

Tesi di Dottorato di Ricerca in Georisorse e Geotecnologie  
*XVI ciclo - A.A. 2000-2003*

**RICERCA E SVILUPPO DI UN SISTEMA GERARCHIZZATO  
DI INDICATORI DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE  
APPLICABILE ALLA VALUTAZIONE DI POLITICHE,  
PROGRAMMI E PIANI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE  
DELLE ATTIVITÀ DI CAVA**

*Dottorando*

**Dr. Luciano BLOIS**

*Tutor*

**Prof. Ing. Paolo BERRY**

*Coordinatore*

**Prof. Ing. Paolo BERRY**

*“... Per li cavamenti de metalli si guastano i campi... Queste siffatte mine son cagione che i boschi, e le selve si tagliano: perché a far gli instrumenti, e ordegni che vi vanno, fa bisogno haver un'infinita copia di legni, e eziandio per cuocer i metalli... Appresso, le vene de metalli si lavano: e perche quella lavatura avvelena i rigagnoli, e i fiumi, però o' ella uccide o per lo meno mette in fuga i pesci. Gl'habitanti duque de paesi per la rovina de campi, de le selve, de boschi, de le riviere, e de fiumi venendo in penuria grandissima d'ogni cosa ch'è necessaria al vitto umano: percio chiarissima cosa è, e molto ben conosciuta da ciascuno, che il danno che nasce da tai cavamenti di metalli è vie maggior che l'utile che mai possa ritrarsene...”*

**Georgius Agricola, “De Re Metallica”, 1556**

**In copertina:** Fotorealismi tridimensionali dello stato attuale e dello stato riambientato della cava di pietra di Accovile di Piegara, Perugia, Italia. (da: Guida all'Industria Estrattiva e al Riciclaggio. Edizioni PEI, 2002. pp. 523-540)

## INDICE

RINGRAZIAMENTI.....	VI
ACKNOWLEDGEMENTS.....	VII
OBIETTIVI DELLA TESI.....	VIII
AIMS OF THE THESIS.....	X
PREMESSA.....	XII
INTRODUCTION.....	XIII
PARTE PRIMA	
<b>CAPITOLO 1 Lo sviluppo sostenibile alla base della Valutazione di Politiche, Piani e Programmi.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Dal concetto alle azioni.....</b>	<b>5</b>
<b>CAPITOLO 2 Dalla Valutazione di PPP (Politiche, Piani e Programmi) alla VAS (Valutazione Ambientale Strategica).....</b>	<b>8</b>
<b>2.1 La VAS e la pianificazione territoriale.....</b>	<b>14</b>
<b>CAPITOLO 3 La VAS in Italia: stato dei lavori.....</b>	<b>17</b>
<b>CAPITOLO 4 La VAS nel panorama internazionale.....</b>	<b>28</b>
<b>4.1 Comparazione fra le diverse metodologie di VAS a livello internazionale.....</b>	<b>39</b>
<b>4.1.1 Le esperienze internazionali.....</b>	<b>39</b>
<b>4.1.2. Il Progetto ANSEA.....</b>	<b>43</b>
<b>4.1.3 Casi di studio.....</b>	<b>47</b>
<b>4.1.4 Conclusioni.....</b>	<b>60</b>
<b>CAPITOLO 5 Riferimenti legislativi in materia di attività estrattiva.....</b>	<b>61</b>
<b>5. 1 Legislazione statale.....</b>	<b>61</b>
<b>5.2 Legislazione Regione Umbria.....</b>	<b>62</b>
<b>5.3 Legislazione Regione Marche.....</b>	<b>67</b>
<b>5.4 Attività estrattiva e vincoli ostativi.....</b>	<b>68</b>
<b>5.4.1 Ambito di tutela delle acque superficiali e sotterranee.....</b>	<b>69</b>
<b>5.4.2 Ambito di tutela Bioitaly e aree naturali protette.....</b>	<b>70</b>
<b>5.4.3 Ambito di tutela di boschi e vegetazione.....</b>	<b>73</b>
<b>5.4.4 Ambito di tutela paesaggistico-ambientale e storico-artistico.....</b>	<b>74</b>
<b>5.5 Normativa in materia di Valutazione Ambientale Strategica.....</b>	<b>75</b>
<b>5.5.1 Normativa nazionale (VIA).....</b>	<b>75</b>
<b>5.5.2 Normativa regionale (VIA).....</b>	<b>76</b>
<b>5.5.3 Normativa regionale (VAS).....</b>	<b>77</b>

<b>CAPITOLO 6 Il recupero e la riqualificazione ambientale dei siti di cava.....</b>	<b>79</b>
<b>6.1 Presupposti metodologici e la Landscape Ecology .....</b>	<b>83</b>
<b>6.2 Schema generale di analisi ambientale per il recupero di siti estrattivi.....</b>	<b>88</b>
<b>6.3 La riqualificazione ambientale delle cave e i Piani Urbanistici.....</b>	<b>93</b>
<b>6.4 Esempi di recupero ambientale.....</b>	<b>97</b>
6.4.1 Casi pratici di recupero dei siti estrattivi al termine dell'attività.....	98
6.4.2 Esempi di recupero dei siti estrattivi in contemporanea all'attività .....	123
6.4.3 Esempi di recupero dei siti minerari per il tempo libero ed il turismo.....	129
<b>CAPITOLO 7 Gli Indicatori .....</b>	<b>137</b>
<b>7.1 Evoluzione cronologica degli indicatori ambientali e di sostenibilità.....</b>	<b>142</b>
<b>7.2 Criteri di selezione degli Indicatori.....</b>	<b>149</b>
<b>7.3 Gli Indicatori di sostenibilità .....</b>	<b>151</b>
<b>7.4 La tipologia di Indicatori .....</b>	<b>155</b>
<b>7.5 Indici ed Indicatori aggregati .....</b>	<b>157</b>
<b>CAPITOLO 8 Indicatori di Performance.....</b>	<b>158</b>
<b>8.1 Sviluppo di indicatori di performance ambientale.....</b>	<b>159</b>
<b>8.2 Sviluppo di indicatori di performance sociale.....</b>	<b>162</b>
<b>8.3 Sviluppo di indicatori di performance economica .....</b>	<b>164</b>
<b>CAPITOLO 9 Il ruolo degli indicatori nella gestione ambientale.....</b>	<b>165</b>
<b>9.1 Indicatori di prestazione ambientale .....</b>	<b>166</b>
<b>9.2 Il modello DPSIR.....</b>	<b>170</b>
9.2.1 Il modello DPSIR applicato al settore estrattivo .....	174
<b>CAPITOLO 10 Sviluppo e sperimentazione di indicatori di sostenibilità ambientale per la pianificazione del settore estrattivo .....</b>	<b>175</b>
<b>10.1 Esperienze internazionali .....</b>	<b>176</b>
10.1.1 Estrazione mineraria e Sviluppo Sostenibile (MMSD – Nord America, 1999).....	176
10.1.2 Raw Materials Supply Group (Commissione Europea, 2002) .....	178
10.1.3 Codice Operativo per uno Sviluppo Sostenibile (Mineral Council of Australia, 2003).....	180
<b>10.2 Ipotesi di indicatori per una Valutazione di PPP applicata al settore estrattivo.....</b>	<b>182</b>
10.2.1 Atmosfera .....	182
10.2.2 Acqua.....	192

10.2.3 Rifiuti.....	199
10.2.4 Degrado del suolo .....	201
10.2.5 Ambiente naturale e biodiversità.....	202
10.2.6 Impatto visivo sul paesaggio.....	209
10.2.7 Rischi tecnologici .....	212
10.2.8 Rischi naturali .....	213
10.2.9 Trasporto e spedizione .....	214
10.2.10 Paesaggio e patrimonio culturale.....	217
<b>CAPITOLO 11 Reporting e definizione di un set di indicatori .....</b>	<b>223</b>
<b>CAPITOLO 12 Introduzione al Core Set di Indicatori.....</b>	<b>226</b>
PARTE SECONDA	
<b>CAPITOLO 13 La valutazione degli scenari attuali.....</b>	<b>228</b>
<b>13.1 Piano Regionale Attività Estrattive dell'Umbria.....</b>	<b>230</b>
13.2.1 Lo stato del settore estrattivo in Umbria.....	235
13.2.2 Proposta di uno sviluppo sostenibile relativo al settore estrattivo provinciale di Terni.....	241
13.2.3 Aree chiave di azione e di sfida .....	243
13.2.4 La certificazione ambientale delle imprese.....	277
<b>13.3 P. T. C. P. della Provincia di Terni per il settore Estrattivo .....</b>	<b>283</b>
13.3.1 Valutazione sullo stato dell'attività estrattiva nella Provincia di Terni .....	288
13.3.2 Il metodo Delphi e le griglie di valutazione.....	301
<b>13.4 P.T.C.P. della Provincia di Perugia per il settore Estrattivo .....</b>	<b>308</b>
<b>13.5 Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE) delle Marche.....</b>	<b>311</b>
13.5.1 Lo stato del settore estrattivo nelle Marche.....	314
<b>13.6 Programma Provinciale Attività Estrattive (PPAE) .....</b>	<b>317</b>
13.6.1 PPAE della Provincia di Pesaro e Urbino .....	325
<b>CAPITOLO 14 Considerazioni conclusive.....</b>	<b>326</b>
INDICE DELLE FIGURE .....	351
INDICE DELLE TABELLE.....	354
ALLEGATI .....	356
BIBLIOGRAFIA.....	357
WEB REFERENCES.....	364
ACRONIMI .....	365
APPENDICE 1 PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE PRODOTTE DURANTE IL CORSO DI DOTTORATO.....	366
APPENDICE 2 RASSEGNA DELLE PRINCIPALI NORMATIVE IN VIGORE IN ITALIA INERENTI IL SETTORE ESTRATTIVO .....	367

<i>Legislazione Statale</i> .....	367
<i>Legislazione Regionale dell'Umbria</i> .....	367
<i>Legislazione Regionale delle Marche</i> .....	367
APPENDICE 3 CURRICULUM DELL' ATTIVITÀ SCINETIFICA E DIDATTICA .....	368

## RINGRAZIAMENTI

*È difficile in poche righe ricordare tutte le persone che, a vario titolo, hanno contribuito con i loro suggerimenti e le loro critiche costruttive, durante gli anni di Dottorato, al raggiungimento degli obiettivi della ricerca ed ai risultati conseguiti in questa Tesi.*

*Sono molte le persone che devo ringraziare.*

*Inizio innanzitutto da colui che più di tutti mi ha aiutato, con il costante incoraggiamento, i preziosi consigli ed il sostegno critico scientifico, il mio Tutor Prof. Ing. Paolo Berry al quale desidero esprimere la mia più sincera gratitudine.*

*Un particolare ringraziamento desidero manifestare al Prof. Ing. Raffaele Balli, Direttore del Dipartimento di Ingegneria Industriale della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Perugia ed al Dr. Ing. Francesco Castellani per la generosa accoglienza riservatami durante il periodo di permanenza per assegno biennale di ricerca.*

Ringrazio poi il Dr. Nicola Chiarappa dell'A.U.R. (Agenzia Umbra Ricerche) già I.R.R.E.S. per la generosa accoglienza riservatami a partecipare al seminario tenuto sugli Indicatori Ambientali; il Dr. Federico Bazzurro per la generosa disponibilità manifestata e le informazioni messa a disposizione sugli Indicatori Ambientali.

Desidero, inoltre, ringraziare il Dirigente "Ingegnere Capo" della Provincia di Terni, Dr.ssa Arch. Donatella Venti, per avermi concesso di operare per motivi di studio presso l'Ufficio del P.T.C.P., contribuendo a farmi acquisire una proficua esperienza ed un grande arricchimento culturale.

Mi è gradito manifestare un particolare ringraziamento al Prof. Alfonso Russi, Docente a Contratto di Principi di Valutazione di Impatto Ambientale presso l'Università degli Studi di Camerino, per il suo valido contributo, durante l'esecuzione del lavoro di ricerca sperimentale.

Devo altresì citare con riconoscenza il Laboratorio di Ricerca Altamente Qualificato "Demetra SCarl" di Perugia da me diretto, per la sua squisita disponibilità e le preziose informazioni messe generosamente a disposizione; in particolare ringrazio: la Dr.ssa Francesca Aquafredda per il suo valido contributo che ha facilitato il mio lavoro; la Dr.ssa Debora Berti; il Dr. Ing. Nicola Faina; che mi hanno seguito nella impaginazione di tutto il lavoro di tesi.

Un ringraziamento specialissimo va a mia moglie Gabriella per l'amore con cui mi ha dato il suo costante sostegno sopportando con grande comprensione, le mie frequenti assenze familiari.

Un grazie di cuore va ai miei figli Cristiano, Emanuele, Niccolò ed alla piccola Margherita per avermi sempre sopportato ed incoraggiato, condividendo amorevolmente con me questa vita sempre attiva ma sregolata dalla dedizione agli studi.

In ultimo desidero ringraziare anche mia madre per la fiducia che mi ha dato, spronandomi sempre ad andare avanti per la mia strada.

Dedico, infine, questa tesi a mio padre che ho recentemente ritrovato dopo quarantasei anni di lunga permanenza in Brasile.

## ACKNOWLEDGEMENTS

It is hard to cite all the people who, have contributed , with their suggestion constructive critics, during the PhD work, to get the aims of the research and the results obtained by this thesis .

Many are the person I have to thank.

First of all the one who helped me the most, with the constant encouragement, the precious scientific suggestion , my Tutor Prof. Ing. Paolo Berry, to whom I would express my best gratefulness.

I would also like to thank Prof. Ing. Raffaele Balli, Director of the Perugia University Engineering Faculty of Department of Industrial Engineering and Dr. Ing. Francesco Castellani for the friendly welcome during the period I have been there thanks to the biennial research cheque.

I would like to cite also Dr. Nicola Chiarappa from A.U.R. (Agenzia Umbra Ricerche – Research Bureau of Umbria) before called I.R.R.E.S. for the kindly welcome and possibility to take part to the seminary about Environmental Indicators; Dr. Federico Bazzurro for his kindly availability and the information about Environmental Indicators.

I would like also to thank the Director “Chief Engineer” of Terni Province, Dr. Arch. Donatella Venti, who has given me the possibility to work, for studying reasons, at the P.T.C.P. Bureau, contributing to let me get a proficient experience and a great cultural enrichment.

A particular thank to Prof. Alfonso Russi, teacher of Principles of Environmental Impact Evaluation at Camerino University , for his valid contribution , during the experimental research work.

I really like to cite with sincere gratitude Highly Qualified Research Laboratory “Demetra SCarl” of Perugia, directed by me, for the great availability and the precious information generously given to disposition; in particular: Dr. Francesca Aquafredda for her valid contribute to my work; Dr. Debora Berti; Dr. Ing. Nicola Faina; who helped me in the pagination of all thesis work.

A very special thank to my wife Gabriella for her love ,her constant support bearing with great comprehension my frequent absences from the family.

A very big thank directly from my heart goes to my sons Cristiano, Emanuele, Niccolò and to the little Margherita who have always beard and encouraged me, lovingly sharing with me this life so active but not so regular, due to the studies.

Now I would like to thank my mother for the support she has given to me, always spurring me to follow my way.

I would like to dedicate this thesis to my father that I have recently find after forty-six year of permanence in Brazil.



## OBIETTIVI DELLA TESI

L'obiettivo di questa tesi di Dottorato di Ricerca è lo sviluppo di un sistema strutturato di indicatori di sostenibilità ambientale, applicabile alla valutazione di Politiche, Piani e Programmi per lo sviluppo sostenibile delle attività di cava, avendo la consapevolezza che gli obiettivi posti alla base dello sviluppo sostenibile, in tutti i settori come in quello estrattivo, possono essere raggiunti solo combinando in modo integrato, sviluppo economico, tutela ambientale e benessere sociale, attraverso obiettivi specifici prefissati, valutando il loro raggiungimento mediante il monitoraggio degli indicatori di riferimento: valori standard, intervallo dei valori di sostenibilità, valore attuale rilevato, osservando e misurando tutti i cambiamenti verso lo sviluppo sostenibile.

La maggior parte delle strutture di indicatori che sono state sviluppate dalla comunità scientifica sono basate o su un approccio molto generale (di solito geografico) o su un approccio molto specifico (è giusto misurare la dimensione ambientale della sostenibilità). Per esempio nell'industria estrattiva molta ricerca è stata eseguita con riguardo a materia prima, acqua e consumo di energia, generazione di rifiuti ed emissioni di sostanze inquinanti.

Comunque, poco ancora è stato fatto per seguire un approccio settoriale che avrebbe permesso di valutare l'intera "filiera" di un'attività produttiva, pianificando, come potrebbero essere migliorate le condizioni economiche, ambientali, sociali e al pari quelle istituzionali, considerando come obiettivo principale la sostenibilità ambientale dell'intero settore produttivo.

Lo scopo principale del presente lavoro è stato quindi quello di sviluppare e strutturare un sistema e/o un modello applicativo individuando un core-set di indicatori di sostenibilità ambientale per il settore delle attività estrattive a cielo aperto. Questo sistema e/o modello applicativo per il settore estrattivo è stato sperimentato per l'area geografica dell'Appennino Umbro-Marchigiano, con riferimento ai Piani delle Attività Estrattive delle Regioni Umbria e Marche e delle Province di Terni, Perugia e Pesaro-Urbino.

L'applicazione del core-set di indicatori di sostenibilità ambientale a questi cinque casi di studio consente di valutare sul piano metodologico-scientifico l'efficacia del sistema e/o modello applicativo quale strumento operativo per l'applicazione della Valutazione Ambientale Strategica (VAS) a Politiche, Piani e Programmi per lo sviluppo sostenibile delle attività di cava.

A causa del grande numero di indicatori che possono essere usati essendo già in uso in vari settori di filiera produttiva come quello dell'industria estrattiva, il sistema verrebbe strutturato ed organizzato in domini, categorie ed indicatori ed in una direzione avanzata di sviluppo sostenibile anche per obiettivi generali e specifici. Questo sistema dovrebbe anche consentire di visualizzare le informazioni in modo più comprensibile.

L'approccio metodologico utilizzato in questa tesi può essere definito del tipo ricerca-azione. Questo approccio propone cicli di analisi, ricerca di fatti concreti, concettualizzazione, pianificazione, realizzazione e valutazione per risolvere problemi simultaneamente e generare nuova conoscenza.

In estrema sintesi, considerato che qualsivoglia approccio allo sviluppo sostenibile presuppone che i tre domini (economico, sociale e ambientale) siano adeguatamente considerati e valutati in modo integrato, l'individuazione

di un core-set di indicatori di sostenibilità ambientale per il settore delle attività estrattive di cava, si propone di:

- a) fornire una corretta informazione in ordine all'impatto dell'attività mineraria sul territorio, tenuto conto dei benefici effetti sociali ed economici dell'attività produttiva;
- b) prevenire gli inconvenienti derivanti da alcune tipologie di attività;
- c) valutare la performance dell'impresa mineraria
- d) discernere e valutare adeguatamente tutti gli elementi utili informativi disponibili.

Tale core-set di indicatori di sostenibilità ambientale, non può essere considerato fisso o incontestabile, ma piuttosto dovrebbe essere visto come un sistema che opera in un processo di sviluppo in corso nel settore estrattivo di cava, collegando indicatori specifici a obiettivi o criteri di sostenibilità in questo stesso settore.

Il sistema e/o modello applicativo che si propone, rappresenterebbe un primo approccio nell'utilizzo dell'applicazione degli indicatori di sostenibilità alle attività estrattive a cielo aperto.

## AIMS OF THE THESIS

The aims of the present PhD thesis is the development of a structured system of indicators on environmental maintainability applicable to the evaluation of Politics, Plans and Programs for the maintainable development of the activities of quarry, having the awareness that the fixed aims at the basis of the maintainable development, in all the sectors as in the quarrying one, can be achieved only combining in integrate way, economic development, environmental preservation and social comfort, through specific fixed aims, evaluating their achievement by means of the monitoring of the reference indicators: standard values, interval of the maintainability values, actual pointed value, observing and measuring all the changes toward the maintainable development.

Main part of the indicators structure that have been developed from the scientific community are based on a very general approach (usually geographical) or on a very specific approach (it is correct to measure the environmental dimension of the maintainability). For example in the quarrying industry much research has been performed with consideration to the raw materials, water and energy consumption, refusals generation and discharges of polluted substances.

However, few it still has been made to follow a sectorial approach that would have allowed to evaluate the complete draw-plate of a productive activity, planning, how the economic, environmental, social conditions could be improved according to the institutional ones, considering as principal aim the environmental maintainability of the whole productive sector.

The principal purpose of the present work has been to develop and to structure a system and/ or an applicable model detecting a indicators core-set of environmental maintainability for the sector of the quarrying activities at "open sky". This system and/ or applicable model for the quarrying sector has been experimented for the geographical area of the "Appennino Umbro-Marchigiano", with reference to the Quarrying Activities Plans of Umbria and Marche regions and of the Terni, Perugia and Pesaro-Urbino Provinces.

The core-set application of the environmental maintainability indicators to these five studying cases allows to evaluate the efficacy of the system and/ or applicable model on the methodological-scientific way, model that has to be seen as operative tool for the application of the Environmental Strategic Evaluation (VAS) to Politics, Plans and Programs for the maintainable development of the activities on quarry.

Because of the big number of indicators that could be used already being in use in various sectors of productive draw-plate such as the of the quarrying industry one, the system would come structured and organized in sectors, categories and indicators and in an advanced direction of maintainable development also for general and specific aims. This system would also allow to display the information in more comprehensible way.

The methodological approach used in the present thesis could be defined as research-action type. This approach proposes cycles of analysis, research of concrete facts, conceptualization, planning, realization and evaluation to solve simultaneously problems and generate new knowledge.

In extreme synthesis, considered that any approach to the maintainable development pre-supposes that the three sectors (economic, social and environmental ones) are adequately considered and evaluated in an integrate way, the individuation of a core-set of environmental maintainability indicators for the sector of the quarrying activities, it is proposed to:

- a) produce a correct information regard to the impact of the mining activity on the territory, considering the beneficent social and economic effects of the productive activity;
- b) to prevent the consequent drawbacks due to some activity type;
- c) to evaluate the performance of the mining enterprise;
- d) to discern and to evaluate adequately all the useful informative available elements.

This core-set of environmental maintainability indicators could not be advised as fixed or incontestable, but should rather been seen as a system that operates in a process of development in progress in the quarry sector, relating specific indicators to aims or criteria of maintainability in this same sector.

The system and/ or applicative model, would represent a first approach in the use of maintainability indicators application to quarrying activities at "open sky".

## PREMESSA

La Direttiva 2001/42/CE ha introdotto la Valutazione Ambientale Strategica (VAS) per verificare l'impatto che le proposte politiche, i piani e i programmi hanno sull'ambiente. Essa punta a considerare i fattori ambientali, nello sviluppo delle politiche pubbliche, in un'accezione "naturalistico-sistemica" e "paesaggistico-culturale" che ponga in relazione gli aspetti economici con quelli sociali ed ambientali.

Alla base di tale strumento innovativo è posta, infatti, "la promozione di uno sviluppo armonioso, equilibrato e sostenibile delle attività economiche, l'elevato livello di protezione dell'ambiente e il miglioramento di quest'ultimo", secondo quanto figura tra gli obiettivi dell'Unione e fra i compiti della Comunità individuati dal trattato di Amsterdam, in cui è manifesto l'intento di indirizzare la politica della Comunità, in materia ambientale, verso il raggiungimento degli obiettivi di salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, protezione della salute umana ed utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali, fondata sul principio della precauzione.

L'articolo 174 del trattato stabilisce, tra l'altro, che le esigenze connesse con la tutela dell'ambiente devono essere integrate nella definizione e nell'attuazione delle politiche e delle azioni comunitarie, in particolare nella prospettiva di promuovere uno *sviluppo durevole e sostenibile*, come reso noto anche dal Quinto programma Comunitario di politica e azione a favore dell'ambiente, integrato nella decisione n. 2179/98/CE relativa al suo riesame, che ribadisce l'importanza di valutare i probabili effetti di piani e programmi sull'ambiente.

Diventa allora inevitabile e fondamentale inserire il concetto di *sviluppo sostenibile* nel processo di trasformazione territoriale ed urbana, quindi nella riorganizzazione funzionale e sociale della città contemporanea e del suo territorio, che va ridisegnata, in base a questo, secondo un modello integrato di industria, terziario avanzato, cultura e turismo in cui i parametri di carattere urbanistico devono essere relazionati a quelli inerenti alla qualità ambientale.

Si deve mirare, cioè, ad una qualificazione ambientale della trasformazione urbana e territoriale in atto, non cercando di mitigare gli impatti, ma modellando fin dall'inizio gli interventi che si è deciso di effettuare, secondo criteri di tipo ecologico ed ambientale, oltre che di tipo economico e sociale, partendo da una valutazione *a priori* dei loro probabili effetti.

Il seguente lavoro di ricerca consiste nell'analizzare la possibile applicazione della suddetta Direttiva (2001/42/CE) alla pianificazione territoriale del settore estrattivo a livello provinciale. Si propone, pertanto, di integrare una realtà industriale di tipo estrattivo e l'uso appropriato delle risorse naturali che sono alla base del suo sviluppo con una realtà costituita da elementi socio-economico-ambientali, avvalendosi, per ognuno di questi fattori, di opportuni indicatori, quali validi strumenti alla base dell'ipotesi di un'adeguata strategia di programmazione.

## INTRODUCTION

The Directive 2001/42/CE has introduced the Environmental Strategic Evaluation (VAS) to verify the impact that political proposals, plans and programs have on the environment. It aims to consider the environmental factors, in the development of the public politics, in a sistematical-naturalistical and cultural-scenerical way make in relation the economic factors to the social and environmental ones.

At the basis of this innovative tool has been set, in fact, *"the promotion of a harmonious, balanced and maintainable development of the economic activities, the elevated level of preservation of the environment and its improvement"*, according to the aims of the Union and in the tasks of the Community, characterized from Amsterdam treatise, in which it is clear the intention to address the politics of the Community, in environmental subjects, to get the of safeguard aims, preservation and improvement of the environment quality, protection of human health and aware and rational use of natural resources, based heed principle.

The article 174 of the treatise also establishes, that the requirements related to the environment preservation have to be integrated in the definition and in the realization of the politics and of the actions of Community, in particular in the perspective of encouraging a durable and arguable developments also results from the Fifth Community program of politics and action in favour of environment, integrated in decision number 2179/98/ relative to its CE to his re-examination, that fixes the importance of evaluate the effects of plans and programs on the environment.

Then it become certain and fundamental to insert the concept of maintainable development in the process of a territorial and urban transformation, then in the functional and social rearrangement of the contemporaneous city and of his territory, that has to be redrawn, in base to this, according to an integrate model of industry, advanced tertiary, culture and tourism which urbanistic indicators of have to be related to those of the environmental quality.

There is the need to aim, then, to an environmental qualification of the urban and territorial transformation in action, not trying to mitigate the impacts, but modelling, from the beginning, the interventions that it has been decided to effect, according to ecological and environmental criterions, but also economic and social ones, starting from an "a priori" evaluation of their probable effects.

The following research work consists of analyzing the possible application of the aforesaid Directive (2001/42/CE) to the territorial planning of the quarry sector at county level. It intends, therefore, to integrate an industrial quarrying reality and the appropriate use of the natural resources that are at the basis of his development, with a reality constituted from social-economical-environmental elements, using, for each of these makers, of opportune flags, as valid tools at the basis of the hypothesis of an adequate strategy of planning.

## PARTE PRIMA

### CAPITOLO 1

#### **Lo sviluppo sostenibile alla base della Valutazione di Politiche, Piani e Programmi**

La politica dell'Unione Europea in materia ambientale, basandosi sul principio di precauzione, fin dall'inizio della sua istituzione ha avuto la finalità di contribuire a perseguire obiettivi di salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'uso razionale delle risorse naturali, esigenze strettamente connesse con la tutela dell'ambiente e da integrare nella definizione di azioni che hanno l'obiettivo fondamentale di promuovere lo *sviluppo sostenibile*. Quest'ultimo, che deve essere considerato uno dei concetti guida della società, alla pari di giustizia, democrazia e libertà, prende le mosse dalla consapevolezza della realtà contraddistinta dalle seguenti situazioni :

1. uno sviluppo crescente fortemente diversificato fra i paesi del Nord e quelli del Sud del mondo;
2. un elevato e continuo sfruttamento delle risorse naturali, che ultimamente cominciano a scarseggiare, da parte dei paesi ricchi;
3. l'inquinamento dei paesi industrializzati;
4. la crescita vertiginosa della popolazione nei paesi poveri;
5. uno sviluppo economico dei paesi industrializzati non controllato, che ha provocato forti impatti ambientali e sociali determinando, nel contempo, gravi ed irreversibili conseguenze come il cambiamento del clima, la perdita dell'integrità ecosistemica e della diversità biologica e la forte compromissione di identità culturali.

Negli ultimi anni, infatti, l'ambiente e le realtà sociali hanno dovuto sostenere (e ne dovranno sostenere in futuro) costi che, nell'immediato e a lungo termine, non sono stati posti sullo stesso livello dei guadagni economici di cui solo alcuni hanno potuto beneficiare.

Per quanto riguarda il concetto di *sviluppo sostenibile*, questo è stato introdotto nel 1987 attraverso la pubblicazione del cosiddetto *Rapporto Brundtland*, dal nome del primo ministro norvegese, Gro Harlem Brundtland, presidentessa della "Commissione mondiale indipendente su ambiente e sviluppo", che ne ha parlato in termini di capacità di "... *soddisfazione dei bisogni delle attuali generazioni senza precludere alle generazioni future la possibilità di fare la stessa cosa...*".

In tale definizione possono essere individuati i seguenti principi guida, che consentirebbero di costruire le basi per lo sviluppo delle generazioni future, andando nello stesso tempo incontro alle loro necessità:

- le risorse naturali devono essere utilizzate per migliorare la qualità della vita;
- il principio suddetto deve essere valido per tutta la gente di questa generazione e di quelle future;
- le risorse naturali devono essere distribuite con equità;
- le risorse naturali devono essere utilizzate nel pieno rispetto dell'ambiente.

Tutto questo può avvenire, soprattutto, con la non riduzione del "**capitale**" totale, intendendo come capitale l'accezione che va oltre l'idea comune di capitale finanziario e che rappresenta invece la sommatoria di diverse forme di capitale, come:

- **capitale naturale**, ovvero quella forma di capitale che trae un continuo profitto dall'ecosistema come la diversità biologica, le risorse minerali, aria e acqua pulite;
- **capitale fabbricato**, ovvero il capitale rappresentato da macchine, edifici e infrastrutture;
- **capitale umano**, ovvero quella forma di capitale proveniente dalle conoscenze, abilità, salute e cultura di ciascun individuo;



- **capitale sociale**, ovvero il contributo al capitale totale derivante dalle istituzioni e dalle strutture che promuovono uno sviluppo individuale e di gruppo;
- **capitale finanziario**, ovvero la valuta proveniente dalle varie forme di capitale.

Molte forme di “capitale” non sono sostituibili da parte di altre forme; sono quindi “non trattabili”, “non negoziabili” e la loro compromissione e perdita è un fenomeno molto dannoso: un esempio è il capitale naturale, che negli ultimi anni ha raggiunto forme di criticità tali (per es.: presenza di ozono – diminuzione della diversità biologica) da essere compromesso in modo definitivo e distrutto ad un livello considerato nel tempo irreversibile.

Successivamente, nel 1991, il rapporto *Caring for the Earth*, curato dal Programma Ambiente dell'ONU (UNEP), dalla World Conservation Union (IUCN) e dal WWF, ha definito in modo più corretto lo *sviluppo sostenibile* come “...soddisfacimento della qualità della vita, mantenendosi entro i limiti della capacità di carico degli ecosistemi che ci sostengono...”.

In questo modo la sostenibilità è caratterizzata dal rispetto dei limiti della natura e dalla capacità che essa ha di sopportare determinati livelli d'utilizzo delle risorse e d'assorbimento di rifiuti prodotti, senza compromettere le capacità rigenerative degli ecosistemi naturali.

Con la Conferenza delle Nazioni Unite di Rio de Janeiro su Ambiente e Sviluppo del 1992, si sono poi individuati dei pilastri su cui si deve reggere lo *sviluppo sostenibile*, punti fermi e saldi inerenti al lato economico, ambientale e sociale. Per quanto riguarda il fattore economico, ad esempio, facendo leva sulla scarsità dei beni e dei servizi, si è sottolineata la necessità di una robusta economia, che può servire da fondamento ad un progresso ambientale e sociale. È tuttavia riguardo al fattore ambientale che probabilmente a Rio si è ottenuto il più grosso risultato, in quanto si è stabilito che per salvaguardare la vita è necessario fare uso delle risorse rinnovabili nei loro limiti rigenerativi e nel rispetto delle capacità dell'ecosistema di assorbire scarichi e rifiuti. È stato inoltre riconosciuto l'elevato valore della diversità biologica e sono state fatte considerazioni e progetti che hanno posto dei limiti all'attività economica, ma

che, promovendo la creatività nell'utilizzo delle risorse, hanno permesso negli ultimi anni di raggiungere i migliori risultati.

Purtroppo, altrettanto non si può affermare per quanto riguarda l'aspetto sociale dello sviluppo sostenibile, a causa dell'impossibilità di esplorare i problemi sociali andando oltre le asserzioni retoriche sull'inadeguatezza delle attrezzature e sulla necessità di mitigare l'impatto dello stile di vita consumistico occidentale.

La Conferenza di Rio, inoltre, tenutasi in coincidenza con l'inizio del processo di recessione dei paesi industrializzati, ha limitato la prospettiva di ridurre la povertà attraverso lo sviluppo economico ed ha posto l'accento sulla necessità dell'affermazione di una democrazia partecipativa.

A tale proposito è opportuno citare Viederman (1994) che definisce lo sviluppo sostenibile come un processo partecipativo che crea ed insegue una visione della società fondata sul rispetto e sull'uso prudente di tutte le sue risorse: naturali, umane, sociali, culturali, scientifiche, ecc. La sostenibilità deve garantire, per quanto è possibile, alle generazioni presenti una sicurezza economica, favorendo una democrazia partecipativa dei cittadini al governo della società, assicurando l'integrità del sistema ecologico dal quale dipende la vita e la produzione e, nello stesso tempo, assumendosi le responsabilità per le generazioni future.

Tutte queste definizioni evidenziano il fatto che un cambiamento economico e sociale a lungo termine può essere sostenibile e benefico solo se si tutelano le risorse naturali dalle quali lo sviluppo dipende. Implicito in tutte le definizioni è il concetto di equità intragenerazionale ed intergenerazionale, relativo ad una distribuzione equa delle risorse per la generazione attuale e per le generazioni future.

Il concetto di sviluppo sostenibile come integrazione fra le attività economiche, la conservazione dell'ambiente nella sua sfera fisica e biologica e la conservazione del patrimonio socio-culturale dei territori è diventato, negli ultimi anni, parte integrante di molte dichiarazioni d'intenti internazionali (vedi Agenda 21) ed è stato anche argomento di discussione nella Conferenza Mondiale sullo sviluppo sostenibile tenutasi a Johannesburg nell'agosto 2002. L'obiettivo principale del Summit Terra 2 era, infatti, verificare le politiche

ambientali a dieci anni dal vertice di Rio, discutere dell'applicazione degli accordi di Kyoto sulla riduzione dell'emissione dei gas serra, porre delle condizioni significative in materia di protezione dell'ambiente, delle risorse idriche e di tutte le altre politiche dello sviluppo sostenibile. In realtà la conferenza non ha avuto effetti positivi, fatta eccezione per la ratifica del trattato di Kyoto sulle emissioni inquinanti, che definirà la minimizzazione degli impatti ambientali di sostanze chimiche pericolose per l'ambiente entro il 2020. Altrettanto non è stato fatto, invece, sul fronte dell'energia alternativa, in quanto, in seno alla conferenza, non è stata prevista alcuna scadenza per l'incremento della produzione di energia verde.

È nello sviluppo sostenibile, comunque, che è concentrata la vera natura e l'urgenza del cambiamento che il mondo deve saper cogliere, come fa notare anche l'ambientalista britannico J. Porritt, in quanto, in definitiva, i suoi principi hanno evidenziato il concetto di equità a livello di opportunità, costi e benefici, focalizzando l'attenzione sull'enorme squilibrio nella politica e nell'economia dei diversi paesi, fra i ricchi e i poveri, fra società per azioni, stati e comunità, fra paesi ricchi e paesi poveri, fra chi ha e chi non ha.

## 1.1 Dal concetto alle azioni

Se il concetto di sviluppo sostenibile è stato implementato nelle fasi decisionali dei progetti (vedi VAS), il principio di Brundtland necessita però anche di un'interpretazione in termini concreti, in modo da rappresentare l'incentivo per un reale cambiamento. La struttura di uno sviluppo sostenibile non può limitarsi infatti alla definizione di obiettivi sociali, economici e ambientali, ma deve essere alla base di qualsiasi processo decisionale che essa stessa promuove. Occorre allora formulare nuovi principi su cui basare l'amministrazione della *Cosa Pubblica*, poiché lo sviluppo sostenibile necessita di cambiamenti strutturali nell'ambito della vita sociale ed economica, a partire dalle fasi decisionali della vita politica di ciascun paese.

È necessario, innanzitutto, creare processi altamente democratici, che prevedono la partecipazione dei cittadini all'interno di strutture politiche e

legali, per decidere su fatti che riguardano la loro vita in ambito sociale, ambientale ed economico, al fine di conferire accettabilità e legittimità alle stesse decisioni e di garantire i diritti civili e politici di ognuno (affermazione di una democrazia partecipativa).

È inoltre importante adottare una serie di approcci strategici allo scopo di definire obiettivi e mezzi per portarli a termine, nonché individuare priorità, a breve o a lungo termine, nei progetti, insieme alla ridefinizione di ruoli e responsabilità che comportano implicazioni politiche, istituzionali e di bilancio. Tutto questo deve essere ovviamente il prodotto di un'educazione, una regolamentazione ed una politica adeguate e necessita di un sistema di valutazione altamente significativo, in grado di promuovere comportamenti legittimi e di scoraggiare situazioni inadeguate.

I cambiamenti derivanti dall'applicazione dello sviluppo sostenibile devono essere affrontati su differenti livelli (locali e/o nazionali e/o internazionali) a seconda del problema da affrontare (p.e. il cambiamento del clima a scala globale, l'uso delle risorse a scala locale, ecc).

Lo scopo ultimo è massimizzare i profitti quanto più possibile, attraverso il raggiungimento di mete sostenibili sociali ed economiche, tutelando l'ambiente e le sue risorse, anche a vantaggio, a lungo termine, dell'intera umanità.

La strada da percorrere, comunque, è accompagnata da situazioni complesse, caratterizzate da compromessi fra i differenti obiettivi da raggiungere e dai conflitti che nascono fra priorità locali o globali. Ogni cittadino infatti, nel valutare l'accettabilità dei progetti, sarà posto di fronte alla scelta fra sostenere un danno ambientale ed ottenere un maggiore guadagno economico, oppure sacrificare mete economiche e sociali a vantaggio di un significativo beneficio ambientale.

L'affermazione di uno sviluppo sostenibile, inoltre, potrebbe comportare notevoli costi finanziari, talvolta anche maggiori dei benefici derivanti dal cambiamento in atto; inoltre, le spese da sostenere per raggiungere le mete imposte devono essere ripartite in modo equo e, nel contempo, assicurare che l'economia rimanga sufficientemente vitale e fare in modo che i bisogni umani possano essere soddisfatti dai prodotti e servizi che tale sviluppo può offrire. È

comunque attraverso l'applicazione della VAS che il concetto di sostenibilità, da semplice assunzione di un principio, comincia a coniugarsi in strategie, obiettivi, finanziamenti, accordi internazionali.

## **CAPITOLO 2**

### **Dalla Valutazione di PPP (Politiche, Piani e Programmi) alla VAS (Valutazione Ambientale Strategica)**

La sostenibilità ambientale delle iniziative e delle azioni relative alla valutazione di PPP non può prescindere da una più ampia analisi della VAS e deve necessariamente confrontarsi con i suoi strumenti per assurgere a modello operativo e, nel contempo, ottenere il dovuto riconoscimento di disciplina.

La sua attuale immagine e futura rilevanza dipende, pertanto, dagli sviluppi che parallelamente subirà la VAS.

Pur con i limiti del caso, possiamo definire la Valutazione di PPP una sorta di metodologia di VAS senza funzione legislativa e che, a differenza di questa, ha subito un processo di sviluppo tecnico-scientifico accelerato che l'ha di fatto imposta come strumento preferenziale e legislativo europeo per la valutazione di piani e programmi.

La valutazione della sostenibilità del prelievo e del consumo di materie prime non rinnovabili deve assumere due prospettive di analisi in quanto le materie prime sono al contempo:

- risorse naturali limitate, il cui sfruttamento va programmato con oculatezza al fine di garantire il mantenimento della fruibilità alle generazioni future;
- fattori di pressione sull'ambiente per il pesante "fardello ecologico" che ne caratterizza il prelievo, la trasformazione, il consumo.

I principi per uno sfruttamento sostenibile delle materie prime non rinnovabili si concretizzano:

- in un'utilizzazione differenziata dei materiali cavati in funzione del loro pregio;
- nell'utilizzo, reimpiego di materie prime secondarie, cioè materiali provenienti da demolizioni di costruzioni e dal settore dell'ingegneria degli

scavi e scarti di coltivazione e trattamento delle attività estrattive dei minerali di seconda categoria;

- nei ripristini dei siti cavati e delle discariche annesse.

Lo sviluppo sostenibile così ipotizzato può essere realizzato attraverso politiche adattabili ai diversi contesti e situazioni. In questo senso è possibile ricorrere, sia per avviare percorsi locali di sostenibilità, sia per monitorare gli esiti raggiunti dai processi, a strumenti di recente formazione.

In coerenza con le più recenti acquisizioni in materia di pianificazione e al fine di rispondere alle indicazioni di Agenda XXI sui caratteri dei Piani, l'Amministrazione provinciale può fare riferimento infatti, per la redazione del Piano Provinciale Cave, ad una struttura ed una metodologia innovativa di analisi del territorio e di valutazione delle aree da destinare all'attività estrattiva, tesa ad affrontare il problema della pianificazione delle attività di cava in un contesto di sostenibilità ambientale nota come **Valutazione Ambientale Strategica (VAS)**.

Il riferimento comunitario in materia di Valutazione Ambientale Strategica è rappresentato dalla Direttiva 2001/42/CE del 27 giugno 2001, il cui obiettivo primario è garantire *“un elevato livello di protezione dell'ambiente e contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione e dell'adozione di piani e programmi al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile, assicurando che, ai sensi della presente direttiva, venga effettuata la valutazione di determinati piani e programmi che possono avere effetti significativi sull'ambiente”*.

La Valutazione Ambientale Strategica è in un certo modo definibile come una Valutazione di Impatto Ambientale che riguarda i piani e i programmi e rappresenta concettualmente l'estensione della VIA ai livelli più elevati della pianificazione.

Nel caso particolare, essa costituisce uno strumento innovativo per verificare la compatibilità degli effetti ambientali dei provvedimenti di pianificazione nelle accezioni *“naturalistico-ecosistemica”* e *“paesaggistico-culturale”*, col duplice obiettivo di valutare la sostenibilità delle scelte di piano, attraverso la redazione di un bilancio tra i fabbisogni e le disponibilità dei materiali di cava,

e di verificare la compatibilità ambientale delle scelte di piano, portando all'individuazione degli Ambiti territoriali estrattivi.

La VAS si configura pertanto come un momento del processo di pianificazione che concorre alla definizione delle scelte di piano, essendo volta ad individuare preventivamente gli effetti che derivano dall'attuazione delle singole scelte del piano e consentendo, di conseguenza, di selezionare tra le possibili soluzioni alternative quelle maggiormente rispondenti agli obiettivi generali del piano. Nel contempo, la VAS individua le misure di pianificazione volte ad impedire, mitigare o compensare, l'incremento delle eventuali criticità ambientali e territoriali già presenti e i potenziali impatti negativi delle scelte operate.

La procedura è dunque orientata a fornire elementi conoscitivi e valutativi per la formulazione delle decisioni definitive del Piano e consente di documentare le ragioni poste a fondamento delle scelte strategiche, sotto il profilo della garanzia della coerenza delle stesse con le caratteristiche e lo stato del settore estrattivo in rapporto al territorio.

Tale procedura, per essere efficace, deve svolgersi come un processo iterativo da effettuare durante l'intero percorso di elaborazione del piano nelle sue varie fasi: definizione degli obiettivi, ideazione / progettazione, implementazione / realizzazione delle azioni/misure.



Fasi della VAS	Descrizione
<b>1. Valutazione della situazione ambientale / elaborazione dei dati di riferimento</b>	Individuare e presentare informazioni sullo stato dell'ambiente e delle risorse naturali di una Regione e sulle interazioni positive e negative tra tali contesti e i principali settori di sviluppo destinati ad essere finanziati a titolo dei Fondi strutturali. È utile, a tal proposito, l'utilizzo di indicatori descrittivi, prestazionali, di efficienza, di sostenibilità, idonei a descrivere sinteticamente le pressioni esercitate dalle attività antropiche (driving force), gli effetti di queste sull'ambiente e gli impatti conseguenti
<b>2. Obiettivi, finalità e priorità</b>	Individuare obiettivi, finalità e priorità in materia di ambiente e sviluppo sostenibile che gli Stati membri e le Regioni dovrebbero conseguire grazie a piani e programmi di sviluppo finanziati a titolo dei Fondi strutturali. Obiettivi definiti dall'insieme degli indirizzi, direttive e prescrizioni derivanti dalla normativa comunitaria, statale e regionale e dagli strumenti di pianificazione e programmazione generali e settoriali.
<b>3. Bozza di proposta di sviluppo (piano/programma) e individuazione delle alternative</b>	Garantire che gli obiettivi e le priorità ambientali siano integrati a pieno titolo nel progetto di piano o programma che definisce gli obiettivi e le priorità di sviluppo e le politiche-azioni. Verifica delle possibili alternative e ipotesi localizzative in funzione degli obiettivi di sviluppo del sistema ambientale, definendo le ragioni e i criteri che hanno sostenuto le scelte.
<b>4. Valutazione ambientale della bozza di proposta</b>	Valutare le implicazioni, dal punto di vista ambientale, delle priorità di sviluppo previste da piani o programmi e il grado d'integrazione delle problematiche ambientali nei rispettivi obiettivi, finalità, priorità e indicatori. Analizzare in quale misura la strategia definita nel documento agevoli o ostacoli lo sviluppo sostenibile della Regione in questione. Esaminare la bozza di documento nei termini della sua conformità alle politiche e alla legislazione regionale, nazionale e comunitaria in campo ambientale.
<b>5. Monitoraggio degli effetti e verifica degli obiettivi (Indicatori in campo ambientale)</b>	Con riferimento agli obiettivi del Piano, la valutazione specifica e valuta i risultati prestazionali attesi. È utile, a tal fine, individuare indicatori ambientali e di sviluppo sostenibile intesi a quantificare e semplificare le informazioni in modo da agevolare, da parte del pubblico, la comprensione delle interazioni tra l'ambiente e i problemi chiave del settore. Tali indicatori dovranno essere quantificati per contribuire ad individuare e a spiegare i mutamenti nel tempo.
<b>6. Integrazione dei risultati della valutazione nella decisione definitiva in merito ai piani e programmi</b>	Contribuire allo sviluppo della versione definitiva del piano o programma, tenendo conto dei risultati della valutazione. A seguito dell'attività di monitoraggio per il controllo e la valutazione degli effetti indotti dall'attuazione del Piano, l'elaborazione periodica di un bilancio sull'attuazione stessa può proporre azioni correttive attraverso l'utilizzo di procedure di regione del Piano stesso.

Il modello metodologico prevede che il piano/programma sia sottoposto a tre momenti temporali di valutazione:

- **valutazione ex-ante** consiste:

1. nella definizione del quadro conoscitivo sulla situazione ambientale e territoriale (raccolta ed elaborazione delle informazioni sullo stato dell'ambiente e delle risorse e valutazione ambientale del territorio oggetto dell'intervento);
2. nell'individuazione di obiettivi e criteri strategici e di sostenibilità imposti dalla legislazione (comunitaria, nazionale e regionale), da strumenti di pianificazione o programmazione, dalle caratteristiche particolari del territorio e del tipo di settore;
3. nella proposta di un piano/programma e nelle sue alternative;
4. nell'individuazione di indicatori ambientali più idonei per effettuare la valutazione e da utilizzare nella successiva fase di monitoraggio;
5. nella valutazione ambientale della proposta, e cioè le implicazioni ambientali della proposta e le sue risposdenze rispetto a criteri ambientali strategici e di sostenibilità;
6. nell'integrazione dei risultati della valutazione nella versione definitiva del piano/programma;
7. nell'elaborazione di un documento tecnico da allegare al piano nella fase di approvazione e realizzazione.

Verifica inoltre la qualità delle modalità di esecuzione e sorveglianza.

- **valutazione intermedia** prende in considerazione:

1. i primi risultati degli interventi (politiche/azioni) previsti dal piano/programma;
2. la coerenza con la valutazione ex-ante;
3. la pertinenza e il grado di conseguimento degli obiettivi di sostenibilità.

Valuta altresì la correttezza della gestione finanziaria nonché la qualità della sorveglianza e della realizzazione

- **valutazione ex-post** è destinata a:

1. illustrare l'utilizzo delle risorse;
2. l'efficacia e l'efficienza degli interventi (politiche/azioni) e del loro impatto;
3. la coerenza con la valutazione ex-ante.

Essa deve operare una direttiva in materia di coesione economica e sociale tenendo conto, nel corso dell'attuazione, dei successi e degli insuccessi sulle realizzazioni e sui risultati, considerati nella loro durata nel tempo.

Tali valutazioni sono volte a determinare l'efficienza dei piani programmi rispetto agli obiettivi prefissati e ad analizzare le incidenze su problemi strutturali specifici.

In sostanza, la valutazione degli aspetti ambientali è considerata un processo interattivo da condurre in parallelo con l'elaborazione del piano programma, con momenti intermedi di integrazione reciproca delle varie fasi di elaborazione.

La stessa direttiva, nella valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente, prevede che, nel caso in cui sia necessaria una valutazione ambientale, debba essere redatto un rapporto ambientale in cui siano individuati, descritti e valutati gli effetti significativi che l'attuazione del piano o programma potrebbe avere sull'ambiente, nonché le ragionevoli alternative dello stesso alla luce degli obiettivi e dell'ambito territoriale. Le informazioni da fornire a tale scopo sono:

- la descrizione dello stato attuale dell'ambiente e della sua evoluzione probabile senza l'attuazione del piano o del programma;
- la descrizione degli obiettivi di protezione ambientale e del modo in cui, durante la sua preparazione, si è tenuto conto di detti obiettivi e di ogni considerazione ambientale;
- l'analisi dei possibili effetti significativi sull'ambiente;
- le misure previste per impedire, ridurre e compensare gli eventuali effetti negativi;
- la sintesi delle ragioni della scelta delle alternative individuate e una descrizione di come è stata effettuata la valutazione.

Oltre al rapporto d'impatto ambientale, la direttiva prevede anche altre componenti del processo di valutazione ambientale strategica come:

- la realizzazione delle consultazioni;
- la valutazione del rapporto ambientale e dei risultati delle consultazioni nell'iter decisionale;
- la messa a disposizione per il pubblico delle informazioni.

## 2.1 La VAS e la pianificazione territoriale

Con l'introduzione della VAS in un qualsiasi processo di pianificazione, sia esso regionale, provinciale o locale, si introducono elementi di sostenibilità ambientale e territoriale relativamente agli effetti derivanti dall'attuazione delle scelte strategiche e strutturali dei piani stessi.

Per poter definire concretamente la competenza della pianificazione non più a servizio solo di una semplice disciplina dell'uso e delle trasformazioni del suolo, è necessario chiarire cosa si intende per *sistema ambientale* e *sistemi territoriali* su cui misurare gli effetti significativi delle azioni previste dai piani al fine poi di valutarne la sostenibilità.

Per *sistema ambientale* si intende l'insieme degli aspetti fisici, morfologici e biotici delle risorse naturali fisiche (quali acqua, suolo ed aria) e biotiche (quali fauna e vegetazione), che costituiscono un valore insito nelle caratteristiche del territorio:

- per la salubrità del territorio urbano e rurale;
- per la sicurezza delle opere e delle attività umane;
- per la qualità della vita ed il miglioramento dell'habitat naturale e della biodiversità.

Per *sistemi territoriali*, invece, si intende l'assetto fisico e funzionale dell'organizzazione, delle attività e della presenza antropica sul territorio.

In particolare tale assetto riguarda:

- gli insediamenti urbani, nel loro insieme di aree ed immobili per funzioni abitative, economico – produttive e di dotazioni territoriali di servizio;
- gli insediamenti rurali del territorio non urbanizzato, nel loro insieme di spazi e d'immobili per l'esercizio e lo sviluppo delle attività agricole nonché del patrimonio edilizio esistente non più funzionale all'attività agricola;
- gli elementi costitutivi dell'identità storica, culturale e paesistica del territorio urbano e rurale;
- il complesso di spazi e attrezzature destinati ai servizi d'interesse collettivo, necessari per favorire il miglior sviluppo della comunità e per elevare la qualità della vita individuale e collettiva;

- gli impianti e le reti tecnologiche che assicurano la funzionalità igienico-sanitaria degli insediamenti urbani e rurali;
- le infrastrutture per la mobilità di persone e merci.

Gli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica concorrono alla tutela del valore naturale, ambientale e paesaggistico del territorio e pongono il miglioramento dello stato dell'ambiente come condizione per lo sviluppo dei sistemi insediativi e socio-economici.

Sotto questo profilo si impone la necessità di rifarsi ad un modello "razionale" di pianificazione, attualmente non in uso nell'esperienza nazionale, che promuova il piano come strumento atto a definire una chiara opzione strategica, finalizzata all'allocazione ottima delle risorse scarse (siano esse risorse territoriali, ambientali ovvero finanziarie e sociali). Questa, dopo aver individuato le attività umane che hanno uno sviluppo impattante sull'ambiente, dovrebbe coordinarle anticipatamente e sistemare le differenti funzioni e le attività d'uso del suolo in maniera efficiente, cercando di massimizzare i benefici e i profitti (vedi le attività estrattive).

Un'efficace valutazione strategica può dunque esplicarsi avendo quale oggetto uno strumento programmatico, nell'ambito del quale siano evidenti e fra loro coerenti l'individuazione di obiettivi, di vincoli e opportunità e la proposizione di scenari di sviluppo basati su opzioni d'intervento caratterizzabili sotto il profilo qualitativo e quantitativo, praticabili in relazione ai vincoli individuati.

Tale requisito risulta essenziale soprattutto con riferimento a pianificazioni territoriali e settoriali che tendono spesso a non esplicitare e selezionare le opzioni di sviluppo, preferendo un più accomodante atteggiamento nel quale scenari di sviluppo alternativi tendono a sfumare verso composizioni di interventi omnicomprensivi.

La prerogativa della nuova pianificazione di settore, non lontana da quella tradizionale fortemente legata alla gestione economica, sembra essere innanzitutto la distribuzione delle differenti classi spaziali e funzionali delle tipologie d'uso del territorio.

In questo contesto la VAS rappresenta uno strumento utile sia per il confronto e la valutazione delle strategie sottese agli strumenti di pianificazione e

programmazione, sia per garantire che queste siano strategie coerenti, integrate e sostenibili.

## CAPITOLO 3

### La VAS in Italia: stato dei lavori

La procedura di VAS è stata sperimentata, nel corso dell'ultimo decennio, sulla base di obblighi normativi nazionali o regionali o, semplicemente, come atto volontario. In Italia, infatti, già precedentemente all'approvazione della Direttiva 2001\42\CE la VAS è stata introdotta, sebbene in modo parziale, nell'ambito delle leggi sulla VIA, in altre leggi di settori riguardanti la pianificazione territoriale e l'urbanistica; attualmente, inoltre, è fondamento per alcune legislazioni regionali in relazione alla valutazione dei piani e dei programmi territoriali.

La programmazione 2000-2006 dei Fondi Strutturali rappresenta il primo caso di diffusa implementazione della pratica della Valutazione Ambientale Strategica ai piani e programmi da sottoporre ai finanziamenti comunitari, come previsto dal Regolamento CE 1260\1999.

Qui di seguito viene riportata una breve sintesi circa la situazione delle regioni e province autonome che finora hanno introdotto la VAS nella loro realtà territoriale, contemplando tale disciplina nella loro legislazione o sperimentandola su specifici piani e programmi (da "La VAS nelle Regioni Italiane". Convegno prospettive di sviluppo della valutazione ambientale strategica in Italia. O. Chiotti – Centro VIA Italia, 2002):

**Basilicata** La legge vigente che disciplina le procedure di VIA per la regione Basilicata (L.R. n. 47 del 14/12/1998) si occupa solo della VIA applicata ai progetti e alle opere, non trattando delle questioni inerenti al VAS. Si deve, però, notare che la precedente L.R. n. 47 del 19/12/1994 prevedeva (all'art. 3, comma 2) che la valutazione d'impatto ambientale si applicasse ai "piani e programmi territoriali a valenza regionale o locale". Attualmente la legge vigente (47/98) è in fase di modifica e tra gli emendamenti si intende inserire anche un articolo inerente alla VAS.

L'Ufficio che si occupa di VIA è competente anche per la VAS applicata ai fondi strutturali.

**Emilia-Romagna** La legge regionale che disciplina le procedure di VIA non comprende la valutazione ambientale per piani e programmi che abbiano una portata rilevante sull'ambiente. Si introduce, altresì, questa procedura nella disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio che è trattata dalla Legge regionale n.20 del 23/3/2000 "Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio".

L'art. 5 della L.R. n.20 del 2000 predispone per la Regione, le Province e i Comuni, nell'ambito del procedimento d'elaborazione ed approvazione dei propri piani, "la valutazione preventiva della sostenibilità ambientale e territoriale degli effetti derivanti dalla loro attuazione, anche con riguardo alla normativa nazionale e comunitaria." La Regione Emilia Romagna, quindi, anticipando la normativa europea, ha accolto nella propria legislazione il principio dell'integrazione tra attività di pianificazione e sostenibilità ambientale.

Tale legge stabilisce, perciò, che i piani territoriali ed urbanistici siano preceduti da un documento preliminare che evidenzi i potenziali impatti negativi delle scelte operate e le misure idonee per impedirli, ridurli o compensarli. Si afferma, inoltre, che gli esiti della valutazione di sostenibilità ambientale debbono costituire parte integrante del piano approvato.

Ai fini dell'elaborazione dei piani, la legge prevede l'istituzione di "una conferenza di pianificazione, la cui finalità è di costruire un quadro conoscitivo condiviso del territorio e dei conseguenti limiti e condizioni per il suo sviluppo sostenibile, nonché di esprimere valutazioni preliminari in merito agli obiettivi e alle scelte di pianificazione prospettate dal documento" (art. 14). La conferenza ha il compito di elaborare il documento preliminare, il quale deve presentare indicazioni riguardanti tanto gli obiettivi generali del piano, quanto i limiti fisici per uno sviluppo sostenibile.

La conferenza di pianificazione soddisfa, inoltre, l'attuazione del principio di trasparenza dell'iter decisionale e quello della concertazione istituzionale. Nella conferenza, infatti, le associazioni economiche e sociali sono chiamate a concorrere alla definizione degli obiettivi e delle scelte strategiche.

Altri strumenti previsti dalla legge 20/2000, al fine di assicurare la partecipazione dei cittadini al processo di valutazione dei piani, sono: gli accordi con i privati per



progetti ed iniziative di rilevante interesse per la comunità locale (art. 18); gli accordi di programma che prevedono osservazioni e proposte formulate da associazioni economiche e sociali o da singoli cittadini nei confronti dei quali sono previsti effetti diretti causati dall'attuazione del programma stesso (art. 40).

L'esperienza più nota nel campo della VAS in Emilia Romagna è quella del Comune di Bologna. Con la decisione della Giunta del 12/01/94, l'Amministrazione del capoluogo ha avviato il progetto "VALSIA, Valutazione degli Studi d'Impatto Ambientale" per i piani e le opere previsti nel proprio territorio comunale.

Vi sono inoltre esperienze attualmente in corso relative a due PTCP provinciali e a 30 Piani Strutturali Comunali che stanno partendo in questi giorni con il supporto della Regione.

La Regione sta lavorando per adeguare la legge vigente sulla VIA alla nuova direttiva europea.

Il settore competente è denominato Servizio Valutazione Impatto Promozione e Sviluppo Sostenibile; oltre alla VIA ed alla VAS si occupa anche di EMAS, IPPC e Relazione Stato Ambiente.

**Friuli – Venezia Giulia** La Regione Friuli – Venezia Giulia, in anticipo rispetto alle altre regioni, già nel 1990 aveva previsto nella propria legislazione (L.R. n.43 del 7/9/1990) procedure di valutazione strategica nei processi di pianificazione e programmazione. Attualmente, però, questa legge è in corso di modifica. L'art. 5 della legge regionale 43 del 7/9/1990 specificava al comma 1, lettera a) che alla disciplina della valutazione di impatto ambientale sono sottoposti "i progetti di legge e di regolamento aventi ad oggetto materie di rilevanza ambientale o comunque riguardanti l'assetto del territorio, la vegetazione, la fauna ed altri beni ambientali, nonché le proposte di approvazione degli atti amministrativi della Regione a contenuto programmatico e pianificatorio aventi analogo oggetto". Attualmente quindi la Regione non ha leggi che prevedono la VAS.

**Lazio** La VAS non è contemplata nel disegno di legge sulla VIA attualmente ancora in discussione. E' però da segnalare che è stata sperimentata la valutazione ambientale a livello strategico in occasione della formulazione del piano di coordinamento dei porti che, redatto dal Dipartimento di Idraulica Trasporti e Strade

dell'Università di Roma "La Sapienza" e approvato dal Consiglio nella seduta del 22 dicembre 1998, ha posto speciale attenzione all'impatto ambientale per quanto riguarda l'individuazione dei siti di porti e approdi.

**Liguria** La L.R. n. 38 del 30/12/1998, che disciplina la procedura di VIA, prevede la valutazione ambientale per strumenti di pianificazione e di programmazione regionali, provinciali e comunali in materia di urbanistica, di gestione dei rifiuti, delle acque, acustica, qualità dell'aria, nonché le loro modifiche. In particolare, gli articoli 3 e 4 confermano quanto già stabilito dalla Legge Urbanistica Regionale n. 36 del 4/9/1997 sulla procedura di VIA relativa agli strumenti di pianificazione urbanistica. Questi vengono definiti dalla suddetta legge secondo i principi: del minimo consumo delle risorse territoriali e paesistico-ambientali; della concertazione e della sussidiarietà; della facilitazione e della trasparenza delle procedure (art. 2, comma 3).

Finora la VAS è stata applicata: ai Piani sui Rifiuti, sia a quelli delle quattro province che e a quello regionale; al Piano regionale della qualità dell'aria; ai Piani Regolatori Portuali di Genova e di Imperia e al Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Genova, che però non è stato portato a termine per carenza di documentazione.

La competenza regionale relativa alla VIA di progetti e alla VAS applicata ai piani e ai programmi è affidata alla Struttura VIA, mentre quella relativa alla VAS applicata ai Fondi Strutturali è affidata alla Struttura Politiche e Programmi Ambientali.

**Lombardia** La legge n 20 del 3/9/99, "Norme in materia di impatto ambientale", che disciplina la VIA per la Regione, non considera la VAS degli strumenti di pianificazione e programmazione.

Tuttavia, è interessante ricordare che una prima esperienza di valutazione ambientale di piani si può ricondurre alla legislazione per la ricostruzione e lo sviluppo economico-sociale della Valtellina, emanata (1989-1992) a seguito della catastrofica alluvione dell'87. Allora, infatti, fu allegato allo stralcio di schema previsionale e programmatico dell'intervento per la difesa del suolo, delle acque ed il riassetto ideologico, il parere della Commissione per le valutazioni di impatto ambientale sui progetti inseriti nel programma stesso di sviluppo.

In particolare, per quanto riguarda le attività estrattive, la Regione Lombardia, con le leggi regionali 14\1998 e 12\1999, delega alle Province la redazione dei Piani Provinciali delle Cave, strumenti pianificatori atti alla localizzazione e all'esercizio delle attività estrattive e di recupero delle aree di cava, e con il DGRL 6\41714 del 26\2\1999 dettaglia ulteriormente i contenuti degli stessi elaborati.

L'Amministrazione della Provincia di Cremona, in coerenza con le più recenti acquisizioni in materia di pianificazione, ha scelto di fare riferimento, per la redazione del nuovo Piano Provinciale delle Cave, ad una metodologia innovativa di analisi del territorio e di valutazione delle aree da destinare all'attività estrattiva, adottando i metodi propri della valutazione ambientale strategica, tesa ad affrontare il problema della pianificazione delle attività di cava in un contesto di sostenibilità ambientale.

**Marche** La legge sulla VIA è attualmente in discussione: è stata già approvata, infatti, a livello di conferenza di servizi, ma manca per ora l'iter politico. Nell'attesa è stata però emanata una Delibera (n. 1829 del 31/7/2001) che rende operativa la procedura di VIA. Nel testo di legge da approvare è contemplata anche la VAS, per la quale si sta sperimentando un caso pilota.

**Piemonte** La L.R. 40 del 14/12/1998, "Disposizioni concernenti la compatibilità ambientale e le procedure di valutazione", introduce anche la valutazione ambientale dei piani e programmi che possono avere un impatto sull'ambiente. Le Finalità, di cui all'art. 1, prevedono che l'obiettivo della tutela ambientale sia perseguito stabilendo criteri di coerenza per l'attività di pianificazione e di programmazione. L'articolo 20, "Compatibilità ambientale di piani e programmi", stabilisce che gli strumenti di programmazione e pianificazione siano studiati ed organizzati sulla base di analisi di compatibilità ambientale in coerenza con il quadro normativo comunitario delle leggi e degli atti di indirizzo nazionali e regionali. Così, la Regione Piemonte introduce nella legislazione una nuova metodologia per l'attuazione del processo decisionale, aprendo la strada all'implementazione di una efficace e fattiva Valutazione Ambientale Strategica, volta alla tutela, alla salvaguardia ed al miglioramento della qualità dell'ambiente e della vita (art. 1, comma 1). Con ciò si è anche perseguito il fine dello snellimento delle pratiche

amministrative: una buona analisi di compatibilità ambientale ed una VAS adeguata nella fase di programmazione e pianificazione possono, infatti, influire sul successivo quadro amministrativo, presentando ricadute positive sui meccanismi decisionali. La partecipazione e l'analisi ambientale potranno costituire una vera opportunità per il perseguimento dello sviluppo sostenibile. Il settore competente di VIA si occupa anche della VAS.

**Toscana** La Regione Toscana ha accolto nella propria legislazione norme relative alla valutazione ambientale strategica. Le procedure di VAS sono disciplinate dalla legge n.5 del 16/1/1995, "Norme per il governo del territorio". Essa prevede che i piani territoriali ed urbanistici siano sottoposti a verifica di compatibilità ambientale (art. 8) prima della loro approvazione. La verifica viene effettuata ad opera di un nucleo tecnico di valutazione che è composto da dirigenti delle competenti strutture dell'amministrazione regionale ed è organo consultivo della Giunta (art. 14). La Legge n. 5 del '95 stabilisce, altresì, quali piani e programmi comunali debbano essere sottoposti ad una valutazione degli effetti ambientali: il PRG, il Piano strutturale, il Regolamento urbanistico, il Programma integrato d'intervento, i Piani attuativi dei Comuni toscani. Un aspetto molto importante della legge in questione è relativo alle finalità indicate dall'articolo 1, tramite il quale la Regione Toscana, condividendo gli obiettivi posti dall'Unione Europea (specialmente dopo la ratifica del Trattato di Amsterdam), esprime l'intenzione di riformare i principi e le modalità per il governo del territorio con una legge che orienti "l'azione dei pubblici poteri ed indirizzi le attività pubbliche e private a favore dello sviluppo sostenibile della Toscana, garantendo la trasparenza dei processi decisionali e la partecipazione dei cittadini alle scelte di governo del territorio" (art. 1, comma 1). Inoltre, per progetti ricadenti in piani già valutati positivamente, è prevista una procedura di VIA semplificata.

Per quanto riguarda la VAS applicata ai Fondi Strutturali, la Toscana ha avuto un elogio da parte della Commissione europea.

La competenza sulla VIA e sulla VAS è assegnata ad uno stesso ufficio.

**Umbria** Per ciò che concerne la valutazione ambientale strategica, si è predisposta una normativa che ne disciplina l'applicazione ai piani ed ai programmi d'area. Già

con la legge n. 28 del 10/4/1995, concernente le “Norme in materia di pianificazione territoriale e urbanistica” (PUT, PTCP, PRG) e, più dettagliatamente, con la legge n. 31 del 31/10/1997, relativa alla “Disciplina della pianificazione urbanistica comunale”, si erano introdotti i principi dell’integrazione e della compatibilità ambientale per gli strumenti di programmazione urbanistica e territoriale. In particolare, i PTCP costituiscono strumento di indirizzo e di coordinamento per la pianificazione urbanistica comunale e disciplinano l’assetto del territorio limitatamente alla tutela degli interessi sovracomunali, ma costituiscono, altresì, il riferimento per la verifica di compatibilità ambientale della pianificazione comunale (L.R. n. 31 del ‘97, art. 12). Data l’attenzione che i PTCP rivolgono agli aspetti del bilancio urbanistico ambientale, sono attesi i risultati delle programmazioni delle province di Perugia e Terni che stanno per giungere a compimento.

Successivamente è stata promulgata la L.R. n. 27 del 24/3/2000 “Piano Urbanistico Territoriale”, che stabilisce la valutazione ambientale per tutti i piani d’area. In questa legge, però, la VAS non è procedurizzata. I Comuni che redigono un Piano territoriale devono chiedere il parere alla Provincia, la quale segue le linee guida della Regione.

La legge 27 del 2000 è stata applicata per la formulazione del PRG della città di Orvieto e del Piano Urbanistico Territoriale Regionale. Quest’ultimo rappresenta il riferimento strategico per la pianificazione comunale, fermo restando che i vincoli paesaggistici sono espressi con modalità vincolante dai Piani Territoriali di Coordinamento Provinciali.

Infine, si deve ricordare la procedura di “valutazione di incidenza” introdotta dalla Regione Umbria per gli strumenti di programmazione che insistono su territori tutelati a norma della Direttiva Habitat. Per tali aree è previsto che gli organi tecnici valutino le possibili perturbazioni introdotte dagli atti di pianificazione.

Il settore competente di VIA e VAS è l’Area Assetto del Territorio e P.U.T.

**Valle D’Aosta** Nella legge n. 14 del 18/6/1999, “Nuova disciplina di VIA”, è prevista la VAS (art. 6) applicata ai seguenti strumenti territoriali e urbanistici: piano territoriale paesistico, Piani regolatori generali comunali ed intercomunali, piani urbanistici di dettaglio, piano energetico regionale, piano regionale dei

trasporti, piano regionale delle attività estrattive, piano regionale per lo smaltimento dei rifiuti, piano regionale di utilizzo delle acque.

La Regione autonoma della Valle d'Aosta aveva previsto l'applicazione della VIA agli strumenti di pianificazione già con la vecchia legge sulla VIA n.6 del '91. La procedura di valutazione di impatto ambientale era svolta dal Comitato Scientifico per l'Ambiente, che si occupava anche dei progetti di opere.

Una modifica alla procedura, per quanto riguarda gli strumenti di pianificazione, è stata apportata con la legge urbanistica "Normativa urbanistica e di pianificazione territoriale della Valle d'Aosta" n. 11 del 6/4/1998. In essa si specifica che non tutte le varianti ai PRG debbono considerarsi "sostanziali" e che, quindi, non tutte debbono essere sottoposte a VIA (art. 14).

Un'altra novità importante che viene introdotta con la legge 11 del '98 è l'istituzione di una Conferenza di Pianificazione (art.15), cui spetta il compito di valutare, anche ai fini dell'impatto sull'ambiente, i piani e i programmi elencati. Tale provvedimento ha determinato il trasferimento di alcune competenze in materia di VIA dal Servizio Gestione e Qualità dell'Ambiente alla Direzione Urbanistica. L'istituto della Conferenza di Pianificazione risponde, oltre all'esigenza di organizzazione amministrativa, all'invito della Commissione europea ad allargare la partecipazione pubblica nei processi decisionali.

La VAS è stata inoltre applicata ad alcuni strumenti di programmazione (piano cave, piano energetico, piano territoriale paesistico), nonché, nei limiti imposti dalle normative comunitarie, all'approvazione dei fondi strutturali.

**Provincia Autonoma di Bolzano** La legge provinciale n.7 del 24/7/1998 che disciplina la VIA dispone che "i piani e i programmi possono essere sottoposti alla procedura di VIA su proposta della giunta provinciale" (art. 5). La non obbligatorietà del procedimento ha inficiato la sua effettiva implementazione. La valutazione ambientale strategica non si è, infatti, sviluppata nelle prassi decisionali della Provincia di Bolzano.

**Provincia Autonoma di Trento** La VIA è stata introdotta con L.P. 28 del 29/8/88 "Disciplina della valutazione di impatto ambientale ed ulteriori norme di tutela dell'ambiente" e con successivi regolamenti di esecuzione. La legge dell'88

prevede, inoltre, la VIA per i programmi di attuazione dell'attività estrattiva. Inoltre, la legge urbanistica n.22 del 5/9/91 (art.31) definisce la possibilità di applicare la VIA ai piani regolatori ed urbanistici, rimandando ad una successiva delibera (Del. N.2086 del 25/2/94) la definizione delle procedure da seguire. Tale legge prevede anche la possibilità di escludere la VIA per i progetti inseriti nei piani già valutati positivamente, ma solo nel caso in cui essi siano stati allegati ai piani stessi prima di essere valutati. Per ora nessun Comune ha applicato tale legge. L'autorità competente individuata per la VIA applicata ai piani e programmi è il Dipartimento Ambientale della Provincia, che valuta anche la VIA applicata ai progetti.

Dai dati emerge che, nella maggior parte delle amministrazioni regionali e provinciali, si sta ancora lavorando per l'approvazione definitiva della legge sulla VIA (Valutazione di Impatto Ambientale). Alcune amministrazioni hanno già introdotto nella legislazione sulla VIA, e in quella in materia di pianificazione territoriale o di tutela e uso del territorio, l'obbligo e la facoltà di sottoporre i piani e i programmi di livello regionale e/o locale ad "una valutazione di sostenibilità", che molto spesso assume la forma di uno studio di compatibilità allegato al piano e programma, almeno per quanto concerne gli strumenti di pianificazione urbanistica. Altre, invece, hanno emanato una normativa quadro che disciplina le tipologie e le modalità per la redazione e l'approvazione di piani e programmi, con la previsione di specifiche procedure e l'uso di sistemi di valutazione.

L'applicazione della valutazione ambientale agli strumenti di pianificazione e programmazione risulta comunque molto differente a livello di disposizioni legislative, poiché in alcune leggi regionali si parla di VAS, mentre in altre di VIA applicata ai Piani e Programmi, in altre ancora si cita invece la Valutazione Ambientale di Piani e Programmi.

Attualmente alcune regioni come la Valle d'Aosta, la Liguria, il Piemonte, la Provincia di Trento, l'Umbria e l'Emilia Romagna hanno applicato la VAS, oltre che ad alcuni piani del settore urbanistico, anche ad altri settori come quello dell'energia, dei rifiuti, dell'acqua e dell'aria.

Anche gli approcci metodologici finora adottati dalle varie regioni risultano molto differenti tra loro e, a grandi linee, si possono distinguere due indirizzi principali:

- da una parte, la VAS viene intesa come un'estensione della procedura di VIA (applicata finora ai progetti di opere e di interventi) anche agli strumenti di programmazione e di pianificazione (vedi la Valle d'Aosta);
- dall'altra, la VAS viene considerata come un'integrazione delle tematiche ambientali negli strumenti di programmazione e pianificazione, per una valutazione preventiva della sostenibilità ambientale degli effetti derivanti dall'attuazione degli stessi piani e programmi (vedi le leggi urbanistiche della Toscana, Liguria ed Emilia Romagna).

