notarizzazione e architettura ibrida *on/off-chain* assicura:

- integrità, tracciabilità e riconciliazione delle operazioni;
- protezione dei dati e governance dei permessi;
- interoperabilità sicura con i registri esterni che forniscono valore giuridico alle fasi di emissione e ritiro;
- coerenza con i principi europei di efficienza energetica.

4.3 Il Disclosure Pack: interoperabilità informativa e conformità alle direttive europee di rendicontazione

Il *Disclosure Pack* è la traduzione operativa dell'attestazione digitale in un pacchetto coerente di metadati, evidenze documentali e procedure di verifica, che permette all'impresa

⁵⁸ Algoritmi tipici di reti a permessi: (i) PoA si basa su nodi validatori autorizzati; (ii) PBFT richiede accordo tra una maggioranza qualificata di nodi affidabili; (iii) PoET usa tempi casuali certificati per selezionare il proponente. Tutti riducono consumi rispetto a PoW.

acquirente di integrare l'operazione di mitigazione nelle proprie rendicontazioni, in piena conformità con il quadro europeo di rendicontazione.

La Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) impone infatti che le informazioni di sostenibilità siano tracciabili, comparabili e soggette a un processo di assurance, seppur inizialmente limitata, come definito dagli European Sustainability Reporting Standards (ESRS). Questo processo promuove la digitalizzazione e la leggibilità automatica (*machine-readability*) dei dati di rendicontazione, favorendo l'adozione di formati standardizzati e tassonomie interoperabili.

In questa prospettiva, la definizione di un pacchetto informativo minimo, basato su metadati referenziati a evidenze verificabili, contribuisce a ridurre l'asimmetria informativa e abilita controlli *ex ante* ed *ex post* da parte di revisori indipendenti e funzioni di controllo interne. L'inclusione di un tracciato stabile — costituito da metadati e collegamenti a prove documentali — è perfettamente coerente con i principi di doppia materialità e con l'obbligo di assurance previsti dalla Direttiva (UE) 2022/2464 (European Parliament & Council of the European Union, 2022) e dai relativi ESRS, nonché con l'impulso alla digitalizzazione dei report promosso dalla stessa direttiva.

Dal punto di vista contenutistico, il *Disclosure Pack* fornisce i metadati essenziali per attestare l'esistenza, l'integrità e la titolarità dell'operazione di mitigazione. Tra questi figurano:

- l'identificativo univoco dell'attestazione; il riferimento allo standard o al registro e alla metodologia applicata;
- ID del progetto;
- il seriale dell'unità e il relativo vintage;
- la quantità e lo stato informativo;
- il timestamp dell'evento registrale (nel caso degli offset, il ritiro nominativo);
- gli hash crittografici dei certificati (validazione, verifica, emissione, ritiro) e il riferimento all'oracolo che ha abilitato il rilascio dell'attestazione.

La disponibilità simultanea di questi elementi risponde al fabbisogno probatorio delle pratiche di *assurance*, consentendo all'auditor controlli replicabili basati su:

- verifica di corrispondenza crittografica (*hash-matching*)⁵⁹ sui documenti;
- riscontro con gli eventi del registro esterno;
- coerenza tra quantità, vintage e timestamp con i periodi di rendicontazione dichiarati.

Per le operazioni destinate a claim di offset, la presenza del ritiro nominativo nel registro costituisce un requisito dirimente. Nel canale delle contribuzioni (Unità di Contributo alla Decarbonizzazione, UCD), l'assenza del ritiro è esplicitata nel metadato relativo alla tipologia di claim, a tutela della chiarezza interpretativa (Tab.5).

<i>Informazione</i>	<i>Descrizione sintetica</i>	<i>Posizione</i>
<i>ID attestazione</i>	Identificativo univoco del token	On-chain
<i>ID progetto</i>	Codice interno del progetto o impianto	Off-chain (hash on-chain)
<i>Beneficiario</i>	Ente sportivo proponente	Off-chain
<i>Tipologia intervento</i>	Categoria di progetto (efficienza, rinnovabili, ecc.)	Off-chain
<i>Quantità</i>	Unità ambientali generate (tCO _{2e} / UCD)	On-chain
<i>Periodo (vintage)</i>	Anno o intervallo di riferimento	On-chain
<i>Metodo / standard</i>	Protocollo di calcolo (Verra, GS, altro)	On-chain
<i>Registro di riferimento</i>	ID e link del record nel registro esterno	On-chain
<i>Hash MRV</i>	Impronta crittografica della documentazione di verifica	On-chain
<i>Stato</i>	Emesso / Ritirato / Scaduto	On-chain

⁵⁹ Il confronto crittografico consiste nel ricalcolare l'impronta del documento conservato e confrontarla con quella pubblicata: se coincidono, il documento è integro e non alterato.

<i>Trasferibilità</i>	Non trasferibile (NTT)	On-chain
<i>Diritti d'uso</i>	Claim per rendicontazione o reporting	On-chain
<i>Riferimento blockchain</i>	Hash transazione / n. blocco	On-chain

Tabella 7 - Informazioni contenute nell'attestazione NTT e livello di registrazione. (Elaborazione propria)

Questa distinzione semantica tra contribuzioni e compensazioni nel *Disclosure Pack* è in linea con le migliori prassi internazionali, quali il VCMI Claims Code, dedicato alla governance delle dichiarazioni di compensazione, e l'Integrity Council for the Voluntary Carbon Market (ICVCM), che definisce i requisiti di qualità dei crediti. L'obiettivo è duplice: prevenire dichiarazioni fuorvianti e garantire trasparenza sulla natura e qualità dell'unità di riduzione impiegata.

L'impianto probatorio del *Disclosure Pack* è coerente anche con gli obblighi europei in tema di pratiche commerciali leali e attendibilità delle affermazioni ambientali. La Direttiva (UE) 2024/825 (Empowering Consumers for the Green Transition) vieta infatti affermazioni generiche o non verificabili, imponendo che ogni dichiarazione ambientale sia basata su evidenze documentali accessibili e controllabili. L'inclusione di metadati chiave e puntatori a prove documentali (con puntuali hash crittografici) crea il nesso probatorio necessario per sostenere le dichiarazioni in sede pubblica o nelle attività di coinvolgimento degli stakeholder, contribuendo a mitigare il rischio di *greenwashing*.

Ogni affermazione aziendale può così essere associata a un corpus documentale strutturato — comprendente il *Project Design Document*, i report di validazione e verifica, nonché i certificati di emissione e ritiro — conservato nell'archivio off-chain e riconciliabile con il *ledger* tramite la relativa impronta crittografica.

La struttura *machine-readable* del *Disclosure Pack*, basata su esportazioni dati strutturati equivalenti ai campi del wallet e con riferimenti diretti agli hash, soddisfa due esigenze complementari:

- consente l'integrazione armonica nei sistemi informativi aziendali, favorendo riconciliazioni periodiche tra attestazioni digitali e bilanci di sostenibilità;

- fornisce un *audit trail end-to-end*⁶⁰, agevolando le verifiche indipendenti e garantendo efficienza e coerenza metodologica, in linea con le best practice di tracciabilità e trasparenza consolidate nei progetti basati su DLT in ambito finanziario.

L'importanza dei registri esterni nelle fasi di emissione e ritiro, e l'ancoraggio crittografico on-chain degli eventi corrispondenti, corredati da *log* di pubblicazione e timestamp, riflettono il principio di neutralità tecnologica e le raccomandazioni europee sulla governance e auditabilità dei processi. Questi presupposti sono riconosciuti dalla letteratura tecnica come elementi fondamentali per la qualità informativa e la responsabilizzazione (accountability).

In sintesi, la combinazione di metadati standardizzati, evidenze documentali referenziate e procedure di verifica replicabili rende il *Disclosure Pack* uno strumento efficace per:

- supportare la conformità alle disposizioni CSRD/ESRS;
- soddisfare i requisiti anti-greenwashing della Direttiva (UE) 2024/825;
- allinearsi ai codici di condotta internazionali sui claim (VCMI) e ai criteri di integrità del credito (ICVCM).

Il tutto senza duplicare le definizioni già illustrate nel paragrafo 4.2 in materia di design tecnologico, e preservando la distinzione concettuale e di rendicontazione tra contribuzioni e compensazioni.

4.4 Funzioni chiave e governance della DLT permissioned nell'infrastruttura informativa

Il quadro delineato nei paragrafi precedenti configura un'infrastruttura informativa in cui la DLT permissioned assume un ruolo centrale di governance, articolato in tre funzioni fondamentali:

- la gestione delle identità e dei permessi;
- la notarizzazione degli eventi rilevanti;

⁶⁰ Traccia di controllo completa dalla generazione del dato alla sua utilizzazione in rendicontazione, con registrazione di passaggi, versioni, controlli e responsabilità.

- la conservazione dell'impronta minima che garantisce la tracciabilità delle operazioni.

I registri degli standard internazionali riconosciuti, quali Verra e Gold Standard, rimangono la sede esclusiva per la emissione e il ritiro delle unità di riduzione delle emissioni, mantenendo il loro ruolo di sistema di registro. Questa chiara ripartizione di competenze non rappresenta una duplicazione, ma costituisce uno dei pilastri della qualità informativa complessiva del sistema.

L'ancoraggio on-chain è limitato ai soli metadati essenziali e alle impronte crittografiche (hash) dei documenti, assicurando così l'integrità, l'autenticità e il non ripudio delle operazioni, mentre l'archivio off-chain custodisce l'intera documentazione a supporto delle pratiche di *assurance*.

Nel contesto architetturale così definito, la consegna dell'attestazione non trasferibile segue il principio di condizionalità informativa (*Delivery-versus-Evidence*): il rilascio avviene esclusivamente a fronte dell'evidenza dell'avvenuto ritiro nominativo registrato nel sistema esterno e rilevato dall'oracolo. In assenza di tale evidenza, l'attestazione rimane sospesa. Tale meccanismo, oltre a evitare lo scambio diretto di asset tra registri differenti, tutela il vincolo univoco tra uso del credito e beneficiario finale, in coerenza con i principi esposti nei capitoli dedicati al flusso di lavoro e al design tecnologico.

Sul fronte della rendicontazione, il *Disclosure Pack* fornisce all'impresa acquirente un set informativo stabile, riusabile e strutturato di metadati ed evidenze documentali, idoneo a soddisfare le esigenze di tracciabilità, confrontabilità e assurance previste dalla CSRD e dagli ESRS, nonché i requisiti di trasparenza della Direttiva (UE) 2024/825 sulle comunicazioni ambientali. La distinzione semantica tra le operazioni di offset — caratterizzate dalla presenza del ritiro nominativo — e quelle di contribuzione o Unità di Contributo alla Decarbonizzazione (UCD), prive di ritiro, è esplicitamente codificata all'interno dei metadati, garantendo chiarezza informativa e prevenendo ambiguità interpretative.

La corrispondenza crittografica tra il wallet e l'archivio consente verifiche replicabili dell'integrità documentale (inclusi il *Project Design Document*, i report di validazione e verifica, nonché i certificati di emissione e ritiro). I riferimenti temporali, quali *vintage* e *timestamp*, assicurano la coerenza tra attestazioni e periodi di rendicontazione dichiarati

dall'impresa, traducendo gli eventi tecnici in informazioni contabili verificabili e rendendo l'operazione di mitigazione compatibile con il reporting di sostenibilità.

Allo stesso tempo, questa struttura evita sovrapposizioni con altre normative non pertinenti — come l'Articolo 6 dell'Accordo di Parigi o la disciplina MiCA — poiché le attestazioni sono non trasferibili e non configurate come strumenti finanziari negoziabili.

Le scelte architettoniche qui descritte hanno inoltre riflessi significativi sulla meccanica economico-finanziaria, oggetto di approfondimento nel capitolo successivo. La sequenza verificabile degli eventi — validazione, verifica, emissione, ritiro — definisce le condizioni e tempistiche dei meccanismi di escrow e di rilascio, modellando la timeline dei flussi finanziari e influenzando la formazione del prezzo unitario attraverso la scomposizione dei costi di MRV⁶¹, degli oneri di registro, dei buffer operativi e delle fee di programma.

La distinzione tra contribution e offset incide sia sulla percezione di valore d'uso per l'impresa acquirente, sia sulla sua disponibilità a pagare, mentre la normalizzazione⁶² dei metadati e la presenza di log di audit verificabili contribuiscono a ridurre i costi di assurance e il rischio di asimmetrie informative.

Infine, il raccordo operativo con la piattaforma Delta consente di integrare le milestone tecniche del ciclo d con le evidenze *ex ante* ed *ex post* relative agli impatti ESG e SROI, collegando la qualità informativa dei crediti alla misurabilità dei co-benefit generati dai progetti.

Nel capitolo 5 saranno dettagliati questi aspetti, con riferimento specifico alla cronologia dei flussi e alle condizioni di escrow, alla composizione del prezzo unitario, ai meccanismi di allocazione e mitigazione dei rischi, alle clausole contrattuali connesse alle transazioni e ai riflessi sul reporting societario, assicurando continuità metodologica e coerenza concettuale con il modello tecnico presentato.

⁶¹ MRV indica monitoraggio, rendicontazione e verifica; gli oneri di registro sono costi di emissione/ritiro; i buffer operativi coprono rischi di ripetizione di controlli o ritardi; le commissioni di programma remunerano gestione e garanzia.

⁶² La normalizzazione applica schemi e nomenclature uniformi (campi, formati, codici), riducendo errori di interpretazione e facilitando confronti e controlli automatici.

Capitolo 5 – Meccanica Economico-finanziaria del modello

Il presente capitolo formalizza l'insieme di regole che governano la trasformazione degli eventi tecnico-informativi delineati nel Capitolo 4 (verifica, emissione, ritiro, attestazione) in flussi economici e contabili. Vengono approfonditi la sequenza dei pagamenti e delle condizioni di rilascio (escrow), la destinazione dei proventi finalizzata a ridurre il costo del debito, la formazione del prezzo unitario, nonché la gestione dei rischi operativi mediante accantonamenti e meccanismi di sostituzione

L'obiettivo non consiste nella mera riproposizione della logica tecnologica, ma nell'elaborazione di un impianto di regolamento chiaro, ripetibile e verificabile, che renda esplicite le assunzioni fondamentali alla base dell'equilibrio economico per tutti i soggetti coinvolti: imprese acquirenti, proponenti e Istituto per il Credito Sportivo e Culturale (ICSC), in qualità di program operator ed escrow agent.

Il modello proposto privilegia una condizionalità rigorosa dei rilasci finanziari: il meccanismo di escrow presidia la correlazione tra pagamento e fornitura di prova informativa, in modo che la disponibilità dell'attestazione digitale non trasferibile sia sempre consequenziale a un evento oggettivamente registrato presso lo standard pertinente (ritiro nominativo per gli offset) o, nel canale delle contribuzioni (Unità di Contributo alla Decarbonizzazione – UCD), alla conclusione dell'istruttoria con le relative evidenze.

Su questa base operativa si innestano:

- un criterio di destinazione dei proventi finalizzato a ridurre il costo degli oneri finanziari sostenuti dai proponenti;
- un sistema di accantonamenti prospettici per coprire i rischi di *under-performance*;
- regole di *clusterizzazione* che favoriscono economie di scala nei casi in cui il dimensionamento dei singoli progetti risulti insufficiente a sostenere i costi fissi amministrativi e di monitoraggio.

La temporalità di emissione e ritiro delle unità, e conseguentemente di riconoscimento dei proventi, è coerente con i periodi di monitoraggio stabiliti dagli standard internazionali, evitando anticipazioni premature che potrebbero pregiudicare la qualità e l'affidabilità delle informazioni prodotte.

5.1 Meccanica dei flussi finanziari e gestione escrow

Nel modello proposto, il pagamento effettuato dall'impresa acquirente è integralmente vincolato in un meccanismo di escrow per l'intero valore dei crediti acquistati. Lo svincolo dei fondi avviene unicamente al verificarsi e alla corretta documentazione dell'evento che autorizza la consegna dell'attestazione digitale: si tratta del ritiro nominativo presso il registro esterno nel caso delle unità di offset, o della conclusione positiva dell'istruttoria per le Unità di Contributo alla Decarbonizzazione (UCD). Questo approccio garantisce un allineamento completo tra il rischio di esecuzione del pagamento e il rilascio dell'informazione, impedendo qualsiasi trasferimento di valore informativo senza la certificazione da parte dello standard e la rilevazione da parte dell'oracolo.

I proventi lordi delle vendite sono allocati secondo un ordine di priorità definito *ex ante*. In prima battuta, sono coperti i costi di qualità, che comprendono le attività di misurazione, rendicontazione e verifica delle riduzioni (MRV), gli oneri connessi alla registrazione presso i programmi esterni (relativi a emissione e ritiro delle unità nel caso degli offset) e i costi di notarizzazione e gestione degli attestati (oracoli e ledger).

Successivamente sono estinti i costi di struttura, che includono la quota periodica relativa agli investimenti di piattaforma, i costi operativi ricorrenti, le spese di tesoreria ed escrow, la conservazione dei documenti probatori e gli oneri di conformità, inclusi gli audit periodici sui processi.

In terza istanza, viene alimentata una riserva prudenziale vincolata, destinata a coprire potenziali prestazioni inferiori alle previsioni (under-performance). Tale accantonamento è finalizzato all'acquisizione o alla sostituzione di unità qualora le riduzioni effettive risultassero inferiori a quanto inizialmente stimato.

Solo dopo la copertura completa di queste priorità, la quota residua dei proventi è utilizzata per ridurre gli interessi maturati sul finanziamento concesso al proponente, con accredito periodico sul relativo conto interessi.

La regola di imputazione per l'abbattimento degli interessi è semplice e trasparente: con cadenza coerente con il rilascio delle attestazioni (di norma trimestrale o annuale), il residuo disponibile viene imputato a riduzione degli interessi maturati nel periodo. Se il residuo eccede l'ammontare degli interessi, l'eccedenza è riportata al periodo successivo a copertura degli interessi futuri, senza influire sul capitale di finanziamento né prevedere ulteriori

aggiustamenti. Al termine del piano di ammortamento, se la riserva per sotto-performance non è stata consumata dopo aver adempiuto agli obblighi di sostituzione, l'eventuale saldo residuo è riconosciuto a favore del proponente come credito sul conto interessi dell'ultimo periodo disponibile.

La determinazione della riserva per sotto-performance si basa su un approccio prospettico e può essere definita:

- come percentuale predefinita dei proventi del periodo, calibrata *ex ante* secondo il profilo di rischio stimato per il portafoglio complessivo;
- oppure come stima basata sulla frequenza e entità storica o attesa degli scostamenti.

In entrambi i casi, l'obiettivo principale è assicurare stabilità e prevedibilità dei flussi finanziari eliminando la necessità di conguagli successivi. La riserva è esclusivamente destinata a coprire deficit di riduzioni; se non impiegata, viene restituita al beneficio dell'abbattimento degli interessi.

Un ulteriore elemento gestionale di rilievo è la distinzione tra costi fissi e costi variabili:

- I costi fissi — quali quelli di avvio progetto e quota periodica degli investimenti di piattaforma — vengono ammortizzati nel corso dell'intero periodo di monitoraggio;
- I costi variabili, comprensivi di oneri di registro e verifiche periodiche, sono invece rapportati alla quantità di unità effettivamente emesse.

Questa distinzione è altresì strategica nella gestione della clusterizzazione: se la dimensione del singolo progetto è insufficiente a sostenere adeguatamente i costi fissi senza incidere in modo significativo sulla quota destinata all'abbattimento degli interessi, il progetto viene aggregato in un cluster omogeneo, definito territorialmente o per tipologia di intervento. Le regole di aggregazione sono stabilite *ex ante* e prevedono soglie minime di riduzioni verificate o soglie economiche relative al residuo allocabile all'abbattimento. Tale meccanismo permette una ripartizione efficace dei costi fissi, migliorando la sostenibilità complessiva senza compromettere la qualità tecnica della misurazione, verifica e attestazione.

Infine, la temporalità delle operazioni costituisce un elemento essenziale del modello. Rispetto agli standard internazionali, l'emissione e il ritiro delle unità sono operati per singoli periodi di monitoraggio — solitamente su base annuale — ed evitano anticipazioni

temporali che potrebbero compromettere la qualità informativa. A ogni periodo corrispondono la verifica delle riduzioni, l'emissione delle unità e, laddove il compratore sia individuato, il loro ritiro nominativo. Lo svincolo dell'escrow e la consegna dell'attestazione digitale si realizzano con la stessa frequenza.

Qualora si desideri rappresentare il profilo complessivo delle riduzioni previste *ex ante*, ciò avviene esclusivamente in forma informativa tramite UCD, che sono chiaramente distinte e prive di effetti compensativi. Tale impostazione tutela l'integrità del claim, allinea il sistema alla logica di misurazione e verifica e garantisce la coerenza con la condizionalità informativa alla base dell'intero modello.

In sintesi, il modello genera un flusso economico-finanziario deterministico e verificabile che assicura:

- la garanzia completa del pagamento tramite escrow;
- la correlazione tra consegna dell'attestazione e evento verificato;
- l'allocazione prioritaria dei proventi alla qualità operativa e sostenibilità;
- l'abbattimento degli interessi maturati con meccanismi trasparenti;
- la stabilizzazione del rischio tramite riserve prudenziali senza conguagli a posteriori;
- la realizzazione di economie di scala attraverso la clusterizzazione;
- il rispetto rigoroso della temporalità tecnica nei periodi di emissione e ritiro che garantisce integrità del sistema.

5.2 Formazione del prezzo unitario e sostenibilità economica

La definizione del prezzo unitario deve risultare coerente con il perimetro operativo del modello e con la finalità pubblica perseguita dai progetti di riqualificazione dell'impiantistica sportiva. Il prezzo riflette due dimensioni complementari: da un lato, la copertura dei costi effettivi di generazione dell'unità informativa — comprendente la raccolta e la verifica dei dati, l'attestazione e la gestione della piattaforma —; dall'altro, il valore d'uso che l'unità consente, distinguibile tra impiego compensativo e contributivo, differenza che implica requisiti di prova e responsabilità differenti.

Per evitare ambiguità interpretative, la struttura dei costi diverge tra Unità di Contributo alla Decarbonizzazione (UCD) (contribution) e offset, poiché distinto è anche il processo

che conduce all'emissione del titolo informativo: l'offset richiede il coinvolgimento di verificatori terzi indipendenti e la registrazione presso uno standard con ritiro nominativo, mentre l'UCD non prevede tali passaggi obbligatori e si limita a documentare il contributo alla riduzione delle emissioni senza finalità compensativa (cfr. Capitolo 4).

Sotto il profilo operativo, le componenti comuni ai due canali sono:

- la misurazione e rendicontazione delle riduzioni (MRV);
- l'operatività tecnica della piattaforma (oracoli di notarizzazione, ledger, attestazioni non trasferibili e conservazione documentale);
- la quota pro-periodo dei costi fissi di piattaforma (CAPEX e OPEX) e i costi di tesoreria, escrow e compliance;
- la remunerazione del program operator per le funzioni di governo del processo;
- una quota prudenziale destinata a coprire il rischio di sotto-performance, definita nel paragrafo 5.1.

Le componenti specifiche distinguono invece i due canali.

Per le UCD non sono dovuti i costi di validazione e verifica da parte di terzi né gli oneri di registro per l'emissione e il ritiro presso programmi esterni; resta possibile una revisione indipendente, ma essa non costituisce condizione necessaria.

Per le unità di offset, al contrario, sono richiesti: (i) la validazione e la verifica da parte di un verificatore indipendente accreditato; (ii) i costi di registro relativi all'emissione e al ritiro a nome dell'impresa acquirente. A tali oneri si aggiunge, in misura proporzionata, un premio di qualità correlato alla spendibilità dell'unità nelle dichiarazioni compensative.

Questa differenziazione rende il prezzo delle UCD tendenzialmente inferiore, poiché privo dei costi di terza parte e di registrazione, mentre il prezzo delle unità di offset risulta superiore, in quanto include tali componenti e abilita un uso informativo più qualificato. La differenza non è di natura meramente commerciale, ma deriva direttamente dai diversi requisiti probatori e di accountability che caratterizzano i due tipi di claim.

Per assicurare chiarezza e confrontabilità, la scomposizione del prezzo può essere comunicata all'impresa acquirente in forma aggregata per macro-voci, evitando la divulgazione di elementi sensibili. A titolo esemplificativo, le principali classi sono:

- qualità tecnica (MRV e, per gli offset, verificatore e registro);
- gestione della piattaforma (oracoli, ledger, attestazioni, conservazione probatoria);
- costi fissi ripartiti (CAPEX/OPEX su base periodica);
- accantonamenti, secondo quanto previsto nel paragrafo 5.1;
- gestione del programma;
- eventuale premio di qualità associato all'uso compensativo.

Tale articolazione garantisce che il prezzo rimanga trasparente e ancorato alla coorte annuale di riferimento, identificata dal vintage riportato nei metadati, evitando anticipazioni su periodi futuri non ancora verificati (cfr. paragrafo 5.1).

La scala del progetto incide in modo significativo sulla formazione del prezzo attraverso l'effetto di ripartizione dei costi fissi: maggiore è la quantità di unità rilasciate nel periodo, minore risulta l'incidenza per tonnellata delle componenti non variabili. Per evitare che interventi di piccola dimensione — frequenti presso enti locali e associazioni sportive — siano penalizzati da un sovraccosto unitario, il modello prevede la *clusterizzazione* di progetti omogenei quando la quantità attesa di riduzioni per periodo risulta inferiore a una soglia minima definita *ex ante* (v. paragrafo 5.1). Tale meccanismo ha un effetto eminentemente redistributivo sui costi fissi, senza però alterare le condizioni tecniche di misurazione, verifica e attestazione, preservando l'integrità metodologica del sistema.

Infine, il principio di prudenza nella determinazione del prezzo non è affidato a conguagli successivi, ma è garantito dalla quota di accantonamento determinata in chiave prospettica (paragrafo 5.1). Questo approccio stabilizza il prezzo per l'impresa acquirente, rendendo al contempo prevedibile il beneficio finanziario per il proponente (riduzione degli interessi) e mantenendo la credibilità complessiva del sistema nei confronti dei revisori e degli standard di rendicontazione.

In sintesi, il prezzo unitario emerge come risultato di un processo informativo trasparente e coerente: quando il percorso comprende una verifica indipendente e un ritiro su registro, il costo aumenta e l'unità assume la natura di offset; quando invece documenta un contributo alla riduzione senza ritiro, i costi diminuiscono e l'unità rimane UCD. Tale coerenza tra processo, struttura dei costi e valore d'uso rappresenta la condizione essenziale

per l'impiego dello strumento nel settore sportivo, garantendo un equilibrio tra innovazione tecnologica, sostenibilità economica e finalità pubblica dei progetti.

5.3 Benefici reputazionali e governance della comunicazione

Nel perimetro delineato, la comunicazione degli interventi genera per l'impresa un beneficio reputazionale strettamente connesso alla localizzazione delle unità: la piattaforma prevede compensazioni o contribuzioni riferite a interventi realizzati sull'ecosistema nazionale, con impatti misurabili presso gli impianti sportivi oggetto di riqualificazione. Questa scelta si distingue dalle pratiche di delocalizzazione (ad esempio riforestazione in Paesi terzi), poiché rende tangibile il nesso tra investimento e comunità di riferimento, rafforza l'accettabilità sociale e facilita la rendicontazione dei co-benefici. Il profilo reputazionale, in tal senso, non dipende da un messaggio astratto, ma dalla possibilità di mostrare—in loco e nei canali digitali—risultati verificabili nel contesto in cui l'impresa opera.

Gli stakeholder direttamente coinvolti nella comunicazione sono:

- le imprese acquirenti delle unità;
- i proponenti degli interventi di riqualificazione;
- l'ICSC, in qualità di program operator. I canali previsti comprendono i siti e i profili social degli stakeholder, la documentazione istituzionale e i materiali in loco presso gli impianti (pannelli, targhe, ecc.).