Con l'approvazione della Direttiva 42\2001\CE, la procedura di VAS è stata codificata a livello europeo e sono stati definiti gli ambiti di applicazione, gli approcci, i contenuti e le metodologie per la gestione del processo di valutazione, che precedentemente erano molto diversificati in funzione degli oggetti di valutazione, del livello del processo decisionale, degli indirizzi normativi e politici e delle scelte tecniche dei singoli paesi. Le leggi provinciali e regionali attualmente vigenti, essendo state emanate prima dell'approvazione della stessa direttiva, dovranno essere adeguate alle nuove disposizioni europee in merito alla VAS applicata ai piani e programmi, la cui applicazione deve tener conto delle indicazioni contenute nel manuale della DG Ambiente (1998) e nelle Linee Guida per la VAS elaborate da Ministero Ambiente e Anpa.

Da una verifica effettuata, sia pure non esaustiva, delle valutazioni ambientali ex-ante condotte in Toscana, Piemonte, Marche ed Umbria (Regioni Obiettivo 1), essa è risultata molto disomogenea sia sotto il profilo della base conoscitiva, sia sotto l'impianto metodologico di valutazione e del processo di effettiva integrazione con le scelte di programmazione, a causa di carenze e difformità rispetto agli indirizzi. Infatti si è rilevato:

- una carenza, soprattutto per le regioni meridionali, del livello conoscitivo di base in relazione ai requisiti informativi;
- una frequente assenza o insufficienza di un sistema di reporting coordinato e di un set di indicatori significativo e appropriato rispetto agli obiettivi di sostenibilità ambientale ed ai programmi predisposti;
- una generalizzata incoerenza fra le liste degli indicatori proposti (QCS, Linee Guida VAS) e i set di indicatori effettivamente utilizzati;



- assenza o genericità di obiettivi e criteri di sostenibilità ambientali rispetto ai quali misurare e valutare le azioni proposte;
- assenza dell'impiego di tecniche di valutazioni quantitative e di strumenti revisionali e una scarsa motivazione dei giudizi formulati sugli effetti ambientali attesi;
- assenza di una valutazione sul livello di integrazione degli obiettivi ambientali nelle misure e nelle azioni proposte;
- scarsa documentazione sulla procedura di VAS e sul livello e le modalità di coinvolgimento degli stakeholder e della pubblica amministrazione, non permettendo l'interazione della stessa nel processo decisionale.

L'efficacia della valutazione ambientale come nuovo strumento di lavoro a supporto del processo di programmazione sembra essere stata modesta: la VAS è stata soprattutto un adempimento procedurale e la sua applicazione, a causa della novità della procedura, del ritardo con cui sono stati definiti gli specifici strumenti e della carenza dei dati di base, è stata molto limitata sia da un punto di vista qualitativo che significativo, soprattutto in merito alle proposte più specificatamente dirette alla valorizzazione e alla tutela delle risorse naturali.

Nelle Regioni Obiettivo 2, invece, sia per la presenza di tempi meno compressi, sia per l'esistenza di una struttura tecnica più appropriata, la qualità della valutazione ambientale ex-ante risulta generalmente più conforme alle aspettative e l'interazione con il processo decisionale è stata, in alcuni casi, significativa.

Le indicazioni dell'esperienza italiana segnalano criticità rilevate anche in molti altri casi internazionali (Icon et al. 2001, Sea and Integrazion of the Environment into Strategic decision-making – EC Contract ).

## **CAPITOLO 4**

### **La VAS nel panorama internazionale**

Sono ormai numerose le esperienze anche a livello internazionale in cui le considerazioni ambientali sono integrate nei processi decisionali di proposte politiche, di piani e programmi. Non sempre tali esperienze possono essere considerate applicazioni della VAS (Valutazione Ambientale Strategica) in senso stretto, ossia procedure formalizzate e chiaramente strutturate. Nella maggior parte dei casi si tratta di semplici adempimenti delle normative vigenti, di procedure volontarie, di progetti-pilota o di applicazioni di strumenti analoghi come:

- l'Environmental test, sviluppato in Olanda per la valutazione ambientale della legislazione,
- l'Environmental appraisal, introdotto fin dal 1922 in Gran Bretagna per la valutazione ambientale dei piani territoriali,
- la Sustainable Appraisal, basata sulla definizione di obiettivi ed indicatori, applicata in Gran Bretagna alla pianificazione territoriale.

Per poter favorire l'integrazione ambientale nei piani e nei programmi si è fatto ricorso quindi ad una pluralità di approcci e di tecniche, oltre che di processi di valutazione, come le Agende 21 locali o le specifiche tecniche di valutazione rappresentate dall'impiego di tavole e matrici di valutazione degli impatti, l'analisi costi-benefici, l'analisi multi-criteria, le analisi del ciclo della vita e il risk-assessment, che nella maggior parte dei casi possono anche essere considerate come metodologie incorporabili all'interno della procedura di Valutazione Ambientale Strategica.

Una delle caratteristiche fondamentali della VAS, comunque, è proprio quella di non fornire schemi e metodologie universalmente ripetibili e formalizzati, ma piuttosto lasciare libero arbitrio nella scelta della strategia più opportuna per rendere qualsiasi proposta compatibile con l'ambiente e quindi sostenibile. Proprio a conferma di tale caratteristica, la Commissione Europea ha

pubblicato nel 1998 e nel 2001 due rassegne di casi studio: la prima, in ambito europeo, dal titolo “*Case Studies on strategic environmental assessment*” e la seconda, in ambito internazionale, dal titolo “*SEA and integration of the environment into strategic decision-making*”, evidenziando così sia la necessità di non catalogare i casi studio come semplici applicazioni di procedure di VAS, sia la difficoltà di distinguere con precisione il limite fra le esperienze di VAS (SEA) e quelle in cui le considerazioni ambientali sono integrate nei processi decisionali.

Recentemente è stata effettuata un’analisi di alcuni casi studio presenti nei due rapporti (Valutazione Ambientale Strategica: definizioni normativa, esperienze in essere, discussione metodologica. Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio.). In ambito europeo sono stati esaminati e valutati 18 casi studio, riuniti in varie tipologie in base al settore coinvolto dalla decisione strategica: trasporti, energia, acque, rifiuti e uso del suolo, ed alla scala territoriale, essendo stati considerati piani a livello internazionale, nazionale, regionale e locale (**tab.1**).

Nel caso particolare dell’applicazione della VAS relativo alla pianificazione a livello provinciale del settore estrattivo, dalla tabella 1 si evidenzia il caso del Piano Cave “*Special zones for quarries in the Yvelines*” elaborato in Francia.

Della seconda pubblicazione sono stati considerati 20 casi studio che riguardano, in ambito europeo ed extraeuropeo, tipologie di casi relativi ad azioni strategiche caratterizzate con maggiore frequenza, rispetto al precedente rapporto, da implicazioni politiche (**tab.2**).

NAZIONE	TIPO DI PIANO/PROGRAMMA/ POLITICA	LIVELLO/ SCALA TERRITORIALE
BELGIO-OLANDA	Valutazione corridoio alta velocità	europeo
BELGIO	Piano di riallocazione territorio agricolo	regionale
DANIMARCA	Piano territoriale di uso del suolo	nazionale
FINLANDIA- SVEZIA- DANIMARCA	Piano della rete di trasporti	europeo
FINLANDIA	Piano di gestione dei rifiuti	nazionale
FRANCIA	Piano Urbanistico	locale
FRANCIA	Piano Cave	provinciale
IRLANDA	Piano di sviluppo	nazionale
ITALIA	Piano regolatore	locale
OLANDA	Piano di gestione dei rifiuti	provinciale
OLANDA	Piano di gestione acque potabili	nazionale
OLANDA	Selezione del sito quartiere residenziale	locale
OLANDA	Piano strutturale dell'energia elettrica	nazionale
PORTOGALLO	Piano di sviluppo	nazionale
SVEZIA	Piano dei trasporti pubblici e delle strade	regionale
SVEZIA	Piano territoriale di uso del suolo	locale
SLOVENIA	Politica dei trasporti	nazionale
AUSTRIA	Piano territoriale di uso del suolo	locale
AUSTRIA	Agenda 21	locale
CANADA	Negoziati Commerciali	Nazionale/internazionale
DANIMARCA	Piano spaziale nazionale	nazionale
FINLANDIA	Programma di cooperazione per lo sviluppo	Nazionale/internazionale
FRANCIA	Piano di trasporti multimodale	regionale
GERMANIA	Piano di uso del suolo e di paesaggio	locale
IRLANDA	Piano di sviluppo nazionale	nazionale
IRLANDA	Piano di gestione delle coste e del mare	nazionale
OLANDA	Piano nazionale delle politiche ambientali	nazionale
NUOVA ZELANDA	Strategie di gestione ambientale	regionale
PORTOGALLO	Piani, programmi, politiche nazionali	nazionale
SLOVACCHIA	Piano territoriale di uso del suolo	locale
SPAGNA	Piano di sviluppo regionale – Obiettivo 1	nazionale
SPAGNA	Piano per l'energia eolica	regionale
SVEZIA	Piano di gestione acque potabili	regionale
GRAN BRETAGNA	Strategie di governo dell'ambiente	nazionale
GRAN BRETAGNA	Strategie di sviluppo regionali	regionale
GRAN BRETAGNA	Strategia del sistema di difesa	nazionale
	Strategie di sostegno allo sviluppo e programmi per l'ambiente	internazionale

**Tabella 1.** Tipologia dei casi di studio di applicazione della VAS – Rapporto 1998 (da: European Commission – Case studies on environmental assessment – 1998)

NAZIONE	TIPO DI PIANO/PROGRAMMA/ POLITICA	LIVELLO/ SCALA TERRITORIALE
AUSTRIA	Piano di uso del suolo	locale
AUSTRIA	Agenda 21	locale
CANADA	Negoziati Commerciali	Nazionale/internazionale
DANIMARCA	Piano spaziale nazionale	nazionale
FINLANDIA	Piano di gestione dei rifiuti	nazionale
FRANCIA	Piano di trasporti multimodale	regionale
GERMANIA	Piano di uso del suolo e di paesaggio	locale
IRLANDA	Piano di sviluppo nazionale	nazionale
IRLANDA	Piano di gestione delle coste e del mare	nazionale
NUOVA ZELANDA	Strategie di gestione ambientale	regionale
OLANDA	Piano nazionale delle politiche ambientali	nazionale
PORTOGALLO	Piani, programmi, politiche nazionali	nazionale
SLOVACCHIA	Piano di uso del suolo	locale
SPAGNA	Piano di sviluppo regionale – Obiettivo 1	nazionale
SPAGNA	Piano per l'energia eolica	regionale
SVEZIA	Piano di gestione acque potabili	regionale
GRAN BRETAGNA	Strategie di gestione ambientale	nazionale
GRAN BRETAGNA	Strategie di sviluppo regionali	regionale
GRAN BRETAGNA	Strategia del sistema di difesa	nazionale
GRAN BRETAGNA	Strategia del sistema di difesa	nazionale
	Strategie di sostegno allo sviluppo e programmi per l'ambiente	internazionale

**Tabella 2.** Tipologia dei casi di studio di applicazione della VAS –Rapporto 2001 (da: ICON, SEA and Integration of the Environment into Strategic Decision Making – 2001)

Da un'analisi dettagliata dei vari casi, emergono degli elementi positivi per quanto riguarda lo screening, inteso come la verifica della necessità dell'applicazione della VAS, la presentazione dei risultati, la qualità delle organizzazioni consultate e l'identificazione degli obiettivi di protezione ambientale e sostenibilità, con la descrizione delle principali misure proposte nel piano-programma. Non altrettanto positivamente sono stati invece giudicati dalla Commissione Europea i modelli di previsione degli impatti, la descrizione dei metodi di valutazione, gli indicatori utilizzati, le misure previste per il monitoraggio, la raccolta delle informazioni, i rapporti con le altre valutazioni implicate, la disponibilità di linee guida.

La necessità di individuare tali linee guida, insieme quella di migliorare la comprensione e di fornire orientamenti generali, ha indotto la stessa Commissione a pubblicare un Manuale per l'integrazione della valutazione ambientale nei processi di programmazione, in relazione alla Direttiva 2001/42/CE. Con la pubblicazione delle "Linee Guida per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS) – Fondi strutturali 2000-2006" si è cercato di integrare gli obiettivi di riferimento e le metodologie d'analisi con i documenti predisposti dal Ministero del Tesoro, anche se in realtà tale ipotesi di procedura si è rivelata piuttosto limitata nella sua applicazione.

Relativamente ai costi di realizzazione delle procedure di VAS effettuate, per la maggior parte dei casi studiati questi sono risultati bassi o accettabili: l'atteggiamento dei decisori si è rivelato positivo, sia nei confronti dell'utilizzo della VAS, sia nei confronti dell'esperienza dell'applicazione dei principi adottati, quindi ripetibile in contesti analoghi. In generale, le esperienze olandesi sono state giudicate le migliori.

Sempre in ambito europeo, qui di seguito viene riportato l'esempio della Slovenia, che nel 1993 ha introdotto, con l'Environmental Protection Act, l'approccio della valutazione ambientale strategica in relazione al progetto di costruzione dell'autostrada.

Dal punto di vista normativo, il decreto della VAS è stato adottato in Slovenia nel 2002 e si basa sia sull'Environmental Protection Act che sulla direttiva europea sulla VAS. La procedura di VAS è attualmente applicata ad alcuni

piani, programmi e politiche (PPP). Qui di seguito viene riportato uno schema sintetico relativo all'integrazione della VAS in un processo di pianificazione strategica (fig.1).

**coinvolgimento del pubblico**

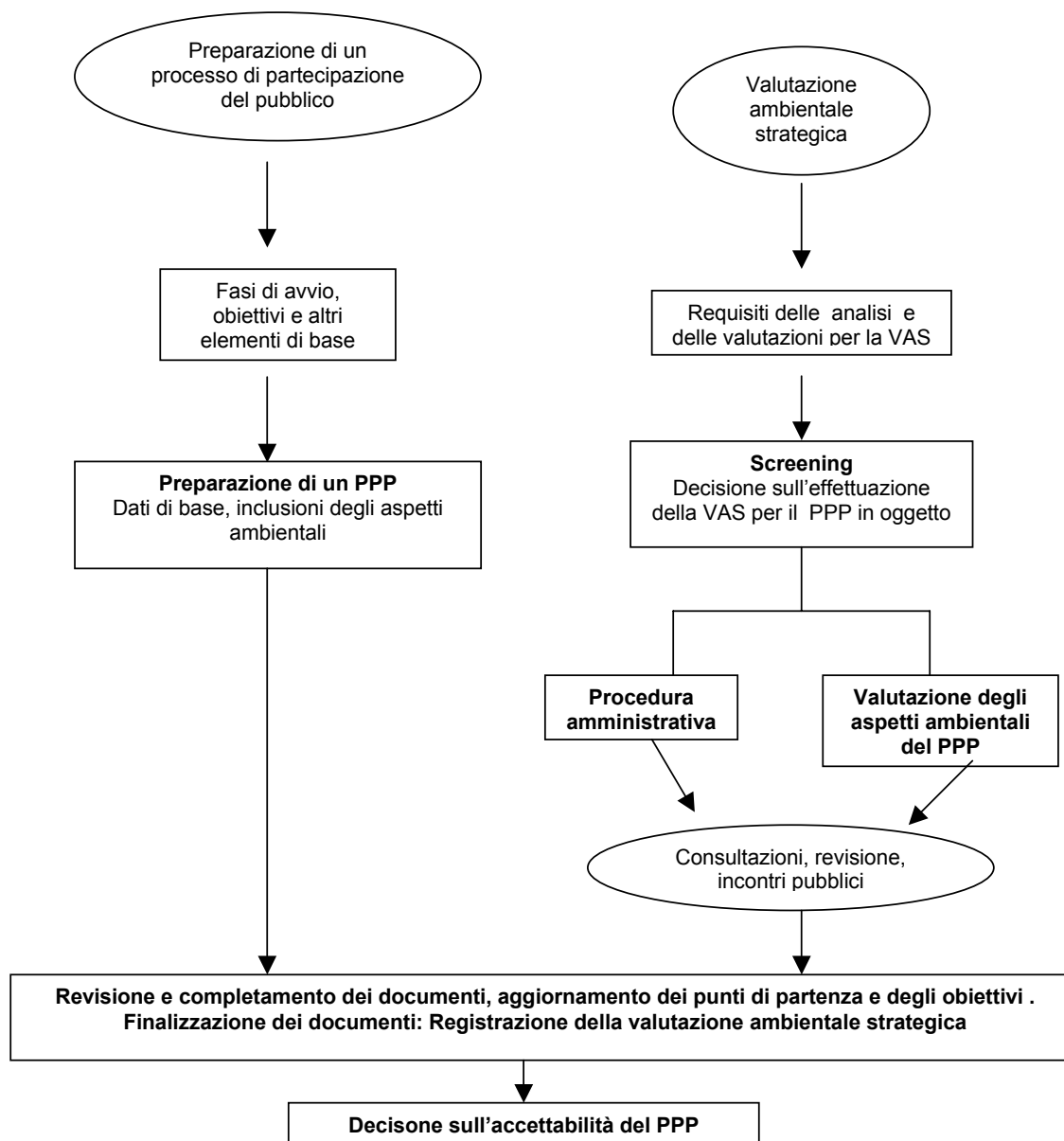


Figura 1. Integrazione della VAS nella pianificazione strategica

Il processo VAS si svolge secondo sei fasi:

1. *Screening*, cioè il processo decisionale volto a verificare la necessità di effettuare la VAS per PPP;
2. *Bozza di studio VAS*, cioè la documentazione degli aspetti ambientali di un PPP in forma idonea a far parte della procedura amministrativa della VAS;
3. *Scoping*, cioè definizione dell'ambito e del livello di approfondimento delle analisi da condurre all'interno della VAS e in cui tutte le parti interessate e il pubblico partecipano attivamente;
4. *Completamento dello studio VAS*, cioè revisione e miglioramento dell'analisi degli aspetti ambientali nel caso di un PPP svolto al punto 2; questa fase deve essere svolta in forma consultiva, nel quadro di una revisione imparziale dello studio VAS;
5. *Documentazione della procedura VAS*, con conclusioni riguardanti le analisi ambientali e l'accettabilità di un PPP;
6. *Decisione sull'accettabilità* di un PPP.

Un'appropriata documentazione della procedura VAS dovrebbe evidenziare le conclusioni sull'accettabilità del PPP dal punto di vista ambientale. Queste conclusioni costituiscono la base per la finale audizione pubblica sull'accettabilità del PPP prima della decisione formale (nel parlamento, a livello governativo, o laddove opportuno).

La decisione formale sul PPP conclude la procedura VAS (**fig.2**).



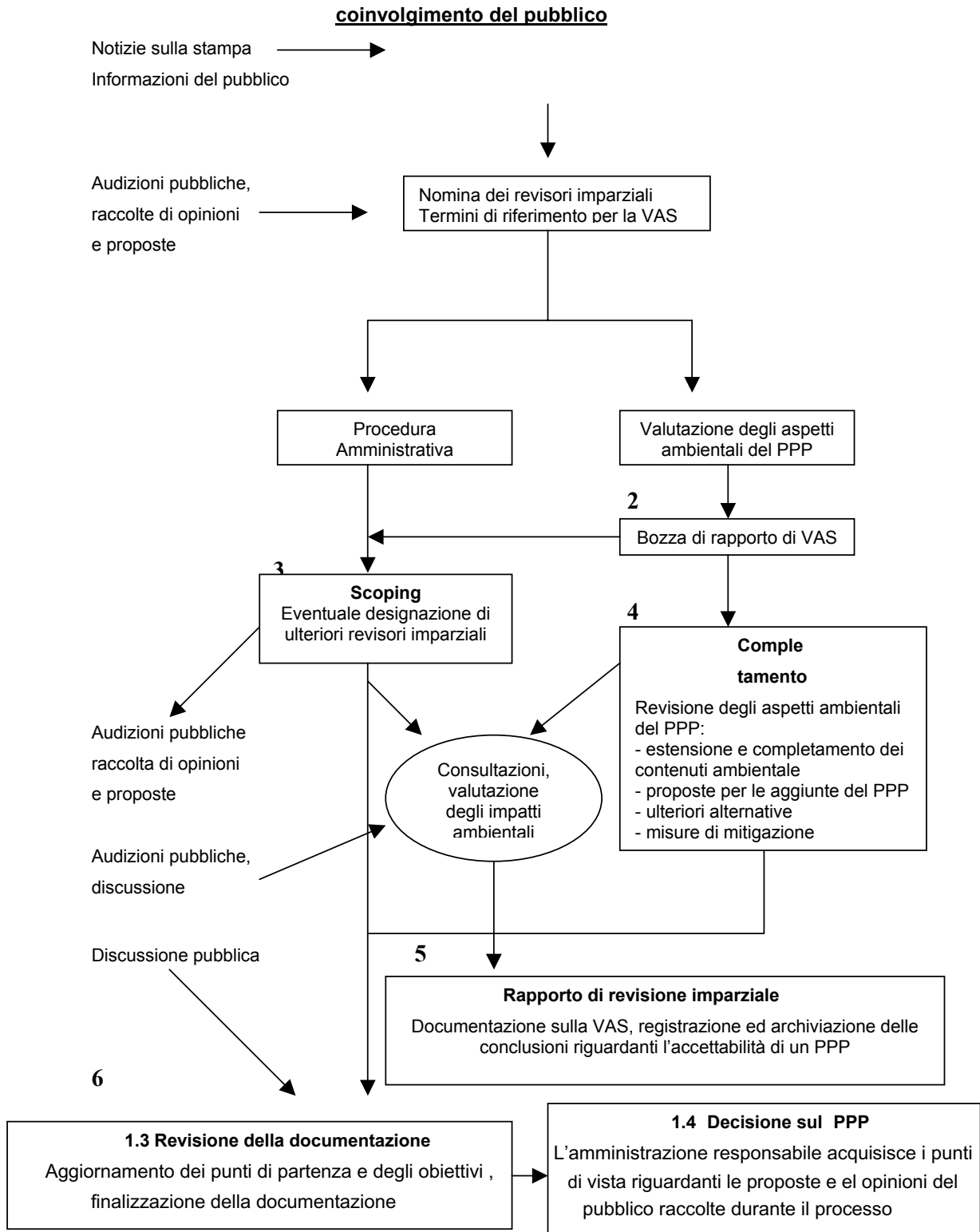


Figura 2. Procedura di valutazione ambientale strategica

Si tratta essenzialmente di un progetto-pilota di applicazione della metodologia VAS derivante da adattamenti e formalizzazioni delle esperienze che la Slovenia ha già acquisito sulla VAS e sulla VIA e di specifiche esperienze relative alla VAS condotte in altri Paesi dell'Unione Europea.

La necessità di fornire strumenti applicativi per l'attuazione di uno sviluppo sostenibile ha spinto l'UNESCO a predisporre una serie di progetti di ricerca basati sullo studio di casi-pilota in ambiti geografici altamente significativi, sulla base dei quali teorizzare una possibile valutazione della sostenibilità ambientale dei piani e dei programmi di sviluppo. All'interno del progetto internazionale :<<Urban development and freshwater resources: Small Coastal Cities>>, particolare importanza è stata data al Comune di Omisalj (krk, Croazia) che da un lato necessita di rilanciare il proprio sviluppo, ma nello stesso tempo presenta un territorio caratterizzato da una forte contraddizione dovuta alla compresenza di una elevata qualità delle risorse naturali locali e di grandi degradi generati dall'urbanizzazione e dall'industrializzazione. Nell'ambito di questo progetto è stato elaborato, mediante indicatori, un modello di analisi e valutazione ambientale del rapporto qualità\degradi dello stato di fatto di Omisalj, al fine di suggerire politiche di azioni riguardanti il territorio (atto pianificatorio) e capaci di attuare uno sviluppo ambientalmente compatibile ed economicamente durevole e rispettoso delle specificità locali, dando alla componente paesaggistica un ruolo centrale dello studio.

Si è costruito un modello di valutazione ambientale di tipo multicriterio, che risente molto della valutazione ex-ante di sostenibilità (VAS), individuando quattro componenti (aspetto geologico naturalistico, aspetto "memoria storica", aspetto funzionale, aspetto urbano e insediativo-formale) sufficientemente rappresentative dell'ambito considerato nell'ottica dello sviluppo sostenibile; successivamente si è definito un sistema di indicatori (criteri) capaci di restituire l'immagine della realtà analizzata e di fornire una valutazione del suo grado di sostenibilità attraverso la quantificazione del rapporto qualità/degrado.

Fondamentale è stato poi il coinvolgimento della popolazione in tutte le fasi del processo pianificatorio (analisi, valutazione, progettazione e gestione), in quanto non può esistere uno sviluppo sostenibile che non trovi nella comunità

locale piena condivisione. Anche il più attento progetto eco-compatibile, infatti (le caratteristiche progettuali non distruggono le risorse locali), se non viene vissuto con la comunità, rimane una cellula estranea ad un organismo. Tale elemento di partecipazione trova piena corrispondenza in tutti i modelli di origine anglosassone, dai quali si evince una consolidata cultura ambientale locale nella gestione del territorio.

Il Canada, ad esempio, oltre a rappresentare uno dei pochi casi dal punto di vista normativo all'avanguardia, relativamente alla considerazione degli effetti ambientali durante l'elaborazione concettuale delle proposte politiche prima che vengano assunte decisioni irreversibili, ha presupposto il coinvolgimento del pubblico nello sviluppo complessivo delle stesse proposte politiche, piani e programmi, considerandolo parte integrante.

Già nel 1990, infatti, il Governo aveva stabilito in una direttiva che le questioni ambientali dovessero essere affrontate al livello strategico dello sviluppo delle politiche, dei piani e dei programmi. Tale documento, aggiornato nel 1999, si compone di varie parti: *Strategic Environmental Assessment – The Environmental Assessment of Policy, Plan and Program Proposals – Guidelines for Implementing the Cabinet Directive*, edite dall'Agenzia di Valutazione Ambientale Canadese, con lo scopo di rafforzare il ruolo della valutazione ambientale strategica a livello di decisione strategica e di collegarla con l'implementazione delle Strategie di Sviluppo Sostenibile. La valutazione ambientale delle proposte di politica, piani e programmi, nota come valutazione ambientale strategica, risponde all'esigenza di integrare considerazioni economiche, sociali, ed ambientali nello sviluppo di politiche pubbliche e, attraverso questa metodologia, è possibile trattare le considerazioni ambientali nello stadio più precoce ed appropriato della pianificazione, trattandosi di considerazioni economiche e sociali. La validità della direttiva è però garantita solo in presenza di due condizioni:

1. se la proposta è sottoposta all'approvazione da parte di uno specifico Ministero o del Governo;
2. se l'implementazione della proposta potrebbe determinare rilevanti effetti ambientali, sia positivi che negativi;

e comunque in tutti quei casi in cui circostanze particolari la richiedano.

La direttiva non propone una specifica metodologia per la conduzione della valutazione ambientale strategica di una proposta politica, piano o programma, ma gli interessati possono mettere in atto idonei assetti e tecniche, possono sviluppare di volta in volta, approcci opportuni in base a specifici bisogni e circostanze.

Generalmente, un processo di valutazione ambientale strategica affronta cinque questioni:

1. quali sono gli esiti potenziali diretti ed indiretti della proposta?
2. come questi interagiscono con l'ambiente?
3. qual è la portata e la natura di queste interazioni ambientali?
4. possono essere mitigati gli effetti negativi?
5. qual'è il possibile effetto ambientale complessivo della proposta, dopo che le opportunità di mitigazione sono state incorporate?

La sfida reale consiste quindi nel pensare in termini più ampi riguardo la proposta e le interazioni fra questa e l'ambiente. La Valutazione ambientale strategica non deve essere considerata un processo addizionale, ma un processo collegato con le analisi economiche e sociali in corso durante l'iter della proposta. Durante le fasi della sua elaborazione si deve tener conto innanzitutto della *Scansione preliminare* intesa come il momento in cui si individuano gli effetti diretti ed indiretti associati con l'implementazione della proposta e si valuta la possibilità che questi possano influenzare in qualche modo l'ambiente. Nell'eventualità di importanti implicazioni ambientali, o se comunque sussiste un certo grado di incertezza, è opportuno procedere con un'analisi più dettagliata degli effetti ambientali attraverso la definizione della portata e della natura degli effetti potenziali, inclusi quelli cumulativi che potrebbero risultare a seguito dell'utilizzazione dei cambiamenti delle risorse atmosferiche, terrestri o marine, delle condizioni o delle caratteristiche fisiche. Tale processo dovrebbe evidenziare sia gli effetti positivi che negativi.

L'analisi è realizzata attraverso la raccolta e l'elaborazione di informazioni generalmente rappresentate dalla letteratura esistente in materia, l'impiego di strumenti analitici, la presa in considerazione di precedenti valutazioni ambientali strategiche relative a proposte politiche, a piani o programmi e

grazie a consultazioni di esperti, checklist, matrici e modelli, costruzioni di scenari, simulazioni analitiche.

In risposta all'analisi, vanno inoltre previste misure di mitigazione o di compensazione che riducano od eliminino le conseguenze negative della proposta.

Infine, vanno attivate misure di monitoraggio per verificare nel tempo gli effetti residuali successivi alla mitigazione.

Particolare importanza viene data alla possibilità di rendere pubblici gli esiti dell'analisi ambientale a tutte le parti interessate e soprattutto al pubblico che costituisce un'importante risorsa di conoscenza dei luoghi e delle tradizioni. Tutto ciò consente di rafforzare la qualità e la credibilità della decisione riguardante la proposta politica, piano o programma e nello stesso tempo di costruire un senso di fiducia e credibilità fra amministrazione pubblica, portatori di interesse e pubblico.

In definitiva, dall'esperienze fin qui esposte, la valutazione ambientale strategica è riconosciuta internazionalmente come uno strumento che promuove lo sviluppo sostenibile e costituisce una fase chiave per tradurre l'impegno da parte dei governi di integrare attraverso azioni concrete i principi della sostenibilità all'interno delle proprie politiche, dei piani e programmi, allo scopo di promuovere validi processi decisionali.

## **4.1 Comparazione fra le diverse metodologie di VAS a livello internazionale**

### ***4.1.1 Le esperienze internazionali***

Per quanto riguarda l'approccio procedurale nei confronti della VAS, tre sono i modelli che sono stati realizzati:

1. lo 'standard (EIA-based) model', che ha trovato applicazione negli Stati Uniti. E' strettamente legato alla VIA. Infatti consiste nell'affiancare al processo decisionale una singola fase di VAS che quindi non si svolge in pieno parallelismo se non nella fase considerata, che di solito è appena anteriore al momento in cui viene presa la decisione.

2. L' *'equivalent (environmental appraisal) model'*, applicato nel Regno Unito. Costituisce un po' un modello a sé, basato sulla utilizzazione del tipo di valutazione ambientale anglosassone, l' *'environmental appraisal'* appunto, per valutare piani, programmi e recentemente (1991) politiche, in modo da identificarne gli effetti ambientali, prescindendo quanto più possibile dalle previsioni normative.
3. L' *'integrated model'*, applicato tra gli altri in Canada e Nuova Zelanda e promosso dalla direttiva VAS. Secondo questo modello, la VAS si pone al fianco del processo decisionale accompagnandolo fin dalle sue prime fasi, attraverso una quanto più effettiva incorporazione della politica ambientale nelle scelte di governo.

D'altra parte, nella realtà delle esperienze pratiche, questi modelli si sono un poco contaminati ed elementi dell'uno e dell'altro si sono mescolati fra di loro. Una situazione del genere è stata rilevata nell'ambito del progetto comunitario: "SEA and Integration of the Environment into Strategic Decision-Making" (Final Report, Sheate et al., 2001).

Per quanto invece riguarda le modalità con cui la VAS è stata introdotta negli ordinamenti, va segnalato che in Europa, prima che fosse approvata la direttiva sulla valutazione degli effetti di certi piani e programmi (2001/42/EC), non ancora recepita dagli Stati membri, si sono registrate quattro diverse situazioni:

1. in alcuni Stati è stata predisposta una legislazione nazionale sulla VAS (Danimarca, Finlandia, Olanda e Svezia);
2. in altri la VAS è stata introdotta attraverso la legislazione regionale (Italia e Spagna);
3. l'esperienza del Regno Unito, dove l' *'environmental appraisal'* per i *'land-use plans'*, è applicato in assenza di una legislazione specifica di riferimento;
4. infine, in Austria e Francia si è affermato un modello istituzionale della VAS, basato su meccanismi ad hoc di integrazione ambientale: tavole rotonde, comitati di auditing, rapporti sullo stato dell'ambiente.

Alcune tra le più significative esperienze di VAS sono indicate di seguito:

**Usa:** le fonti normative che disciplinano l'*Environmental Assessment* riferito agli strumenti di pianificazione sono il NEPA (1969) e le *Council for Environmental Quality (CEQ) Regulations* (1978). In base all'interpretazione della Section 102 del NEPA fornita dalle *CEQ Regulations* (40 CFR 1508.18) nella categoria '*major Federal actions*' per cui è prevista la redazione dell'*Environmental Impact Statement* devono intendersi inclusi progetti, programmi, politiche e proposte legislative, sia di atti legislativi che regolamentari. In questi casi l'EIS viene definito *Programmatic Environmental Impact Statement* (PEIS) anche se il NEPA non definisce norme specifiche quanto all'elaborazione di un PEIS rispetto all'EIS. Questo sistema è basato e funziona grazie alle avanzate tecniche di programmazione presenti negli USA.

**Canada:** una forma rudimentale di SEA si è avuta dal 1984, con la progressiva applicazione delle esistenti procedure di EA a politiche e programmi (si veda il *Federal Assessment and Review Process Guidelines Order* del 1984 e la *Cabinet Directive* del 1990); nel 1999, poi, è stata approvata la *Cabinet Directive* che prevede il ricorso all'*Environmental Assessment* per le proposte di legge. Quella canadese è un'esperienza che si avvale di tecniche diverse da quelle USA, molto varie (checklist, valutazione di impatti cumulativi, ecc.).

**Nuova Zelanda:** in seguito all'approvazione nel 1991 del *Resources Management Act*, viene definito un nuovo approccio al concetto di *assessment*. La valutazione degli effetti ambientali viene integrata nella gestione in termini di sostenibilità delle risorse. E la gestione delle risorse diventa un elemento integrante del dibattito relativamente ai PPP di qualsiasi settore (principalmente politiche e piani regionali e locali). Ciò di cui si avverte la mancanza a livello normativo è la predisposizione di un insieme di strumenti e tecniche per procedere all'*assessment*.

**Regno Unito:** una procedura di VAS, più propriamente l'*Environmental Appraisal*, viene applicata essenzialmente ai *land-use plans*, in assenza di una

legislazione specifica di riferimento. Sono state pubblicate peraltro nel 1991 e nel 1999 delle *Guidelines* per la considerazione di fattori ambientali nella valutazione delle politiche, ma la loro definizione è stata presa a riferimento anche dalle autorità locali per l'*appraisal* dei *land-use plans*.

**Olanda:** l'esperienza olandese della VAS risale ai primi anni Ottanta e ne ha fatto uno dei Paesi trainanti, quanto a pratica, nell'integrazione dell'ambiente nella definizione di PPP. Due sistemi di VAS si sono affermati in Olanda: il primo, basato sulla struttura della VIA a norma del *Dutch Environmental Protection (General Provisions) Act* del 1987, è relativo ad alcuni Piani e Programmi (tra cui i piani per la gestione del territorio, delle acque, dei rifiuti); il secondo sistema, invece, deriva da una decisione del Governo (*Cabinet decision*, 1993) e si applica alle proposte di politiche che non sono sottoposte ad EIA. Questo sistema prevede l'esecuzione di un *Environmental Test* (o *E-test*) attraverso l'elaborazione di un *EA paragraph* che definisca gli effetti attesi sull'ambiente di una proposta di politica. La procedura prevede anche l'applicazione di una *checklist* di criteri di sostenibilità per valutare i settori di politica interessati, in modo da assicurare il coordinamento tra le politiche nazionali nella prospettiva dello sviluppo sostenibile.

**Danimarca:** la VAS non è richiesta per legge, ma in base ad un atto amministrativo, una circolare ministeriale (*Prime Minister's Office Circular* No 31 del 26 Febbraio 1993, *on Observations on Bills and other Government Proposals*) che sottopone ad EA i disegni di legge e le altre proposte governative che possono avere significativi effetti ambientali. La circolare riguarda solo proposte del governo, inclusi piani e programmi. E' interessante notare che non si procede obbligatoriamente a VAS, ma solo qualora il ministero competente rilevi la probabilità del verificarsi di effetti ambientali significativi. La procedura è di sua competenza, individualmente o con organi di consulenza.



#### **4.1.2. Il Progetto ANSEA**

L'esigenza di precisare i contorni concettuali della VAS e di identificare corretti approcci metodologici, è stata avvertita sia dalla comunità scientifica che dalle amministrazioni pubbliche. Su questa linea si è mossa anche la Commissione Europea che, prima ancora di dettare disposizioni normative sulla VAS, ha finanziato varie attività di ricerca. Tra i più recenti progetti sovvenzionati dalla Commissione Europea, si colloca l'ANSEA. Questo progetto ha recepito i più recenti contributi della dottrina in materia e, nel contempo, si è basato sulle esperienze concrete di VAS, contribuendo al dibattito sulla metodologia per la valutazione ambientale e proponendo un nuovo approccio alla VAS.

L'approccio ANSEA riconosce che VIA e VAS, pur mirando allo stesso obiettivo fondamentale, cioè l'adeguata considerazione dell'ambiente nelle decisioni che possono influenzarlo, costituiscono due distinti strumenti. Ciò in quanto operano a livelli distinti (progetti da un lato, PPP – Piani, Politiche e Progetti – dall'altro). Pertanto, se la VIA può operare soddisfacentemente attraverso l'incorporazione delle conseguenze ambientali della decisione progettuale nella stessa, non è detto che ciò valga per la VAS, in considerazione del fatto che i livelli di approssimazione su cui questa si trova ad operare sono più elevati e lascerebbero poco spazio alle iniziative per un'adeguata protezione dell'ambiente.

Pertanto, ANSEA propone un approccio incentrato sul processo decisionale (*decision-making process* o DMP), che mira ad integrare la considerazione dell'ambiente al suo interno, fin dalle prime fasi.

L'aspetto che spicca maggiormente per originalità sta nell'aver individuato l'elemento che permette di integrare la componente ambientale nel processo decisionale: i *Procedural Criteria*. Detti criteri sono prescrizioni di carattere procedurale da applicare nei diversi momenti del processo decisionale di PPP e sono suscettibili di condizionare di fatto i processi ambientali (questi momenti sono stati definiti *Decision Windows*). In questo modo, oggetto della valutazione non sono gli effetti ambientali della decisione s.s., come per la VIA, bensì l'applicazione di questi criteri al processo decisionale s.l..

E' evidente che la selezione dei criteri decisionali costituisce l'elemento fondamentale e di maggior interesse di questo approccio nel settore dell'attività estrattiva, in quanto strettamente connesso alla validità dell'intera procedura. Infatti, tali criteri individuano una serie di specifiche azioni decisionali che devono essere compiute in modo sequenziale.

Un esempio di questi criteri decisionali ce lo fornisce peraltro proprio la recente direttiva europea sulla VAS. Nel prevedere delle specifiche attività da compiere, per assicurare che la valutazione venga realizzata, la direttiva detta soprattutto delle prescrizioni procedurali, il cui rispetto assicura un'adeguata considerazione delle componenti ambientali nel processo decisionale.

In sintesi, la metodologia ANSEA propone di passare da una valutazione ambientale, intesa come valutazione della decisione alla luce dei suoi probabili effetti sull'ambiente, ad una valutazione incentrata piuttosto sulla qualità del processo decisionale. Un ulteriore elemento che consente di individuare in questa metodologia un valido supporto decisionale, e che nel tempo potrà, attraverso diversi contributi tecnici e scientifici, diventare standard operativo, è dato dalla "coerenza", intesa come il rispetto di quella serie di prescrizioni di carattere procedurale riferite al processo decisionale stesso

#### *4.1.2.1 I concetti ANSEA: un'interessante prospettiva*

Oggetto d'analisi nel metodo ANSEA è il rapporto fra il processo decisionale ed i principi di buon governo. Per sviluppare una struttura per un cosciente processo di valutazione ambientale che riconosca le caratteristiche reali del decision making, vanno considerati in particolare tre aspetti:

- Colui che è addetto alla valutazione deve comprendere e caratterizzare il contesto decisionale in cui la valutazione è applicata.
- È necessario capire i rapporti fra le singole decisioni ed il processo in cui si inseriscono, per identificare i momenti nel processo decisionale dove i valori sono in gioco e dove esistono le implicazioni ambientali.
- Occorre un insieme di criteri, sviluppati specificamente per il processo decisionale ed applicati a ciascuno dei momenti di scelta.

Per tenere in corretta considerazione queste funzioni e per renderle praticabili, il progetto ANSEA ha messo a punto i seguenti concetti e li ha sperimentati in casi studio con diverse situazioni di PPP.

Per capire il contesto di Decision Making, a cui precedentemente abbiamo fatto riferimento, si rende necessario descrivere le funzioni del DMP. Questa è una descrizione della sequenza di tutte le sub-decisioni nel processo decisionale e dei loro rapporti funzionali. Per essere completa e realistica, la descrizione dovrebbe essere preceduta da una comprensione del contesto legale ed istituzionale, degli attori e dei gruppi di interesse in causa, dei collegamenti ad altre PPP e delle questioni ambientali chiave connesse con la decisione generale.

Le Decision Windows intervengono nel processo decisionale nel momento in cui si rende necessario effettuare delle “scelte critiche”, soprattutto quelle che hanno significative implicazioni di tipo ambientale. Queste *windows*, che variano in tipo e numero nei differenti contesti decisionali, rappresentano un’opportunità per integrare dati e per effettuare corrette valutazioni ambientali. Le implicazioni ambientali, dirette o indirette, che caratterizzano una Decision Window, devono necessariamente essere accuratamente descritte prima di stabilire le fasi del processo decisionale.

Un esempio di Decision Window riportata nel caso di studio ANSEA nella pianificazione urbanistica spagnola è quello della classificazione dell’uso del suolo che precede la fase di decision making. Si è visto che la classificazione è avvenuta in maniera estremamente discrezionale. Poiché la classificazione dell’uso del suolo è controversa e presenta implicazioni ambientali di tipo potenziale e non reale, questo momento nel processo di decision making si qualifica come Decision Window.

Un altro esempio, dal caso di studio sul Piano dei trasporti federale tedesco, è quello relativo all’Analisi costi-benefici. Se l’analisi non include i costi esterni quali le emissioni dell’anidride carbonica, il risultato potrebbe favorire una maggiore espansione della rete dei trasporti che sia conforme con i valori di protezione dell’ambiente.

Una Decision Window presenta tre componenti: input, analisi e risultati (la struttura IAO – Inputs, Analysis, Outcomes). Gli input si riferiscono ai dati ed

alle informazioni così come le valutazioni e le opinioni. Nell'analisi, gli input sono considerati formalmente (per esempio analisi costi.benefici e modelli) o informalmente (per esempio giudizi di esperti e discussioni di gruppo). I risultati possono essere sia formali che informali e fungeranno da input nelle successive Decision Windows.

Successivamente, il metodo ANSEA prevede l'applicazione dei Procedural Criteria alla Decision Windows. I *Procedural Criteria* sono prescrizioni su come una decisione dovrebbe essere presa in una particolare Decision Windows in termini di input, analisi e risultati. Sono basati su principi di "buon governo" e dovrebbero rappresentare i valori comunemente accettati e tenuti in considerazione dalla società. Anche se i *Criteria* contengono un elemento soggettivo, rappresenteranno comunque un momento sistematico e trasparente del processo.

I seguenti principi di ANSEA di buon decision making costituiscono una lista basata su dati di letteratura, sulla buona pratica e sull'esperienza dei casi di studio:

- comprensibilità
- attualità
- trasparenza
- partecipazione
- credibilità

Se una decisione aderisce a questi *Criteria*, si può affermare che l'attenzione e il rispetto dei valori ambientali sia maggiormente garantita. Inoltre, per il loro carattere generico, questi principi potrebbero essere usati per altre tipologie di valutazione (per esempio valutazione di tipo economico-sociale e socio-ambientale), come quelle che ricorrono nelle decisioni di tipo econometrico per lo sfruttamento delle georisorse.

#### 4.1.2.2 VAS ed ANSEA

La struttura ANSEA segue un percorso simile alla VAS, ma in un'accezione più ampia. Mentre molte VAS contribuiscono a predire le potenziali conseguenze sull'ambiente delle PPP proposte, il metodo ANSEA cerca di

assicurare che le Decision Windows di un processo di Decision Making siano perseguite coerentemente con i *Procedural Criteria*, per massimizzare l'integrazione ambientale nella processo decisionale. Quindi, il metodo qui presentato dovrebbe essere considerato complementare ai metodi comuni di VAS e come supporto alla Direttiva CE. La sua applicazione – da sola od insieme alla VAS – rinforzerà la qualità ambientale delle decisioni finali.

#### 4.1.2.3 Procedura ANSEA

1. Screening: perché, quando e dove valutare il DMP usando ANSEA;
2. Scoping: contesto decisionale, legale ed istituzionale / analisi dei committenti formali ed informali;
3. Identificazione dei “Procedural Criteria”: i criteri generici sono comprensibilità, attualità, trasparenza, partecipazione, credibilità;
4. Descrizione Funzionale del Dmp (Processo di Decision Making): descrizione cronologica;
5. Individuazione delle “Decision Windows”: individuazione dei momenti decisionali dove le scelte critiche devono essere fatte considerando le implicazioni ambientali /descrizione dettagliata delle Decision Windows;
6. Valutazione delle Decision Windows: valutazione delle Decision Windows rispetto ai criteri procedurali ed ambientali / ricapitolare in una tabella /identificare le resistenze e le debolezze del processo;
7. 6. Reporting: valutazione globale e sintesi / consigli per miglioramenti;
8. Review: revisione rispetto ai criteri procedurali ed ambientali.

#### 4.1.3 Casi di studio

Il team ANSEA ha prodotto una rassegna di casi studio di procedure SEA (VAS) ed ANSEA, che qui riportiamo solo a titolo di esempio, senza entrare nel loro dettaglio:

- Caso di studio TAU – Pianificazione urbanistica a Puerto de la Cruz (Tenerife, Isole Canarie)

- Caso di studio SEI – Strategie di cooperazione bilaterale per lo sviluppo svedese
- Caso di studio IIUE – Pianificazione del territorio in Ijburg (Paesi Bassi)
- Caso di studio ERM – Piano di gestione della linea di costa di Humber Stuary (Regno Unito)
- Caso di studio UPM – Imboschimento dei terreni agricoli (Spagna)
- Caso di studio FFCT – Piano di espansione della rete elettrica pubblica (Portogallo)
- Caso di studio WI – Pianificazione federale delle infrastrutture per il trasporto (Germania)
- Caso di studio TAU – Pianificazione eolica a Castilla e León (Spagna)
- Caso di studio TAU – Linee guida per la pianificazione territoriale di Valladolid e dintorni (Spagna)

Di seguito viene invece prodotta una breve sintesi di esempi ritenuti particolarmente significativi per l'applicazione della VAS.

#### *4.1.3.1 Caso di studio FEEM – Piano regionale di gestione dei rifiuti della Liguria (Italia)*

Mentre gli strumenti di pianificazione precedentemente in vigore prendevano in considerazione la materia dei rifiuti con un angolo visuale ben individuato (lo smaltimento, la raccolta differenziata dei rifiuti), il nuovo Piano si occupa della gestione dei rifiuti, ovvero l'intero ciclo, dalla produzione al recupero, che attraversa il materiale qualificato come rifiuto, individuando, per ciascuna delle singole fasi, problematiche ed ipotesi di soluzione. Il Piano nasce, quindi, come uno strumento a disposizione di Comuni e Province, responsabili delle scelte tecnologiche e localizzative, per assolvere ai propri compiti tramite processi decisionali trasparenti e ricostruibili a posteriori, in quanto sviluppati con un corredo di informazioni oggettive ed accessibili a chiunque, nviro sulla base di una valutazione preventiva degli effetti derivanti dalle varie scelte possibili.

Lo strumento individuato per dare contenuto alla funzione di integrazione delle varie fasi costituenti il "sistema rifiuti" individuata dal legislatore, è stato

quello della prefigurazione di diversi scenari di gestione dei rifiuti, da intendersi come proposte di impostazione del sistema per la Liguria, contenenti ipotesi su piano tecnologico, organizzativo, gestionale e socio-economico. Le ipotesi sono formulate tenendo conto dell'obiettivo di garantire la gestione dei rifiuti urbani secondo criteri di efficienza ed economicità all'interno degli Ambiti Territoriali Ottimali che, sono stati individuati nelle quattro Province liguri, in base all' omogeneità delle caratteristiche socio economiche e geografiche.

#### 4.1.3.2 Applicazione della procedura ANSEA

1. **Screening:** è stato scelto questo metodo perché permette alle autorità locali di effettuare le loro mansioni con processi decisionali trasparenti e liberi, grazie alla collaborazione con il pubblico ed alle procedure obiettive di valutazione che sono aperte ai contributi esterni. In particolare, poiché gli interventi presentano obiettivi a lungo termine, è stato introdotto un sistema di controllo sulle azioni regolate dal programma, gran parte delle quali sono devolute alle Province.
2. **Scoping:** Il quadro legislativo di riferimento vede in primo luogo il Quinto programma di azione ambientale della Comunità Europea approvato nel 1993, confermato nelle sue linee fondamentali anche dal Sesto programma (2001-2010), che ha promosso l'integrazione delle funzioni ambientali nei diversi ambiti politici di programmazione, oltre ad introdurre il concetto di responsabilità comune quando ci si occupa di questioni ambientali. Secondo questi principi, l'Unione Europea ha prodotto diverse direttive sulla gestione dei rifiuti, i più importanti dei quali sono: n° 75/442 (la prima sui rifiuti), n° 91/156 (modifica ed arricchisce la precedente: è l'atto più importante), n° 91/689 (sui rifiuti pericolosi), n° 94/62 (sugli imballaggi) ed infine la Risoluzione del Consiglio del 24 febbraio 1997 su una strategia comunitaria di gestione dei rifiuti.

A livello nazionale, lo strumento di riferimento fondamentale è il Decreto legislativo n° 22/1997 (Decreto Ronchi), che ha introdotto una nuova filosofia nel settore dei rifiuti, sostituendo la logica dell'emergenza con un

metodo sistematico che affronta nel suo complesso il ciclo dei rifiuti, dalla riduzione al riciclaggio fino al riutilizzo.

Scendendo alla scala regionale, l'atto fondamentale è la Legge Regionale n° 18 del 21/06/1999, che ratifica il conferimento delle funzioni agli enti locali in materia di ambiente, difesa del suolo ed energia.

3. **Identificazione dei *Procedural Criteria*:** Il Piano di Gestione dei Rifiuti è stato adottato dal consiglio regionale, sottoposto ad una procedura di consultazione pubblica, rivisto in base alle osservazioni presentate, presentato per l'approvazione al Comitato per la VIA, quindi definitivamente approvato dal Consiglio regionale.

Il piano è suddiviso in quattro sezioni: descrittiva, strategica, programmatica, legislativa. Nella principale, quella strategica, è stata realizzata l'"analisi degli scenari", considerata come lo strumento di valutazione più adatto per diversi sistemi di gestione dei rifiuti. Ogni scenario è stato elaborato in base a criteri di efficienza, risparmio, tecnologia, organizzazione ed aspetti gestionali e socio-economici. L'analisi è effettuata con l'ausilio di una matrice di impatti che evidenzia gli effetti sull'ambiente, sul sistema infrastrutturale e sul sistema socio-economico. Sono stati valutati i costi di investimento ed operativi per ogni soluzione. Comunque, il punto fondamentale delle analisi degli scenari è la sostenibilità ambientale in rapporto con gli obiettivi, le strategie e le azioni di programma. È fondamentale notare che tale analisi di scenario adotta una metodologia trasparente per assicurare sia la replicabilità che la consapevolezza del pubblico.

4. **Descrizione della Struttura DMP:** I punti decisionali del programma sono i seguenti:
- Dichiarazione di intenti
  - Prima bozza di programma
  - Partecipazione pubblica
  - Rassegna delle osservazioni
  - Valutazione del Comitato per la VIA
  - Osservazioni della Conferenza Permanente
  - Gruppo di pianificazione



- Seconda bozza di programma
  - Valutazione della Commissione Consiliare
  - Approvazione del Consiglio regionale
5. **Individuazione e Valutazione delle Decision Windows:** Sono state analizzate e valutate tutte le fasi del processo decisionale, rispetto ai criteri procedurali, riportandole su di una tabella e paragonandole con i risultati di un procedimento “ideale”.
6. **Conclusioni Principali e Risultati:** In, generale, si può affermare che le primissime fasi del progetto hanno rappresentato le decision windows più importanti ed hanno determinato il risultato finale. Inoltre, le attività di controllo sono risultate fondamentali per assicurare un appropriato compimento del programma.

Poiché l'amministrazione ha stabilito di sostituire la prevista “Dichiarazione di intenti”, che avrebbe visto la partecipazione di tutti gli attori principali, con una stesura preliminare del programma, il momento decisionale cruciale di tutto il processo è diventato la partecipazione pubblica dopo l'approvazione del programma. È evidente che quando le pressioni politiche influenzano il DMP in tale maniera, la coerenza e l'efficacia della procedura può risultare compromessa. D'altra parte, le pressioni politiche hanno anche impedito di considerare gli scenari integrati con i risultati aggregati che ne conseguivano. Gli enti locali hanno rifiutato di aggregare i risultati in un indice, sostenendo il loro diritto a definire autonomamente scenari alternativi e stabilire le priorità.

Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti è stato uno dei primi in Italia ad avvalersi della VAS, quindi i suoi risultati non sono ancora valutabili. Il metodo ANSEA è risultato essere utile nell'identificare e valutare durante il processo gli elementi chiave da considerare in una valutazione ambientale. Tuttavia, l'esercitazione che è stata condotta nel corso di questo progetto è fondamentalmente un'analisi *in itinere* e *ex-post*, mentre il potenziale del metodo ANSEA, quale strumento *ex-ante*, deve ancora essere sufficientemente testato.

#### 4.1.3.3 La VAS in Slovenia

L'*Environmental Protection Act*, adottato nel 1993, ha introdotto l'approccio della valutazione ambientale strategica nel quadro della pianificazione territoriale slovena, anche se il concetto di VAS è presente in Slovenia sin dai primi anni '70.

Il processo VAS è qui distinto in 6 fasi:

1. **Screening**, cioè il processo decisionale volto a verificare la necessità di effettuare la VAS per un PPP. Lo screening può essere effettuato in maniera puramente amministrativa, sulla base di una lista di PPP per i quali la VAS è obbligatoria, o mediante una decisione caso per caso, assunta seguendo un approccio consultivo.
2. **Bozza di studio VAS**, cioè la documentazione degli aspetti ambientali di un PPP in forma idonea a far parte della procedura amministrativa della VAS. Lo studio VAS è preparato da un proponente del PPP, o da un'istituzione incaricata di effettuare tale studio a favore del proponente del PPP. La completezza e comprensività dello studio VAS per un certo PPP in questa fase può variare considerevolmente,
3. **Scoping**, cioè definizione dell'ambito e del livello di approfondimento delle analisi da condurre all'interno della VAS. Lo scoping è considerato un passo fondamentale nella procedura complessiva della VAS, ed i requisiti specifici riguardanti lo scopo ed il contenuto degli studi VAS devono essere chiaramente individuati ed adottati. Lo scoping è richiesto ed effettuato dal responsabile dell'amministrazione ambientale. Questa autorità può essere assistita da istituzioni che hanno acquisito una specifica esperienza professionale. Nello scoping, tutte le parti interessate ed il pubblico partecipano attivamente. In base alla natura dello scoping, possono essere invitati anche altri esperti esterni, come revisori imparziali.
4. **Completamento dello studio VAS**, cioè revisione e miglioramento dell'analisi degli aspetti ambientali del PPP svolto al punto 2. Questa fase deve essere svolta in forma consultiva, nel quadro di una revisione imparziale dello studio VAS. Importante è il confronto fra alternative, con il potenziale obiettivo di produrne ulteriori. Un altro importante

compito è il costante dibattito fra gli esperti coinvolti in merito ai risultati delle matrici di interazione che costituiscono il riepilogo delle valutazioni degli impatti. Si prevede che questa particolare fase possa consentire di apportare miglioramenti allo studio VAS. Sono previste raccomandazioni nel quadro della revisione imparziale. Un rapporto di revisione imparziale accompagna la versione finale dello studio VAS.

5. **Documentazione della procedura VAS**, con conclusioni riguardanti le analisi ambientali e l'accettabilità di un PPP;
6. **Decisione sull'accettabilità di un PPP.**

#### 4.1.3.4 La VAS in Croazia: il caso di Omišalj

L'Ufficio UNESCO di Venezia – Ufficio Regionale per la Scienza in Europa, già da tempo si sta occupando dei temi dello sviluppo sostenibile e della valutazione dello stesso. In particolare, all'interno del progetto internazionale denominato «*Urban development and Freshwater Resources: Small Coastal Cities*» ha inserito alcuni casi studio emblematici nell'area adriatica, caratterizzati da forti contraddizioni, ovvero dalla compresenza di una grande qualità delle risorse naturali locali, da processi diffusi di urbanizzazione e da una industrializzazione pesante. Questo progetto, avviato allo scopo di promuovere uno sviluppo rispettoso dei criteri della sostenibilità, si interessa delle trasformazioni urbane e della gestione delle risorse ambientali di alcune piccole città costiere localizzate nel bacino del Mediterraneo, con casi pilota in Marocco (Essaouira), Tunisia (Anvir), Libano (Saida), Italia (Taglio di Po) e Croazia (Omišalj).

Il mandato dell'UNESCO nell'ambito del sunnominato progetto e delle iniziative promosse dall'Ufficio UNESCO di Venezia a favore del Comune di Omišalj (Krk, Croazia), è stato quello di sperimentare la pianificazione dello sviluppo sostenibile, al fine di definire *modalità ripetibili di azioni* le quali, una volta consolidate, verranno promosse in ambito internazionale ed implementate in altre realtà.

Il lavoro svolto è stato quello di sperimentare l'applicabilità dei principi dello sviluppo sostenibile alla pianificazione urbanistica e territoriale, e la

possibilità di calcolare la sostenibilità (che, come deve essere messo in luce anche dalla Valutazione Ambientale Strategica, non rappresenta una soglia, bensì un trend) attraverso la definizione di bilanci ambientali.

Il caso di Omišalj è stato preso in considerazione per la compresenza contraddittoria di una elevata qualità delle risorse naturali locali, e di grandi degradi generati dall'urbanizzazione ed industrializzazione degli ultimi decenni. La domanda, di cui le stesse amministrazioni locali e regionali si sono fatte portavoce, è di essere aiutati a definire un modello di sviluppo ecologicamente compatibile, economicamente durevole e partecipato, e di essere aiutati ad elaborare metodologie valutative in grado di dire se questo processo di sviluppo sta migliorando o peggiorando la qualità della vita.

#### 4.1.3.4.1 Stato della Ricerca

L'esperienza condotta, per quasi due anni a partire da ottobre 1998, ha cercato di stimolare la partecipazione pubblica attraverso la consultazione e la discussione della comunità locale attorno ai progetti pilota. È stato elaborato un modello di analisi e valutazione ambientale del *rapporto qualità/degradi* dello stato di fatto di Omišalj, mediante indicatori, al fine di suggerire politiche di azioni sul territorio (atto pianificatorio) capaci di attuare uno sviluppo che fosse ambientalmente compatibile ed economicamente durevole e rispettoso delle specificità locali. La componente paesaggistica è stata scelta come elemento centrale dello studio.

Il modello applicato si è configurato come una *valutazione ex ante* di sostenibilità, capace in questo modo di suggerire le linee guida ed i criteri per lo sviluppo futuro. Questo tipo di valutazione, rispetto a quelle effettuate *ex post*, si rappresenta come uno strumento più efficace in quanto capace di internalizzare la valutazione nella pianificazione, migliorando quest'ultima. Attraverso una valutazione di tipo matriciale, si è quindi tentato una quantificazione del rapporto qualità/degrado per ogni ambito considerato, essendo l'incremento della qualità (ecologica e sociale) un elemento centrale nell'idea di sviluppo sostenibile ("garantire la crescita economica con un costante incremento della qualità ambientale complessiva").

La semplificazione della complessità ambientale operata in questo modo ha consentito, infine, di approdare ad un modello operativo in grado di *supportare la decisione pubblica* suggerendo azioni a intraprendere sul territorio (ossia politiche) coerenti con il quadro emerso.

#### 4.1.3.4.2 Fasi del Processo

Le fasi prevalenti del modello sperimentato ad Omišalj, Croazia, erano le seguenti:

1. **Analisi preliminare:** Il gruppo di lavoro intende identificare, in linea di massima, le principali problematiche ambientali che si pongono nell'area in oggetto, nonché gli attori – o gruppi strutturati di attori – sociali coinvolti nella loro dinamica. Questo anche allo scopo di poter individuare in tempo utile gli esperti da associare al gruppo di lavoro, nonché avviare azioni di formazione e informazione della popolazione locale (da parte della pubblica amministrazione, di centri di ricerca, di gruppi culturali locali, ecc.), al fine di garantire:
  - il raggiungimento di un livello sufficientemente avanzato di conoscenza dell'ambiente in oggetto;
  - una partecipazione effettiva della popolazione locale nella definizione degli obiettivi del piano stesso, così come nell'individuazione dei progetti che ne garantiranno l'attuazione, e la loro eventuale gestione.
2. **Diagnosi ambientale:** L'approccio promosso si fonda su una serie di analisi territoriali, inizialmente a carattere globale, successivamente più specifiche e, eventualmente, mono-tematiche, che devono contribuire alla messa in evidenza di situazioni problematiche (vulnerabilità o sensibilità) dal punto di vista ambientale, ma anche di opportunità territoriali (potenzialità). Due sono gli errori da evitare in questa fase: il primo di non sviluppare a sufficienza la conoscenza delle variabili ambientali più importanti (soffermandosi, ad esempio, ai tradizionali dati socio-economici); il secondo di dilatare eccessivamente l'apparato analitico (con analisi di grande dettaglio, ma spesso non comprensibili per la comunità locale). È necessario che la pubblica amministrazione assuma in questo processo un

- ruolo trainante, organizzando in modo appropriato, ad esempio, il contributo degli esperti negli incontri con la popolazione.
3. Piano: Vengono presentati alla comunità locale alcuni scenari di sviluppo. Il confronto con la popolazione, quindi, non dovrebbe avvenire in relazione ad un solo piano di sviluppo (per quanto sostenibile), quanto su diverse opzioni che possono rappresentare, nel tempo e nello spazio, livelli diversi di trasformazione del territorio. Lo scambio di opinioni tra popolazione, pubblica amministrazione ed esperti, cercherà di individuare quale sia la via migliore (dal punto di vista temporale, economico, sociale, ecc.) per raggiungere un certo tipo di sviluppo sostenibile, tenendo conto dei risultati delle analisi svolte nell'ambito delle fasi precedenti.
  4. Gestione: È necessario che il rapporto con la partecipazione pubblica non venga interrotto, per permettere di verificare l'effettiva attuazione degli interventi. Con scadenze programmate, la comunità locale può essere interrogata per capire se i progetti si stanno realizzando nei tempi e nei modi dovuti, se necessitano di cambiamenti (proposti dal proponente del progetto, dalla popolazione o dall'amministrazione), se vanno addirittura fermati (a causa di errori di progettazione o di analisi e valutazione). E' questa la fase in cui si sviluppa nella comunità locale la cultura del controllo e della compartecipazione alla soluzione di eventuali problemi, che non potevano essere previsti nella fasi precedenti.

#### *4.1.3.5 Un caso di VAS in Francia: le "zone speciali" per l'attività estrattiva nello Yvelines*

In Francia, il Ministero dell'Industria identifica le aree per la ricerca mineraria, che individua ampie "zone speciali" per la possibile esplorazione. La creazione di tali zone speciali non implica l'autorizzazione allo sfruttamento, che è invece rilasciata dal Ministero e dal Prefetto.

Nel caso dell'Yvelines, dipartimento della Regione Ile-de-France a sud-ovest di Parigi (zona agricola), tali zone sono state create per rispondere alla crescente domanda di materiali marnosi e calcareo-argillosi per l'industria del cemento, per l'intensa attività edificatoria e l'insufficiente disponibilità locale

delle materie prime necessarie. Una volta delimitate tali zone, è il momento di elaborare uno schema strutturale per pianificare i futuri progetti di sfruttamento.

Dopo l'individuazione delle zone, segue la procedura per il permesso di sfruttamento, il "permesso esclusivo della cava", che include la valutazione ambientale, soggetto, come visto, ad autorizzazione ministeriale e dipartimentale. Il permesso è valido per dieci anni e si riferisce ad un'area circoscritta delle "zone speciali", è rinnovabile e prevede una VIA obbligatoria con partecipazione pubblica.

#### 4.1.3.5.1 La Procedura di Valutazione Ambientale

La Procedura ed il Contesto VAS: Il progetto di creazione delle zone speciali per la ricerca e l'attività estrattiva, composto di sei studi sugli aspetti economici ed ambientali dell'attività prevista, viene sottoposto alle osservazioni pubbliche per due mesi. Successivamente, il Consiglio di Stato esprime il suo parere sul progetto e sui risultati della pubblica inchiesta, confrontando e valutando vantaggi e svantaggi sia nell'interesse pubblico sia in quello dei privati.

L'identificazione e la valutazione delle possibili zone sono condotte in due fasi:

- individuazione di 6 possibili zone secondo criteri geografici, economici, tecnici ed ambientali.. Per stabilire le dimensioni delle "zone speciali", si considerano tre parametri: le riserve delle materie prime utilizzabili, i principali vincoli tecnici all'estrazione e la protezione dell'ambiente (distanza di sicurezza, boschi, paesaggio, ecologia);
  - scelta di due zone fra le precedenti sei. Parte delle zone selezionate non saranno mai sfruttate.
1. I Principali Obiettivi Ambientali: In questa fase, non è possibile definire con precisione le misure di mitigazione per lo sfruttamento. Tuttavia, si può adottare una certa precauzione nell'identificazione delle zone.
  2. Scopii: Gli impatti dipendono dai vincoli presenti, in questo caso:
    - qualità delle risorse geologiche;
    - vincoli legislativi del progetto;

- valore ecologico dell'ambiente;
- valore del paesaggio;
- risorse agricole;
- silvicoltura;
- sensibilità al rumore in zone residenziali;
- possibilità d'accesso e trasporto.

È stato inoltre valutato l'impatto sul paesaggio e sull'ecologia; non è stato considerato l'effetto sulle acque sotterranee, poiché le zone si trovano al di sopra della falda freatica e non presentano corsi d'acqua superficiali.

3. Disponibilità di Dati ed Informazioni: I dati necessari sono stati ottenuti da diversi organismi e sono stati aggiornati tramite una campagna di foto aeree.
4. Metodo:
  - Uso degli indicatori: ad esempio, per l'ecologia, gli ettari di foresta, per il rumore la densità di abitazioni a diverse distanze, il volume di terreno spostato ecc.;
  - Metodi e modelli di previsione degli impatti: la valutazione si è basata fondamentalmente su metodi esistenti, i cui risultati sono stati integrati in un GIS.
5. Presentazione dei Risultati: I risultati dello studio sono stati presentati in un report principale, accompagnato da studi di dettaglio ed atlanti con mappe illustrative.
6. Informazioni fornite nei Documenti di VAS: I documenti presentano i risultati di studi tecnici ed economici, lo studio geologico e la valutazione ambientale.
7. Tempo e Durata: Lo studio è durato tre anni, durante i quali sono stati sviluppati e testati diversi metodi e strumenti di valutazione.

#### 4.1.3.5.2 Misure sulla Consultazione e Partecipazione del Pubblico

Il Ministro dell'Industria ha ordinato al Prefetto di condurre la consultazione con la comunità locale. Quindi è stata avviata la procedura di partecipazione pubblica e la consultazione inter-ministeriale, dopodiché il Ministro ha preso la sua decisione. La durata di tale procedura è variabile, con un minimo di due



mesi per la legislazione francese. Durante questo periodo, il pubblico può presentare domande e suggerimenti.

#### 4.1.3.5.3 Integrazione fra le Informazioni Ambientali ed i Risultati della Consultazione nel Processo di Decision-Making

La VAS influenza la scelta del sito, l'estensione e la perimetrazioni delle future zone di scavo. Naturalmente, valutazioni socio-economiche limitano l'impatto della VAS nel processo di decision making; ad esempio, la scelta di una regione e delle zone alternative è largamente determinata dalle industrie esistenti e da considerazioni sulle possibili ricadute occupazionali. Il caso dello Yvelines è attualmente bloccato per la nuova decisione di creare un parco regionale, che impone nuovi vincoli sulla zona.

Tale studio viene utilizzato anche al di fuori di questo ambito, soprattutto per le indicazioni riguardanti il recupero dell'area dopo il suo sfruttamento (riforestazione, agricoltura, gestione dell'area).

La procedura è relativamente lunga e pesante, con un prolungato periodo di consultazione. La procedura del parco regionale è iniziata contemporaneamente ma si è sviluppata più velocemente ed ha interrotto quella sull'attività estrattiva. Ciò ha determinato la necessità di modificare la VAS relativa all'attività estrattiva, considerando le nuove condizioni imposte dal parco regionale.

#### 4.1.3.5.4 Valutazioni Generali

La valutazione degli impatti include un aspetto discrezionale, poiché è basata sul giudizio degli esperti di settore, ma ha dimostrato di essere adeguata. Sono stati utilizzati principalmente metodi di valutazione già esistenti.

I costi, sebbene difficili da stimare esattamente, non sono stati considerati troppo elevati.

La procedura di VAS ha dimostrato di essere efficace per dialogare con la popolazione locale.

C'è un alto grado di integrazione fra le considerazioni economiche, sociali ed ambientali nel processo di valutazione e, conseguentemente, in quello di decision making. L'obiettivo dell'amministrazione nazionale è, chiaramente,

quello di bilanciare le esigenze dei diversi settori e pervenire alla situazione più vantaggiosa per ciascuno di loro.

#### **4.1.4 Conclusioni**

Nonostante i casi studio esaminati, provenienti da diversi paesi, prendano le mosse dalla stessa istanza di base, non è possibile effettuare un'analisi comparativa di tipo quantitativo delle diverse procedure su riportate (che non riguardano, inoltre, casi di studio simili per settore), poiché le varie esperienze, pur analizzate nelle loro fasi e negli elementi che le caratterizzano, non sempre fanno riferimento a principi normativi. In realtà, è difficile stabilire se un'esperienza debba essere catalogata come VAS vera e propria o come introduzione di elementi di VAS all'interno dei processi decisionali abituali.

Inoltre, tali procedure sono direttamente influenzate dalla situazione socio-politico-legislativa in cui vengono applicate, conferendo a ciascuna di esse un carattere di soggettività. Questa ricerca viene realizzata in un momento in cui l'utilizzo della VAS muove i suoi primi passi, per cui, probabilmente, non ha ancora assunto la sua forma definitiva. A sostegno di quanto detto, basti ricordare che nell'Unione Europea la Direttiva 2001/42/CE non è ancora stata recepita da tutti gli Stati membri. Ciò nonostante, si è visto che, fra i diversi casi di studio analizzati, quelli qui presentati sembrano fornire degli approcci metodologici d'interesse e suscettibili di ulteriori sviluppi. Pertanto l'oggetto del presente contributo sarà anche quello di individuare un possibile percorso originale di ricerca, finalizzato alla definizione di un nuovo approccio per l'applicazione della VAS al settore estrattivo.

## CAPITOLO 5

### Riferimenti legislativi in materia di attività estrattiva

#### 5.1 Legislazione statale

La normativa nazionale fondamentale che attualmente regola l'attività estrattiva (miniere e cave) è data dal:

- **Regio Decreto 29 luglio 1927, n. 1443** – Norme di carattere legislativo per disciplinare la ricerca e la coltivazione delle miniere nel Regno (G.U. n. 194 del 23/08/1927) e modificato dal Regio Decreto 7 novembre 1941, n. 1360 (G.U. n. 301 del 23/11/1941). Tale normativa costituisce la base dell'ordinamento italiano in materia di attività estrattiva, poiché viene precisata la distinzione fra le due categorie di lavorazioni: miniere e cave (art.li 1 e 2).
- **D.P.R. 28 giugno 1955, n. 620** – Decentramento dei Servizi del Ministero dell'Industria e del Commercio (G.U. n. 179 del 5/8/1955)
- **D.P.R. 9 aprile 1959, n. 128** – Norme di polizia delle miniere e delle cave (G.U. n. 87 del 11/4/1959).
- **D.P.R. 14 gennaio 1972, n. 2** – Trasferimento alle Regioni a Statuto ordinario delle funzioni amministrative statali in materia di acque minerali, cave e torbiere, di artigianato e del relativo personale (G.U. n. 12 del 15/1/1972).
- **D.P.R. 24 luglio 1977, n. 616** – Attuazione della delega di cui all'art. 1 della legge 22 luglio 1975, n. 382.
- **D.P.R. 18 aprile 1994, n. 382** – Disciplina dei provvedimenti di conferimento dei permessi di ricerca e di concessioni di coltivazione dei giacimenti minerari di interesse nazionale e di interesse locale (G.U. n. 141 del 18/6/1994).

- **D. Lgs. 31 marzo 1998, n. 112** – Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli Enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59 (G.U. n. 92 del 21/4/1998).
- **D.P.C.M. 12/10/2000** – Individuazione delle risorse finanziarie, umane, strumentali ed organizzative da trasferire alle Regioni ed agli Enti locali per l'esercizio delle funzioni e dei compiti amministrativi in materia di energia, miniere e risorse geotermiche, di competenza del Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato (G.U. n. 303 del 30/12/2000).
- **D.P.C.M. 21/02/2001** – Trasferimento dei beni e delle risorse finanziarie, umane, strumentali e organizzative per l'esercizio conferite dal D. Lgs. 112/1998, alla Regione Umbria ed agli enti locali della regione (G.U. n. 303 del 30/12/2000).

## 5.2 Legislazione Regione Umbria

- **Legge regionale 2 marzo 1999, n. 112** – Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli Enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59 e del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 (B.U.R. n. 15 del 10/3/1999).
- **Legge Regionale 3 febbraio 2000, n. 2** – Norme per la disciplina dell'attività di cava e per il riuso di materiali provenienti da demolizioni (B.U.R. n. 3 del 12/1/2000). La legge disciplina la programmazione e l'attività di coltivazione di materiali di cava per il soddisfacimento del fabbisogno regionale nel rispetto dell'ambiente e del territorio. Al fine di contenere il prelievo delle risorse non rinnovabili, la legge limita l'apertura di nuove attività estrattive, prediligendo l'ampliamento delle attività in essere e la riattivazione delle aree di escavazione dismesse, anche al fine di una ricomposizione ambientale, nonché il riutilizzo dei residui provenienti dalla stesse o di materiali alternativi quali scarti o residui di altri cicli produttivi (art. 1). La programmazione dell'attività estrattiva si attua attraverso la redazione del PRAE (Piano Regionale delle

Attività Estrattive) (art. 3), mentre l'estrazione, le cui modalità di escavazione e ricomposizione ambientale sono previste nel RTA (Regolamento Tecnico Attuativo), è consentita nelle aree del territorio regionale destinate dal PRG (Piano Regolatore Generale) comunale ad attività estrattiva ai sensi della L.R. 21 ottobre 1997, n. 31. Resta comunque vietata l'esercizio dell'attività estrattiva (art. 5):

1. nei fiumi e nei torrenti e fino a cento metri dall'argine e dalla sponda, nei laghi e fino a cento metri dalla linea corrispondente alla quota del massimo invaso;
2. nelle aree archeologiche (L. 1089/1939 – L.1497/1939);
3. negli ambiti di coltivazione di acque minerali termali e acque destinate al consumo umano (D.P.R. 236/1988 – D.Lgs 152/1999) e comunque a tutela assoluta;
4. nei siti di interesse comunitario (S.I.C.), nelle zone a protezione speciale (Z.P.S.) nei siti di interesse regionale (S.I.R.);
5. nei parchi e nelle aree protette nazionali e regionali;
6. nei boschi di latifoglie ad alto fusto, nei castagneti da frutto e nei boschi planiziali;
7. nelle aree con acquiferi a vulnerabilità molto elevata.

Per la coltivazione di cave nelle aree boscate sono previsti interventi di ricomposizione ambientale, ovvero realizzazione di imboschimenti per una superficie pari a quella interessata dall'intervento, a cura e spese dell'esercente, su terreno idoneo di cui abbia disponibilità nel territorio comunale o in quelli dei comuni limitrofi, in alternativa ai quali possono essere pagati alla Provincia contributi finalizzati a tentativi di rinvigorismento del patrimonio boschivo.