Tali materiali non configurano accordi di *naming rights*⁶³ o altre forme di sponsorizzazione: la comunicazione è funzionale a rendere trasparenti gli interventi e a valorizzarne i risultati, non a trasferire diritti commerciali sull'impianto.

La governance della comunicazione si fonda su tre principi. Veridicità: i contenuti devono riflettere la tipologia di unità (offset con ritiro nominativo; UCD come contributo) e il perimetro effettivamente coperto. Proporzionalità: l'ampiezza del messaggio deve essere coerente con l'ordine di grandezza dell'intervento e con i confini emissivi cui l'unità si riferisce, evitando generalizzazioni. Verificabilità: ogni messaggio deve includere i riferimenti minimi dell'attestazione (ad esempio *Attestation ID*, anno di riferimento, quantità e—per gli offset—data del ritiro), così da consentire la riconciliazione con la

⁶³ I diritti di denominazione (*naming rights*) sono accordi commerciali che attribuiscono a un soggetto la facoltà di associare il proprio nome a un impianto o evento per un periodo determinato, dietro corrispettivo.

documentazione probatoria. Nel caso di UCD, le formulazioni esplicitano il contributo alla decarbonizzazione senza evocare finalità compensative; nel caso di offset, le dichiarazioni compensative sono ammissibili solo successivamente al ritiro nominativo registrato.

La localizzazione orienta anche lo stile della comunicazione. Nei contesti in cui l'impianto è fruibile dalla stessa platea di stakeholder dell'impresa, la narrazione valorizza il legame con il luogo (impianto, comune, area), la qualificazione dei servizi offerti e i co-benefici (ad es. efficientamento energetico, comfort, accessibilità). Qualora si ricorra—per motivate ragioni tecniche—ad unità non riferite al territorio dell'impresa, la comunicazione esplicita la provenienza e la finalità di responsabilità globale dell'intervento, evitando di suggerire effetti locali inesistenti. In entrambi i casi, la tracciabilità dell'origine è garantita dai metadati dell'attestazione.

Per assicurare omogeneità e ridurre il rischio di usi impropri, gli aspetti comunicativi sono contrattualizzati come parte dell'accordo d'acquisto. I presidi essenziali comprendono:

- la definizione dell'oggetto comunicabile, distinguendo espressamente tra offset e UCD;
- l'elenco dei riferimenti minimi da riportare nei materiali (Attestation ID, anno/coorte, quantità, e per gli offset l'indicazione del ritiro);
- l'elenco dei canali autorizzati (siti web, social, in loco) e dei format consentiti;
- il processo di approvazione preventiva limitato alla congruità con i metadati, senza interferire con l'autonomia editoriale;
- un obbligo di rettifica in caso di messaggi non conformi, con tempi e modalità di correzione;
- la disciplina sull'uso dei segni distintivi (loghi istituzionali) e sul co-branding nei materiali in loco;
- la durata e l'ambito territoriale dell'autorizzazione.

Tali presidi non appesantiscono l'operatività, ma fissano un quadro di coerenza che tutela l'affidabilità del modello e la reputazione degli attori coinvolti.

In questa configurazione, il cause-related marketing non è un elemento accessorio: è l'estensione comunicativa di un processo informativo già garantito da attestazioni non

trasferibili e da evidenze riconciliabili. L'ancoraggio locale degli interventi consente di coniugare innovazione, sostenibilità e legittimazione pubblica, offrendo alle imprese uno spazio reputazionale solido e verificabile, coerente con la finalità di valorizzazione del patrimonio sportivo nazionale.

5.4 Integrazione dei pagamenti in euro con la prova digitale su DLT

Nel disegno proposto, i pagamenti avvengono in euro tramite circuiti bancari tradizionali e rimangono off-chain; la DLT non trasferisce denaro, ma registra la prova del pagamento quale elemento di riconciliazione e condizionalità informativa. Ciò consente di mantenere la funzione finanziaria presso l'infrastruttura bancaria, garantendo stabilità operativa e conformità regolamentare, e di impiegare la DLT per le sue peculiarità: ancorare evidenze e governare stati (cfr. §4.2), senza esporre dati eccedenti.

La sequenza operativa prevede che l'impresa acquirente effettui il versamento in euro su un conto vincolato (escrow) dedicato al programma; il circuito ordinario è quello dei bonifici SEPA⁶⁴, inclusa la versione istantanea quando disponibile. Per i pagamenti interbancari extra-SEPA, è prevista l'utilizzazione della rete internazionale SWIFT⁶⁵, tuttavia, soprattutto nelle fasi iniziali del programma, i pagamenti fuori dall'area SEPA potrebbero risultare difficili da gestire per ragioni operative e regolamentari. Di conseguenza, l'integrazione con sistemi di pagamento quali SWIFT è ipotizzabile come evoluzione successiva, da introdurre in una fase più avanzata.

Il conto escrow è parte integrante della meccanica descritta al §5.1: è alimentato anticipatamente rispetto al rilascio informativo e ne garantisce la condizionalità. L'interazione con la DLT avviene attraverso un canale certificato di scambio informativo tra la banca incaricata e l'oracolo della piattaforma: all'arrivo del regolamento, l'oracolo produce una prova di pagamento costituita da riferimenti essenziali (data e ora, importo, identificativo univoco dell'operazione, estremi del conto escrow) e ne genera l'impronta crittografica. Sul ledger sono registrati unicamente l'hash e il riferimento all'evento, mentre i documenti bancari sono conservati off-chain a scopo probatorio. Eventuali dati personali o identificativi diretti (come l'IBAN del compratore) non sono registrati in DLT, ma possono

⁶⁴ SEPA (Area Unica dei Pagamenti in Euro) consente bonifici standard e istantanei tra conti in euro all'interno dell'area SEPA; i bonifici istantanei regolano in pochi secondi, 24/7, entro limiti fissati dagli intermediari.

⁶⁵ SWIFT è la rete di messaggistica interbancaria globale impiegata per pagamenti transfrontalieri al di fuori dell'area SEPA; tempi e costi dipendono dai corridoi valutari e dagli istituti coinvolti.

essere presenti nel fascicolo documentale off-chain, con puntatori on-chain non identificanti. Ciò consente una riconciliazione tra pagamento e attestazione senza compromettere i principi di minimizzazione dei dati e riservatezza.

La prova di pagamento ha una duplice funzione: certifica il versamento e abilita, sotto il profilo economico, le operazioni sul conto escrow secondo la sequenza definita di priorità e destinazione dei fondi (§5.1); completa, inoltre, la condizionalità informativa necessaria al rilascio dell'attestazione non trasferibile. Il sistema rilascia l'attestazione solo in presenza concomitante di due evidenze: l'evento tecnico registrato presso lo standard (ritiro nominativo per gli offset o chiusura istruttoria per le UCD) e la prova di pagamento. L'oracolo pubblica sul ledger le impronte crittografiche di entrambi gli eventi, associandole all'Attestation ID; da quel momento, il wallet dell'impresa può visualizzare l'attestazione completa dei metadati, mentre la parte bancaria procede off-chain allo svincolo e destinazione dei fondi secondo le modalità definite (copertura costi di qualità e struttura, accantonamento prudenziale e abbattimento interessi).

La catena degli eventi rimane così ricostruibile e trasparente: la sequenza pagamento, ritiro, attestazione è tracciata con marcature temporali e riferimenti incrociati, senza duplicare funzioni degli standard esterni o dell'infrastruttura bancaria.

Il modello dati relativo al pagamento è volutamente essenziale. I metadati on-chain includono: il riferimento all'operazione bancaria (identificativo univoco), la data e ora di accredito in escrow, l'importo versato, il collegamento all'Attestation ID e all'ordine specifico; i documenti di regolamento (contabili bancarie, quietanze, eventuali conferme di rete) sono custoditi off-chain e referenziati dagli hash registrati on-chain. La verificabilità è duplice: il confronto tra hash dell'attestazione e documenti bancari assicura l'integrità, mentre la presenza della prova di ritiro o chiusura istruttoria conferma la corrispondenza tra trasferimento di valore e titolo informativo emesso.

In prospettiva, l'introduzione dell'euro digitale, presumibilmente tra il 2026 e il 2027, potrà semplificare significativamente l'integrazione tra pagamento e rilascio delle attestazioni, riducendo tempi e costi delle transazioni e facilitando l'allineamento logico tra condizione probatoria ed esecuzione. Sono già stati stipulati accordi quadro con realtà italiane del settore fintech (Nexi, Fabrick del Gruppo Sella) per lo sviluppo dell'infrastruttura tecnologica necessaria a supportare l'euro digitale, previsto per integrare il sistema dei pagamenti europei. Questo strumento ha l'obiettivo strategico di contrastare lo sviluppo

incontrollato di stablecoin private su blockchain, che potrebbero indebolire la posizione dell'euro rispetto al dollaro USA, alterando l'equilibrio monetario internazionale.

Fino all'introduzione dell'euro digitale, l'architettura del modello si basa sui canali bancari tradizionali, mantenendo separati e chiaramente interoperabili i flussi di regolamento monetario e di registrazione informativa on-chain.

In conclusione, questo capitolo ha delineato il perimetro economico-finanziario del modello, articolato nei suoi elementi costitutivi: l'escrow integrale e i criteri di destinazione dei proventi; la struttura di prezzo differenziata per UCD e offset; i presidi reputazionali e le regole di comunicazione a supporto della strategia localmente radicata; l'integrazione tra regolamento monetario in euro, mantenuto off-chain, e notarizzazione delle evidenze su DLT. Questo impianto costituisce la base metodologica per la fase di prototipazione e fornisce un quadro chiaro per la formalizzazione contrattuale con l'ICSC, lasciando alla fase attuativa la calibrazione di soglie, percentuali e finestre temporali, senza compromettere la solidità né la coerenza complessiva del modello.

Capitolo 6 – La blockchain come infrastruttura abilitante della Regenerative Finance

La blockchain si configura oggi come una tecnologia dalle caratteristiche uniche e insostituibili, assumendo un ruolo centrale e imprescindibile nel progetto sviluppato in questa tesi. Essa rappresenta un'infrastruttura abilitante capace di coniugare innovazione tecnologica, rigore economico-finanziario e trasparenza gestionale, rispondendo alle complesse esigenze poste dalla *Regenerative Finance* (ReFi).

Questo capitolo si articola su due direttrici fondamentali che sintetizzano il valore aggiunto della blockchain: da un lato, la tokenizzazione dei cosiddetti *Real-World Asset* (RWA), che consente la proprietà digitale diretta senza necessità di intermediazioni esterne per la certificazione dell'acquisto; dall'altro, la garanzia di trasparenza, tracciabilità e immutabilità insite nell'architettura distribuita della tecnologia, che rendono ogni transazione verificabile, *trustless*⁶⁶ e resistente alle manomissioni.

Nel contesto della *Regenerative Finance* — dove la fiducia e la certezza nell'effettiva generazione di impatti positivi sono imprescindibili per mitigare i rischi di *greenwashing* — la blockchain offre un ambiente naturale per il tracciamento accurato e verificabile delle attività di compensazione e contribuzione ambientale. Queste proprietà tecnologiche si integrano armoniosamente con l'impianto teorico e operativo della piattaforma, finalizzato a favorire impatti concreti, misurabili e localizzati, in coerenza con i principi di giustizia ambientale e responsabilità sociale.

Negli ultimi anni, numerosi documenti e report istituzionali di rilievo — tra cui quelli della Commissione Europea, European Banking Authority (EBA), Bank for International Settlements (BIS) e European Investment Bank (EIB) — hanno riconosciuto il ruolo cruciale delle Distributed Ledger Technologies (DLT) e della blockchain nella promozione di una finanza sostenibile trasparente, affidabile e resiliente. Dopo un periodo iniziale caratterizzato da hype e utilizzi prevalentemente speculativi, si stanno ora sviluppando soluzioni concrete e incisive che sfruttano appieno il potenziale della blockchain al servizio di scopi reali e di lungo periodo.

⁶⁶ Senza fiducia preventiva tra le parti: la correttezza delle registrazioni non dipende da un soggetto centrale, ma da regole tecniche condivise (consenso, impronte crittografiche, verificabilità pubblica dei metadati).

A testimonianza della maturità raggiunta dal settore, in questo capitolo saranno presentati due casi studio emblematici:

- un esempio internazionale rappresentativo di un modello avanzato di tokenizzazione delle emissioni;
- un progetto italiano, denominato eBitts, promosso da Enel e Conio e attivo nella tokenizzazione di impianti solari⁶⁷⁶⁸.

Questi casi illustrano come la tecnologia blockchain possa costituire uno strumento essenziale per il percorso verso una finanza rigenerativa realmente operativa e socialmente responsabile.

6.1 Blockchain come pilastro abilitante della finanza rigenerativa (ReFi)

La *Regenerative Finance* (ReFi) nasce come uno sviluppo coerente e "rigenerativo" delle logiche proprie della *Decentralized Finance* (DeFi)⁶⁹, da cui eredita l'infrastruttura tecnologica — la blockchain — ma con una ridefinizione degli scopi fondamentali. Se la DeFi ha rappresentato l'affermazione di una finanza decentralizzata orientata all'efficienza e all'accessibilità, la ReFi si propone esplicitamente di generare effetti sociali, ambientali ed economici misurabili, capaci di produrre valore per tutti gli stakeholder e non soltanto profitto per pochi.

In questo contesto, la blockchain non è un mero strumento di supporto, ma la condizione abilitante che consente la nascita e l'efficacia del paradigma rigenerativo: una base tecnico-informativa che permette, al tempo stesso, proprietà digitale reale, automazione di processi e tracciabilità verificabile degli impatti.

Sul versante economico-finanziario, nella piattaforma qui analizzata, i pagamenti vengono perfezionati tramite sistemi bancari tradizionali, ma la logica di gestione e destinazione — in particolare delle unità di compensazione o contribuzione — è integralmente digitalizzata e condizionata attraverso smart contract. È in questo contesto che la blockchain esprime il suo potenziale distintivo: la costruzione dell'escrow per l'attestato

⁶⁷ Enel. (2025, 13 aprile). *Ebitts: l'accesso all'energia pulita con la blockchain*.

<https://www.enel.com/it/azienda/storie/articles/2025/04/ebitts-autoproduzione-energia-rinnovabile-blockchain>

⁶⁸ Conio. (2025). *Ebitts: token dell'energia pulita*. <https://ebitts.conio.com>

⁶⁹ Per finanza decentralizzata si intende l'erogazione di servizi finanziari tramite protocolli automatizzati (smart contract) su registri programmabili, senza intermediari tradizionali.

di compensazione/non trasferibile non richiede intermediari terzi per la verifica, mentre la certezza della condizione (ad esempio il completamento di una milestone o l'emissione di un titolo informativo) può essere gestita in maniera automatica, trasparente e verificabile. Rimane la necessità della validazione da parte di soggetti terzi — come *validation and verification bodies* (VVB) e *standard-setter internazionali* (Verra, Gold Standard) — per garantire la compliance ai principi vigenti, ma la piattaforma alleggerisce e semplifica molte fasi, rendendo le procedure più solide e *user-friendly*.

Sul piano della trasparenza e della tracciabilità, la blockchain svolge un ruolo imprescindibile. Tutte le informazioni rilevanti vengono notarizzate e immediatamente rese accessibili in forma di metadati: momento della transazione, entità coinvolte, quantità e caratteristiche delle unità movimentate sono tracciate e consultabili, eliminando la necessità di affidarsi alla sola dichiarazione degli operatori.

Questa architettura *trustless* rende la piattaforma uno strumento naturale per la prevenzione del *greenwashing* e per la rendicontazione agli stakeholder, rispettando i principi di *accountability*, localizzazione dell'impatto positivo e — in prospettiva — di giustizia ambientale.

È importante sottolineare che sia la blockchain sia la ReFi hanno vissuto in passato fasi di *hype* e spinte speculative, con un picco tra il 2020 e il 2022, durante le quali molti progetti erano motivati più da marketing e dalla volatilità dei mercati crypto che da reali obiettivi di cambiamento ambientale o sociale. Oggi, con l'attenzione spostata su altri ambiti innovativi (ad esempio l'Intelligenza Artificiale), si assiste a una maturazione sistemica: il dialogo tra blockchain e ReFi si orienta verso applicazioni concrete, solide, scalabili e misurabili.

6.2 Blockchain e Regenerative Finance: struttura, funzioni e impatto nella piattaforma

La Regenerative Finance (ReFi) nasce come sviluppo coerente e "rigenerativo" delle logiche proprie della Decentralized Finance (DeFi), da cui eredita l'infrastruttura tecnologica — la blockchain — ma ne ridefinisce gli scopi fondamentali. Se la DeFi ha rappresentato l'affermazione di una finanza decentralizzata orientata all'efficienza e all'accessibilità, la ReFi si propone esplicitamente di generare effetti sociali, ambientali ed economici misurabili, capaci di produrre valore per tutti gli stakeholder e non soltanto profitto per pochi.

In questo contesto, la blockchain non è un semplice strumento di supporto, ma la condizione abilitante che consente la nascita e l'efficacia del paradigma rigenerativo: una base tecnico-informativa che permette, al tempo stesso, proprietà digitale reale, automazione di processi e tracciabilità verificabile degli impatti.

Sul versante economico-finanziario, nella piattaforma qui analizzata, i pagamenti vengono perfezionati tramite sistemi bancari tradizionali, ma la logica di gestione e di destinazione — in particolare delle unità di compensazione o contribuzione — è integralmente digitalizzata e condizionata attraverso smart contract. È qui che la blockchain esprime il suo potenziale distintivo: la costruzione dell'escrow per l'attestato di compensazione/non trasferibile non richiede la presenza di ulteriori intermediari terzi per la verifica, mentre la certezza della condizione (es. completamento di una milestone o emissione di un titolo informativo) può essere gestita in modo automatico, trasparente e verificabile. Rimane la necessità della validazione da parte di soggetti terzi — come *validation and verification bodies* (VVB) e *standard-setter* internazionali (Verra, Gold Standard) — per garantire la compliance ai principi vigenti, ma la piattaforma alleggerisce e semplifica molte fasi, rendendo le procedure più solide e *user-friendly*⁷⁰.

Sul piano della trasparenza e della tracciabilità, la blockchain svolge un ruolo insostituibile. Tutte le informazioni rilevanti vengono notarizzate e rese immediatamente e permanentemente accessibili in forma di metadati: momento della transazione, entità coinvolte, quantità e caratteristiche delle unità movimentate sono tracciate e consultabili, eliminando la necessità di affidarsi alla sola dichiarazione degli operatori. Questa architettura trustless rende la piattaforma uno strumento naturale per la prevenzione del greenwashing e per la rendicontazione agli stakeholder, rispettando i principi di accountability, localizzazione dell'impatto positivo e — in prospettiva — di giustizia ambientale.

È opportuno ricordare che sia la blockchain sia la stessa ReFi sono state al centro, negli anni scorsi, di uno sviluppo spesso guidato da *hype* e tentazioni speculative. Il fenomeno, che ha toccato il picco soprattutto tra il 2020 e il 2022, ha attirato nell'ecosistema capitali e progetti spinti più da logiche di marketing e dalla volatilità dei mercati cripto che da obiettivi sostanziali di cambiamento ambientale o sociale. Oggi, con l'attenzione speculativa in gran

⁷⁰ Progettazione centrata sull'utente: requisiti e priorità discendono dalle esigenze osservate; si valida con cicli rapidi di prova-correzione.

parte rivolta ad altri ambiti innovativi (es. Intelligenza Artificiale), si assiste a una maturazione sistemica: il dialogo tra blockchain e ReFi sta virando dalle narrazioni di breve periodo verso applicazioni a impatto reale, solide, scalabili e misurabili. Paradossalmente, il superamento dell'hype ha rafforzato la credibilità degli attori rimasti e favorito quelle soluzioni che poggiano su una reale convergenza tra innovazione digitale, sostenibilità e spirito di servizio pubblico.

6.3 Riconoscimenti istituzionali e quadro normativo della blockchain nella finanza sostenibile

L'importanza della blockchain e delle Distributed Ledger Technologies (DLT) nel campo della finanza sostenibile trova conferma e sostegno in numerosi documenti e dichiarazioni di istituzioni di rilievo globale. Queste fonti riconoscono in tali tecnologie un ruolo cruciale nel guidare la transizione verso modelli economici più trasparenti, partecipativi ed efficienti, capaci di “superare la tragedia dei beni comuni”⁷¹, garantendo un'infrastruttura digitale neutrale e verificabile.

A titolo esemplificativo, la Commissione Europea, nel documento “Blockchain per l'azione per il clima” (2025), individua la blockchain come uno strumento chiave per la mitigazione delle emissioni e il miglioramento delle pratiche di rendicontazione ambientalmente sostenibili, promuovendo investimenti e sperimentazioni per la certificazione e la tracciabilità dei dati climatici tramite *ledger* distribuiti.

In coerenza con questa visione, la European Banking Authority (EBA), nella sua *Roadmap on Sustainable Finance*, evidenzia come le DLT costituiscano uno degli strumenti tecnici fondamentali per assicurare la trasparenza nelle certificazioni ESG, facilitando la gestione dei rischi e l'adempimento della reportistica regolatoria.

Di rilievo è anche il contributo del *World Economic Forum* (WEF): nel rapporto “*Digital Assets, Distributed Ledger Technology and the Future of Capital Markets*” (2024), il WEF sottolinea che tali tecnologie costituiscono un'infrastruttura fondamentale di un sistema finanziario digitale globale basato sulla fiducia distribuita e sull'equità di accesso. Secondo il WEF, la blockchain è destinata a trasformare radicalmente i processi di creazione, scambio e gestione del valore, favorendo una transizione verso un'economia più sostenibile e

⁷¹ L'espressione rinvia al saggio di Garrett Hardin (1968) che descrive la tendenza all'over-use dei beni a accesso comune in assenza di regole condivise e meccanismi di responsabilizzazione.

inclusiva. Questo risultato è possibile in virtù della capacità della blockchain di “superare la tragedia dei beni comuni”, offrendo una rete in cui proprietà, verifica delle prestazioni ambientali e trasparenza operativa non dipendono da soggetti centrali, ma da una cooperazione distribuita e verificabile. Inoltre, il WEF prevede una crescita significativa della tokenizzazione di beni reali e finanziari, stimando che entro il 2027 fino al 10% del PIL globale potrebbe essere rappresentato su blockchain, con notevoli implicazioni per la finanza sostenibile e rigenerativa.

La Bank for International Settlements (BIS) contribuisce a questa prospettiva mediante iniziative concrete, come il “COP28 UAE TechSprint for Sustainable Finance”⁷², dedicato a identificare e sviluppare soluzioni blockchain in grado di migliorare la trasparenza e il monitoraggio degli investimenti climatici. Tali progetti dimostrano come le DLT, se implementate in contesti permissioned, possano aumentare la responsabilità e l’efficacia nella raccolta e gestione di fondi per la mitigazione climatica.

La Banca Europea per gli Investimenti (EIB) si configura inoltre come attore chiave nell’applicazione della blockchain per la finanza verde, emettendo *digital green bonds* su registri distribuiti. Questo modello integra sicurezza, efficienza e trasparenza sfruttando l’innovazione tecnologica, segnando così una nuova frontiera per gli strumenti finanziari sostenibili in Europa.

In Italia, infine, la Cassa Depositi e Prestiti (CDP) ha emesso nel 2024 il primo Digital Bond da 25 milioni di euro completamente regolato su blockchain⁷³, in conformità con il recente Decreto FinTech (D.L. 188/2023) che disciplina l’utilizzo delle tecnologie DLT nelle emissioni e nei mercati finanziari digitali. Questo titolo, sottoscritto da Intesa Sanpaolo, pur non classificato come green bond, rappresenta un segnale tangibile della crescente maturità tecnica e giuridica delle DLT a supporto della finanza tradizionale CDP Digital Bond. Secondo il rapporto di Blockinvest, i green tokenized bond in Unione Europea valgono €483 M e rappresentano il 28% del mercato delle obbligazioni tokenizzate europeo (BlockInvest, 2025).

⁷² Iniziativa congiunta BIS-COP28-CBUAE per individuare soluzioni tecnologiche (incluse DLT) a supporto di trasparenza e monitoraggio della finanza climatica.

⁷³ Operazione CDP da €25 mln (luglio 2024), interamente sottoscritta da Intesa Sanpaolo, realizzata nel quadro normativo del D.L. 188/2023 sul regime DLT.

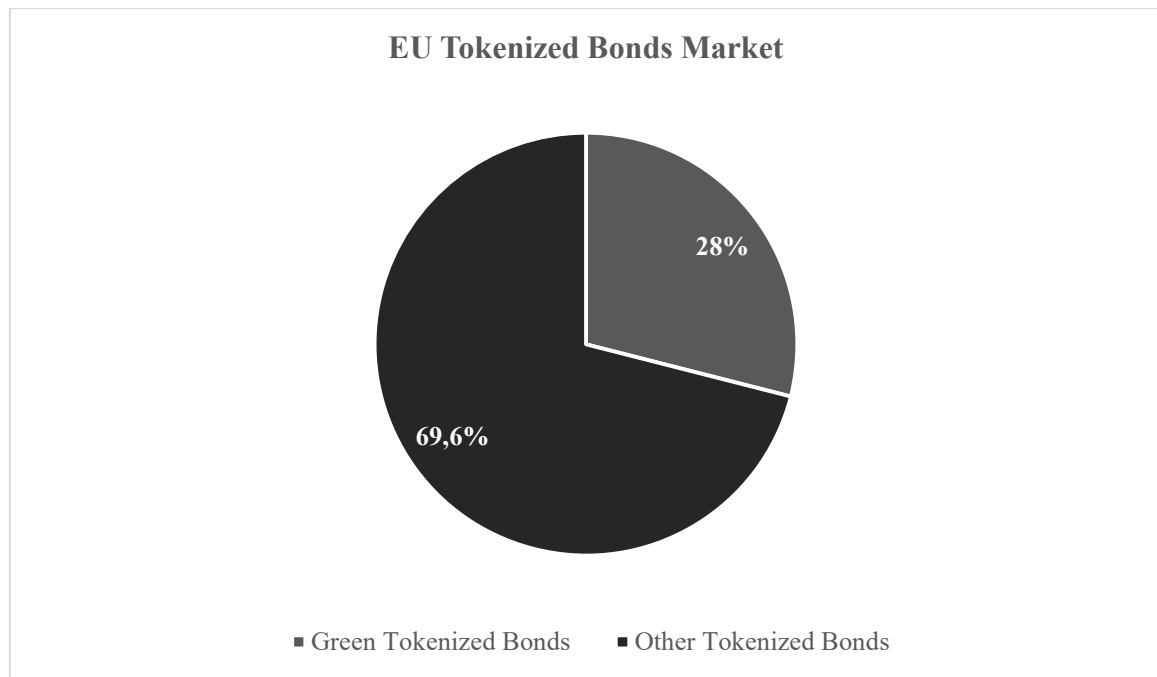


Figura 4 – Mercato europeo dei green bond tokenizzati rispetto al totale. (BlockInvest, 2025)

Questi endorsement istituzionali e le prime applicazioni concrete confermano che la blockchain, lungi dall'essere un fenomeno di moda o uno strumento speculativo, sta evolvendo verso un'infrastruttura essenziale e affidabile per la gestione trasparente e responsabile dei processi di finanza sostenibile e rigenerativa.

6.4 Caso internazionale: Global Carbon Trace

Il progetto Global Carbon Trace (GCT) rappresenta attualmente uno degli esempi più avanzati e autorevoli di utilizzo della blockchain come infrastruttura per la tokenizzazione di crediti di carbonio certificati a livello internazionale. La piattaforma GCT si propone come un ponte tecnologico tra le realtà di certificazione climate e i mercati digitali, favorendo un processo di emissione, tracciamento e scambio di unità di compensazione e contribuzione rigorosamente verificabili, tracciabili e conformi agli standard globali.