Nelle stesse aree sono previsti, inoltre, interventi di ricomposizione ambientale da portare avanti durante e a conclusione dei lavori di coltivazione, in vista di un recupero delle condizioni di naturalità preesistente e garanzia di salvaguardia dell'ambiente e uso del suolo (art. 6). A tale riguardo, la coltivazione della cava comporta il versamento da parte del titolare dell'autorizzazione di un contributo rapportato alla qualità e alla quantità del materiale estratto come risultante dalla perizia giurata

che attesta lo stato di avanzamento dell'attività estrattiva, per eventuali interventi infrastrutturali e opere di tutela ambientale (art. 12). Quest'ultima viene ulteriormente garantita attraverso il massimo riuso delle risorse esistenti, ovvero attraverso il recupero ed il reimpiego dei rifiuti inerti provenienti dall'attività di demolizione di fabbricati e manufatti (art. 18).

- **Regolamento Regionale 24 maggio 2000, n. 4** – Regolamento tecnico attuativo della L.R. 2/2000. Norme per la disciplina dell'attività di cava e per il riuso di materiali provenienti da demolizioni (B.U.R. n. 31 del 31/5/2000). In tale normativa vengono più specificatamente definiti gli interventi da realizzare, al fine di garantire la tutela ambientale dei territori interessati dall'attività estrattiva (art.2):
  - *ripristino morfologico* inteso come intervento di sistemazione morfologica dei fronti di scavo, finalizzato sia ad ottimizzare le condizioni del substrato roccioso e favorire le successive fasi di recupero ambientale, sia a garantire la sicurezza degli stessi durante ed alla fine della coltivazione;
  - *reinserimento ambientale* dato dal completamento dello sfruttamento di una cava attiva o dalla riapertura di una cava dismessa, finalizzati esclusivamente al ripristino morfologico ed al recupero ambientale del sito di cava;
  - *ricomposizione ambientale* in riferimento agli interventi previsti dall'art. 6 delle L.R. 2/2000: recupero ambientale dato dall'insieme degli interventi finalizzati al ripristino delle condizioni di naturalità delle aree interessate dall'attività estrattiva, nei quali si deve tener conto dei criteri di minimo impatto ambientale, di reinserimento morfologico-paesaggistico e di ricostituzione della funzionalità ecosistemica per favorire il ritorno delle precedenti condizioni del suolo o la realizzazione di manti vegetali permanenti, utilizzando le tecniche dell'ingegneria naturalistica;
  - *ingegneria naturalistica*, definita come disciplina tecnica che utilizza piante vive o parti di esse negli interventi di sistemazione di corsi d'acqua e versanti, limitando l'azione erosiva degli agenti atmosferici

ed effettuando il consolidamento ed il reinserimento naturalistico di porzioni di territorio degradate da fattori naturali od antropici (cave).

Gli interventi di ricomposizione ambientale devono essere evidenziati nella relazione illustrativa del progetto preliminare (art.li 7 e 11) e nella relazione tecnica del progetto definitivo (art.li 8 e 18). Al progetto preliminare viene allegato, inoltre, il rapporto ambientale per la verifica di compatibilità dell'attività estrattiva con le prescrizioni di eventuali piani paesaggistici, urbanistici e territoriali e per lo studio dei prevedibili effetti dell'intervento sulle componenti ambientali e sulla salute dei cittadini, con relativa soluzione progettuale in funzione delle misure di minimizzazione e mitigazione (art. 10). Al progetto definitivo viene invece allegato lo studio di impatto ambientale, secondo quanto previsto dalla legge regionale 11/98 "Norme in materia di impatto ambientale".

- **D.G.R. 02/08/2000, n. 909** – L.R. 2/2000, art. 12 comma 3 e R.R. 4/2000, art. 22. Presentazione della perizia giurata. Determinazioni (B.U.R. n. 48 del 06/09/2000).
- **D.G.R. 22/11/2000, n. 1353** – L.R. 2/2000, art. 12. Importi unitari del contributo per il recupero ambientale e criteri di prima applicazione (B.U.R. n. 65 del 20/12/2000).
- **D.G.R. 14/03/2001, n. 228** – Direttiva regionale per l'adozione dei Piani Attuativi e l'approvazione dei progetti di cava.
- **D.G.R. 21/03/2001, n. 256** – D.G.R. 485/2000. Ulteriori criteri di prima applicazione del contributo per il recupero ambientale delle cave e versamento del 40% in favore della Regione Umbria.
- **D.G.R. 27/04/2001, n. 401** – Direttiva regionale concernente l'utilizzo dei rifiuti delle attività di ricomposizione delle aree di cava (B.U.R. n. 26 del 30/05/2001).
- **D.D. 16/05/2001, n. 3803** – L.R. 2/2000, art. 12 comma 3. Modalità di presentazione della perizia giurata per l'anno 2001.
- **D.G.R. 30/05/2001, n. 556** – L.R. 2/2000, art. 12. Criteri e modalità di versamento del contributo per il recupero ambientale delle cave per l'anno 2001.

- **D.G.R. 01/07/2003, n. 964** – Disegno di legge “Ulteriori modifiche alla legge 2/2000”. Tale progetto di legge ha lo scopo di integrare i contenuti della disciplina con le scelte compiute nel progetto del PRAE e promuovere la semplificazione e lo snellimento dei procedimenti amministrativi agli operatori pubblici e privati. Infatti, a tale proposito, viene proposto il raggiungimento di un accordo ai sensi dell’art. 15 della L. 241/90 (Accordi per lo svolgimento di attività di interesse comune), promosso dalla Provincia con la partecipazione del Comune; all’interno della procedura di accertamento della Provincia viene riassunta anche la procedura di verifica di cui all’art. 4 della L.R. 11/98 (Valutazione d’Impatto Ambientale) e, all’interno della procedura di accertamento del Comune, limitatamente ai soli casi previsti dal PRAE, il giudizio di compatibilità ambientale. Le principali modifiche apportate all’attuale disciplina riguardano l’aggiunta delle definizioni nell’art. 2 relative al *giacimento di cava* (aree contenenti materiali di cava in cui sia stata riconosciuta la disponibilità) e al *fabbisogno ordinari oe straordinario* (in riferimento rispettivamente ai materiali destinati all’uso industriale e civile impiegati nell’industria edilizia e nell’industria extra-edilizia regionale ed ai materiali impiegati nella realizzazione di opere di interesse pubblico regionale o nazionale ricadenti comunque nel territorio regionale). Viene inoltre modificata la valenza temporale del PRAE (art. 4, comma 2), da quinquennale a decennale, viene determinata la pertinenza dello stesso (comma 3) per la localizzazione dei giacimenti, la verifica dello stato dei luoghi delle cave dismesse, comprese la quantità eventualmente estraibili, le aree suscettibili di ulteriori attività di cava, il censimento degli impianti di prima lavorazione e trasformazione di materiali di cava. La modifica al 1° comma dell’art. 5 subordina l’esercizio all’attività di cava, limitatamente al fabbisogno ordinario, alla conformità urbanistica e all’accertamento del giacimento, così come disciplinato dal nuovo articolo. Sono inoltre abrogati i comma 2-3-4 relativi alle aree con vincoli ostativi e gli interventi ammissibili perché contenuti espressamente nel Piano. Per le modifiche introdotte agli art. 5 e 8, il regime autorizzativo comunale si sdoppia tra le attività destinate a soddisfare il fabbisogno



ordinario e quelle connesse alla realizzazione di grandi opere pubbliche nel rispetto dei criteri del PRAE; viene infine istituito il regime di concessione per i giacimenti ricadenti su terreni di proprietà di Regione e di Enti pubblici rilasciata dal comune. L'art.12, relativo al versamento del contributo per il recupero ambientale da parte del titolare dell'autorizzazione dell'attività di cava, viene confermato, ma interamente modificato per chiarezza di esposizione.

### 5.3 Legislazione Regione Marche

La Legge Regionale n. 71/1997 disciplina l'attività di coltivazione delle cave allo scopo di conseguire un corretto uso delle risorse nel quadro di una rigorosa salvaguardia dell'ambiente e del territorio, delle sue componenti fisiche, biologiche, paesaggistiche e monumentali.

- L.R. 30 dicembre 1974, n.52;
- L.R. 13 marzo 1985, n.7 e successive modifiche;
- Delibera Amministrativa 3 novembre 1989 n. 197 Piano Paesistico Ambientale Regionale;
- L.R. 5 agosto 1992, n.34;
- L.R. 28 aprile 1994, n.15;
- L.R. 31 ottobre 1994, n.44;
- L.R. 5 gennaio 1995, n.7;
- L.R. 1 dicembre 1997, n.71;
- L.R. 10 agosto 1998, n.33;
- L.R. 17 dicembre 1999, n.33;
- L.R. 23 febbraio 2000, n.12;

Già la L.R. n. 37/1980, abrogata dalla L.R. n. 71/1997, stabiliva che l'attività di cava doveva essere soggetta a specifica pianificazione. Nel corso degli anni sono state realizzate diverse proposte di piano mai definitivamente approvate. La prima proposta di atto amministrativo ad iniziativa della Giunta regionale è stata presentata al Consiglio regionale in data 9 luglio 1984, "Piano delle attività estrattive" – Prima fase.

Successivamente, la Giunta regionale ha proposto al Consiglio, in data 18 agosto 1987, un atto amministrativo per l'approvazione del Piano regionale delle attività estrattive (PRAE) ai sensi dell'articolo 16 della L.R. n. 37/1980.

Nel 1994 è stata redatta la proposta di legge n. 430/1994 ad iniziativa della Giunta regionale "Regolamentazione dell'attività estrattiva".

L'articolo 4, comma 1, lettera a) della L.R. n.71/1997 stabilisce che la Regione Marche redige ed approva il Piano Regionale delle Attività Estrattive.

Data la necessità di redigere il Piano Regionale delle attività Estrattive, con Delibera di Giunta Regionale del 25/10/1999 n. 2660, è stato individuato un Gruppo di Lavoro Interservizi formato da personale interno all'Amministrazione regionale.

Con Delibera di Giunta regionale del 15/11/1999, n.2857 è stato conferito, ai sensi dell'articolo 55 dello Statuto Regionale e dell'articolo 23 della L.R. 30/1990, all'Ing. Pietro Ballestrazzi, l'incarico per l'attività di consulenza tecnico-scientifica per la redazione del Piano Regionale per l'Attività Estrattive (PRAE).

Inoltre, con Delibera di Giunta Regionale del 15/11/1999 n. 2858, è stato conferito l'incarico al Corpo Forestale dello Stato, ai sensi dell'articolo 55 dello Statuto Regionale e dell'articolo 23 della L.R. 30/1990, per la realizzazione dell'indagine finalizzata al rilevamento delle cave □nviron presenti nel territorio regionale.

Le Province sono state attivate a partecipare con loro rappresentanti alla fase di stesura del PRAE per ottimizzare la successiva fase di redazione dei Programmi Provinciali delle Attività Estrattive.

#### **5.4 Attività estrattiva e vincoli ostativi**

Avendo l'attività estrattiva, come più volte evidenziato nel corso dello studio, riverbero diretto e talora sconvolgente sul territorio, la tutela di quest'ultimo è stata considerata sempre in un'ottica difensiva, sia sotto il profilo della sicurezza e stabilità, sia sotto quello dei valori e beni ambientali, che si è protratta nel tempo ed è stata oggetto di doverosa attenzione da parte del

legislatore ed operativamente in sede di gestione da parte degli Enti preposti. Una prima serie di interventi di carattere specifico e mirato è rinvenibile nella disciplina del vincolo idrogeologico ed in quella del vincolo a tutela delle bellezze naturali: quest'ultima, in particolare, è stata estesa a zone più vaste, per categorie di situazioni, secondo quanto previsto dalla Legge 8 agosto 1985, n. 431.

Per quanto riguarda le attività estrattive, è solo in relazione alla disciplina regionale in materia che si assiste ad un'attenzione precisa e rilevante a tutela dell'ambiente e del territorio, attraverso la ricomposizione ambientale del sito di cava, ma soprattutto attraverso un'attenta pianificazione del settore estrattivo.

Seguendo tale ottica, si è operato a livello sia nazionale che regionale, promuovendo un ulteriore intervento a tutela dei beni ambientali con l'introduzione di una serie di vincoli ostativi, rappresentanti ambiti all'interno dei quali impedire la localizzazione dell'attività estrattiva, trattandosi di aree di particolare pregio.

In esse, pur essendo vincolata l'apertura di nuove attività di cava e la riattivazione di cave dismesse, sono consentiti progetti di ampliamento di cave in esercizio e tentativi di reinserimento o recupero ambientale di aree di cava dismesse, sempre nel rispetto dei criteri di compatibilità e sostenibilità del settore.

Qui di seguito vengono proposti gli ambiti dei vincoli ostativi per il territorio provinciale di Terni e la relativa normativa in vigore.

#### ***5.4.1 Ambito di tutela delle acque superficiali e sotterranee***

- Regio Decreto 30 dicembre 1923, n. 3267: prevede la possibilità di sottoporre a vincolo ideologico ed idrogeologico i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di particolari forme di utilizzazione (vedi attività estrattive), possono subire denudazioni e perdita di stabilità con forte danno dell'interesse pubblico. Le stesse forme di utilizzazione sono anche vietate all'interno dei corsi d'acqua o specchi lacustri, poiché possono determinare innegabili modifiche della dinamica fluviale ed

dell'ecosistema fluviale o lacustre. In relazione a quest'ultimo punto, viene richiesto un provvedimento autorizzatorio a tutte quelle attività, compresa quella estrattiva, di trasformazione del territorio, che comportano danno all'assetto ambientale ed idrogeologico dei luoghi.

- **D.Lgs. 11 maggio 1999, n. 152** – Testo aggiornato recante: “Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE, concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole, a seguito delle disposizioni correttive ed integrative di cui al decreto legislativo 18 agosto 2000, n. 258” (G.U. n. 246 del 20 ottobre 2000). La stessa normativa vieta interventi di cava nelle zone di rispetto delle acque destinate al consumo umano, ad eccezione di interventi di recupero ambientale (art. 21).
- **L.R. 20 ottobre 2000, n. 27** – Piano Territoriale Urbanistico (G.U. n. 2 del 20 gennaio 2001). Secondo il piano di coordinamento territoriale l'attività di cave è ulteriormente vietata nei corsi d'acqua e nei laghi e nelle loro fasce di rispetto e in tutte le altre aree di demanio idrico (art. 48); interventi di apertura di nuove cave o di riattivazione di cave dismesse sono invece vietati negli acquiferi della Conca Ternana, limitatamente alla porzione a vulnerabilità estremamente elevata e molto elevata (Tav. 45) e negli ambiti di coltivazione delle acque minerali presenti nel territorio comunale di Acquasparta e Sangemini (Tav. 45).

#### ***5.4.2 Ambito di tutela Bioitaly e aree naturali protette***

- Regio Decreto 29 giugno 1939, n. 1497 e Legge 8 agosto 1985, n. 431 (G.U. n. 197 del 22/8/1985) entrambe inglobate nel **D.Lgs. 29 ottobre 1999, n. 490** “Testo Unico sulle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali”: impone vincoli di natura ambientale a porzioni di territorio, tesi a conservare le condizioni geofisiche e morfologiche del territorio. Il vincolo si pone istituzionalmente come impedimento ad iniziative di trasformazione dello stesso. Anche in questo caso viene

richiesto un provvedimento autorizzatorio all'Organo preposto, in relazione a particolari interventi (attività estrattiva) nelle zone soggette a vincolo, qualora possa derivare danno alla bellezza naturale del sito.

- **Direttiva Uccelli 79/409/CEE** concernente la conservazione degli uccelli selvatici, nella quale sono istituite le Zone di Protezione Speciale (ZPS) ed attualmente fanno parte della Rete Ecologica Europea.
- **Direttiva 85/4/CEE** modifiche ed aggiornamento della Direttiva 79/409/CEE.
- **Legge Quadro 6 dicembre 1991, n. 394** – “Legge Quadro sulle aree protette”. Essa vieta espressamente l’apertura e l’esercizio di cave e di miniere, nonché l’asportazione di minerali all’interno dei parchi nazionali e delle riserve naturali statali (G.U. n. 292 del 13/12/1991).
- **Direttiva Habitat 92/43/CEE** concernente la conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatica. Questa prevede la creazione di una Rete Ecologica Europea, denominata “Natura 2000”, costituita da “Zone Speciali di Conservazione” in cui gli habitat e le specie di importanza comunitaria individuate dagli stati membri siano mantenute in uno stato di conservazione soddisfacente.
- **L.R. 3 marzo 1995, n.9** – Tutela dell’ambiente e nuove norme in materia di aree naturali protette in adeguamento alla legge 6 dicembre 1991, n. 394 e alla legge 8 giugno 1990, n. 142. Secondo tale normativa vengono istituite nella Provincia di Terni le seguenti aree naturali regionali protette:
  1. l’area naturale protetta <<Parco fluviale del Nera>>;
  2. l’area naturale protetta <<Parco fluviale del Tevere>>.
- **D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357** – Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatica. Lo Stato Italiano con tale decreto ha recepito la Direttiva Habitat, attribuendo alle regioni la responsabilità della sua attuazione e nell’ambito del Progetto Bioitaly sono stati individuati nella Provincia di Terni ventiquattro (24) Siti di Interesse Comunitario (SIC):
  1. SIC IT 5220001 / Bagno Minerale (Porrano);
  2. SIC IT 5220002 / Selva di Meana (Pllerona);

3. SIC IT 5220003 / Bosco dell'Elmo;
4. SIC IT 5220004 / Bosco di Prodo (Corbara);
5. SIC IT 5220005 / Lago di Corsara;
6. SIC IT 5220006 / Gola di Forello;
7. SIC IT 5220007 / Valle di Pasquarella (Baschi);
8. SIC IT 5220008 / Monti Amerini;
9. SIC IT 5220009 / Foresta Fossile di Dunarobba (Avigliano);
10. SIC IT 5220010 / Monte Solenne;
11. SIC IT 5220011 / Lago di Alviano;
12. SIC IT 5220012 / Boschi di Farnetta (Montecastrilli);
13. SIC IT 5220013 / Monte Torre Maggiore (Monti Martani);
14. SIC IT 5220014 / Valle del Serra (Monti Martani);
15. SIC IT 5220015/ Fosso Salto del Cieco (Ferentillo);
16. SIC IT 5220016 / Monte La Pelosa – Colle Fergiara (Valnerina);
17. SIC IT 5220017 / Cascata delle Marmore;
18. SIC IT 5220018 / Lago di Piediluco (Monte Caperno);
19. SIC IT 5220019 / Lago dell'Aia (Narni);
20. SIC IT 5220020 / Gole di Narni (Stifone);
21. SIC IT 5220021 / Piani di Ruschio (Stroncone);
22. SIC IT 5220022 / Lago di San Liberato;
23. SIC IT 5220023 / Monti san Pancrazio – Oriolo;
24. SIC IT 5220063 / Monti Coscerno Aspra Civitella;

e quattro Zone di Protezione Speciale (ZPS)

1. ZPS IT 5220024 / Laghi di Corsara (Alviano);
2. ZPS IT 5220025 / Monte Fionchi – Cascata delle Marmore;
3. ZPS IT 5220026 / Lago di Piediluco;
4. ZPS IT 5220027 / Lago dell'Aia (Narni).

- **L.R. 27 ottobre 1999, n. 29** – Individuazione del Sistema Territoriale di Interesse Naturalistico-Ambientale (S.T.I.N.A.) (G.U. n. 4 del 29/01/2000). All'interno di questo sono state istituite le aree naturali protette interessanti i territori dei comuni di Allerona, Ficulle, Parrano, San Venanzo, Orvieto, Castelviscardo, Montegabbione, Fabro:

1. A.N.P. del Monte Paglia e Selva di Meana;

2. A.N.P. Melonta;
  3. A.N.P. S. Venanzo.
- **L.R. 20 ottobre 2000, n. 27** – Piano Urbanistico Territoriale (G.U. n. 2 del 20 gennaio 2001). Nel PUT sono specificamente vietati interventi come apertura di nuove cave, ampliamento di cave in esercizio e riattivazione di cave dismesse su porzioni particolari del territorio provinciale:
1. nei siti di interesse naturalistico SIC, ZPS (art.13 comma 1);
  2. nelle aree naturali protette, parchi nazionali e regionali (art. 17 comma 1 e tav.8 /12);
  3. nelle aree contigue ai parchi (tav. 13).

#### **5.4.3 Ambito di tutela di boschi e vegetazione**

- **D. Lgs 29 ottobre 1999, n. 490** – Testo Unico sulle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali (G.U. n. 302 del 27/12/1999). Ai sensi dell'art.146 comma 1 lett. D di tale decreto sono vietati interventi di aperture di nuove cave, ampliamento di cave in esercizio e riattivazione di cave dismesse nelle aree poste a quota superiore di 1200 m s.l.m.
- **L.R. 9 marzo 2000, n. 19** – Riconoscimento del ruolo sociale e culturale delle società operaie di mutuo soccorso dell'Umbria ed interventi a tutela del loro patrimonio storico e culturale (G.U. n.21 del 27/5/2000). Nelle aree del patrimonio agroforestale sono vietati (art. 11) interventi di aperture di nuove cave, ampliamento di cave in esercizio e riattivazione di cave dismesse.
- **L.R. 20 ottobre 2000, n. 27** – Piano Territoriale Urbanistico (G.U. n. 2 del 20 gennaio 2001). Nel PUT sono specificamente vietati interventi di apertura di nuove cave, ampliamento di cave in esercizio e riattivazione di cave dismesse nei boschi di latifoglie , di alto fusto o in conversione ad alto fusto, nei castagneti da frutto e nei boschi planiziali. Sono altresì vietati tali interventi nelle zone di elevata diversità flogistico-vegetazionale (art. 12 comma 1). In queste aree è consentita la

prosecuzione dell'attività di cava in esercizio, finalizzata alla produzione di inerti ad uso industriale, previo parere vincolante dell'Autorità preposta alla tutela.

#### **5.4.4 Ambito di tutela paesaggistico-ambientale e storico-artistico**

- **Regio Decreto 1 giugno 1939, n. 1039** – Tutela delle cose di interesse storico e artistico (G.U. n.184 del 8/8/1939). In base a tale normativa sono vietati interventi di cava nelle aree archeologiche tutelate con vincolo diretto, ossia l'area di interesse del reperto archeologico; mentre nelle aree archeologiche tutelate con vincolo indiretto, ossia l'area di interesse limitrofa o prossima al bene individuato, sono vietati interventi di apertura, ampliamento e riattivazione di cave.
- **D. Lgs 29 ottobre 1999, n. 490** – Testo Unico sulle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali (G.U. n. 302 del 27/12/1999). Ai sensi dell'art.139 di tale decreto sono tutelati i beni paesaggistici e ambientali costituenti:
  - a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica (lett.a);
  - b) le ville, i giardini, parchi che si distinguono per la loro non comune bellezza (lett.b);
  - c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale (lett.c);
  - d) le bellezze panoramiche considerate come quadri, e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze (lett.d).

All'art. 146 sono considerate le zone di interesse archeologico, costituenti aree vaste per la presenza di emergenze o testimonianze, o comunque indiziate di interesse.

Secondo la stessa normativa sono vietati interventi di cava nelle aree ricadenti nelle lettere a) e b) suddette (art. 139 comma 1), mentre nelle zone di interesse archeologico sono vietati interventi di apertura, ampliamento e riattivazione di cave. Quest'ultimi interventi sono



autorizzati nelle aree delle lettere c) e d), previo parere vincolante dell'Autorità preposta alla tutela.

- **L.R. 20 ottobre 2000, n. 27** – Piano Territoriale Urbanistico (G.U. n. 2 del 20 gennaio 2001). Il PUT riconosce valore estetico culturale e pregio ambientale ai “siti delle abbazie benedettine” e, quali zone di interesse archeologico, “alle aree corrispondenti al percorso dell’antica via Flaminia e relative diramazioni”. In queste aree sono vietati interventi di cava.

### ***5.5 Normativa in materia di Valutazione Ambientale Strategica***

Conformemente alla Direttiva del Consiglio delle Comunità Europea n.85/337 del 27 giugno 1985, concernente la valutazione d’impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, l’art. 6 della Legge 8 luglio 1987, n.349, istituita dal Ministero dell’Ambiente, ha previsto che, ai fini della Valutazione d’impatto Ambientale, i progetti delle opere in grado di produrre rilevanti modificazioni dell’ambiente debbano essere comunicati, prima della loro approvazione, al ministero dell’Ambiente e a quello per i Beni Culturali e Ambientali, oltre che alla Regione interessata.

#### ***5.5.1 Normativa nazionale (VIA)***

- **DPCM 10 agosto 1988, n. 377** – Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all’art.6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, recante istituzione del Ministero dell’Ambiente e norme in materia di danno ambientale.
- **DPCM 27 dicembre 1988** – Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all’art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349. Sono state così individuate le categorie di opere da sottoporre a VIA (Valutazione di Impatto Ambientale) nazionale e definiti la procedura e i contenuti del SIA (Studio di Impatto Ambientale). Con tale normativa l’Italia obbligava al

VIA ed alcune regioni hanno così introdotto studi o valutazioni d'impatto ambientale anche per le cave e i piani cave. La gestione di un progetto di cava, che di per sé comporti la Valutazione d'Impatto Ambientale, sia per il livello di importanza della commessa stessa, che per la complessità delle problematiche della VIA, richiede capacità organizzative e gestionali appropriate ed una preparazione specifica.

- **D.P.R. 12 aprile 1996** – Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1 della legge 22/02/1994, n. 146 concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale. Sulla base di quanto stabilito dalla legge comunitaria del 1993, il decreto individua le competenze regionali, fornendo alle regioni gli indirizzi di attuazione della procedura VIA per i progetti indicati nell'Allegato II della Direttiva 85/37. Stabilisce poi che sono assoggettati alla procedura stessa i progetti di cui un apposito elenco (A), e definisce in un altro elenco (B) quei progetti che invece devono essere assoggettati se ricadenti, anche in parte, in un'area naturale protetta, ovvero, se diversamente localizzati in modo da dover essere sottoposti ad una preventiva verifica da parte delle autorità competenti (sulla base degli elementi indicati nel decreto stesso), al fine di stabilire la loro assoggettabilità o meno alla procedura.
- In particolare per le attività estrattive, sono assoggettabili alla procedura di valutazione d'impatto ambientale i progetti di cui all'elenco (A), che comprendono cave e torbiere con più di 500.000 m<sup>3</sup>/anno di materiale estratto, o con un'area superiore a 20 ha e attività di coltivazione di minerali solidi.

#### **5.5.2 Normativa regionale (VIA)**

- **L.R. 9 aprile 1998, n. 11** – Norme in materia di Impatto Ambientale.
- **L.R. 20 marzo 2000, n. 22** – Adeguamento della legge regionale 9 aprile 1998, n. 11 concernente le norme in materia di Impatto Ambientale, al DPCM del 3 settembre 1999 (Atto di indirizzo e coordinamento in materia di valutazione di impatto ambientale).

Nel caso in cui l'intervento (piano o progetto), ricada o possa comunque avere effetti su un Sito di Importanza Comunitaria (SIC) o un Zona di Protezione Speciale (ZPS), così come definiti dalle direttive 92/43/CEE o 79/409/CEE, occorre elaborare una relazione per la Valutazione d'Incidenza di piani e progetti, così come disciplinata dal DPR 8 settembre 1997, n. 357 – Allegato “G” recante “Regolamento di attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”. La relazione ha lo scopo di illustrare l'impatto che l'intervento (piano o progetto) determina sugli habitat, sulle specie animali e su quelle vegetali per le quali il sito SIC o la ZPS sono stati individuati. Lo stesso decreto prevede, inoltre, che la citata relazione sia sostituita da un'autodichiarazione che certifichi l'assenza di specifici interventi sul territorio SIC o ZPS, sebbene l'intervento possa interessare gli ambiti territoriali degli stessi. Con l'applicazione di tale decreto, il legislatore si attende una scrupolosa analisi delle possibili ripercussioni negative sui siti, per evitare che interessi di natura economica possano pregiudicare in modo irreversibile la presenza di siti di rilevanza naturalistica. Attualmente sono pochi i casi in cui è stato attivato un procedimento di valutazione d'incidenza unitamente alla fase di verifica o valutazione d'impatto ambientale dei piani o progetti (Regione Piemonte, Regione Toscana, Provincia Autonoma di Trento).

### **5.5.3 Normativa regionale (VAS)**

Il 27 giugno 2001 il Parlamento Europeo e il Consiglio hanno approvato la **Direttiva 2001/41/CEE** concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente (G.U. delle Comunità Europee n. 197 del 21/07/2001). La **VAS** (Valutazione Ambientale Strategica) costituisce un processo sistematico per valutare le conseguenze ambientali di politiche, piani e programmi, e serve ad assicurare che gli effetti ambientali siano completamente inclusi e affrontati in maniera appropriata, fin dalle prime fasi del processo decisionale, alla pari con le considerazioni economiche e sociali.

In Italia, in alcune legislazioni regionali, già da tempo sono stati introdotti i principi dell'integrazione e della compatibilità ambientale propri della procedura di VAS per gli strumenti di programmazione urbanistica e territoriale.

- **L.R. 10 aprile 1995, n. 28** – Norme in materia di pianificazione territoriale e urbanistica.
- **L.R. 31 ottobre 1997, n. 31** – Disciplina della pianificazione urbanistica.
- **L.R. 24 marzo 2000, n. 27** – Piano Urbanistico Territoriale. Stabilisce la valutazione ambientale per tutti i piani d'area; anche se in questa legge la VAS non è espressamente procedurizzata.

Pur essendo il rapporto fra la procedura di VAS e la procedura di VIA ben definito sotto il profilo formale (l'una infatti si applica ai piani e programmi, l'altra a progetti di opere), in realtà si tratta di due processi che presentano intrecci, sequenze, e sovrapposizioni che sono enfatizzate dalla maggiore strutturazione della procedura di VIA e, quindi, percorse da una tendenza a ricondurre la VAS all'interno delle metodologie e degli approcci della VIA.

VAS e VIA sono due procedure che si inseriscono a livelli diversi della sequenza del processo decisionale:

- la VAS analizza effetti, compatibilità e alternative a livello strategico o programmatico (alternative di sistema nella gestione dei rifiuti o della mobilità sono indirizzate attraverso una VAS);
- la VIA analizza effetti, compatibilità e alternative a livello di progetto (caratteristiche delle opere, localizzazioni).

In definitiva, la procedura di VAS si colloca cronologicamente e gerarchicamente ad un livello precedente e superiore a quello della VIA di singole opere generate o autorizzate per effetto degli atti sottoposti a VAS.

Le differenti funzioni delle due procedure si traducono nella necessità di individuare approcci metodologici differenziati e le diversità sono più o meno marcate a seconda delle tipologia di piano e del livello di definizione: in particolare, quanto più il piano / programma ha caratteristiche di indirizzo politico e quindi una complessità di relazioni in termini di territorio, di popolazione e di impatto economico, tanto più le metodologie di valutazione devono essere differenziate rispetto a quelle della VIA.

## **CAPITOLO 6**

### **Il recupero e la riqualificazione ambientale dei siti di cava**

L'elaborazione dei dati statistici relativi al numero delle cave in attività e non, pubblicati a livello regionale e nazionale, ha permesso di evidenziare una forte percentuale di riduzione di siti estrattivi in attività a causa della chiusura di molte cave marginali o per motivi ambientali, con un conseguente aumento del numero di cave dismesse o abbandonate. Questo perché il rapido sviluppo industriale e l'aumento demografico e dei consumi legato alle migliori condizioni di vita hanno portato, soprattutto negli ultimi due secoli, allo sfruttamento selvaggio di vaste porzioni di territorio per l'estrazione delle risorse e nella maggior parte dei casi, esaurita la loro funzione economico-produttiva, queste aree sono state completamente abbandonate.

Le principali opere di risistemazione ambientale relative a queste aree, intese come il rimodellamento dei fronti di scavo, il riporto dei materiali al piede e la copertura di terreno vegetale con il successivo rinverdimento, che possono essere realizzate al fine di un'integrazione nel paesaggio originario, risultano essere, da quanto rilevato dalle stesse statistiche, molto ridotte e in alcuni casi completamente assenti.

Il recupero ambientale nell'ambito dell'attività estrattiva è un tema di particolare rilevanza, di cui si è iniziata ad avvertire la necessità per una sempre crescente sensibilità ambientale data l'evidenza lampante di una realtà come le cave, frequente sul territorio e caratterizzata da un forte impatto sull'ambiente, in quanto il fronte di scavo spezza la naturalezza del versante e, data la sua posizione culminante, associata al fatto che non vengono previste delle quinte di mascheramento, se non minimamente, vengono prodotti dei bruschi cambiamenti cromatici, che si manifestano appunto in un forte impatto sul paesaggio circostante. Il danno apportato non è solo visivo, questo è quello che chiunque percepisce perché palese, ma dietro c'è una profonda ferita

costituita dall'alterazione di equilibri che portano al cambiamento della flora e della fauna, alla conseguente sparizione di elementi naturali, necessari per la continuità di specie sia vegetali che animali. Le problematiche ambientali più ricorrenti legate alla presenza di un insediamento estrattivo in un territorio sono molteplici:

- rapporti esistenti tra l'intervento estrattivo proposto e i vincoli paesaggistici ed ambientali dell'area;
- frequente presenza di soprassuoli boscati in corrispondenza delle aree di intervento;
- difficile compatibilità dell'intervento con il contesto paesistico-ambientale circostante;
- alta visibilità dell'area di cava;
- difficile attuazione degli interventi di recupero ambientale dell'area di cava;
- difficoltà di attivare gli interventi di recupero contestualmente alle operazioni di coltivazione;
- stabilità dei fronti di coltivazione;
- interferenza fra attività estrattiva e bacini idrogeologici di ricarica delle falde;
- interferenza delle aree estrattive con l'eventuale idrodinamica superficiale;
- interferenza fra le modalità di coltivazione realizzate mediante l'abbattimento con mine e l'esistenza di centri abitati, infrastrutture ecc.

Inoltre va sempre più diffondendosi la nota sindrome di "nimby: not in my backyard" ovvero "non nel giardino della mia casa" di alcuni gruppi locali di opinione che rifiutano categoricamente la presenza di insediamenti estrattivi sul proprio territorio.

Di qui l'esigenza di regolamentare l'uso delle risorse, assicurando almeno nelle fasi post-sfruttamento il recupero delle aree degradate.

In un sito estrattivo, generalmente possono essere individuate due zone: una relativa all'estrazione vera e propria (cava o deposito alluvionale), l'altra sulla quale insistono gli impianti di lavorazione, a carattere prevalentemente industriale. Per quanto riguarda gli impianti, in occasione di una chiusura di un

insediamento estrattivo, questi sono sempre smantellati, mentre il recupero ambientale del sito estrattivo vero e proprio è strettamente connesso alla tipologia di cava e quindi al tipo di materiale affiorante e alla geomorfologia del sito:

- cava ubicata sul fianco di una collina o sulla cima di una montagna, il cui recupero avviene con l'integrazione finale del sito nel paesaggio, assicurando innanzitutto la stabilità dei fronti di scavo ed il controllo dei fenomeni di ruscellamento delle acque piovane e degli smottamenti;
- cave a fossa in regioni pianeggianti, il cui recupero avviene essenzialmente con il riempimento delle stesse e garantendo il controllo delle falde acquifere sotterranee e la gestione dei suoli e dei terreni vegetali di copertura. In entrambi i casi, al fine di migliorare la loro integrazione nel paesaggio è opportuno piantare alberi ed arbusti;
- cave realizzate su giacimenti di origine alluvionale, il cui recupero consiste nella salvaguardia dell'ecosistema della zona umida ed acquatica e sul mantenimento dell'equilibrio idro-geologico;
- cave di roccia ornamentale, dove l'estrazione del materiale avviene in grossi blocchi dalla forma squadrata; risultano caratterizzate da un fronte di escavazione con nette linee di taglio che rendono più difficile l'integrazione nel paesaggio e quindi il recupero ambientale si limita alla realizzazione della piantumazione di alberi su dirupi e gradoni. A causa delle loro piccole dimensioni, inoltre, non è possibile un recupero ad uso agricolo in seguito a riempimento.

In ogni caso, le diverse soluzioni tecniche di recupero hanno come obiettivo la salvaguardia del paesaggio ed il rispetto per l'ambiente, punti fermi sui quali sia l'opinione pubblica che le locali amministrazioni non transigono più. La riqualificazione ambientale dei siti di cava quindi, rappresenta uno degli elementi cardini, non affatto trascurabile, per uno sviluppo del settore estrattivo che sia compatibile con le esigenze di salvaguardia e rinnovabilità delle risorse di un territorio e l'attività ad esso connessa possa realmente qualificarsi sostenibile.

In questa ottica, una riorganizzazione funzionale del settore deve confrontarsi contemporaneamente sia con la necessità che i processi estrattivi si sviluppino

laddove siano presenti giacimenti idonei, ovvero dove siano presenti sostanze minerali utilmente sfruttabili, in quanto le materie prime che se ne ricavano sono essenziali all'industria e all'intera società che da esse trae la sua prosperità (l'industria estrattiva costituisce infatti una realtà economica di indubbia rilevanza), sia con la consapevolezza delle problematiche di qualità ambientale connesse all'intero processo estrattivo, che determina pesanti ripercussioni in termini di gestione delle risorse e delle potenzialità, anche in rapporto a significativi impatti di natura sociale e di qualità complessiva dell'ambiente.

Nel quadro delle azioni ritenute strategicamente importanti per determinare una complessiva inversione di tendenza volta a conseguire maggiori condizioni di equilibrio, un peso significativo viene attribuito infatti alla disciplina del settore per quanto riguarda proprio gli interventi di riqualificazione ambientale dei siti di cava, in termini di maggiore compatibilità dell'attività estrattiva. Una tendenza che non si limita al <<ripristino>> ambientale, ossia al puro reinserimento dell'area sfruttata nel contesto di cui fa parte, ma si propone di valorizzare le aree di cava adattandole a funzioni e ad usi nuovi, anche migliorativi rispetto a quelli precedenti. È importante, perciò, che il recupero del sito possa rientrare nel prossimo futuro, in un preciso programma tecnico insieme a pianificazione, apertura, gestione e chiusura di una cava, in modo che l'industria estrattiva non si limiti più al solo soddisfacimento della domanda di materie prime, ma si dimostri, oltre che accettabile o compatibile per l'ambiente e la collettività, anche e soprattutto sostenibile, in modo da non essere più descritta come un mostro antiambientalista.

L' applicazione della VAS alla pianificazione del settore dovrebbe garantire che le attività estrattive non risultino incompatibili con l'ambiente, verificando quali siano le incongruenze possibili e come sarà possibile mettervi eventualmente rimedio. La stessa procedura infatti rappresenta uno strumento predittivo che porta, in sintesi, ad una riqualificazione paesaggistico-ambientale dei territori coinvolti da questo tipo di attività, non nel senso della mitigazione degli impatti ma nel senso di modellare fin dall'inizio gli interventi secondo criteri di tipo ecologico.



Seguendo questo indirizzo, l'impatto notevole che questa crea sull'ambiente, non è da considerarsi un danno grave ed irreversibile, poiché il processo di recupero dell'area di cava rende lo stesso impatto limitato nel tempo e nello spazio. E non solo; dai casi studio che saranno presentati di seguito si rileva inoltre, che molto spesso, proprio attraverso interventi di riqualificazione ambientale, l'industria estrattiva ha contribuito in maniera sostanziale a migliorare la bio-diversità e la qualità degli habitat naturali di vaste aree. Le aree estrattive, luoghi da ritombare fino a piano campagna e riportate all'agricoltura allo scopo di annullare l'effetto esteriore dell'avvenuta estrazione, vengono oggi, la maggior parte delle volte, proposte dagli operatori e considerate dalle amministrazioni come opportunità da giocare a livello urbanistico ambientale per realizzare parchi, oasi, aree sportive, laghi, palestre di roccia o simili da destinare alla fruizione pubblica.

## **6.1 Presupposti metodologici e la Landscape Ecology**

In letteratura, il termine di riqualificazione ambientale come recupero di aree degradate, comprese quelle estrattive, individua una varietà d'ambiti progettuali nei quali si realizzano interventi di gestione finalizzati al ripristino delle caratteristiche strutturali e funzionali tipiche dell'organizzazione di un habitat o di una comunità vegetale che si trovano in uno stato di degrado e disfunzionalità per influenza diretta od indiretta dell'uomo. Le molteplici situazioni di degrado ambientale attualmente presenti e quindi la forte riduzione di "spazi\ecosistemi sani" rendono pressante la necessità di operare sull'ambiente per invertire questo processo e ridare il suo naturale equilibrio. In questa prospettiva "il recupero ambientale" sembra costituire la soluzione ai danni già esistenti.

In definitiva, seguendo quest'accezione possono essere riferiti alla riqualificazione ambientale tutti i progetti (indicati alternativamente con i termini di ripristino ambientale, rinaturalizzazione) accomunati da uno stato ex ante di degrado degli habitat o delle comunità naturali presenti nel sito di intervento, o comunque da condizioni ambientali nelle quali la rivegetazione

naturale dei luoghi difficilmente, o lentamente, avverrebbe per processi spontanei (vedi siti estrattivi). Gli interventi di riqualificazione ambientale consistono fondamentalmente nel ripristino vegetazionale del sito, attraverso la semina e messa a dimora di specie vegetali, generalmente preceduto da un ripristino geomorfologico ed idrogeologico, dal quale spesso dipende in modo sostanziale la possibilità di recupero vegetazionale dell'area interessata. L'obiettivo ultimo della riqualificazione ambientale non è semplicemente la ricostruzione di una copertura vegetale, quanto la realizzazione degli interventi necessari ad attivare lo sviluppo spontaneo di quelle caratteristiche strutturali e funzionali dei sistemi naturali alla base della loro capacità autorganizzativa. Il riferimento teorico-scientifico sul quale si basa la riqualificazione ambientale è rappresentato dalla disciplina della *restoration ecology*, nella quale il concetto di "recupero" consiste da un lato, nella riduzione dell'inquinamento e dell'impatto antropico, dall'altro nel ripristino di equilibri strutturali e funzionali dell'ecosistema, sia esso un corso d'acqua, una foresta, un'area verde.

In un'interpretazione più ampia, sotto l'etichetta della riqualificazione ambientale possono essere compresi la progettazione e la realizzazione d'interventi orientati alla valorizzazione per scopi fruitivi, turistici e didattici degli ambienti naturali (percorsi naturalistici, didattici, attrezzati, ecc.; vedi casi studio). In realtà, attraverso una progettazione che prevede il riequilibrio ambientale si vuole anche sopperire alle carenze della realtà urbana, individuando nuove destinazioni d'uso di aree periferiche, in modo da avere un duplice effetto: il risanamento rurale e la riduzione delle carenze urbane.

Gli interventi di recupero ambientale, però, non possono procedere per tentavi ma necessitano di un'adeguata analisi del territorio interessato secondo criteri ecologici consolidati e selezionando con attenzione le tecnologie da adottare. Senza una conoscenza adeguata di presupposti ecologici e di strumenti adeguati, il recupero ambientale appare difficilmente realizzabile. Innanzitutto risulta opportuno specificare alcuni criteri basilari riguardanti il rapporto uomo – paesaggio. Come prima cosa bisogna definire l'oggetto su cui si interviene, cioè l'ambiente, non più incontaminato, ma ormai il risultato "delle relazioni che si stabiliscono tra modello spaziale e gruppo (o gruppi) socio-culturali", o

più semplicemente uno spazio fisico su cui l'uomo ha apportato delle modifiche. Dopo aver definito il campo d'azione, il passo successivo è quello di individuare l'oggetto modificato: il paesaggio, considerato un bene culturale nella sua accezione di paesaggio culturale, appunto. Quest'ultimo concetto viene chiarito più dettagliatamente nella definizione di H. De Blij: "il paesaggio culturale include tutti i cambiamenti identificabili, prodotti dall'uomo nel paesaggio naturale, inclusi sia l'aspetto morfologico che la biosfera". Dunque, teoricamente si viene a creare una suddivisione tra paesaggio naturale e paesaggio culturale, che però non apporta giovamento all'ambiente, inteso come spazio modificato dall'azione dell'uomo.

Le discussioni a riguardo non sono certo molto recenti: già nell'ottocento Von Humboldt aveva dedicato parte dei suoi studi a definire questo concetto, cercando un'entità concreta ove applicarlo, e affermava che il paesaggio parlasse attraverso le sue manifestazioni e l'uomo apprendeva quel linguaggio attraverso la conoscenza della natura. In questa comunicazione si ritrovano i legami esistenti uomo-ambiente. Dunque il paesaggio comunica con l'uomo, solo che quest'ultimo ha smesso di ascoltare, creando persino una distinzione tra paesaggio culturale e paesaggio naturale, i quali necessariamente devono coincidere per poter dare delle soluzioni che non siano parziali e settarie, e che non alimentino unicamente i discorsi teorici ma siano applicabili realmente al territorio.

L'idea nasce da questo rapporto uomo-paesaggio, cultura-natura, che porta a delle situazioni ambientali non più in equilibrio. Di fronte alle esigenze funzionali del binomio uomo-cultura, il paesaggio-natura non ha fatto altro che subire azioni catastrofiche e quasi irreversibili. L'obiettivo primario dalla riqualificazione ambientale è quindi quello di riutilizzare tutte quelle zone sfruttate e poi abbandonate poiché non dispongono più di alcuna risorsa utilizzabile dall'uomo, per cercare di modificare la cultura urbana.

Nei recenti studi ambientali, la metodologia impiegata per l'analisi e la valutazione delle problematiche ambientali si è basata sui principi e concetti propri dell'*Ecologia del Paesaggio* (Landscape ecology). Quest'ultima rappresenta una teoria innovatrice dell'ecologia generale che considera il paesaggio qualcosa di più complesso della semplice "immagine" di una

porzione di territorio da studiare con un approccio sistemico. Il paesaggio, infatti, viene descritto come sistema gerarchizzato di ecosistemi interagenti sia naturali che antropici e trattato non come un allargamento della scala di intervento, ma come uno specifico livello di organizzazione della vita. Questa metodologia di lettura del territorio, finalizzata alla conoscenza della struttura, delle funzioni e delle trasformazioni del mosaico ambientale, consente di poter controllare il funzionamento dei sistemi ecologici, orienta la fase progettuale e permette futuri controlli e verifiche.

A differenza degli studi tradizionali sul paesaggio, rivolti essenzialmente a evidenziare gli aspetti culturali ed estetici del paesaggio, conferendo a questo un valore prettamente antropico, la nuova teoria si occupa dello studio delle caratteristiche di distribuzione e forma degli ecosistemi naturali e antropici presenti, al fine di comprenderne strutture, processi e significati. Conoscere struttura e funzioni di un paesaggio, inteso come sistema di ecosistemi, può avere un grande peso valutativo, in quanto le trasformazioni previste, non sono considerate a priori distruttive, ma sono inserite in un quadro diagnostico per verificare la loro possibilità di assorbimento nel paesaggio considerato senza alterarne l'equilibrio ecologico complessivo. La comprensione di strutture e processi è infatti alla base di ogni valutazione ambientale, attraverso la quale è possibile capire quali attività antropiche e quali attività naturali siano di reciproco interesse, quali compatibili e quali incompatibili con l'esistenza degli habitat presenti, per poi individuare trasformazioni in sintonia con le possibilità evolutive del sistema considerato.

Tale metodologia è applicabile allorché venga accettata l'ipotesi che l'uomo non sia un'entità esterna ed estranea al mondo naturale, ma ne faccia parte come tutte le popolazioni che interagiscono con l'ambiente in cui vivono. La capacità della landscape ecology di studiare in un solo momento il paesaggio antropico e quello naturale, come parti di un unico sistema diversificato, permette un approccio ai problemi territoriali in grado di superare la tradizionale conflittualità che vede le istanze antropiche in opposizione alle esigenze dei sistemi naturali; ciò offre l'opportunità di soluzioni integrate, a volte innovative.

Considerando, infatti, il paesaggio come sistema di ecosistemi naturali ed antropici interagenti, la landscape ecology tiene conto dei molteplici processi che vi avvengono, delle loro interazioni e delle esigenze gestionali, basandosi sul principio che “gli elementi naturali mantengono in equilibrio gli ecosistemi antropici e alcune attività umane contribuiscono alla stabilità e alla sopravvivenza di popolazioni e di ecosistemi naturali”. Funzioni antropiche e naturali non vanno quindi contrapposte, ma bilanciate ed insieme devono tendere all’equilibrio possibile.

L’Ecologia del paesaggio fornisce inoltre principi di riferimento, criteri e metodologie di analisi, valutazione, diagnosi, controlli, idonei strumenti scientifici e tecnici quali indicatori e modelli e si pone come un’importante disciplina di riferimento per molti settori applicativi quali la pianificazione territoriale alle diverse scale spaziali, le analisi ambientali, la valutazione d’impatto e gli studi di compatibilità ambientale, i progetti di conservazione della natura e di recupero ambientale.

Per ognuno dei campi di intervento è prevista una particolare metodologia che prevede l’impiego di indicatori ecologici atti a evidenziare e misurare le caratteristiche strutturali e funzionali del paesaggio a diverse scale spazio-temporali. Ciò consente di:

- effettuare sintesi diagnostiche significative;
- individuare e quantificare le trasformazioni territoriali necessarie e compatibili con le capacità portanti e le soglie critiche di trasformabilità del paesaggio;
- fornire linee guida per la progettazione degli interventi, basati su principi e criteri scientifici;
- simulazione di scenari evolutivi diversificati per comparare diverse alternative;
- controllare le trasformazioni proposte.

## **6.2 Schema generale di analisi ambientale per il recupero di siti estrattivi**

È sempre opportuno che la definizione dell'ipotesi progettuale di un intervento di riqualificazione ambientale di un'area di cava sia preceduta da una rilevazione dello stato di fatto attuale, da diversi punti di vista (ambientale, paesaggistico, storico e ricettivo). Del territorio su cui insiste e da un'analisi dell'uso del suolo e dell'ecologia del paesaggio. Questo permette di studiare l'area in esame come un sistema costituito da differenti livelli di organizzazione: biotica (vegetazione, animali, ecc.) e abiotica (aria, acqua e suolo), che interagiscono fra loro secondo i principi ecologici di base.

In particolare, dal punto di vista paesaggistico gli interventi volti a ridurre le cause e le conseguenze dello "stress" ambientale di un'area (nel caso specifico un'area a valenza estrattiva) si devono avvalere innanzitutto di informazioni che derivano da un opportuno studio delle caratteristiche dell'ecosistema presente nella stessa e della valutazione del suo stato di salute. Tali informazioni risultano essenziali per indirizzare le future decisioni e le azioni nel quadro di un'adeguata pratica gestionale. La conoscenza approfondita dei vari ambienti rappresenta il fondamento della gestione adattiva, una componente chiave del Sistema Gestionale Basato sull'Ecosistema (SGBE). Secondo tale sistema, che è finalizzato alla protezione e alla conservazione dell'ecosistema, la definizione di stato di salute dipende dalle necessità, dai valori e dalle preferenze di una comunità e da un'ampia prospettiva socio-culturale ed economica. In questo tipo di valutazione vengono incluse le leggi, le regolamentazioni e le altre istituzioni designate per proteggere le risorse ambientali di una determinata zona (R. Danovaro, 2001).

Per quanto concerne l'analisi e la valutazione delle problematiche ambientali riguardanti interventi di recupero e riqualificazione dei siti di cava dimessi, qui di seguito viene proposto uno schema generale basato essenzialmente sui principi e concetti dell'Ecologia del Paesaggio. L'iter metodologico si snoda attraverso l'analisi del sistema di ecosistemi, una fase di diagnosi che rileva i caratteri territoriali, le forme di degrado, le necessità ambientali e una fase di valutazione della compatibilità del territorio con le istanze socio-economiche.

La sua versatilità è tale da poter essere applicato a diverse tipologie di cave con caratteristiche estrattive differenti e differenti territori con altrettanti caratteri paesaggistici.

Alla base di uno studio di *Ecologia del Paesaggio*, fondamentali risultano le analisi preliminari, che consistono soprattutto nell'inquadramento biogeografico del territorio e nella definizione di almeno tre livelli di scala spazio-temporale ai quali riferire lo studio dello stesso (*gerarchia di scala*). Tali livelli, conformemente al concetto gerarchico degli *ecosistemi*, rappresentano altrettanti livelli di interazione tra gli elementi del paesaggio. La scelta della *scala spaziale* dipende dalle caratteristiche del problema: dopo aver fissato il livello *intermedio* o d'intervento e aver prescelto la scala, si passa a definire i livelli spaziali *superiore* ed *inferiore* con le rispettive scale, sulla base delle caratteristiche paesaggistiche.

Le soglie temporali vanno scelte in riferimento ai livelli e alle scale spaziali: le trasformazioni a *scala superiore* generalmente si svolgono in intervalli temporali maggiori rispetto a quelle adottate a *livello intermedio* e, ancor più, a *livello inferiore*. Generalmente a *livello superiore* vanno individuate le condizioni che hanno determinato i fenomeni alla scala d'intervento e che, nello specifico, andranno a porsi come dei veri e propri vincoli.

In definitiva l'area di studio si trova in una porzione di territorio considerato come un ecomosaico (biocomprensorio di studio) e questo rappresenta un sistema ambientale di *livello superiore* costituito da diversi sottoinsiemi, ciascuno caratterizzato da nicchie ecologiche e habitat distinti. L'ecomosaico risulta strutturato nelle diverse tipologie di paesaggio presenti e delle loro caratteristiche: naturaliforme, seminaturale, agricolo-rurale ed urbano. Ciascun paesaggio raccoglie più tipologie riferibili all'uso del suolo, così come mostrato nella tabella seguente (**tab.3**)

<b>Ecologia del paesaggio</b>	<b>Uso del suolo</b>
Paesaggio naturale	Boschi di latifoglie Aria ripariale
Paesaggio seminaturale	Prati e preti-pascoli Colture agrarie con spazi naturali
Paesaggio agrario-rurale	Seminativi Sistemi particellari complessi Oliveti
Paesaggio urbanizzato	Tessuto urbano discontinuo Infrastrutture primarie e secondarie Aree estrattive Infrastrutture lineari

**Tabella 3.** Corrispondenza tra ecologia del paesaggio ed uso del suolo. (da: Recupero e riqualificazione ambientale per la salvaguardia e lo sviluppo di aree di pregio paesaggistico. Earthouse, ambiente e territorio)

- ***Analisi a livello superiore.***

A tal fine è opportuno:

1. studiare lo scheletro del sistema di ecosistemi attraverso le analisi litologiche, morfologiche ed idrogeologiche (inquadramento geologico ed idrogeologico del territorio);
2. studiare la struttura dei sistemi di ecosistemi attraverso l'analisi e l'individuazione delle macro-configurazioni strutturali, dell'ecomosaico (degli elementi che costituiscono il paesaggio), dell'Habitat naturale – seminaturale – antropico, delle configurazioni strutturali (matrici, macchie e corridoi), delle configurazioni funzionali (apparati di HN e HU) dell'eterogeneità del sistema di ecosistemi, della grana, della frammentazione, ecc;
3. studiare le funzioni del sistema di ecosistemi attraverso l'individuazione e l'analisi dei flussi di energia, di materiali e specie; delle interazioni fra gli elementi spaziali, delle connessioni interne ed esterne al biocomprensorio, l'analisi della Biopotenzialità territoriale, la connettività, la circuitazione, ecc;



4. studiare le trasformazioni strutturali e funzionali del sistema di ecosistemi attraverso la diNarnica degli apparati funzionali;
5. effettuare la sintesi delle condizioni individuate a livello superiore ed influenti sul livello inferiore, per individuare le corrette linee di intervento.

- ***Analisi a livello intermedio o d'intervento.***

Per questa tipologia di analisi è opportuno invece delimitare l'area di studio (sito estrattivo), comprese le aree più prossime e soggette a potenziali interazioni, e *individuare* i tipi di ecotessuto presenti (l'insieme delle unità del paesaggio), analizzandolo da un punto di vista strutturale e funzionale. A tal fine si renderà comunque necessario:

1. individuare l'ecomosaico, ovvero gli elementi che costituiscono il paesaggio dal punto di vista prettamente strutturale;
2. studiare la struttura paesistica, attraverso l'individuazione dell'eventuale matrice paesistica e definire origine e configurazione delle macchie (dimensioni, densità e forma), caratteristiche dei corridoi (larghezza, connettività, curvatura, interruzioni, nodi, effetto barriera), porosità, connessioni;
3. studiare le funzioni e le trasformazioni del *sistema di ecosistemi* con l'individuazione e l'analisi dei flussi di energia, di materiali e specie, le interazioni fra gli elementi spaziali, le connessioni interne ed esterne all'ecotessuto;
4. studiare i margini, gli ecotoni, per definire meglio i rapporti di scambio con l'intorno;
5. studiare gli eventuali disturbi, da valutare in base alla dimensione, all'intensità e alla frequenza;
6. effettuare la sintesi delle caratteristiche riscontrate, individuando quelle influenti a livello inferiore.

- ***Analisi a livello inferiore.***

A tale scopo sarà invece opportuno:

1. individuare le caratteristiche locali che determinano le potenzialità e i fattori limitanti del luogo, ossia le caratteristiche idrogeologiche, pedologiche, le nicchie ecologiche, i biotopi, le emergenze storico-culturali, ecc;

2. individuare i processi che, originatisi a questo livello, si ripercuotono su quello intermedio;
3. effettuare la sintesi delle caratteristiche riscontrate, ponendo particolare attenzione a quelle influenti sul livello intermedio, valutando un loro eventuale riesame ai fini di una più corretta e particolareggiata definizione;

In ultimo la fase diagnostica costituisce un momento di sintesi dei dati rilevati con le suddette analisi. A supporto possono essere utilizzati dei modelli a scheggia che si basano sullo studio delle variazioni degli indicatori nel tempo e nello spazio, per una migliore rappresentazione delle dinamiche in atto.

Tale fase si articolerà in:

1. individuazione degli ISR.
2. scelta degli indici significativi.
3. realizzazione di modelli per la rappresentazione delle dinamiche in atto (*modelli a scheggia*).
4. individuazione degli squilibri strutturali e funzionali del *sistema di ecosistemi*, alle diverse scale spaziali in base agli standard di riferimento redatti sia per l'ambito regionale che per la zona di studio.
5. determinazione della *qualità ambientale* delle unità di paesaggio considerate.
6. determinazione del modello evolutivo dell'ecotessuto considerato.
7. sintesi diagnostica, con l'elenco degli squilibri e dei deficit, per ogni scala, con indicazione dei valori corretti applicabili al sistema da adottare a livello di piano.
8. individuazione degli obiettivi per un intervento di recupero ambientale e studio dettagliato con il trasferimento delle conoscenze nel campo.

Sulla base delle considerazioni emerse dall'analisi condotta, ponendo quali obiettivi da perseguire la ricostruzione della continuità ecologica ed il miglioramento della qualità della vita locale attraverso la promozione di una fruibilità sostenibile dell'ambiente, gli interventi di risanamento ambientale per un sito di cava possono essere suddivisi in quattro moduli di intervento:

- ripristino della vegetazione naturale;
- ripristino del soprassuolo ad uso agricolo;

- rimodellamento morfologico;
- recupero ad utilizzo antropico.

In una concezione di tipo ecosistemica, qualsiasi intervento di miglioramento ambientale deve poter essere controllato, verificato e valutato nella sua incidenza sul sistema per verificarne l'efficacia.

Si tratta quindi di uno studio diacronico, in quanto analizza tutte le componenti in diverse sezioni di tempo, attraverso lo studio ante operam, stato di fatto e progettazione con prospetti reali sul ripristino. Esso vuol essere un tentativo di ricostruire un equilibrio che è andato perduto sia a livello di microcosmo che macrocosmo, di ricreare uno spazio naturale in modo tale che non sia in antitesi con la realtà urbana vicina ma che anzi la completi

### **6.3 La riqualificazione ambientale delle cave e i Piani Urbanistici**

Da un'attenta analisi degli aspetti normativi sia regionali che locali risulta che, dei processi riguardanti la produzione mineraria, l'attività di cava non registri particolari interventi volti alla riconversione dei siti. Questa particolare tendenza è certamente da imputare alla già citata mancanza di una disciplina che regolamenti il settore, ma anche ad un limitato controllo del territorio assoggettato all'attività di cava, che ha lasciato pressoché liberi di qualsiasi iniziativa gli stessi cavaatori.

L'argomento della riqualificazione ambientale dei siti di cava risulta abbastanza complesso e nello stesso tempo controverso anche per le tante implicazioni che la stessa attività estrattiva comporta. Innanzitutto coinvolge svariate discipline, come quelle relative alle tecniche estrattive, alla gestione ambientale, alla pianificazione urbanistica, che fra l'altro comporta spesso conflitti di competenze, difficoltà interpretative ed operative. Ciò che maggiormente si riscontra, in generale, nell'ambito del settore estrattivo è la costante conflittualità in merito alle attribuzioni dei soggetti pubblici delegati alla gestione della materia.

Il primo problema da affrontare è pertanto quello relativo alle attribuzioni di competenze amministrative nel settore dell'attività estrattiva, in quanto fattore primario per una concreta politica di riqualificazione ambientale.

A tal proposito, il Decreto Legislativo 267/2000 (Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli Enti Locali) prevede le deleghe ai Comuni anche in materia di pianificazione e gestione ambientale, senza tuttavia specificare il settore estrattivo. Nonostante la legge conferisca agli Enti Locali la delega in materia di ambiente, si riscontra l'anomala carenza di delega specifica nel settore estrattivo, con conseguente incompleta visione del quadro generale pianificatorio. Al contrario, un'attribuzione di tali competenze consentirebbe ai Comuni, in un ampio discorso di pianificazione urbanistica, in coordinamento con la Provincia, di essere partecipi o addirittura protagonisti nella pianificazione dell'attività estrattiva in merito alle previsioni di coltivazione, riqualificazione, recupero delle aree di escavazione dismesse e riciclaggio dei materiali recuperabili assimilabili.

Per tentare di ovviare, almeno in parte, alle conseguenze sull'ambiente, le Regioni, fra cui l'Umbria con la Legge Regionale n. 2/2000 (artt. 6 e 12), hanno compreso nelle norme per la disciplina dell'attività di cava la ricomposizione ambientale, ossia l'insieme delle azioni da esercitare durante e a conclusione dei lavori di coltivazione delle cave. Attualmente, alcune Regioni hanno anche previsto nella Convenzione o nell'Autorizzazione di rilascio della cava l'obbligo del versamento a carico dell'esercente di un contributo annuale a titolo di concorso alle spese necessarie per interventi ulteriori rispetto ai normali obblighi di risistemazione ambientale e recupero socio-economico dell'area, da versare alle Amministrazioni Comunali.

Emerge pertanto l'esigenza di porre in relazione gli elementi finalizzati al ripristino con lo strumento urbanistico, secondo logiche imprenditoriali in grado di favorire nuove forme di occupazione e possibilmente il riuso dei siti dismessi.



Le esperienze in materia sono molteplici in diversi Paesi Europei, come evidenziato dagli stessi Casi di Studio.

Al di là della destinazione finale del sito, l'aspetto più interessante e maggiormente riscontrato nelle esperienze di recupero riscontrate è dato dal binomio pubblico-privato, sia per le fasi del processo di recupero e sia per la gestione del sito rigenerato.

Il più delle volte si tende a preferire la scelta del parco naturale, del parco tematico e del parco sportivo-ricreativo, mentre risultano pochi gli esempi di riutilizzo diverso dai precedenti e talora più funzionali per le comunità locali. A conferma di ciò, si rileva la ricorrente esperienza di interventi nei siti dimessi consistenti in procedimenti ed usi successivi al recupero con intenti perlopiù di tutela, con una visione sovrapposta fra la fase pre-estrattiva e quella post-estrattiva.

D'altro canto, una volta concesso lo svolgimento all'attività estrattiva, non può essere trascurato l'impatto ambientale che da questa deriva: risulta quindi inopportuno imporre le varie forme di vincolo una volta che i danni sul paesaggio sono ormai realizzati.

Emerge inoltre, con sempre maggiore frequenza, che certe scelte di politica ambientale non siano condivise dalla collettività, la quale non ha altrettanto spesso sufficiente forza per ricalibrare le scelte di pianificazione, subendo pertanto gli effetti negativi derivanti dall'attività estrattiva. Poiché, nella maggior parte dei casi, gli aspetti negativi prevalgono su quelli positivi, la cittadinanza auspica forme di tutela ambientale estremamente rigide. Forme che, se realizzate, potrebbero limitarsi alla salvaguardia del sito dimesso, anziché del suo riuso.

Appare pertanto evidente che gli elementi che concorrono alla scelta e alla condivisione di un possibile ripristino o riuso di cava siano legati soprattutto ai soggetti della comunità territoriale in cui questa insiste. Sarebbe quindi auspicabile individuare i legami che possono intercorrere tra bonifica e Piano Urbanistico.

Un forte contributo può offrirlo l'esperienza americana di pianificazione, che demanda al privato la possibilità di intervenire sul territorio, laddove il pubblico non disponga di mezzi necessari per pianificare o per gestire progetti urbanistico-ambientali. Inoltre, gli strumenti di pianificazione d'oltre oceano prospettano i cosiddetti bonus a favore del privato, che rappresentano una forma attiva di incentivazione per le azioni di pianificazione.

In altri termini, il bonus si configura come un premio di incentivazione che si esprime in diverse forme a seconda del tipo di intervento, come quella di concessione volumetrica in cambio di cessioni d'aree destinate al pubblico o servizi rivolti alla collettività.

Più diffuse in ambito europeo fra le azioni di ripristino ambientale pianificate, risultano invece le garanzie fidejussorie da parte dei cavaatori a tutela della corretta esecuzione delle opere di recupero ambientale progettate al termine dell'attività estrattiva. Queste, peraltro, non possono rappresentare una soluzione ottimale, sia per gli aspetti ambientali sia per quelli imprenditoriali, in quanto ci si chiede come possa essere definibile e quantizzabile il ripristino di cava, prima ancora di intraprendere effettivamente l'attività estrattiva poiché considerato certo il volume da cavare, non risulta altrettanto definita la forma dello scavo e le conseguenti discariche prodotte.

Infine non è assolutamente da trascurare il fatto che un'eventuale cessazione dell'attività di cava, molto spesso comporta la mancanza di una delle più significative attività economiche, sulla quale si basa il sostentamento di gran parte della popolazione del territorio su cui insiste. In relazione a quest'ultimo punto, il bonus dovrebbe essere non solo volumetrico, ma anche riferito alla destinazione d'uso, in relazione alla creazione di nuove fonti di occupazione.

Uno degli aspetti fondamentali nella questione della riqualificazione ambientale dei siti di cava riguarda infatti l'individuazione di una possibile forma di pianificazione delle cave ad attività cessata.

L'argomento in parola, anche se al centro di numerosi dibattiti, non trova la dovuta attenzione, non tanto nell'affermare l'esistenza del problema, quanto nelle concrete scelte di riqualificazione ambientale ispirate alle azioni come sopra intese.

Quanto detto conferma la necessità di individuare all'interno di un processo di riqualificazione ambientale dei siti di cava le relazioni che possono intercorrere tra il territorio, la dimensione sociale, la consistenza economica attuale e futura, nonché il livello di servizi rivolti alla collettività.

#### **6.4 Esempi di recupero ambientale**

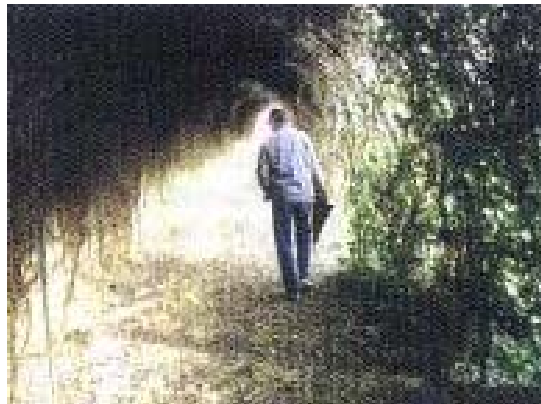
Per quanto suddetto si è ritenuto opportuno presentare una serie di esempi concreti e ripetibili di riambientazione dei siti estrattivi, tratti cioè dalla prassi comune di cava al fine di offrire una misura di "standard" sicuramente raggiungibili in un gran numero di casi consimili, alla portata quindi della maggior parte delle aziende operanti.

Anche in questo caso le esperienze (cases studies) di riqualificazione ambientale proposte hanno avuto sviluppo in Europa e in Italia e sono state rilevate dal "Codice di buona pratica ambientale nell'industria Estrattiva Europea" redatto da Frédéric Brodtkom del Centre Terre et Pierre – Belgio (vedi sopra), dalla Guida all'Industria Estrattiva e al Riciclaggio (Supplemento alla rivista "Quarry and Construction" n. 10/2002. Edizioni PEI, Parma 2002) e da una ricerca effettuata nell'ambito delle esperienze di riqualificazione ambientale dei siti di cava in Italia. In particolare per la Regione Umbria sono stati considerati alcuni interventi di riqualificazione ambientale relativi a siti di cava presenti in zone sottoposte a vincoli paesaggistico-ambientali a livello regionale (Progetto di sistemazione morfologica e recupero ambientale della cava di pietra sita in località Casali Accoville di Piegaro. L.Blois, Urbino, novembre 1996; La Cava di pietra sita in località Cerreto Alto di Panicale a Perugia: Progettazione e gestione della coltivazione di cava, in zona sottoposta a vincoli paesaggistico-ambientale ed archeologico, finalizzate alla ricomposizione e valorizzazione ambientale ed alla prevenzione dei rischi di

infortunio e di igiene del lavoro. L. Blois, Perugia, 2000; La qualità nel settore estrattivo: l'Eco-bilancio della produzione di inerti nella Regione Umbria ed alcune schede delle Aziende Campione. L. Blois et al., Perugia 2001).

#### **6.4.1 Casi pratici di recupero dei siti estrattivi al termine dell'attività**

- **Arte e cultura ambientale in fornace. Fornace Carena di Cambiano (Italia) – Argilla per laterizi.** È il caso in cui la vecchia cava è stata trasformata in un bosco planiziale in cui trova il suo habitat ideale un'avifauna composita, (flora primigenia del luogo) rappresentata da limicoli, anatidi, piccoli mammiferi, rettili terrestri e anfibi. All'interno dell'area verde trovano spazio anche due stagni opportunamente conformati al fine di favorire l'atterraggio e il decollo degli uccelli ospiti dell'oasi. L'area è accessibile attraverso un tunnel realizzato con arbusti di edera, vitalba e caprifoglio, arricchita anche da opere d'arte ricavate mutando la forma dei laterizi in oggetti di arredo e design. L'obiettivo è quello di creare un eco-museo ovvero un luogo che possa testimoniare le tracce umane lasciate nella trasformazione del territorio.



**Figura 3.** Tunnel mimetico per l'accesso al bosco planiziale realizzato nell'area di cava Fornace Carena (Italia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001)

- **Premio per i migliori progetti di recupero e di naturazione. Union Européenne des Producteurs de Granulats – Inerti.** Recentemente sono stati attribuiti dall'UEPG (Union Européenne des Producteurs de



Granulats ) presso la sede del Parlamento Europeo, dei premi a società europee per la realizzazione di opere di recupero ambientale e/o rinaturazione di vecchie aree dismesse di cava. La varietà e la diversità dei progetti ha evidenziato le molteplici condizioni connesse alla riqualificazione ambientale, come la topografia del sito, la sua geologia e le caratteristiche naturali che determinano le possibilità e gli strumenti per realizzare un buon intervento di recupero.

- **Un nuovo modo di concepire le cave nel rispetto del territorio. Valle Vermenagna (Italia) – Estrazione di silice.** La storia dell'attività estrattiva in questa valle risale alla fine degli '30 e solo negli anni 70, con la nuova gestione dell'insediamento estrattivo da parte della Siro S.p.a., si è raggiunta la consapevolezza che l'estrazione del materiale e la sua preparazione industriale dovevano avvenire in un reale contesto di tutela ambientale. Attualmente, il recupero ambientale delle piccole cave dismesse avviene attraverso il rimodellamento delle zone di escavazione con l'utilizzazione dei residui silicei e la predisposizione graduale di un progetto di riuso del vallone con il recupero degli antichi tetti, il ritorno all'allevamento ovino, la sistemazione delle aree pascolive, la creazione di un centro di documentazione sull'attività estrattiva e vita valligiana. Per le cave attività, invece la stessa impresa ha messo in atto un metodo razionale di conduzione anche attraverso la realizzazione di un sistema di trasporto del materiale dalla cava allo stabilimento in nastro trasportatore coperto e liberare la rotabile del vallone dal traffico degli autocarri, potenziando la realtà dei "cantieri integrati", dove si realizzano contemporaneamente attività di coltivazione e di recupero. Il tutto al fine di un inserimento del complesso produttivo in un contesto paesaggistico di tutela ambientale.



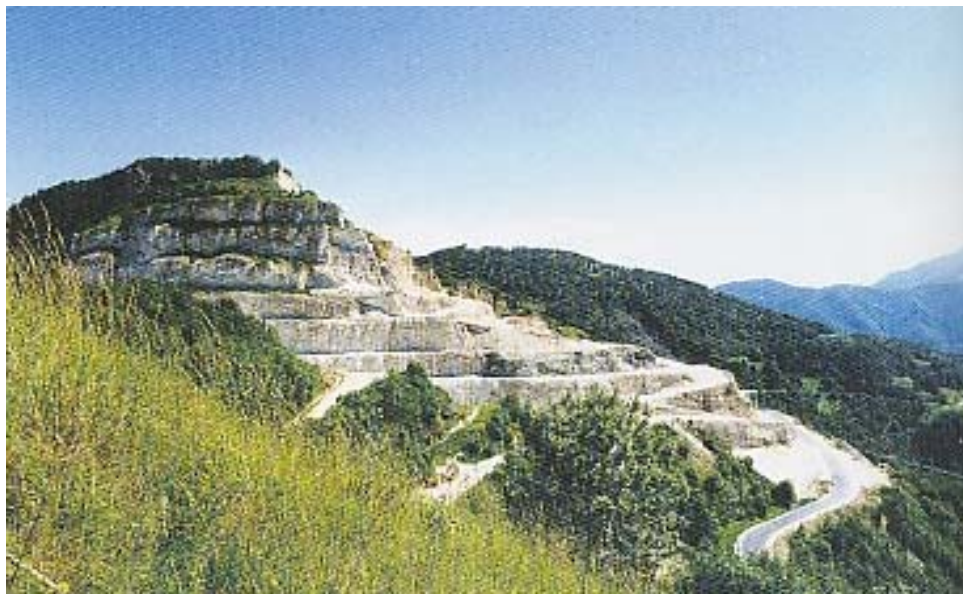
**Figura 4.** Inserimento paesaggistico di un'area di cava di Valle Vermegnana (da: Guida all'Industria Estrattiva e al Riciclaggio. Edizioni PEI. 2002)

L'insieme degli interventi di ricomposizione paesaggistica dei vecchi siti con le moderne tecniche di ingegneria naturalistica hanno in parte rimediato ai danni ambientali provocati dall'attività estrattiva negli anni del boom economico. Questi consistono principalmente nella ricolmatura della conca dell'anfiteatro artificiale mediante materiale fine di scarto proveniente dallo stabilimento opportunamente accumulato, modellando la superficie inclinata e gradinando la parte superiore. Sulle nuove superfici create, su una distesa di terreno vegetale si procede alla semina di un miscuglio erbaceo per la stabilizzazione del versante ed alla successiva messa a dimora di specie arboree come Betulla, Maggiociondolo, Salice rosso e Nocciolo. In definitiva la cava si presenta con un versante modellato e fittamente vegetato dal quale affiorano speroni rocciosi simili a quelli naturali.



**Figura 5.** Recupero ambientale di un'area di cava della Valle Vermenagna (Italia) (da: Guida all'Industria Estrattiva e al Riciclaggio. Edizioni PEI. 2002)

In altri casi, invece, non si è modificata la pendenza del fronte residuo della cava, ma con l'impiego mirato di esplosivo ed escavatore si è “cesellato” il fronte al fine di riprodurre situazioni naturali realizzando un'alternanza di speroni rocciosi, zone a prato e zone ricoperte di vegetazione arborea.