I programmi di certificazione — quali BioCarbon Standard, riconosciuto da ICROA⁷⁴ (International Carbon Reduction and Offset Alliance) — registrano i progetti di sostenibilità ambientale (rinnovabili, gestione rifiuti, forestazione, progetti agricoli e di biodiversità) all'interno della piattaforma GCT. Le unità emesse, come Verified Carbon Credits (VCC),

⁷⁴ ICROA ha formalmente riconosciuto BioCarbon Registry come programma conforme ai propri criteri.

sono convertite in token digitali univoci (in prevalenza Non-Fungible Tokens⁷⁵, NFT) collegati in modo fidato e immutabile alle rispettive certificazioni off-chain.

La tecnologia sottostante, basata su Hyperledger Fabric e implementata in partenariato con LACChain, garantisce l'immutabilità, l'integrità e la tracciabilità dei dati. Ogni transazione — dall'emissione alla cessione fino al ritiro del credito — viene registrata su blockchain, creando una traccia auditabile in tempo reale, accessibile agli stakeholder tramite dashboard intuitive. Questa catena digitale senza soluzione di continuità assicura una trasparenza totale, mitigando efficacemente i rischi di doppio conteggio e frodi, che hanno tradizionalmente afflitto i mercati volontari del carbonio.

L'adozione di smart contract consente inoltre l'automazione delle regole relative al ciclo di vita del *token*, come il *burning* al momento del ritiro, la divisione in frazioni (*fractionalization*)⁷⁶ e la programmazione di compensazioni automatiche, introducendo un grado di efficienza, sicurezza e affidabilità impossibile da raggiungere senza DLT.

Il modello GCT è pienamente allineato con le best practice internazionali in termini di sostenibilità, integrazione dati e compliance regolatoria. A tal proposito, le BioCarbon Tokenization Guidelines (2024) rappresentano un documento pilota dettagliato che stabilisce le condizioni ammesse, i limiti e le procedure per garantire un corretto e trasparente processo di tokenizzazione, indicando anche ruoli ben definiti per terze parti autorizzate, custodia digitale, sicurezza e rispetto degli standard di mercato (es. Verra, Gold Standard). Le linee guida affrontano anche i rischi associati alla gestione dei token e forniscono presidi stringenti per assicurare l'integrità e la legittimità di ogni unità tokenizzata.

Il progetto risponde così alle esigenze di una finanza rigenerativa che ambisce a misurare e valorizzare impatti reali in modo scientifico, *user-friendly* e scalabile, integrando le dinamiche di mercato tradizionali con nuove modalità di governance digitale capaci di sostenere la transizione ecologica globale.

⁷⁵ Token non fungibili: attestazioni digitali uniche, non intercambiabili tra loro, usate per legare in modo univoco metadati e impronte documentali a un'unità informativa.

⁷⁶ Frazionamento di un'unità digitale in quote; *burning* = cancellazione/invalidazione critica del token al verificarsi di un evento (es. ritiro della corrispondente unità registrata)

6.5 Caso italiano: Ebitts di Enel e Conio – democratizzazione digitale dell'accesso alle energie rinnovabili

Enel, multinazionale italiana tra i principali gruppi energetici a livello globale, ha distribuito nel 2024 utili per circa 8 miliardi di euro e serve oltre 68 milioni di clienti in 29 paesi. Questa dimensione e presenza internazionale conferiscono al progetto Ebitts un solido profilo istituzionale e di mercato.

Sviluppato in collaborazione con la fintech blockchain Conio, il progetto Ebitts rappresenta un'innovazione significativa nella Regenerative Finance italiana, distinguendosi per la tokenizzazione non dei crediti di carbonio, ma delle fonti di energia rinnovabile.

Ebitts mira ad abbattere le barriere tradizionali che limitano l'accesso all'energia pulita tramite l'acquisto di "Token Box", quote digitali certificate e garantite tramite blockchain. Queste rappresentano frazioni di impianti solari ed eolici distribuiti sul territorio nazionale. Tali token digitali, emessi su un'infrastruttura blockchain sviluppata da Conio, permettono agli utenti di beneficiare direttamente della produzione di energia verde, senza necessità di possedere o installare impianti fisici.

Il meccanismo consente così di “democratizzare” l'accesso all'energia rinnovabile, estendendo la possibilità di partecipare attivamente alla transizione energetica anche a coloro che non dispongono di superfici adatte o non sono vicini fisicamente alle fonti di produzione. Gli utenti possono anche personalizzare la composizione della propria Token Box, bilanciando l'energia solare ed eolica in base alle preferenze individuali.

Grazie alla trasparenza e alla sicurezza intrinseche della tecnologia blockchain, ogni quota di energia è tracciata con precisione oraria e certificata come prodotta dagli impianti reali, prevenendo sovrapposizioni o frodi e aumentando la fiducia degli utenti. Questa soluzione si configura come una forma innovativa di partecipazione inclusiva e sostenibile, coniugando tecnologia, responsabilità sociale e benefici tangibili per i consumatori.

Pur non essendo un'iniziativa di compensazione delle emissioni, Ebitts costituisce un contributo cruciale alla finanza rigenerativa italiana. Dimostra inoltre come la blockchain possa essere efficacemente impiegata, con un forte profilo istituzionale e regolatorio, per integrare la sostenibilità nei comportamenti individuali e collettivi.

In conclusione, il caso Ebitts conferma che le tecnologie DLT non soltanto supportano processi finanziari tradizionali, ma fondano nuovi modelli di inclusione e partecipazione

nella transizione energetica. La piattaforma incarna pertanto il potenziale della Regenerative Finance di favorire impatti ambientali e sociali misurabili e localizzati, allineandosi con gli obiettivi di giustizia ambientale e sostenibilità delineati nel presente studio.

Capitolo 7 – Prossimi passi: indagine conoscitiva e criteri per la collaborazione

Il presente capitolo si propone di delineare le azioni preliminari necessarie per la concreta implementazione del modello di finanza rigenerativa basato su blockchain, illustrato nei capitoli precedenti. In particolare, viene proposta una *survey* indirizzata ai principali stakeholder coinvolti nei processi di compensazione, riqualificazione e sostenibilità, con l'obiettivo di acquisire input qualificati sulle esigenze, le opportunità e le criticità percepite in vista della progettazione e sviluppo operativo della piattaforma.

Questa indagine conoscitiva rappresenta una tappa essenziale per validare e aggiornare le ipotesi di lavoro, definendo profili e aspettative delle diverse categorie di attori impegnati sia nella dimensione tecnologica, sia nella gestione dei progetti di sostenibilità, con particolare riferimento al contesto sportivo e alle sue peculiarità. Successivamente, verranno proposti criteri metodologici e strategici per la selezione dei partner tecnologici e per l'integrazione con le realtà istituzionali e associative del settore sportivo, a completamento di un quadro che coniuga innovazione, sostenibilità e governance multilivello.

7.1 Obiettivi della *survey*

La *survey* proposta assume un ruolo strategico nella transizione del modello da quadro teorico a infrastruttura applicativa, consentendo di validare empiricamente le ipotesi sviluppate nei capitoli precedenti e di raccogliere evidenze misurabili sulla reale apertura del mercato verso strumenti di finanza rigenerativa (ReFi) basati su tecnologie decentralizzate. La ricerca si colloca dunque come snodo conoscitivo per comprendere, lungo l'intera catena del valore della sostenibilità sportiva, atteggiamenti, priorità e criticità percepite dagli stakeholder che operano a monte e a valle del sistema: proponenti di progetti, imprese acquirenti, soggetti pubblici, intermediari finanziari e partner tecnologici.

Gli obiettivi principali dell'indagine possono essere articolati su più livelli. Da un lato, si intende verificare il livello di alfabetizzazione digitale e la familiarità degli operatori con le Distributed Ledger Technologies (DLT) e con i principi della Regenerative Finance, anche al fine di individuare possibili gap conoscitivi e aree di intervento formativo. Dall'altro lato, la *survey* mira a esplorare la propensione delle imprese acquirenti a compensare le proprie emissioni attraverso progetti di riqualificazione energetica e ambientale delle infrastrutture sportive, analizzando in che misura fattori quali l'innovazione tecnologica, la trasparenza e

la tracciabilità delle compensazioni o contribuzioni influenzino positivamente la loro disponibilità all'acquisto e all'adesione alla piattaforma.

Un'attenzione specifica sarà dedicata a comprendere quanto la possibilità di associare il proprio brand a progetti di compensazione localizzati – supportati da una comunicazione integrata e dalla collaborazione sinergica tra stakeholder istituzionali – possa rappresentare una leva reputazionale per le imprese. Questo elemento è considerato determinante per il consolidamento di un modello di ReFi capace di unire impatto ambientale e posizionamento di responsabilità sociale, anche nel quadro delle nuove aspettative di mercato verso forme di rendicontazione ESG più verificabili e narrative di sostenibilità credibili.

Parallelamente, la *survey* analizzerà la percezione dei proponenti dei progetti di riqualificazione rispetto ai benefici derivanti dall'accesso a strumenti di finanza rigenerativa e a sistemi di finanziamento a tassi agevolati, indagando come tali opportunità possano incidere sulla loro propensione a intraprendere interventi di efficientamento energetico o di miglioramento infrastrutturale. In questo modo, l'indagine intende misurare la potenziale capacità abilitante del modello nel ridurre barriere economiche e tecniche alla realizzazione di iniziative sostenibili, promuovendo una più ampia partecipazione del settore privato a processi di decarbonizzazione reali e misurabili.

Nel suo complesso, la *survey* costituirà uno strumento di ascolto e partecipazione che permetterà di delineare i punti di forza, le criticità e le condizioni di fattibilità della piattaforma. I risultati raccolti contribuiranno alla definizione di un quadro operativo condiviso, capace di orientare la sperimentazione pilota e di favorire l'allineamento del modello con le strategie pubbliche e private per la transizione ecologica e l'innovazione sostenibile nello sport.

7.2 Identificazione e profilazione dei gruppi target

La definizione della platea degli stakeholder connessi alla piattaforma di finanza rigenerativa richiede un'attenta equilibratura tra i legittimi interessi dei diversi attori coinvolti, riconoscendo al contempo la sostenibilità come opportunità strategica e non come mero costo o adempimento normativo. In questa prospettiva, la *survey* assume un ruolo fondamentale nel raccogliere input e sensibilità da un ecosistema ampio e articolato, che va dalla progettazione e realizzazione degli interventi di riqualificazione fino alla valorizzazione dell'impatto tramite strumenti digitali di ultima generazione.

Gli attori individuati per l'indagine riflettono questa complessità sistemica e possono essere suddivisi in cinque categorie principali, ciascuna con ruoli, necessità e potenzialità distinti:

- Imprese acquirenti di crediti di compensazione o di contribuzioni ambientali, in primo luogo aziende con responsabilità ESG consolidate, interessate a integrare strumenti digitali come leva per accrescere la trasparenza e il coinvolgimento diretto nella valorizzazione di iniziative rigenerative, con preferenza per progetti localizzati in ambito sportivo e territoriale.
- Proponenti dei progetti di riqualificazione ed efficientamento energetico, comprendenti enti locali, gestori di infrastrutture sportive e operatori terzi, con un focus sulle potenzialità generate dall'accesso facilitato a programmi di finanza rigenerativa e a forme di finanziamento preferenziale, quali tassi agevolati, che possono ampliare la propensione ad avviare interventi sostenibili.
- Fornitori di tecnologie digitali e infrastrutture di governance, la cui partecipazione è cruciale per definire i requisiti tecnici di sicurezza, interoperabilità e compliance della piattaforma, oltre che per calibrare gli strumenti di tracciabilità e misurabilità degli impatti.
- Attori istituzionali e del sistema sportivo, che comprendono enti pubblici, federazioni sportive, enti di promozione e organismi di regolazione, i quali possono supportare l'affermazione del modello attraverso partnership, regolamentazioni e campagne di sensibilizzazione, rafforzando la legittimità e la diffusione della piattaforma.
- Consulenti specializzati in sostenibilità applicata allo sport e all'innovazione ambientale, rappresentanti una nuova categoria di responsabili di progetto e facilitatori della transizione, che operano a cavallo tra il mondo pubblico e privato per tradurre le strategie ESG in pratiche operative efficaci, gestire la misurazione dell'impatto e coordinare la rete di soggetti coinvolti, favorendo così la sintesi di interessi e competenze.

Questa ultima categoria, pur non essendo tradizionalmente inclusa nei classici modelli di stakeholder, emerge come elemento chiave nella costruzione di un ecosistema collaborativo e multilivello, in grado di superare la frammentazione delle competenze e di

promuovere una visione integrata della sostenibilità come valore generatore di innovazione e competitività.

La *survey* avrà pertanto il compito di acquisire una comprensione approfondita sulle dinamiche di interazione tra questi gruppi, sui loro orientamenti verso i nuovi modelli di compensazione digitalizzata, e sulle leve di incentivo che possano favorire un'adozione diffusa e consapevole della piattaforma nel rispetto delle specificità di ciascun attore.

7.3 Struttura prospettica della *survey* per gruppi target

In vista della futura somministrazione, la *survey* si intende progettare seguendo una struttura modulare e adattabile, capace di cogliere le specificità informative di ciascuna categoria di stakeholder individuata nel precedente paragrafo. Ad oggi, la presente sezione ha carattere prevalentemente propositivo, orientato a delineare un quadro metodologico funzionale ai fini della validazione del modello di finanza rigenerativa basato su tecnologie decentralizzate.

Si prevede che la *survey* possa articolarsi in distinti moduli, in cui i diversi gruppi verranno coinvolti con questionari specificamente tarati:

- Per le imprese acquirenti, si suggerisce un focus sull'analisi del livello di conoscenza delle DLT, il grado di fiducia nella loro capacità di aumentare la trasparenza e la tracciabilità, nonché l'impatto che la localizzazione dei progetti compensativi e la possibilità di associare la propria immagine a iniziative territoriali possono avere sulla propensione alla partecipazione. Sarà inoltre indagata l'importanza attribuita a servizi integrati di reporting ESG e comunicazione reputazionale.
- Nel caso dei proponenti di progetti di riqualificazione ed efficientamento energetico, si ipotizza di esplorare la percezione delle opportunità offerte dai programmi di finanza rigenerativa e dagli incentivi associati, quali finanziamenti agevolati. Al contempo, saranno raccolti dati sulle criticità procedurali e amministrative e sulle necessità di assistenza tecnica e networking per facilitare l'adozione delle innovazioni proposte.
- Per le aziende tecnologiche e i provider di soluzioni digitali, si prospetta una valutazione delle competenze in termini di interoperabilità, sicurezza normativa e capacità di implementazione di strumenti evoluti per il monitoraggio e la governance. Questa categoria verrà interpellata anche in merito alle potenzialità di sviluppo di funzionalità aggiuntive e all'adeguatezza degli standard proposti.

- Gli stakeholder istituzionali e del sistema sportivo verranno chiamati a evidenziare il ruolo possibile di supporto nelle fasi di diffusione, regolazione e incentivazione, nonché le opportunità di integrazione della piattaforma in strategie pubbliche più ampie di sostenibilità.
- Infine, la *survey* mira a includere i nuovi soggetti quali consulenti specializzati in sostenibilità applicata allo sport e all'innovazione ambientale, che potrebbero fornire un contributo fondamentale in termini di facilitazione, *capacity building* e governance multilivello.

La struttura modulare dovrà garantire un equilibrio tra omogeneità delle informazioni raccolte e specificità dei contesti, permettendo anche un'analisi integrata e comparativa tra le diverse categorie di rispondenti. La scelta di una modalità digitale appare coerente con le esigenze di efficienza e tracciabilità, pur mantenendo spazi per approfondimenti qualitativi che possono essere ottenuti tramite interviste semi-strutturate o focus group⁷⁷.

L'analisi congiunta dei dati quantitativi e qualitativi raccolti rappresenterà un asset prezioso per calibrare l'avanzamento della piattaforma, affinando strumenti, collaborazioni e processi in un'ottica di innovazione responsabile e a impatto misurabile.

7.4 Sintesi e ruolo strategico della *survey* nel modello economico

La *survey*, oltre a essere uno strumento conoscitivo essenziale per valutare la fattibilità e l'accettabilità della piattaforma di finanza rigenerativa, assume un ruolo centrale anche nell'informare la definizione delle proiezioni economiche e del modello di business. Questa indagine permetterà, infatti, di stimare in modo preliminare i volumi potenziali di compensazioni e contribuzioni che le imprese potrebbero gestire attraverso la piattaforma, suddividendo le previsioni per dimensioni aziendali e settori di attività.

Un aspetto particolarmente rilevante riguarda i proponenti dei progetti di riqualificazione energetica, i quali, per accedere ai benefici derivanti dalla piattaforma, dovranno vincolare almeno il 30% delle risorse finanziarie a interventi di efficientamento energetico. La *survey* intende indagare quanto questa condizione possa influenzare la propensione a partecipare al programma, oltre a valutare l'impatto atteso di tali vincoli sul

⁷⁷ Le interviste semi-strutturate seguono una guida con domande aperte; i focus group raccolgono opinioni di piccoli gruppi omogenei per esplorare motivazioni e barriere.

ribasso dei tassi d'interesse applicati ai finanziamenti, traducendo così la sostenibilità in un vantaggio economico concreto.

Inoltre, la *survey* avrà un ruolo cruciale nel contribuire al design funzionale della piattaforma, raccogliendo indicazioni relative alle specifiche necessità e preferenze in termini di interfacce e *user experience*⁷⁸ differenziate per ciascuna tipologia di utente (imprese acquirenti, proponenti di progetti, istituzioni). Questo approccio *user-centered*⁷⁹ sarà fondamentale per garantire un'adozione efficace, riducendo la complessità percepita e massimizzando l'accessibilità e la fruibilità degli strumenti digitali, favorendo al contempo la trasparenza e la partecipazione attiva.

In sintesi, la *survey* fungerà da ponte tra la dimensione progettuale e quella operativa, fornendo dati concreti e utili a calibrare strategie di mercato, modelli di *pricing*⁸⁰ e configurazioni tecniche, in linea con una visione di innovazione responsabile e sostenibile. Il valore aggiunto di questa indagine risiede proprio nella sua capacità di integrare prospettive multiple, supportando una governance multilivello e dinamica della piattaforma di finanza rigenerativa.

⁷⁸ Per esperienza d'uso si intende semplicità, chiarezza e tempi delle operazioni; utili test con prototipi e raccolta di feedback per profilo (impresa, proponente, istituzione).

⁷⁹ Progettazione centrata sull'utente: requisiti e priorità discendono dalle esigenze osservate; si valida con cicli rapidi di prova-correzione.

⁸⁰ Possibili strumenti: analisi congiunta per stimare l'importanza relativa di attributi (es. localizzazione, prova documentale, servizi inclusi) sulla disponibilità a pagare.

Capitolo 8 – Sfide, limiti e allineamento strategico agli SDG

Il presente capitolo si configura come un momento di riflessione critica e analisi approfondita delle sfide che emergono nel percorso di consolidamento e diffusione del modello di finanza rigenerativa delineato nei capitoli precedenti. L'obiettivo è di individuare con rigore e consapevolezza gli ostacoli che potrebbero limitare l'effettiva implementazione, sia dal punto di vista tecnologico che di mercato e regolatorio, evitando sovrapposizioni con le analisi già svolte.

Inoltre, si intende esplorare le potenzialità e le criticità dell'allineamento strategico con gli SDG, in modo tale da valutare le dimensioni di impatto, i limiti strutturali e le possibilità di sviluppo sostenibile nel medio e lungo termine. La prospettiva è quella di offrire un quadro integrato e critico, che consenta di leggere il progetto come parte di un sistema complesso, articolato e in evoluzione, sottolineando le opportunità di miglioramento e le aree di attenzione prioritarie per la fase di maturazione e diffusione.

Questa analisi sarà condotta con un approccio critico e propositivo, orientato a definire strategie di rafforzamento e investimento che possano contribuire a superare le barriere attuali e potenziare gli effetti positivi sui vari SDG, evitando però ripetizioni di quanto già affrontato in modo più dettagliato in altre sezioni della tesi.

8.1 Riflessioni critiche sulle sfide principali

Il modello di finanza rigenerativa basato su tecnologie blockchain rappresenta senza dubbio un'innovazione dirompente, ma la sua concretizzazione in un contesto complesso come quello sportivo italiano si confronta con diverse criticità operative e culturali di rilievo. È fondamentale affrontare queste sfide con rigore e consapevolezza, evitando di riproporre temi già ampiamente trattati e concentrandosi invece sulle leve concrete che possono agevolare o rallentare l'adozione e il successo del sistema.

Un primo elemento critico è rappresentato dalla frammentazione del contesto sportivo, che vede convivere grandi realtà strutturate e dotate di competenze multidisciplinari con numerose realtà più piccole, spesso orientate a una funzione sociale e territoriale e con diverse personalità giuridiche, come enti ecclesiastici, territoriali e del terzo settore. In questo ambito, la comunicazione circa le finalità e i benefici del progetto dovrà essere semplificata e orientata a suscitare consapevolezza sugli impatti positivi, più che sulla complessità tecnica della piattaforma. Si dovranno evitare complicazioni aggiuntive nella

fase di richiesta di finanziamento o nei processi di rendicontazione, prevedendo supporti e linee guida differenziate e adattabili alle diverse esigenze per accompagnare un'alfabetizzazione digitale di settore tuttora limitata.

Un secondo ambito di attenzione riguarda il difficile equilibrio tra trasparenza, tracciabilità e tutela della privacy, soprattutto in un sistema basato su tecnologie distribuite. Sarà necessario garantire che i processi di validazione e monitoraggio siano conformi alle normative in materia di protezione dei dati personali, senza compromettere la visibilità e la affidabilità delle informazioni rilevanti per stakeholder e terze parti. Proprio per questo è necessario implementare una soluzione di privacy by-design, attenta nel processo di *onboarding* e KYC degli stakeholder e con una chiara segregazione dei ruoli.

Sul piano culturale, emerge la necessità di sfatare diversi miti spesso associati alla blockchain, quale l'erronea associazione con consumi energetici necessariamente elevati o esclusivamente a progetti finanziari speculativi e poco trasparenti. Affrontare queste percezioni negative rappresenta una sfida formativa e comunicativa cruciale per ottenere un consenso diffuso e un'adesione consapevole, fondando la narrativa su esempi concreti di applicazioni socialmente e ambientalmente rilevanti.

Infine, il livello di complessità interdisciplinare richiesto dalla gestione di una piattaforma di questo tipo implica la cooperazione tra figure professionali con background diversificati – dall'economia alla tecnologia, dal diritto alla sostenibilità e alla comunicazione – la cui integrazione operativa e strategica sarà un nodo cruciale per la riuscita del progetto.

Queste riflessioni critiche evidenziano quindi come il successo della finanza rigenerativa nel contesto sportivo italiano richieda un approccio integrato, flessibile e supportato da investimenti non solo tecnologici, ma anche formativi e culturali, capaci di superare gli ostacoli concretamente rilevabili.

8.2 Limiti di contesto e criticità strutturali

Nel contesto specifico della finanza rigenerativa applicata allo sport, emergono criticità strutturali che richiedono una riflessione approfondita, specie in relazione al ruolo chiave dell'Istituto per il Credito Sportivo Culturale (ICSC) come mediatore istituzionale. Sebbene la piattaforma si basi su Distributed Ledger Technology, che suggerirebbe un'architettura completamente decentralizzata, in realtà alcuni processi richiedono un'opportuna

centralizzazione per poter superare il gap di competenze necessarie dei proponenti dei progetti.

L'ICSC svolge una funzione strategica di ponte e facilitatore tra due mondi spesso distanti: da un lato, le imprese acquirenti, con le loro esigenze finanziarie, di trasparenza e rendicontazione; dall'altro, i proponenti di progetti di riqualificazione, che variano per dimensioni e capacità gestionali. Tra i due stakeholder sono evidenti le asimmetrie in termini di competenze e risorse che, se adeguatamente mitigate, rischiano di inibire l'uso efficace della piattaforma, allontanando i soggetti meno strutturati e limitando così il potenziale impatto del modello.

La responsabilità si estende anche alla vigilanza costante sulle operazioni eseguite attraverso la piattaforma, un aspetto che riflette la sua natura istituzionale e aggiunge un livello ulteriore di garanzia rispetto alla credibilità del sistema complessivo. Ciò implica che, oltre alle rigorose misure di compliance già adottate, è essenziale mantenere un livello costante di monitoraggio e controllo, che preservi la fiducia degli stakeholder e rafforzi l'immagine dell'istituzione come garante del buon funzionamento del mercato della finanza sostenibile sportiva.

Un altro aspetto centrale riguarda l'adozione di un gold standard condiviso, promosso a livello istituzionale, per la raccolta, l'elaborazione e la condivisione dei dati relativi al patrimonio infrastrutturale sportivo nazionale. Tale standardizzazione è fondamentale per assicurare omogeneità, trasparenza e qualità delle informazioni, facilitando l'integrazione tra diversi enti e incrementando l'efficacia delle attività di valutazione del ritorno sociale e ambientale degli investimenti. Questa uniformità dei dati è altresì necessaria per alimentare sistemi di reporting e auditing credibili, fungendo da base per un ecosistema di governance partecipata e responsabile.

Questi elementi evidenziano come le sfide strutturali del modello non siano solo tecnologiche o normative, ma profondamente legate alla capacità di costruire un sistema di collaborazione istituzionale e organizzativa efficace, che riduca le discontinuità informative e valorizzi la trasparenza e la tracciabilità all'interno di un quadro regolatorio e operativo rigoroso ma flessibile.

8.3 Allineamento strategico con SDG e PNRR

Il modello di finanza rigenerativa sviluppato nel contesto sportivo, fondato su tecnologie blockchain e Distributed Ledger Technology (DLT), si configura come un valido strumento di supporto all'azione per il raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile, con particolare riferimento ai target specifici degli SDG 9, 11, 12, 13 e 17. L'implementazione di questo modello appare strettamente coerente con le missioni e componenti del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)⁸¹, che hanno avviato il finanziamento di questa ricerca.

In riferimento al Target 9.1 (SDG 9 – Industry, Innovation and Infrastructure), il progetto promuove lo sviluppo di infrastrutture sportive sostenibili e resilienti, integrando la rigenerazione energetica con la capacità della blockchain di tracciare con precisione i crediti di carbonio associati agli investimenti infrastrutturali. Tale approccio risponde efficacemente alle esigenze espresse dalla Missione 2, Componente 3 (Transizione Ecologica) e Missione 1, Componente 2 (Digitalizzazione), evidenziando un connubio tra innovazione tecnologica e sostenibilità infrastrutturale.

Il Target 11.4 (SDG 11 – Sustainable Cities and Communities) si realizza attraverso l'integrazione tra sport e cultura nei processi di rigenerazione urbana e sociale, valorizzando il ruolo delle infrastrutture sportive non solo come luoghi fisici, ma anche come infrastrutture sociali in grado di promuovere inclusione e coesione. Questo aspetto trova pieno riflesso nella Missione 5, Componente 2 (Inclusione e Coesione), rafforzando la dimensione sociale e territoriale del progetto.

Con il Target 12.6 (SDG 12 – Responsible Consumption and Production), il modello introduce un sistema di compensazione delle emissioni trasparente e verificabile, basato su attestazioni digitali non trasferibili, che impediscono fenomeni di greenwashing e garantiscono pratiche aziendali responsabili e conformi a standard ESG. Ciò è perfettamente allineato con la Missione 1, Componente 2 (Innovazione e Competitività), che mira a consolidare modelli di business trasparenti e sostenibili.

Il contributo al Target 13.2 (SDG 13 – Climate Action) è evidente nella capacità del progetto di rendere la riduzione delle emissioni parte integrante delle strategie di

⁸¹ Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza è strutturato in 6 Missioni articolate in Componenti e misure; finanzia riforme e investimenti in digitalizzazione, transizione ecologica, inclusione e capitale umano.

investimento a livello locale e nazionale, realizzando un legame diretto tra credito di carbonio e interventi fisici sul territorio sportivo. Tale caratteristica si allinea con la Missione 2, Componente 3 (Decarbonizzazione e Resilienza), evidenziando il ruolo di questo modello come facilitatore di strategie di adattamento e mitigazione climatica.