**Figura 6.** Reinserimento paesaggistico del fronte di un'area di cava della Valle Vermenagnan (Italia) (da: Guida all'Industria Estrattiva e al Riciclaggio. Edizioni PEI. 2002)

- **Specchi d'acqua interni artificiali per attività di pesca. Accordo fra ANDIL Assolaterizi e FISPAS (Federazione Italiana della Pesca Sportiva e Attività Subacquee).** Secondo un accordo stipulato fra la FISPAS e l'ANDIL Assolaterizi, si prevede la costruzione di un circuito nazionale di impianti omologati di pesca sportiva in acque interne in collaborazione con il CONI, potendo usufruire delle diverse cave di argilla dismesse. Tale accordo intende restituire alle comunità, dopo la coltivazione a cava dei terreni, un ambiente positivamente modificato dal punto di vista naturalistico e della fruibilità del tempo libero e offrire una risorsa economica e sociale in grado di continuare a generare reddito ed occupazione.



**Figura 7.** Attività di pesca in specchi d'acqua artificiali realizzati in aree di cava dismesse (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001)

- **Inserimento di un'area dismessa in una riserva per uccelli di acqua dolce. Cava di Chambeon (Francia) – Inerti per origine alluvionale.** Il sito estrattivo era localizzato in una zona di protezione naturale, per cui a fine attività è stato trasformato in un sito ecologico per ricostruire l'habitat tipico delle zone umide, il quale ha permesso l'insediamento e la realizzazione di riserve di uccelli nidificatori di acqua dolce. È stata inoltre creata un'area per il tempo libero attrezzata con un posto fisso di osservazione ed un percorso per le visite guidate.
- **Un esempio di bio-diversità in una vecchia area mineraria. Sito si HAUT Saint Martin (Francia) – Gesso.** Un'area precedentemente servita ad attività estrattiva è stata recuperata con il ripristino della flora e

della fauna locali per un'integrazione nel paesaggio locale. La diversità delle specie naturali presenti (anfibi, rettili, mammiferi, insetti ecc.) è particolarmente legata alla diversità dell'ambiente naturale creato (zona acquatica, prati, boschi, acquitrini), che sono altrettanti habitat naturali in cui vivono 220 specie vegetali.



**Figura 8.** Reinserimento paesaggistico dell'area di cava di Haut-Saint-Martin (Francia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001)

- **Una riserva naturale per uccelli. Cava di Taupes e Barbey (Francia)**  
– **Sabbia e ghiaia di natura alluvionale.** Il recupero che ha interessato i due siti estrattivi è stato di natura ecologica. Il progetto consisteva nel recupero della qualità del paesaggio, nel mantenimento della qualità delle acque ed il miglioramento del potenziale ecologico dell'area. Sono state infatti create zone umide per l'arrivo e l'insediamento di uccelli acquatici migratori e nidificatori, mentre nei vecchi bacini lacustri sono state create zone a diversa profondità con banchi di sabbia e isolotti per creare altrettanti habitat, al fine di favorire l'insediamento e la nidificazione di specie rare e la ri-vegetazione. Il tutto ha contribuito al miglioramento paesaggistico del territorio.





**Figura 9.** Zone umide realizzate nelle aree di cava di Taupes e Barbey (Francia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001)

- **Nuova vita per una cava. Cava di St. Pietersberg (Olanda) – Calcare per cemento.** Contemporaneamente all'attività estrattiva, ha avuto inizio un intervento di recupero ambientale di tipo naturalistico del sito di una grande cava che porterà, a conclusione dell'attività estrattiva, alla realizzazione di una riserva naturale. Le prime opere di recupero hanno dato inizio alla risagomatura dei fronti di cava ormai prossimi all'esaurimento e all'effettuazione di ricerche inerenti la flora e la fauna locali. Recentemente, in una parte del paesaggio è stata realizzata una collinetta con i materiali di scarto, per la messa a dimora di essenze e specie arbustive ed erbacee tipiche della zona. Un piccolo lago, che potrà diventare nei prossimi anni una riserva di acqua potabile, sarà l'unico elemento a testimonianza dell'insediamento estrattivo. Il recupero prevede anche il restauro di un castello in rovina presente nelle vicinanze della cava, la realizzazione di un parco forestale e di uno zoo.
  
- **Ricerche in materia di specie arboree. Cava di Schelklingen (Germania) – Calcare per cemento.** La cava in questione è stato oggetto di un progetto di ricerca il cui obiettivo era quello di verificare la possibilità di crescita di vegetazione spontanea sul fondo di una cava dismessa attraverso la messa in posto sul terreno di uno strato di erba di sfalcio, con dei residui della manutenzione del verde delle aree già colonizzate dalle specie vegetali tipiche. Lo strato dell'erba di sfalcio ha la funzione di contrastare l'aumento della temperatura del terreno, evitando così la germinazione dei semi anticipata e garantendo il mantenimento di certo tasso di umidità al livello del suolo e dell'aria

sovrastante. Nel corso del tempo si è verificato l'insediamento delle specie tipiche del posto. Tale tecnica ha evidenziato la possibilità di realizzare operazioni di rinaturazione delle zone agricole e boschive a costi contenuti.

- **Riqualificazione di un eco-sistema mediterraneo. Cava di Artimes (Grecia) – Calcare per cemento.** Si tratta di un sito estrattivo ubicato in un ambiente naturale e turistico di tipo mediterraneo e quindi nasce l'esigenza di una sua riqualificazione ambientale al fine di salvaguardare il paesaggio e l'ecosistema tipico di quest'area. Innanzitutto, durante il periodo di coltivazione sono stati utilizzati solo apparecchi meccanici per l'escavazione, evitando in tal modo possibili ripercussioni ambientali; con il materiale di scarto sono stati invece realizzati dei terrapieni, ricoperti di terreno asportato precedentemente e piantumati con acacia ed eucalipto per proteggere dal rumore i dintorni e migliorare l'aspetto estetico del paesaggio. È stato infine creato un vivaio per la ri-vegetazione dei suoli già recuperati e questo ha reso possibile la ricreazione di una significativa biodiversità delle stesse aree.
  
- **Un esempio di recupero di cava in una foresta. Cava di Bernieres sur Seine (Francia) – Sabbia e ghiaia di origine alluvionale.** Le prime operazioni di recupero ambientale del sito estrattivo sono state realizzate in contemporanea con la prosecuzione dell'attività puntando sul ripristino dell'area nella sua identità paesaggistica e naturalistica originaria. Si è realizzato un lago con una foresta ad essenze arboree opportunamente selezionate (acero, olmo, castagno, betulla...). Le pendenze delle sponde del lago sono state infine addolcite per favorire l'insediamento della vegetazione riparia.
  
- **Riqualificazione di una cava in regione carsica. Cava di Appenrode Russelee (Germania) – Gesso.** La riqualificazione ambientale, attualmente in atto, è stata oggetto di elaborazione di un progetto pilota il quale prevede il monitoraggio di un'area adiacente a quella del sito

estrattivo, evidenziando l'eccellenza delle condizioni di quell' habitat naturale a riprova del miglioramento complessivo di tutta la flora e la fauna locali in seguito alla esecuzione dei lavori di recupero.

- **Laghi inseriti in un paesaggio Cava d'Autrey (Francia) – silice alluvionale.** La riqualificazione dell'area, in questo caso, è avvenuta attraverso la risistemazione dei laghi per il migliore inserimento nel paesaggio circostante e quindi la salvaguardia del suo aspetto. La coerenza morfologica dell'area con il paesaggio è stata garantita attraverso la risagomatura dei bacini esistenti, il rimodellamento delle sponde rendendole meno lineari e quindi più in armonia con il paesaggio circostante ed una serie di interventi naturalistici per la ricreazione di un habitat idoneo all'inserimento della flora e della fauna locali.



**Figura 10.** Riqualificazione ambientale con sistemazione dei laghi nell'area di cava di Autrey (Francia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001)

- **Una riserva naturale. Cava di Cerretto (Italia) – Sabbia e ghiaia per calcestruzzo.** La definitiva opera di recupero ambientale darà vita nel prossimo 2020, in questo caso, ad una riserva naturale a scopo didattico e ricreativo; una sorta di catalogo botanico vivente capace di raccontare la storia della vegetazione dalle origini fino alla comparsa dell'uomo. L'oasi si trova all'interno della fascia di salvaguardia del Parco Regionale del Po ed è caratterizzata dalla presenza di acque basse e di acque profonde collegata da una lanca artificiale. Nell'oasi sono



distinguibili, inoltre, zone verdi caratterizzate da specie arboree del bosco e dalla campagna piemontese, ma anche da una popolazione faunistica di particolare interesse, dove i visitatori possono conoscere la biodiversità della Pianura del grande fiume Po, con i suoi ritmi, la sua flora e la sua fauna. Sono presenti all'interno diversi habitat naturali come foreste delle zone umide, essenze locali, canneti di bambù, piante resinose e di pianura, un lago naturale, lande, colline alberate, vegetazione riparia, stagni e paludi. Un'altra zona del sito è occupata da diverse specie di animali locali od esotiche. Il tutto è stato reso fruibile per il grande pubblico, ma rispettoso al tempo stesso dell'ambiente.



**Figura 11.** Oasi naturalistica nella pianura del Po realizzata in aree di cava di Cerretto (Italia) (da Guida all'Industria Estrattiva e al Riciclaggio. Edizioni PEI. 2002)

- **Le ginestre dal calcare. La cava di “Casolo” a Pergola (Italia) – Calcare per cemento.** La cava rappresenta un esempio di ripristino ambientale finalizzato alla ricostituzione del verde preesistente. Il paesaggio dell'area più spiccatamente montano che collinare, non lascia molti margini all'attività agricola e agli elementi paesaggistici di questa; il bosco rappresenta l'unica naturale destinazione di queste aree a morfologia impervia e la relativa situazione idrogeologica. L'intervento di recupero è stato realizzato attraverso la messa in posto su tutta la superficie della cava di una miscela derivante dalle lavorazioni di macinazione del materiale fino di cava e terreno vegetale di copertura. Successivamente si è proceduto ad un'idrosemina potenziata, alla posta

in opera di piante autoctone e alla realizzazione di un impianto di irrigazione data l'asprezza e l'aridità del sito.



**Figura 12.** Ripristino ambientale dell'area di cava di Casolo a Pergola (Italia) (da: Guida all'Industria Estrattiva e al Riciclaggio. Edizioni PEI. 2002)

- **Oasi naturalistica “La Madonnina”, autogrill per uccelli. La cava “Ceriolo” Cuneo (Italia) – Sabbia e ghiaia.** In contemporanea all'attività di estrazione di sabbia e ghiaia, il piano di coltivazione prevedeva il recupero ambientale del sito in modo da farlo diventare un luogo sicuro e non disturbato per le specie stanziali ed un parcheggio ed un'area di ristoro per tutte quelle specie che compiono migrazioni stagionali. Si tratta, infatti, di un'area localizzata sulla sponda destra della piana fluviale del torrente Stura di Demonte, completamente occupata da pioppeti e monoculture che avevano banalizzato il paesaggio ed impoverito gli habitat naturali. Annessa alla cava sin dall'inizio dell'attività, l'impresa estrattiva creò una zona umida per l'avifauna selvatica locale e migratoria, attraverso la ricostituzione della vegetazione fluviale autoctona. Fu progettata anche l'installazione di punti di esplorazione (capanni in legno) per l'osservazione naturalistica da parte dei visitatori. L'area di cava attualmente si è trasformata in un

laboratorio di ricerca ambientale, in quanto si è riscontrato un notevole incremento di presenze di volatili sia di specie stanziali che migratorie e di altrettante specie rare, in conseguenza della formazione di uno specchio d'acqua. In definitiva, l'attività estrattiva ha permesso di ricostituire un tipico paesaggio fluviale che era stato cancellato dalla pioppicoltura e che oggi si presenta con boschi planiziali, lanche e specchi d'acqua.



**Figura 13.** Zona umida per lo sviluppo dell'avifauna realizzata nell'area di cava di Ceriolo a Cuneo (Italia) (da: Guida all'Industria Estrattiva e al Riciclaggio. Edizioni PEI. 2002)

- **Baggero: dalla miniera all'oasi naturale. Miniera di Baggero (Italia)**
  - **Calcare per cemento.** Obiettivo fondamentale del recupero ambientale del sito estrattivo in questione era la creazione di un nuovo ambiente naturale che risultasse molto simile al paesaggio circostante. Tale operazione era comunque ostacolata dalla profondità della depressione lasciata dallo scavo che, presentando una quota inferiore rispetto allo scarico naturale delle acque, avrebbe causato il ristagno delle acque con relativi problemi igienici. Per questo motivo, fu deviato il percorso di un affluente del fiume Lambro e fatto defluire all'interno della depressione, creando così un lago che nel tempo ha raggiunto un equilibrio biologico,

sviluppando un ecosistema sempre più complesso, non dissimile da quello di altri laghi presenti nella regione.



**Figura 14.** L'oasi naturale con zone umide realizzata nella Miniera di Baggero (Italia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001)

- **Rivegetazione di un fronte di cava. Roaschia (Italia) – Calcare per cemento.** Il sito estrattivo si presentava, precedentemente all'operazione di recupero ambientale, a gradoni a causa della particolare tecnica di sbancamento con l'uso degli esplosivi. Si è provveduto, a fine attività, ad accumulare su questi gradoni del materiale inerte per impedire la caduta massi, mentre la regimazione delle acque di scolo stata realizzata mediante la costruzione di cabalette superficiali. Infine, sono stati realizzati dei cumuli, di forma prevalentemente irregolare per renderli meno artificiali costituiti da uno strato di materiale calcareo grossolano, uno strato di sabbia silicea ed uno di terreno fertile per favorire la crescita della vegetazione locale. Questo tipo di stratificazione permette una circolazione dell'acqua capillare dalla profondità alla superficie, mantenendo una particolare umidità anche nel periodo estivo di siccità.

L'obiettivo finale è stato quello di realizzare una continuità visiva tra la vecchia cava ormai ri-naturalizzata e il paesaggio circostante.

- **Cessione a titolo gratuito di un'area di foresta al demanio pubblico. Cava di Tarnow (Polonia) – Calcare per calce.** La società mineraria, oltre alle opere per minimizzare l'impatto creato dal sito estrattivo sul paesaggio, sul sistema idrogeologico locale e sulla vegetazione, ha ceduto a fine attività parte dell'area al demanio pubblico delle foreste, mentre nella parte restante, dopo aver ricoperto il suolo con terreno fertile, sono state messe a dimora numerose piante cresciute nel vivaio predisposto appositamente.
  
- **Ricostituzione di un bosco a macchia mediterranea. Cava "Casa del Colle" di Priverno (Italia) – Sabbie silicee.** L'obiettivo di recupero ambientale è stato quello di ricostituire un bosco a macchia mediterranea, essendo il sito estrattivo completamente incluso in una zona prevalentemente boscata a macchia mediterranea alternata ad uliveti e prati pascoli. A tale scopo è stato ridistribuito sulle scarpate rimodellate il terreno vegetale di scopertura, le pedate dei gradoni sono state realizzate in controtendenza per favorire la ritenzione idrica e fasce frangivento sono state realizzate con *Populus Italica*. Ciò ha consentito di ricreare un habitat ottimale per l'insediamento della fauna stanziale e migratoria e la crescita di essenze vegetali di pregio. L'area attualmente si presenta rinaturata e ben inserita nell'ambiente boschivo circostante.





**Figura 15.** Bosco a macchia mediterranea ricostruito nell'area di cava di Priverno (Italia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001)

- **Ricomposizione ambientale di un'area sottoposta a vincoli in provincia di Perugia. Cerreto Alto di Panicale (Italia) – Calcare per granulati.** Sebbene l'attività estrattiva in località Cerreto Alto di Panicale ha avuto inizio precedentemente al 1966, negli ultimi anni la stessa area è stata sottoposta ad una serie di vincoli paesaggistico-ambientali ed archeologici che hanno determinato la sospensione dell'attività di cava ed il conseguente degrado ambientale del sito, non prevedendo alcun intervento di ricomposizione ambientale e di prevenzione dei rischi di infortunio e igiene del lavoro. Solo recentemente, con il subentro di una nuova Società Immobiliare nella gestione della cava, è stata nuovamente concessa l'autorizzazione all'esercizio dell'attività estrattiva nel rispetto delle previsioni del vigente P.d.F. del Comune di Panicale, con le limitazioni imposte dai vincoli paesaggistico-ambientali ed archeologici all'area di cava. È stato inoltre previsto per la stessa area un progetto di coltivazione e ricomposizione ambientale da parte della Società, di concerto con le Amministrazioni statali e locali preposte al rilascio di pareri ed autorizzazioni. Il progetto relativo alla ricomposizione ambientale ha interessato non solo l'area interessata all'estrazione, ma anche quella retrostante e sottoposta agli stessi vincoli. In particolare, per quanto riguarda l'intervento di ricomposizione ambientale da realizzarsi a fine attività, si è tenuto conto sia dell'analisi della vegetazione condotta nell'area di cava e nell'area

boschiva circostante, sia delle situazioni fisico-ambientali che condizionano la crescita e lo sviluppo del nuovo manto vegetale, come le condizioni climatiche e morfologiche della zona e la natura del suo substrato. La ricostruzione del manto vegetale andrà realizzata con l'impianto di essenze vegetali pioniere e con la messa a dimora delle stesse specie fitoclimatiche esistenti nelle immediate vicinanze. Tutto ciò in relazione alla compatibilità con l'ambiente fisico-pedologico circostante e alla minore necessità di interventi in futuro. Particolare importanza va attribuita alla realizzazione di un manto erboso, che dovrà estendersi su tutta la superficie della scarpata ottenute dal rimodellamento dei fronti di scavo, in modo da garantire un consolidamento del terreno riportato e la protezione del substrato pedogenizzato.



**Figura 16.** Ricomposizione ambientale in corso dell'area di cava di Cerreto Alto di Panicale (Italia) (da: Quarry & Construction dicembre 2000 – Ed. PEI Parma)

In definitiva, il progetto di ricomposizione ambientale si realizzerà attraverso il rinterro delle microgradonature con l'avanzamento progressivo dell'estrazione e la costruzione di un'unica scarpata su cui verranno collocati i terreni di riporto con seminatura di essenze erbacee e cespugliose. La presenza di una vegetazione autoctona sul piazzale di cava, contribuisce ad instaurare una connessione ecologica con la vicina

fascia boscata. Essa, inoltre, sarà particolarmente efficace nell'impedire il sollevamento di polveri ed il loro trasporto a causa di condizioni meteorologiche avverse. In ogni caso, si tratta di interventi di ricomposizione leggeri in attesa di una destinazione definitiva dell'area di cava.

Nel progetto di ricomposizione ambientale sono da includere anche quegli interventi che riguardano la mitigazione dell'impatto visuale della coltivazione di cava durante il suo svolgersi (riambientamento per fasce altimetriche) e la protezione dai rumori (mezzi e metodi di coltivazione in conformità con le norme vigenti in materia di inquinamento acustico) sia dei lavoratori che dei residenti della zona.

- **Un intervento di recupero ambientale per la cava “San Marco”. Gambellara (Italia) – Basalto.** Nel corso dell'attività estrattiva, nella cava San Marco sono venuti alla luce dei bellissimi colonnati basaltici, di cui oggi rimane solo un modesto affioramento. La Giunta Regionale ha così sospeso le operazioni di coltivazione, con l'obbligo da parte dell'impresa estrattiva di provvedere alla sistemazione ambientale dell'intera area. Attualmente il monte è stato rimodellato con l'apporto di un metro di materiale, secondo un progetto comunale che prevede la realizzazione di un parco con la costruzione di due edifici e la risistemazione di quello esistente, la sistemazione delle aree esterne e la costruzione delle gradinate di un anfiteatro all'aperto in corrispondenza della depressione. Un progetto di piantumazione, con la creazione di ambienti differenziati fra loro (prato, bosco, cespugli, siepi, vigneto), da inserire nel piano particolareggiato paesistico comunale, è stato redatto per la stessa area da un gruppo di laureandi in architettura. Quest'ultimo consentirà di recuperare la vegetazione relativamente a specie autoctone e a quelle scomparse e la possibilità di colonizzare a numerose specie animali, facendo assumere alla stessa area un significato naturalistico di interesse didattico.





**Figura 17.** Colonnati Basaltici rinvenuti durante gli interventi di sistemazione ambientale della cava di S. Marco (Italia) (da: Guida all'Industria Estrattiva e al Riciclaggio. Edizioni PEI. 2002)

- **Progetto esecutivo per il riassetto ambientale del versante nord del bacino estrattivo “Piai-Dal Cin”. Caneva e Cordignano (Italia) – Calcare.** L’impresa estrattiva ha dovuto sospendere le attività di coltivazione a seguito di un evento franoso, che ha interessato negli anni scorsi il bacino estrattivo, per la presenza di gallerie di coltivazione in sotterraneo in epoche passate e dopo abbandonate. È stato quindi redatto un progetto per la riprofilatura del versante e il ripristino ambientale dell’area interessata. Data la natura prevalentemente calcarea del materiale e la notevole pendenza del versante, risulta difficile la colonizzazione del suolo da parte della vegetazione, del anche per la mancanza di materia organica nel terreno. Gli obiettivi del ripristino vegetazionale rimangono comunque i seguenti:
  - a) mascherare gli effetti dell’escavazione annullando l’impatto visuale della cava dalla pianura;
  - b) reintrodurre elementi vegetali con riattivazione dei flussi biologici ed energetici in un ecosistema altrimenti degradato e affermazione dei popolamenti forestali naturali come il querceto misto termofilo delle pendici calcaree pedemontane;
  - c) limitare al minimo l’erosione superficiale indotta dal movimento laminare delle acque meteoriche.



**Figura 18.** Scarpate soggette ad interventi di inerbimento con idrosemina nell'area di cava di Pian del Cin (Italia) (da: Guida all'Industria Estrattiva e al Riciclaggio. Edizioni PEI. 2002)

- **L'oasi di Selgea di Zugliano e Lugo di Vicenza: un progetto di recupero ambientale della cava Molini (Italia) – Ghiaia.** L'apertura della cava aveva dato origine ad uno specchio d'acqua permanente (acqua di falda) che ha reso impossibile riportare il territorio della cava all'uso agricolo, precedente alla coltivazione. La presenza di una zona, umida molto simile a quelle presenti nella stessa area in epoche passate, ha permesso la sopravvivenza di numerose specie vegetali ed animali e ha contribuito a mantenere la cosiddetta Biodiversità. Per questo motivo, il progetto di recupero ambientale della ex cava ha come obiettivo principale quello della ricomposizione naturale



**Figura 19.** Esempio di sistemazione idrogeologica e risanamento paesaggistico con realizzazione dell'oasi Selgea per l'area di cava Molini (Italia) (da: Guida all'Industria Estrattiva e al Riciclaggio. Edizioni PEI. 2002)

- **La Cava di Settepolesini: una scommessa ambientale vincente. Bondeno (Italia) – Sabbia.** La zona, all'interno della quale era localizzata la cava di sabbia, corrisponde al tracciato di un antico paleoalveo del Po, che individua un corpo sabbioso di ottima qualità e di notevole profondità. I vari piani di coltivazione che hanno interessato il sito estrattivo nel corso degli anni, hanno sempre previsto il recupero finale dell'area connesso ad attività di svago e per il tempo libero. Il progetto di recupero definitivo dell'area è già stato avviato da alcuni anni ed attualmente è in piena realizzazione. Si tratta della realizzazione di un Oasi in cui sarà presente una “zona umida” caratterizzata dalla presenza di acqua a profondità variabile, in modo da permettere lo svilupparsi di varie biocenosi, complesse ed articolate. La creazione di un ecosistema acquatico permetterà agli innumerevoli uccelli migratori che transitano nell'area di sostare e nidificare, garantendo ai birdwatchers di poterli osservare da vicino ed in tranquillità. Verranno inoltre messe a dimora piante acquatiche, arbusti di diversa natura, essenze tipiche di bosco fluviale, zone a canneto. La zona più sopraelevata, creata con l'apporto dei residui di uno zuccherificio posto nelle immediate vicinanze, diventerà



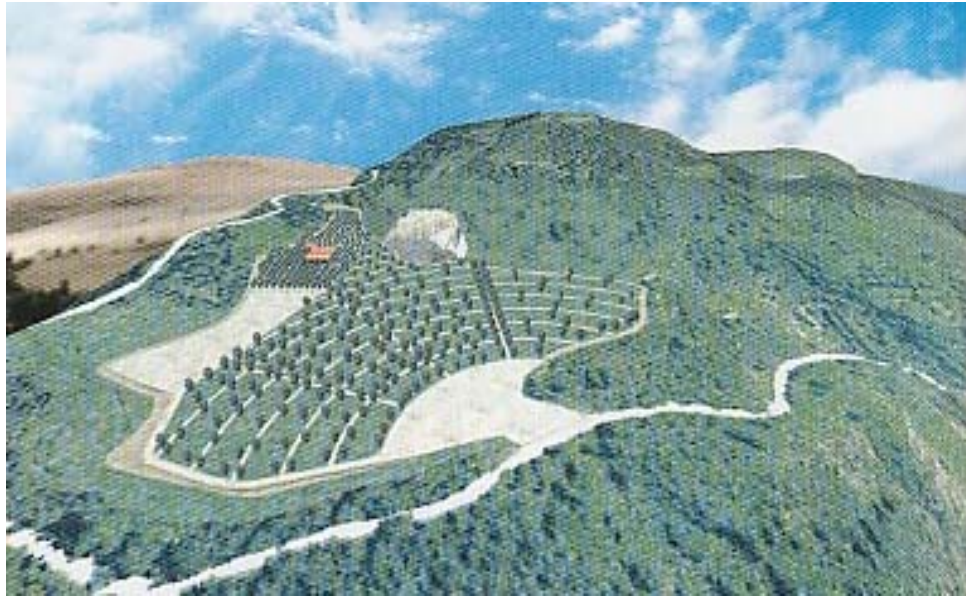
un bosco misto con essenze vegetali di tipo diverso. Infine, l'area sarà ulteriormente attrezzata per attività più connesse allo sport ed al tempo libero come campi da golf, pesca sportiva, giochi per bimbi, pattinaggio, piscina, ecc.



**Figura 20.** Realizzazione di un'oasi naturale con zona umida protetta nell'area di cava di Settepolesini (Italia) (da: Guida all'Industria Estrattiva e al Riciclaggio. Edizioni PEI. 2002)

- **Ricomposizione ambientale di un'area sottoposta a vincoli in provincia di Perugia. Casali Accovile di Piegaro (Italia) – Calcare per granulati.** L'area, al cui interno sono comprese cave attualmente in esercizio e cave dismesse e non ri-ambientate, è stata sottoposta nel corso degli anni a vincoli sia di natura paesaggistico-ambientale, dovuti allo scenario tipico dell'Umbria con colline ricoperte da una vegetazione forestale ed erbacea e con una coltivazione specializzata ad uliveti, sia di natura archeologica, essendo ubicata nei pressi di un importante sito archeologico noto con il nome di "Città di Fellerà". Tale situazione ha imposto alle Società Minerarie, che si sono succedute nel tempo nella gestione del sito estrattivo, in collaborazione con le Amministrazioni Statali e Locali, un Piano di revisione generale di coltivazione, prevedendo una risistemazione morfologica ed ambientale dell'area di cava, funzionale alla valorizzazione della stessa come Parco

Archeologico. In previsione di un ricomposizione ambientale, si è proceduto, anche in questo caso, ad effettuare un'analisi sia per quanto riguarda la vegetazione presente nell'area di cava e nell'area boschiva circostante, sia per le condizioni climatiche e morfologiche della zona e la natura del suo substrato, fattori che condizionano la crescita e lo sviluppo del nuovo manto vegetale. Quest'ultimo può essere favorito dal riporto nell'area di cava di terreno vegetale su cui impiantare essenze vegetali pioniere, con la messa a dimora delle specie fitoclimatiche esistenti nelle immediate vicinanze. La presenza di specie autoctone, o di specie pioniere analoghe a quelle esistenti, garantisce una compatibilità con l'ambiente fisico-pedologico circostante (funzione di connessione ecologica), rendendo minore la necessità di interventi per il futuro. In definitiva, il progetto di ripristino ambientale prevede il recupero dei versanti di scavo attraverso il rinterro dei microgradoni e la realizzazione di un'unica scarpata, in sintonia con la morfologia circostante e la riattivazione dell'ambiente naturale originario, al fine di garantire un'integrazione dell'area estrattiva nel contesto paesaggistico locale, con la realizzazione di un itinerario naturalistico e storico-archeologico, fruibile sia dal punto di vista ricreativo-turistico che didattico-ecologico. L'impatto visuale della coltivazione della cava durante il suo svolgersi e la protezione dei rumori sono parte integrante delle opere di ricomposizione ambientale.



**Figura 21.** Progetto di ricomposizione ambientale dell'area di cava di Casali Accovile di Piegaro (Italia) (da: Guida all'Industria Estrattiva e al Riciclaggio. Edizioni PEI. 2002)

- **Riambientamento di tipo agricolo e realizzazione di invasi lacustri per un'area di cava in provincia di Perugia. Petrignano d'Assisi (Italia) – Calcare, ghiaia e sabbia per inerti.** Si tratta di un sito estrattivo rappresentato da una cava a fossa per la coltivazione dei materiali alluvionali e da una cava di versante per la coltivazione di materiale calcareo. All'interno del sito si produce una notevole quantità di inerti a forte prevalenza di materiale fine e questo necessita di un particolare impianto di lavorazione degli inerti e di vasche per la decantazione dei fanghi, non collocabili all'interno di un'area di cava in attività. A causa della differente tipologia del materiale estratto, il progetto per il recupero ambientale del sito prevede diverse soluzioni: per il materiale alluvionale, un tombamento delle depressioni derivate dalla scavo con ripristino della coltivazione agricola e realizzazione di invasi lacustri se in presenza della falda acquifera, da utilizzare per l'irrigazione, pesca sportiva o per la ricostruzione di un ecosistema acquatico; per i materiali calcarei, la realizzazione di una gradonatura continua con rinterro parziale del piede del gradone e piantumazione di

specie arboree, arbustive ed erbacee su di esso. È prevista inoltre l'irrigazione nel periodo asciutto, onde evitare o quanto meno mitigare gli effetti di un inquinamento atmosferico a causa delle polveri.

- **Il recupero ambientale della cava di calcare Monte Sei Busi. Gorizia (Italia) – Calcare per cemento.** Il progetto di coltivazione e di recupero ambientale della cava Monte Sei Busi è stato impostato su un'attenta analisi interdisciplinare, tesa ad evidenziare la complessità delle componenti il territorio oggetto di trasformazione e recupero, verso la migliore soluzione possibile per la ricostituzione di un ecosistema compatibile. Sono state infatti analizzate, in rapporto all'ambiente territoriale di gravitazione dell'area estrattiva, le diverse componenti biologiche, gli organismi sia vegetali che animali e il livello di antropizzazione del territorio, in una concezione "ambientale" intesa come sistema, come qualcosa di più complesso della somma delle sue parti; dove ogni parte assume caratteristiche differenti a seconda di come interagisce col territorio. In definitiva è stata effettuata un'analisi ambientale pre-progettuale dell'area, basata sui principi di ecologia del paesaggio, al fine di comprendere i fenomeni naturali (struttura, funzioni, trasformazioni) per poter individuare i livelli di organizzazione della vita e il loro interagire con l'ambiente, in modo da poter operare un risanamento paesaggistico. Dato che l'inserimento di una cava in un territorio comporta una rottura del sistema ecologico-territoriale, i cui effetti dipendono dall'entità spaziale e temporale di tale rottura, l'analisi ambientale è stata svolta in più fasi, su più livelli di scala spaziale: livello superiore, livello d'intervento e livello inferiore. Seguendo questa ottica si può affermare che la cava (livello d'intervento) si trova in una porzione di territorio caratterizzato da un ecomosaico (mosaico degli elementi che compongono il paesaggio), che è il sistema ambientale in cui essa è inserita (livello superiore) ed è costituito da sottoinsiemi (livello inferiore) con nicchie ecologiche ed habitat distinti. È evidente, inoltre, che la gravità di un degrado è proporzionale alla durata del degrado stesso, per cui una lunga durata ha conseguenze molto

peggiorative per quanto riguarda la capacità di recupero dei sistemi viventi interessati. Questi danni possono diminuire sensibilmente se il recupero ambientale avviene contemporaneamente alla coltivazione. L'intervento di recupero ambientale, infine, è stato previsto che debba avvenire attraverso la sistemazione della parete di fondo della cava, il riporto di materiali sciolti di scarto e di terreno vegetale con fertilizzanti e materiale organico per la copertura vegetale, semine normali o potenziate ed infine la piantagione delle specie arbustive ed arboree previste. Data l'aridità del suolo (Carso), sono state previste particolari associazioni vegetali che non necessitano di particolari opere di manutenzione e di irrigazione e quindi permettono di ottenere comunità autosufficienti nel più breve tempo possibile.



**Figura 22.** Reinserimento paesaggistico in territorio carsico della cava di Monte Sei Busi (Italia) (da: Guida all'Industria Estrattiva e al Riciclaggio. Edizioni PEI. 2002)

- **Riambientamento di tipo naturalistico di un'area di cava. Perugia (Italia) – Ghiaia, ciottoli e sabbia per inerti.** Anche in questo caso la produzione è prevalentemente di materiale fine, come graniglie e sabbie lavate. La coltivazione del materiale avviene generalmente dall'alto verso



il basso, secondo piani orizzontali e stacco di un gradone regolare con la formazione di una scarpata al piede dell'alzata dello stesso. Per il recupero ambientale a fine attività, è prevista nel progetto un'alta gradonatura con rinterro parziale del piede del gradone e piantumazione di specie arboree, arbustive ed erbacee su di esso. La piantumazione è essenzialmente di specie erbacee, cespugliose ed arboree sui margini del piazzale di cava e lungo la viabilità di accesso. L'umidificazione del suolo nel periodo asciutto, infine, servirà ad impedire il sollevamento delle polveri ed il loro trasporto a causa di particolari condizioni climatiche.

- **Riambientamento di tipo naturalistico di un'area di cava. Castel Viscardo (Italia) – Basalti per inerti e ballast ferroviario** È un sito estrattivo ubicato all'interno di colate laviche antiche di composizione basaltica, appartenenti al sistema vulcanico del lago di Bolsena. Esso si sviluppa secondo un tipo di coltivazione a fossa dell'intero fronte lavico, la cui estrazione avviene con l'impiego di esplosivi. Le tecniche di riambientamento dell'area prevedono la realizzazione di alte gradonature del fronte di scavo, riporto di terreno vegetale al piede dei gradoni con piantumazione di specie erbacee, cespugliose ed arboree. In alcuni casi è prevista anche la permanenza di alte pareti subverticali simili al fronte naturale di crollo del tavolato lavico sulla valle del fiume Paglia. Fosse di guardia sono infine realizzate sulla sommità del fronte di cava.

#### **6.4.2 Esempi di recupero dei siti estrattivi in contemporanea all'attività**

- **Riconversione, coltivazione e recupero di cava: la cava di "Ponte Oliveti". Lasino e Calavino (Italia) – Marna e calcare per cemento** È opinione ormai comunemente accettata oggi che le operazioni di recupero ambientale vadano viste quali fasi della coltivazione stessa: si deve cioè prevedere, già nello sviluppo dell'escavazione, la morfologia finale da raggiungere, al fine di garantire una corretta geometria del sito. Ciò è quanto accaduto nella cava di Ponte Oliveti, essendo la stessa

localizzata in una zona avente una certa vocazione turistica, in un ambiente degno di particolare tutela per la peculiarità e la bellezza del paesaggio stesso rappresentato dal lago Toblino, Prealpi trentine, prati e boschi a prevalenza di latifoglie e conifere con fondi sfruttati per attività agricole con vigneti e frutteti. Per tale motivo, l'impresa estrattiva ha mutato radicalmente le modalità di coltivazione della cava, passando ad un sistema gradonato procedente per trincee orizzontali. In tal modo, è stato possibile un recupero contestuale, compromettendo di volta in volta solo una parte molto ridotta dell'intera area destinata all'estrazione del minerale. In definitiva, i cantieri sono stati concentrati in corrispondenza di uno stesso livello, dislocati lungo tutta la lunghezza del fronte. Quando il gradone è portato ad esaurimento, in contemporanea alla preparazione della messa in produzione del gradone sottostante, si procede al suo definitivo rinverdimento ed alla sua restituzione nella morfologia finale del luogo, reinserendo al meglio il sito estrattivo nel contesto circostante. La sistemazione definitiva dei gradoni viene realizzata attraverso l'impiego dello stesso materiale di copertura rimosso in fase di preparazione del cantiere e temporaneamente accantonato nella parte alta in attesa di essere risistemato in loco. Infine, per evitare la vista dall'esterno del gradone in coltivazione, viene mantenuta verso valle una quinta di mascheramento, che viene eliminata solo in uno stato avanzato delle operazioni di rinverdimento. Quest'ultimo viene realizzato con la messa a dimora in apposite nicchie di arbusti e piantine, per lo più autoctone, al fine di ripristinare almeno parzialmente le caratteristiche vegetazionali dell'area, oltre alle condizioni ideali per un lento e progressivo sviluppo dell'habitat naturale del sito.



**Figura 23.** Recupero ambientale contestuale all'attività di cava nell'area di Ponte Oliveti a Lasino e Cavalino) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001)

- **La certificazione ambientale come strategia competitiva. Lonato Brescia (Italia) – Inerti.** L'obiettivo fondamentale dell'impresa estrattiva consiste nel rendere competitivo il fattore ambientale, poiché secondo la stessa il futuro dell'attività estrattiva è legato non solo allo sviluppo tecnologico dei processi produttivi ma anche dalla gestione della compatibilità fra lo sfruttamento delle geo-risorse considerate non rinnovabili e il mantenimento di un basso impatto ambientale. L'attuazione delle procedure conformi alle norme ISO 14001 permette di mantenere continuamente la cava in armonia con le esigenze ambientali e sottopone tutta la superficie interessata dalla coltivazione dei materiali inerti di cava al recupero finale.



**Figura 24.** Interventi di mitigazione degli impatti ambientali nell'area di cava di Lonato a Brescia (Italia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001)

- **Una cava abbandonata trasformata in un'oasi per il tempo libero e lo sport. Cava Le Bandie di Treviso (Italia) – Sabbia e ghiaia.** Il progetto di recupero di una vecchia cava prevedeva la ripresa della coltivazione ed il successivo rimodellamento delle scarpate, con la realizzazione di una banchina circumlacuale del bacino venutosi a creare ed il miglioramento delle condizioni podologiche e microclimatiche del suolo. Il tutto doveva confluire nella realizzazione di un'area con funzioni sportiva e ricreativa. Successivamente, nella stessa sono stati inglobati anche degli edifici storici presenti nella stessa zona, risalenti alla fine del seicento ed in grave stato di abbandono. Per questi è stata programmata, con la collaborazione della Sovrintendenza di Venezia, un' importante opera di restauro. Attualmente, gli impianti sportivi ivi presenti sono stati concessi dal proprietario dell'area al CONI e quindi alla Federazione Italiana Canoa e Kajak, Federazione Italiana Ciclismo, Federazione Italiana Tiro con l'Arco e alla Federazione Italiana Pesca Sportiva ed Attività Subacquee. Il progetto, ancora in corso di completamento, prevede la realizzazione di un ristorante, di un albergo, due piscine, campi da pallacanestro, calcetto, pallavolo e percorsi in mountain-bike.



**Figura 25.** Recupero dell'area di cava di Le Bandie con realizzazione di un'oasi e un lago utilizzati per il tempo libero e lo sport (Italia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001)

- **Un esempio dell'integrazione di una cava ripristinata. Cava di Sarche (Italia) – Materie prime per il cemento.** La particolare geologia del sito, data dalla presenza di strati di argilla che provocava smottamenti, ha imposto interventi sia per garantire condizioni di lavoro più sicure per gli operai, sia per minimizzare il pesante impatto ambientale che la cava stava determinando in un'area di grande importanza turistica. Sono state realizzate opere di consolidamento del terreno con successiva piantumazione di erbe, cespugli e alberi.
  
- **Un progetto decennale per il recupero di una grande cava. Cava di Vajours-Caubron (Francia) – Gesso.** Attualmente, è in atto un progetto di recupero per una grande area di cava, che ha avuto inizio con il riempimento dell'area scavata, il ri-modellamento morfologico della stessa e la ricreazione di un strato di terreno dalle buone caratteristiche agronomiche per la ri-vegetazione con prati, boschi e frutteti. È stata inoltre creata una rete di canali e stagni, resi impermeabili dall'argilla, per garantire il drenaggio di tutta l'area e per migliorare l'attrattiva del paesaggio. Per la ri-vegetazione dell'area sono state utilizzate sia essenze arboree, selezionate fra le varietà più pregiate quali frassino, acero, quercia, pruni selvatici e betulle, sia specie arbustive come il corniolo, il viburno, il nocciolo. L'intervento di recupero si concluderà nel 2004.
  
- **Recupero progressivo durante l'esercizio dell'attività estrattiva. Cava di Boudeau (Francia) – Ciottoli di quarzo e sabbia silicea.** L'intero progetto di coltivazione fa riferimento alla contemporanea realizzazione delle fasi di estrazione e di recupero del sito. L'escavazione, infatti, si svolge in bacini che sono utilizzati, a fine attività, per la raccolta e la decantazione delle acque di lavaggio del quarzo estratto, in modo da riempirsi progressivamente con argilla. Nell'arco di due-tre anni si verifica il prosciugamento dei bacini per evaporazione e si procede quindi al ricoprimento degli stessi con terreno vegetale precedentemente asportato e al ri-modellamento del terreno secondo la sua originaria morfologia. Il progetto prevede, solo pochi anni

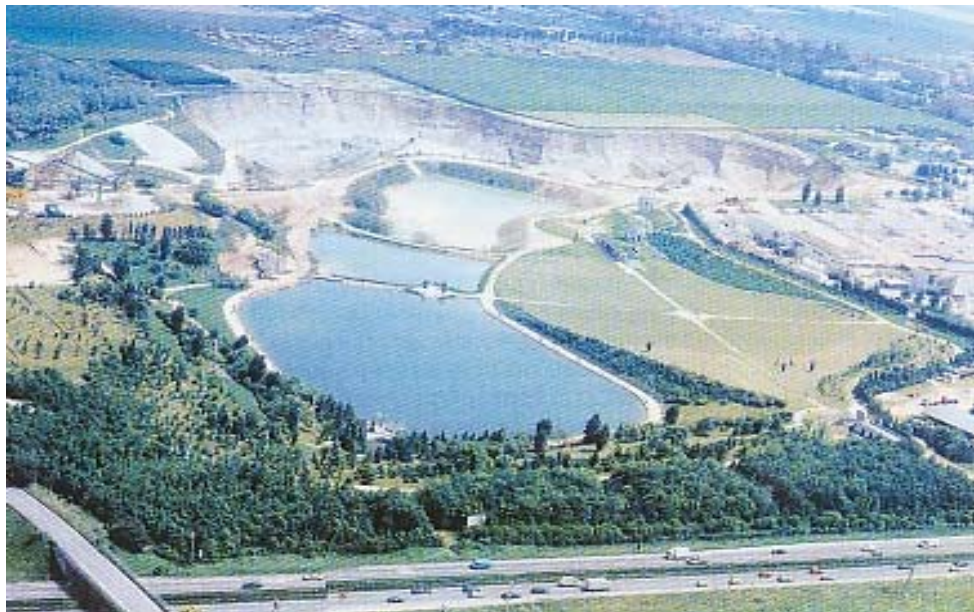
dopo l'inizio dei lavori di escavazione, il recupero della zona interessata sia da un punto di vista del paesaggio originario, ripristinando una zona agricola coltivata a cereali, sia da un punto di vista ecologico ed economico, ottimizzando la stessa area ad uso forestale con un impianto misto di pini e castagni.

- **Un recupero progressivo di un'area di cava di marmo. Cava di Kavala (Grecia) – Marmo.** La società estrattiva che ha in gestione la cava di Kavala ha recentemente pubblicato un libro dal titolo “Il marmo e l'ambiente”, in cui vengono illustrate le proprie esperienze relative all'attività estrattiva e al recupero ambientale. Infatti, già dagli anni 70 sono iniziati, in contemporanea con l'attività estrattiva, gli interventi di recupero ambientale del sito di cava, con l'installazione di filtri per l'abbattimento delle polveri ed un impianto di frantumazione per il trattamento degli scarti relativi all'estrazione e alla lavorazione del marmo, trasformandoli in inerti e polvere di marmo, riuscendo a riciclarne circa l' 80%. È stato inoltre creato nella parte superiore del sito un parco pubblico attrezzato con chioschi, panchine e persino una chiesetta.
  
- **Il recupero delle vasche di decantazione. Cava di Moha (Belgio) – Calcare per calce.** Una vecchia cava di calcare duro è stata trasformata in un'area destinata alla decantazione e purificazione delle acque provenienti dai processi di decantazione e purificazione degli impianti. Essendo l'area caratterizzata da fronti di scavo particolarmente interessanti dal punto di vista estetico e biologico, il recupero ambientale consiste nella creazione di una zona umida, con la messa a dimora di essenze arboree ed arbustive lungo le sponde del bacino e nella zona circostante come larici, pioppi e alberi da frutto, monitoraggio e manutenzione del verde per garantire la bio-diversità, controllo delle vie di scolo dell'acqua per mantenere costante il livello delle acque e manutenzione dei canneti per prevenire la chiusura dei canali d'acqua.

Tale intervento ha permesso la realizzazione di una zona umida di elevato valore paesaggistico e naturalistico.

#### **6.4. 3 Esempi di recupero dei siti minerari per il tempo libero ed il turismo**

- **Dalla cava al parco pubblico. Cava Nord di Paderno Dugnano (Italia) – Sabbia e ghiaia.** Secondo un accordo tra l'impresa titolare dei diritti di coltivazione e l'Amministrazione Pubblica locale scaturiva, già negli anni 60, un progetto di recupero ambientale di un'area di cava, allo scopo di realizzare un parco pubblico attrezzato. Tale possibilità offriva all'Amministrazione locale una prospettiva futura di riutilizzo dell'area a fruizione pubblica e gratuita ed all'impresa estrattiva la pianificazione della propria strategia aziendale inserendo il recupero ambientale tra i fattori fondamentali del ciclo produttivo. Attualmente l'area si avvale della presenza di un laghetto dedicato alla pesca sportiva, con una cascata alimentata da un canale attiguo, da un teatro all'aperto, da un bar, da un'area attrezzata per i giochi dei bimbi, dalla sede locale dell'AGESCI e da viali pedonali alberati con essenze di elevato pregio ornamentale.



**Figura 26.** Recupero dell'area di cava a Paderno Dugnano con realizzazione di un parco pubblico (Italia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001)



- **Il recupero di una cava in cantina vinicola ad attrazione turistica. Cava di Portel (Francia) – Gesso.** Il sito estrattivo con una centenaria storia di attività, è situato all'interno di una zona prevalentemente turistica ed al tempo stesso con una forte produzione vinicola locale. Esso risulta caratterizzato da una temperatura costante di circa 15°, un'umidità anch'essa costante dell' 80% a causa delle sottostanti falde freatiche e dalla presenza di gallerie ereditate dalla passata attività estrattiva; tutto questo rende l'area particolarmente vocata alla conservazione del vino. Il progetto di recupero ambientale consiste, quindi, nel recupero delle suddette gallerie per la realizzazione di cantine vinicole destinate alla conservazione del vino, nell'allestimento di una zona destinata a ricevere il pubblico per la degustazione, nella creazione di un museo della cava e nella ristrutturazione di una villa gallo-romana situata nei dintorni.
  
- **Ricomposizione ambientale per l'ex cava dismessa a San Massimo. Verona (Italia).** Si tratta di un progetto di ricomposizione e di recupero ambientale, in stato di avanzata realizzazione di un'area di cava abbandonata particolarmente estesa presente nella zona periferica di Verona. La sua ricomposizione ambientale è stata resa possibile dalla realizzazione di una discarica il cui esercizio è stato affidato all'ASMAVE, il Consorzio dei Marmisti Veronesi. La cava, profonda 20 metri, è stata ricoperta infatti in questi anni da residui ricavati dal marmo e l'opera di ricomposizione ha quindi costo zero per l'Amministrazione Comunale. Sul corpo della discarica, avente una superficie di 21000 m<sup>2</sup> circa, si è previsto il conferimento di tre lotti successivi di 45000 m<sup>3</sup> dei cosiddetti fanghi di marmo che, una volta sigillati con lo strato di argilla compatta ed uniformemente ricoperti da terreno vegetale, consentiranno la realizzazione di una superficie verde a prato, raccordata al piano di campagna circostante e dotata di una rete di percorsi pedonali e ciclabili. Sull'area sarà drasticamente evitata la realizzazione di strutture fisse ed anche la messa a dimora di alberi ad alto fusto in grado di intaccare, con



le radici, il sigillo di argilla. L'opera è, come detto precedentemente, in avanzato stato di composizione e l'area sarà resa fruibile entro l'anno.

- **Il recupero di una cava come campo da golf. Cava di Altendof (Germania) – Gesso.** A conclusione dell'attività estrattiva, fu ritenuto opportuno inglobare l'area di cava nel campo da golf esistente nelle vicinanze e facente parte di un parco nazionale a querce secolari. L'area del fondo di cava è stata adibita a specchi d'acqua e le scarpate sono state sistemate in modo da favorire l'insediamento della vegetazione spontanea, assicurando un buon grado di bio-diversità sia per le specie arboree che arbustive.
  
- **Il recupero di una cava come parco didattico. Cava di Vernasso nei comuni di Cividale e di San Pietro al Natisone (Italia) – Calcare per calce.** Il Gruppo Geofin di Torreano, leader mondiale nella lavorazione e restauro di fossili minerali, ha acquistato l'area della ex cava di Vernasso, la quale sarà oggetto di un'azione di recupero ambientale e di riqualificazione attraverso la nascita di "Geoworld park". Si tratta di un progetto polivalente che si pone l'obiettivo di rivalutare l'ex cava con iniziative finalizzate alla divulgazione scientifica, alla didattica, alla formazione professionale, allo studio e, alla ricerca a livello universitario. Il parco si articolerà, attraverso un percorso didattico, lungo i vari siti fossiliferi ed ambiti di interesse naturalistico, dalla preistoria ai giorni nostri. Il sito sarà inoltre attrezzato con una struttura agrituristica, dove i visitatori (studenti e turisti in genere) troveranno una vasta scelta di prodotti agroalimentari ed enogastronomici localied un'agenzia viaggi collegata alla struttura.
  
- **Progetto di riqualificazione ambientale dell'"Isola Renai" a Firenze (Italia) – Cave di Inerti.** L'"Isola dei Renai" definisce un territorio, localizzato nei pressi del fiume Arno, che è stato oggetto di un'escavazione incontrollata a partire dagli anni '60. È caratterizzato da vaste depressioni, con laghetti dovuti allo scoperchiamento della falda

acquifera, le cui acque risultano essere di ottima qualità. La zona, inoltre, si trova collocata in posizione strategica rispetto all'area metropolitana fiorentina e sarebbe già ora collegabile, con modesti interventi, attraverso un percorso ciclabile lungo il greto dell'Arno al Parco delle Cascine di Firenze. Attualmente, la stessa area, oltre ad essere stata classificata come cassa di espansione dell'Arno all'interno di un progetto idraulico di regimazione del bacino dello stesso fiume, rientra in un piano di recupero di aree di cave dismesse, che prevede il recupero dei siti estrattivi attraverso un'ulteriore escavazione (30% del materiale già cavato). Una serie di interventi porterà alla realizzazione di un parco naturale di pubblica proprietà, al centro del quale troverà posto un grande invaso, utilizzabile per le attività nautiche, il nuoto e la pesca. Nell'area circostante il lago, il parco sarà destinato ad attività destinate al tempo libero come jogging, ciclismo, percorsi-vita ecc., ed includerà un'area naturalistica, isolata dal resto del parco, ove potranno trovare rifugio le numerose specie acquatiche presenti in zona e sarà possibile praticare il bird-watching. Il progetto di recupero presenta caratteri innovativi, sia nel rapporto pubblico-privato per la gestione del parco (società mista pubblico\privato con prevalente capitale pubblico), sia per il tentativo di contemperare le esigenze di riqualificazione ambientale dell'area con esigenze di carattere idraulico di una cassa di espansione. Il "costo zero" per la collettività della realizzazione del Parco con interventi ecocompatibili e biotecnologici è dovuto all'attingimento delle risorse finanziarie da una parte dei profitti derivati dall'attività di escavazione.



**Figura 27.** Riqualificazione ambientale dell'area di cava dell'Isola dei Renai a Firenze (Italia) (da: Guida all'Industria Estrattiva e al Riciclaggio. Edizioni PEI. 2002)

- **Progetto di riqualificazione ambientale Cava Ex-Salita di San Biagio a Faenza (Italia).** L'area dell'intervento è ubicata nella fascia pre-collinare di Faenza in località San Biagio, in una zona di diffusa antropizzazione, costituita in prevalenza da colture agricole. Premessa la vocazione agricola del territorio limitrofo, è intenzione dell'Amministrazione creare, nell'area di intervento, una "oasi rifugio" studiata e progettata per dare la possibilità di sviluppo alle specie vegetali e animali che l'ambiente atrofizzato ha abbattuto. Il progetto si articola su un intervento di rimodellazione del terreno secondo profili naturali del territorio limitrofo, creando impluvi di scolo confluenti in un bacino di raccolta, con la funzione di arginare i fenomeni erosivi e di offrire una riserva idrica per la flora e la fauna circostante. Il bacino verrà realizzato con materiali naturali, argilla di rivestimento e pietrisco di protezione delle rive, che nel primo tratto avranno solo leggera pendenza per permettere l'abbeveraggio degli animali. L'accesso all'area è previsto da un'ampia spianata, in fregio alla viabilità, che consentirà la sosta di mezzi e persone ed il primo ampio sguardo su tutta l'area del parco. Perimetralmente all'area, si svilupperà un percorso tramite il quale sarà consentito l'accesso al parco, limitando in tal modo l'impatto sull'habitat e valorizzando l'aspetto scenico. Questo sarà perfettamente compatibile con il luogo ed assimilabile ai sentieri naturalistici, verrà realizzato con materiali naturali quali tessuto non tessuto ed un leggero strato di

stabilizzato. Sul percorso verranno posizionate torrette di osservazione della flora e fauna, in particolare in prossimità del bacino e della parete stratigrafica, prevista per ospitare la nidificazione di varie specie. Un uccello tropicale, ha già da tempo trovato in questo luogo il suo habitat, conseguente all'evoluzione del clima, che è oggetto di attenzione da parte di ecologisti e naturalisti. L'intervento sulla flora prevede la formazione di un ambiente arboreo-arbustivo di specie autoctone dell'area precollinare, al fine di ottenere un maggiore controllo dei parassiti naturali, aumentando la probabilità di sopravvivenza delle piante e realizzando in tal modo un polo di rifugio e riproduzione per le componenti faunistiche che svolgono un ruolo importante nel riequilibrio ecologico. Vengono individuate tre microaree:

1. salvaguardia e miglioramento delle aree boschive esistenti;
2. rimboschimento con alberi di alto e medio fusto e cespugli;
3. inerbimento e cespugli.

L'intero progetto ha inoltre interessato gli artigiani, i ristoratori, i produttori agricoli e gestori di aziende agro-turistiche residenti nel territorio, per l'impulso del nuovo sviluppo.

- **Esempio di riequilibrio ecologico dell'area di una vecchia cava situata nei pressi di una Villa Romana a Russi (Ravenna – Italia) – argilla.** La vecchia cava è localizzata nei pressi di una “Villa Romana” risalente al I e III secolo d.C. L'edificio è stato identificato dagli storici come una fattoria autosufficiente dell'età Imperiale, all'interno di una distesa di boschi interrotta da depressioni del terreno, che costituivano delle praterie allagate o vere e proprie valli d'acqua dolce come cassa di espansione per il vicino Fiume Lamone. Attualmente, l'area è sotto vincolo archeologico e quindi è stato presentato dal WWF e da Lega Ambiente un progetto di riqualificazione ambientale che rientra nell'ambito dell'istituzione di Aree di Riequilibrio Ecologico (A.R.E.), intese come aree naturali o in corso di naturalizzazione, di limitata estensione e inserite in ambiti territoriali caratterizzati da intensa attività antropica, organizzate in modo da garantire la conservazione ed il

restauro dell'ambiente che deve operare da rifugio per specie animali e vegetali. Il progetto di restauro intende ricreare la diversificazione ambientale originaria dell'area. Infine, il progetto prevede anche la realizzazione di varie infrastrutture (area attrezzata di sosta, area didattica, percorso con osservatori per il bird-watching), che rendono l'oasi fruibile da parte del pubblico, nella convinzione che il recupero naturalistico sia un'esigenza della collettività e che la vicinanza degli scavi archeologici concorra a creare un momento di rivalutazione della cultura storica.

- **Una cava trasformata in azienda vinicola. Cava di Istein (Germania)**  
– **Calcere per calce.** L'area di una cava dismessa, attigua ad un nuovo insediamento estrattivo, è stata trasformata, attraverso un intervento di recupero ambientale, in un vigneto al fine di mitigare l'impatto visivo sul paesaggio. La riqualificazione ambientale del vecchio sito estrattivo è stato oggetto di interessamento da parte dei mezzi di informazione ed ha aggiunto alla produzione dell'impresa di calce e materiali calcarei anche un vino di ottima qualità.
  
- **Un recupero come installazione portuale. Cava di Beinheim (Francia) – Sabbia e ghiaia di origine alluvionale.** Il sito estrattivo era ubicato in prossimità del fiume Reno, collegato ad esso attraverso un canale; attualmente esso è completamente invaso dall'acqua ed è divenuto parte integrante del porto fluviale con la funzione di una diga. Il progetto di recupero ambientale è stato completato dalla creazione di piccole isole artificiali per favorire la nidificazione degli aironi con la supervisione dei naturalisti che si interessano degli aspetti ecologici dell'area.
  
- **Un esempio di recupero in centro per gli sport acquatici. Cava di Rordal (Danimarca) – Gesso per cemento.** Il progetto di recupero ambientale integrale dell'area di cava a fossa prevedeva, oltre ai normali interventi di recupero e di rivegetazione delle aree già esaurite, la

realizzazione di un parco ricreativo con un lago per la pesca sportiva ed un porticciolo per gli sport d'acqua, un teatro a cielo aperto e grandi distese a prato con la presenza di alberi per le passeggiate. Le vecchie pareti di gesso sembrano scogliere che si affacciano sui piccoli fiordi del lago, riproducendo una tipica caratteristica del paesaggio circostante.

- **Il nuoto ed il wind-surf in una vecchia cava. Cava di Wesel (Germania) – Sabbia.** Una grande cava di sabbia è stata trasformata, attraverso un intervento di riqualificazione ambientale, in parco ricreativo ed in una zona di interesse naturalistico, grazie alla vicinanza con la città e la disponibilità di spazi per il parcheggio delle autovetture. La zona è stata divisa in due parti: in una sono stati realizzati dei laghetti con isolotti e lidi per la fruizione del pubblico, mentre, nella parte restante del lago, la sistemazione delle sponde ha favorito la colonizzazione da parte di diverse specie di uccelli acquatici, in particolare delle rare sterne. La società estrattiva ha inoltre finanziato la costruzione di un posto di osservazione bird-watching, adeguatamente distante dalle aree di pregio naturalistico, poiché si tratta prevalentemente di specie rare in via di estinzione.

## CAPITOLO 7

### Gli Indicatori

Non si può parlare di affermazione dei principi dello sviluppo sostenibile all'interno di qualsiasi settore economico, senza ricorrere all'impiego degli indicatori. L'OECD (1993) con il termine *indicatore* identifica *“uno strumento in grado di fornire informazioni in forma sintetica di un fenomeno più complesso e con significato più ampio; uno strumento in grado di rendere visibile un andamento o un fenomeno che non è immediatamente percepibile”*.

Il significato dell'indicatore si estende, quindi, oltre ciò che realmente esso misura.

Negli ultimi anni, il ricorso all'utilizzo di indicatori per la descrizione dell'ambiente si è limitato soprattutto all'analisi delle strutture e, in misura minore, alle funzioni proprie delle componenti ambientali, sia singolarmente che nel complesso dell'ecosistema.

Le necessità di ponderare il contributo degli indicatori per definire al meglio uno status o una funzione ambientale è stato da sempre il maggior problema degli esperti di settore.

Le molteplici ricerche ed esperienze hanno consentito nel tempo di individuare, per i vari campi ambientali, degli indicatori “chiave” (o di core set) che consentono di descrivere al meglio le problematiche ambientali. Per esempio: se per ottenere un quadro descrittivo del 95% di una problematica è necessario l'impiego di 14 indicatori, mentre 5 ne delineano il 70%, il core set per questo peculiare aspetto è costituito da questi cinque.

Un'altra fondamentale considerazione relativa agli indicatori riguarda la loro “natura”. Attualmente la maggior parte dei ricercatori è orientata verso l'impiego del modello “Pressione-Stato-Risposta” dell'UN-CSD (United Nation Commission on Sustainable Development), che per lo sviluppo di indicatori ecologici, economici e sociali lo ha adottato per rispondere alla maggior parte delle esigenze ed è diventato un vero e proprio standard operativo per il settore ambientale

Nell'utilizzo degli indicatori è opportuno prendere in considerazione alcuni aspetti:

- con gli indicatori si effettua sempre una "misura", sia qualitativa (scala ordinale dei valori), sia quantitativa (scala cardinale dei valori);
- la misura operata con gli indicatori deve essere diretta, raramente indiretta, mai imperfetta;
- gli indicatori non sono mai sostitutivi dei dati e delle informazioni di base, delle relative elaborazioni statistiche (medie, distribuzioni, ecc.), ma sono sempre integrativi per una migliore comprensione della complessità dei fenomeni ambientali in studio;
- gli indicatori devono rispondere soprattutto ai criteri di idoneità indicando, soprattutto nei casi di maggior difficoltà interpretativa, il livello di attendibilità ed affidabilità raggiunto;
- gli indicatori devono essere valicati da riscontri basati su percorsi di ricerca seria e circostanziata; il ricorso ad indicatori standard è pertanto opportuno, anche per rendere comparabili i risultati ottenuti con altre situazioni territoriali e/o temporali.

Soprattutto tre sembrano essere le esigenze da soddisfare con l'impiego degli indicatori:

- supportare in modo scientifico le valutazioni ambientali e le previsioni evolutive di un sistema paesistico;
- fornire gradi di certezza;
- fornire le informazioni necessarie a chi deve decidere.

Dopo numerose analisi, studi e ricerche, tra cui quelle del ben noto Balaton Group, costituito dai maggiori studiosi di sostenibilità a livello internazionale, generalmente si concorda che gli indicatori debbano essere:

- significativi: cioè chiari, di facile interpretazione, comprensibili ed utilizzabili da autorità nazionali e locali, mondo delle imprese, cittadini ecc.;
- validi: cioè devono essere basati sulla migliore conoscenza scientifica disponibile, trasparenti ed il più possibile basati su dati completi;
- motivazionali: cioè devono poter provocare ed ispirare il cambiamento, devono poter essere collegati ad obiettivi.



La diffusione dell'uso degli indicatori era inizialmente collegata alla gestione manageriale del progresso ed all'accertamento e monitoraggio degli impatti provocati dalle azioni antropiche in riferimento agli obiettivi promossi dallo sviluppo sostenibile. Più recentemente, invece, sono stati considerati come mezzo di comunicazione e reporting. È possibile, infatti, sintetizzare le caratteristiche degli indicatori nei seguenti due punti:

1. gli indicatori quantificano l'informazione, in modo tale che il suo significato sia maggiormente comprensibile ed evidente;
2. gli indicatori semplificano le informazioni relative a fenomeni più complessi, favorendo in tal modo la comunicazione ed il confronto.

Gli indicatori, considerati dei frammenti di informazione che riflettono lo stato di un sistema più ampio, possono essere utilizzati sia in una fase di descrizione delle condizioni attuali di un sistema, sia in quella di monitoraggio. Così, ad esempio, conoscendo lo stato del sistema ambientale nel suo complesso, è possibile assumere delle decisioni sensate e corrette sulla politica ambientale dei territori e monitorarle.

La letteratura attuale fornisce una vasta gamma di indicatori soprattutto in ambito ambientale.

Il loro impiego generalmente va a supporto a processi di valutazione di piani territoriali, di impatto ambientale, o di valutazione ambientale strategica come nel caso considerato, o ancora come feedback, per esempio, di un piano di settore rispetto a obiettivi-target e strategie di sostenibilità ambientale prefissate.

Sta di fatto che l'utilizzo degli indicatori come strumento a supporto delle politiche è ormai oggetto di elaborazioni e decisioni importanti assunte da organismi internazionali ed europei (vedi Agenda 21, Rio de Janeiro, capitolo 40).

Gli indicatori, innanzitutto, possono svolgere un ruolo fondamentale in un processo di *audit*, inteso come strumento di gestione comprendente una valutazione sistematica, documentata, periodica e obiettiva di tutti i processi destinati alla protezione dell'ambiente e gestiti dalle amministrazioni locali.

Non sempre, però, le politiche avviate risultano coerenti con gli obiettivi di sostenibilità, quindi nasce l'opportunità di attivare un adeguato *audit* per

”mettere in rete” obiettivi e politiche derivanti da strumenti di piano e programma diversi, spesso già attivati.

D’altro canto, a livello internazionale, si è ben compresa la necessità di lasciare alle singole comunità l’autonomia di selezionare gli indicatori più adatti alla loro situazione locale, per meglio rappresentare la propria specificità ambientale e sociale e i problemi ritenuti oggettivamente e soggettivamente prioritari.

Si deve per questo ritenere ormai superata la pretesa di definire “liste di indicatori” valide per tutte le situazioni. È invece importante consolidare il consenso intorno all’utilità di adottare dei quadri di riferimento concettuali e dei criteri di selezione degli indicatori il più possibile comuni, e in alcuni casi, anche degli standard omogenei, almeno per quei gruppi di indicatori utilizzabili dagli organismi sovralocali per realizzare, ad esempio, una pianificazione territoriale o un monitoraggio ambientale.

Gli indicatori, quindi, sono un supporto a processi decisionali i cui percorsi devono essere consapevoli dei limiti della scienza, costruiti sul consenso e la condivisione della responsabilità dei diversi attori. Gli indicatori sono prima di tutto uno strumento per le politiche ambientali e non ne costituiscono il loro fine.

Con l’impiego degli indicatori si tende a supportare in modo scientifico le valutazioni ambientali e le previsioni evolutive di un sistema, di fornire gradi di certezza e le informazioni necessarie a chi deve decidere.

A questo punto non bisogna assolutamente sottovalutare l’attendibilità, la significatività, lo “spessore analitico” e la “misurabilità” delle fonti e delle basi statistiche sulle quali vengono impostati molti degli indicatori, per non comprometterne la valenza.

La Valutazione Ambientale Strategica di Politiche, Piani e Programmi (Direttiva 2001/42/CE) richiede l’organizzazione e la raccolta degli elementi conoscitivi attraverso i quali individuare e presentare le informazioni sullo stato dell’ambiente e delle risorse naturali facendo riferimento allo schema procedurale D-P-S-I-R (Driving forces, Pressures, States, Impacts, Responses).

Per la caratterizzazione dello stato dell'ambiente non è possibile non ricorrere all'impiego degli indicatori, validi strumenti per l'affermazione dei principi dello Sviluppo Sostenibile anche nel settore estrattivo.

L'attività di ricerca svolta ha analizzato numerosi indicatori di Sostenibilità Ambientale, proposti da diversi studiosi e da varie Agenzie nazionali ed internazionali, a carattere generale quali:

- Ministero dell'Ambiente – VAS (1999)
- EEA (European Environmental Agency) – European Common Indicators (ECI) (2000)
- CSD (Commission on Sustainable Development) – Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodologies (2001)

e a carattere particolare, propri del Settore Estrattivo

- MERN (Mining and Environmental Research Network) – Sustainability Indicators and Sustainability Performance Management del prof. A. Wahurst dell'università di Warwick (2002)
- DEAT (Dipartimento of Environmental Affairs and Tourism) – National Environmental Indicators Programme (2002)
- USGS (U.S. Geological Survey) – Sustainable Minerals (2003)

Tutto ciò ha portato in una prima fase, ad individuare un Ring Set di Indicatori organizzati e catalogati in funzione di tematismi ambientali “principali” e “connessi”, con riferimento al sistema DPSIR, citando la fonte e l'anno di origine.

Questo primo Ring Set di Indicatori è risultato poco funzionale per gli scopi specifici di PPP di Sviluppo Sostenibile del Settore Industriale Estrattivo.

Pertanto l'attività di ricerca condotta successivamente ha perseguito l'obiettivo di definire un Core Set di Indicatori di sostenibilità ambientale appropriato per i PPP del Settore Industriale Estrattivo, catalogando gli stessi secondo un sistema gerarchizzato per Domini, Categorie e Indicatori, citando inoltre il loro ambito di applicazione.

Il percorso seguito nella definizione del Core Set di indicatori parte da una base di conoscenze condivise, che fa riferimento al Framework proposto dal U.S. Geological Survey, nell'ambito del progetto di ricerca Sustainable Mineral Roundtable (2003). Tale progetto nel proporre, seppur parzialmente,

un primo elenco di Indicatori di sostenibilità ambientale per il Settore Estrattivo, ha utilizzato una struttura gerarchizzata, secondo Domini e Categorie. Partendo da tale base è stata sviluppata e completata una nuova struttura gerarchizzata di indicatori, per Domini e Categorie specifica e funzionale per la valutazione di PPP di sostenibilità ambientale del Settore Estrattivo a scala provinciale.

A conclusione di tale attività di ricerca, si è sviluppata una nuova procedura secondo criteri procedurali, finestre decisionali e presa di decisioni applicandola ad un caso di studio relativo alla Provincia di Terni nella Regione Umbria (ITALIA). Si è ottenuto così un Core Set di Indicatori strutturato gerarchicamente in funzione all'attuazione di politiche, di piani e programmi (PPP) di Sviluppo Sostenibile, nell'ambito del Settore Industriale Estrattivo.

## **7.1 Evoluzione cronologica degli indicatori ambientali e di sostenibilità**

S. Murcott, del Massachusetts Institute of Technology ha realizzato uno studio sull'evoluzione storica degli Indicatori ambientali e di Sostenibilità (ESDI – Environmental and Sustainability Development Indicators).

- 1972 – S. Brubaker, Baltimora, propone un insieme di quattro ESDI:
  1. inquinamento;
  2. erosione;
  3. cambiamenti climatici;
  4. sovrappopolazione.
- 1974 – R. Heilbroner, New York, propone due indicatori economici ed uno ambientale per la misurazione dello sviluppo sostenibile:
  1. prezzi del petrolio;
  2. tasso di crescita economica;
  3. inquinamento ambientale.
- 1980 – L'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura e delle Risorse Naturali (IUCN) individua una nuova lista di ESDI:
  1. perdita del terreno coltivabile e del suolo agricolo;

2. malnutrizione;
  3. deforestazione;
  4. interruzione del rifornimento idrico;
  5. inquinamento ed impoverimento dell'industria ittica.
- 1981 – L. Brown, New York, suggerisce una nuova lista di ESDI:
1. uso delle risorse rinnovabili;
  2. aumento della popolazione;
  3. riciclaggio delle materie prime;
  4. erosione del suolo;
  5. percentuale di raccolta di pesci e legname in relazione al rendimento elevato
- 1986 – P. M. Vitousek scrive: *“La produzione primaria netta (NPP) è la quantità di energia che le piante verdi assorbono dalla luce del sole e fissano nei tessuti viventi. NPP è la base di tutti i cicli alimentari, dove ogni organismo o creatura vivente si ciba di vegetali. Quindi, NPP è il flusso di energia che alimenta tutta la natura. Gli umani utilizzano il 25% dell’NPP di tutto il pianeta ed il 40% dell’NPP della terraferma”*.
- 1991
1. L’OCSE propone un complesso di 18 indicatori ambientali con 7 indicatori chiave;
  2. Environment Canada suggerisce una lista di 42 indicatori ambientali suddivisi in cinque argomenti: Atmosfera, Acqua, Biota, Suolo e Risorse economiche naturali;
  3. H. Opschoor e L. Reijnders propongono:
    - a) Un indicatore di sostenibilità evidenzia se o in che misura si raggiunge il criterion dello stato di stabilità in un preciso istante o oltre tale momento:
      - il tasso di morte delle specie naturali;
      - il tasso di crescita della concentrazione atmosferica di clorofluorocarboni completamente alogenati;
      - aree boscate;
      - uso del carbone fossile nei paesi industrializzati.

- b) Un indicatore che rifletta il trend temporale rispettando lo stato di stabilità;
- c) Un indicatore del risanamento.
- 1992 – In Australia, CSIRO segnala una nuova lista di ESDI suddivisi in quattro gruppi: Popolazione, Utilizzo delle risorse, Mezzi ambientali e Indicatori relativi agli accordi ed alle convenzioni internazionali.
- 1994 – Negli Stati Uniti, l'Office of Technology Assessment propone un sistema di ESDI risultanti dalla combinazione di tre fattori: estrazione e gestione delle risorse, attività artigiane e commerciali, prodotti per il consumatore, secondo tre “motivazioni ambientali”:
  - 1. l'ambiente è la PRIMA MOTIVAZIONE per attività, sviluppo di tecnologie o consumo di prodotto;
  - 2. l'ambiente È UNA MOTIVAZIONE per attività, sviluppo di tecnologie o consumo di prodotto;
  - 3. l'ambiente NON È UNA MOTIVAZIONE per attività, sviluppo di tecnologie o consumo di prodotto.
- 1995 – I ricercatori producono nuovi strumenti per misurare lo sviluppo sostenibile:
  - 1. La Matrice di Sostenibilità della Banca Mondiale è un sistema un po' complicato di vari ESDI e sub-ESDI. Tale matrice non sembra di facile gestione.
  - 2. L'Università delle Nazioni Unite (Washington) propone una lista di indicatori di sostenibilità biogeofisica. Questo sistema di ESDI è un range di parametri (composizione del paesaggio e modelli, produzione di beni e servizi, diversità biologica, qualità e quantità delle acque, proprietà del suolo, flussi di energia e nutrienti, composizione atmosferica, clima) che vengono esaminati all'interno di diversi ecosistemi:
    - a) Agricoltura
    - b) Boschi
    - c) Pascoli
    - d) Terre incolte/Fauna selvatica
    - e) Acque dolci/Industria Ittica

- f) Terreni paludosi/Acque sotterranee
  - g) Risorse litoranee
  - h) Industrie ittiche marine
3. L'OCSE fornisce gli Indicatori di base per i Principali Paesi in via di sviluppo:
- a) Popolazione
  - b) Reddito pro-capite
  - c) Crescita del PIL (GDP – Gross Domestic Product)
  - d) Tasso di fertilità totale
  - e) Percentuale di analfabeti fra la popolazione adulta
  - f) Percentuale di risparmio sul PIL
  - g) Percentuale di investimento sul PIL
  - h) Percentuale di esportazione sul PIL
  - i) Percentuale di artigianato sul PIL
4. Indicatori di Performance Ambientale, presentati da J. B. Opschoor e R. Costanza (Germania):
- a) Acidificazione: emissione di SO<sub>2</sub>
  - b) Impoverimento in combustibile fossile: riserva di Narnica del combustibile fossile/rapporto di produzione
  - c) Impoverimento in combustibile fossile: consumo annuale massimo permesso dei combustibili fossili
  - d) Impoverimento in combustibile fossile: tasso di sostituzione minimo richiesto per i combustibili fossili
  - e) Biodiversità: numero di specie a rischio come percentuale delle specie conosciute
  - f) Biodiversità: specie indicatrici
5. A. Hammond ed altri presentano un gruppo di indicatori suddivisi in quattro categorie:
- a) Inquinamento/Emissioni
  - b) Impoverimento delle risorse
  - c) Biodiversità
  - d) Impatto umano/Esposizione
6. T. Ed. Trzyna raccoglie 74 ESDI in 11 capitoli:

- a) Risorse naturali ed ambiente
  - b) Trasporti
  - c) Economia
  - d) Giustizia socio-economica
  - e) Ambiente sociale
  - f) Popolazione
  - g) Educazione
  - h) Cultura
  - i) Ricreazione
  - j) Partecipazione e coinvolgimento politico
  - k) Stabilità ed efficacia del Governo
7. R. A. Hodge produce una maschera per misurare l'incremento di sostenibilità con 2 domini e 15 sub-domini, comprendente 73 indicatori:
- a) Benessere della popolazione umana
  - b) Benessere dell'ecosistema
8. La Commissione delle Nazioni Unite per lo Sviluppo Sostenibile divide tutti gli ESDI in tre gruppi: Indicatori *Driving Force*, Indicatori di Stato ed Indicatori di Risposta. Categorie valutate:
- a) Ambientale (acque, suolo, altre risorse naturali, atmosfera, rifiuti)
  - b) Sociale
  - c) Economica
- 1996 – Compare il sistema addizionale di valutazione e gestione della sostenibilità:
1. In “Vital Signs 1996” (New York), L. Brown propone una gamma di categorie:
- a) Cibo
  - b) Risorse agricole
  - c) Energia
  - d) Atmosfera
  - e) Economia
  - f) Trasporti
  - g) Ambiente



- h) Sociale
  - i) Militare
2. Il World Resources Institute (New York) prepara un elenco di ESDI suddivisi in 8 gruppi:
- a) Indicatori economici di base
  - b) Popolazione e sviluppo umano
  - c) Boschi e territori coperti di vegetazione
  - d) Cibo e agricoltura
  - e) Biodiversità
  - f) Energia e materiali
  - g) Acqua ed industria ittica
  - h) Atmosfera e clima
3. Il Consiglio sullo Sviluppo Sostenibile del Presidente degli Stati Uniti (Washington) designa un sistema di ESDI basato sugli obiettivi. Il raggiungimento di ciascun obiettivo viene monitorato da uno specifico set di indicatori. Gli Obiettivi sono:
- a) Salute ed ambiente
  - b) Prosperità economica
  - c) Equità
  - d) Conservazione della natura
  - e) Amministrazione
  - f) Comunità sostenibili
  - g) Responsabilizzazione civica
  - h) Popolazione
  - i) Responsabilità internazionale
  - j) Educazione
4. Anche il Gruppo Balaton (Paesi Bassi) offre il suo “Sistema di indicatori ed informazioni per lo Sviluppo sostenibile”. I 69 indicatori sono divisi in quattro gruppi:
- a) Capitale naturale
  - b) Capitale costruito
  - c) Capitale umano e sociale
  - d) Conclusioni: indicatori preferiti

5. K. Lee e D. Jack (Maine) propongono gruppi separati di ESDI per valutare le componenti "Valued Condition":
  1. Soddisfare le esigenze attuali: Aspettativa di vita / Prosperità / Benessere dell'umanità
  2. Capacità di soddisfare le esigenze future: Popolazione / Produzione di cibo / Risorse idriche / Silvicultura / Industria ittica / Energia / Clima / Biodiversità / Urbanizzazione / Istituzioni
- 1997 – A. R. Berger presenta una lista di 27 *geoindicatori* per valutare i cambiamenti ambientali.