Infine, il Target 17.17 (SDG 17 – Partnerships for the Goals) si sostanzia nel rafforzamento di partnership efficaci tra settore pubblico, privato e mondo della ricerca, mediato da un modello di governance basato su trasparenza, accountability e misurazione dell’impatto. Questo aspetto rispecchia le finalità della Missione 4, Componente 2 (Ricerca e Innovazione) e della Missione 5, Componente 2 (Coesione e Reti Territoriali), favorendo la creazione di un ecosistema collaborativo e sinergico per la sostenibilità.

In conclusione, il modello qui proposto non solo contribuisce in modo misurabile agli obiettivi SDG indicati, ma integra coerentemente gli indirizzi strategici del PNRR, rappresentando un esempio tangibile di come innovazione tecnologica e sostenibilità possano coniugarsi per generare impatti economici, sociali e ambientali positivi nel settore sportivo.

<i>SDG</i>	<i>Target ONU</i>	<i>Sintesi collegamento progetto</i>	<i>Allineamento PNRR (Missione–Componente)</i>
9	9.1	Infrastrutture sportive sostenibili e tracciabili via DLT	M2C3 efficienza/riqualificazione; M1C2 digitalizzazione/innovazione
11	11.4	Rigenerazione urbana e patrimonio sportivo come infrastruttura sociale	M5C2 infrastrutture sociali e coesione
12	12.6	Pratiche aziendali trasparenti; contrasto al greenwashing (ESG)	M1C2 digitalizzazione/competitività
13	13.2	Riduzione CO ₂ integrata in strategie locali (crediti tokenizzati)	M2C3 transizione verde/efficienza
17	17.17	PPP efficaci tra PA–impresa–ricerca con metriche d’impatto	M4C2 ricerca–impresa; M5C2 reti territoriali

Tabella 8 – Corrispondenza tra i target SDG delle Nazioni Unite e le Missioni del PNRR pertinenti al modello proposto. (Elaborazione propria)

8.4 Sintesi e raccomandazioni operative

Questo capitolo ha evidenziato criticità e potenzialità legate all'introduzione di un modello di finanza rigenerativa basato su blockchain nel campo sportivo. La trasparenza e l'affidabilità degli strumenti di misurazione degli impatti ambientali e sociali rappresentano aspetti fondamentali per assicurare la credibilità del sistema.

È essenziale mantenere distinta la provenienza degli incentivi pubblici da quelli privati, utilizzando meccanismi digitali che garantiscano sicurezza e tracciabilità, pur richiedendo un impegno condiviso fra tutti i soggetti coinvolti. La natura di settore innovativo impone un'attenzione continua al monitoraggio e al miglioramento progressivo del modello, in risposta agli sviluppi normativi e di mercato.

Fondamentale è rafforzare formazione e comunicazione, favorendo un dialogo costante tra enti pubblici, operatori privati e mondo della ricerca, per costruire una comunità di pratica⁸² solida e allineata.

L'impianto teorico e progettuale si allinea ai Sustainable Development Goals e a diverse missioni del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza. La vera sfida consiste nel creare valore tangibile per tutti i partecipanti del network, che, pur avendo obiettivi eterogenei, possono trasformare potenziali conflitti in opportunità collaborative con una corretta governance.

Infine, la definizione di standard condivisi per la rendicontazione è imprescindibile per assicurare comparabilità e scalabilità del modello, promuovendone un'effettiva diffusione.

In sintesi, la congiunzione armonica di innovazione, responsabilità e cooperazione rappresenta la leva fondamentale per tradurre le opportunità della finanza rigenerativa in impatti concreti e duraturi nel settore sportivo.

⁸² Gruppo stabile di operatori che condivide strumenti, casi e procedure per migliorare l'esecuzione (formazione tra pari, linee guida, archivi documentali).

Conclusioni

Il presente lavoro ha esplorato la convergenza tra finanza rigenerativa, innovazione tecnologica e sostenibilità applicata al settore sportivo, con l'obiettivo di sviluppare un modello integrato fondato sull'uso di Distributed Ledger Technology (DLT), al fine di attrarre capitali privati in un'ottica di finanza rigenerativa e proporre un metodo che massimizzi trasparenza e tracciabilità delle attestazioni verdi. La ricerca ha messo in evidenza il potenziale di questa combinazione come strumento per il finanziamento sostenibile, ma ha altresì evidenziato la complessità degli elementi da coordinare per un'efficace attuazione.

La sfida metodologica più significativa affrontata è stata quella di definire un modello che superasse le criticità già note nel settore della finanza sostenibile e nei mercati volontari del carbonio (VCM), quali il rischio di greenwashing, la mancanza di addizionalità reale e il doppio conteggio degli impatti. Attraverso l'adozione di meccanismi come le attestazioni digitali non trasferibili “*issue-and-retain*” e l'implementazione di una blockchain permissioned, è stato possibile progettare un sistema maggiormente affidabile e trasparente, in grado di garantire tracciabilità e verificabilità dei flussi finanziari e degli impatti socio-ambientali (cfr. Capitoli 4, 5 e 7).

L'Istituto per il Credito Sportivo e Culturale (ICSC), che ha finanziato circa il 75% delle infrastrutture sportive italiane dalla sua nascita nel 1957 ad oggi, emerge come un potenziale attore chiave per lo sviluppo e l'implementazione del modello, grazie alle sue caratteristiche giuridiche e operative. Essendo una banca con la missione pubblica di promuovere lo sviluppo dello sport e consolidata conoscenza del contesto infrastrutturale sportivo italiano, rappresenta un punto di equilibrio virtuoso tra le esigenze dei proponenti e le aspettative di trasparenza degli investitori. Ciò configura ICSC come program operator ideale, capace di bilanciare gli interessi convergenti degli stakeholder che si collocano sugli estremi opposti della catena del valore, in un perimetro garantito da un profilo istituzionale. Le sfide legate allo sviluppo della piattaforma saranno caratterizzate dal dinamismo necessario, soprattutto nelle prime fasi iterative, la capacità di coinvolgere e mettere a disposizione e formare competenze poliedriche, la gestione e l'elaborazione dei dati (Capitoli 5 e 8).

Un elemento di rilievo riguarda la già operativa piattaforma Delta, sviluppata da OpenEconomics, che fornisce metodologie e strumenti per la stima *ex ante* dell'impatto dei progetti e la successiva fase di monitoraggio *ex post*, attualmente in avanzata fase di

realizzazione. La piattaforma, dal marzo del 2023 ad oggi, ha già valutato gli impatti di più di 1.350 progetti. Questa capacità di rilevazione continua è fondamentale per caratterizzare la finanza rigenerativa come un sistema dinamico che può integrarsi alla soluzione proposta, in costante aggiornamento sulla base dell'effettiva performance degli investimenti, consentendo di calibrare politiche e incentivi di conseguenza (Capitolo 7).

La collaborazione con Green Future Project amplia ulteriormente le potenzialità operative, integrando professionalità e tecnologie per il miglioramento continuo delle performance ambientali interne e dei proponenti dei progetti finanziati. L'ICSC mette infatti a disposizione la piattaforma di GFP per il monitoraggio delle performance ambientali, permettendo ai clienti di individuare le aree di miglioramento. Questa sinergia sottolinea come la finanza rigenerativa, per essere efficace, debba strutturarsi come un ecosistema aperto e collaborativo, che superi la semplice erogazione di risorse finanziarie e promuova una trasformazione culturale e gestionale (Capitolo 8).

Sia le tecnologie blockchain che la finanza sostenibile hanno vissuto una fase di espansione repentina e "disordinata", talvolta guidata da dinamiche speculative piuttosto che da reale valore aggiunto. Tuttavia, nel settore delle DLT ad oggi si è riusciti a scindere tra le applicazioni prive di contenuto e le potenzialità intrinseche della tecnologia. Questo ha determinato una fase di stabilità normativa, complice anche lo spostamento dell'attenzione legislativa verso l'Intelligenza Artificiale, che rassicura innovatori ed investitori nel settore. Diverso è il discorso che riguarda la finanza sostenibile, con particolare attenzione per il mercato dei crediti di carbonio. L'attivismo legislativo segna ancora oggi il panorama della sostenibilità, molto spesso guidato da logiche basate più su ideologie politiche che su basi concrete. Gli adempimenti richiesti dalle normative nella prima fase si sono rivelati, da una parte, un ulteriore onere burocratico per le piccole e medie imprese e, dall'altra, in alcuni casi, come opportunità di greenwashing e speculazione. Tale instabilità può rappresentare un freno significativo agli investimenti, specialmente per iniziative come quelle esaminate, che necessitano di investimenti, prospettive e orizzonti temporali di medio-lungo termine per esprimere pienamente il proprio valore (Capitoli 2 e 3).

Una considerazione cruciale, quindi, riguarda il modo in cui la sostenibilità viene percepita all'interno dello spettro produttivo, in particolare dal punto di vista delle micro, piccole e medie imprese (Capitolo 5). La tesi sottolinea l'importanza di spostare l'attenzione da una visione della sostenibilità come mero obbligo legislativo o costo emergenziale, verso

un'interpretazione incentrata sull'opportunità strategica, sul valore competitivo e sulla responsabilità sociale condivisa. L'abbassamento dei tassi di finanziamento, per i proponenti, e i meccanismi di reputazione e *cause-related marketing* connessi alla partecipazione alla piattaforma, per le aziende acquirenti, possono fungere da leve efficaci per stimolare questo cambio di paradigma.

Le ricadute territoriali di tale approccio non sono di poco conto: la scelta di investire in progetti localizzati nel bacino d'utenza delle aziende coinvolte impedisce dispersioni di capitali e rafforza il legame tra rifinanziamento sostenibile e sviluppo locale. Motivo per cui, la soluzione proposta può avere grande appeal anche per le istituzioni e gli altri stakeholder istituzionali che operano nel panorama sportivo, in un'ottica di cooperazione e *open innovation*⁸³. Questo aspetto si inserisce in maniera coerente nell'ambito di obiettivi più ampi di inclusione e coesione sociale promossi dal PNRR e dagli SDG, in particolare quelli relativi alle città sostenibili e alle partnership strategiche (Capitoli 8 e 9).

L'ingresso graduale sul mercato di nuove generazioni, dotate di competenze digitali e sensibilità ambientale, offre un potenziale catalizzatore per il consolidamento di una cultura della sostenibilità fondata su tecnologie avanzate come la blockchain. Il rafforzamento di programmi formativi mirati diviene pertanto un elemento imprescindibile per abilitare la piena applicazione del modello e per garantirne la diffusione su larga scala (Capitolo 6).

Guardando avanti, il lavoro propone alcune direttrici di approfondimento e di sviluppo. Tra queste, l'integrazione delle tecnologie DLT con intelligenza artificiale per migliorare l'automazione e la formazione di *pattern*⁸⁴ predittivi nella validazione degli impatti ESG; la necessità di quadri normativi più coerenti e armonizzati a livello europeo; e l'importanza di studiare le dinamiche culturali e formative che influenzano l'adozione di modelli sostenibili, al fine di costruire comunità capaci di innovare costantemente (Capitoli 2, 6 e 8).

In sintesi, questa tesi conferma che la finanza rigenerativa nel settore sportivo rappresenta un terreno fertile ma complesso, nel quale tecnologia, sostenibilità e governance devono evolvere in modo sinergico per produrre risultati concreti e duraturi. Il modello

⁸³ Modello di innovazione aperta che integra risorse interne ed esterne (istituzioni, imprese, ricerca) per co-sviluppare soluzioni e standard.

⁸⁴ Nel linguaggio dell'intelligenza artificiale, un pattern è una regolarità ricorrente nei dati — un insieme di relazioni statistiche o comportamenti ripetuti — che consente di prevedere tendenze o risultati futuri. Nel contesto della piattaforma, i pattern predittivi indicano configurazioni di variabili (ambientali, economiche, gestionali) che permettono di anticipare l'andamento degli impatti ESG o la probabilità di deviazioni rispetto agli obiettivi prefissati.

sviluppato si candida a diventare uno strumento significativo per il rilancio di un settore strategico sul piano sociale, culturale ed economico, settore che si configura ancora una volta come laboratorio capace di definire uno standard per l'innovazione replicabile negli altri ambiti della società.

Bibliografia

- Ante, L., Steinmetz, F., & Fiedler, I. (2021). Blockchain and energy: A bibliometric analysis and review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 137, 110597. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2020.110597>
- Bistline, J., Molar-Cruz, A., Blanford, G., & Diamant, A. (2025). Value of voluntary carbon markets in energy systems decarbonization. *Climate Action*. <https://doi.org/10.1038/s44168-025-00257-y>
- BlockInvest. (2025). Bond tokenization in Europe: Infrastructure, regulation & use cases in 2024–2025. BlockInvest. <https://blockinvest.it/bond-tokenization-europe-report-2025/>
- Bogojević, S. (2025). Regulating greenwashing: Where market rules meet climate claims. *Journal of Environmental Law*, 37(2). <https://academic.oup.com/jel/article-abstract/37/2/169/8197831>
- Boiral, O., Heras-Saizarbitoria, I., & Brotherton, M.-C. (2021). Corporate sustainability reporting: A review of the literature. *Journal of Business Ethics*, 173(4), 583–604. <https://doi.org/10.1007/s10551-020-04400-3>
- Bottoni, E., & Marsella, M. (2023). La misurazione degli impatti sociali. *MK – La rivista ABI di marketing e comunicazione in banca*, 2 (marzo–aprile).
- Brammer, T. A. (2022). Bundling credits to access rangeland carbon markets. *Land Use Policy*, 119, 106123. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106123>
- Busch, T., & Hoffmann, V. H. (2021). Sustainable finance regulation and the EU taxonomy: Addressing challenges and future directions. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 11(3), 213–224. <https://doi.org/10.1080/20430795.2021.1890353>

Council of Europe. (2025). White paper on social sustainability and sports facilities.

<https://rm.coe.int/prems-095925-gbr-2584-social-sustainability-of-sport-facilities-a4-txt/4880283fd4>

European Central Bank. (2025, July 1). ECB approves plan to enable settlement of distributed ledger transactions in central bank money.

<https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2025/html/ecb.pr250701~f4a98dd9dc.en.html>

European Commission. (2023, July 31). The Commission adopts the European

Sustainability Reporting Standards. https://finance.ec.europa.eu/news/commission-adopts-european-sustainability-reporting-standards-2023-07-31_en

European Commission, Directorate-General for Energy. (2024, March 27). New EU rules to empower consumers for the green transition enter into force.

https://energy.ec.europa.eu/news/new-eu-rules-empower-consumers-green-transition-enter-force-2024-03-27_en

European Commission. (2025, March 5). Commission notice on the interpretation and implementation of certain legal provisions of the EU Taxonomy Environmental Delegated Act, the EU Taxonomy Climate Delegated Act and the EU Taxonomy Disclosures Delegated Act (C/2025/1373). *Official Journal of the European Union*, C (5.3.2025).

https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:C_2025_ and ELI:
<http://data.europa.eu/eli/C/2025/1373/oj>

European Commission. (2025, July 4). Commission Delegated Regulation (EU) .../... amending Commission Delegated Regulation (EU) 2021/2178 as regards the reporting by non-financial and financial undertakings of taxonomy-eligible and taxonomy-aligned economic activities and assets (C(2025) 4568 final).

https://finance.ec.europa.eu/document/download/e70bf7cb-31fd-48ef-b03f-b2de9cb56e7f_en?filename=taxonomy-regulation-delegated-act-2025-4568_en.pdf

European Parliament & Council of the European Union. (2019). Regulation (EU) 2019/2088 on sustainability-related disclosures in the financial services sector (SFDR). *Official Journal of the European Union, L 317*, 1–16. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32019R2088>

European Parliament & Council of the European Union. (2022). Regulation (EU) 2022/858 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2022 on a pilot regime for market infrastructures based on distributed ledger technology, and amending Regulations (EU) No 600/2014 and (EU) No 909/2014 and Directive 2014/65/EU. *Official Journal of the European Union, L 151*, 1–33. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2022/858/oj/eng>

European Parliament & Council of the European Union. (2022). Directive (EU) 2022/2464 ... as regards corporate sustainability reporting (CSRD). *Official Journal of the European Union, L 322*, 1–76. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32022L2464>

European Parliament & Council of the European Union. (2023). Regulation (EU) 2023/1114 of the European Parliament and of the Council of 31 May 2023 on markets in crypto-assets, and amending Regulations (EU) No 1093/2010 and (EU) No 1095/2010 and Directives 2013/36/EU and (EU) 2019/1937. *Official Journal of the European Union, L 150*, 40–205. <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/1114/oj/eng>

European Parliament & Council of the European Union. (2025). Directive (EU) 2025/794 ... “Stop the Clock” Directive. *Official Journal of the European Union, L 164*, 1–4. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32025L0794>

European Securities and Markets Authority. (2025, June 25). Report on the functioning and review of the DLT Pilot Regime (ESMA 75-117376770-460).

https://www.esma.europa.eu/sites/default/files/2025-06/ESMA75-117376770-460_Report_on_the_functioning_and_review_of_the_DLTR-Art.14.pdf

Evans, M. (2024, March 8). Shell's phantom carbon credits: How millions were earned from projects with no additional impact. *The Guardian*.

<https://www.theguardian.com/environment/2024/mar/08/shell-phantom-carbon-credits-china-additionality-issue>

Fastmarkets. (2025, July 7). VCMII seeing wide support for Claims Code of Practice; most companies pursuing Platinum status. <https://www.fastmarkets.com/insights/vcmi-seeing-wide-support-for-claims-code-of-practice-most-companies-pursuing-platinum-status/>

Gillenwater, M. (2012). What is additionality? Part 1: A long-standing problem. *GHG Management Institute Discussion Paper, 001*. https://ghginstitute.org/wp-content/uploads/2015/04/AdditionalityPaper_Part-1ver3FINAL.pdf

Haya, B. K., Quartson, P., Bernard, T., Abayo, A., Rong, X., So, I. S., & Elias, M. (2025). Voluntary Registry Offsets Database (VROD), v2025-08. *Berkeley Carbon Trading Project*, University of California, Berkeley.

Integrity Council for the Voluntary Carbon Market. (2024). The Core Carbon Principles, Assessment Framework and Rulebook. <https://icvcm.org/core-carbon-principles/>

Integrity Council for the Voluntary Carbon Market. (2025, May 21). ICVCM releases first Continuous Improvement report targeting carbon market permanence challenges. <https://www.ecosystemmarketplace.com/articles/icvcm-releases-first-continuous-improvement-report-targeting-carbon-market-permanence-challenges/>

- Integrity Council for the Voluntary Carbon Market. (2025, September 30). Integrity Council approves six carbon dioxide removal methodologies.
<https://icvcm.org/integrity-council-approves-six-carbon-dioxide-removal-methodologies/>
- Istituto per il Credito Sportivo e Culturale (ICSC) & Sport e Salute S.p.A. (2025). Rapporto Sport 2024. <https://www.sportesalute.eu/images/Rapporto-Sport-2024.pdf>
- Karhunmaa, K. (2025). Good economies of carbon offsetting: The cyclical dynamics of valuation and critique in voluntary carbon markets. *Valuation Studies*, 12(1), 40–66. <https://doi.org/10.3384/VS.2001-5992.2025.12.1.40-66>
- Kellner, J. R., Clanton, C., Demuth, K. M., Donovan, M., Feng, Y. K., Khim-Young, M., Maddalena, J., Rustowicz, R., & Schurman, D. (2025). Digital soil mapping in support of voluntary carbon market programs in agricultural land. *PLOS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0327895>
- Kochar, R. (2025). Voluntary carbon markets (VCMs) in a nutshell: A systematic review based on the empirical evidence from across the globe. *Journal of Cleaner Production*, 456, 131802. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.131802>
- KPMG. (2023). Understanding the CSRD and its impact on sustainability reporting. <https://home.kpmg/xx/en/home/insights/2023/01/corporate-sustainability-reporting-directive.html>
- Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica. (2024). Relazione annuale sulla situazione energetica nazionale: dati 2024. <https://sisen.mase.gov.it/dgsaie/api/v1/cmis/documents/0900fde8800cc2fe>
- Ministero dell’Economia e delle Finanze. (2025, May 12). Atto costitutivo della “Istituto per il Credito Sportivo e Culturale S.p.A.” mediante trasformazione dell’«Istituto per il Credito Sportivo» (GU Serie Generale).

https://www.mef.gov.it/export/sites/MEF/documenti-allegati/2025/2_Atto-costitutivo-ICSC.pdf

- Ministero per i Beni e le Attività Culturali. (2005, 4 agosto). Decreto: Approvazione del nuovo statuto dell'Istituto per il Credito Sportivo. *Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Serie Generale, n. 207* (06.09.2005). Sommario G.U.: https://www.gazzettaufficiale.it/gazzetta/serie_generale/caricaDettaglio?dataPubblicazioneGazzetta=2005-09-06&numeroGazzetta=207
- Mulligan, C., Morsfield, S., & Cheikosman, E. (2023). Blockchain for sustainability: A systematic literature review for policy impact. *Telecommunications Policy, 48*(2), 102676. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2023.102676>
- Porretta, P., Bottoni, E., Felici, E. M., Marsella, M., & Rutigliani, G. (2023). Il pricing del credito: rischio, sostenibilità e linee guida dell'EBA. Il modello ICS e le sfide per le banche. *12*, 62–76.
- Probst, B. S., et al. (2024). Systematic assessment of the achieved emission reductions of carbon crediting projects. *Nature Communications*. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-53645-z>
- Repubblica Italiana. (2022, 29 dicembre). Legge n. 197: Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2023 e bilancio pluriennale per il triennio 2023-2025 (art. 1, commi 619–626: trasformazione dell'Istituto per il Credito Sportivo in società per azioni "Istituto per il Credito Sportivo e Culturale S.p.A."). *Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Serie Generale, n. 303 – Suppl. Ord. n. 43*. <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2022/12/29/22G00211/sg>
- Repubblica Italiana. (2025, June 30). Decreto-legge 30 giugno 2025, n. 95 ... [Decreto Omnibus]. *Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana, Serie Generale, 184*. <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2025/06/30/25G00107/sg>

- Sasaki, N. (2025). Addressing scandals and greenwashing in carbon offset markets. *Journal of Environmental Management*, 356, 119876.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2025.119876>
- Schneider, L., Kollmuss, A., & Lazarus, M. (2015). Addressing the risk of double counting emission reductions under the UNFCCC. *Climatic Change*, 131(4), 473–486.
<https://doi.org/10.1007/s10584-015-1398-y>
- Seyller, C., Desbureaux, S., Ongolo, S., Karsenty, A., Simonet, G., Faure, J., & Brimont, L. (2016). The “virtual economy” of REDD+ projects: Does private certification of REDD+ projects ensure their environmental integrity? *International Forestry Review*, 18, 231–246.
- Sozzi, M. (2025, June 30). Finanza sostenibile: Omnibus semplificati, ma senza indebolire il quadro normativo. *Forum per la Finanza Sostenibile*.
https://finanzasostenibile.it/wp-content/uploads/2025/07/Asvis_30-06-2025_m.sozzi_.pdf
- Statista. (2024a, March 26). Europe voluntary carbon offsets market size 2021–2031.
<https://www.statista.com/statistics/1458609/europe-voluntary-carbon-offsets-market-value/>
- Statista. (2024b, December 9). *Global voluntary carbon market transaction volume 2024*.
<https://www.statista.com/statistics/501730/voluntary-carbon-offset-market-transaction-volume-worldwide/>
- Streck, C., Keenlyside, P., & von Unger, M. (2020). The Paris Agreement’s Article 6 and the development of international carbon markets. *Carbon & Climate Law Review*, 14(3), 176–188.
- The European House – Ambrosetti. (2024). Osservatorio Valore Sport 2024.
<https://www.ambrosetti.eu/think-tank-ambrosetti/osservatorio-valore-sport-2024/>

- Trencher, G., Nick, S., Carlson, J., & Johnson, M. (2024). Demand for low-quality offsets by major companies undermines climate integrity of the voluntary carbon market. *Nature Communications*, *15*, 6789. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-51151-w>
- Trepongkaruna, S., Au Yong, H. H., Thomsen, S., & Kyaw, K. (2024). Greenwashing, carbon emission, and ESG. *Business Strategy and the Environment*, *33*(8), 8526–8539. <https://doi.org/10.1002/bse.3929>
- UNESCO. (2023). Impact investment in sport: Innovating the funding of sport for development. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386193>
- UNFCCC. (2022). Guidance on cooperative approaches referred to in Article 6, paragraph 2, of the Paris Agreement. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma3_auv_12a_PA_6.2.pdf
- UNFCCC Supervisory Body. (2024). Rules, modalities and procedures for the mechanism established under Article 6, paragraph 4, of the Paris Agreement (Version 02.0). <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement/task-force-on-article-6-4-mechanism>
- Verra. (2025, September 15). *Registry overview*. <https://verra.org/registry/overview/>
- Voluntary Carbon Markets Integrity Initiative*. (2025). VCMi Claims Code of Practice. <https://vcmintegrity.org/vcmi-claims-code-of-practice/>
- Woo, J., Fatima, R., Kibert, C. J., Newman, R. E., Tian, Y., & Srinivasan, R. S. (2021). Applying blockchain technology for building energy performance MRV and the carbon credit market: A review. *Building and Environment*, *205*, 108199. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.108199>
- Zaccaroni, G. (2022). Decentralized finance and EU law: The Regulation on a Pilot Regime for market infrastructures based on distributed ledger technology. *European Papers*, *7*, 1125–1148.

<https://www.europeanpapers.eu/en/europeanforum/decentralized-finance-eu-law-regulation-on-pilot-regime-for-market-infrastructures-based-on-distributed-ledger-technology>

Zetsche, D. A., Buckley, R. P., Arner, D. W., & van Ek, M. C. (2023). Remaining regulatory challenges in digital finance and crypto-assets after MiCA. *Policy Department for Economic, Scientific and Quality of Life Policies, European Parliament*. <https://doi.org/10.2861/10909>

Glossario

Termine	Definizione
Blockchain	Registro distribuito basato su blocchi concatenati che garantisce immutabilità e tracciabilità delle scritture.
DLT (Distributed Ledger Technology)	Tecnologia a registri distribuiti: più nodi condividono e validano lo stesso registro senza un unico database centrale.
Smart contract	Programma eseguito su DLT che automatizza clausole o condizioni di un accordo (contratto auto-esecutivo).
On-chain	Dati e operazioni registrati direttamente sul registro distribuito.
Off-chain	Dati e operazioni gestiti fuori dal registro ma riferiti e ancorati alla DLT.
Hash	Impronta crittografica di un contenuto, usata per verificarne integrità e autenticità.
Timestamp	Marca temporale che attesta data e ora di una registrazione digitale.
Oracolo (oracle)	Componente che trasmette alla DLT dati esterni (es. risultati MRV) con valore probatorio.
Escrow (conto vincolato)	Conto in cui somme o beni sono vincolati fino al verificarsi di condizioni prestabilite.
Wallet (portafoglio digitale)	Applicazione che gestisce chiavi e attestazioni digitali (es. NTT, ricevute, evidenze).
NTT (Non-Transferable Token)	Attestazione digitale non trasferibile, assegnata a un soggetto e non cedibile.
MRV (Measurement, Reporting, Verification)	Processo di misurazione, rendicontazione e verifica degli impatti e dei risultati di progetto.

KYC / AML / CFT	Obblighi di identificazione clienti e antiriciclaggio/finanziamento del terrorismo.
Audit trail	Pista di controllo che ricostruisce chi ha fatto cosa, quando e con quali evidenze.
Assurance	Attestazione indipendente sulle informazioni di sostenibilità, tipicamente con livelli “limitata” e “ragionevole”.
Disclosure Pack	Pacchetto di rendicontazione strutturato con dati, metriche, evidenze e note pronto per assurance e riuso.
Consegna-contro-Evidenza (Delivery-versus-Evidence)	Meccanismo per cui un beneficio viene rilasciato solo in presenza di evidenze verificate.
Emissione (issuance)	Procedura con cui si generano e registrano unità o attestazioni nel sistema.
Ritiro (retirement)	Procedura con cui si disattivano o ritirano unità/attestazioni per impedirne il riuso.