A livello europeo, un traguardo fondamentale viene raggiunto nel 2000, quando si adottano gli Indicatori Comuni Europei (CEI – Common European Indicators), un insieme di dieci indicatori di sviluppo sostenibile, divisi in due gruppi, che si suppongono comuni per tutti gli stati europei:

- Indicatori obbligatori:
  1. Soddisfazione del cittadino rispetto alla comunità locale;
  2. Contributo locale ai cambiamenti climatici globali;
  3. Mobilità locale e trasporto passeggeri;
  4. Disponibilità di aree verdi e servizi pubblici per i cittadini;
  5. Qualità dell'aria all'esterno a livello locale.
- Indicatori addizionali (selettivi)
  1. Spostamento degli scolari verso e dalla scuola;
  2. Gestione sostenibile degli enti locali e delle imprese locali;
  3. Inquinamento acustico;
  4. Uso sostenibile del suolo;
  5. Prodotti che promuovono la sostenibilità.

Nel frattempo, la Comunità Europea individua le seguenti tappe:

- **Processo di Cardiff (15 e 16 giugno 1998):** integrazione delle esigenze connesse con la tutela dell'ambiente nelle politiche dell'Unione;
- **Processo di Vienna (11 e 12 dicembre 1998):** dimensione ambientale nel processo di sviluppo nei paesi in via di sviluppo;
- **Consiglio europeo di Colonia (3 e 4 giugno 1999):** gestione alienotica e la conservazione della natura nell'ambiente marino;
- **Consiglio europeo di Nizza (dicembre 2000):** integrazione delle questioni ambientali nelle politiche economiche;
- **Consiglio europeo di Göteborg (giugno 2001):** strategia dell'Unione europea a favore di uno sviluppo sostenibile;
- **Consiglio europeo di Laeken (dicembre 2001):** adozione di indicatori chiave ambientali che serviranno a valutare l'attuazione della strategia a favore dello sviluppo sostenibile dell'Unione;
- **Consiglio europeo di Barcellona (marzo 2002):** introdurre prima della fine del 2002 la dimensione dello sviluppo sostenibile nella valutazione d'impatto.

## 7.2 Criteri di selezione degli Indicatori

I tre grandi requisiti stabiliti dall'OCSE (Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico) per gli indicatori – rilevanza, consistenza analitica, misurabilità – sono ormai accolti e condivisi a livello internazionale.

Dall'evoluzione delle esperienze di reporting ambientale, infatti, emergono oggi tre caratteristiche fondamentali dei sistemi di indicatori di sostenibilità: la multidimensionalità, l'approccio DPSIR Forze Guida – Pressione – Stato – Impatto – Risposta, lo sviluppo di indicatori integrati.

I criteri generali per la selezione degli indicatori possono dunque essere ricondotti alle seguenti opzioni:

- a) *Rilevanza ai fini dell'attivazione di politiche di sostenibilità se gli indicatori sono caratterizzati da:*

- coerenza “tecnica” con obiettivi di qualità e *target* adottati in ambito nazionale ed internazionale;
  - rappresentatività delle condizioni ambientali e socio-economiche locali, dei fattori di pressione sulle risorse locali e globali, delle politiche urbane e territoriali di interesse nazionale;
  - attinenza con le competenze pubbliche, nazionali e locali.
- b) *Capacità di orientamento delle decisioni e dei comportamenti pubblici e privati attraverso:*
- capacità di restituire l’efficacia delle scelte;
  - immediatezza comunicativa.
- c) *Validità scientifica supportata da:*
- sensibilità ai mutamenti nel tempo dei fenomeni rappresentati;
  - sensibilità alle differenze di *performance* fra diversi ambiti territoriali;
  - capacità di mettere in evidenza le opportunità da valorizzare;
  - attendibilità ed affidabilità dei metodi di misura e raccolta dei dati;
  - comparabilità di stime e misure effettuate nel tempo.
- d) *Applicabilità degli indicatori per:*
- esistenza, reperibilità ed affidabilità dei dati necessari;
  - costi e tempi necessari alla elaborazione e raccolta dati;
  - disponibilità nel tempo e frequenza di aggiornamento.

In sostanza, gli indicatori rappresentano lo strumento diagnostico sulla base del quale il processo di affermazione dello sviluppo sostenibile identifica obiettivi e target quantitativi e verifica progressivamente l’efficacia delle strategie e delle linee d’azione attivate per conseguirli. Inoltre, non può essere dimenticato che i requisiti cui il sistema di indicatori deve rispondere comprendono criteri di fattibilità di ogni singolo indicatore, di disponibilità e facilità di accesso ai dati necessari, di economia delle risorse necessarie a sviluppare l’intero sistema.

Esistono alcune limitazioni all’impiego di indicatori. Le principali sono due:

1. L’impiego di indicatori deve essere subordinato ad uno studio preliminare del problema da affrontare, in modo da poter scegliere quelli realmente significativi, e non indicatori che descrivano solo realtà parziali, che possono indurre in errore.

2. La scelta degli indicatori è scala-dipendente e cioè più è vasta l'area d'interesse, più generale dovrebbe essere l'informazione acquisita tramite l'indicatore.

### 7.3 Gli Indicatori di sostenibilità

Recentemente, la DGXI ha avviato il progetto "Towards a Local Sustainability Profile: European Common Indicators", coinvolgendo il Gruppo degli Esperti sull'Ambiente Urbano e dell'Agenzia Europea per l'Ambiente, con l'obiettivo di mettere a punto un set di indicatori in grado di monitorare la sostenibilità locale legata alla trasformazione territoriale in atto, ampliandola agli aspetti e obiettivi di sostenibilità sociale, economica e istituzionale, definiti dalla recente Comunicazione della Commissione (*Sustainable urban development in the European Union: a framework for action*).

In realtà la sostenibilità (o la non sostenibilità) dei piani o dei programmi legati alla trasformazione territoriale non è facilmente misurabile. Essa, infatti, non si presenta direttamente rilevabile come se si trattasse di un fenomeno naturale descrivibile o indicizzabile o come diretta e unica conseguenza della lettura degli indicatori ambientali; anche se comunque la misurazione della sostenibilità implica necessariamente il ricorso a indicatori, standard e bilanci ambientali.

Misurare la sostenibilità ambientale delle realtà territoriali significa mettere in relazione gli andamenti nella pressione delle attività e la capacità dell'ambiente ad assorbire tali variazioni.

Il tutto, naturalmente, valutato anche alla luce dei fabbisogni (attualizzati) delle generazioni future.

Bisogna inoltre riflettere sul fatto che non tutti gli indicatori ambientali possono essere assunti come indicatori o misuratori propri e significativi della sostenibilità/insostenibilità. Questi numerosi indicatori e parametri ambientali possono spesso riferirsi indirettamente, essere interpretati come elementi indicativi, più o meno significativi, dell'andamento della

sostenibilità/insostenibilità, ma non sono in grado di misurarla oggettivamente e scientificamente in quanto tale.

È frequente il rischio di generare confusione ed una certa disinvoltata intercambiabilità tra uso degli indicatori a fini della descrizione/misurazione ambientale e uso degli indicatori ai fini della descrizione/misurazione delle sostenibilità.

L'iniziativa intende offrire un sostegno agli enti locali impegnati a conseguire uno sviluppo sostenibile ed a fornire informazioni obiettive e comparabili circa i progressi fatti in materia di sostenibilità in Europa. Dal punto di vista degli enti locali, l'iniziativa di monitoraggio offre uno strumento pratico con il quale verificare i progressi in questo campo, allo scopo di consentire l'ulteriore sviluppo di iniziative e processi a livello locale per favorire la sostenibilità.

Alla base dell'iniziativa sta il concetto che un territorio sostenibile è più di un semplice territorio con un ambiente pulito. Gli indicatori della sostenibilità locale devono pertanto andare al di là dei tradizionali indicatori ambientali. Essi devono, inoltre, superare l'approccio settoriale in cui per indicatori di "sostenibilità" si intendono indicatori relativi a singoli aspetti ambientali, economici e sociali, senza rifletterne le reciproche connessioni. Per fare concreti passi in avanti verso nuove e migliori pratiche di monitoraggio, diventa necessario individuare autentici indicatori della sostenibilità locale, ovvero indicatori integrati che riflettano l'interazione tra gli aspetti ambientali, economici e sociali.

Negli ultimi anni molti studiosi, infatti, hanno sottolineato l'importanza degli indicatori non solo nell'ambito della gestione ambientale, ma anche nella gestione sociale ed economica, poiché molte attività antropiche, fra cui quella estrattiva, investono scenari molto più ampi di quello ambientale. Smeets e Wetering (1999), infatti, partendo dall'individuazione dei tre principali compiti degli indicatori ambientali – fornire una maggiore informazione sui problemi ambientali e le loro priorità; sostenere una politica nell'indirizzare la priorità dei problemi; monitorare gli effetti delle risposte politiche – hanno allargato il raggio d'azione degli indicatori al contesto sociale ed economico.

Il ruolo degli indicatori, inoltre, per poter favorire nuove e migliori pratiche di monitoraggio, deve basarsi soprattutto sulla rilevazione dello stato attuale e quindi sulla necessità di reperire quanti più dati è possibile. L'individuazione di tali necessità è apparsa pertanto come un passo necessario nel processo di perfezionamento delle pratiche attuali e non come un limite all'introduzione di nuovi indicatori integrati.

Pertanto, i termini di riferimento per l'individuazione degli indicatori di sostenibilità sono:

- individuazione di indicatori integrativi, ognuno dei quali comprensivo di più sfere della sostenibilità;
- la natura complementare di questi indicatori: essi non sono intesi a sostituzione di altre attività in campo a livello locale, ma vogliono offrire un'aggiunta innovativa agli strumenti esistenti;
- l'intento di fare un progresso reale verso nuove e migliori pratiche di monitoraggio, per cui potrebbe rendersi necessaria l'implementazione delle banche dati.

I principi di sostenibilità che costituiscono la base per la selezione degli indicatori sono:

- **equità e integrazione sociale** (accesso adeguato per tutti ai servizi di base, quali, ad esempio, educazione, occupazione, energia, salute, abitazioni, formazione, trasporto);
- **governo locale/decentramento/democrazia** (partecipazione di tutti i settori della comunità locale nella pianificazione locale e al processo decisionale);
- **relazione tra il livello locale e quello globale** (soddisfare localmente i fabbisogni locali, dalla produzione al consumo e smaltimento; soddisfare in maniera più sostenibile i fabbisogni locali che non possono essere soddisfatti localmente);
- **economia locale** (combinare gli obiettivi e i fabbisogni locali con la disponibilità di posti di lavoro e altri servizi, in modo da ridurre al minimo le minacce per le risorse naturali e l'ambiente);

- **protezione ambientale** (adottare un approccio ecosistemico; minimizzare l'uso delle risorse naturali e del territorio, la produzione di rifiuti e l'emissione di inquinanti, aumentare la biodiversità)
- **patrimonio culturale/qualità dell'ambiente costruito** (tutela, conservazione e restauro del patrimonio storico, culturale e architettonico, incluso edifici, monumenti e avvenimenti; valorizzare e salvaguardare l'attrattività e la funzionalità degli spazi e degli edifici).

Gli European Common Indicators (Towards a Local Sustainability Profile) sono:

1. Grado di soddisfazione dei cittadini rispetto alla comunità locale;
2. Contributo locale al cambiamento climatico globale (a breve termine si indica come prioritario il calcolo relativo al bilancio delle emissioni di CO<sub>2</sub>, in attesa che sia perfezionata una metodologia semplificata per il calcolo dell'impronta ecologica);
3. Mobilità locale e trasporto di passeggeri (trasporto passeggeri quotidiano: distanze e modalità);
4. Disponibilità di aree verdi e servizi locali per i cittadini (accesso dei cittadini a parchi e giardini pubblici e ai servizi di base);
5. Qualità dell'aria (numero di giorni con qualità dell'aria buona);
6. Spostamenti dei bambini verso e da scuola (modo di trasporto utilizzato dagli scolari per recarsi da casa a scuola e viceversa);
7. Gestione sostenibile degli enti locali e delle imprese locali (percentuale degli enti pubblici e privati che adottano e usano procedure di gestione sociale e ambientale);
8. Inquinamento acustico (percentuale di popolazione esposta a inquinamento acustico);
9. Uso sostenibile del territorio (sviluppo sostenibile, rigenerazione e tutela del territorio e dei siti collettivi o pubblici);
10. Prodotti che promuovono la sostenibilità (percentuale sul consumo totale di prodotti contrassegnati da marchi ecologici, prodotti biologici o provenienti dal commercio equo e solidale).



## 7.4 La tipologia di Indicatori

Secondo l'European Environmental Agency (EEA) gli indicatori possono essere classificati in 4 semplici gruppi che pongono le seguenti questioni:

- Che cosa sta accadendo all'ambiente e agli uomini? (**Tipo A o Indicatori Descrittivi**). Sono alcuni degli indicatori del modello DPSIR (stato) che hanno semplicemente la funzione di descrivere uno stato di fatto relativo ad una situazione all'interno di territorio.
- E' importante? (**Tipo B o Indicatori di Performance**). Essi hanno la funzione di confrontare l'attuale situazione con quella di targets proposti a livello locale, nazionale o internazionale, in relazione ai principi dello sviluppo sostenibile (generalmente questi fanno riferimento alla normativa regionale, nazionale e comunitaria o a codici di condotta volontari).
- Stiamo migliorando? (**Tipo C o Indicatori di Efficienza**). Essi valutano l'efficienza di un processo industriale in termini di uso delle risorse naturali e di impatto sull'ambiente. E' importante rilevare che alcuni indicatori manifestano la relazione tra elementi separati di una concatenazione casuale. Per i decisori politici sono particolarmente rilevanti quegli indicatori che relazionano le pressioni ambientali alle attività umane; questi indicatori consentono di penetrare nell'efficienza del prodotto e del processo e quindi valutano l'efficienza in termini di risorse usate, emissioni e rifiuti generati per unità di output desiderato. Separatamente dagli indicatori di efficienza, che agiscono su una sola variabile, sono stati costruiti gli indicatori di efficienza aggregati. Il più conosciuto è l'indicatore MIPS. E' utilizzato per esprimere l'Intensità di Materiale per unità di Servizio ed è molto usato per comparare l'efficienza dei vari sistemi di performance a parità di funzione. Ad esempio, il MIPS si deve usare per confrontare l'insieme di energia e risorse usate per il trasporto di una persona per 100 miglia mediante diversi mezzi, quali, auto, bus, aeroplano, treno. La rilevanza di questo e altri indicatori di efficienza risiede nella capacità di verificare se la

società si sta evolvendo verso la qualità dei suoi prodotti e processi in termini di risorse, emissioni e rifiuti per unità di output.

- Siamo riusciti a migliorare nel lungo periodo? (Tipo D o **Indicatori di Benessere Totale**). Sono indicatori di sostenibilità complessiva che si sono resi necessari per rispondere a questa questione; ne è un esempio l'Indice di Benessere Economico Sostenibile (ISEW).

Il prof. A. Wahurst, in un lavoro pubblicato dal Mern (International Collaborative Research Workshop; 2000) sulla base del concetto di *sviluppo sostenibile* inteso come la possibilità di affermazione di uno sviluppo intragenerazionale ed intergenerazionale che garantisca un miglioramento nella salute e nel benessere, un cambiamento economico e sociale che può verificarsi solo se si tutelano le risorse naturali dalle quali lo stesso sviluppo dipende ed un accesso equo alle stesse risorse da parte di questa generazione e di quelle future, ha sintetizzato un set di tipologie di indicatori.

Secondo lo stesso autore, alcuni di tali indicatori (descrittivi o di performance) sono applicabili secondo le tre direttive dello sviluppo sostenibile, mentre altri hanno un carattere settoriale (ecologici o di produzione).

Qui di seguito sono stati elencati gli indicatori che non sono compresi fra le precedenti tipologie:

- **Indicatori di stima della sostenibilità.** Questo tipo di indicatori fornisce i dati sulla qualità ambientale connessa ad un'attività industriale in relazione ai principi della sostenibilità. (p.e. emissioni in atmosfera delle polveri).
- **Indicatori di produzione.** Sono relativi ai processi di gestione; sono utilizzati in particolare nel contesto ambientale ed economico del processo produttivo delle aziende (p.e. l'uso di tecnologie pulite).
- **Indicatori di regolamento.** Riguardano gli aspetti legislativi in materia ambientale (p.e. rilascio di inquinanti in atmosfera, acqua e suolo).
- **Indicatori di contabilità.** Correlano gli interventi effettuati per il miglioramento delle prestazioni ambientali con i relativi costi di gestione ed investimento (p.e. i costi sostenuti per l'uso di tecnologie più pulite). Trovano applicazione in ambito ambientale ed economico.

- **Indicatori economici.** Sono utilizzati per convertire in termini economici i cambiamenti sociali ed ambientali provocati dalle attività antropiche; consentono, inoltre, un facile inserimento del fattore ambientale e sociale nei tradizionali processi decisionali, basati solo su considerazioni economico-finanziarie (variazione d'uso del suolo da agricolo a industriale).
- **Indicatori di qualità.** Molto simili a quelli di produzione, gli indicatori basati sulla qualità riferiscono sulla mitigazione degli impatti durante il processo di produzione del prodotto (p.e. diminuzione dell'inquinamento).
- **Indicatori ecologici.** Sono relativi agli impatti sull'ecosistema naturale dovuti alle attività antropiche.

## 7.5 Indici ed Indicatori aggregati

Accanto alle più usuali serie di indicatori, possono inoltre essere impiegati indicatori altamente integrati o indici che comprendono più indicatori.

In campo ambientale, un indicatore aggregato che sta conquistando crescente popolarità è l'*Ecological Footprint* (impronta ecologica) che misura, in ettari, lo spazio naturale occupato per la produzione di risorse e per l'assorbimento di emissioni inquinanti (ad esempio CO<sub>2</sub>) legate al sostentamento di una determinata comunità.

Un altro indicatore aggregato (ripreso dall'UNEP) è il *Total Material Requirements*, che riassume i flussi di materia e di energia dell'economia: misura l'uso totale di risorse naturali richiesto dall'attività economica nazionale o regionale.

Indici e indicatori aggregati sono, per certi versi, inevitabili ed hanno il vantaggio di fornire un'informazione sintetica, ma al tempo stesso rischiano di costituire una semplificazione che può oscurare aspetti importanti e distorcere la realtà dei fenomeni rappresentati, pertanto il loro utilizzo deve essere preceduto e seguito da verifiche incrociate "stato – risposta".

## **CAPITOLO 8**

### **Indicatori di Performance**

Il prof. A. Wahurst, nel lavoro precedentemente citato, propone gli indicatori di performance ambientale, sociale ed economica come modello di indicatori più idonei per valutare lo stato del sistema attuale nella sua integrità.

Mentre gli indicatori descrittivi riflettono la situazione quale essa è, senza riferimenti relativi a quale dovrebbe essere in condizioni ottimali, al contrario gli Indicatori di Performance mettono a confronto le condizioni attuali con uno specifico set di parametri di riferimento. Essi misurano la distanza tra l'attuale situazione e la situazione desiderata (target), ovvero la distanza dall'obiettivo.

Generalmente si tratta di progettazione di sistemi territoriali e quindi per definizione di sistemi complessi, dove il confronto dei dati non è mai un'operazione elementare e richiede l'esplicitazione dei criteri con cui valutare le performance di un progetto. Quest'ultima ha la funzione di indicare lo stato del sistema territoriale e di qualificare la prestazione di un determinato scenario in funzione degli obiettivi perseguiti.

Da ciò si comprende come la definizione degli obiettivi risulta tanto più efficace quanto più è in grado di tradurli in termini di performance da raggiungere.

Gli indicatori di performance sono importanti per tutti quei gruppi specifici o istituzioni che possono indurre cambiamenti nelle pressioni o negli stati ambientali.

La maggior parte dei paesi e gruppi internazionali ha sviluppato principalmente indicatori di performance per il monitoraggio dello stato di avanzamento dei progetti rispetto agli obiettivi ambientali. Questi indicatori di performance sono in grado di riferire sui diversi tipi di condizioni/valutazioni di riferimento, come:

- obiettivi di politica nazionale;
- obiettivi di politica internazionale, fatti propri dai singoli governi;
- approssimazioni di livelli di sostenibilità.

Il primo e il secondo tipo di condizioni di riferimento, targets nazionali e targets di accordi internazionali (Policy Target Values, PTVs), raramente riflettono considerazioni sulla sostenibilità e sono spesso compromessi derivanti da accordi (internazionali) e soggetti a periodiche rivisitazioni e modifiche.

Allo stato attuale, esistono esperienze alquanto limitate di indicatori di performance che possono definirsi sostenibili perché riferiti ad una reale prospettiva di sviluppo sostenibile (Sustainable Reference Values, SRVs). Interessanti esempi vengono suggeriti per le tematiche dei cambiamenti climatici e della acidificazione.

Un consistente sottoinsieme di indicatori di performance è fornito direttamente dalle soglie normative a carattere regionale, nazionale e comunitario attualmente in vigore, che spesso si esprimono in livelli massimi e minimi assoluti o in standard di qualità da perseguire. Tali performance, naturalmente, vanno rispettate in quanto stabilite dalla legge, tuttavia spesso risultano limitate solo ad alcune componenti del settore (p.e. ambientale), tralasciandone altre di pari importanza.

Essi, comunque, possono essere utilizzati ai fini di una gestione integrata interna e di controllo degli aspetti ambientali, sociali ed economici che caratterizzano un settore economico, nel caso particolare il settore estrattivo.

## **8.1 Sviluppo di indicatori di performance ambientale**

Questi indicatori corrispondono ai parametri quantitativi e qualitativi che valutano l'efficienza e l'efficacia dell'attività di settore considerata nell'uso del fattore ambiente. L'individuazione di tali indicatori deve essere basata sui seguenti criteri:

- misura significativa e realistica della performance ambientale;
- fattibilità nei costi;
- facilmente interpretati e chiaramente definiti;
- utilizzabili nella gestione aziendale;

- devono permettere un facile confronto fra performance ambientale e politica ambientale del settore considerato;
- scientificamente credibili;
- capaci di evidenziare performance sfavorevoli.

Tali criteri generali devono poter garantire l'utilizzo degli indicatori di performance ambientali da parte di tutti gli interessati al settore economico, come dirigenti aziendali, politici e comunità locali. Gli indicatori di performance ambientale possono essere classificati in quattro categorie, a seconda degli aspetti che rappresentano:

1. **Indicatori delle condizioni ambientali.** Questo tipo di indicatori permette di confrontare le condizioni attuali del sistema ambientale (salute dell'ecosistema, diversità biologica presente) del territorio interessato dall'attività economica e derivanti da un processo di eco-audit, con un set di parametri di riferimento. Quest'ultimi, invece, derivano da norme relative alla tutela ambientale, da azioni di consultazione con gli operatori del settore, dagli obiettivi di politica ambientale dello stesso settore oppure dalla letteratura esistente in materia. Essa può fornire una serie di dati ambientali relativi alla tutela ambientale, all'ecologia e alla biologia ed anche una serie di indicatori importanti per valutare la salute dell'ecosistema come la diversità delle specie, capacità di sostentamento, presenza di specie chiave, specie endemiche, minacciate o vulnerabili presenti sul territorio e sull'abbondanza delle popolazioni. Vanno inoltre confrontati i dati relativi alla qualità dell'aria in particolari condizioni (p.e. sopravvento o sottovento) con la qualità delle acque sotterranee ecc. Il confronto dei dati può essere realizzato, oltre che con i parametri di riferimento, per esempio legislativi, anche con i dati relativi al territorio adiacente quello d'interesse e non coinvolto dagli effetti di quest'ultimo. Gli stessi indicatori possono essere utilizzati successivamente per una fase di monitoraggio, in relazione ad un 'opportuna strategia di intervento.
2. **Indicatori di produzione ambientale.** Questo tipo di indicatori, come l'Analisi del ciclo di lavorazione dei prodotti e l'Eco-bilancio, forniscono dati molto dettagliati sul rapporto fra il processo industriale (p.e.

estrazione e lavorazione di materiale lapideo) e l'ambiente naturale. Essi sono relativi a: accertamenti statici e dinamici del flusso di materia prima estratta, uso dell'energia impiegata, quantità di sostanze emesse, quantità di materiale di scarto prodotto nonché oneri ed impatti causati dal trasporto del materiale. L'utilizzo di tali indicatori permette agli operatori del settore di valutare l'efficienza nell'uso delle risorse ambientali.

3. **Indicatori di processi di gestione ambientale.** Forniscono indicazioni circa la gestione ambientale, il livello di integrazione fra la gestione ambientale ed il processo industriale ma anche l'impegno da parte degli operatori del settore per migliorare la qualità ambientale e per il recupero dell'integrità ecosistemica dei territori interessati dall'attività. In base al grado di ripristino dei territori soggetti ad un intervento di recupero ambientale, se questo è inserito in un progetto o risulta in fase di implementazione, si distingue in:

- inesistente;
- non considerato;
- appena accennato;
- implementazione in corso;
- implementazione come parte integrante del sistema gestionale;

4. **Indicatori di risultati ambientali.** Questi indicatori rilevano lo stato di avanzamento del sistema gestionale del settore considerato per raggiungere gli obiettivi posti dalla politica ambientale dello stesso. Possono essere rilevati da un processo di audit, stabiliti da accordi fra operatori, desunti da codici di condotta volontari o semplicemente dalla normativa vigente in materia ambientale.

## 8.2 Sviluppo di indicatori di performance sociale

Nella pianificazione territoriale di un qualsiasi processo di sviluppo industriale (incluso quello estrattivo), è fondamentale considerare l'Accertamento dell'Impatto Sociale (AIS), inteso come gli effetti sociali che tale attività comporta nelle aree interessate.

Generalmente lo sviluppo di un'attività industriale (a maggior ragione per un processo estrattivo) determina, una relazione di contrasto fra i dirigenti delle imprese e/o amministrazione locale, e le comunità locali, a causa del carattere fortemente impattante della maggior parte delle attività industriali.

Detta metodologia, invece, propone fin dalle fasi di progettazione dell'attività il coinvolgimento delle comunità interessate dal progetto.

Possono essere identificati quattro livelli di coinvolgimento delle comunità locali:

Livello di Informazione: offre, alle aziende interessate, la possibilità di realizzare pubblicazioni o conferenze sul progetto in corso per informare la popolazione coinvolta, ma preclude ogni possibilità di intervento.

Livello di consultazione: prevede la possibilità, da parte delle comunità locali, di esprimere la propria opinione in merito al progetto e la possibilità di apportare piccole modificazioni allo stesso. In questa fase si possono organizzare interviste, riunioni consultative, simulazioni e presentazione di scenari.

Livello decisionale: in questa fase le comunità locali sono chiamate ad intervenire in un'azione di pianificazione del progetto. Esse diventano parte integrante del processo e la loro opinione a riguardo riceve massima considerazione.

Livello di collaborazione: in questa fase, invece, si prevede uno stretto rapporto di collaborazione fra gli operatori del settore e le comunità interessate nella rilevazione dei dati, nel monitoraggio dell'ambiente e nella redazione del progetto.

La responsabilità sociale degli operatori del settore deve portare a considerare con attenzione e sensibilità il contesto sociale in cui operano nonché all'individuazione e alla valutazione degli impatti che il tipo di attività



comporta, ricorrendo ad indicatori di performance sociale. La selezione di tali indicatori deve avvenire avendo piena consapevolezza dell' affermazione nella società civile di valori come la centralità della persona, il rispetto della sua integrità fisica e culturale, il rispetto dei valori di interrelazione con gli altri e la qualità della vita.

L' individuazione e la valutazione degli impatti sociali avviene attraverso l'analisi dei seguenti fattori:

Lavoro: gli indicatori che possono meglio misurare gli effetti reali che un' attività comporta come fattore occupazionale sulle comunità interessate sono: paga, benefici, ferie, formazione del personale, soddisfazione del tipo di lavoro, sicurezza sul luogo di lavoro, sicurezza occupazionale e finanziaria, libertà dalla discriminazione e sviluppo di opportunità professionale.

Relazioni con l'amministrazione pubblica, gli enti locali ed altre associazioni: gli indicatori in questo caso sono: rapporti fiscali, norme interne e sistemi di controllo volti a garantire l'osservanza delle leggi, contratti stipulati con la pubblica amministrazione, finanziamenti ricevuti, rapporti con le associazioni di categoria, filantropia, volontariato.

Relazioni con i fornitori ed i consumatori: fra gli indicatori troviamo: rapporti equi con fornitori, distributori e partners, quantità e qualità del prodotto, customer satisfaction, flessibilità nelle modalità di pagamento, politiche di marketing attuate, assenza di lavoro minorile e lavoro forzato.

Relazioni con la collettività: gli indicatori sono rappresentati dal contributo del prodotto e dei servizi annessi al benessere sociale nei diversi ambiti (istruzione, sport, cultura, ricerca, solidarietà sociale) in termini di arricchimento della qualità della vita, dalle iniziative in campo ambientale (gestione dei rischi ambientali, consumi energetici e di materiali, attività di formazione ed educazione in merito, certificazioni ambientali ecc.), equità, soddisfacimento dei bisogni umani elementari come cibo, acqua, alloggi e salute.

### 8.3 Sviluppo di indicatori di performance economica

Nel settore dell'industria, l'utilizzo delle risorse naturali rinnovabili e non rinnovabili viene generalmente considerato in termini di produttività ed efficienza. Negli ultimi anni ha acquistato rilevanza anche la qualità del servizio offerto, tanto da essere inclusa fra le misure affidabilità e competenza di qualsiasi settore.

Da questo consegue la necessità di individuare e definire due tipi di indicatori di sostenibilità economica:

1) *Indicatori di tipo finanziario:*

- performance finanziaria – profitto, valore economico aggiunto;
- competitività – aumento delle vendite;
- innovazione – investimenti in altre forme di capitale.

2) *Indicatori di tipo non finanziario:*

- vantaggio competitivo – come conquistare una nuova fetta di mercato, nuovi progetti per l'industria;
- qualità del servizio – analisi della customer satisfaction;
- flessibilità – abilità di adeguare il programma di produzione alle variazioni di mercato;
- utilizzo delle risorse ed efficienza delle stesse;
- innovazione che porta ad una maggiore competitività.

In uno scenario di sviluppo sostenibile, gli impatti economici delle attività industriali non devono interessare solo gli operatori del settore, ma anche le comunità locali coinvolte e l'amministrazione pubblica.

A tal proposito, il Global Reporting Iniziative propone una serie di indicatori di performance economica, considerando anche l'uso delle risorse e la creazione di benessere: Profitto / Investimenti / Beni tangibili / Salari e benefici / Occupazione. / Tasse / Sviluppo della comunità (inclusa occupazione e filantropia) / Prodotti e servizi.

## CAPITOLO 9

### Il ruolo degli indicatori nella gestione ambientale

Come già è stato accennato precedentemente, gli indicatori sono utilizzati come:

1. supporto a processi decisionali, soprattutto relativi a politiche ambientali;
2. strumento più adeguato per realizzare un'attività di Reporting Ambientale.

In sintesi, gli indicatori possono essere visti come strumenti per:

- rappresentare in modo semplice problemi complessi;
- aiutare a comprendere le correlazioni tra i diversi fenomeni locali e tra i problemi locali e quelli globali;
- identificare e analizzare in modo sistematico i cambiamenti, le tendenze, i problemi prioritari, i rischi ambientali;
- permettere la comparazione tra i territori, fornendo punti di riferimento per comprendere meglio la propria situazione e sollecitando una competizione virtuosa tra le diverse comunità locali;
- supportare i processi decisionali locali dei soggetti pubblici e privati;
- promuovere l'innovazione e l'integrazione delle considerazioni ambientali nelle politiche locali;
- aiutare ad anticipare i problemi ed a promuovere l'adozione di strategie di lungo periodo;
- fare un bilancio delle azioni adottate e monitorarne l'efficacia;
- effettuare una valutazione ambientale rispetto ad obiettivi e target di sostenibilità;
- facilitare la partecipazione della comunità locale, definendo obiettivi e politiche condivise;
- aumentare la possibilità di collaborazione tra le comunità locali e tra loro e i livelli superiori di governo (regionali, nazionali, europei).

L'individuazione degli indicatori, effettuata nell'ambito dell'elaborazione dei dati per la descrizione attuale dell'ambiente, risulta quindi utile anche in riferimento alla scelta degli indicatori capaci di rendere del tutto comprensibile

la relazione fra la strategia d'intervento e gli obiettivi dello sviluppo sostenibile. Tali indicatori dovranno essere capaci di descrivere l'ambiente, individuare, misurare e contribuire a valutare nelle successive fasi di verifica e programmazione l'impatto dell'azione strategica.

Questo è quanto avviene per gli indicatori di prestazione ambientale utilizzati nella realizzazione e nell'adozione volontaria di Sistemi di Gestione Ambientale (SGA) da parte delle società, delle aziende, delle imprese e delle autorità o istituzioni pubbliche che hanno un impatto ambientale. Tali sistemi garantiscono i mezzi di gestione dell'impatto stesso e sono inoltre utilizzati per migliorare le prestazioni ambientali complessive.

In questo contesto, la Valutazione Ambientale Strategica (VAS) costituisce un più che valido strumento di valutazione e gestione degli effetti ambientali dovuti all'attuazione di piani e/o programmi e utilizza al meglio gli indicatori dello schema DPSIR, sviluppato in ambito Eea ed adottato dall'Anpa per lo sviluppo del sistema conoscitivo e dei controlli in campo ambientale.

## **9.1 Indicatori di prestazione ambientale**

La salvaguardia, la tutela ed il miglioramento della qualità dell'ambiente, della protezione della salute umana e dell'uso razionale delle risorse naturali possono essere perseguiti anche attraverso l'adozione volontaria di Sistemi di Gestione Ambientale (SGA) da parte delle società, delle aziende, delle imprese e delle autorità o istituzioni pubbliche.

Quando si parla di sistema di gestione ambientale (SGA) si fa riferimento a quella parte del complessivo sistema organizzativo (comprensivo delle risorse umane, economiche ed infrastrutturali) dedicata alla gestione delle interrelazioni tra le attività industriali ed il contesto ambientale (naturale e antropico) in cui esse operano. L'esigenza di organizzare in maniera strutturata e sistematica il rapporto attività industriale – ambiente deriva dalla crescente rilevanza sociale ed economica della variabile ambiente e dalla conseguente complessità normativa che regola tale rapporto.

Il modello organizzativo di SGA riferisce alle problematiche ambientali i tradizionali principi di buona gestione, vale a dire *pianificazione, attuazione, controllo, adeguamento*, che costituiscono le quattro fondamentali fasi di funzionamento di ogni sistema organizzativo. Tali fasi sono di solito rappresentate in successione circolare (il cosiddetto “cerchio di Deming”, dal nome dell’autore di tale modello organizzativo). Un’ interpretazione aggiornata di questo modello aggiunge la fase di *miglioramento*, derivante dall’adeguamento e/o dalla riformulazione dei piani/programmi per correggere le deviazioni registrate in fase di controllo e trasforma il cerchio in spirale, in una prospettiva dinamica.

Infatti, l’obiettivo di lungo periodo del SGA consiste nel miglioramento continuo dei propri risultati (in termini di efficienza e di efficacia). Le fasi fondamentali in cui è articolato lo standard di SGA sono: l’esplicitazione delle linee strategiche del settore considerato nella politica ambientale con la fissazione degli obiettivi da raggiungere (fermi restando i due obiettivi di ottemperanza agli obblighi di legge e di perseguimento del miglioramento continuo), la pianificazione/programmazione delle azioni da realizzare per raggiungere tali obiettivi, con l’individuazione delle risorse umane e finanziarie, la realizzazione di queste azioni, la registrazione dei risultati raggiunti, la verifica del buon funzionamento del sistema organizzativo implementato (audit) e della sua capacità di raggiungere gli obiettivi, l’affinamento/taratura del sistema (riesame della direzione) rispetto agli obiettivi da raggiungere e all’evoluzione del contesto settoriale ed esterno di riferimento.

In tale contesto, gli indicatori ambientali classificano e sintetizzano i dati sugli aspetti ambientali raccolti dal sistema informativo per fornire un quadro immediato e rappresentativo del settore considerato in ambito ambientale, confrontabile con il contesto temporale e territoriale in cui esso è inserito e con gli obiettivi che si è prefissato. Nel settore industriale, l’esigenza di poter usufruire di questo tipo di informazioni, sintetiche e rappresentative, nasce essenzialmente da:

- motivazioni interne, per facilitare l’attività di controllo e valutazione dei risultati ambientali conseguiti da parte del management aziendale

(gestione a consuntivo) e programmare i conseguenti obiettivi di breve e medio periodo, sulla base di quanto riscontrato (gestione a preventivo));

- motivazioni di ordine esterno, per comunicare agli interlocutori esterni al settore i termini dell'impegno dell'amministrazione pubblica in campo ambientale e valorizzare i risultati conseguiti nella riduzione degli effetti negativi che il tipo di attività produce sull'ambiente.

Perché si faccia un uso corretto degli indicatori di prestazione ambientale, occorre stabilire con cura il giusto tipo il necessario numero di indicatori per poter ottenere informazioni adeguate, in modo da raggiungere i traguardi definiti senza spreco di tempo e denaro. Va curata con attenzione la qualità dei dati raccolti, poiché deve garantire l'affidabilità, la validità, la verificabilità ed il controllo.

Gli indicatori di prestazione ambientale per la comunicazione con l'esterno possono essere classificati in quattro categorie, a seconda degli aspetti che rappresentano:

- indicatori di misurazione degli sforzi settoriali per il controllo e la minimizzazione degli impatti ambientali, che sintetizzano informazioni come l'entità degli investimenti effettuati, il numero di addetti dedicati, il livello di razionalizzazione gestionale e organizzativa conseguito;
- indicatori diretti di tipo fisico, che sintetizzano dati riguardanti tipo e livello delle emissioni inquinanti prodotte e l'utilizzo delle risorse naturali da parte delle imprese estrattive;
- indicatori di relazione con il territorio, indicanti il numero di controversie, reclami o incidenti verificatisi in un determinato periodo di riferimento;
- indicatori di tipo economico, che sintetizzano gli eventuali costi sostenuti per la bonifica o il ripristino di aree inquinate, per il riciclaggio di materiali o per l'eliminazione dei rifiuti.

Gli indicatori usati a fini di gestione interna al settore e controllo degli aspetti ambientali che caratterizzano le attività aziendali si possono invece suddividere in due macro-categorie:

- indicatori di performance ambientali, che forniscono valutazioni qualitative e quantitative relative all'efficienza e all'efficacia del settore considerato nell'uso del fattore ambiente;
- indicatori di impatto ambientale, che valutano gli effetti negativi delle attività sull'ambiente naturale.

Tra gli indicatori di performance ambientale si possono ulteriormente distinguere:

- indicatori di processo, che valutano l'efficienza in termini di uso delle risorse naturali e di impatto sull'ambiente;
- indicatori eco-finanziari, che correlano gli interventi effettuati per il miglioramento delle prestazioni ambientali con i relativi costi di gestione ed investimento;
- indicatori di gestione, che valutano invece la capacità di raggiungere gli obiettivi di prestazione ambientale in termini di mantenimento della conformità normativa, di corretta applicazione del SGA, di integrazione con le altre funzioni aziendali (ricerca e sviluppo, formazione del personale); in questa categoria si trovano anche indicatori che valutano la capacità del settore di rispondere ad imprevisti e incidenti di natura ambientale.

Tra gli indicatori di impatto si possono individuare:

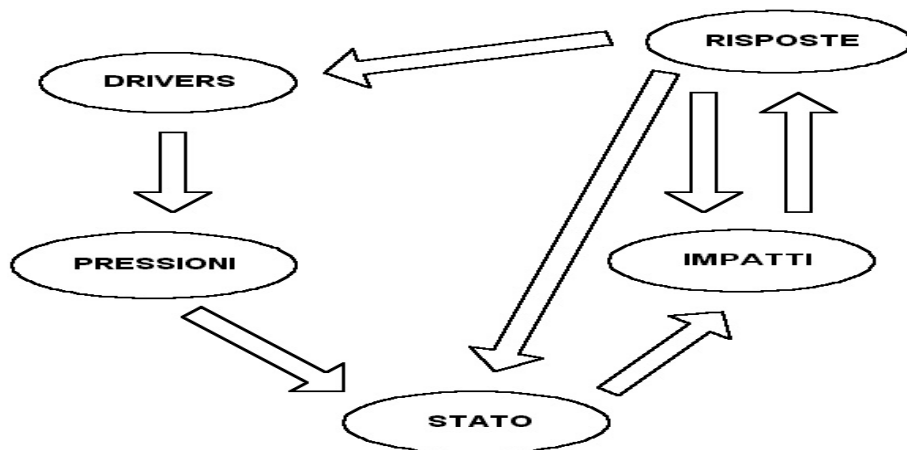
- indicatori di tipo fisico, per misurare il contributo delle attività aziendali al mutamento delle condizioni ambientali locali e globali (acidificazione delle piogge, effetto serra, assottigliamento dello strato di ozono, produzione di fotosmog, produzione di campi elettromagnetici, deforestazione, riduzione della biodiversità, ...);
- indicatori di tipo economico, per convertire in termini economici i cambiamenti nell'ambiente naturale provocati dalle attività aziendali; questi indicatori consentono un facile inserimento del fattore ambientale nei tradizionali processi decisionali, basati solo su considerazioni economico-finanziarie.

In entrambi i casi (indicatori di gestione interna ed esterna), gli indicatori devono garantire una valutazione accurata delle prestazioni ambientali del settore considerato, devono essere comprensibili e privi di

ambiguità, devono consentire un confronto nel tempo al fine di evidenziare la valutazione dell'andamento del settore ed inoltre un confronto con i risultati di riferimento regionale o nazionale e con i requisiti normativi.

## 9.2 Il modello DPSIR

La maggior parte degli indicatori attualmente in uso da gruppi nazionali e internazionali si basa sul modello DPSIR dell'UN-CSD (United Nations Commission on Sustainable Development), nel quale il sistema conoscitivo e dei controlli in campo ambientale si fonda su una relazione causale fra gli elementi "Azione - Pressione - Stato - Impatto - Risposta". Negli ultimi tempi tale modello è diventato un vero e proprio standard operativo, poiché questi rapporti esprimono un sistema di analisi nell'ottica delle relazioni tra sistema ambientale e umano (fig.28).



**Figura 28:** Struttura del DPSIR per i Reporting nelle tematiche ambientali (da: Gli indicatori ambientali e di sostenibilità. G. Bollini)

Secondo questo sistema di analisi, le attività sociali ed economiche esercitano Pressioni sull'ambiente e, di conseguenza, determinano cambiamenti sullo Stato dell'ambiente, sullo stato e disponibilità delle risorse naturali rinnovabili e non e sulla biodiversità. Infine tutti questi cambiamenti inducono Impatti



negativi sulla salute umana, sugli ecosistemi e sulle risorse naturali, che possono far emergere una Risposta politica e/o sociale che agisca da feedback sui gruppi Dirigenti, o direttamente sullo stato o sugli stessi impatti, mediante azioni di adattamento o di miglioramento.

Ovviamente, il mondo reale è più complesso di quanto possa essere schematizzato nelle semplici relazioni di causa – effetto espresse in un sistema di analisi. È del tutto arbitraria la distinzione tra sistema ambientale e sistema umano. Soprattutto molte delle relazioni tra questi due sistemi non sono sufficientemente comprese o sono più complesse per poter rientrare in un struttura così semplice.

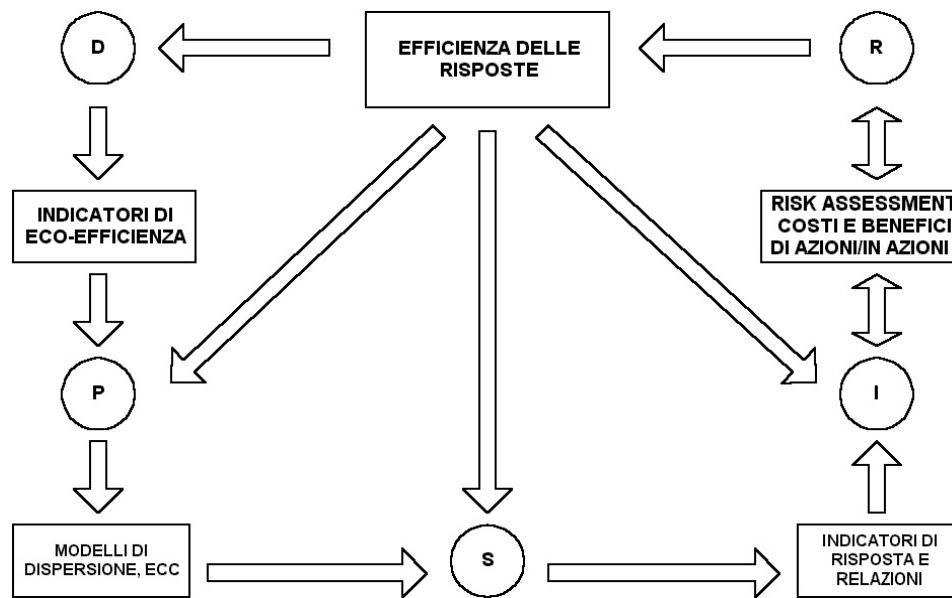
Nondimeno, da un punto di vista politico vi è la necessità di chiarire e specificare una informazione su:

- 1) Elementi Guida
- 2) Pressioni ambientali di risulta
- 3) Stato dell'ambiente e
- 4) Impatti derivanti dai cambiamenti sulla qualità ambientale
- 5) Risposte sociali a questi cambiamenti sull'ambiente.

Per poter ottenere le informazioni necessarie, gli indicatori ambientali dovrebbero riflettere tutti gli elementi di una concatenazione causale che unisce le attività umane ai relativi impatti ambientali e le risposte sociali a tali impatti.

La struttura del DPSIR è utile per la descrizione delle relazioni tra origini e conseguenze delle problematiche ambientali, ma per la comprensione delle loro dinamiche occorre anche mettere a fuoco il legame tra i diversi elementi del DPSIR stesso. Al momento, la relazione tra “D” (azioni) e “P” (pressioni) derivanti da attività economiche è funzione dell'eco-efficienza della tecnologia ed è relazionata ai sistemi in uso: un abbassamento di “P” a fronte di un maggiore “D” evidenzia il miglioramento della stessa.

Similmente, la relazione tra Impatti sull'uomo o sugli ecosistemi e la “S” (stato dell'ambiente) dipende dalle capacità portanti (carrying capacities) e dalla soglia di questi sistemi. La possibilità di Risposte della società dipende da come questi impatti sono percepiti e valutati; il risultato di “R” su “D” dipende dall'efficacia della Risposta (**fig.29**).



**Figura 29:** Indicatori e informazione che unisce gli elementi del DPSIR (da: Gli indicatori ambientali e di sostenibilità. G. Bollini)

Questi indicatori descrivono la situazione attuale con riferimento ai principali temi ambientali, quali cambiamenti climatici, acidificazione, contaminazione da sostanze tossiche e rifiuti dovuti ad un'attività estrattiva e in relazione alle situazioni geografiche nelle quali queste tematiche si mostrano.

Gli indicatori **Forze Guida (D)** descrivono gli andamenti sociali, demografici ed economici nella società ed i corrispondenti cambiamenti negli stili di vita, specialmente per quanto attiene ai livelli di consumo ed ai modelli di produzione. Gli indicatori Guida riguardano in primo luogo la crescita della popolazione, quindi i bisogni e le attività dei singoli individui. Questi indicatori primari determinano modificazioni su tutti i livelli della produzione e dei consumi. Dalla lettura di questi cambiamenti, gli indicatori Guida consentono di definire la pressione esercitata sull'ambiente.

Gli indicatori di **Pressione (P)** descrivono gli sviluppi in relazione alle emissioni, gli agenti fisici e biologici, l'uso delle risorse e l'uso del territorio. Le pressioni esercitate dalla società vengono trasportate e trasformate in una varietà di processi naturali che si manifestano nei cambiamenti delle condizioni ambientali. Esempi di indicatori di pressione sono le emissioni di

CO<sub>2</sub> per settore, l'uso di materiali da cava e sabbie per le costruzioni ed il territorio trasformato in strade.

Gli indicatori di **Stato (S)** danno una descrizione della quantità e qualità dei fenomeni fisici (quali la temperatura), dei fenomeni biologici (stocks di pesce) e fenomeni chimici (concentrazioni di CO<sub>2</sub> atmosferica) in una determinata area. Gli indicatori di stato consentono, ad esempio, di fotografare e descrivere in un determinato momento le risorse presenti in una foresta, le concentrazioni di fosforo e zolfo nei laghi, i livelli di rumore nelle vicinanze di un impianto di frantumazione di inerti.

I cambiamenti sullo stato dell'ambiente sono dovuti alle pressioni esercitate su di esso. Questi cambiamenti hanno impatti sulle funzioni sociali ed economiche, sull'ambiente, così come sulle previsioni di particolari condizioni per la salute umana, sulla disponibilità di risorse e sulla biodiversità.

Gli indicatori di **Impatto (I)** sono utilizzati per descrivere questi impatti. Essi si succedono secondo una certa sequenza: l'inquinamento dell'aria è causa del riscaldamento globale (effetto primario), che può essere causa di un incremento della temperatura (effetto secondario) che a sua volta determina un aumento del livello dei mari (terzo effetto) che può prodursi in una perdita di biodiversità.

Gli indicatori di **Risposta (R)** riferiscono delle risposte attuate da gruppi o singoli individui, così come i tentativi governativi per prevenire, compensare, migliorare o adattare i cambiamenti avvenuti nell'ambiente. Alcune risposte della società possono sia riguardare forze guida negative sia ispirare e indirizzare trends prevalenti nei consumi e nei modelli di produzione. Altre risposte aspirano ad innalzare l'efficienza dei prodotti e dei processi, attraverso la promozione e l'introduzione di tecnologie pulite. Esempi di indicatori di risposta sono la percentuale di auto dotate di sistemi catalitici e la quantità di rifiuti di cava riciclati. Un indicatore di risposta molto usato è quello che descrive le spese ambientali.

### ***9.2.1 Il modello DPSIR applicato al settore estrattivo***

Il modello concettuale entro il quale si sviluppa la definizione degli indicatori, proposto dalle stesse Linee Guida per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS), è il modello Pressione-Stato-Risposta originariamente sviluppato dall'OCSE ed in seguito modificato dalla United Nations Commission on Sustainable Development (UN-CSD) con l'introduzione dei determinanti e degli impatti (Driving Forces, Impact, DPSIR), che ricomprende indicatori di tipo descrittivo, di prestazione, di efficienza e (ma meno usati) di benessere totale, attualmente in uso nel campo della valutazione ambientale (European Environmental Agency, Environmental Indicators: Typology and Overview, tech report 25, 1999).

Esso, infatti, si basa su una struttura di relazioni casuali tra sistema ambientale ed umano (nell'eccezione economica, politica e sociale) che legano i seguenti elementi.

- Determinanti (settori economici, attività umane);
- Pressioni (emissioni, rifiuti, ecc.);
- Stato (qualità fisiche, chimiche, biologiche);
- Impatti (su ecosistemi, salute, funzioni, fruizioni, ecc.);
- Risposte (politiche ambientali e settoriali, iniziative legislative, azioni di pianificazione, ecc.).

## CAPITOLO 10

### **Sviluppo e sperimentazione di indicatori di sostenibilità ambientale per la pianificazione del settore estrattivo**

La conoscenza delle problematiche ambientali, sociali ed economiche (reporting) ed i principi della sostenibilità locale connessi alle attività estrattive costituiscono elementi fondamentali per la realizzazione di una pianificazione settoriale. La costruzione di un quadro diagnostico articolato ed aggiornato rappresenta, in questo senso, uno dei primi passi del processo di affermazione dei principi della sostenibilità nella gestione del settore estrattivo.

Proprio in riferimento a quest'ultimo punto, la Direttiva Comunitaria 42/2001/CE, alla base di ogni Valutazione Ambientale Strategica (VAS) che sia in relazione ai Piani di Sviluppo Regionale (PRS) o dei Programmi Operativi (PO), richiede l'organizzazione e la raccolta degli elementi conoscitivi attraverso i quali presentare le informazioni sullo stato dell'ambiente e delle risorse naturali di un territorio e sulle interazioni positive e negative tra tali contesti ed i principali settori di sviluppo.

L'organizzazione degli elementi conoscitivi dell'ambiente viene effettuata attraverso l'individuazione di "indicatori", i quali rendono maggiormente comprensibile la relazione tra le strategie di intervento e gli obiettivi dello sviluppo sostenibile.

Gli ambiti di valutazione nei quali può articolarsi un quadro diagnostico sono principalmente due:

- l'ambito esterno, ovvero il contesto ambientale e territoriale nel quale è presente l'attività estrattiva, la qualità dell'ambiente, i fattori di pressione, le politiche di risposta attivate; l'*audit* esterno generalmente si definisce come "Rapporto (o Relazione) sullo stato dell'ambiente";
- l'ambito interno (inteso come struttura interna al settore in questione), cui riferirsi per le valutazioni relative alle procedure interne, alle politiche

adottate, alla gestione dell'organizzazione interna; l'*audit* interno, ovvero la valutazione delle politiche e delle modalità d'azione degli operatori del settore.

Un'attività di reporting e *audit* ambientale impostata su un set di indicatori ambientali e non, che hanno la funzione di descrivere e misurare la performance, l'efficacia, l'efficienza e la sostenibilità, costituisce uno strumento per un'attività di pianificazione, analisi strategica e di monitoraggio che l'amministrazione provinciale di Terni intende svolgere. Essa, inoltre, rappresenta un utile strumento per meglio comprendere, conoscere e comunicare al pubblico informazioni chiave sui problemi, sulle cause, sugli effetti e sulle possibili azioni per il cambiamento delle regole del settore estrattivo.

Gli indicatori diventano il punto d'incontro fra il sistema di gestione ambientale, sociale ed economico e gli obiettivi dello sviluppo sostenibile, poiché facilitano notevolmente gli interventi per modificare i parametri chiave dello stesso sistema.

In definitiva, per un processo di pianificazione e gestione integrata del territorio-ambiente connesso al settore estrattivo, gli indicatori rappresentano un adeguato apparato informativo in grado di gestire la complessità del sistema settoriale e consentono di disporre di efficaci e rapidi strumenti valutativi per nuove strategie di intervento.

## **10.1 Esperienze internazionali**

### ***10.1.1 Estrazione mineraria e Sviluppo Sostenibile (MMSD – Nord America, 1999)***

Nel 1999, nove fra le più grandi aziende di estrazione mineraria a livello mondiale si sono incontrate a Davos, in Svizzera, per verificare quanto la pratica dell'attività estrattiva fosse in accordo con i valori della società odierna, con la preoccupazione di star perdendo il consenso dell'opinione pubblica. Tali aziende hanno quindi commissionato all'Istituto Internazionale

per l'Ambiente e lo Sviluppo di Londra una revisione globale delle pratiche relative all'attività estrattiva. Ne è derivato il progetto "Estrazione mineraria, minerali e sviluppo sostenibile" (MMSD – Mining Minerals and Sustainable Development), che, oltre ad un'organizzazione centrale, ha generato una serie di gruppi locali, fra cui quello del Nord America.

Il gruppo MMSD – Nord America ha pianificato la sua azione in quattro operazioni, delle quali la seconda è finalizzata a valutare come l'attività mineraria possa contribuire alla sostenibilità. In particolare. Sono stati fissati i seguenti obiettivi:

- sviluppare un insieme di principi, di test di verifica e/o di controllo degli indicatori che potrebbe essere usato per guidare o verificare tutte le varie fasi dell'attività estrattiva, dal progetto al ripristino, in termini di sostenibilità;
- suggerire i metodi o le strategie per effettuare efficacemente tali test/linee guida.

L'iniziativa ha prodotto una struttura per valutare il contributo alla sostenibilità di un progetto nel lungo periodo.

Dopo aver scelto i sette aspetti più significativi, viene posta una domanda per valutare se il contributo alla sostenibilità di un progetto di attività estrattiva sarà positivo o negativo nel lungo periodo.

1. **Assunzione di responsabilità:** Stanno funzionando bene i processi di assunzioni di responsabilità a livello territoriale?
2. **Popolazione:** Il benessere della popolazione è stato mantenuto o migliorato?
3. **Ambiente:** è garantita l'integrità dell'ambiente a lungo termine?
4. **Economia:** È assicurata la fattibilità economica del progetto, e le condizioni economiche miglioreranno dopo la realizzazione dello stesso?
5. **Attività artigianali:** tali attività sono rappresentate, per la popolazione locale e l'area circostante, in maniera accettabile?
6. **Disposizioni e controllo istituzionale:** regole, incentivi, programmi e capacità sono in grado di indirizzare il progetto o le sue conseguenze operative?

7. **Valutazione integrata generale ed apprendimento continuo:** una sintesi completa mostra un risultato netto positivo o negativo sul lungo termine? Sono previste, periodicamente, nuove valutazioni?

Ciascuna delle domande è articolata in una forma dettagliata in questo rapporto. Come punto di partenza per l'applicazione, viene proposta una risposta "ideale" ed una gerarchia di obiettivi, indicatori e misure specifiche. In questo modo, la singola domanda iniziale motivazionale – il contributo netto sarà positivo o negativo sul lungo periodo? – si scinde progressivamente in elementi più dettagliati che possono essere adeguati all'attività in esame ed alle particolari caratteristiche del luogo.

Nell'applicazione della struttura, entrano nel gioco i valori: per questo, non è che esista "la" risposta giusta alle sette domande. Quindi, un'azienda, una Comunità o un governo dovranno inevitabilmente pesare determinate alternanze nel processo di valutazione. Questa metodologia offre, appunto, l'insieme delle considerazioni che sono inserite nel processo decisionale, non il processo decisionale stesso.

#### ***10.1.2 Raw Materials Supply Group (Commissione Europea, 2002)***

Nel 2002, il Consiglio europeo ha accolto favorevolmente l'analisi presentata nella Comunicazione della Commissione sulla competitività per quanto riguarda il nesso tra sviluppo sostenibile e competitività e il lavoro sulla base di indicatori ***Sustainable Development Indicators (SDI)*** – connessi ai risultati ambientali dell'industria dell'UE.

In tale contesto, il Consiglio europeo ha altresì accolto favorevolmente il seguito dato alla Comunicazione della Commissione "***Promuovere lo sviluppo sostenibile nell'industria estrattiva non energetica***" e, in particolare, l'identificazione di una serie di indicatori sulla sostenibilità dell'industria, i regolari scambi di opinioni con tutti i soggetti interessati alla sicurezza ed alla salubrità delle attività minerarie, le iniziative in corso sulla gestione dei rifiuti minerali e, più in generale, delle discariche, nonché dei bacini di decantazione. Come è noto e come d'altra parte sottolineato dalla Comunicazione della Commissione, le operazioni estrattive presentano caratteristiche che



richiedono un attento e delicato equilibrio dei tre pilastri dello sviluppo sostenibile. Da un lato, l'ubicazione dell'industria è legata alla presenza di giacimenti minerari tecnicamente ed economicamente coltivabili. Sotto altro profilo, le operazioni estrattive inevitabilmente alterano l'ambiente e il paesaggio e coinvolgono i cittadini esposti alle emissioni prodotte dalle operazioni.

Le attività estrattive sollevano anche la questione dell'esaurimento delle risorse non rinnovabili. Di conseguenza, posto che l'industria estrattiva è di fondamentale importanza per la creazione di benessere e occupazione, è tuttavia necessario garantire un livello elevato di protezione dell'ambiente, dei lavoratori e, più in generale, dei cittadini e occorre altresì valutare se i costi ambientali siano stati pienamente internalizzati nel prezzo dei minerali. Per questi motivi, le tematiche dello sviluppo sostenibile spiegano pieno effetto nell'industria estrattiva.

Per quanto concerne gli **“Indicatori di sviluppo sostenibile nell'industria estrattiva dei minerali non energetici”**, l'iniziativa trae origine dall'esigenza di sviluppare nuove forme di dialogo e di comunicazione fra le imprese e le comunità locali nel cui ambito si svolge l'attività mineraria, secondo criteri che vanno oltre il riferimento puramente giuridico-istituzionale.

Gli indicatori di sviluppo sostenibile sono stati elaborati e proposti, sotto l'egida della Commissione, dal Gruppo di studio “Raw Materials Supply Group”, istituito nell'ambito della D.G. Enterprise, cui partecipano gli esperti all'uopo designati dagli Stati membri, gli esperti del settore industriale e le NGO.

In estrema sintesi, considerato che qualsivoglia approccio allo sviluppo sostenibile presuppone che i tre pilastri (economico, sociale e ambientale) siano adeguatamente considerati e valutati (*decision-making process*), gli indicatori si propongono di:

- formulare la corretta informazione in ordine all'impatto dell'attività mineraria sul territorio, tenuto conto dei benefici effetti sociali ed economici dell'attività produttiva;
- prevenire gli inconvenienti derivanti da alcune tipologie di attività;
- valutare la performance dell'impresa mineraria;

- discernere e valutare adeguatamente tutti gli elementi utili informativi disponibili.

La Federazione europea dell'industria estrattiva ha aderito all'iniziativa invitando le imprese associate a riscontrare su base volontaria il questionario proposto.

### ***10.1.3 Codice Operativo per uno Sviluppo Sostenibile (Mineral Council of Australia, 2003)***

Il 25 agosto 2003, Mitchell H. Hooke capo del "Minerals Council of Australia", durante la conferenza sulla salute e la sicurezza sul lavoro, presenta il "Codice operativo per lo Sviluppo Sostenibile" dell'industria mineraria australiana.

L'approccio è fortemente influenzato dalla Conferenza sullo Sviluppo Sostenibile di Newcastle del 2002, dove venivano individuati i seguenti aspetti fondamentali:

- **integrazione** – le tre colonne dello sviluppo sostenibile necessariamente trascendono l'attuale attenzione sulla gestione ambientale responsabile, sotto il codice di amministrazione ambientale dell'industria;
- **sussidiarietà** – applicata a scala regionale, locale, in siti estrattivi specifici e per compagnie specifiche;
- **sovranità nazionale, globalizzazione** – le aziende globali, che oltrepassino o meno i confini australiani, perché i loro prodotti interessano un livello globale, non ristretto, rispettino i principi dello sviluppo sostenibile;
- **neutralità competitiva** – un insieme di principi operativi che incontrano il favore dell'industria non verrà compromesso da un vantaggiosa competizione. Lo sviluppo sostenibile non è una cospirazione per insidiare la resistenza competitiva delle piccole e medie imprese, ma piuttosto per elevare il livello della pratica operativa in accordo con le aspettative della Comunità ed i benefici per l'attività;
- **aspirazioni, non prestazioni standard** – l'obiettivo dello sviluppo sostenibile è il miglioramento continuo, senza autolimitarsi ponendosi

come traguardo un certo livello di prestazioni, che è naturalmente condizionato dallo stato attuale delle conoscenze e della tecnologia;

- **responsabilizzazione dei gruppi di interesse:** non deve essere un aspetto simbolico – i gruppi devono essere coinvolti in una fase precoce, in maniera ampia e costruttiva, rispettando comunque le differenze. Responsabilità ed integrità sono obblighi reciproci.

Su questa base si è sviluppato il suddetto “Codice operativo per lo sviluppo Sostenibile” dell’industria mineraria australiana.

1. **Integrazione:** il codice dell’ambiente asseconda le esigenze dell’industria di accogliere le più diffuse esigenze sociali, quali sicurezza e salubrità della Comunità e sul luogo di lavoro, in un’ottica integrata con le prestazioni ambientali e gli imperativi economici, specialmente nella prospettiva dell’industria sui costi ed effetti sociali che produce;
2. **Globalizzazione:** I membri dell’ICMM (International Council on Minerals and Metals) hanno realizzato un set di indicatori specifici per l’attività estrattiva, attraverso un processo multi-stakeholder, sotto il Global Reporting Iniziative (GRI). Il GRI è uno standard internazionale volontario, ma sempre più adottato, per rendere noti al pubblico gli indicatori per lo sviluppo sostenibile;
3. **Sovranità:** si intende che la figura del codice operativo di sviluppo sostenibile australiano prenderà forma dal codice ambientale dell’industria mineraria australiana e dalla struttura di sviluppo sostenibile dell’ICMM. Il Codice dovrà fornire delle linee guida sulle operazioni da eseguire per uniformarsi ai principi globali ICMM. Tale codice operativo potrebbe essere definito una “linea con tre obiettivi” associata ad un metodo, che tiene conto contemporaneamente di salute e sicurezza della comunità e sul luogo di lavoro, dell’etica professionale, del rispetto delle leggi e delle più ampie esigenze sociali.
4. **Assunzione di responsabilità dall’esterno:** l’obiettivo è quello di effettuare ampie consultazioni per costruire empatia, coinvolgimento ed impegno, che naturalmente sono la chiave per riuscire ad eseguire questo lavoro.

## **10.2 Ipotesi di indicatori per una Valutazione di PPP applicata al settore estrattivo**

Per ogni tematica ambientale che investe il settore “cave ed attività estrattive” sono stati inseriti i relativi indicatori di Pressione intesi come le pressioni che le attività estrattive esercitano sull’ambiente, e gli indicatori di Stato, evidenziando i riferimenti normativi.

L’elenco seguente non è esaustivo e vuole essere un primo tentativo di screening di indicatori, per costruire un core-set da sottoporre a successive verifiche ed eventuali implementazioni.

In relazione ad alcune delle tematiche ambientali, sono stati, inoltre, considerati dei casi pratici nazionali ed europei, che illustrano nel modo più ampio possibile i mezzi, sia di natura regolamentare che volontaria, con i quali si può svolgere l’attività estrattiva in maniera sostenibile, avendo come obiettivo principale il rispetto delle risorse naturali ed ambientali, il benessere della comunità ed il co-interessamento delle realtà economiche con cui si confronta l’attività estrattiva.

I casi di studio di buona pratica ambientale proposti sono stati rilevati dal “Codice di buona pratica ambientale nell’industria Estrattiva Europea”, redatto da Frédéric Brodtkom del Centre Terre et Pierre – Belgio con la collaborazione della Commissione Europea, D.G. Imprese, Cembureau, Eula, Eurogipsm, Euro-Roc, Ima-Europe, Uepg. La versione italiana è stata redatta in collaborazione AITEC, ANDIL, ANELA, ASSOMINERARIA, CAGEMA e con il patrocinio del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio (2001).

### ***10.2.1 Atmosfera***

#### ***10.2.1.1 Indicatori di pressione***

- a) emissioni in atmosfera di polveri: PTS (polveri totali sospese) e la frazione PM<sub>10</sub> (polveri inalabili); queste costituiscono la gran parte del pulviscolo atmosferico ed hanno origine naturale ed antropica. Fra le polveri di origine antropica legate a processi industriali si possono

menzionare quelle che provengono dalle attività estrattive. Le caratteristiche chimiche e fisiche delle polveri dipendono dal particolare processo che le ha generate e quindi dalle sostanze che le costituiscono e che vengono successivamente assorbite sulla loro superficie. Nel caso particolare, le polveri si producono in occasione del brillamento delle mine e del distacco dalle pareti rocciose dei blocchi, della lavorazione del materiale (frantumazione per gli inerti), del caricamento e del trasporto. Le polveri generalmente sono indicate con il termine PTS (polveri totali sospese) e sono caratterizzate da un diametro aerodinamico con dimensioni che può raggiungere valori fino a 100 – 150  $\mu\text{m}$ ; con il termine di PM<sub>10</sub> si indica la frazione delle polveri sospese inalabili il cui diametro aerodinamico è < 10  $\mu\text{m}$ .

- b) emissione in atmosfera di gas effetto serra: **NO<sub>2</sub>** (biossido di azoto), **CO** (monossido di carbonio), **SO<sub>2</sub>** (anidride solforosa), **Benzene**, **O<sub>3</sub>** (Ozono). Essi rappresentano i gas di scarico emessi dai veicoli a motore presenti nell'area di cava.
- c) emissioni acustiche in atmosfera (rumori e vibrazioni): nella maggior parte dei casi i rumori generati nelle cave sono sporadici od intermittenti come le volate da esplosivo, il caricamento del dumper o l'avvio quotidiano di certi motori. Le emissioni permanenti sono dovuti essenzialmente all'azione dell'escavatore nei pressi del fronte di cava, dai depolverizzatori, dai nastri trasportatori, dalle pale da caricamento. Anche gli impianti di trattamento dei minerali veri e propri possono essere fonte di emissione sonora, facilmente controllabili con pannelli fono-assorbenti. Le vibrazioni sono invece principalmente dovute alle volte per il distacco della bancata dei blocchi grezzi: le esplosioni producono vibrazioni nel suolo e sovrapposizioni nell'aria. Le condizioni atmosferiche, la topografia del terreno e la vegetazione influenzano la loro propagazione.

#### 10.2.1.2 Indicatori di stato

Per poter valutare lo stato di qualità dell'ambiente, in particolare dell'atmosfera, in presenza di un'attività estrattiva risulta necessario individuare:

- a) La concentrazione media annua delle particelle sospese inalabili (PM<sub>10</sub>). Quest'ultima, in un anno non deve superare i **40 µg/mc**; tale valore resta valido entro il 2005, mentre entro il 2010 non deve superare i **20 µg/mc** secondo quanto previsto dalla Direttiva 99/30/CE (Direttiva concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, biossido di azoto, le particelle ed il piombo) e dagli Indicatori Comuni Europei (N° A5).
- b) Presenza di impianti di nebulizzazione per evitare la dispersione delle polveri in atmosfera, soprattutto per quelle cave in cui si effettua la lavorazione e la trasformazione del materiale estratto (produzione di calce).
- c) La concentrazione media annua del biossido di azoto (NO<sub>2</sub>), il valore limite previsto per tale concentrazione è **< 40 µg/mc**; la concentrazione media annua dell'anidride solforosa (SO<sub>2</sub>), il cui valore limite previsto è **< 20 µg/mc**; la concentrazione media giornaliera del monossido di carbonio (CO), il cui valore limite previsto è **< 10 mg/mc**; la concentrazione media annuale del Benzene, il cui valore limite previsto è **5 µg/mc**; la concentrazione media oraria di ozono (O<sub>3</sub>) imposta dal **D.M. Ambiente del 25/11/94** come valore limite di attenzione pari a **180 µg/mc** e di allarme pari a **360 µg/mc**.
- d) I valori limite delle concentrazione degli altri inquinanti atmosferici suddetti sono riportati nella Direttiva 99/30/CE (Direttiva del Consiglio concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, biossido di azoto, le particelle e il piombo) e dagli Indicatori Comuni Europei (N° A5).
- e) Per quanto riguarda le emissioni acustiche in atmosfera, dovrebbe essere segnalata la percentuale (%) di superamento dei limiti massimi del livello di pressione sonora equivalente (Leq db A) previsti dal D.P.C.M. 01/03/91 (Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno) per le classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento (area verde). I valori limite del livello sonoro equivalente segnalati nello stesso D.P.C.M. sono i seguenti: **diurno 50 – 70 db (A) / notturno 40 – 70 db (A)**.

### 10.2.1.3 Casi pratici del controllo delle polveri

- **Piano di coltivazione e ripristino ambientale di una cava di area pianiziale. Cava S. Prospero a Fosdondo (Italia) – Argilla per laterizi.** Unieco Settore Laterizi è proprietaria di un vasto polo estrattivo, da cui estrae argilla per la produzione di laterizi nello stabilimento Fornace di Fosdondo. Questo polo, limitrofo allo stabilimento e con una capacità iniziale superiore a 1.000.000 di m<sup>3</sup>, è stato suddiviso in più cave, sfruttabili per un periodo superiore ai dieci anni. Dopo un'analisi attenta e puntuale degli impatti conseguenti all'attività estrattiva, in previsione dell'escavazione, puntando sull'individuazione di metodiche operative per mitigare gli effetti più diretti sull'ambiente, quali la rumorosità, polverosità, trasporti, ecc., è stato avviato il ripristino, ampliato ed integrato in un ambizioso progetto naturalistico. Parte principale del progetto è la formazione di una cassa di espansione di un adiacente corso d'acqua; quest'ultimo infatti, a causa dell'aumento delle superfici coperte da cemento e strade, non riesce più a smaltire correttamente le fasi di piena che diventano sempre più frequenti e ristrette in minori intervalli temporali. Ciò impedisce, in occasione di violenti fenomeni atmosferici, il corretto deflusso delle acque dell'abitato di Correggio, con l'allagamento, in alcuni quartieri, di strade e del piano terreno di abitazioni. Il recupero, partito da alcuni anni, si è poi sviluppato, come risulta dall'osservazione delle prime aree già scavate che spontaneamente, grazie alla presenza di acque di falda, mostravano un naturale rimboschimento con canneti e un ripopolamento di specie animali e vegetali non più presenti da parecchi anni. La Fornace di Fosdondo, molto radicata nel territorio che l'ha vista nascere e svilupparsi, in collaborazione con l'Amministrazione Comunale di Correggio, la Bonifica Parmigiana – Moglia – Secchia e Associazioni naturalistiche, ha quindi presentato un progetto di ripristino che prevede la restituzione alla comunità locale di aree ricreative e di elevato interesse ambientale. Esso consiste nella creazione di un esteso parco urbano, dove sarà ristabilito l'ambiente "padano" prima dell'attuale sfruttamento intensivo; in particolare saranno affiancate aree ricreative di uso pubblico

ad altre con maggiori caratteristiche naturalistiche, dove potranno trovare rifugio varie specie animali ed acquatiche. La Pianura Padana è ormai fortemente antropizzata e sfruttata; rarissime e residuali sono le testimonianze dell'antico aspetto di queste zone. In queste zone umide, già ora nidificano numerose specie di trampolieri e uccelli limicoli quali l'airone cinerino, la Nitticora, la Garzetta e l'Arbusino. Sono state inoltre piantumate siepi di tipo autoctono, che avevano un grosso utilizzo in Pianura Padana ed erano e sono tuttora luogo di rifugio per numerose specie di uccelli. Questo progetto è stato citato ad esempio su riviste specializzate del settore a livello regionale, come modello di escavazione di argille in cave di pianura.



**Figura 30.** Ripristino ambientale in area pianiziale della cava di S. Prospero a Fosdondo (Italia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001)

- **Nuovo impianto di depolverizzazione. Cava di Niederofleiden (Germania) – Basalto.** La cava in questione, producendo circa 650 tonnellate/ora di inerti frantumati, ha ritenuto necessario sostituire gli impianti esistenti risalenti al 1930, divenuti ormai obsoleti sia per ragioni tecnico-economiche che per ragioni ambientali. Il nuovo impianto di trattamento, di macinazione e selezione secondaria è dotato di silos chiusi con una capacità di circa 6000 m<sup>3</sup> per il magazzinaggio degli inerti e dei



pietrischi frantumati, una nuova stazione di carico ed un sistema di controllo informatizzato. Tutto l'impianto è stato ubicato all'interno di locali perfettamente sigillati e dotati di un sistema BMD-GARANT, che è in grado di filtrare le polveri di 245.000 m<sup>3</sup>/ora, assicurandone l'eliminazione all'interno dei locali sigillati.

- **Obiettivi nella gestione delle polveri. Gruppo GSM (Francia) – Inerti**

Il Gruppo GSM, grande produttore di inerti, ha pianificato la propria politica ambientale e, nel caso specifico delle polveri, ha individuato ed adottato tre misure necessarie per i suoi impianti estrattivi:

1. attivazione di un controllo sistematico delle polveri attraverso un questionario settimanale sulle fonti di emissione e sulle quantità delle polveri;
2. asfaltatura delle strade interne e di servizio ed installazione di sistemi per l'irrorazione a tempo delle strade;
3. investimenti di diverso tipo negli impianti stessi.

La presenza di sistemi di nebulizzazione d'acqua consente inoltre di recuperare materiali fini e polveri suscettibili di ulteriori utilizzi; il materiale stoccato in silos viene venduto come filler per l'industria delle costruzioni.

- **Asfaltatura delle strade e sistemi di annaffiatura. Cava di Durnbach**

(Austria) – **Calcare per calce.** Anche in questo caso, l'asfaltatura delle strade interne, l'isolamento dell'impianto di frantumazione e selezione e l'installazione di diversi nebulizzatori d'acqua costituiscono un'ottima soluzione per l'abbattimento delle polveri. Le aree in vicinanza dei frantoi e quelle adibite al carico e allo scarico sono inoltre spazzate con l'ausilio di mezzi adeguati. Infine, è presente un sistema informatizzato di allarme o di segnalazione per proteggere le zone limitrofe da ogni eventuale anormale emissione di polvere, permettendo un intervento rapido ed efficace.

- **Riduzione drastica dell'impolveramento. Officine di Rubeland (Germania) – Calcare.** Gli impianti di Rubeland, al fine di migliorare le loro prestazioni da un punto di vista ambientale, hanno rinnovato i sistemi di frantumazione, macinatura e selezione, ubicandoli all'interno di strutture chiuse e generalizzando l'uso dell'acqua. Tutte le possibili fonti di emissione di polveri sono state equipaggiate con filtri, in modo da ridurre notevolmente la produzione di polvere. Il sito di Rubeland è stato approvato dall'EC Eco Audit Ordinance e certificato ISO 14001 per il suo sistema di controllo ambientale.
  
- **Rinnovo dei nastri trasportatori per ridurre le polveri. Officine di Frechen (Germania) – Sabbia e Ghiaia.** Questo impianto ha provveduto all'installazione di gocciolatori e sistemi di recupero delle acque sui nastri trasportatori per ridurre drasticamente la dispersione delle polveri. L'acqua di scolo, ricca di polveri e fini, è avviata poi ad un vaglio rotativo per le operazioni di lavaggio ed ad un successivo depuratore per la separazione dell'acqua pulita dalle particelle finissime.
  
- **Un sistema globale per il controllo delle polveri silicee. Capoulade (Francia) – Sabbie Alluvionali** Per il controllo dell'emissione delle polveri, caratterizzate da un alto contenuto di silice, l'impianto è stato dotato di un sistema globale di controllo nella stazione di frantumazione-macinazione, nelle zone di alimentazione di materiale grezzo e lungo i nastri trasportatori. Il tutto è stato collocato in fossa e le polveri sono abbattute da un sistema di ventilazione forzata e filtro a maniche. Le polveri filtrate sono poi compattate in blocchi e rimesse sui nastri trasportatori.

#### *10.2.1.3 Casi pratici per il controllo dei Rumori e Vibrazioni*

- **Avviamento silenzioso per pale di caricamento e macchine di cantiere Cava di Milieu (Belgio) – Calcare** Le cave in questione sono ubicate nelle immediate vicinanze di aree abitate, per cui è risultato di fondamentale importanza poter ridurre il rumore proveniente dai

macchinari di cava sul fronte di escavazione, dagli enormi dumper e dalle macchine di caricamento. Innanzitutto, l'azienda ha adottato la soluzione di installare sistemi di avviamento silenziosi, ha sostituito gli automezzi con altri a portate superiori in modo da ridurre il numero degli stessi, e si è dotata di sistemi elettronici ed informatici di gestione di tempi di carico, di consumo ecc. Sono state inoltre realizzate barriere alberate con l'isolamento delle stazioni di scaricamento presso i frantoi primari.



**Figura 31.** Utilizzo di automezzi con portata di 85 tonnellate nella cava di calcare a Milieu (Belgio) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001)

- **Martelli idraulici al posto degli esplosivi. Cava di Arstop (Svezia) – Inerti di granito.** In questa cava sono stati sostituiti gli esplosivi con i martelli idraulici per ragioni ambientali, per i costi economici di sfruttamento e per l'ubicazione della stessa, che si trova in prossimità di una zona residenziale. Il risultato di questa nuova tecnica di abbattimento, nella versione silenziata, comporta notevoli benefici per la soddisfazione della popolazione locale:
  1. limitazione delle vibrazioni e dei rumori;
  2. scomparsa del frantoio primario, perché la granulometria prodotta si presenta omogenea e dell'ordine di 200/400 mm, quindi sono evitati i processi di frantumazione successivi;

3. diminuzione dei materiali fini e delle polveri a vantaggio di una migliore qualità dell'aria;
4. semplificazione dei progetti di recupero ambientale, poiché la nuova tecnica di abbattimento produce bancate con altezze non superiori ai 5 m, contro le altezze di 12 – 20 m prodotte dall'esplosione delle mine;
5. riduzione del 50% dei costi per tonnellata del materiale prodotto, con un aumento della produzione annuale.

Anche se rispetto al tiro delle volate la produzione di materiale da parte di questo tipo di macchinari è relativamente scarsa, è comunque accettabile per la cave di piccole e medie dimensioni; ma come è stato accennato precedentemente presenta cospicui vantaggi ambientali.

- **Un'alternativa al segnale acustico di retromarcia. Cava di Rubeland (Germania) - Calcare per calce.** Una delle fonti di rumore più frequente in cava, è rappresentata dai segnali acustici di retromarcia delle pale gommate e degli automezzi utilizzati nell'insediamento di cava. È da sottolineare che la cava è ubicata in una zona promiscua, ossia in parte residenziale. L'alternativa, in questo caso, consiste, per ridurre le emissioni sonore e nello stesso tempo assicurare un livello di sicurezza elevato nella zona di manovra degli automezzi, nell'adottare un sistema con telecamera grandangolare e registratore di immagini coadiuvato da un sistema elettronico con flash e fari posteriori, per migliorare la segnalazione di pericoli e la visibilità del conducente degli automezzi durante il lavoro notturno.
- **Interventi diversi per ridurre rumori e vibrazioni. Cava di Durnbach (Austria) – Calcare per calce.** Per poter ridurre rumore e vibrazioni nella cava di calcare è stato adottato un sistema di protezione del frantoio, della zona di carico nell'impianto e delle operazioni di estrazione in cava; le volate sono state caratterizzate da una migliore ripartizione del carico in colonna e detonatori con micro-ritardo per ridurre le vibrazioni. Sono state inoltre create due fosse al centro della

cava per permettere lo stoccaggio del materiale e l'installazione di un sistema verticale di movimentazione, collocando il frantoio sul bordo al fine di ridurre il numero dei viaggi per ogni automezzo fra la zona di carico ed il frantoio.

- **Nuove tecniche di abbattimento per contenere il rumore. Cava di Gaurain Ramecroix (Belgio) – Calcare per cemento.** Anche in questo caso, l'utilizzo di detonatori a micro-ritardo ed il controllo al piede della colonna hanno permesso la produzione di buon livello di frammentazione e la riduzione del rumore e delle vibrazioni. Accanto a questa nuova tecnica di volate, la direzione dell'impresa ha adottato l'impiego di un escavatore idraulico per la coltivazione dello strato superiore del fronte di cava, che nel tempo si è notevolmente avvicinato alle abitazioni.
  
- **Prevenzione dell'allarme della popolazione locale per il rischio rumore Cava di Istein (Germania) – Calcare per Calce.** La cava è ubicata in prossimità di un insediamento abitativo (a circa 300 m), per cui non è possibile ignorare gli effetti dovuti all'attività estrattiva come l'impatti visivo, le vibrazioni ed il rumore delle esplosioni. Sono stati quindi realizzati dei forni di mina, i quali producono un'altezza massima del fronte di scavo di circa 20 metri. Le cariche esplosive sono state ripartite nella colonna e collegate a micro-detonatori con ritardo, al fine di garantire un livello di vibrazione moderato. Sono state inoltre utilizzate le gommate e dumper, per il trasporto del materiale al frantoio, interamente insonorizzati con pannelli fono-assorbenti. I nastri trasportatori, isolati e privi di emissioni acustiche, completano il trasporto del materiale in cava, avviandolo al processo di selezione granulometrica.

### **10.2.2 Acqua**

Le acque potenzialmente presenti in un insediamento di attività estrattiva possono essere di tre tipi: acqua sotterranea, acqua di superficie, acqua di lavorazione. In particolare, le acque sotterranee riempiono gli interstizi e la porosità della roccia.

Può verificarsi che le condizioni idrogeologiche o la natura particolare del materiale da estrarre non consentano di mantenere a secco il fondo dell'escavazione, che può quindi venirsi a trovare sotto il primo strato della falda acquifera. In questo caso, il pompaggio preventivo delle acque sotterranee o di infiltrazione, tramite pozzi scavati intorno all'area di cava, può rappresentare un sistema per facilitare l'escavazione, ma anche uno strumento per la tutela delle acque, permettendone un uso razionale.

C'è da considerare inoltre che le aree interessate dal processo estrattivo sono generalmente mal servite sia dalla rete idrica che dalla rete fognaria locale. Questo comporta, in riferimento al fabbisogno idrico, l'utilizzo di fonti di approvvigionamento alternativo, ovvero l'utilizzo di acque superficiali o sotterranee presenti in loco.

Per quanto concerne le acque di scarico, si deve considerare che la lavorazione dei materiali minerali non metalliferi non è fonte di rilascio significativo di sostanze pericolose, mentre il problema degli scarichi riguarda l'alterazione delle caratteristiche fisiche dell'acqua. In tal caso si ipotizza un trattamento di tipo fisico (decantazione meccanica in bacini di sedimentazione per la rimozione dei solidi sospesi e sedimentabili) che le liberi dagli inquinanti specifici e la possibilità di riutilizzo delle acque reflue (riciclo dell'acqua).

#### *10.2.2.1 Indicatori di pressione*

- a) prelievo risorse idriche superficiali e sotterranee;
- b) inquinamento acque superficiali;
- c) inquinamento acque sotterranee;
- d) qualità dei sedimenti presenti nelle acque.

#### 10.2.2.2 Indicatori di stato

- a) Il fabbisogno idrico espresso in mc/anno basato su valutazione teoriche relative alla consistenza occupazionale del sistema industriale di tipo estrattivo presente nella provincia; il fabbisogno idrico dell'attività estrattiva totale; la stima dei prelievi autorizzati per uso industriale, secondo quanto previsto dalla normativa regionale; la percentuale (%) del fabbisogno complessivo prelevato da corpi idrici superficiali (invasi o corsi d'acqua); la percentuale (%) del fabbisogno complessivo prelevato da corpi idrici sotterranei (sorgenti o pozzi); Le misure della qualità delle acque di scarico prodotte da un processo industriale di tipo estrattivo sono generalmente incentrate su tre parametri: PH, Solidi in sospensione, Domanda Biologica di Ossigeno. Queste generalmente si presentano senza problemi di inquinamento organico, ma con rilevante presenza di inquinanti specifici. La concentrazione di inquinanti di natura organica rientra nel rispetto dei limiti imposti dal D.Lgs 152/1999 (Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della Direttiva 91/271/CEE, concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della Direttiva 91/676/CEE, relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole). Questo nuovo Decreto Legislativo, che abroga, fra le altre, la legge Merli del 10 maggio 1976, entra in vigore dal 13 giugno 1999, è stato ripubblicato come "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della Direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole". Il testo è stato aggiornato e coordinato con le modifiche introdotte dal Decreto Legislativo 18 agosto 2000, n.258 recante "Disposizioni correttive e integrative del Decreto Legislativo 11 maggio 1999, n.152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento a norma dell'articolo 1, comma 4, della Legge 24 aprile 1998, n.128". Al contrario, invece, il contenuto dei solidi in sospensione nelle stesse acque è molto elevato, in relazione alle diverse fasi del processo produttivo come la segagione, il lavaggio, la

separazione dei fanghi, ecc. In questo caso le acque di scarico possono subire un processo di decantazione (acque reflue) e, quindi, possono immettersi in corpo idrico superficiale, determinando l'inquinamento della massa idrica; ciò può essere causato anche dalle polveri trasportate dal vento, ma con intensità minore. Per quello che riguarda, infine, l'effetto sul PH delle acque di risulta, va detto che esso è strettamente dipendente dal tipo di materiale minerale con cui viene a contatto, per cui è difficile dare un valore globale e preciso. L'inquinamento viene definito come concentrazione (mg/l) di sostanze solide dissociate (ioni sodio, potassio, calcio, magnesio, ferro, manganese, alluminio, cloruro, bicarbonato, solfato, solfuro, nitrito, nitrato, fosfato, fluoruro), sostanze solide non dissociate (silice), sostanze solide sospese (particelle di argilla), a seconda della costituzione chimico-mineralogica dei materiali che vengono estratti. Anche gli sversamenti accidentali possono incidere sulla qualità delle acque superficiali, soprattutto se si tratta di idrocarburi utilizzati in cava o negli impianti. Lo sviluppo di nuove tecnologie può portare, se non ad evitare, almeno a mitigare gli effetti di tali incidenti. Per esempio, gli olii tradizionali utilizzati nei circuiti di escavatori e pale sono stati recentemente sostituiti da quelli biodegradabili; sono state create in cava zone protette ed a tutela stagna per immagazzinare gli idrocarburi ed i rifiuti ad essi assimilabili. Il trattamento delle acque prima del loro rilascio è comunque diventato ormai una regola ovunque applicata e talora la qualità delle stesse è persino migliore di quella avviata all'impianto di lavorazione.

- b) L'inquinamento delle acque sotterranee è invece dovuto essenzialmente alle acque di precipitazione, che attraversando zone particolarmente fratturate o porose e ricche di polveri, s'infiltrano nella roccia portando con sé il materiale in soluzione e/o in sospensione. Anche in questo caso va valutata la concentrazione (mg/l) delle sostanze solide dissociate, non dissociate e solide sospese. La concentrazione maggiore di alcune sostanze dipende essenzialmente dalla composizione chimico-mineralogica dei materiali estratti. La presenza in concentrazioni rilevanti di sostanze specifiche condiziona la capacità del corpo idrico di



autodepurarsi. Viene valutato lo stato complessivo della qualità chimica delle acque sotterranee, tenendo conto della classe di qualità secondo il parametro con valore peggiore. I D. Lgs 152/1999 (Disposizioni in materia di tutela delle acque dall'inquinamento a norma dell'art.1 – comma 4 della L. 128/98) e 258/2000 (Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione della acque dall'inquinamento) individuano il valore "Classe 0" come valore limite di un particolare stato naturale. Si considerano, inoltre, per una determinata area, le caratteristiche idrogeologiche, idrodinamiche e idrochimiche, alle quali vanno affiancate tutte le forme d'uso, d'intervento e di occupazione del territorio (pressioni antropiche), al fine di ottenere, con la sovrapposizione delle informazioni su un'unica carta (**Carta di vulnerabilità all'inquinamento**), aree a diverso grado di vulnerabilità (**Indice di vulnerabilità degli acquiferi**).

- c) Presenza /assenza di impianti di trattamento delle acque di scarico.
- d) Percentuale (%) delle acque reflue riversate in un sistema di raccolta e successivamente riutilizzata.
- e) Percentuale (%) di acque reflue canalizzate e immesse in corpi idrici superficiali.
- f) Percentuale di acque reflue canalizzate e immesse nelle falde acquifere.
- g) Abitante equivalente, definito come l'inquinamento causato da uno scarico nell'ambiente idrico in base a: 1) merce lavorata che viene tradotta in <<abitanti equivalenti>> attraverso coefficienti specifici relativi all'attività industriale; 2) numero di addetti che operano presso un'attività industriale (totale personale) e quindi come misura del potenziale inquinante dell'attività produttiva.

### 10.2.2.3 Casi pratici per la tutela delle acque in cava

- **Intervento per il miglioramento della qualità delle acque (Svezia) – Talco.** Si tratta di acque utilizzate in un cava in cui si coltiva steatite per la produzione di talco, situata in una regione montagnosa. L'acqua utilizzata nei processi di lavorazione (segazione e pulitura) proviene dalle acque meteoriche del pendio montagnoso che si accumulano in una vecchia fossa. Queste acque, prima di emergere, filtrano nel sottosuolo montagnoso costituito da rocce ultrabasiche ricche di rame e nichel. Si è constatato che le acque della fossa si presentano con un basso contenuto di inquinanti, poiché il talco di cui la stessa è costituita agisce da filtro per le acque di scarsa qualità.
  
- **Riciclaggio delle acque di processo – Industria tedesca di pietre ornamentali.** L'industria tedesca delle pietre ornamentali ha ritenuto opportuno installare, all'interno delle aree di cava, costosi ma efficaci impianti di rigenerazione e filtrazione delle acque, date le notevoli richieste di queste sia durante le operazioni di estrazione e sagomatura dei blocchi di pietre ornamentali, sia per il raffreddamento degli utensili di taglio, come anche per la circolazione delle sostanze abrasive e delle particelle per il taglio e la finitura. L'obiettivo principale è quello di recupero e di riciclaggio delle acque interne ed esauste.
  
- **Dalla cava all'itticoltura. Cava RPR Pozzuolo Martesana (Milano – Italia) – Sabbia e ghiaia.** La cava RPR rappresenta uno dei più interessanti esempi di riconversione economica di un'area precedentemente interessata da un'attività estrattiva sotto falda. L'area di cava, infatti, è stata trasformata in un moderno impianto di itticoltura con 45 vasche galleggianti in cui si effettua l'allevamento di trote iridee salmoneate. L'integrità ambientale della zona viene evidenziata dal fatto che nelle acque del lago artificiale vive in libertà una ricca comunità ittica costituita da lucci, cavedani e carpe. Esso rappresenta attualmente un ulteriore fonte di reddito per la stessa impresa estrattiva.



**Figura 32.** Impianto di Itticoltura nell'area di cava di Pozzuolo Martesana (Italia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001)

- **Protezione delle acque sotterranee. Cava di Hahnstatten (Germania)**  
**Calcare per calce.** Il calcare che viene estratto nella cava tedesca, utilizzato per la produzione di calci vive ed idratate, di carbonato di calcio precipitato e di malte preconfezionate, si presenta notevolmente carsificato. Le acque sotterranee trovano facilmente modo di infiltrarsi in notevole profondità del massiccio carbonatico. La cava risulta quindi interessata dalla presenza di una fitta rete di canali sotterranei, con portate di circa 2mc/sec che possono raggiungere valori notevolmente superiori nei periodi di forti piogge. Per poter proteggere la continuità del fiume sotterraneo ristabilendone la sua portata, e di conseguenza anche delle attività di cava, l'industria ha dovuto chiudere il ramo del fiume che sfociava direttamente nella cava, utilizzando l'argilla proveniente dallo strato che ricopriva naturalmente il calcare oggetto di coltivazione mineraria
- **De-acidificazione di un lago al termine della coltivazione mineraria. Cava di Kingslyme Norflk (Gran Bretagna) – Sabbia silicea.** Per poter estrarre sabbia silicea, il produttore ha dovuto scavare al di sotto del livello della falda acquifera, con conseguente pompaggio delle acque di

infiltrazione per poter facilitare l'escavazione. Con la cessazione dell'attività si sono venuti a formare dei laghetti in corrispondenza del livello della falda acquifera. L'elevato tenore di ferro presente a tali profondità non permette più la commercializzazione della sabbia e lo stesso si ossida facilmente se esposto all'aria trasformandosi in acido solforico, rendendo l'acqua dei laghi sempre più acida ( $\text{PH} > 3$ ) ed escludendo qualsiasi forma di attività biologica. Il trattamento delle acque con la calce ha permesso di migliorare e stabilizzare l'ecosistema, realizzando anche uno strato di materia organica, per coprire i sedimenti acidi del fondo. Il vecchio insediamento estrattivo ha consentito di realizzare un laboratorio a grandezza naturale per lo sviluppo di tecnologie di avanguardia in campo di tutela ambientale.

- **Gestione dell'approvvigionamento dell'acqua. Installazione di Pobenhausen (Germania) – Sabbia e ghiaia.** Nel progetto di realizzazione della cava, presentando il preventivo per il fabbisogno idrico in mc/h, è stata evidenziata la fornitura dell'acqua come acqua industriale riciclata, come acqua di processo di chiarificazione, come acqua naturale di pozzo profondo. L'acqua "fresca" rappresenta solo una piccola percentuale per soddisfare le necessità di approvvigionamento dovute alle perdite legate all'evaporazione, dispersione ed umidità residua del prodotto.

### **10.2.3 Rifiuti**

Generalmente i rifiuti che si producono all'interno di un'attività estrattiva sono rappresentati innanzitutto dal terreno coltivabile unitamente a quello sottostante noto come "cappellaccio", dal materiale duro e roccioso che comunque non è utilizzabile nella coltivazione mineraria e quello prodotto nelle operazioni di "scoltramento" per la messa a nudo del giacimento cercato. Anche il banco, oggetto di sfruttamento minerario, può presentare del materiale non sfruttabile (scorie) insieme a fango e litta proveniente dal trattamento delle acque di lavaggio e segazione.

Nella maggior parte dei casi, la normativa statale e regionale non definisce questi come rifiuti debbano essere smaltiti, ma ne è raccomandato l'accantonamento in vista della realizzazione delle opere di sistemazione ambientale finale.

Tutti questi materiali, infatti, in attesa di essere utilizzati nelle operazioni di recupero ambientale, sono impiegati nelle vicinanze della cava per la realizzazione di barriere e schermi protettivi contro la diffusione di polveri e rumore. In alcuni casi particolari ed in relazione alle caratteristiche mineralogiche dello steso materiale, viene utilizzato come materia secondaria per la realizzazione di inerti, mattoni, ceramica ecc.

La normativa statale e regionale, però, non considera come "rifiuto" il cappellaccio e gli scarti di produzione, poiché rappresentano i materiali da riutilizzare in vista della realizzazione delle opere di sistemazione ambientale finale.

#### *10.2.3.1 Indicatori di pressione:*

- a) Materiali inerti che vengono prodotti in un'attività industriale di tipo estrattivo durante i processi di prospezione, estrazione, trattamento e ulteriore lavorazione delle materie prime. Secondo il **Decreto Ronchi (D.Lgs 22/97)** tali rifiuti sono definiti "*rifiuti speciali non pericolosi*".

#### *10.2.3.2 Indicatori di stato:*

- a) Quantità di rifiuti speciali inerti (RSI) prodotti in un anno da settore estrattivo nella provincia, espresso in mc/anno.

- b) Percentuale (%) degli inerti rispetto al totale prodotto, sottoposta a processi di trattamento (frantumazione).
- c) La quantità del materiale trattato che viene riutilizzato in un anno, espresso in mc/anno.
- d) Numero di impianti di frantumazione in funzione per il recupero del materiale presenti nella provincia.
- e) La percentuale (%) degli inerti rispetto al totale prodotto che viene depositata in discariche di II categoria – tipo A.
- f) Numero di discariche attive presenti nella provincia.

*10.2.3.3 Casi pratici per la gestione degli scarti e dei terreni di copertura*

- **Restauro naturalistico di una cava di argilla. Oasi Carcassa a San Secondo Parmense (Italia).** In questo caso, un accordo fra la LIPU (Lega Italiana Protezione Uccelli) e l'azienda produttrice di laterizi ha permesso di garantire sia la produzione di materia prima per l'industria che la ricreazione di una zona umida diversificata. Sono state preliminarmente individuate le specie animali e vegetali già presenti nell'area, quindi si è proceduto al censimento ed alla localizzazione cartografica delle fitoassociazioni di pregio da preservare per la ricostruzione degli habitat e per mitigare gli effetti derivanti dall'asportazione del materiale litoide. Per favorire la creazione di ambienti stagnali perenni, si sono volutamente diversificate le sezioni di scavo e recupero.



**Figura 33.** Restauro naturalistico con realizzazione dell'Oasi Barcassa nell'area dicava di S. Secondo Parmense (Italia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001)

- **La realizzazione di cumuli e la creazione di lande a brughiera. Cornovaglia e Devon (Gran Bretagna) – Industria del Caolino.** Gli enormi cumuli degli scarti della produzione di caolino, sistemati a gradoni, sono stati successivamente ricoperti da manto vegetale e più precisamente da erica, che è la pianta caratteristica dell'habitat a brughiera, salvaguardando così il tipico paesaggio britannico delle lande a brughiera. Il progetto, in definitiva, ha avuto come obiettivo il rimodellamento geo-morfologico del paesaggio e la preparazione del suolo per la ricreazione dell'habitat a brughiera.

#### ***10.2.4 Degrado del suolo***

##### ***10.2.4.1 Indicatori di pressione***

La presenza di un'attività estrattiva all'interno di un territorio comporta il degrado del suolo a causa dei seguenti motivi:

- a) variazione d'uso del suolo da area naturale boschiva o agricolo-pastorale ad area industriale di tipo estrattivo;
- b) estrazione di materiale;
- c) superficie occupata da materiali di risulta (scarto);
- d) aree estrattive non ricomposte o con ricomposizione non adeguata.

#### 10.2.4.2 Indicatori di stato

- a) Carta dell'uso del suolo, in cui viene evidenziata l'estensione delle aree destinate alle attività estrattive rispetto all'estensione totale del territorio provinciale.
- b) Capacità d'uso potenziale del suolo e relative classi in riferimento al contesto fisico del territorio legato alle condizioni morfologiche che condizionano lo sviluppo dell'attività estrattiva nel territorio provinciale.
- c) N° delle cave presenti nel territorio provinciale.
- d) Stima dei volumi di materiale estratto all'anno (mc/anno).
- e) Fabbisogno di materiale lapideo estratto nel settore edilizio all'anno (mc/anno).
- f) Percentuale di suolo sottratto ad area naturale (boschiva) per l'insediamento delle attività estrattive e dei servizi annessi (realizzazione di strade e montaggio di prefabbricati).
- g) Distanza minima degli insediamenti estrattivi rispetto a edifici ed infrastrutture in genere, secondo quanto previsto dal DPR 128/59 (Norme in materia di Polizia delle cave, miniere e torbiere).
- h) Percentuale del suolo sottratto ad area produttiva per l'insediamento delle attività estrattive e dei servizi annessi (realizzazione di strade e montaggio di prefabbricati).
- i) Estensione delle aree (mq) occupate dai materiali di scarto rispetto all'estensione delle aree destinate all'attività estrattiva.
- j) Estensione delle aree (mq) estrattive non ricomposte o con ricomposizione non adeguata rispetto all'estensione totale delle aree estrattive.
- k) Impronta ecologica pari alla superficie di sistemi ecologici produttivi (foreste, pascoli, terre agricole) necessarie sia a produrre tutte le risorse che ciascun abitante della provincia consuma, sia ad assorbire tutti i rifiuti prodotti.

#### 10.2.5 Ambiente naturale e biodiversità

L'avvio di un'attività estrattiva determina un semplice e temporaneo dissesto dell'ambiente naturale e dei caratteri di biodiversità (flora e fauna) presenti



nell'area interessata dall'attività. Essa, però, spesso è all'origine della creazione di nuovi e diversificati habitat naturali. Infatti, in molti casi specie vegetali e animali trovano rifugio all'interno delle cave abbandonate o in attività laddove l'agricoltura intensiva e la densità della popolazione esercitano una forte pressione sulla natura.

Non sono rari casi in cui l'industria mineraria, per evitare la perdita di ecosistemi, si impegna a trasferire in luoghi attrezzati l'intera catena di specie di piante ed animali in vista della preservazione del loro habitat caratteristico (lande, foreste, habitat costieri, paludi e torbiere, zone umide e praterie).

#### *10.2.5.1 Indicatori di pressione:*

- a) variazione dell'estensione delle aree protette, le quali costituiscono aree di importante valore naturalistico in quanto serbatoio di biodiversità;
- b) presenza ed estensione della vegetazione ripariale, che condiziona la qualità ecosistemica avendo la funzione di filtro nei confronti degli inquinanti e per la creazione di sistemi ecologici stabili;
- c) connessione della rete ecologica e quindi il grado di continuità degli habitat, come condizione fondamentale per garantire un buon livello di qualità ambientale;
- d) emergenze naturalistiche, poiché la presenza di specie animali e/o vegetali protette, oltre che informare sulla qualità ecosistemica dell'ambiente, indica di fatto il livello di tutela necessario.
- e) stress ambientale, a cui sono sottoposti i sistemi naturali in presenza di condizioni di ristrutturazione fisica, di deforestazione e inquinamento e nei confronti del quale l'ecosistema non ha avuto possibilità di evolversi e ricostituire una nuova situazione di equilibrio.

#### *10.2.5.2 Indicatori di stato*

- a) Percentuale (%) delle aree protette sul territorio provinciale.
- b) Estensione in m della vegetazione ripariale.
- c) Carta della naturalità vegetazionale.
- d) Ricchezza relativa di habitat.
- e) Ricchezza delle specie.

- f) Diversità delle specie.
- g) Dominanza.
- h) Contiguità della vegetazione naturale.
- i) Presenza / assenza di specie endemiche e/o minacciate e/o vulnerabili e/o rare, secondo quanto previsto dalle Direttive 437/92/CE (Direttiva del Consiglio relativa alla conservazione degli Habitat naturali e seminaturali, della flora e della fauna selvatica) e 409/79/CE (Direttiva del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici).
- j) Grado di biodiversità (AxB con A = n° dei taxa presenti e B = Indice di Shannon-Wiener).
- k) IQUAL, indice di integrità qualitativa
- l) IQUAN, indice di integrità quantitativa per la valutazione del grado d'interesse naturalistico per le popolazioni ittiche.
- m) Carta degli Habitat dell'area di riferimento.
- n) Densità di ecotoni.
- o) Biopotenzialità territoriale (Btc) per misurare il grado di equilibrio di un sistema paesistico espresso in Mcal/mq/anno; più è alto il valore di Btc, maggiore è la capacità di automantenimento del paesaggio.
- p) L'insieme dei parametri suddetti può essere opportunamente registrato con monitoraggi successivi e può definire lo stato di **stress ambientale**, che non ha un valore standard di riferimento ma può essere verificato attraverso la variazione degli stessi parametri.

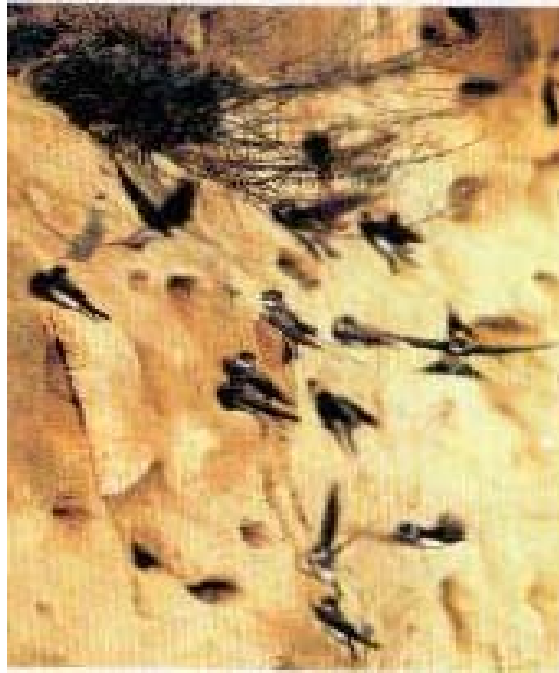
#### 10.2.5.3 Casi pratici per la tutela della biodiversità in cava

- **Tutela di flora e fauna in un paesaggio alpino. Cave Snive (Italia) – Sabbie silicee.** Il recupero ambientale delle aree esaurite del giacimento è stato realizzato considerando la natura del paesaggio circostante tipicamente alpino con faggete, boscaglie di betulla, ecc, oppure con prati erbosi destinati a pascolo talvolta interrotti da emergenze rocciose. In quest'ottica sono stati creati nuovi versanti finalizzati all'alpeggio ed altri ancora ripiantumati, modellando i gradoni di cava in modo da lasciare affiorare gli speroni rocciosi più duri.



**Figura 34.** Speroni rocciosi ricostruiti nell'area di cava di Snive diventata Vallone degli Agnelli (Italia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001)

- **Pendii artificiali per le rondini. Cava di Frasnes (Belgio) – Industria di calcare.** Il progetto di cava riguardava un area con cumuli di calcare frantumato, sulle cui scarpate nidificavano rondini di fiume. Al fine di garantire contemporaneamente la possibilità di sfruttare economicamente i cumuli di materiale già lavorato e la conservazione di questa specie di rondini, si è provveduto alla realizzazione di cumuli artificiali, in modo da offrire un nuovo luogo di nidificazione per le stesse rondini.



**Figura 35.** Rondini di fiume che nidificano sui cumuli di materiale nella cava di Frasnes (Belgio) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001)

- **Una cava trasformata in un'oasi naturalistica. Cava Boscaccio – Gaggiano (Milano-Italia) – Sabbia e Ghiaia.** Un programma di monitoraggio ambientale ha interessato negli ultimi venti anni il bacino di una cava, attraverso questo monitoraggio è stata rilevata una serie di informazioni di natura chimica, fisica e biologica al fine di realizzare opportuni interventi per migliorarne il valore naturalistico. In particolare è stata avviata una rigorosa pianificazione della comunità ittica del lago, con la realizzazione di oasi sommerse. Attività di studio e ricerca riguardante l'avifauna hanno interessato invece la zona come luogo di sosta, rifugio e nidificazione per numerose specie di uccelli, soprattutto acquatici. La qualità delle acque del lago permette inoltre lo svolgimento di diverse attività sportive e ricreative.



**Figura 36.** Oasi naturalistica sommersa realizzata nell'area di cava di Boscaccio (Italia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001)

- **Una cava per realizzare un lago. John Wilson Lake (Grana Bretagna) – Sabbia e Ghiaia.** Esso rappresenta il primo caso in Gran Bretagna in cui il progetto di coltivazione di una cava viene concepito in funzione della riqualificazione ambientale della stessa. Essa consisteva, infatti, nella realizzazione di un grande bacino di acqua dolce riservato alla pesca, potendo sfruttare la risorsa mineraria fin al di sotto del livello della falda acquifera. Questo ha inoltre consentito un completo recupero dell'area, realizzando un ecosistema equilibrato nel quale tutti gli elementi del biotopo come pesci, uccelli, alberi e piante, insetti e quanto altro potessero coesistere e prosperare. Il progetto, infine, ha rappresentato un utile strumento per un più facile rilascio dell'autorizzazione.
- **Il falco pellegrino in cava. Industria estrattiva (Irlanda) – Calcare ed inerti.** In Irlanda si è constatato che l'aumento della presenza del falco pellegrino in alcune aree era strettamente legato alle cave nelle quali sono stati individuati i siti stabiliti per la nidificazione delle coppie di falchi.

Questo rappresenta uno dei casi in cui la realizzazione di una cava ha comportato il miglioramento della biodiversità del territorio.

- **Una riserva naturale in cava. Cava di Favernay (Francia) – Sabbia e ghiaia di origine alluvionale.** Il progetto di riqualificazione ambientale delle aree di cava dismesse o ancora in attività, nel caso particolare, consiste nella creazione di una riserva naturale. La riserva naturale della cava è oggi diventata un centro pedagogico di visita e scoperta della natura per gruppi e studenti.
  
- **Biodiversità della flora nelle cave di gesso. Associazione tedesca del gesso (Germania) – Gesso.** Nelle aree in cui insistono le cave di gesso si sono sviluppati diversi biotopi in funzione dei diversi ambienti venutisi a creare in seguito all'attività estrattiva (terrazze soleggiate, blocchi e scarpate, pietrame sciolto e/o leggermente coperto da vegetazione), in aggiunta ai diversi microclimi ed alla situazione idrogeologica e nutritiva del sito particolare. Si è constatato inoltre, che la maggior parte delle specie censite in cava è considerata protetta. Tutto questo risulta vero, però, solo per quelle aree in cui è presente lo strato del terreno coltivato o comunque non è ancora avvenuto l'insediamento delle piante ad alto fusto, che rappresentano lo stadio conclusivo dello sviluppo del biotopo. In realtà al termine dello sfruttamento minerario può essere realizzata una nuova biodiversità senza l'apporto di nuovo terreno e con la possibilità della spontanea ricolonizzazione del sito.



**Figura 37.** Attività di apicoltura nelle aree di cava di gesso in Germania (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001)

### ***10.2.6 Impatto visivo sul paesaggio***

Tra gli aspetti negativi dell'attività estrattiva dei minerali, è opportuno non tralasciare l'impatto visivo delle cave. Esso è riferito a quella porzione di superficie del sito estrattivo che generalmente varia tra i 10 e i 150 ettari e dal quale lo stesso sito si presenta come distintamente visibile.

Esistono casi in cui l'effetto sul paesaggio può essere considerevole e poco gradevole a vedersi. Naturalmente, i mutamenti significativi di un territorio dipendono dal tipo di paesaggio, dalla sua conformazione topografica e dalla sua vegetazione: una cava su un fianco di una collina è chiaramente più visibile che una cava in una regione piatta e boschiva.

Un buon progetto di cava deve prevedere il controllo degli aspetti geomorfologici del sito ed elementi di riqualificazione ambientale per minimizzare l'impatto visivo durante la stessa attività di cava. In regioni piatte eemicollinari, per esempio, l'obiettivo può essere raggiunto con la creazione di terrapieni, la cui efficacia di schermo aumenta nel caso siano alberati. In altri casi l'impatto visivo del paesaggio può essere mitigata accelerando i processi di riqualificazione ambientale per quella parte del sito in cui l'attività estrattiva è cessata.

Attualmente le cave sono obbligate, sia sulla base della disciplina di Impatto Ambientale che della procedura di autorizzazione a piantare schermature

vegetali per nascondere gli impianti, ad utilizzare al meglio gli spazi disponibili in cava ed a garantire la manutenzione dell'ambiente locale.

#### 10.2.6.1 Indicatori di pressione

- a) Localizzazione del sito estrattivo nel territorio provinciale
- b) Variazione del paesaggio esistente

#### 10.2.6.2 Indicatori di stato

- a) Angolo solido sotto il quale la cava viene vista dall'osservatore considerato (cono di visibilità): rappresenta un parametro oggettivo che riassume l'estensione areale dello scavo, la distanza dal punto di osservazione, la morfologia del territorio interposto fra lo scavo e l'osservatore. Determina la percezione visiva dell'osservatore e quindi l'impatto visivo. Il parametro viene calcolato considerando una sfera di raggio  $R$  e centro  $P$  ed una sua porzione di area superficiale  $A$ : il rapporto tra  $A$  ed il quadrato del raggio della sfera è l'angolo solido sotto il quale l'area  $A$  viene vista dall'osservatore posto in  $P$ . Nel caso della valutazione del cono di visibilità della cava in ogni punto del territorio ( $P$ ), l'angolo solido rappresenta, tramite il suo valore, l'indice di visibilità, che è dato dal rapporto fra l'area di proiezione della cava sulla sfera di centro  $P$  e raggio pari alla distanza dell'osservatore ed il quadrato del raggio stesso.
- b) Carte di visibilità, sulle quali vengono evidenziate, per un raggio massimo di 10 – 15 chilometri dal sito estrattivo, le aree del territorio da cui la cava o una porzione di essa è visibile. Una volta individuata l'area dalla quale è visibile la cava, viene effettuata la determinazione dei punti da cui essa è maggiormente visibile, verificando anche la presenza eventuale, in queste porzioni, di aree con particolari vincoli (parchi, zone archeologiche o comunque di interesse ambientale e/o culturale). La determinazione dei punti da cui è maggiormente visibile la cava è effettuata attraverso l'elaborazione di curve di isovalore dell'indice di visibilità, in base al quale è possibile suddividere il territorio in classi di visibilità.



### 10.2.6.3 Casi pratici per la mitigazione dell'impatto visivo

- **Un accesso alla cava che assomiglia ad una fattoria. Cava di Montemercy (Francia) – Gesso.** In questo caso è nata l'esigenza di spostare l'accesso alla cava sotterranea per la costruzione di un nuovo svincolo autostradale. La società estrattiva, si è preoccupata di garantire la sua integrazione nel paesaggio, il rispetto dello stile architettonico locale, la prevenzione del rumore, la gestione del traffico, poiché il nuovo accesso è ubicato in una zona poco urbanizzata e considerata come un ambiente naturale da proteggere



**Figura 38.** Accesso all'area di cava sotterranea di Montemercy (Francia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001)

- **Una convenzione trentennale per proteggere il paesaggio. Bassin de Marquise (Francia) – Calcare.** Il problema è sorto poiché l'estrazione di inerti provenienti da calcare duro comportava l'estrazione di quantità notevoli di materiale di copertura, rappresentato da scisti, argille e sabbia (rapporto di 2 a 1, cioè per due tonnellate di inerti, si estraeva una tonnellata di terra) da depositare altrove per un lungo periodo, fino al riutilizzo dello stesso per la sistemazione dell'area di cava. Quindi si è pensato di elaborare un piano trentennale con il quale si prevedeva la realizzazione di colline artificiali morfologicamente analoghe a quelle originali e con la piantumazione di molti alberi. Lo studio dell'impatto

visivo simulato al computer – Cava di Siniscola (Sardegna – Italia) – Calcare per cemento A causa dell'elevato impatto visivo, è stato realizzato uno studio di impatto ambientale utilizzando la tecnica del monitoraggio del territorio e della sua modificazione nel corso dell'attività estrattiva con un modello informatico. L'area della cava sarà utilizzata in parte per area naturalistica ed in parte per area turistica.

- **Modifica di un piano di escavazione per schermare le attività di cava – Cava di Trieste (Italia) – Calcare.** È il caso di un'impresa estrattiva che sin dagli anni '70 ha ritenuto opportuno, sia per ragioni ambientali che ambientalistiche, posizionare la cava in zona non visibile dalla città e dalle principali vie di comunicazione. Innovativo è stato anche il piano relativo al recupero ambientale mediante profilatura con esplosivo dei fronti di cava esauriti, riorganizzazione del materiale abbattuto e non utilizzato, ricoperto da uno strato di terreno e successiva riforestazione con alberi di pino nero austriaco già utilizzato nell'800 per il rimboschimento del Carso. Recentemente, nello stesso piano è stata apportata una variante con quale si è prevista la realizzazione di un'oasi naturalistica che favorisca l'accesso di mammiferi ed uccelli in un paesaggio armonioso e privo di scarpate monotone ed artificiali.

#### ***10.2.7 Rischi tecnologici***

La “sicurezza in ambiente di lavoro” è strettamente connessa alla “salute”, come viene evidenziato nel D.lgs. 626/94 relativo alla protezione della salute e alla sicurezza dei lavoratori sui luoghi di lavoro; al fine di garantire tale sicurezza esso prevede che la Pubblica Amministrazione svolga attività di informazione, consulenza e assistenza in materia di sicurezza e salute nei luoghi di lavoro, essendo preclusa la consulenza ai soli organi di vigilanza. Attualmente è al vaglio dell'Unione Europea l'elaborazione di nuove linee guida in materia di sicurezza per le attività estrattive, anche se con il D.Lgs 624/96 (estensione del D.Lgs 626/94 e modifica del D.P.R. 128/59) relativo alla sicurezza e salute nelle attività estrattive di minerali solidi e minerali

fluidi, la materia risulta già di competenza delle Regioni. L'Amministrazione regionale, infatti, in collaborazione con quella statale, può gestire in maniera unitaria e razionale l'intero settore estrattivo e quindi anche il contesto infortunistico, al fine di garantire una consistente riduzione degli infortuni e delle malattie professionali, usando innanzitutto una corretta politica prevenzionistica, previa rilevazione, elaborazione e pubblicazione delle statistiche degli infortuni sul lavoro e malattie professionali nel settore da parte del Ministero dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato.

#### *10.2.7.1 Indicatori di pressione*

Nella dinamica del processo estrattivo dei materiali e del processo di trasporto degli stessi, possono verificarsi incidenti legati al rischio operativo/cantieristico proprio dell'ambiente. Sono esclusi rischi di incidenti rilevanti, vista la natura dei materiali estratti, ma potenzialmente potrebbero essere valutabili quelli connessi alle fasi di lavorazione in cava (incidenti sul lavoro) o alle fasi di trasporto.

È evidente che su tali rischi bisogna intervenire fin dalla concezione dell'impianto e le responsabilità sul generarsi delle condizioni di rischio dipendono da come è stata progettata, attuata e gestita l'attività del cantiere.

#### *10.2.7.2 Indicatori di stato*

Intendendo per rischio un numero atteso di perdite di vite umane e/o di feriti dovuti ad un particolare evento dannoso:

- a) numero di incidenti verificatisi in un anno sia durante le fasi di estrazione e lavorazione dei materiali, sia durante il trasporto degli stessi.

### **10.2.8 Rischi naturali**

#### *10.2.8.1 Indicatori di pressione*

Le aree interessate dai processi estrattivi sono generalmente caratterizzate da rischi derivanti dalle condizioni naturali e quindi estrinseci all'organizzazione del cantiere. Le aree montuose e collinari possono essere sede di dissesti

idrogeologici a causa del verificarsi di situazione di equilibrio instabile del suolo e del sottosuolo (condizioni geologiche e strutturali), oppure in generale di venute di gas o acqua in particolari condizioni climatiche.

Questo tipo di rischi non è prevedibile e quindi non è eliminabile a priori. Si rende allora necessario intervenire con indagini conoscitive sulla presenza di situazioni pericolose ed eventualmente attuare delle misure per fronteggiarle.

#### *10.2.8.2 Indicatori di stato*

Tali rischi sono spesso dovuti al verificarsi di eventi calamitosi naturali come i dissesti idrogeologici, comuni nelle aree appenniniche. Tra gli indicatori più significativi:

- a) Indice di franosità.
- b) Carta della Stabilità del territorio provinciale, che rappresenta il prodotto della sovrapposizione di carte tematiche in ognuna delle quali vengono valutate, per una determinata area, le caratteristiche geologiche, morfologiche, idrogeologiche, le condizioni climatiche e la pressione antropica (attività estrattive), opportunamente suddivise e distinte in classi.
- c) Grado di vulnerabilità del territorio, che indica la frequenza (numero dei giorni) con cui è necessario intervenire tramite difese idrauliche.

#### *10.2.9 Trasporto e spedizione*

Una volta lavorata, la materia prima estratta deve essere trasportata. Considerato che il valore aggiunto dei minerali appartenenti alla II categoria è piuttosto modesto e che gli stessi si presentano pesanti e voluminosi, risulta che i costi di trasporto siano superiori al costo della materia e della sua produzione, fatta eccezione dei materiali di alta qualità. Le questioni legate al trasporto e alla sua logicità sono fondamentali per l'economicità della produzione.

Generalmente, i minerali prodotti nel rispetto delle buone pratiche ambientali e sociali non possono essere spediti in aree che superano il raggio di 150 chilometri senza oltrepassare il limite della convenienza economica.

#### 10.2.9.1 Indicatori di pressione

Il traffico pesante rappresenta un impatto negativo sul territorio, quindi sarebbe opportuno non convogliarlo nella rete stradale pubblica, perché questo comporterebbe un aumento del traffico normale, con conseguenti problemi di polvere, rumori, vibrazioni del suolo, danni alle strade, possibili pericoli (incidenti e rischi per la sicurezza).

L'alternativa è rappresentata dal trasporto fluviale, ove possibile, e dal trasporto su rotaia di sicuro meno costoso ma di uso limitato a causa della mancanza di piattaforme di carico e stoccaggio attualmente disponibili solo per la società ferroviaria (FS). Si potrebbe anche fare ricorso a sistemi di trasporto a basso impatto ambientale come pipe-line e o nastri trasportatori in sotterraneo. Nel caso in cui non è possibile evitare che grossi automezzi attraversino città o paesi, possono essere individuate soluzioni alternative attraverso la realizzazione di strade industriali sulle quali convogliare il traffico, oppure di tunnel sotterranei attrezzati con nastri trasportatori, o ancora la realizzazione di un sistema di teleferica.

#### 10.2.9.2 Indicatori di stato

- a) Percentuale (%) del trasporto stradale sul territorio provinciale relativo ai minerali non metalliferi;
- b) Quantizzazione dei danni alle infrastrutture stradali per traffico pesante;
- c) Percentuale (%) del trasporto ferroviario sul territorio provinciale relativo ai minerali non metalliferi.
- d) Numero di incidenti stradali all'anno verificatisi a causa della presenza di veicoli pesanti per il trasporto di materiale di cava.

#### 10.2.9.3 Casi pratici per la gestione del trasporto e la consegna dei prodotti finiti

- **La conversione del trasporto su rotaia. Torr works e cava di Glensanda (Gran Bretagna) – Sabbia e ghiaia.** Per poter ridurre i costi e aumentare la competitività, la società estrattiva ha ritenuto opportuno l'allacciamento della cava alla rete ferroviaria locale e l'acquisto di locomotive. Questo ha comportato la riduzione dei costi di trasporto per

la società e, nello stesso tempo, ha notevolmente mitigato l'impatto ambientale del trasporto. La stessa società, in un'altra cava ha utilizzato, per la frantumazione del materiale, un vecchio pozzo il cui fondo è collegato ad un nastro trasportatore con cui il materiale viene trasportato fino al mare e caricato su apposite navi minerarie.



**Figura 39.** Trasporto su rotaia per il materiale estratto nella cava di Glensanda (Gran Bretagna) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001)

- **Un tunnel per automezzi pesanti in una regione montuosa. Cava di Vipiteno (Italia) – Carbonato di calcio.** Essendo la cava situata in prossimità di un paese di montagna, la società estrattiva ha realizzato un tunnel lungo fino alla strada provinciale, in modo da evitare che i mezzi di trasporto dovessero attraversare il centro abitato.
  
- **Il trasporto in cava a mezzo di teleferica. Cava di Luzenac (Francia) – Talco.** È il caso in cui gli impianti di lavorazione si trovano ad una certa distanza dal luogo di estrazione del materiale, per cui nasce l'esigenza della scelta della modalità di trasferimento del materiale meno costoso e meno inquinante. La società, in questo caso, ha optato per la realizzazione di una linea teleferica che collega la cava agli impianti di lavorazione. Il sistema, silenzioso e senza nessun impatto visivo, non consuma energia perché i vagoncini scendono per gravità, anzi l'intero

sistema è collegato ad una dinamo che fornisce energia elettrica alla cava.

- **Un nuovo tipo di trasporto di calcare in cava. Cava di Hahnstatten (germania) – Calcare per calce.** La necessità nel tempo di spostare l'attività estrattiva sempre più in profondità, prevedendo un utilizzo maggiore di automezzi con pesanti conseguenze sull'ambiente per le emissioni di rumore e di gas inquinanti., ha portato la società estrattiva ad adottare la soluzione del trasporto con nastro trasportatore. Esso presenta un'efficacia certamente superiore a quella degli automezzi, oltre ad essere compatibile con il rispetto dell'ambiente e notevolmente più economico

#### ***10.2.10 Paesaggio e patrimonio culturale***

In certe circostanze, l'esercizio dell'attività estrattiva impone il rispetto dei luoghi per la salvaguardia del patrimonio paesaggistico e storico – culturale rappresentato da particolari siti naturali, geologici e geomorfologici, paleontologici, preistorici ed archeologici. In particolare, per quanto riguarda quest'ultimo caso, lo sfruttamento delle risorse del sottosuolo ha portato alla luce numerose rovine e costruzioni antiche, ville romane, armi antiche, insediamenti preistorici ed antiche imbarcazioni nei siti di natura alluvionale.

Esistono casi in cui le società minerarie organizzano in proprio, con l'ausilio di archeologi, corsi di formazione il cui obiettivo è quello di informare i dipendenti sulla storia locale e sulle misure d'urgenza e cautele da adottare per preservare eventuali scoperte archeologiche.

##### ***10.2.10.1 Indicatori di pressione***

La presenza di cave determina la trasformazione degli ambiti naturali (paesaggio) e storico-culturali delle aree su cui insistono. Vanno incluse in questo ambito tutte quelle comunità locali caratterizzate da stili di vita, costumi e lingue tradizionali.

*10.2.10.2 Indicatori di stato*

- a) Presenza di siti e luoghi di interesse nel territorio:
  - naturali
  - geologici/geomorfologici
  - paleontologici
  - preistorici ed archeologici
  - storici e culturali (casolari – masserie, chiese rupestri)
- b) Presenza di aree degradate con potenzialità di riqualificazione paesaggistica.
- c) Presenza sul territorio di piccole comunità caratterizzate da uno stile di vita, da costumi e lingua tradizionali appartenenti alla tradizione storico-culturale del luogo.

*10.2.10.3 Casi pratici per la conservazione del patrimonio archeologico*

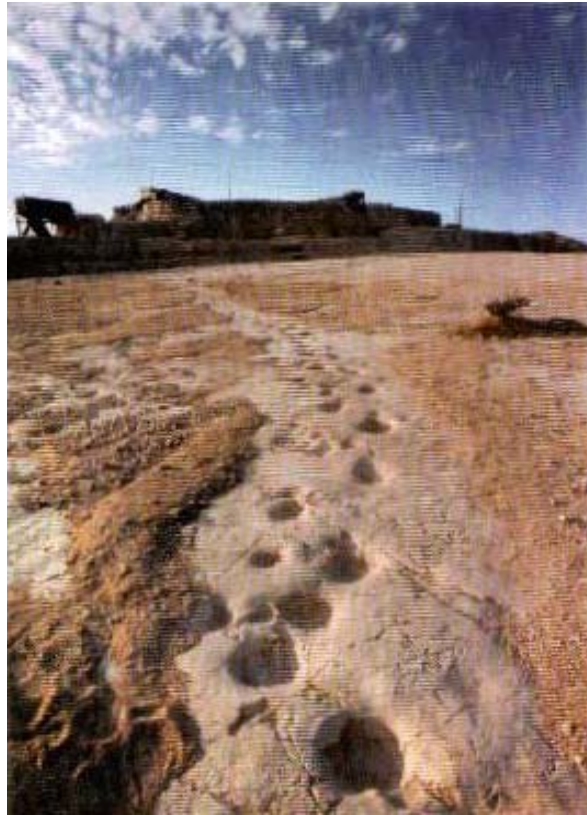
- **Una foresta fossile in una cava di argilla. Cava di Dunarobba (Italia) – Argilla per laterizi.** È il caso di una cava di argilla sita in Umbria, precisamente nel territorio provinciale di Perugia, in cui le macchine escavatrici hanno portato alla luce i resti di una foresta fossile di sequoie, tipica dell'Italia centrale. Il sito risale a circa un milione di anni or sono, alle soglie del primo grande periodo Glaciale quaternario. Si tratta di una foresta che sorgeva ai margini di un grande corso fluviale, originatosi in seguito alle manifestazioni tettoniche legate alla formazione del Mar Mediterraneo, che periodicamente rompeva gli argini naturali alluvionando la pianura circostante. Il deposito di sostanze argillose ha isolato il legno dall'azione degli agenti atmosferici e dell'ossigeno, innescando il processo di fossilizzazione, cioè la sostituzione della componente organica da parte di sostanze minerali (carbonati e/o silice). La particolarità di questo sito consiste nel fatto che è uno dei rarissimi casi in cui i tronchi si sono conservati in posizione verticale contrariamente ad altri reperti lignei. Attualmente il sito è oggetto di studio da parte dell'Università di Perugia e del CNR per la Sovrintendenza Archeologica per l'Umbria.





**Figura 40.** Resti di una foresta fossile rinvenuta nella cava di Dunarobba (Italia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001)

- **La “valle incantata”: un’ipotesi di ritorno al Cretaceo. Altamura (Italia) – Cava di pietra.** La cava De Lucia, ubicata a pochi chilometri dal centro abitato di Altamura, è stata definita “valle incantata”: qui sono state casualmente ritrovate testimonianze della presenza di oltre duecento esemplari di dinosauri del Cretaceo. Si tratta del sito fossile con impronte di dinosauri più grande d’Europa. Attualmente la cava è sotto il controllo della Soprintendenza dei Beni Ambientali e si sta procedendo al censimento di tutte le impronte e ad una loro catalogazione. L’obiettivo è quello di un recupero ambientale del sito, tentando di ricreare, con l’utilizzo di una serra, lo stesso clima dell’epoca cretacea e la stessa vegetazione. L’utilizzo di strumenti particolari permetterà di riprodurre i versi dei “lucertoloni”, che verranno riproposti a dimensioni naturali. Il sito dovrebbe essere fruibile sia da un punto di vista ricreativo-turistico che didattico-naturalistico, offrendo la possibilità di vivere un periodo della presistoria risalente a circa 70 milioni di anni fa.



**Figura 41.** Impronte di Dinosauri del Cretaceo rinvenuti nell'area di cava De Lucia (Italia)

- **La scoperta di resti nel neolitico in occasione dell'apertura di una nuova cava. Cava di Langford (Gran Bretagna) – sabbia e ghiaia.** Anche in questo caso, le macchine escavatrici nell'area di cava hanno portato alla luce dei resti archeologici, precisamente quattro scheletri umani ed alcuni resti ossei animali. In seguito alla scoperta, con i finanziamenti della stessa società di coltivazione mineraria, sono stati intrapresi alcuni scavi da parte del Servizio Archeologico e l'intera zona estrattiva è risultata sede di un giacimento di ossa risalente nel periodo compreso fra il 2350 e 2030 A.C., confermando l'esistenza di giacimenti di ossa in prossimità dei corsi d'acqua europei, ma soprattutto l'esistenza di riti funebri durante il periodo neolitico e la prima età del bronzo. I resti sono stati successivamente asportati, a conclusione dei ritrovamenti per permettere il proseguimento dell'attività estrattiva.



**Figura 42.** Resti fossili del Neolitico rinvenuti nell'area di cava di Langford (Gran Bretagna)  
(da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001)

- **Un'imbarcazione risalente a 3.500 or sono. Cava di Shardlow (Gran Bretagna) – Sabbia e ghiaia.** L'attività estrattiva nella zona ha portato alla luce i resti di un'imbarcazione dell'età del bronzo, scoperta nell'area di esondazione di un fiume. Si tratta di un'imbarcazione realizzata in un tronco di rovere risalente a circa 3500 anni fa, contenente ancora una parte del suo carico originario, rappresentato da cinque blocchi di gres provenienti da un affioramento roccioso poco distante dal luogo del ritrovamento. Anche in questo caso, il reperto archeologico è stato asportato ed i lavori di estrazione sono potuti riprendere.
- **Un tesoro romano in una cava di sabbia e ghiaia. Cava di Xanten (Germania) – Sabbia e ghiaia.** È molto frequente nella zona del Basso Reno, sede di coltivazione mineraria, il ritrovamento di reperti fossili ed altri resti archeologici. Generalmente si tratta di oggetti metallici come chiodi, armature, elmi e vasellame in metallo e in ceramica, di prevalente origine romana, risalente all'occupazione romana della regione. Grazie al sostegno della direzione aziendale, questi oggetti sono esposti

permanentemente in un museo regionale che intende sviluppare gli aspetti didattici relativi alla conoscenza della vita civile e militare durante la suddetta occupazione.

- **Una collaborazione per valorizzare un patrimonio. Cava di Monte Tondo – Riolo Terme (Provincia di Ravenna – Italia) - Gesso.** All'interno dell'area estrattiva di gesso più importante d'Italia, è localizzata la Grotta di re Tiberio, sito archeologico noto fin dall'antichità. Nella grotta, utilizzata nei tempi più antichi per abitazione e sepoltura e nell'età del Bronzo per cerimonie religiose, sono stati ritrovati reperti umani riconducibili a diverse ere preistoriche. Il livello della grotta sarà reso agibile sia per un'ulteriore campagna di scavi archeologici sia per scopi culturali e turistici.



**Figura 43.** Grotta di Re Tiberio localizzata nell'area di cava di Monte Tondo di Riolo Terme (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001)

## **CAPITOLO 11.**

### **Reporting e definizione di un set di indicatori**

La procedura di VAS, essendo finalizzata a valutare gli effetti sull'ambiente di particolari piani o programmi (p.e. il Piano Provinciale delle Cave), necessita di un quadro di riferimento della situazione ambientale di partenza (reporting data) e quindi richiede l'organizzazione e la raccolta degli elementi conoscitivi attraverso i quali individuare e presentare le informazioni sullo stato dell'ambiente e delle risorse naturali di un territorio interessato e sulle interazioni positive e negative fra tali contesti e i principali settori di sviluppo. Poiché la consistenza e l'affidabilità della conoscenza di base sulla situazione ambientale costituiscono un pre-requisito del processo valutativo e comunque di governo e gestione del territorio, nel "Manuale per la valutazione ambientale dei piani di sviluppo regionali e dei Programmi dei fondi strutturali dell'Unione Europea" (1998), integrato per l'Italia dalle "Linee Guida per la Valutazione Ambientale Strategica. Fondi Strutturali 2000-2006" (1999), è previsto che nella stessa procedura, in particolare nel momento della valutazione *ex-ante*, sia inclusa una caratterizzazione ambientale preliminare, ispirata alla struttura più evoluta del reporting ambientale, che:

- consideri gli aspetti ambientali potenzialmente interessati dal piano in questione;
- definisca le caratteristiche ambientali delle aree che potrebbero essere significativamente interessate;
- identifichi le problematiche ambientali esistenti (con particolare attenzione alle aree protette);
- descriva l'evoluzione probabile dello stato dell'ambiente in assenza dell'attuazione dello stesso piano.

Tale caratterizzazione ambientale preliminare sarà indirizzata in funzione della specificità del Piano e dovrebbe comprendere 4 componenti principali:

1. la caratterizzazione delle risorse e degli ecosistemi, con una valutazione delle capacità di carico;
2. la caratterizzazione dei punti di forza e di debolezza del sistema ambientale, rispetto agli obiettivi di sviluppo e di sostenibilità;
3. la caratterizzazione dei requisiti normativi;
4. la predisposizione di un sistema di indicatori di riferimento.

Da raccolta dei dati statistici o da strumento meramente descrittivo dello stato dell'ambiente, il *reporting ambientale* si è quindi evoluto verso una funzione di supporto al processo decisionale, con un'attenzione particolarmente rivolta alle relazioni con i processi socio-economici e alle prestazioni conseguite.

Ai fini dell'applicazione della VAS, in linea generale, ciò che sembra opportuno focalizzare è la necessità di adattare il reporting in tre direzioni:

1. una selezione delle componenti e dei temi ambientali coerente con l'oggetto analizzato;
2. una valutazione delle criticità delle componenti ambientali e della significatività degli impatti esistenti, anche attraverso forme di *benchmarking* che consentono di apprezzare le specificità locali di componenti sensibili, fattori d'impatto, patrimoni da tutelare e valorizzare;
3. la semplificazione della rappresentazione e della descrizione della situazione al fine di rendere intelligibile e comunicabile agli altri soggetti coinvolti nel processo di pianificazione, priorità, criticità e opportunità.

Il rapporto dell'Agenzia Europea per l'Ambiente "Questions to be answered by a state of the environment report" (2000), suggerisce una struttura di report ambientale diretta a rispondere a quattro domande chiave, e articolata su più livelli di approfondimento. Le quattro domande chiave a cui deve rispondere un report ambientale sono:

1. Che cosa sta succedendo? Il rapporto deve tener conto delle tendenze delle condizioni ambientali, valutare e interpretare le conseguenze e gli impatti di queste tendenze sull'ecosistema, l'economia, le condizioni di vita, facendo riferimento al modello DPSIR, con il supporto di Indicatori di Stato e di Impatto.

2. Perché sta succedendo? Il rapporto deve fornire delle indicazioni sulle cause, umane e naturali, dirette ed indirette, delle tendenze osservate. Esso valuta l'effetto dei vari fattori di impatto e delle cosiddette determinanti, o driving forces. Questa fase è supportata da Indicatori di Determinanti e Pressione.
3. Stiamo vedendo dei cambiamenti? Il rapporto deve trattare i cambiamenti in corso, o previsti nelle pressioni ambientali ed esaminare le trasformazioni nelle attività economiche e sociali che potrebbero influenzare le condizioni ambientali. Questa fase è supportata da Indicatori di Pressione e di Determinanti.
4. Quanto sono efficaci le risposte? Il rapporto deve infine valutare le risposte sociali (politiche pubbliche, private, comportamenti individuali), la loro diffusione ed implementazione e le loro implicazioni (effetti) ambientali. Questa valutazione dovrà anche considerare che ci può essere un ritardo temporale tra l'attivazione di misure e la visibilità di una risposta nelle condizioni di un ecosistema. Questa fase è supportata da Indicatori di Risposta.

Lo stesso Rapporto suggerisce, inoltre, un'articolazione su tre livelli di approfondimento, di cui il primo rappresenta il livello minimo informativo, fortemente aggregato; il secondo ed il terzo presentano un livello di dettaglio informativo progressivamente maggiore, ma sempre nel contesto di un report diretto a fornire la base conoscitiva e analitica necessaria al processo decisionale.

## **CAPITOLO 12**

### **Introduzione al *Core Set* di Indicatori**

La Valutazione Ambientale Strategica di Politiche, Piani e Programmi (Direttiva 2001/42/CE) richiede l'organizzazione e la raccolta degli elementi conoscitivi attraverso i quali individuare e presentare le informazioni sullo stato dell'ambiente e delle risorse naturali facendo riferimento allo schema procedurale D-P-S-I-R (Driving forces, Pressures, States, Impacts, Responses).

Per la caratterizzazione dello stato dell'ambiente non è possibile non ricorrere all'impiego degli indicatori, validi strumenti per l'affermazione dei principi dello Sviluppo Sostenibile anche nel settore estrattivo.

L'attività di ricerca svolta ha analizzato numerosi indicatori di Sostenibilità Ambientale, proposti da diversi studiosi e da varie Agenzie nazionali ed internazionali, a carattere generale quali:

- Ministero dell'Ambiente – VAS (1999)
- EEA (European Environmental Agency) – European Common Indicators (ECI) (2000)
- CSD (Commission on Sustainable Development) – Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodologies (2001)

e a carattere particolare, propri del Settore Estrattivo

- MERN (Mining and Research Network) – Sustainability Indicators and Sustainability Performance Management del prof. A. Wahurst dell'università di Warwick (2002)
- DEAT (Dipartimento of Environmental Affairs and Tourism) – National Environmental Indicators Programme (2002)
- USGS (U.S. Geological Survey) – Sustainable Minerals (2003)

Tutto ciò ha portato in una prima fase, ad individuare un Ring Set di Indicatori organizzati e catalogati in funzione di tematismi ambientali “principali” e



“connessi”, con riferimento al sistema DPSIR, citando la fonte e l’anno di origine.

Questo primo Ring Set di Indicatori è risultato poco funzionale per gli scopi specifici di PPP di Sviluppo Sostenibile del Settore Industriale Estrattivo.

Pertanto l’attività di ricerca condotta successivamente ha perseguito l’obiettivo di definire un Core Set di Indicatori di sostenibilità ambientale appropriato per i PPP del Settore Industriale Estrattivo, catalogando gli stessi secondo un sistema gerarchizzato per Domini, Categorie e Indicatori, citando inoltre il loro ambito di applicazione.

Il percorso seguito nella definizione del Core Set di indicatori parte da una base di conoscenze condivise, che fa riferimento al Framework proposto dal U.S. Geological Survey, nell’ambito del progetto di ricerca Sustainable Mineral Roundtable (2003). Tale progetto nel proporre, seppur parzialmente, un primo elenco di Indicatori di sostenibilità ambientale per il Settore Estrattivo, ha utilizzato una struttura gerarchizzata, secondo Domini e Categorie. Partendo da tale base è stata sviluppata e completata una nuova struttura gerarchizzata di indicatori, per Domini e Categorie specifica e funzionale per la valutazione di PPP di sostenibilità ambientale del Settore Estrattivo a scala provinciale.

A conclusione di tale attività di ricerca, si è sviluppata una nuova procedura secondo criteri procedurali, finestre decisionali e presa di decisioni applicandola ad un caso di studio relativo alla Provincia di Terni nella Regione Umbria (ITALIA). Si è ottenuto così un Core Set di Indicatori strutturato gerarchicamente in funzione all’attuazione di politiche, di piani e programmi (PPP) di Sviluppo Sostenibile, nell’ambito del Settore Industriale Estrattivo.

## PARTE SECONDA

### CAPITOLO 13

#### La valutazione degli scenari attuali

Le attività estrattive rientrano in quella categoria di interventi antropici che, se mal gestiti, possono incidere in maniera negativamente significativa sul territorio, creando effetti disastrosi sull'ambiente e sul paesaggio in base alla frequenza areale, alle modalità di coltivazione delle cave ed all'entità dei volumi estratti.

Il territorio provinciale di Terni, considerati i numerosi esempi di cave vive caratterizzate da alti fronti di scavo subverticali e di aree vallive sensibilmente modificate da escavazioni in fossa, che sicuramente richiamano ad azioni non affatto ispirate ai criteri di "equilibrio fra ambiente e sviluppo", non risulta certo esente da dette problematiche, pur trattandosi per lo più di realtà riconducibili ad esperienze passate, quando l'attenzione alle ricadute ambientali dello sfruttamento delle risorse naturali era fortemente subordinata all'esigenza dello sviluppo economico e le normative stesse non fornivano adeguati strumenti di controllo agli Enti delegati.

Anche se, come più volte evidenziato, il fatto che l'attività estrattiva sia strettamente vincolata alla presenza o meno, in un certa area, della litologia industrialmente sfruttabile e sia legata indissolubilmente alla storia geologica del territorio, determina una concentrazione delle attività estrattive solo in alcune aree, per via di una distribuzione non omogenea sul territorio provinciale delle tipologie litologiche utili, non deve comunque sorprendere la constatazione che i minerali e l'industria estrattiva che li fornisce occupino una posizione strategica nel tessuto socio-economico della Provincia. Indicativi, in merito, i dati statistici presentati nella tabella seguente (Fonte ISTAT, 1996), dai quali si evince che l'industria estrattiva dei minerali di 2°

categoria è rappresentata nella Provincia da 22 unità locali (luogo di produzione, cava o impianto) e da 103 addetti, valori riportati alla sezione attività estrattive (**tab.4**). Questi costituiscono lo 0,27% degli addetti all'industria e lo 0,15% del totale economia provinciale (escluso agricoltura, sanità, istruzione, no profit).

Comune	Attività estrattive		Industria		Totale economia	
	unità locali	addetti	addetti	Incidenza %	addetti	Incidenza %
Allegrona	1	2	102	1.96%	208	0.96%
Attigliano	1	12	209	5.74%	372	3.23%
Avigliano Umbro	1	1	175	0.57%	351	0.28%
Baschi	2	10	211	4.74%	412	2.43%
Castel Viscardo	4	23	302	7.62%	497	4.63%
Ficulle	1	2	119	1.68%	217	0.92%
Guarda	2	2	142	1.41%	263	0.76%
Lugnano in Teverina	1	4	201	1.99%	296	1.35%
Montecastrilli	1	1	439	0.23%	755	0.13%
Narni	2	18	3361	0.54%	5376	0.33%
Orvieto	3	22	2099	1.05%	5564	0.40%
Terni	3	6	12103	0.05%	28426	0.02%
<b>Totale Prov. Terni</b>	<b>22</b>	<b>103</b>	<b>19463</b>	<b>0.27 %</b>	<b>42737</b>	<b>0.15%</b>

**Tabella 4:** Addetti Attività Estrattive (fonte : ISTAT, 1996)

Visto, quindi, che lo sviluppo del settore estrattivo rientra fra i progetti di uso del suolo fortemente in competizione e considerata la complessità delle attività estrattive, legata a differenti fattori di tipo ambientale, territoriale e socio-economico, occorre necessariamente fare ricorso ad una pianificazione e gestione integrata del sistema territorio-ambiente-sviluppo economico.

In definitiva, si tratta di ricercare un modello di gestione equilibrato, concertato fra le parti (amministrazione pubblica, imprese estrattive, cittadini) ed impostato sulla individuazione della migliore integrazione possibile fra garanzia della prosecuzione dell'attività produttiva e massima tutela delle risorse ambientali e territoriali.

Le tradizionali prassi di pianificazione settoriale si sono dimostrate, nel tempo, poco efficaci di fronte alla complessità e alla rapidità di evoluzione della

questione ambientale e di sostenibilità: quanto più una politica è stata settoriale, compartimentale e specializzata, tanto più si è impegnata a dimostrare che i problemi settoriali erano i più urgenti e le relative soluzioni le più efficaci, rischiando così di massimizzare la concorrenza/competizione a scapito della sostenibilità.

Per ridare efficacia alla pianificazione settoriale, bisogna quindi attivare percorsi di diagnosi in tempo reale dello stato del sistema e della sua evoluzione e attivare uno strumento di analisi/vulnerabilità del sistema che permetta di prefigurare e prevalutare nuovi scenari in risposta a nuove priorità e formare decisioni e/o piani “consapevoli”.

Il ricorso agli strumenti esistenti, nell’implementazione di percorsi di sostenibilità, deve attenersi però a quei principi e a quelle regole, richiamati in precedenza, capaci di garantire appunto efficacia alle scelte di sostenibilità, evitando quindi che ogni riferimento allo sviluppo sostenibile si riduca ad una mera dichiarazione di intenti.

Questo può avvenire trasferendo all’interno di questi strumenti, attraverso apposite procedure come la Valutazione Ambientale Strategica, i risultati di un processo partecipativo, chiamato a costruire una visione di società sostenibile, che comprenda anche il comparto delle attività estrattive, a selezionare i relativi indicatori, a fissare traguardi e a monitorare i risultati raggiunti.

Attualmente, le nuove tecniche di estrazione, una maggiore capacità di controllo da parte degli enti delegati, sommate ad una sensibilità più diffusa e generalizzata alle problematiche ambientali, possono costituire la base su cui è possibile impostare nuove regole per la programmazione nell’uso delle risorse naturali e la gestione del settore minerale in particolare.

### **13.1 Piano Regionale Attività Estrattive dell’Umbria**

Con **Deliberazione della Giunta regionale n. 963 del 1° Luglio 2003**, è stato adottato il Piano Regionale delle Attività Estrattive – PRAE, redatto nel rispetto delle forme di concertazione e partenariato istituzionale e sociale (L.R. 13/2002 art. 5) ai sensi dell’art. 3 della legge regionale n. 2/2000. Secondo

quanto stabilito dalla stessa legge, la programmazione delle attività estrattive si attua attraverso il Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE) che costituisce l'atto di programmazione settoriale con cui la Regione stabilisce gli indirizzi e gli obiettivi di riferimento per l'attività di pianificazione in materia di cave e torbiere, di ripristino delle aree di escavazione □nviron o in abbandono, nonché di recupero e riciclaggio dei materiali assimilabili, ovvero residui destinati al riutilizzo, di competenza delle Province e dei Comuni ed eventualmente degli Enti Parco.

Il PRAE contiene (Ulteriori modifiche alla L.R. 2/2000 art.3, comma 3):

- a) la relazione illustrativa;
- b) la determinazione delle previsioni del fabbisogno regionale ordinari del materiale estrattivo riferito al periodo di validità del piano;
- c) il censimento delle cave dismesse;
- d) il censimento delle cave in esercizio;
- e) l'indicazione degli ambiti territoriali interessati da vincoli ostatici o condizionanti;
- f) i criteri per la progettazione, coltivazione e ricomposizione ambientale delle cave;
- g) i criteri per l'utilizzo ottimale dei giacimenti di cava;
- h) la cartografia in scala 1:150000 con la rappresentazione di quanto previsto alle lettere c), d) ed e);
- i) i criteri per la gestione del piano.

Secondo le indicazioni del PRAE, dato che la Regione è ricca di materiali di 2° categoria (materiali di cava), distribuiti nel territorio in tutti i contesti topografici e morfologici (montagna / collina / pianura), la valutazione unitaria dell'esistenza e coltivabilità delle risorse, della compatibilità ambientale dell'attività di cava e della sostenibilità dello sfruttamento del giacimento, sono da porre in relazione alle caratteristiche puntuali e locali dell'ambiente e del territorio, attraverso un esame, caso per caso, di ciascun intervento di cava che eviti così la disponibilità indiscriminata dei giacimenti.

Il piano inoltre, conformemente alla normativa regionale vigente, non individua bacini estrattivi all'interno dei quali confinare e limitare l'esercizio dell'attività di cava, né tanto meno stabilisce per ciascuna attività di cava, in

esercizio o dismesse, quali siano gli interventi compatibili e sostenibili, ma costituisce invece un quadro normativo complesso, un insieme di regole e criteri attraverso cui legare l'interesse generale per la tutela e salvaguardia dell'ambiente e del territorio all'esercizio dell'attività estrattiva (programmazione e governo delle autorizzazioni).

Contemperare i diversi interessi equivale a rendere compatibile l'attività estrattiva con la qualità dell'ambiente naturale e sostenibile, il consumo del territorio e di risorse non rinnovabili con le esigenze attuali e future della Regione, in linea con i principi propri dello *Sviluppo Sostenibile*, che garantisce il contenimento del consumo di territorio e di risorse non rinnovabili in relazione al fabbisogno regionale di materiali inerti necessari all'industria edilizia ed extra-edilizia ed alla realizzazione di opere pubbliche o di interesse pubblico.

Per quanto riguarda la compatibilità degli interventi di cava, strettamente connessa agli effetti impattanti dell'attività estrattiva ed agli impianti di prima lavorazione sulle diverse componenti dell'ambiente e del paesaggio, il piano coniuga la presenza di vincoli territoriali, paesaggistici ed ambientali, che disciplinano l'uso del territorio (criteri localizzativi), con tecniche di coltivazione e ricomposizione ambientale variabili in base alle diverse tipologie di interventi di cava, al fine di ridurre gli impatti conseguenti all'attività.

I vincoli ostativi costituiscono un insieme di ambiti di tutela che impediscono la localizzazione dell'attività estrattiva all'interno di aree di particolare pregio del territorio regionale. Sono rappresentati negli Allegati al PRAE (tavola n.3) gli ambiti di tutela delle acque superficiali e sotterranee, gli ambiti di tutela Bioitalità e aree naturali protette, gli ambiti di tutela di boschi e vegetazione e gli ambiti di tutela storico-culturale. I vincoli condizionanti sono relativi all'influenza che gli impatti derivanti dall'attività di cava determinano sulla qualità del contesto territoriale e paesaggistico dell'ambito circostante l'area di cava. Il Piano adotta come vincoli per la visibilità, quindi come oggetto di tutela dell'impatto visivo: ville, parchi, giardini, centri abitati, viabilità primaria e tracciati ferroviari, siti di abbazie benedettine e tracciato dell'antica via Flaminia. Precedentemente sono stati riportati i vincoli condizionanti

relativi alle aree boscate, a quelle di particolare interesse geologico, ai beni ambientali di “area vasta”, come complessi immobili e bellezze panoramiche, alle fasce di esondabilità A B e C del P.A.I.. In ottemperanza a tali vincoli, qualora l’esercizio dell’attività di cava, pure a fronte delle necessarie mitigazioni, dovesse compromettere il valore di tutti questi beni ambientali e paesaggistici, dovranno essere adottate misure di “compensazione ambientale o, in alternativa, dovrà essere vietata la coltivazione della stessa.

In realtà, secondo quest’ultimi criteri del PRAE, la protezione dell’ambiente e del territorio resta garantita quasi esclusivamente da un infinita serie di vincoli ostativi e condizionanti per l’esercizio dell’attività di cava, piuttosto che dal rispetto dei criteri di coltivazione meno impattanti sull’ambiente e sul territorio e dei criteri di ricomposizione ambientale, con l’obiettivo di migliorare, nella maggior parte dei casi, la qualità ambientale dell’area.

Obiettivo principale del PRAE resta comunque il corretto utilizzo delle risorse naturali nel quadro della salvaguardia dell’ambiente e del territorio, delle sue componenti fisiche, biologiche, paesaggistiche e monumentali, in coerenza con il Piano Urbanistico Territoriale (PUT).

Costituiscono altresì obiettivi dell’attuale programmazione regionale:

- a) L’accertamento della reale disponibilità dei giacimenti di cava e il loro razionale sfruttamento. Il Piano intende perseguire tale obiettivo vietando, fino al suo aggiornamento, l’apertura su tutto il territorio regionale di nuove attività di cava e prevedendo, anche all’interno dei vincoli ostativi, l’eventuale prosecuzione delle attività di cava attualmente in esercizio, con il fine di ripristinare le condizioni di naturalità dei luoghi, nel rispetto dell’art. 6 della L.R. 2/2000; nello stesso tempo cerca di assicurare la tutela di quei territori che, sebbene non interessati dai vincoli ostativi, possono comunque preservare la loro valenza paesaggistica e ambientale da eventuali attività estrattive.
- b) Il governo delle autorizzazioni stabilisce i criteri generali per l’esercizio dell’attività estrattiva, il rilascio delle autorizzazioni ad eseguire interventi di cava e l’installazione di impianti di prima lavorazione dei materiali estratti e di trasformazione dei prodotti di cava. L’esercizio dell’attività estrattiva è consentito su giacimenti di cava di cui è riconosciuta la

disponibilità, nel rispetto del PRAE e in conformità agli strumenti urbanistici comunali. Di fondamentale importanza e fortemente innovativa risulta essere la condizione del rilascio delle autorizzazioni all'esercizio dell'attività estrattiva allorché il progetto di escavazione sia corredato da un progetto di ricomposizione ambientale e la stessa attività garantisca un riflesso significativo, da un punto di vista sociale ed economico, per il territorio regionale. Per le attività che ricadono in aree caratterizzate da vincoli condizionanti, le autorizzazioni sono rilasciate ai sensi della L.R. 21/2001 (Interventi per la certificazione di sistemi di qualità, del rispetto ambientale, della sicurezza e dell'etica dell'impresa) ad aziende dotate della Certificazione ISO 14000 o Registrazione EMAS.

- c) La minimizzazione degli impatti derivanti dall'attività estrattiva.
- d) La valorizzazione ed il corretto uso dei materiali di cava, assimilabili ed alternativi. È il caso particolare del Settore Inerti, a riguardo del quale il Piano assume l'obiettivo di sostituire, progressivamente e compatibilmente con le destinazioni d'uso dei prodotti, materiali vergini di cava con materiali assimilabili a quelli di cava, ovvero provenienti da opere di scavo come: miglioramenti fondiari, sistemazioni idrauliche, scavi e sbancamenti per la realizzazione di opere pubbliche con materiali alternativi, ovvero provenienti da attività di recupero/riciclaggio di rifiuti inerti.
- e) La qualificazione degli operatori e degli interventi sul territorio. Data la forte percezione negativa che la pubblica opinione ha nei riguardi dell'industria estrattiva, il Piano tende a promuovere l'adesione delle imprese interessate ai sistemi EMAS o ISO 14001, i quali si basano sull'affermazione di miglioramenti costanti delle prestazioni ambientali delle attività industriali, conciliando la dimensione ambientale con quella economica, nella logica dello sviluppo sostenibile.
- f) Il reinserimento e il recupero ambientale delle cave dismesse.

Le azioni e le politiche del piano attraverso le quali si raggiungono gli obiettivi suddetti sono caratterizzate da elementi di dinamicità, al fine di individuare e modificare eventuali punti di criticità insiti nelle stesse.



In altri termini, il Piano è un documento di programmazione che fissa le regole della pianificazione del settore e lascia agli operatori, pubblici e privati, la responsabilità della gestione, rispettivamente: delle azioni e politiche di piano (accertamento dei giacimenti, governo delle autorizzazioni) e della corretta coltivazione dei giacimenti di cava.

### ***13.2.1 Lo stato del settore estrattivo in Umbria***

L'attività svolta fino ad oggi in Umbria, data la qualità e la quantità dei giacimenti di materiale lapideo presente sul suo territorio, ha consentito di rifornire di materiali di cava i diversi settori produttivi: costruzioni civili, alcune attività del settore industriale e alcune di quello artigianale. Nell'ambito delle opere civili, i consumi più importanti provengono dalle grandi opere pubbliche quali strade, ferrovie, dighe e per la costruzione di nuovi edifici o per il recupero del patrimonio edilizio esistente. Nel settore industriale, la domanda principale di materiali di cava proviene dalle aziende che producono leganti (calce e cementi), dalla prefabbricazione e dalle fornaci per laterizi. Il consumo da parte delle aziende artigianali è di limitata rilevanza e riguarda la produzione di manufatti ed oggettistica in materiale lapideo.

Per poter meglio valutare lo stato del settore estrattivo nella regione, sono stati considerati i numerosi dati presenti nell'archivio regionale e relativi censimenti di cave che insistono sul territorio regionale nel corso degli ultimi vent'anni. Secondo i dati ufficiali forniti dall' Ufficio Difesa del Suolo della Regione Umbria, sulla base di quanto rilevato dalla documentazione pervenuta (Relazione Generale PRAE del 1993, Relazione Illustrativa Consumi e Fabbisogni – Settore Inerti del 1998, Schede Rilevazione degli Esercenti del 1998, PSAE del 1998, Schema di Progetto di PRAE del 2002, Statistica Mineraria, Perizie Giurate 2000\2001 – 2001\2002), si evidenzia una forte diminuzione di cave attive nel territorio regionale a seguito della drastica diminuzione delle stesse per l'estrazione di pietre da costruzione e materiali lapidei quali gesso, basalti e tufi e della flessione delle cave per l'estrazione di argilla. Come si evidenzia nella tabella seguente (**tab.5**) e nel relativo grafico (**fig. 44**), il totale delle cave attive nel territorio regionale scende da oltre 200

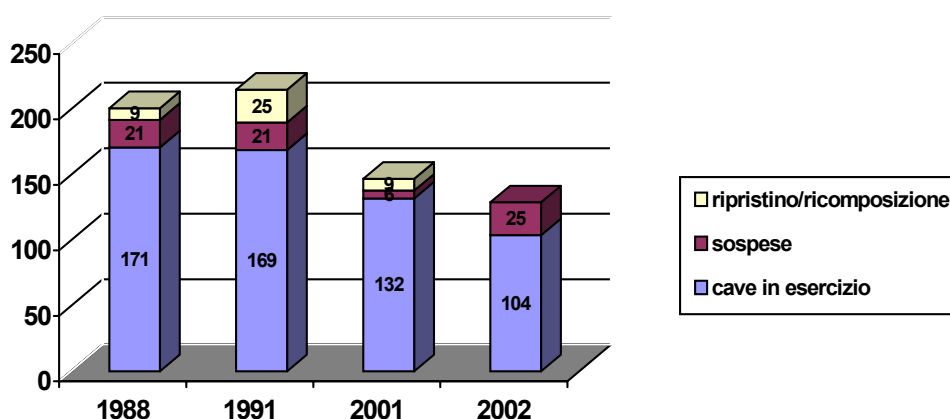
relativo al 1988 a 147 del 2001. Ma, se il confronto avviene per le cave effettivamente in esercizio, il numero scende da 171 del 1987 a 104 del 2002, secondo quanto dichiarato nelle Perizie Giurate relative al periodo 2001\2002.

Questo trend evolutivo è confermato anche dal numero delle cave sospese, che da quanto dichiarato nelle ultime Perizie Giurate (2001-2002), sono in netto aumento rispetto all'anno precedente (da 6 a 25).

Il numero delle cave in stato di ripristino o ricomposizione presenta un picco relativo al 1991 con 25 unità; un valore che scende a 9 per il 2001, mentre per il 2002 non è ancora disponibile alcun dato.

	1988	1991	2001	2002
Cave in esercizio	171	169	132	104
Sospese	21	21	6	25
Ripristino/ricomposizione	9	25	9	-
<b>TOTALE</b>	<b>201</b>	<b>208</b>	<b>147</b>	<b>129</b>

**Tabella 5.** Quadro sinottico delle attività estrattive con rilevazioni relative agli anni 1988, 1991, 2001, 2002 (da: Schema di Progetto di PRAE, 2002. Rielaborata)



**Figura 44.** Istogramma relativo all'andamento del numero di cave e alla loro tipologia nel periodo 1988-2002 (da: Schema di Progetto di PRAE, 2002. Rielaborato)

In realtà il numero delle cave è minore rispetto a quello proposto nella precedente tabella, poiché se si considerano le autorizzazioni in atto, si rileva che sono stati rilasciati più titoli minerari per lo stesso giacimento o per la stessa area di cava. È il caso di un'area di cava nel territorio comunale di Gualdo Cattaneo, per la quale sono vigenti quattro autorizzazioni, o per un'area di cava di Nocera Umbra per la quale ne esistono tre. A causa di questo, il numero delle cave in attività o in esercizio scende a 132.

Qui di seguito sono riportate due tabelle (**tab. 6 e 7**) e relativi grafici (**fig.45 e 46**), inerenti la situazione delle attività di cava al 30 marzo del 2001 ed in particolare è riportato il numero effettivo delle autorizzazioni in riferimento alla tipologia dei provvedimenti e degli interventi di cava.

Tali dati sono riferiti alle cave che insistono sui territori provinciali di Perugia e di Terni.

	<b>Stato delle Autorizzazioni</b>	<b>n. Prov. PG</b>	<b>n. Prov. TR</b>	<b>Totale</b>
<b>CAVE ATTIVE</b>	Cava attiva autorizzata ai sensi della L.R. 28/80	64	31	<b>95</b>
	Cava attiva autorizzata ai sensi L.R. 2/2000	4	7	<b>11</b>
	Cava attiva autorizzata ai sensi art. 19, comma 6 L.R. 2/2000 – Proroga	11	3	<b>14</b>
	Cava attiva autorizzata ai sensi dell'art. 19 comma 7 L.R. 2/2000 Procedimento pendente	3	0	<b>3</b>
	<b>TOTALI</b>	<b>82</b>	<b>41</b>	<b>123</b>
<b>CAVE DISMESSE</b>	Dismesse, chiusa o abbandonata	138	36	<b>174</b>
	Dismesse con impianto 1° lavorazione	3	2	<b>5</b>
	Dismesse in fase di Ricomposizione	6	2	<b>8</b>
	Autorizzazione non rilasciata	7	0	<b>7</b>
	<b>TOTALI</b>	<b>147</b>	<b>40</b>	<b>187</b>
<b>IN SOFFERENZA</b>	Autorizzate e non iniziate, negate, sospese da accertare,...	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>20</b>

**Tabella 6.** Situazione delle attività di cava al 30 marzo 2001 in relazione allo stato delle autorizzazioni (da: Schema di Progetto di PRAE 2002)

Dalla tabella precedente si rileva che la maggior parte dei provvedimenti autorizzativi (più del 50%) si riferisce ad ampliamenti di attività già in essere, mentre solo una piccola percentuale riguarda interventi di apertura di nuove

attività. Ne consegue la costanza dei siti estrattivi in determinate aree di cava ed in presenza di particolari risorse come calcari o ghiaie alluvionali, confermando una presenza storicamente consolidata delle attività estrattive nelle stesse aree.

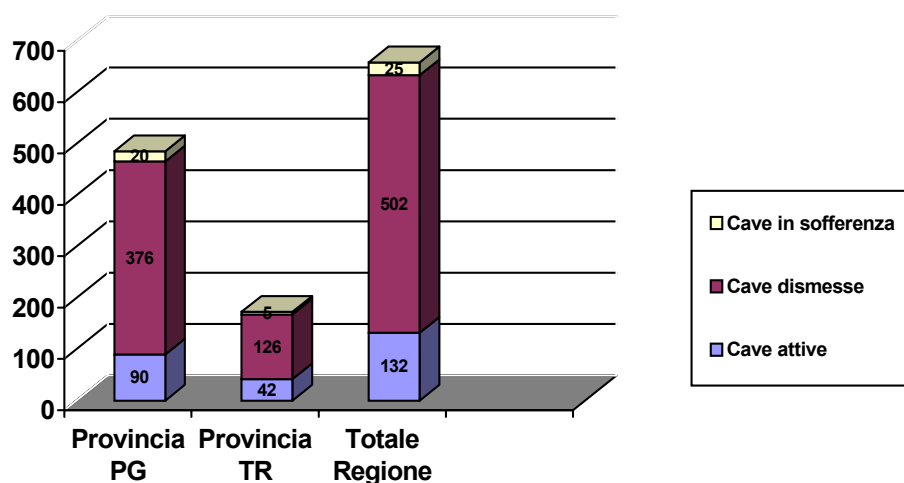
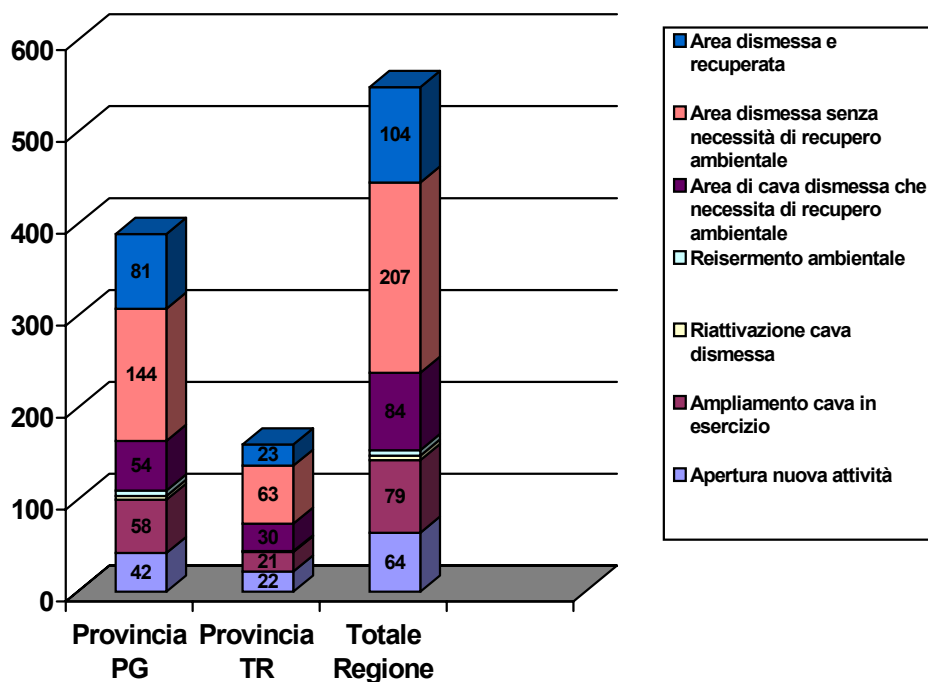


Figura 45. Istogramma relativo al numero di cava suddivise in funzione delle tipologia dei provvedimenti, per le due province (da: Schema di Progetto di PRAE, 2002. Rielaborata)

Tipologia interventi di cava autorizzati	n. Prov. PG	n. Prov. TR	Totale
Apertura attività su sito non compromesso	34	21	55
Ampliamento cava in esercizio	57	20	77
Attive e dismesse da accertare	96	28	124
Riattivazione cava dimessa	3	0	3
Interventi di recupero ambientale (reinserimento)	6	0	6
Area di cava <b>dimessa con necessità di recupero ambientale *</b>	26	12	38
Area <b>dimessa senza necessità di recupero ambientale *</b>	11	5	16
Area dismessa e recuperata	11	0	11

\* : SEGNALATE DAI COMUNI.

Tabella 7. Situazione delle attività di cava al 30 marzo 2001 in relazione alla tipologia degli interventi (da: Schema di Progetto di PRAE 2002)



**Figura 46.** Numero di cave suddivise in funzione della tipologia degli interventi, per le due Province (da: Schema di Progetto di PRAE, 2002. Rielaborata)

Per quanto riguarda le cave inattive, gli stessi dati ne rilevano una presenza superiore, ma solo per numero limitato di esse (15 rispetto a 147 per la provincia di Perugia e 5 rispetto a 40 per la provincia di Terni) si può parlare di ripristino di situazioni morfologiche ed ambientali pre-estrazione.

In realtà, sono invece numerose le situazioni di degrado ambientale e paesaggistico, dovuti soprattutto alla mancanza di una normativa di disciplina del settore estrattivo a livello regionale.

Ma, negli ultimi anni, la vera svolta alla produzione di normativa ambientale nazionale e, quindi, regionale è stata data soprattutto dalle Convezioni Internazionali e dalla politica ambientale della CEE: si pensi soprattutto alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) che, prevista originariamente dalla Direttiva 85/337/CEE e modificata dalla Direttiva 97/11/CE, ha trovato successivamente una parziale attuazione nazionale attraverso il DPR del 12 Aprile 1996 (Atto di indirizzo e coordinamento), il

quale costituisce attualmente il riferimento obbligato per tutta la normativa regionale esistente.

Nello stesso DPR, infatti, si riscontra una particolare attenzione nel cercare di disciplinare la maglia delle competenze ai vari livelli, regionale, provinciale e comunale e nell'assicurare un'ampia multidisciplinarietà agli studi di impatto, al fine di verificare le concrete interrelazioni fra progetto, piano e ambiente.

In risposta a tale normativa, la Regione Umbria ha approvato la L.R. 11/98 "Norme in materia di impatto ambientale" e la L.R. 22/2000 "Adeguamento della Legge regionale 11/98 al DPCM del 3 settembre 1999: Atto di indirizzo e coordinamento in materia di impatto di valutazione ambientale".

Sono presenti, comunque, realtà territoriali a livello regionale in cui, già precedentemente all'applicazione della procedura di VIA ai singoli progetti, si è inserito l'elemento ambiente nelle valutazioni delle scelte sin dalle prime fasi di pianificazione e di programmazione (vedi la pianificazione territoriale e urbanistica).

In Umbria, infatti, con la legge n. 28 del 10/4/1995, concernente le "Norme in materia di pianificazione territoriale e urbanistica" (PUT, PTCP, PRG) e, più dettagliatamente, con la legge n.31 del 31/10/1997 relativa alla "Disciplina della pianificazione urbanistica comunale", sono stati introdotti i principi dell'integrazione e della compatibilità ambientale per gli strumenti di programmazione urbanistica e territoriale. In particolare, i PTCP (Piani Territoriali di Coordinamento Provinciali) costituiscono uno strumento di indirizzo e di coordinamento per la pianificazione urbanistica comunale e disciplinano l'assetto del territorio, limitatamente alla tutela degli interessi sovracomunali; essi costituiscono altresì il riferimento per la verifica di compatibilità ambientale della pianificazione comunale (L.R. n.31 del '97, art. 12). Infine, la L.R. n.27 del 24/3/2000 "Piano Urbanistico Territoriale" stabilisce la valutazione ambientale per tutti i piani d'area. Tale legge è stata la base per la formulazione del PRG della città di Orvieto e del Piano Urbanistico Territoriale Regionale. Quest'ultimo rappresenta poi il riferimento strategico per la pianificazione comunale, fermo restando che i vincoli paesaggistici sono espressi con modalità vincolante dai PTCP.

Si deve ricordare, inoltre, la procedura di “valutazione di incidenza” introdotta dalla Regione Umbria per gli strumenti di programmazione che insistono su territori tutelati a norma della **Direttiva Habitat**, aree in cui è previsto che gli organi tecnici valutino le possibili perturbazioni introdotte dagli atti di pianificazione.

Solo recentemente il Parlamento Europeo ed il Consiglio hanno approvato la Direttiva 2001/42/CE, concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente. Secondo il testo della direttiva, la valutazione ambientale di determinati piani e programmi è funzionale all'obiettivo di **“garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e di contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione di piani e programmi al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile”**.

### ***13.2.2 Proposta di uno sviluppo sostenibile relativo al settore estrattivo provinciale di Terni***

La finalità dello sviluppo sostenibile applicato al settore estrattivo è quello di garantire il soddisfacimento del fabbisogno attuale e futuro del materiale di cava nel rispetto dell'ambiente e del territorio.

La contestualizzazione del concetto di sviluppo sostenibile alle azioni concrete richiede:

1. Un'importante proposta di lavoro fondata su principi generali (pianificazione integrata del settore cave e attività estrattive).
2. L'individuazione dei cambiamenti e la definizione delle regole da parte dei responsabili del settore e dell'amministrazione pubblica.
3. L'individuazione dei processi che possano portare a tali cambiamenti nel rispetto degli interessi e dei diritti di chi è coinvolto (cavatori, amministrazione pubblica e comunità locali), delle priorità da considerare e della garanzia di un giusto livello in cui operare.

Alla pianificazione territoriale di rango provinciale è affidato il quadro delle risorse e dei sistemi ambientali, nonché il loro grado di riproducibilità, vulnerabilità e potenzialità d'uso; le condizioni di sostenibilità degli

insediamenti rispetto all'intero ciclo della risorsa idrica; gli indirizzi e le direttive per la razionalizzazione delle dotazioni ecologiche ed ambientali, delle reti ecologiche e degli spazi di rigenerazione e compensazione ambientale. Tutti elementi, questi, che devono essere considerati e valutati nella realizzazione della pianificazione dell'attività estrattiva.

Il contributo che il settore estrattivo può apportare allo sviluppo sostenibile deve essere necessariamente di tipo integrato sociale, economico ed ambientale, promosso da nuovi ed evoluti sistemi di governo.

Qui di seguito sono elencati alcuni principi guida dello sviluppo sostenibile in riferimento alle sue quattro dimensioni: economica, sociale, ambientale e politica.

#### Sfera economica

- realizzare un benessere derivante dall'industria estrattiva per tutti gli abitanti della provincia;
- assicurare un uso efficiente di tutte le risorse naturali estratte da parte di ognuno;
- identificare e ripartire i costi sociali ed ambientali fra tutti i cittadini della provincia;
- migliorare e mantenere nel tempo la qualità della vita.

#### Sfera sociale

- garantire una distribuzione equa dei costi e dei benefici fra tutti i cittadini della provincia;
- sostenere e rispettare i diritti fondamentali dell'uomo alla libertà civile e politica, all'autonomia culturale e alla libertà sociale ed economica;
- garantire il benessere nel tempo evitando lo sfruttamento eccessivo delle risorse naturali così da non privarne le generazioni future e individuare altre forme di capitale;
- proteggere i diritti e quindi l'identità delle piccole comunità.

#### Sfera ambientale

- promuovere un uso responsabile e una corretta pianificazione delle risorse naturali e dell'ambiente in generale;
- minimizzare i devastamenti ed i danni ambientali, utilizzando materiale di altre provenienze;



- esercitare prudenza dove gli impatti sono sconosciuti o sono incerti;
- operare entro i limiti ecologici e della criticità del capitale naturale.

#### Sfera politica

- sostenere una democrazia rappresentativa, garantendo soprattutto la partecipazione dei cittadini ai processi decisionali;
- incoraggiare la libera impresa in un sistema di regole chiare ed eque;
- evitare accentramenti di potere e promuovere opportuni interventi di controllo e di verifica;
- assicurare trasparenza attraverso una serie di provvedimenti con accesso alle informazioni di ogni attività estrattiva presente sul territorio provinciale;
- assicurare piena responsabilità nell'operare decisioni ed azioni che siano fondate su dati rilevati attraverso una serie di analisi complete ed affidabili;
- incoraggiare la cooperazione per costruire fiducia e condividere mete e valori;
- aderire al principio di sussidiarietà, il quale riconosce il decentramento delle decisioni e il coinvolgimento della gente e delle comunità direttamente interessate.

In definitiva, una disciplina generale sulla tutela ed uso del territorio viene accompagnata da principi di sussidiarietà e di concertazione istituzionale, che insieme introducono una forte innovazione di obiettivi, regole e strumenti. Il tutto a vantaggio della comunità provinciale.

#### **13.2.3 Aree chiave di azione e di sfida**

Alcuni degli obiettivi proposti dallo sviluppo sostenibile nel settore estrattivo sono stati raggiunti, ma per molti altri la loro meta è ancora lontana. Il progetto MMSD (Mining, Minerals and Sustainable Development Draft Report for Comment. International Institute for Environment and Development, marzo 2002), un interessante proposta inglese per la programmazione dell'attività estrattiva, ha individuato una serie di aree chiave su cui concentrare le sfide in questo settore:

- l'autonomia dell'industria;
- controllo, uso e gestione del suolo;
- sviluppo sociale ed economico a livello nazionale;
- sviluppo della comunità locale;
- gestione ambientale;
- uso dei materiali estratti;
- flusso delle informazioni;
- estrazione a livello artigianale e a piccola scala;
- ruoli e responsabilità.

Questo elenco deve essere considerato come la base su cui progettare e realizzare nel tempo un reale cambiamento del settore estrattivo.

#### *13.2.3.1 L'autonomia dell'industria*

L'industria mineraria gioca un ruolo chiave nel processo di affermazione dello sviluppo sostenibile, ed è da questo aspetto che si deve partire per una corretta programmazione del settore. In questi ultimi anni, la legislazione comunitaria, nazionale e regionale ha promosso per questo settore notevoli input per un cambiamento attuale e altrettanti sono previsti per il futuro, ma risulta impossibile poter stabilire sin da ora la meta ultima.

Sono soprattutto due le sfide che caratterizzeranno tale percorso di cambiamento:

1. Il mercato a scala locale o nazionale dei materiali estratti deve evolversi secondo i principi dello sviluppo sostenibile e non in contrapposizione con esso, promuovendo solo gli interessi degli operatori del settore. Questo può essere garantito soprattutto attraverso una ripartizione equa dei costi e dei benefici e l'affermazione di un'industria estrattiva vitale. Si devono creare nuovi stimoli per l'industria attraverso soluzioni di mercato che siano basate sull'applicazione di principi standard e di linee guida.
2. I principi fondamentali dello sviluppo sostenibile devono entrare a far parte della cultura delle imprese che si occupano del settore estrattivo. Questo, infatti, porterebbe risultati significativi sotto molti aspetti per la

vita delle stesse, a partire dalla salute e dalla incolumità dei lavoratori. Particolare importanza riveste la formazione professionale degli operatori del settore, al fine di garantire l'introduzione di nuove tecniche di coltivazione meno impattanti per l'ambiente rispetto a quelle attualmente in uso e più sicure per i lavoratori e nello stesso tempo promuovere l'affermazione di tecniche compatibili, in particolare le tecniche di ingegneria naturalistica, per il recupero ambientale post-estrazione del territorio.

#### *13.2.3.2 Controllo, uso e gestione del territorio interessato da PPP*

Da fonti statistiche ufficiali risulta che solo l'1% del territorio nazionale viene destinato all'attività estrattiva; un valore relativamente basso se si pensa alla percentuale relativa al territorio destinato all'attività agricola, la quale determina notevoli impatti negativi sulle comunità locali, sugli ecosistemi e sul territorio in generale.

Eppure, una visione particolarmente "bucolica" del paesaggio agrario tende a considerare quest'ultima un'attività poco impattante.

Il territorio all'interno del quale può insediarsi un'attività estrattiva generalmente rientra nelle zone destinate a verde agricolo secondo quanto previsto dal PRG dei comuni interessati o comunque in tutte quelle aree caratterizzate dalla presenza di particolari depositi che spesso corrispondono alle aree adiacenti le periferie urbane.

In molti casi, queste stesse aree rappresentano il luogo dove un gruppo di persone vive e lavora, il luogo dove gli antenati si sono stabiliti e sul quale hanno fondato le loro tradizioni culturali e familiari.

Lo svilupparsi dell'industria estrattiva in un determinato territorio comporta inevitabilmente la nascita di contrasti fra gli operatori del settore, generalmente rappresentati dai proprietari del terreno interessato dall'attività estrattiva, e le comunità locali. Gli stessi contrasti caratterizzano in alcuni casi anche i rapporti con l'amministrazione comunale, che può destinare il territorio in questione ad altri usi.

La proposta di un regime pubblicistico esteso al settore estrattivo, cioè la possibilità di rendere pubblico il progetto di un'attività estrattiva, permetterebbe agli abitanti dello stesso territorio di essere informati circa l'eventuale uso del suolo e i benefici che si trarranno dallo stesso. In questo modo si garantirebbe la possibilità a tutti gli interessati (cavatori e comunità locali) di partecipare ai processi decisionali al fine di garantire la ricerca della migliore soluzione possibile per la conservazione del territorio e/o l'insediamento dell'attività estrattiva, favorendo così il negoziamento delle risorse non rinnovabili e la loro corretta gestione.

In ogni caso, la decisione di destinare un territorio ad eventuali processi estrattivi dovrebbe essere basata sull'integrazione di accertamenti degli impatti ambientali, economici e sociali, in modo che il territorio stesso sia gestito secondo i principi di uno sviluppo sostenibile.

Il processo decisionale deve essere aperto anche all'eventualità di considerare gli elementi culturali, ambientali o di altro tipo, i quali hanno priorità maggiori rispetto al processo di estrazione dei materiali e che da questo possono essere danneggiati in qualsiasi modo e a qualsiasi livello.

La sola programmazione, a scala regionale o provinciale (pianificazione), di un'attività fortemente impattante come quella estrattiva ben difficilmente può risolvere il problema della puntuale e migliore localizzazione sul territorio di essa. Dalla corretta localizzazione dell'area di cava, rispetto al contesto paesaggistico, sociale e culturale, dipende il livello degli effetti impattanti sull'ambiente, sia durante lo svolgimento dell'attività, sia a conclusione dei lavori, in relazione anche all'efficacia delle opere di ripristino morfologico e/o di recupero ambientale.

Peraltro, affidare la corretta localizzazione dell'attività estrattiva esclusivamente al sistema vincolistico può risultare un fattore limitante nella ricerca delle migliori soluzioni possibili e sostenibili per il territorio. Essa, inoltre, non garantirebbe il corretto dimensionamento del piano di estrazione, da porre in ogni caso in relazione al soddisfacimento del fabbisogno locale, provinciale e regionale.

Risulta necessaria, quindi, un tipo di "programmazione" che non sia statica, non legata all'individuazione dei bacini estrattivi all'interno dei quali

confinare le cave, ma piuttosto di una programmazione “diNarnica”, che vincoli l’attività estrattiva alla sostenibilità dell’intervento sul territorio e insieme all’effettivo soddisfacimento del fabbisogno.

Le realizzazioni dei piani relativi agli usi ed alle trasformazioni del territorio che si fondano sui criteri di sostenibilità devono pertanto perseguire almeno i seguenti obiettivi:

- una visione del territorio come un grande magazzino multidimensionale di valori capaci di fornire indefinitamente grandi quantità di benefici sociali, ambientali e culturali anche nel futuro;
- un armonioso sviluppo del territorio;
- la compatibilità dei processi di trasformazione del suolo con la sicurezza e la tutela dell’integrità fisica e con l’identità culturale del territorio;
- il miglioramento della qualità della vita e della salubrità degli stessi insediamenti;
- la riduzione della pressione degli insediamenti sui sistemi naturali ed ambientali, anche attraverso opportuni interventi di mitigazione degli impatti;
- il miglioramento della qualità ambientale, architettonica e sociale del territorio e la sua riqualificazione;
- il consumo di nuovo territorio solo quando non sussistono alternative derivanti dalla sostituzione dei tessuti insediativi esistenti ovvero dalla loro riorganizzazione e riqualificazione.

Tra i principi generali della pianificazione deve essere anche prevista la necessità di garantire la coerenza tra le caratteristiche e lo stato del territorio con le destinazioni e gli interventi di trasformazione programmati, verificandone nel tempo adeguatezza ed efficacia delle scelte operate (monitoraggio e bilancio).

Essa, oltre a disciplinare l’uso e le trasformazioni del suolo che produce un’attività estrattiva, deve accertare anche i limiti e i vincoli che derivano dall’ambiente ed in particolare:

- da un interesse pubblico insito nelle caratteristiche del territorio inerente alla tutela del bene ambientale, paesaggistico, naturale e alla difesa del suolo;

- dalla difesa delle attività antropiche dai rischi naturali;
- dalla tutela delle risorse ambientali dalla pressione antropica.

Considerando queste ipotesi, soprattutto in relazione all'apertura di future attività, si dovrebbero affrontare due aspetti della problematica estrattiva: così come avviene per le miniere, si dovrebbe introdurre anche per le cave una fase di ricerca che sia a monte dell'autorizzazione/concessione per l'esercizio dell'attività. A seguito della ricerca, viene presentato un programma di coltivazione che l'amministrazione si riserva di valutare. In caso positivo, il giacimento individuato, per il quale si prevedono sistemi di coltivazione e di recupero ambientale, è collocato in "riserva", in attesa di essere attivato qualora se ne ravvisi la necessità.

Inoltre, all'amministrazione pubblica spetterebbe il compito della scelta delle migliori soluzioni sostenibili, ovvero dei migliori programmi di coltivazione/ricomposizione da conseguire attraverso un oggettivo e legale sistema di valutazione.

Le generazioni attuali o future devono comunque essere risarcite da eventuali danni dovuti ad un improprio uso del territorio.

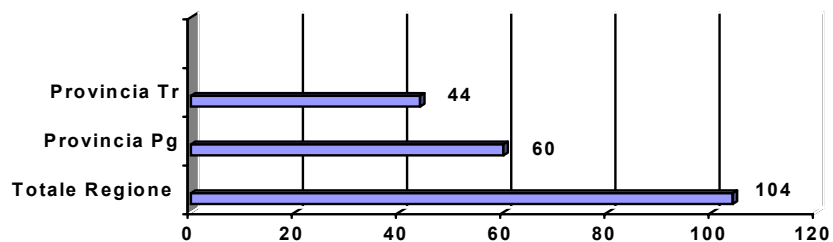
### *13.2.3.3 Sviluppo economico e sociale del territorio provinciale*

La sfida dello sviluppo sostenibile relativo al settore delle attività estrattive, da un punto di vista economico e sociale, consiste nel garantire il benessere prodotto dall'estrazione dei materiali senza dover ridurre potenzialmente la stessa opportunità alle generazioni future.

L'industria estrattiva, dove presente, e quindi anche per l'Umbria, rappresenta un elemento fondamentale nella crescita dell'economia territoriale a scala regionale o provinciale, ma un interesse economico non può e non deve pregiudicare la qualità dell'ambiente e del territorio, in quanto fattori essi stessi di sviluppo e di crescita delle comunità.

Dall'analisi dei dati esposti precedentemente, relativi allo stato delle attività estrattive sul territorio regionale, emerge che, sebbene nel corso degli anni si è rilevata una tendenza generale alla diminuzione delle cave attive, per la provincia di Terni il numero complessivo di queste è rimasto pressoché

costante, per cui tale tendenza risulta più accentuata per la provincia di Perugia. Nella **fig. 47** viene indicata la situazione attuale relativa al numero delle cave attive nel territorio regionale ed in quello provinciale secondo i dati forniti dall'Ufficio Difesa del Suolo della Regione Umbria (fonte citata).



**Figura 47.** Numero di cave attive sul territorio a livello regionale e provinciale nel periodo giugno 2001 – giugno 2002.

Tale tendenza evolutiva viene confermata anche dai volumi di materiale estratto, rilevati da una serie di documentazioni che hanno fornito una certa disponibilità di informazioni a riguardo, anche a livello comunale. La conoscenza dei prelievi dei materiali di cava, infatti, è oggi sufficientemente garantita dagli strumenti messi a disposizione dalla recente disciplina regionale, che prevede, per ogni titolare di autorizzazione dell'attività estrattiva, l'obbligo di inviare annualmente al Comune, alla Provincia ed alla Regione la Perizia Giurata sullo stato di avanzamento dell'attività (art.12, L.R. 2/2000), oltre alla già citata rilevazione della Statistica Mineraria (D.P.R.128/59 e D.L.gs 322/89).

Le tabelle che seguono (**tab. 8 e 9**) mostrano i quantitativi di materiale estratto (Mg.) suddivisi per comune (territorio di estrazione), in base ai dati pervenuti dalla Statistica Mineraria del 2000 e 2001. L'analisi di questi dati evidenzia che, negli ultimi due anni, una forte diminuzione dei quantitativi di materiale estratto ha interessato il territorio provinciale di Perugia, mentre per il territorio provinciale di Terni questi sono rimasti pressoché costanti.

COMUNE	Quantità (Mg) 2000	Quantità (Mg) 2001
Assisi	99.415	132.100
Bettona	46.231	16.650
Bevagna	110.000	98.973
Citerna	15.945	6.015
Città della Piave	41.088	11.296
Città di Castello	216.861	16.500
Corciano	357.700	187.500
Deruta	25.000	0
Foligno	968.196	1.150.142
Fratta Todina	120.000	81.984
Giano dell'Umbria	57.900	56.000
Gualdo Cattaneo	311.256	158.171
Gualdo Tadino	365.280	775.443
Magione	15.979	78.060
Marciano	300.000	181.012
Monteleone di Spoleto	24.720	24.000
Montone	160.000	210.000
Nocera Umbra	1.957.720	1.216.564
Panicate	6.500	20.700
Perugia	1.012.000	776.395
Piegaro	150.000	134.451
San Giustino	25.000	14.400
Sellano	217.955	135.717
Spoleto	1.344.517	1.283.821
Todi	480.802	479.224
Trevi	476.621	418.265
Tuoro sul Trasimeno	4.258	4.232
Umbertine	481.500	444.000
<b>Totale Provincia di Perugia</b>	<b>9.392.444</b>	<b>8.111.615</b>

**Tabella 8.** Quantitativi di materiale estratto (Mg) nei comuni della Provincia di Perugia nel 2000 e 2001 (da: Statistica Mineraria 2000 e 2001)



COMUNE	Quantità (Mg) 2000	Quantità (Mg) 2001
Acquasparta	17.760	114.480
Attigliano	196.140	356.000
Avigliano	80.000	83.720
Castel Viscardo	881.995	770.745
Ficulle	396.000	198.000
Guardea	17.000	23.000
Montecastrilli	9.887	34.270
Montegabbione	112.000	129.300
Narni	1.367.060	1.522.816
Orvieto	781.800	433.765
Sangemini	229.000	150.000
<b>Totale Provincia di Terni</b>	<b>4.088.642</b>	<b>3.816.096</b>

**Tabella 9.** Quantitativi di materiale estratto (Mg) nei comuni della Provincia di Terni nel 2000 e nel 2001 (da: Statistica Mineraria 2000 e 2001)

I quantitativi di materiale di cava indicati nella tabella che segue (**tab.10**) sono stati invece suddivisi per tipologia e si riferiscono solo all'anno 2000. Dalla stessa si evidenzia che nell'anno in questione, secondo quanto rilevato dalla stessa Statistica Mineraria, la produzione totale dei materiali risulta essere pari a Mg 13.481.086, in termini di volume equivalente pari a 6.041.011 m<sup>3</sup>. La trasformazione peso (Mg) – volume (m<sup>3</sup>) viene effettuata in funzione della tipologia del materiale, utilizzando i pesi specifici della Tabella 3 della Relazione allegata alla D.G.R. 1353/2000, relativa alla determinazione degli inerti unitari del contributo per il recupero ambientale.

Sebbene si evidenzia una diminuzione del quantitativo di materiale prelevato dalla provincia di Perugia, resta comunque elevata la percentuale di materiale estratto dal suo territorio: circa il 70% del totale, mentre solo il 30% nella provincia di Terni. Tale dato non contrasta con l'estensione superficiale del territorio delle due province.

<b>NATURA DEI PRODOTTI</b>	<b>Quantità (Mg)</b>	<b>Volumi (m<sup>3</sup>)</b>
Lava e Basalti in pietrisco prodotti in cava	697.700	258,407
Lava e Basalti in pezzame	600.000	222,222
Travertino in blocco e lavorato	1.000	435
Travertino in pietrisco prodotto in cava	24.000	10,435
Travertino altri usi	24.000	10,435
Argilla per laterizi fatti a amno	4.295	2,045
Argille per laterizi e terre cotte	990.000	471,429
Argilla per cemento artificiale	169.031	80,491
Argilla per altri usi	51.025	24,298
Sabbia e Ghiaia	3.026.231	1.681,239
Arenaria da taglio e lavorata	4.258	1,851
Arenaria in pezzame	18.561	8,070
Arenaria in pietrisco prodotta in cava	15.979	6,947
Brecce e Puddinghe in pezzame	40.000	22,222
Brecce e Puddinghe in pietrisco prod. in cava	562.387	312,437
Calccare da taglio e lavorato	23.046	9,218
Calccare in pezzame per costruzione	1.155.555	462,222
Calccare in pezzame per calce e cemento	918.877	367,551
Calccare in pietrisco prodotto in cava	3.505.404	1.402,162
Calccare per macinazione usi industriali	1.649.737	659,895
<b>Totale complessivo</b>	<b>13.481.086</b>	<b>6.014.011</b>

**Tabella 10.** Quantitativi (Mg) e volumi (m<sup>3</sup>) di materiale di cava estratto nel 2000, suddivisi per natura del prodotto (da: Statistica Mineraria 2000)

Con le Perizie Giurate, attestanti lo stato di avanzamento dell'attività estrattiva, sono altresì disponibili i dati relativi volumi di materiale estratto (m<sup>3</sup>) per ogni Comune delle due Province per i periodi di riferimento 2000-2001 e 2001-2002 (**tab. 11 e 12**).

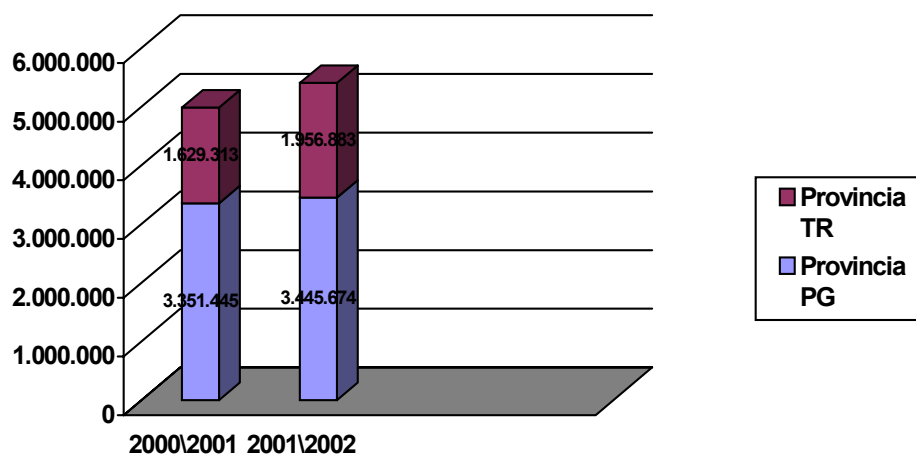
COMUNE	Volume (m <sup>3</sup> )	
	2000/2001	2001/2002
Assisi	67.302	14.800
Bettona	6.750	6.252
Bevagna	62.000	70.000
Città di Castello	14.950	1.836
Collazzone	0	12.250
Corciano	84.893	98.869
Foligno	252.221	468.681
Fratta Todina	51.000	35.000
Giano dell'Umbria	34.450	5.087
Gualdo Cattaneo	146.164	63.500
Gualdo Tadino	164.500	106.400
Magione	26.707	45.673
Marsciano	145.000	190.900
Monteleone di Spoleto	15.833	13.460
Montone	6.325	11.800
Nocera Umbra	616.291	573.458
Norcia	10.710	14.232
Panicale	115.000	0
Perugia	485.505	469.693
Piegaro	75.399	88.152
San Giustino	15.150	0
Sellano	99.221	44.287
Spoleto	364.045	414.057
Todi	225.335	409.948
Trevi	186.655	185.653
Tuoro sul Trasimeno	2.731	0
Umbertide	272.148	101.686
<b>Totale Provincia di Perugia</b>	<b>3.351.445</b>	<b>3.445.674</b>

**Tabella 11.** Volumi estratti (m<sup>3</sup>) nella provincia di Perugia e suddivisi per Comune (da: Perizie giurate 2000-2001 e 2001-2002)

COMUNE	Volume (m <sup>3</sup> )	
	2000/2001	2001/2002
Acquasparta	30.825	22.710
Allegrona	103.250	17.800
Alviano	76.700	5.000
Attigliano	169.851	228.883
Avigliano	41.000	52.150
Castel Viscardo	261.624	269.066
Ficulle	24.796	0
Giove	0	32.237
Guarda	27.300	10.487
Montecastrilli	38.207	22.827
Montecchio	9.386	28.186
Montegabbione	57.917	7.186
Narni	486.987	789.445
Orvieto	237.977	344.532
Porano	11.420	11.289
Sangemini	131.100	73.785
Terni	10.000	41.300
<b>Totale Provincia di Terni</b>	<b>1.629.313</b>	<b>1.956.883</b>

**Tabella 12.** Volumi estratti (m<sup>3</sup>) nella provincia di Terni e suddivisi per Comune (da: Perizie giurate 2000-2001 e 2001-2002)

Dai dati delle Perizie Giurate si rileva che, nel periodo compreso fra il 2001 e il 2002, si assiste ad un aumento complessivo, se pur di modesta entità, della produzione di materiale estratto, per un totale di circa 421.799 m<sup>3</sup> (**Fig.48**).



**Figura 48.** Variazione nella produzione di materiale estratto nel periodo 2000\2002

Dal confronto fra i dati acquisiti mediante la Statistica Mineraria e quelli ottenuti dalle Perizie Giurate per il 2000, emerge che questi non sono sovrapponibili fra loro, in quanto da un valore di 6.014.011 m<sup>3</sup> di materiale estratto secondo statistica si passa a 4.965.608 m<sup>3</sup> per la perizia, evidenziando una differenza di 1.408.403 m<sup>3</sup>. Lo scostamento dei valori fra le due fonti di dati è dovuto soprattutto al diverso periodo di riferimento (gennaio-dicembre 2001 della statistica e giugno 2000-giugno 2001 per la perizia) ed alla diversa tipologia di materiale considerato (materiale di cava ed assimilabili non provenienti da cava per la statistica, materiale proveniente esclusivamente da aree di cava autorizzate per la perizia).

Nell'elaborazione dello Schema di Progetto di PRAE del 2002, sono stati inoltre estrapolati i dati dalle Perizie Giurate relative al periodo giugno 2001-giugno 2002, inerenti le cave effettivamente in esercizio e queste sono state suddivise in funzione della loro dimensione, ovvero in funzione del volume annuo di materiale estratto (**tab.13**). In base a quest'ultimo dato, sono state individuate quattro classi di appartenenza delle stesse cave: **1.** volumi < 200 m<sup>3</sup> /anno; **2.** 200 < volumi < 30.000 m<sup>3</sup> /anno; **3.** 30.000 < volumi < 100.000 m<sup>3</sup> /anno; **4.** volumi > 100.000 m<sup>3</sup> /anno.

Volumi	Classe	Percentuale di cave	Percentuale del cavato	Volume Totale (m <sup>3</sup> )
< 200	1	4%	0,01%	0,505
200 – 30.000	2	54%	12,09%	600,379
30.000 – 100.000	3	27%	27,76%	1.378,459
>100.000	4	15%	60.14%	2.986,265
			<b>Totale</b>	<b>4.965.608</b>

**Tabella 13.** Suddivisione delle cave in esercizio per produzione annua (da: Schema di Progetto di PRAE del 2002)

Dai dati emerge che una piccola percentuale di cave produce la maggior parte dei materiali estratti: dal 15% di cave viene prodotto il 60% del materiale. Risulta inoltre interessante analizzare anche la distribuzione delle produzioni per Comuni: in Umbria, 41 Comuni hanno attività estrattiva in atto e 15 di questi producono l'81% del volume totale.

La distribuzione territoriale delle risorse è comunque riferita alla quasi totalità del territorio regionale, essendo questo costituito da numerose unità geologiche di interesse estrattivo, con la sola eccezione del settore nord-orientale o alto Tevere. Salvo rare eccezioni, come nel caso di pietre ornamentali di pregio e sabbie silicee, le unità geologiche presenti assicurano l'approvvigionamento di tutte le materie prime necessarie all'industria edilizia ed extra-edilizia, a livello regionale ed in parte a livello nazionale.

Il sistema delle risorse è infatti garantito anche in ambiti di limitata ampiezza, tali da non determinare sui prezzi dei prodotti finiti o pre-lavorati, una rilevante incidenza dei costi di trasporto.

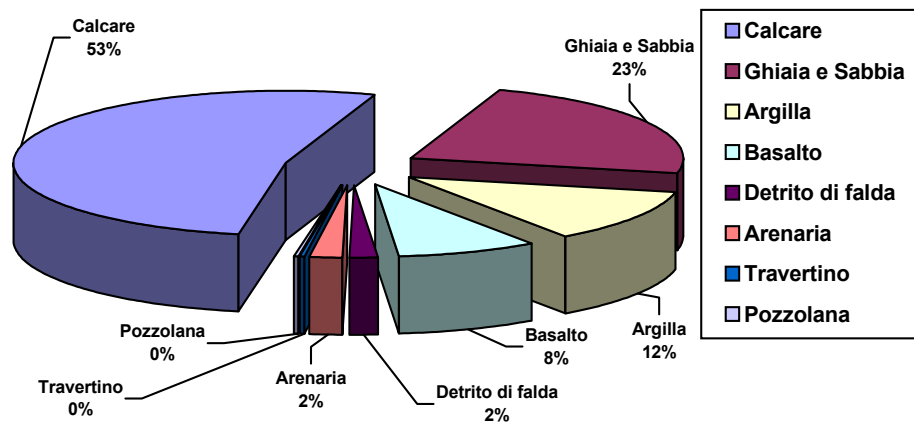
Si tratta di risorse facilmente reperibili anche senza l'ausilio di particolari tecniche di abbattimento o escavazione e senza particolari requisiti di capacità tecnico-economica dell'impresa mineraria.

Il settore degli inerti, che attualmente è caratterizzato dalla maggiore produzione, è soddisfatto dalle formazioni lapidee calcaree l.s., dalle formazioni clastiche come sabbie e ghiaie alluvionali o fluvio-lacustri, breccie o puddinghe e dalle formazioni terrigene arenitiche e/o calcarenitiche.

La tabella (**tab.14**) e il grafico (**Fig.49**) riportano, per ogni unità o formazione geologica, il numero delle cave in esercizio nel periodo giugno 2000 – giugno 2001 e la quantità di materiale estratto in base ai dati pervenuti dalle Perizie Giurate per lo stesso periodo.

<b>FORMAZIONE</b>	<b>N° CAVE</b>	<b>PRODUZIONE 2001 (m<sup>3</sup>)</b>	<b>% SUL TOTALE</b>
Calcare	<b>49</b>	2.638.166	52,49%
Ghiaia e Sabbia	<b>49</b>	1.174.170	23,36%
Argilla	<b>23</b>	596.148	11,86%
Basalto	<b>3</b>	414.305	8,24%
Detrito di falda	<b>12</b>	88.592	1,72%
Arenaria	<b>8</b>	103.667	2,06%
Travertino	<b>2</b>	12.892	0,26%
Pozzolana	<b>1</b>	11.420	0,23%
<b>Totale</b>	<b>147</b>	<b>5.026.029</b>	

**Tabella 14** Suddivisione delle cave attive per formazione geologica e produzione (da: Schema di Progetto di PRAE del 2002)



**Figura 49.** Produzione di materiale di cava in Umbria suddivisa per formazione geologica (da: Schema di Progetto di PRAE del 2002)

Ancora, nello Schema di Progetto di PRAE del 2002 vengono evidenziati i prodotti di cava, così come rilevato dalla Statistica Mineraria con il modello in uso ISTAT (mod. I\2 aut.ISTAT 1487 del 21\1\1975), generalmente suddivisi in tre settori d'interesse:

- 1) argille;
- 2) inerti;
- 3) pietre ornamentali.

Tale suddivisione è stata considerata anche al fine della determinazione del contributo previsto dall' art.12 L.R.2/2000 e dalla D.G.R. 1353/2000.

Ciascun settore è stato quindi ulteriormente suddiviso per destinazione d'uso dei materiali estratti:

- 1) uso artigianale per argille e pietre;
- 2) uso civile per inerti;
- 3) uso industriale per argille ed inerti.

Infine viene evidenziata anche la suddivisione della produzione in funzione del Prodotto di cava (tab.15).

SETTORE	VOLUME(m <sup>3</sup> )	DESTINAZIONE D'USO	VOLUME(m <sup>3</sup> )	PRODOTTI DI CAVA	ISTAT		DGR 1353/2000 Categorie
	INCIDENZA%		INCIDENZA%		Codice	Definizione	
ARGILLE	578.262 9,62%	Industriali	551.92 9,18%	Argille in pezzane	20a	Argilla per laterizi e terre cotte	4
				Argille in pezzane	20b	Argilla per cemento artificiale	5
		Artigianali	26.343 0,44%	Argille in pezzane	20c	Argilla per ceramiche ed altri usi	4
				Argille in pezzane	20d	Argilla per laterizi fatti a mano	4
		Industriali	1.048.315 17,43%	Calcai in pezz/pietr.	6c	Calcare in pezz. Per calce e cemento	10
					6e	Calcare di macinazione per usi ind.	10
				Travertino in pezz.	17d	Travertino ed altri usi	2
	5.424.245 90,19%	Civili	4.375.929 72,76%	Basalti in pezz/pietr.	10b	Lavee Basalti in pezzane	3
				10c	Lavee Basalti in pietr. prod. in cava	3	
				Arenarie in pezz/pietr.	4b	Arenarie in pezzane	6
INERTI					4c	Arenarie in pietrisco prod. in cava	7
					Becce e puddinghe in pezz/pietr.	5b	Becce e Puddinghe in pezzane
				5c	Becce e Puddinghe in pietr. prod. in cava	1	
				Calcai in pezz/pietr.	6b	Calcare in pezz. per costruzione	8
				6c	Calcare in pietrisco prod. in cava	9	
				Sabbie Ghiaie in pezz/pietr.	26	Sabbie Ghiaie	1
PIETRE ORNAIMENTALI	11.504 0,19%	Artigianali (civili ed ornamentali)	11.504 0,19%	Arenarie in pezzane	4a	Arenarie a taglio elaborato	6
				Calcare in pezzane	6a	Calcare a taglio elaborato	8
				Travertino in pezzane	17a	Travertino in blocco elaborato	2

Tabella 15. Modello di censimento ISTAT per la suddivisione dei materiali per Settori, Destinazione d'uso e Prodotto di cava (da: Statistica Mineraria mod. I2 aut. ISTAT 1487 del 21/1/1975. Rielaborato)

Nel grafico che segue è stata inoltre rappresentata, attraverso un diagramma a torta (fig.50), la composizione della produzione per i singoli settori, a scala regionale, indicata dalla stessa Statistica Mineraria del 2000: Inerti 90,19% - Argille 9,62% - Pietre 0,19%.

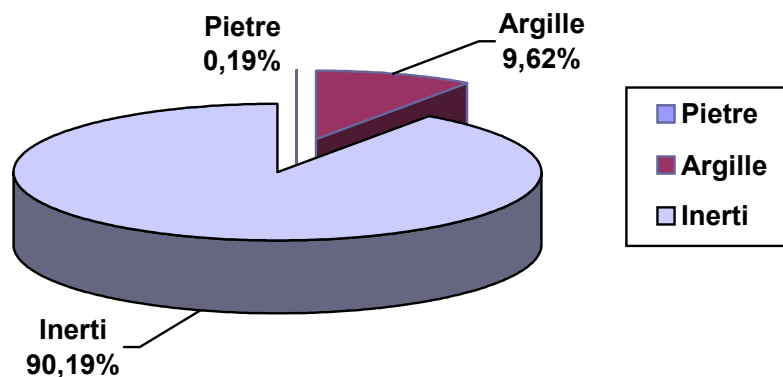


Figura 50. Ripartizione percentuale della produzione in funzione dei Settori (da: Schema di Progetto di PRAE del 2002)



Dall'analisi effettuata sui dati esposti, si evince che la produzione dei materiali di cava, rappresentata soprattutto da inerti (circa il 90% della produzione totale) per destinazione d'uso civile, costituisce un elemento fondamentale per l'economia di tutta la Regione.

L'industria estrattiva, infatti, genera notevoli e immediati benefici economici in tutte le località nelle quali è presente, ma soprattutto dove non sono presenti altre fonti alternative di sviluppo economico.

Lo sviluppo economico di un'area legato al settore estrattivo è accompagnato non solo dalla ricchezza finanziaria ma anche dalla realizzazione di infrastrutture come strade, ferrovie, elettricità, telecomunicazioni, ospedali e nello stesso tempo garantisce istruzione e formazione professionale.

Sebbene siano notevoli i benefici economici e sociali che lo stesso settore comporta, nella maggioranza dei casi sono accompagnati da uno sfruttamento eccessivo ed improprio di risorse naturali non rinnovabili, dalla degradazione della qualità ambientale e dei valori socio-culturali che caratterizzano i territori sui quali si insedia.

Gli strumenti di una pianificazione territoriale (regionale o provinciale) del settore estrattivo possono concorrere alla salvaguardia del valore naturale, ambientale e paesaggistico del territorio considerato ed al miglioramento dello stato dell'ambiente, come condizione per lo sviluppo dei sistemi insediativi e socio-economici.

Un sistema di pianificazione che risponda ai principi di sviluppo sostenibile deve prevedere, alla fine dell'attività estrattiva, la determinazione di:

- un aumento improvviso della disoccupazione;
- la necessità di recuperare fondi per fronteggiare le spese di gestione e la manutenzione per strade, telecomunicazioni, approvvigionamento elettrico e qualsiasi altra infrastruttura realizzata durante l'attività;
- il ripristino delle condizioni ambientali e territoriali (per quanto possibile) precedenti all'avvio dell'attività estrattiva.

Risulta necessario, quindi, in fase di progettazione dell'attività estrattiva, prevedere la possibilità di reinvestire parte del reddito economico derivante dalla stessa attività a favore delle comunità.

Gli investimenti possono essere di due tipi: 1) investimenti che producono un ritorno finanziario come terreni, beni finanziari, ecc; 2) investimenti nella realizzazione di infrastrutture fisiche, nell'istruzione, nella formazione professionale per lo sviluppo di altri settori.

La realizzazione di tali investimenti deve poter garantire altre fonti di reddito e quindi la sopravvivenza delle comunità interessate.

Molto importante è in questo caso l'individuazione dell' **Indice di Bilancio Sostenibile**, definito dal rapporto fra spese sostenute dall'amministrazione, escludendo quelle per l'istruzione e la salute, ed il reddito derivante dall'industria estrattiva. Esso risulta fondamentale per la valutazione del grado di sostenibilità delle spese effettuate.

In definitiva, l'amministrazione pubblica (regionale o provinciale) dovrebbe progettare:

- uno sviluppo a lungo termine di piani strategici per la gestione delle risorse minerarie, considerando livelli adatti e metodi di recupero del reddito prodotto dall'attività estrattiva e la redistribuzione equa della stessa ricchezza;
- la creazione di un capitale umano, fisico o comunque di altre forme;
- la pianificazione di uno sviluppo economico post-estrazione.

Non vanno tralasciati, inoltre, tutti quei siti con cave abbandonate, i quali possono contribuire allo sviluppo economico del territorio provinciale. La pubblica amministrazione, infatti, potrebbe sostenere la possibilità di finanziare la riqualificazione dei siti dismessi valutando l'opportunità che essi possano generare occupazione e diventare fonte di sostentamento per la gente del luogo, o in generale possano creare benefici ambientali e/o socio-economici.

Il finanziamento per la riqualificazione dei siti dismessi potrebbe anche provenire da fondi per la contribuzione volontaria o per tassazione obbligatoria di tutti gli operatori del settore estrattivo (p.e. considerare una percentuale sulla vendita). Questi fondi dovrebbero comunque essere del tutto indipendenti dalle eventuali sanzioni a quanti provocano danni irreversibili all'ambiente e alla società civile, soggetti alle disposizioni di legge.

Infine, alla luce di quanto accennato, lo scenario di sostenibilità va inteso come guida o riferimento per l'individuazione delle politiche più opportune. Lo sviluppo sostenibile richiede, sul piano delle scelte di politica ambientale e di politica economica, regole certe per un'applicazione rigorosa del principio di precauzione nella prevenzione dei danni ambientali di tipo locale e regionale a breve o a lungo termine. Questi danni vanno intesi come perdite irreversibili qualitative e quantitative, contabilizzate come somma da utilizzare in parte per migliorare la qualità della vita delle generazioni attuali, in parte da accantonare per le generazioni future

#### *13.2.3.4 Sviluppo delle comunità locali*

L'industria estrattiva può contribuire all'affermazione dello sviluppo sostenibile anche a livello locale. La sfida consiste, come sempre, nel massimizzare i benefici ed evitare o mitigare gli impatti negativi dovuti allo sfruttamento delle risorse naturali.

La provincia di Terni, così come tutta la Regione Umbria, è caratterizzata da un paesaggio collinare che si alterna a degradanti e vaste pianure, nelle quali spuntano delle piccole e composte cittadine e a volte dei piccoli borghi, caratterizzati da stili di vita, costumi e lingua tradizionale nei quali riecheggiano elementi di civiltà medievale. Di essi si risente chiaramente nelle strette viuzze, nei resti di costruzioni antiche, nelle raccolte e massicce mura che isolavano ed isolano potenti manieri arroccati su elevati pendii.

La maggior parte di queste piccole cittadine basa gran parte delle proprie risorse sul turismo e sull'agricoltura o pastorizia, ma ha saputo nel tempo anche sapientemente filtrare, equilibrandoli, i processi di crescita industriale ed economica.

Questo spettacolo, infatti, solo marginalmente è stato interessato dagli squilibri dello sviluppo economico.

Ecco perché gli attuali indirizzi politico-amministrativi hanno particolare interesse alla protezione di queste aree, puntando alla qualità totale delle "aree protette" e all'integrazione fra "ambiente e cultura".

Non sono rari i casi in cui un'attività estrattiva trova il suo sviluppo in territori lontani da processi di urbanizzazione, determinando naturalmente squilibri a livello economico, sociale e naturalmente ambientale, che in quelle aree "particolari" si trasformano in impatti negativi di notevole intensità.

Non sono da escludere, per le comunità locali, i benefici economici di tipo finanziario, occupazionale ed infrastrutturale legati all'attività estrattiva. Dai dati estrapolati dall'ultimo censimento ISTAT delle attività produttive effettuato nel 1996, si evidenzia il numero di unità locali (luogo di produzione, cava o impianto) e il numero di addetti nell'industria estrattiva della regione Umbria e delle sue province Perugia e Terni (**tab.16**).

Contemporaneamente allo sviluppo industriale dei territori interessati dalla presenza di insediamenti estrattivi, si assiste alla distruzione di un patrimonio storico - culturale e ad un'urbanizzazione selvaggia.

Nasce quindi l'esigenza di una pianificazione territoriale delle attività estrattive, che deve concorrere all'affermazione della qualità urbana ed ecologico-ambientale degli insediamenti e del territorio, inteso come il grado di riduzione della pressione antropica sull'ambiente naturale e di miglioramento della salubrità dell'ambiente urbano. La disciplina di uso e trasformazione del territorio deve essere orientata a limitare il consumo delle risorse non rinnovabili ed alla prevenzione integrata degli inquinamenti.

Questo può essere raggiunto anche attraverso l'utilizzo dei benefici economici provenienti dall'attività estrattiva per la realizzazione di spazi e attrezzature destinati ai servizi di interesse collettivo necessari per favorire il migliore sviluppo della comunità e per elevare la qualità della vita individuale e collettiva; attraverso lo sviluppo degli impianti e delle reti tecnologiche, che devono assicurare la funzionalità igienico sanitaria dei nuovi insediamenti e delle infrastrutture per la mobilità di persone e merci. Il tutto deve avvenire con la massima tutela degli elementi costitutivi della identità storico, culturale e paesistica del territorio d'interesse.

Comune	Imprese	Indipendenti Imprese	Dipendenti Imprese	Addetti Imprese
Assisi	5	8	17	25
Bastia	2	4	17	21
Bettona	1	1	3	4
Cascia	1	2	0	2
Castel Ritaldi	1	1	0	1
Citerna	1	1	11	12
Città di Castello	5	6	28	34
Collazione	1	1	9	10
Corciano	1	1	14	15
Deruta	1	1	5	6
Foligno	5	7	71	78
Frattra Todina	2	2	2	4
Giano dell'Umbria	1	3	8	11
Gualdo Cattaneo	5	9	66	75
Gualdo Tadino	9	14	16	30
Gubbio	4	8	31	39
Lisciano Niccone	0	0	0	0
Magione	0	0	0	0
Marciano	1	1	3	4
Montone	1	1	2	3
Nocera Umbra	2	3	10	13
Norcia	0	0	0	0
Panicate	1	2	4	6
Perugia	12	20	90	110
Piegara	2	5	7	12
Poggiodomo	0	0	0	0
Scheggia e Pascelupo	1	1	5	6
Spoletto	2	3	20	23
Todi	6	7	7	14
Trevi	0	0	0	0
Tuoro sul Trasimeno	2	4	17	21
Umbertine	1	1	4	5
Val Fabbrica	0	0	0	0
<b>Totale Prov. Perugia</b>	<b>76</b>	<b>117</b>	<b>467</b>	<b>584</b>
Allegrona	0	0	0	0
Attigliano	1	2	10	12
Avigliano Umbro	1	1	2	3
Baschi	1	2	6	8
Castel Viscardo	3	4	29	33
Ficulle	0	0	0	0
Guarda	2	2	0	2
Lugnano in Teverina	1	1	3	4
Montecastrilli	0	0	0	0
Narni	0	0	0	0
Orvieto	1	2	17	19
Terni	2	2	0	2
<b>Totale Prov. Terni</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>67</b>	<b>83</b>
<b>Totale Umbria</b>	<b>88</b>	<b>133</b>	<b>534</b>	<b>667</b>

Tabella 16. Addetti alle Attività Estrattive in Umbria (da: Censimento Istat - Anno 1996)

L'amministrazione locale, inoltre, deve valutare il reale fabbisogno del materiale estratto, in modo da puntare sullo sviluppo di altri settori economici come il turismo, realizzando una riqualificazione dei luoghi "tipici", per creare così altre fonti di reddito.

Tale situazione va considerata anche nell'eventualità di reinvestire i guadagni dell'attività estrattiva in altre forme di capitale, in previsione della fine dello sfruttamento delle risorse.

La gestione del reddito dovrebbe essere valutata a livello locale e comunitario, per legittimare i bisogni dello sviluppo e sostenere le associazioni pubbliche e private che possono contribuire alla promozione delle risorse locali.

#### 13.2.3.5 Gestione ambientale

I processi di estrazione e di lavorazione dei minerali determinano impatti ambientali di notevole entità e spesso su vaste aree. Molto spesso si tratta di cave ricadenti all'interno di aree tutelate da vicoli ambientali o territoriali, anche se la maggior parte di queste è rappresentata da cave dismesse e storicamente censite. Nella tabella qui di seguito riportata (**tab.17**) sono sintetizzati i vincoli o aree soggette a vincoli ambientali o territoriali che la legge regionale 2/2000 del settore pone come ostativi all'esercizio dell'attività estrattiva.

VINCOLI	L.R. 2/200	NOTE
Art. 5 comma 2 lett. A	Fiumi (fascia 100m)	Per cave in esercizio 50 m
Art. 5 comma 2 lett b	Aree archeologiche	
	L.R. 1089/39 – 1497/39	
Art. 5 comma 2 lett c	Ambiti di coltivazione	
	acque minerali L.R.2/2000	
Art. 5 comma 2 lett d	SIC (Cod. Id)	
Art. 5 comma 2 lett d	ZPS (Cod. Id.)	
Art. 5 comma 2 lett d	SIR (Cod. Id.)	
Art. 5 comma 2 lett e	Parchi regionali e nazionali	
Art. 5 comma 2 lett f	Boschi ad alto fusto e	
	castagneti da frutto e planiziali	
Art. 5 comma 2 lett g	Acquiferi di vulnerabilità molto	
	elevata (G.N.D.C.I.)	
Art. 5 comma 2 lett h	Aree con interventi finanziati	
	con fondi comunitari, statali e	
	regionali, finalizzati ad attività diversa	
	da quella estrattiva.	

**Tabella 17.** Elenco dei vincoli di cui alla L.R. 2/2000

Tale sistema di vincoli lascia però ben poche soluzioni che consentano l'insediamento di attività estrattive sul territorio regionale. Si impone quindi la necessità di mediare l'azione di tali vincoli con l'insediamento delle attività estrattive sugli stessi territori.

La sfida che ci si pone consiste nel riuscire a trovare un punto d'incontro fra i danni ambientali e i benefici che derivano da tale attività a livello di economia nazionale e soprattutto locale.

- Gli effetti negativi provocati dal processo estrattivo dei minerali in genere (metalli o materiale lapideo) sull'ambiente e sulla salute umana potrebbero essere minimizzati attraverso tutte le fasi del processo di lavorazione degli stessi.
- I danni a lungo termine possono essere evitati innanzitutto con la negazione di autorizzazioni, se si è certi di danni irreparabili che possono danneggiare il futuro delle generazioni. La prudenza va esercitata laddove gli impatti ambientali o gli eventuali danni sono poco conosciuti.
- Dovrebbero essere adottati mezzi e metodologie tecnologicamente più avanzate sia per la ricerca che per l'estrazione dei materiali, in modo da provocare meno danni possibili all'ambiente e senza eccessivi costi. Quest'ultimo obiettivo può essere raggiunto con il miglioramento delle risorse e l'efficienza energetica, così come con l'utilizzo di tecnologie più pulite.
- Lo stesso processo estrattivo può determinare la mitigazione degli impatti ambientali negativi attraverso la prevenzione dell'inquinamento, inteso come l'uso di processi come il riciclaggio, il trattamento dei prodotti, i sistemi di controllo, l'utilizzazione efficiente delle risorse e l'utilizzo di tecnologie produttive più pulite.
- In coerenza con la necessità di ripartire i costi, gli imprenditori dovrebbero essere costretti a "pagare" per quello che si è distrutto, rimediare ai danni provocati e puntare alla prevenzione degli stessi.
- Deve diffondersi la cultura della legalità e della responsabilità fra gli operatori del settore.
- È importante, nella fase di progettazione dell'attività estrattiva, considerare la possibilità di occludere gli scavi alla fine della stessa

attività. Si deve garantire che il territorio in questione e le strutture connesse siano correttamente ripristinate per un uso alternativo.

- Con il ripristino dell'ecosistema naturale, il settore estrattivo può riuscire a mantenere la diversità biologica.

Il ripristino dell'ambiente naturale non va inteso solo come ricomposizione ambientale, ma anche come compensazione ambientale e cioè realizzazione di un imboscamento, per una superficie almeno pari a quella interessata dall'intervento estrattivo, se questo è avvenuto in un'area boscata (p.es. L.R.2/2000).

L'escavazione e la ricomposizione ambientale è necessario che avvengano per fasi successive e funzionali, volte a creare il minore impatto nel contesto paesaggistico ed ambientale locale.

#### *13.2.3.6 Sistema consumi/fabbisogni*

Diversamente dal sistema delle risorse, il sistema dei consumi e fabbisogni non è di facile e certa definizione.

Le esperienze fino ad ora condotte, anche da altre regioni, circa la stima dei fabbisogni di materiale di cava, necessariamente affidata a valutazioni indirette, lasciano ampi margini di incertezza.

La ricchezza di risorse presente sul territorio regionale (Umbria), con rare eccezioni (pietre ornamentali e sabbie silicee), assicura l'approvvigionamento di tutte le materie prime necessarie all'industria delle costruzioni e all'industria manifatturiera extra-edilizia.

Nel corso del tempo, la regione Umbria ha elaborato una serie di proposte di PRAE che attualmente si rilevano una preziosa fonte di dati, indispensabile per ricostruire il trend evolutivo della stima del fabbisogno regionale e locale in rapporto alla produzione dei materiali di cava nel corso del tempo. Lo studio e le elaborazioni effettuate fino al 1991 sono state riassunte nella seguente tabella (**tab.18**). In quel periodo, le cave attive presenti in Umbria erano 208, di cui 169 in esercizio, 21 sospese e le restanti 25 in fase di ripristino.

I dati sono stati estrapolati dalla Relazione Generale PRAE del 1993 e pubblicati nella "Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Umbria" del 1994.



<b>DATI</b>	<b>Fabbisogno Regionale (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Produzione (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Differenza (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Esportazione (m<sup>3</sup>)</b>
<b>1991</b>				
Inerti	3.415.000	6.106.000	2.691,0	1.154.000
Argille	836.000	871.000	35,0	169.000
Leganti	552.000	774.000	222.000	117.000
Varie	8.000	8,0	0	1.000
<b>Totale</b>	<b>4.811.000</b>	<b>7.759.000</b>	<b>2.948.000</b>	<b>1.441.000</b>

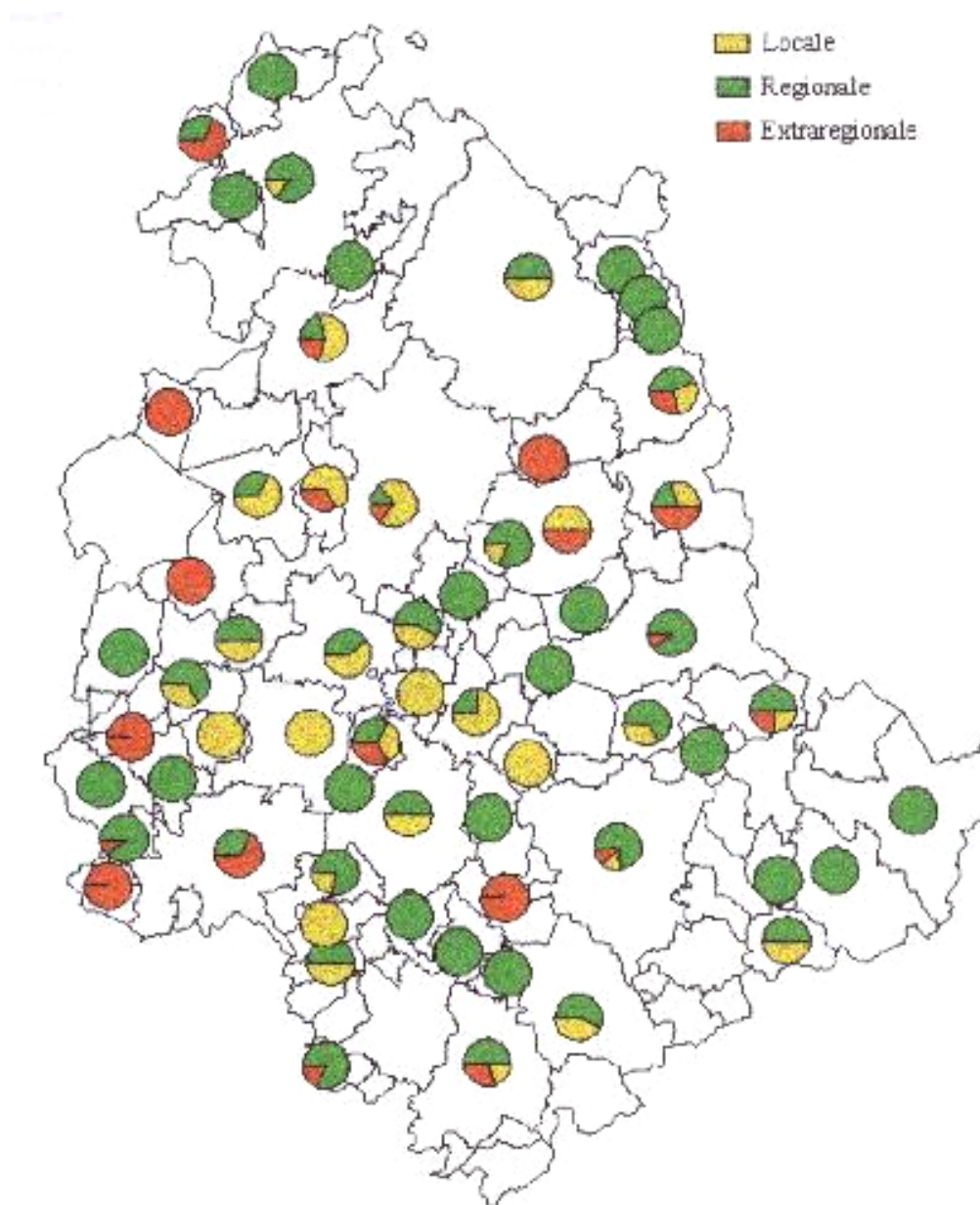
**Tabella 18.** Stima del fabbisogno e della produzione regionale di materiali di cava del 1991 in m<sup>3</sup> (da: Relazione Generale PRAE Marzo 1993)

Gli stessi dati si discostano solo lievemente se rapportati a quelli relativi all'anno 1987, sia per quanto riguarda il fabbisogno regionale, pari a 4.811.000 m<sup>3</sup>, sia per la parte esportata, pari a 1.441.000 m<sup>3</sup>.

La tabella (**tab.19**) e la tavola (**fig.51**) evidenziano più dettagliatamente la destinazione dei materiali estratti, nello stesso anno, su tutto il territorio regionale. I dati sono stati rilevati dalla Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Umbria del 1994.

	<b>DESTINAZIONE</b>		
	extraregionale (%)	locale (%)	regionale (%)
Depositi clastici			
Detriti di falda	2,8	72,3	24,9
Alluvioni recenti	4,1	43,7	52,1
Tufi/Basalti	98,6	1	0,4
Depositi fluvio lacustri	10,2	80,1	9,7
Argille azzurre		100	0
Depositi litoidi			
Travertini	75	25	0
Marnoso-arenacea	3,8	0	96,2
Macigno	1,9	32,2	65,9
Bisciaro			
Nummulitico	43,5	56,5	0
Scisti varicolori	32,4	1,3	66,3
Scaglia cinerea	0,6	99,4	0
Scaglia	14,2	15,8	70,1
Marna a fucoidi			
Maiolica	4,4	30,8	64,8
Calcari diasprigni	0	44,9	55,1
Corniola	7,1	92,2	0,7
Calcere massiccio	21,7	37,6	40,7
Calcere cavernoso	35,1	0	64,9
<b>Totale</b>	<b>18,6</b>	<b>45,2</b>	<b>36,2</b>

**Tabella 19.** Destinazione dei materiali estratti nel 1991 (da: Relazione sullo stato dell'ambiente in Umbria, 1994)



**Figura 51.** Destinazione del materiale estratto da tutto il territorio regionale (da: Relazione sullo stato dell'ambiente in Umbria, 1994)

I dati del 1991 mostrano come i materiali estratti in Umbria hanno una prevalente destinazione locale (45,2%) e subordinatamente regionale (36,6%), mentre solo il 18,6% finisce per essere trasportato fuori regione.

Nella “Relazione Illustrativa Consumi e Fabbisogni” della Regione Umbria, elaborata secondo le direttive del D.G.R. 83/1998, per il censimento e la pianificazione delle attività estrattive nel territorio regionale, si evidenzia la stima del fabbisogno medio annuo, riferito al settore inerti, pari a 6.610.916 m<sup>3</sup> /anno, più precisamente per la provincia di Perugia il valore si attesta a 5.588.016 m<sup>3</sup> /anno e 1.022.900 m<sup>3</sup> /anno per la provincia di Terni (**tab. 20 e 21**).

Settori	Categorie				Totali per settori
	Sabbia	Ghiaia	Lapidei	Pietra	
Industria delle costruzioni	277.668	248.546	480.179	9.516	1.015.909
Ricostruzione post-terremoto	242.376	180.288	77.226	38.400	538.290
Giubileo 2000	19.672	19.672	21.858	1.749	62.951
Opere pubbliche	1.562	1.562	1.735	142	5.001
Infrastrutture di trasporto	502.408	502.408	1.531.873	21.332	2.558.021
Manutenzione strade	209.010	209.010			418.020
Sistemazioni idrauliche	49.054	49.054	31.033	31.033	160.174
Consumi per attività industriali	247.627	247.627	115.378		610.632
Opere di intervento in ambito agrario	52.610	52.610	52.610	52.610	210.440
ENEL – provveditorato opere pubbliche	727	727	3.562	3.562	8.578
<b>Totale per categoria</b>	<b>1.602.714</b>	<b>1.511.504</b>	<b>2.315.454</b>	<b>158.344</b>	<b>5.588.016</b>

**Tabella 20.** Stima del fabbisogno medio annuo (m<sup>3</sup> /anno) per la provincia di Perugia (da:Relazione Illustrativa Consumi e Fabbisogni - PRAE Piano Stralcio – Settore Inerti – Luglio 1998)

Settori	Categorie				Totali per settori
	Sabbia	Ghiaia	Lapidei	Pietra	
Industria delle costruzioni	104.980	93.970	181.547	3.598	384.095
Ricostruzione post-terremoto					
Giubileo 2000	2.248	2.248	2.498	200	7.194
Opere pubbliche	589	589	657	55	1.890
Infrastrutture di trasporto	20.700	20.700	73.240	7.040	121.680
Manutenzione strade	67.443	67.443			134.886
Sistemazioni idrauliche	17.269	17.269	12.470	12.470	59.478
Consumi per attività industriali	93.623	93.623	43.621		230.867
Opere di intervento in ambito agrario	19.892	19.892	18.892	19.892	79.568
ENEL – provveditorato opere pubbliche	274	274	1.347	1.347	3.242
<b>Totale per categoria</b>	<b>327.018</b>	<b>316.008</b>	<b>335.272</b>	<b>44.602</b>	<b>1.022.900</b>

**Tabella 21.** Stima del fabbisogno medio annuo (m<sup>3</sup> /anno) per la provincia di Terni (da:Relazione Illustrativa Consumi e Fabbisogni – PRAE Piano Stralcio – Settore Inerti – Luglio 1998)

Confrontando i dati, settore per settore, si può notare che la provincia di Perugia avrebbe un fabbisogno tre volte maggiore della provincia di Terni, perfettamente correlabile con la differenza di popolazione o di estensione del territorio che contraddistingue le due province.

Quest'ultima relazione non sarebbe comunque applicabile nei seguenti casi:

- il terremoto non ha interessato la provincia di Terni in maniera significativa;
- il Giubileo 2000, nel periodo di elaborazione della relazione, era in previsione, quindi il fabbisogno della provincia di Perugia, notevolmente superiore a quello della provincia di Terni, è spiegabile valutando le percentuali dei siti di interesse religioso presenti nella stessa;
- il fabbisogno legato alle infrastrutture di trasporto risulta notevolmente superiore per la provincia di Perugia a causa di un maggiore numero di progetti realizzabili.

La stima del fabbisogno regionale per l'anno 2000, da quanto si rileva nello Schema di Progetto di PRAE, è pari a 4.500.000 m<sup>3</sup> \anno. Tale valore conferma la stima effettuata per conto della Regione Umbria in occasione del PSAE del 1998, aggiornato attraverso processi di *back analysis* e raffrontato con la statistica mineraria 2000. La notevole differenza dei valori è dovuta principalmente alla ricostruzione post-sismica e all'evento straordinario del Giubileo 2000 per il 1998, mentre per il 2000 si è tenuto conto delle sole necessità ordinarie (industria edilizia ed extraedilizia), poiché quelle straordinarie (realizzazione di opere pubbliche comunali, provinciali, regionali e nazionali) si ritengono non influenti nella stima del fabbisogno.

Come si evidenzia nel grafico sottostante (**fig.52**), il trend evolutivo del fabbisogno regionale ha subito un'impennata nel corso degli ultimi quindici anni, dovuta essenzialmente agli eventi straordinari citati precedentemente, che hanno interessato solo marginalmente la provincia di Terni.

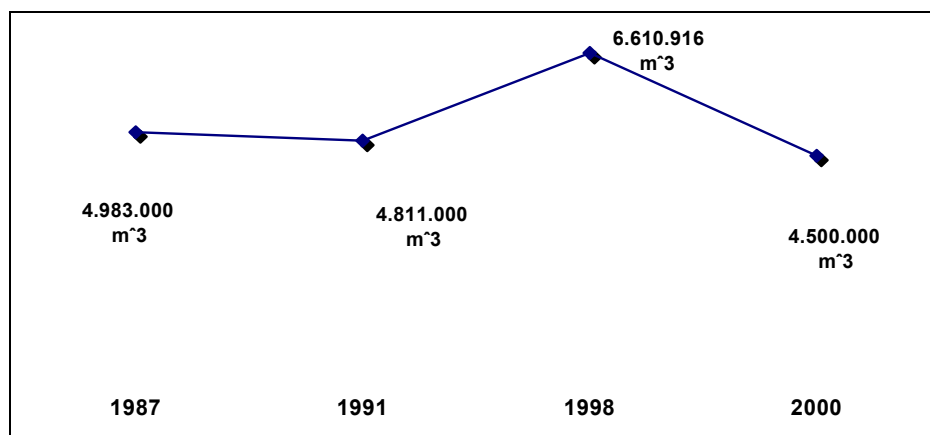


Figura 52. Tendenza evolutiva del fabbisogno regionale nel periodo 1987 – 2000

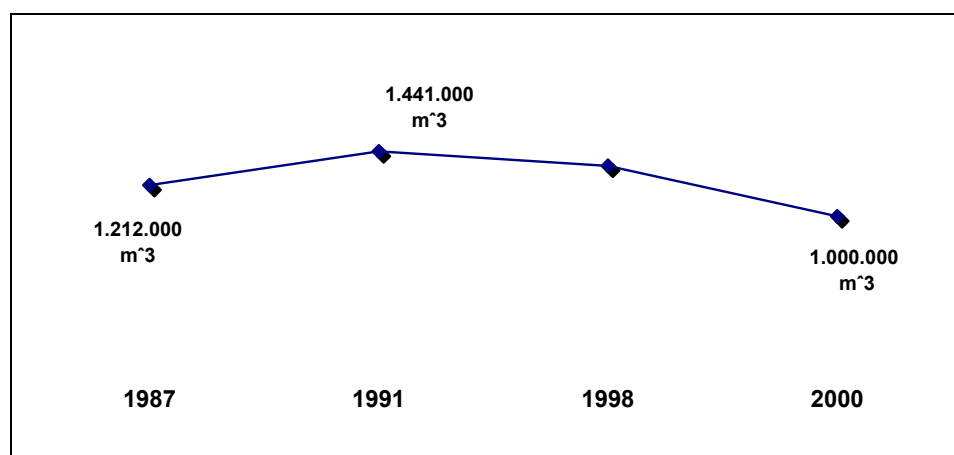
Nei dati di produzione, è opportuno non sottovalutare la quantità di materiale estratto che viene esportato e commercializzato fuori regione. Il regime attuale dei prelievi, infatti, assicura sia il soddisfacimento del fabbisogno regionale di materiali di cava, sia, come è già stato evidenziato precedentemente (Relazione Generale PRAE del 1993), parte di quello nazionale. È ormai un dato di fatto che la Regione dell'Umbria "esporti" verso altre Regioni, oltre che prodotti finiti, anche prodotti di cava "tal quali". Le regioni principalmente interessate, in ordine di quantitativi esportati sono: Marche, Toscana ed Emilia Romagna.

Per quanto riguarda la regione Marche infatti, si assiste ad un flusso pari a 300.000 m<sup>3</sup>/anno di materiale importato dall'Umbria a causa di una marcata differenza fra il materiale prodotto in loco e il fabbisogno reale della regione. Tutto ciò è dovuto essenzialmente alla mancanza di una pianificazione del settore che non ha favorito l'organizzazione su scala industriale delle imprese estrattive, limitandone l'attività nell'ambito di numerosi siti diffusi sul territorio, nei quali si è intervenuti con la logica di successivi ampliamenti e interventi di recupero reiterati nel tempo. La mancanza, inoltre, di un Piano delle Attività Estrattive, combinata con un quadro di norme di carattere paesistico-ambientale che hanno introdotto molti vincoli ostativi, ha notevolmente ridotto le zone dov'è possibile esercitare attività estrattiva ed ha introdotto divieti proprio in corrispondenza dei maggiori affioramenti di

litotipi di interesse estrattivo (da: Piano Regionale delle Attività Estrattive della Regione Marche, 2000; Relazione “La realtà estrattiva nella Regione Lazio” degli Atti del Convegno “La realtà estrattiva nella Regione Lazio e la sicurezza nei luoghi di lavoro”, Roma 2001).

Da quanto rilevabile dalla Statistica Mineraria 2000, la quota di esportazione stimata per lo stesso anno può essere assunta pari ad 1.000.000 di m<sup>3</sup>, rilevando una percentuale di riduzione rispetto al 1991 del 22%.

Nel grafico sottostante (**fig.53**) si evidenzia invece il trend evolutivo del materiale esportato dal 1987 al 2000.



**Figura 53.** Tendenza evolutiva del materiale esportato nel periodo 1987 – 2000

Condividere gli obiettivi dello sviluppo sostenibile, che per l'industria estrattiva significa essenzialmente minimizzare gli impatti negativi dovuti all'estrazione, e garantire l'utilizzo attuale e futuro dei materiali di cava fa scaturire l'esigenza di trovare un punto d'incontro fra il fabbisogno effettivo e il consumo delle risorse minerarie, nella consapevolezza dei danni provocati dallo sfruttamento eccessivo e dall'inquinamento legato a tale industria.

Tenuto conto, inoltre, che la domanda di materiali inerti è soddisfatta anche da altri materiali non provenienti da cave, come bonifiche agrarie, idrauliche, movimenti di terra, ecc., si ritiene che possa essere conseguito l'obiettivo del contenimento e della qualificazione del consumo di risorse minerarie.

Si devono promuovere, quindi, azioni di contenimento e qualificazione del consumo delle risorse minerarie attraverso operazioni di riutilizzo e di riciclaggio dei materiali, cercando di ridurre al massimo la quantità di materiale dissipato. Il ricorso a programmate e sistematiche operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria dei corsi d'acqua provinciali, l'ottimizzazione della coltivazione delle cave ed il corretto uso delle risorse minerarie rappresentano solo alcuni degli interventi per l'affermazione della sostenibilità del settore estrattivo.

Risulta necessario comunque, valutare in tale ottica gli impatti economici e sociali che questi cambiamenti possono determinare, analizzando:

- l'intero processo di produzione dei minerali ed il loro utilizzo, per poter valutare gli impatti e l'eventuale ricorso a prodotti alternativi. Laddove non ci sono certezze, sarebbe opportuno usare prudenza.

Ma soprattutto promovendo:

- una gestione responsabile dell'attività estrattiva relativa alle fasi di estrazione e lavorazione dei materiali.

Da ciò emerge, inoltre, che una gestione responsabile del settore deve preoccuparsi di effettuare controlli inerenti sia il regime dei prelievi che il sistema autorizzativo, ponendoli in relazione alla tipologia dei materiali estratti ed alla loro destinazione d'uso, al soddisfacimento della previsione di fabbisogno per ciascuna categoria di materiale ed eventualmente per ciascun ambito territoriale di riferimento ed infine di verificare costantemente l'equilibrio tra prelievi e fabbisogni prefissati.

#### *13.2.3.7 L'accesso alle informazioni*

Uno dei principi cardini dello sviluppo sostenibile consiste nell'affermazione di una democrazia partecipativa, al fine di garantire l'inclusione dei cittadini nei processi decisionali relativi a fatti e situazioni che interessano direttamente la loro vita. La migliore decisione strategica, sotto tutti i profili (tecnico, economico, ambientale, ecc.), può di fatto non essere mai attuata se non viene assunta nel quadro di un processo inclusivo e partecipativo. La qualità della

vita dipende anche dalla possibilità delle persone di autoaffermarsi e di contribuire direttamente al miglioramento del proprio ambiente.

Alla base di questo deve esserci una trasparenza ed una chiarezza di informazioni, soprattutto quando si parla di attività come quella estrattiva che vanno a sconvolgere realtà ambientali, sociali ed economiche degli abitanti del territorio su cui si insediano.

L'informazione, infatti, educa la gente comune e crea un senso di responsabilità sociale, che a sua volta stimola l'incoraggiamento a cambiare gli atteggiamenti di ognuno e le risposte politiche rispetto alla creazione di nuove soluzioni, nello stesso tempo rende consapevoli gli operatori del settore dei problemi che comporta un tipo di attività fortemente impattante come l'estrazione e spinge, infine, la classe politica a percepire gli andamenti della società e le priorità da affrontare. In questo senso, la valutazione integrata costituisce un'importante occasione per introdurre quei temi legati agli aspetti psicologici e sociali della valutazione inerente un'attività estrattiva (percezione, mappaggio cognitivo, psicologia ambientale) e dei relativi processi decisionali (facilitators, conflict resolution, environmental mediation). È importante, comunque, che l'accesso alle informazioni sia garantito non solo dall'amministrazione locale, ma soprattutto dagli operatori del settore, poiché solo loro possono fornire i dati necessari per programmare una politica di tutela dei diritti delle generazioni attuali e future ad usufruire delle risorse naturali.

Sistemi di controllo e di verifica sono essenziali per monitorare l'operare delle compagnie estrattive e delle amministrazione pubblica in materia.

#### *13.2.3.8 Processi estrattivi artigianali e su piccola scala*

Le attività estrattive artigianali e su piccola scala (ASM), sono molto diffuse su tutto il territorio regionale. Esse riguardano soprattutto l'approvvigionamento del settore delle pietre ornamentali e dei marmi, di antichissime tradizione poiché furono impiegate per i più famosi monumenti umbri della storia e in numerose altre opere, soprattutto religiose, presenti in tutta Italia.



Ad Assisi si estrae un calcare assai noto, impiegato nell'edilizia, denominato "Pietra rosa di Assisi o di S. Terenziano"; a Perugia, un marmo detto "Nero Lacugnano", dal nome della omonima località di estrazione da cui furono tratte le fastose colonne per la Chiesa di S. Pietro in Roma. A Mugnano, presso Perugia, affiora la "Lumachella grigio-scura" e la "Pietra serena" dall'aspetto altamente decorativo. A Gualdo Cattaneo, a Grutti, a Sigillo e a Todi sono presenti altre cave di pietra; a Sellano, dal Travertino si estrae un travertino particolare conosciuto come Pietra Sponga di Sellano; ad Umbertide si estrae un marmo nelle varietà grigio-venato e marrone, molto adatto ai granulati.

In particolare, nella provincia di Terni, ad Alviano, a Lugnano in Teverina e ad Orvieto, erano presenti delle cave in cui si estraeva un ottimo travertino, dal colore giallastro, resistente, di facile lavorazione e di buon pulimento.

Si tratta di materiali che si estraggono fin dall'antichità e nel tempo hanno consolidato la loro rinomanza; attualmente vengono cavati sempre meno perché prossimi all'esaurimento.

Nonostante l'indubbio valore dei materiali in questione, gli insediamenti estrattivi comportano notevoli spese ambientali, scarsa sicurezza sul lavoro per gli operai, che in molti casi sono costretti ad operare in condizioni al limite della precarietà e molto spesso costituiscono una fonte di reddito molto importante, se non l'unica, per tutte quelle comunità presenti sul territorio di interesse.

La sfida che lo sviluppo sostenibile intende cogliere in questo contesto consiste nel promuovere l'inserimento dell'attività estrattiva di tipo artigianale in un contesto di pianificazione del settore a scala più grande e che diano un giusto valore ai materiali estratti, in modo da evitare o quanto meno mitigare gli impatti negativi ambientali e sociali e sulla salute delle persone che tale attività comporta.

Si potrebbe, inoltre, usufruire dei benefici economici, reinvestendo parte del reddito proveniente dalla commercializzazione dei prodotti di cava in altre forme di capitale alternativo, in modo da offrire un notevole contributo allo sviluppo economico locale.

In definitiva, si deve sempre cercare di indirizzare quest'ultimo verso l'introduzione di attività economiche più consone ad un processo di affermazione dello sviluppo sostenibile.

L'amministrazione locale, in presenza di attività gestite in modo precario, deve avviare sistemi e procedure di verifica ed obbligare gli operatori del settore a promuovere sistemi innovativi e di qualità che, se pure impegnative nel breve periodo, potrebbero consentire nel medio – lungo periodo maggiori benefici economici.

Anche il mercato deve favorire la commercializzazione di questi prodotti “artigianali”, al fine di assicurare ai produttori una giusta retribuzione.

#### *13.2.3.9 Ruoli e responsabilità*

In qualsiasi ipotesi di lavoro, per l'affermazione dei principi dello sviluppo sostenibile in relazione allo sviluppo del settore estrattivo, non si potrà non tener conto che il punto di partenza consiste nel contenere, oltre che qualificare, il prelievo dei materiali da cave.

In tale scenario, la responsabilità sociale deve giocare un ruolo fondamentale e coinvolgere contemporaneamente operatori del settore, amministrazione pubblica e gente comune. Per ognuno di loro deve essere valido il principio di una distribuzione equa di diritti e doveri, di costi e di benefici, anche nell'ottica delle generazioni future.

Raggiungere queste mete comporta enormi sfide sociali, ambientali ed economiche, che vanno affrontate e vinte solo se sono condivisi ruoli e responsabilità.

Innanzitutto deve diffondersi la consapevolezza della complessità dei fenomeni ambientali e territoriali connessi all'attività estrattiva, quindi il ricorso alla pianificazione e alla gestione integrata del territorio-ambiente. L'approccio integrato che si intende perseguire è un processo volto ad interpretare e trasferire conoscenze da diversi ambiti scientifici, allo scopo di affrontare il problema ambientale evidenziandone la catena causa-effetto. Il principale punto di forza dell'approccio integrato è la multidisciplinarietà, accompagnata da un'interrelazione fra i livelli tecnico e politico, fornendo

risultati più affidabili, trasparenti e precisi e coinvolgendo nel processo decisionale della definizione delle diverse politiche tecniche, operatori politici ed i gruppi portatori dei principali interessi (cavatori e comunità locali).

#### ***13.2.4 La certificazione ambientale delle imprese***

Nel corso degli ultimi decenni, sulla base della constatazione delle condizioni di acuto degrado dell'ambiente naturale, sia a livello locale e nazionale che internazionale, è maturata la necessità di adottare misure per una più efficace protezione e salvaguardia dell'ambiente. Si è di fatto imposto il principio secondo il quale le risorse naturali devono essere, nella misura più ampia possibile, restituite all'ambiente nelle stesse condizioni di prelievo e che l'inquinamento residuo debba rientrare nelle capacità di autorigenerazione della natura (conferma del concetto di sviluppo sostenibile). Ciò vuol dire un impegno, innanzitutto di tutti i settori produttivi, nell'utilizzo ambientalmente consapevole dell'aria, dell'acqua, del territorio, delle materie prime, dell'energia.

In funzione di tale obiettivo, le politiche pubbliche hanno adottato una legislazione ambientale basata sulla regolamentazione dei singoli aspetti della protezione dell'ambiente (emissione nell'atmosfera di sostanze inquinanti, scarichi idrici, rifiuti, etc.) ed un sistema di repressione dei reati contro l'ambiente, implementando strumenti amministrativi di "comand" e "control", basati generalmente sulla regolamentazione diretta (norme di legge, controlli e sanzioni), rilevatasi nel tempo insufficiente, con strumenti di tipo economico come tasse ambientali, misure di incentivazione per l'introduzione di tecnologie pulite ed a minore pressione ambientali, sgravi fiscali, contributi in conto capitale. Tutto ciò rappresenta senz'altro uno strumento importante per rispondere all'esigenza di garantire una maggiore salvaguardia dell'ambiente, ma sicuramente poco gestibile sia da parte delle imprese che dall'amministrazione pubblica. A causa di questo, si è affermata una nuova strategia, che si affianca notevolmente ai principi della più recente direttiva VAS, che oltre al rispetto dei limiti ambientali imposti dalle leggi, affida un ruolo importante all'azione di prevenzione, sollecitando e incoraggiando un

comportamento volontario e responsabile di tutti gli operatori e degli stessi cittadini. È del resto il mercato stesso a richiedere alle imprese di fornire non solo buoni prodotti a basso costo, ma anche produzioni compatibili con la salvaguardia delle risorse naturali e, dunque, dell'ambiente. Le nuove direttive europee tendono, quindi, ad un mutamento sostanziale della gestione delle imprese fondato su due principi:

1. Controllo integrato dell'impatto ambientale di un'impresa ponendo particolare attenzione all'attività complessiva e alle modalità secondo le quali essa gestisce al suo interno le problematiche ambientali, di sicurezza e della salute dei lavoratori.
2. Sollecitazione e premiazione di comportamenti volontari delle imprese verso la difesa dell'ambiente.

Si tende cioè a creare le condizioni affinché le imprese, per conquistare il mercato, non debbano più fornire solo buoni prodotti a basso costo, ma rendere le loro tecnologie ed i loro metodi di produzione compatibili con la salvaguardia delle risorse naturali e dell'ambiente. L'impiego delle risorse naturali non deve essere più considerato come esterno agli interessi economici dell'impresa, ma deve entrare direttamente con i suoi costi nel bilancio economico delle stesse, con l'obiettivo di ridurre il peso al fine di preservare la loro competitività.

In questo quadro si collocano gli strumenti di ecogestione e audit, come l'Eco Management and Audit Scheme (EMAS, Regolamento Comunitario 1863/93 e il nuovo EMAS II 761/01 del 19 marzo 2001), i quali sono ritenuti molto efficaci per dare attuazione ai principi enunciati. L'obiettivo è quello di favorire una riorganizzazione e razionalizzazione della gestione ambientale dell'azienda, basata non solo sul rispetto dei limiti imposti dalle leggi, che rimane comunque un obbligo dovuto, ma su un rapporto nuovo fra la stessa impresa, le istituzioni ed il pubblico.

L'adozione di sistemi volontari di ecogestione ed audit da parte delle aziende e la loro certificazione secondo standard internazionali ed europei rappresenta uno degli elementi fondamentali di una chiara strategia, espressa in un documento "Strategie d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia" che il Governo Italiano intende promuovere, secondo il quale l'industria è

chiamata a svolgere un ruolo importante nell'attivazione di strumenti che migliorino le performance ambientali dei processi produttivi. Una particolare attenzione va rivolta alle imprese di minori dimensioni, per favorire il raggiungimento dell'adozione di sistemi di gestione ambientale da parte delle stesse, che tanta importanza rivestono nel sistema produttivo nazionale.

Molte imprese hanno aderito già dal 1991 alla "Carta delle Imprese per uno Sviluppo Sostenibile", con la quale si riconosce nella gestione ambientale un'importante priorità aziendale. Essa pone come obiettivi il miglioramento continuo del comportamento e delle prestazioni ambientali, formazione e motivazione del personale ad una conduzione ambientalmente responsabile della propria attività, valutazione e limitazione preventiva degli effetti ambientali delle attività aziendali e orientamento in senso ambientale delle innovazioni tecnologiche e della ricerca. Tutto questo non implica automaticamente il perseguimento della sostenibilità, per la quale occorre un impegno concreto da parte di tutte le imprese e di tutti i cittadini, ma sicuramente la favorisce, potendo contare anche sulla collaborazione dei legislatori, degli amministratori e delle autorità di controllo.

Le imprese che contribuiscono alla sostenibilità si garantiscono maggiore sopravvivenza e sviluppo a lungo periodo, sfruttando i vantaggi della eco-efficienza ai fini della competitività.

Il sistema di ecogestione comunitario rappresenta uno strumento comunitario al quale possono aderire volontariamente le imprese che svolgono attività industriali, tipo quelle estrattive, per la valutazione ed il miglioramento dell'efficienza ambientale della loro attività e per la presentazione al pubblico dell'informazione pertinente, sia per quanto riguarda i benefici che le imprese possono trarre dalla loro adozione, sia per il reale contributo che possono offrire ad una efficace politica di sviluppo sostenibile. In definitiva, l'obiettivo del miglioramento ambientale può essere raggiunto attraverso:

- l'introduzione e attuazione, da parte delle imprese, di politiche, programmi e sistemi di gestione dell'ambiente in relazione alle condizioni dei loro siti;
- la valutazione sistematica, obiettiva e periodica dell'efficienza di tali elementi;

- l'informazione del pubblico sull'efficienza ambientale.

Questo sistema non pregiudica le vigenti disposizioni di legge comunitarie o nazionali o le norme tecniche relative ai controlli ambientali, né, tanto meno, esonera le imprese dai doveri rispetto a tali disposizioni o norme.

La gestione eco-compatibile di un'impresa comporta notevoli costi, ma nello stesso tempo garantisce loro i benefici rappresentati da:

- Minori costi per rispettare la normativa e la tutela dell'ambiente. Attualmente in Italia la proliferazione legislativa è ingente, continua, mal coordinata e la discrezionalità interpretativa delle autorità è molto ampia e lascia notevoli margini di incertezza. Per le imprese può risultare quindi utile programmare interventi necessari secondo i propri tempi di investimento e svincolarsi da dipendenze legate ai meccanismi legislativi e politico-amministrativi, che si realizzano attraverso l'imposizione di vincoli operativi con scadenze troppo ravvicinate. Nel settore estrattivo, per esempio, va constatato che investire in una tecnologia pulita consente di ridurre a monte la produzione di fattori inquinanti e risulta meno costoso delle spese di abbattimento applicate a valle dei processi produttivi per eliminare gli inquinanti una volta prodotti e per ridurre i quantitativi e/o la pericolosità dei rifiuti. È preferibile agire in una logica preventiva e non in una logica di risanamento (minori costi di smaltimento dei rifiuti e minori consumi di risorse).
- Minori costi di smaltimento dei rifiuti e minori consumi di risorse. Per lo smaltimento dei rifiuti sono previsti per le imprese dei costi spesso rilevanti e sicuramente molto più alti dei costi di recupero e di riciclaggio. L'impresa pro-attiva cerca di ridurre i rifiuti da essa prodotti, operando alla fonte dei processi produttivi, migliorandone la tecnica e la gestione e cerca inoltre di realizzare il *remanufacturing*, ovvero reinserire nel processo produttivo parti e componenti scartati precedentemente, al fine di ridurre i quantitativi dei rifiuti destinati allo smaltimento finale, riducendo i relativi costi. Lo sforzo di compatibilità ambientale si traduce anche in un miglioramento dell'efficienza di tutte le prestazioni ambientali, quindi anche in un minore consumo di risorse attraverso il recupero, il riciclaggio, il riutilizzo di scarti, ecc.

- Minori costi legati agli incidenti ambientali ed alle sanzioni. La presenza di un sistema di prevenzione riduce notevolmente i costi spesso rilevanti, di solito non controllabili, conseguenti al verificarsi di eventi indesiderati. La cattiva gestione dell'ambiente, infatti comporta per l'impresa rischi di sanzioni amministrative o a volte penali, senza poter usufruire dell'istituto di prescrizione, compromettendo in tal modo la sopravvivenza della stessa. Oltre alla sanzione, esiste per l'impresa il problema di responsabilità civile per colpa ed individuale per danni ambientali (art. 18 della L. 349/1986), secondo la quale ciascuno risponde nei limiti della propria responsabilità individuale.
- Migliore immagine verso i clienti. Le imprese, per poter entrare nei mercati e nei settori che presentano una forte sensibilità ambientale, devono poter garantire un loro impegno in questo senso. Nessuna impresa che desideri conquistare e mantenere posizioni di vantaggio competitivo può, e soprattutto potrà, evitare di misurarsi con l'obiettivo della qualità ambientale. Un modo, per le imprese estrattive, sarebbe quello di estendere il proprio servizio ben dopo la fase di vendita del prodotto (materiale estratto) e dell'assistenza post-vendita, per ricomprendervi anche la consulenza ambientale, ma soprattutto il ritiro dei prodotti a fine vita ed il successivo smontaggio, riciclo e corretto smaltimento delle parti non riciclabili.
- Migliori rapporti con i lavoratori. Il maggior impegno dell'impresa per il rispetto dell'ambiente può contribuire a favorire una maggiore motivazione e partecipazione dei lavoratori, sempre più sensibili alle problematiche ambientali, in quanto anche consumatori, cittadini, genitori. Inoltre, i problemi ambientali sono strettamente connessi con quelli relativi alla sicurezza dei lavoratori nei luoghi di lavoro. Per esempio, l'emissione in atmosfera delle polveri può comportare l'inalazione delle stesse da parte degli operai e quindi una loro riduzione crea nei confronti degli operai un clima di rispetto e di tutela, di conseguenza una risposta di maggiore collaborazione, disponibilità e produttività.

- Migliori rapporti con le autorità pubbliche e la popolazione locale. Generalmente, le imprese che compiono notevoli sforzi per migliorare le loro prestazioni ambientali, specie se questi sono documentati all'esterno, determinano un atteggiamento favorevole da parte dell'amministrazione pubblica e della popolazione locale. Innanzitutto, i rapporti con la stessa amministrazione diventano più snelli e meno burocratizzati. La stessa procedura di VIA (DPR 12.4.96) può essere semplificata se l'impresa risulta impegnata per il miglioramento continuo delle proprie prestazioni ambientali e se risulta munita di certificazione ambientale (ISO 14001).
- Migliori rapporti con le banche. Le imprese che redigono un bilancio ambientale, ossia un documento specifico che descrive gli sforzi compiuti dall'impresa per raggiungere l'eco-compatibilità, nell'ottica di una maggiore trasparenza verso l'esterno, che dimostrano l'impegno per il miglioramento continuo delle prestazioni ambientali e che mostrano un'immagine ambientale positiva, offrono maggiori garanzie di non incorrere in problemi di redditività o di liquidità legati ai rischi ambientali e, normalmente, ottengono migliori condizioni da parte degli Istituti di Credito.
- Minori premi di assicurazioni. Le società di assicurazione sono sempre più attente alle tematiche di gestione dei rischi ambientali, soprattutto nei casi di imprese caratterizzate per il loro tipo di attività ad alto rischio, di danno per i lavoratori e per l'ambiente esterno. Generalmente, le imprese pro-attive, godendo di una migliore immagine, riescono ad avere migliori rapporti con le società di assicurazione e ad essere più affidabili e, quindi, meno rischiose.
- Migliori relazioni con gli azionisti. La gestione ambientale dell'impresa ha dei risvolti sulla gestione economica e finanziaria della stessa, per cui gli azionisti possono essere interessati all'aspetto ambientale. Il loro interesse può variare naturalmente a seconda della loro cultura ambientale, del settore di appartenenza dell'impresa e della dimensione della società. In ogni caso una buona immagine ambientale contribuisce al favore degli investitori, in quanto si traduce in un aumento di competitività ed in migliori risultati economici di medio e lungo periodo.



- Maggiore valore dell'impresa in caso di vendita o fusione della stessa. In caso di eventuali acquisizioni o fusione di imprese, la variabile ambientale sta diventando sempre più un fattore fondamentale, che può modificare notevolmente il valore dell'impresa. In molti casi, le imprese interessate fanno effettuare delle vere e proprie valutazioni del sito produttivo, chiamate *Due Diligence* (una tipologia di audit ambientale), per verificare l'esistenza di diseconomie ambientali significative che potrebbero essere latenti e determinare ingenti costi imprevisti nel futuro.
- Maggiori possibilità di ottenere agevolazioni finanziarie, incentivi economici, semplificazioni o vantaggi nelle procedure amministrative. La politica ambientale si sta orientando sempre più verso gli incentivi economici per incoraggiare investimenti ed iniziative a favore dell'ambiente. Sono sempre più frequenti leggi e disposizioni con cui si erogano agevolazioni finanziarie per quelle imprese che rispettano le leggi in materia ambientale o certificano l'adesione a norme volontarie quali il Regolamento EMAS e le Norme ISO 14000. Altre disposizioni, inoltre, prevedono specifici finanziamenti in conto capitale per gli investimenti a favore dell'ambiente.

Anche in materia di procedure amministrative, l'eco-compatibilità consente di avere vantaggi, semplificazioni e agevolazioni.

Nel caso particolare della Regione Umbria, il PRAE (Piano Regionale Attività Estrattive) prevede, per quelle imprese estrattive che possiedono le suddette certificazioni ambientali, corsie preferenziali, ovvero regimi speciali o "deregulation" rispetto alle altre.

### **13.3 P. T. C. P. della Provincia di Terni per il settore Estrattivo**

La Provincia di Terni si avvale, sin dall'ottobre 2000, del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, che indica l'assetto del territorio provinciale e il coordinamento della pianificazione di settore, in quanto individua le trasformazioni necessarie per lo sviluppo socio-economico del suo territorio. Il

PTCP, strumento di indirizzo e di coordinamento per la pianificazione urbanistica comunale, costituisce un riferimento per la verifica di compatibilità ambientale della stessa e rappresenta il piano di tutela nei settori della protezione della natura, del rispetto dell'ambiente, delle acque, della difesa del suolo e della conservazione delle bellezze naturali, assumendo così anche il valore di Piano Paesistico.

Più specificamente, in attesa di una pianificazione a scala provinciale del settore estrattivo, l'Amministrazione Provinciale di Terni ha provveduto ad effettuare, in un contesto di analisi, valutazione e lettura integrata della realtà territoriale ed ambientale, valutazioni sulle caratteristiche principali del comparto estrattivo, evidenziando una sensibile riduzione numerica dei siti di cava, accompagnata da un fenomeno di relativa concentrazione di questi in aree ben definite, ovvero una rilevante capacità estrattiva potenziale del singolo sito grazie all'evoluzione delle tecniche di coltivazione attualmente disponibili.

Sulla base di queste valutazioni, l'Amministrazione Provinciale di Terni ha ritenuto opportuno individuare, relativamente al settore estrattivo, un modello di gestione equilibrato, concertato fra le parti, ed impostato sulla ricerca della migliore integrazione possibile fra garanzia della prosecuzione dell'attività produttiva e massima tutela delle risorse ambientali e territoriali, in ottemperanza della legislazione vigente (comunitaria – nazionale – regionale).

Tale modello ha fornito, inoltre, alcune linee di indirizzo ed i criteri generali di gestione dello stesso settore che sono stati opportunamente codificati nelle Norme Tecniche (PTCP – Norme Tecniche – Linee di indirizzo e criteri generali per l'attività estrattiva. Art.li 72 – 81). Queste ultime costituiscono altresì la base per la prossima redazione del Piano Provinciale delle Attività Estrattive, secondo quanto previsto dalla L.R. 28/95, (art. 19, comma 1) "Attuazione del PTCP mediante Piani di Settore", così come modificato dalla L.R.31/97 (art. 37) " Modifiche ed integrazione alle leggi regionali 53/74 e 28/95).

Le Norme Tecniche hanno rappresentato, sin dal momento dell'adozione dello stesso Piano, un punto di riferimento chiaro alla necessaria opera di riordino e di razionalizzazione del settore estrattivo a livello provinciale. L'obiettivo è

stato quello di garantire, nel corso della durata del Piano, una corretta valorizzazione delle georisorse provinciali in linea con gli indirizzi della programmazione economica e della pianificazione territoriale, coniugando alla necessaria tutela dell'occupazione e delle imprese estrattive il rispetto delle esigenze di salvaguardia dell'ambiente.

Le stesse, inoltre, sono state redatte al fine di:

1. fornire principi comuni nella pianificazione delle varie tipologie di attività estrattive, garanzie omogenee sulle procedure di autorizzazione e idonei strumenti di controllo preventivo sull'apertura e sulla coltivazione delle cave;
2. ridurre le possibili disparità di trattamento, sia positive che negative, presenti fra gli esercenti delle attività di cava nelle diverse realtà comunali, anche in termini di oneri socio-economici;
3. garantire un'uniforme attenzione sull'intero territorio provinciale del problema ambientale rappresentato dal corretto inserimento delle stesse attività estrattive nella realtà ambientale e paesaggistica dello stesso.

Alla base di ogni possibile intervento, la Provincia, ai fini di una precisa e puntuale conoscenza del sistema estrattivo presente nel suo territorio ha predisposto la redazione di un Catasto delle Cave attive ed inattive e degli impianti di prima lavorazione degli inerti, attraverso il quale poter codificare e gestire in maniera uniforme i dati tecnici ed amministrativi per una corretta gestione del settore produttivo, che dovrebbe costituire nel prossimo futuro parte integrante del SIT (Sistema Informativo Territoriale) della Provincia di Terni per il Settore Estrattivo.

Per quanto riguarda la funzione di coordinamento che la Provincia svolge nei confronti dei Comuni, relativamente alla pianificazione d'uso a scala locale della georisorsa in questione, le Norme Tecniche hanno previsto:

- uno Studio Geominerario all'interno della parte strutturale del PRG, finalizzato a fungere da riferimento per la pianificazione del territorio comunale per gli aspetti relativi alle attività di coltivazione, estrazione, lavorazione e valorizzazione dei materiali inerti presenti;
- l'utilizzazione di Griglie di Valutazione da parte dei Comuni e degli altri Enti delegati al rilascio di autorizzazione e nulla osta, con l'obiettivo di

ottenere una corretta valutazione correlata del peso in negativo che l'intervento estrattivo comporterà nei confronti delle componenti ambientali ed il peso riequilibrante in positivo derivante dalle mitigazioni previste internamente alla progettazione e/o altre forme di compensazione esterne ad essa.

In definitiva, in stretto raccordo con le linee generali del Piano Territoriale di Coordinamento provinciale, le Norme Tecniche garantiscono che:

- ogni singolo intervento estrattivo, nelle diverse fasi di localizzazione, coltivazione e recupero ambientale, sia sempre impostato ricercando la massima mitigazione degli impatti prevedibili sulle componenti ambientali e l'ottimizzazione dell'inserimento ambientale a termine coltivazione (tecnicamente ed economicamente ottenibili);
- in generale, le operazioni di dimensionamento e di localizzazione delle cave siano sempre precedute da una verifica, ad una scala territoriale significativa, sulla possibilità di ridurre i fabbisogni di inerti, mediante l'utilizzo di materiali alternativi equivalenti, quali sottoprodotti, scarti e residui di altri cicli produttivi altrimenti destinati in discarica, previa valutazione della fattibilità tecnico-economica (si veda la normativa di riferimento);
- si ritenga preferenziale l'utilizzo razionale delle potenzialità residue di giacimenti in corso di sfruttamento e/o la riattivazione di siti dismessi rispetto all'apertura di nuovi siti estrattivi. Come criterio di localizzazione prioritaria, quindi, sono state favorite le soluzioni che prevedono la prosecuzione dell'intervento estrattivo su aree attualmente in produzione e nel caso di cave abbandonate, dismesse o chiuse, finalizzando la ripresa della coltivazione ad un migliore recupero dei siti stessi;
- per quanto riguarda le escavazioni in ambito di piana alluvionale, esse non debbano in ogni caso interessare zone con caratteristiche ecosistemiche ancora naturali. Nelle aree di piana alluvionale in cui sia intervenuta una totale o parziale artificializzazione o degradazione a causa di interventi antropici, si potranno prevedere ulteriori escavazioni che saranno esclusivamente finalizzate alla ricostituzione di unità

ecosistemiche di pregio, compatibilmente con l'assetto funzionale finale dell'area. In ambedue i casi e più in generale, i progetti dovranno sempre essere organicamente inseriti all'interno di più programmi di riordino delle aree di piana alluvionale, impostati a livello provinciale o regionale e funzionalmente raccordati con i progetti di riordino fluviale dei corrispondenti tratti dei corsi d'acqua, nel rispetto delle prescrizioni previste all'interno del Piano di Bacino del Fiume Tevere.

- per quanto attiene gli aspetti del recupero ambientale, si precisa che, in via preferenziale, le finalità del recupero dovranno puntare a riportare l'uso del suolo allo stato precedente all'inizio della coltivazione, oppure a migliorare dal punto di vista ambientale l'area di estrazione attraverso interventi che producano un assetto finale pregiato dal punto di vista ecosistemico e paesaggistico. In ogni caso, dovranno essere privilegiate tecniche che comportino il minor impatto visuale possibile, sia durante le fasi di coltivazione, sia in quelle di ripristino morfologico ed inserimento ambientale finale. Le modalità di recupero dovranno favorire, di regola, assetti che prevedano la ricostituzione di manti vegetali, o di unità di paesaggio persistente, utilizzando tecniche di ingegneria naturalistica.
- rimangono escluse le escavazioni negli alvei del demanio idrico statale e regionale, in quanto l'estrazione di inerti in alveo dei corsi d'acqua pubblici è infatti vietata ai sensi del R.D. 25-7-1904 n. 523, su terreni del demanio fluviale, lacuale (e marittimo) nonché su terreni golenali, fatto salvo quando non sia ritenuta necessaria per il "buon governo delle acque", ovvero sia finalizzata ad una esigenza di tutela idraulica del corso d'acqua stesso o dei manufatti presenti.

A corredo di queste prescrizioni di tipo generale, particolare attenzione è stata posta nella stesura di prescrizioni tecniche relative alla localizzazione e coltivazione dei siti estrattivi, analizzando tutte le potenziali interazioni ritenute significative fra l'attività estrattiva ed i componenti e fattori ambientali. Si è partiti infatti dal presupposto che possano essere ottenuti migliori risultati economico-tecnici per l'azienda e più lievi ricadute negative per l'ambiente, agendo il più possibile in sintonia con le esigenze di tutela fin dalle fasi iniziali di questo processo produttivo, come la ricerca del

giacimento, la scelta definitiva del sito e quindi, in maniera consequenziale, nelle successive fasi di progettazione ed attuazione delle opere di escavazione.

### ***13.3.1 Valutazione sullo stato dell'attività estrattiva nella Provincia di Terni***

Nella Provincia di Terni, dove, per la particolare conformazione geologica e litologica del territorio, i materiali di cava sono abbondantemente presenti, anche con differenti tipologie dovute alla costituzione molto eterogenea delle formazioni rocciose presenti (calceree, marnose, argillose, ghiaiose, vulcaniche), l'attività estrattiva ha fornito nel tempo un contributo molto significativo all'economia ed al benessere dei cittadini.

Caratterizzata, sin dagli anni '60, dalla presenza su tutto il territorio provinciale di una notevole quantità di cave di media e piccola dimensione, per lo più con produzione a carattere artigianale, dopo l'introduzione di nuove tecnologie di estrazione e lavorazione, l'aumento dei fabbisogni e del costo della manodopera, le nuove normative volte alla tutela dell'ambiente e del territorio, ha assistito ad un notevole cambiamento nei consumi dei materiali di cava e ad una revisione dei processi produttivi, che hanno portato al conseguente abbandono delle produzioni principalmente manuali e a carattere locale ed alla concentrazione dei siti produttivi in impianti di notevoli dimensioni e ad alto livello di meccanizzazione.

L'attività svolta fino ad oggi nella provincia di Terni, quindi, data la qualità e la quantità dei giacimenti di materiale lapideo presente sul suo territorio, ha consentito di rifornire di materiali di cava i diversi settori produttivi: costruzioni civili, alcune attività del settore industriale (quello siderurgico in particolare) ed alcune di quello artigianale. Nell'ambito delle opere civili, i consumi più importanti provengono dalle grandi opere pubbliche quali strade, ferrovie, dighe e per la costruzione di nuovi edifici o per il recupero del patrimonio edilizio esistente. Nel settore industriale, la domanda principale di materiali di cava proviene dalle aziende che producono leganti (calce e cementi), dalla prefabbricazione e dalle fornaci per laterizi. Il consumo da parte delle aziende artigianali è altrettanto rilevante e riguarda principalmente

la produzione di manufatti ed oggettistica in materiale lapideo e terracotta, come ad esempio, i noti laterizi di Castel Viscardo, realizzati a mano.

Le numerose unità litologiche di interesse estrattivo del territorio provinciale, che assicurano l'approvvigionamento di tutte le materie prime necessarie all'industria edilizia ed extra-edilizia, sono rappresentate prevalentemente da argille e depositi calcarei, seguite, in ordine al volume di materiale estratto, da vulcaniti e depositi terrigeni, risorse facilmente reperibili anche senza l'ausilio di particolari tecniche di abbattimento o escavazione, e senza particolari requisiti di capacità tecnico-economica dell'impresa mineraria.

Non va tralasciata la coltivazione di pietre ornamentali di antica tradizione come il Travertino giallastro di Alviano e di Orvieto, famosi per la loro resistenza, la facile lavorazione e il buon pulimento, materiali che nel tempo hanno consolidato la loro rinomanza, anche se attualmente vengono cavati sempre meno perché prossimi all'esaurimento.

La presenza diffusa sul territorio provinciale delle risorse suddette, più che in tutto il territorio regionale, assicurando la loro reperibilità anche in ambiti di limitata ampiezza, concede il vantaggio di non determinare una rilevante incidenza dei costi di trasporto sui prezzi dei prodotti finiti o pre-lavorati.

Allo stato attuale, la situazione generale relativa alle attività estrattive nella provincia di Terni è desumibile dai numerosi dati a riguardo presenti nell'archivio regionale e dai censimenti di cave che insistono sul territorio provinciale, effettuati nell'arco degli ultimi vent'anni. Le principali fonti d'acquisizione dei dati ufficiali in materia estrattiva, da parte dell' Ufficio Difesa del Suolo della Regione Umbria, sono costituite da:

- Relazione Generale PRAE del 1993;
- Relazione Illustrativa Consumi e Fabbisogni;
- Settore Inerti del 1998, Schede Rilevazione degli Esercenti del 1998;
- PSAE del 1998;
- Statistica Mineraria a partire dal 1976;
- Perizie Giurate 2000\2001 – 2001\2002;
- Piano Regionale Attività Estrattive del 2003.

Secondo quanto rilevato dalle ultime Perizie Giurate (giugno 2001 – giugno 2002), nella Provincia di Terni sono state complessivamente inventariate **45**

**cave attive e 125 cave dismesse**; la tabella di seguito riportata (**tab.22**), evidenzia il quadro generale, aggiornato al giugno 2002, della distribuzione delle cave nei comuni della Provincia:

COMUNE	AUTORIZZATE	TOTALE
Acquasparta	1	1
Allegrona	2	3
Alleviano	1	2
Attigliano	4	4
Avigliano Umbro	1	1
Castel Viscardo	8	8
Ficulle	0	1
Giove	1	1
Guardea	1	1
Montecastrilli	3	3
Montecchio	2	2
Montegabbione	0	2
Narni	8	8
Orvieto	4	5
Porano	1	1
Sangemini	1	1
Terni	1	1
<b>TOTALE PROVINCIA</b>	<b>41</b>	<b>45</b>

**Tabella 22.** Distribuzione delle cave nei comuni della Provincia. Dati aggiornati al Giugno 2002 (da Perizia Giurata 2001-2002)

Come si evince dai dati precedentemente riportati, i comuni con il maggior numero di cave (considerando i siti attivi e dismessi) sono quelli di Narni e Castel Viscardo (8), che detengono anche il maggior numero di cave attive (8), seguiti da Orvieto (5) ed Attigliano (4).

Il fatto, poi, che attualmente 15 comuni su un totale provinciale di 33 risultano essere interessati da attività estrattive autorizzate conferma ancora una volta che la distribuzione delle attività estrattive ricopre quasi interamente tutto il territorio provinciale.

Dal confronto di questi ultimi dati con quelli rilevati dai vari censimenti effettuati nel corso degli anni, emerge uno scenario, a scala provinciale, caratterizzato da una netta diminuzione del numero dei siti estrattivi in attività, a seguito della drastica diminuzione degli stessi per l'estrazione di pietre da costruzione e materiali lapidei quali gesso, basalti e tufi e della flessione delle cave per l'estrazione di argilla.



Dal primo censimento del 1976, con 52 cave attive, dopo un periodo di sostanziale mantenimento numerico durante il censimento del 1994, relativo alla già citata proposta di PRAE (1993), si è passati alla situazione di 46 cave attive autorizzate (Stato delle Autorizzazioni) del 1998, di 41 cave nel 2001 e di 40 nel 2002, secondo quanto rilevato dalle Perizie Giurate 2000-2001 e 2001-2002 (fig.54).

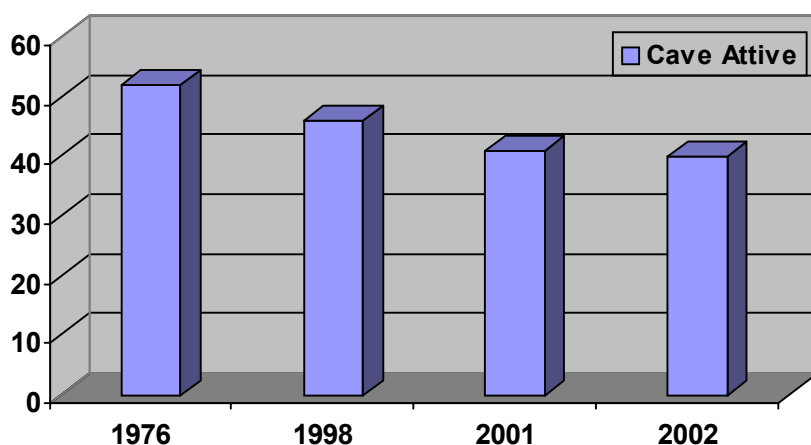


Figura 54. Istogramma relativo all'andamento del numero di cave autorizzate nel periodo 1976 – 2002

Nelle tabelle seguenti (tab.23 e 24) è stata invece riportata la situazione delle attività di cava per la provincia di Terni, in relazione sia alla tipologia dei provvedimenti, sia alla tipologia degli interventi (dal PRAE del 2003 – Allegati 5 e 6).

Dalla stessa tabella si rileva che la maggior parte dei provvedimenti autorizzativi (più del 50%) si riferisce ad ampliamenti di attività già in essere, visto che solo una piccola percentuale riguarda interventi di apertura di nuove attività. Ne deriva la costanza e l'insistenza storicamente consolidata dei siti estrattivi in determinate aree di cava ed in presenza di particolari risorse come calcari o ghiaie alluvionali.

In realtà il numero delle cave, se rapportato al numero delle autorizzazioni in atto, risulta essere minore rispetto a quello proposto nella precedente tabella, poiché si rilevano più titoli minerari rilasciati per lo stesso giacimento o per la stessa area di cava.

	<b>Stato delle Autorizzazioni</b>	<b>n. Prov. TR</b>
<b>CAVE ATTIVE</b>	Cava attiva autorizzata ai sensi della L.R. 28/80	31
	Cava attiva autorizzata ai sensi L.R. 2/2000	7
	Cava attiva autorizzata ai sensi art. 19, comma 6 L.R. 2/2000 – Proroga	3
	Cava attiva autorizzata ai sensi dell'art. 19 comma 7 L.R. 2/2000 Procedimento pendente	0
	<b>TOTALI</b>	<b>41</b>
<b>CAVE DISMESSE</b>	Dismesse chiusa o abbandonata	123
	Dismesse con impianto 1° lavorazione	2
	Dismesse in fase di Ricomposizione	4
	Autorizzazione non rilasciata	0
	<b>TOTALI</b>	<b>129</b>
<b>IN SOFFERENZA</b>	Autorizzazione non rilasciata	0
	Autorizzata, non ancora rilasciata	0
	In sofferenza	2
	<b>TOTALI</b>	<b>2</b>

**Tabella 23.** Situazione delle attività di cava in relazione allo stato delle autorizzazioni (da: PRAE 2003 Allegati 5 e 6)

<b>Tipologia interventi di cava autorizzati</b>	<b>n. Prov. TR</b>
<b>Apertura</b> attività su sito non compromesso	19
<b>Ampliamento</b> cava attiva o in esercizio	20
<b>Riattivazione</b> cava inattiva, chiusa o abbandonata con o senza ampliamento	1
Interventi di recupero ambientale ( <b>reinserimento</b> )	0
Area di cava <b>dismessa con necessità di recupero ambientale *</b>	0
Area <b>dismessa senza necessità di recupero ambientale *</b>	1
Area dismessa e recuperata	0

\* SEGNALATE DAI COMUNI.

**Tabella 24.** Situazione delle attività di cava in relazione alla tipologia degli interventi (da: PRAE 2003 Allegati 5 e 6)

Per quanto riguarda le cave inattive, gli stessi dati ne mostrano una rilevante presenza, anche se solo per numero limitato di esse (5 rispetto a 40) si può parlare di ripristino di situazioni morfologiche ed ambientali pre-estrazione.

Numerose sono invece le situazioni di degrado ambientale e paesaggistico, dovuto soprattutto alla mancanza di una normativa di disciplina del settore

estrattivo a livello regionale: solo nel '97, infatti, in relazione all'emergenza conseguente alla distruzione operata dal sisma, per mettere ordine nel settore e per soddisfare i fabbisogni della ricostruzione, la Regione ha avviato la redazione di un provvedimento normativo straordinario per la disciplina delle attività estrattive e per il riuso dei materiali inerti.

Per poter avere un quadro completo e preciso della realtà estrattiva della Provincia, risulta tuttavia fondamentale l'acquisizione ed elaborazione dei dati di produzione degli esercenti di attività di cava che vengono forniti dalla Statistica Mineraria (2000 e 2001) e dalle Perizie Giurate (giugno 2000 – giugno 2001 e giugno 2001 giugno 2002).

L'invio della statistica mineraria da parte dell'esercente l'attività di cava è un obbligo ai sensi della lett. F), comma 1 dell'art.11 della L.R. 2/2000, l'invio della Perizia Giurata, invece, è normato dagli art.li 11 e 12 della stessa L.R.2/2000.

Analizzando i dati delle cave rilevati dalle Perizie Giurate (giugno 2000-giugno 2001 / giugno 2001-giugno 2002), queste sono state suddivise in funzione del volume annuo prodotto ( $m^3$ ) in **(tab.25 e26)**:

- produzioni inferiori a  $200 m^3$ /anno
- produzioni comprese tra  $200$  e  $30000 m^3$ /anno
- produzioni comprese tra  $30000$   $100000 m^3$ /anno
- produzioni superiori a  $100000 m^3$ /anno

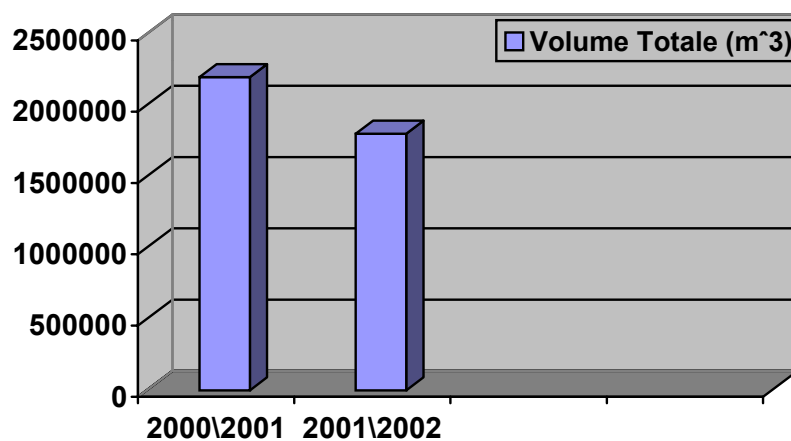
<b>Volumi</b>	<b>Classe</b>	<b>Percentuale di cave</b>	<b>Percentuale del cavato</b>	<b>Volume Totale (<math>m^3</math>)</b>
< 200	1	8.6%	0,03%	500,0
200 – 30.000	2	45.7%	7,56%	166.182,85
30.000 – 100.000	3	28.6%	44.14%	969.938,96
>100.000	4	17.1%	48.27%	1.060.510
			<b>Totale</b>	<b>2.197.131,81</b>

**Tabella 25.** Suddivisione delle cave in esercizio per produzione annua 2000-2001 (da: Perizie Giurate 2000-2001)

Volumi	Classe	Percentuale di cave	Percentuale del cavato	Volume Totale (m <sup>3</sup> )
< 200	1	7.7%	0,03%	500,0
200 – 30.000	2	51.3%	10,84%	195.247,58
30.000 – 100.000	3	23.1%	26.14%	470.663
>100.000	4	17.9%	62.99%	1.134.196,12
			<b>Totale</b>	<b>1.800.606,7</b>

**Tabella 26.** Suddivisione delle cave in esercizio per produzione annua 2001-2002 (da: Perizie Giurate 2001-2002)

In base ai dati evidenziati, si è riscontrata una diminuzione dei volumi di materiale estratto: si passa infatti da 2.197.133 m<sup>3</sup> del periodo corrispondente all'anno giugno 2000 – giugno 2001 a 1.800.607 m<sup>3</sup> dell'anno successivo giugno 2001 – giugno 2002 (**fig.55**).



**Figura 55.** Istogramma relativo all'andamento dei volumi totali estratti nella Provincia di Terni (da Perizie Giurate 2000\2001 e 2001\2002)

In riferimento agli stessi strumenti, qui di seguito vengono proposte due tabelle: la prima inerente i quantitativi dei materiali estratti (Mg) secondo la statistica Mineraria e la seconda inerente le Produzioni in volume (m<sup>3</sup>) dei siti estrattivi dei comuni della Provincia.

La trasformazione peso volume è stata fatta, in funzione della tipologia di materiale, utilizzando i pesi specifici ( $\gamma_{lav}$ ) della Tabella 3 della Relazione Allegata al D.G.R. 1353 del 22/11/2000 relativo alla determinazione degli importi unitari del contributo per il recupero ambientale (tab.27).

COMUNE	LOCALITA'	Quantità (Mg) 2000	Quantità (Mg) 2001
Acquasparta	Palazzone	17760	114480
Allegrona	Casaccia		56000
Allegrona	Rimarciale		
Allegrona	Casaccia		1575
Allegrona	Ripa Verde		33000
Alviano	Acquasanta		1700
Alviano	Ramici		18000
Attigliano	Il Caio	46140	118000
Attigliano	Scappia	150000	200000
Attigliano	Scappia		
Attigliano	Scappia		38000
Avigliano	Dunarobba	80000	83720
Castel Viscardo	Poggio Pastine	5	100
Castel Viscardo	Le Sode I	220	400
Castel Viscardo	Casino	370	350
Castel Viscardo	Baccano Fornaci	1000	630
Castel Viscardo	Baccano fornaci	1200	1350
Castel Viscardo	Trobbe	1500	1500
Castel Viscardo	Barca Vecchia	180000	33915
Castel Viscardo	Il Cornale	697700	732500
Ficulle	Casella	396000	198000
Giove	Fontanelle		
Guardaia	Fontana del Cerro	17000	23000
Montecastrilli	Collesecco		11807
Montecastrilli	□llustra Alte		16000
Montecastrilli	Paragonano	9887	6463
Montegabbione	Sorre	1000	2900
Montegabbione	Cornale	3000	11200
Montegabbione	Spillonchia	108000	115200
Montegabbione	Capannari		
Narni	Fabbruciano		6500
Narni	Borgaria		23727
Narni	Pian de l'Orda	10560	9384
Narni	San Crispino	244500	297600
Narni	Madonna Scoperta	347000	373234
Narni	San Pellegrino	765000	722371
Narni	Voc. Selva		
Narni	S. Vito		
Narni	Pozzo Freddo		10000
Narni	Colle Stoppione		80000

Tabella 27. Quantitativi di materiale estratto (Mg) nei comuni della Provincia di Terni nel 2000 e nel 2001 (da: Statistica Mineraria 2000-2001)

COMUNE	LOCALITA'	Quantità (Mg) 2000	Quantità (Mg) 2001
Orvieto	Pian Nuovo		
Orvieto	Podere Noce		
Orvieto	Pian Nuovo Fontanelle	181800	67000
Orvieto	Spicca	600000	200000
Orvieto	Molinaccio		28800
Orvieto	Lo Spuntone		50000
Orvieto	Vulcania		87965
Porano	Castel Ribello		15000
Sangemini	Molinelle	229000	150000
Terni	Marmore		59200
Terni	Colle Luna		
<b>Totale Provincia</b>		<b>3.976.642</b>	<b>4.000.571</b>

Segue Tabella n. 27

Il quantitativo del materiale estratto secondo la Statistica Mineraria passa da **3.976.642 m<sup>3</sup> del 2000** a **4.000.571 m<sup>3</sup> del 2001** dai siti estrattivi della Provincia.

Il volume totale cavato dichiarato nelle Perizie Giurate risulta pari a **1.682.421 m<sup>3</sup>** relativo al periodo **2000-2001** e a **1.800.607 m<sup>3</sup>** relativo al periodo **2001-2002 (tab.28)**.

COMUNE	LOCALITA'	VOLUME 2000/2001 (m <sup>3</sup> )	VOLUME 2001/2002 (m <sup>3</sup> )
Acquasparta	Palazzone	30825	22710
Allerona	Casaccia	43750	800
Allerona	Ripa Verde		17000
Allerona	Casaccia	35000	
Alviano	Acquasanta	16700	
Alviano	Ramici	60000	5000
Attigliano	Scappia		16417
Attigliano	Scappia		27000
Attigliano	Scappia	110105	104445
Attigliano	Il Caio	59746	123888
Avigliano Umbro	Dunarobba	41000	52150
Castel Viscardo	Poggio Pastine	100	100
Castel Viscardo	Le Sode I	200	200

**Tabella 28.** Produzione in volume (m<sup>3</sup>) di materiale estratto nei Comuni in Provincia di Terni nel periodo 2000/2002 (da: Perizie Giurate 2000-2001 e 2001-2002)

COMUNE	LOCALITA'	VOLUME 2000/2001 (m <sup>3</sup> )	VOLUME 2001/2002 (m <sup>3</sup> )
Castel Viscardo	Casino	200	200
Castel Viscardo	Boccano-Fornaci	360	360
Castel Viscardo	Trobbe	3500	750
Castel Viscardo	Boccano-Fornaci	2589	1100
Castel Viscardo	Barca Vecchia	9975	9975
Castel Viscardo	Il Cornale	244700	256381
Ficulle	Casella	24796	
Giove	Fontanelle		32237
Guarda	Fontana del Cerro	27300	10487,58
Montecastrilli	Paragnano	3947,5	2200
Montecastrilli	Collesecco	34259,96	9600
Montecastrilli			11027
Montecchio	Cordigliano	2175,62	1731
Montecchio	Case Nuove-Fosso Caduto	7210,64	10876
Montegabbione	Sorre	1200	
Montegabbione	Cornale (Spillonchia)	31428	
Montegabbione	Capannari	25288,89	7176
Narni	Fabbrucciano	8157	5091
Narni	Borgaria	16000	18953
Narni	Pian de l'Orda	5800	4581
Narni	San Crispino	52030	78462
Narni	Madonna Scoperta	130000	150000
Narni	San Pellegrino	275000	300000
Narni	Voc. Selva		
Narni	S. Vito		
Narni	Pozzo Freddo		
Narni	Colle Stoppione		199482,12
Orvieto	Pian Nuovo		
Orvieto	Podere Noce		
Orvieto	Pian Nuovo Fontanelle	41900	
Orvieto	Spicca	169605	65781
Orvieto	Molinaccio		55000
Orvieto	Lo Spuntone		12413
Orvieto	Vulcania	26472	39072
Porano	Castel Ribello	11420	11289
Sangemini	Molinelle	131100	73785
Terni	Marmore	10000	41300
Terni	Colle Luna		
<b>Totale Provincia</b>		<b>1.682.420,7</b>	<b>1.800.606,7</b>

Segue Tabella n. 28

Sebbene in entrambi i casi si assiste ad un leggero aumento del volume cavato per lo stesso periodo, i dati di produzione acquisiti mediante la Statistica Mineraria e le Perizie Giurate non sono direttamente sovrapponibili: la

produzione globale dichiarata nella statistica è pari a 7.977.213 m<sup>3</sup> fronte di un totale di materiale estratto pari a 3.483.027 m<sup>3</sup> da quanto dichiarato nelle perizie giurate.

Lo scostamento dei valori tra Statistica Mineraria e Perizie Giurate può essere addebitato alle seguenti ragioni, non mutuamente esclusive:

- il dato della statistica è riferito alla produzione degli impianti di prima lavorazione (materiali di cava e assimilabili non provenienti da cave), mentre il dato relativo alle perizie si riferisce esclusivamente alle quantità estratte dalle aree di cava;
- l'accumulo dei materiali di cava presso la cava o presso l'impianto di lavorazione connesso alla scadenza dei provvedimenti autorizzativi all'esercizio dell'attività ed anche all'entrata in vigore del contributo introdotto con la L.R.2/2000;
- il diverso periodo di riferimento;
- il contributo, al momento non quantificabile, di materiali per inerti non provenienti da cave (miglioramenti fondiari, sistemazioni idrauliche, terre di scavo da cantieri di opere pubbliche, recupero di rifiuti inerti).

In base ai dati rilevati dalle stesse Perizie Giurate, si evince che, in relazione al volume di materiale estratto, il titolare dell'attività estrattiva è obbligato a versare un contributo annuale per il recupero ambientale. Dalle perizie inviate dagli esercenti le attività di cava risulta che il contributo globale relativo all'anno giugno 2000 – giugno 2001 per il recupero ambientale per la Provincia di Terni viene stimato pari a **£.547.676.740** e pari a **€ 379.673,55** per il periodo corrispondente all'anno di produzione 2001-2002, così ripartiti fra i vari comuni interessati dall'attività estrattiva (**tab.29**):



COMUNE	Contributo anno 2000/2001 (stima) in £	Contributo anno 2001/2002 (stima) in €
Acquasparta	12.083.400	5747,08
Allegrona	22.050.000	3187,53
Alviano	26.847.000	903,8
Attigliano	30.829.400	51109,8
Avigliano Umbro	11.480.000	9426,63
Castel Viscardo	98.703.520	65849,7
Ficulle	6.942.880	
Giove		5827,23
Guardea	7.644.000	1895,73
Montecastrilli	10.700.889	4126,28
Montecchio	3.488.954	3012,83
Montegabbione	21.313.416	1297,18
Narni	183.124.385	176313,43
Orvieto	86.602.016	36388,88
Porano	4.385.280	2798,54
Sangemini	17.561.600	13337,37
Terni	3.920.000	10451,54
<b>TOTALE</b>	<b>547.676.740</b>	<b>379673,55</b>

**Tabella 29.** Stima regionale dei contributi per comuni della Provincia di Terni per il periodo 2000/2002 (da Perizie Giurate 2000/2001 e 2001/2002)

Diversamente dal sistema delle risorse, la cui stima viene effettuata attraverso l'elaborazione dei dati proveniente dagli strumenti messi a disposizione dalla vigente legge regionale, il sistema dei consumi e dei fabbisogni non è di facile e certa definizione; per questo le esperienze sino ad ora condotte nella Regione Umbria, così come nelle Regioni limitrofe e la stima dei fabbisogni di materiali di cava, necessariamente affidata a valutazioni indirette, lasciano ampi margini di incertezza e incapacità di quantificare, tranne nel caso in cui si tratti della realizzazione di opere pubbliche il cui fabbisogno è facilmente rilevabile dall'esame dei singoli progetti.

L'unico dato a livello provinciale, per quanto riguarda la stima del fabbisogno, viene fornito dalla Relazione Illustrativa Consumi e Fabbisogni del 1998 elaborata, secondo le direttive del D.G.R. 83/1998, per il censimento e la pianificazione delle attività estrattive riferito al settore degli inerti nel territorio regionale in relazione alla redazione di uno stralcio di PRAE, in cui si evidenzia una stima del fabbisogno medio annuo per la provincia di Terni pari

a **1.022.900 m<sup>3</sup> (tab.30)**, dato che risulta perfettamente in linea con la popolazione presente nel territorio provinciale e l'estensione dello stesso.

Tendenzialmente, si può affermare che il valore indicato è stato mantenuto costante nel tempo, soprattutto se rapportato a quello dell'altra provincia umbra che è stata interessata da particolari eventi. Il territorio di Terni, infatti, non è stato colpito dal terremoto, né toccato dall'evento Giubileo 2000, a causa del numero limitato dei siti di interesse religioso presenti ed inoltre una limitata realizzazione di progetti legati alle infrastrutture ha determinato un fabbisogno di materiali di cava pressoché costante.

Settori	Categorie				Totali per Settori
	Sabbia	Ghiaia	Lapidei	Pietra	
Industria delle costruzioni	104.980	93.970	181.547	3.598	384.095
Ricostruzione post-terremoto					
Giubileo 2000	2.248	2.248	2.498	200	7.194
Opere pubbliche	589	589	657	55	1.890
Infrastrutture di trasporto	20.700	20.700	73.240	7.040	121.680
Manutenzione strade	67.443	67.443			134.886
Sistemazioni idrauliche	17.269	17.269	12.470	12.470	59.478
Consumi per attività industriali	93.623	93.623	43.621		230.867
Opere di intervento in ambito agrario	19.892	19.892	18.892	19.892	79.568
ENEL – provveditorato opere pubbliche	274	274	1.347	1.347	3.242
<b>Totale per categoria</b>	<b>327.018</b>	<b>316.008</b>	<b>335.272</b>	<b>44.602</b>	<b>1.022.900</b>

**Tabella 30.** Stima del fabbisogno medio annuo (m<sup>3</sup> /anno) per la provincia di Terni (da:Relazione Illustrativa Consumi e Fabbisogni - PRAE Piano Stralcio – Settore Inerti – Luglio 1998)

Infine, nessun dato è attualmente disponibile circa la quantità di materiale estratto a livello provinciale che viene esportato e commercializzato fuori regione. I materiali estratti hanno una prevalente destinazione locale e subordinatamente regionale, tranne nel caso di tufi, basalti e travertini estratti prevalentemente nel territorio della Provincia di Terni, che hanno una destinazione perlopiù extraregionale. È un dato di fatto, comunque, che il regime attuale dei prelievi a livello regionale, assicura sia il soddisfacimento

del fabbisogno locale e regionale di materiali di cava ed in parte anche quello nazionale (Marche, Toscana ed Emilia Romagna).

### ***13.3.2 Il metodo Delphi e le griglie di valutazione***

Nella pratica di VAS sono applicate una pluralità di tecniche di analisi e valutazione per il supporto alle decisioni, derivate sia da altri ambiti di valutazione ambientale, sia dalle metodologie di valutazione dei progetti.

Le tecniche in uso possono essere funzionali sia ad individuare e stimare gli impatti che a selezionare e gerarchizzare le preferenze.

Queste varie tecniche, che in parte competono e in parte si integrano, sono finalizzate a produrre una valutazione qualitativa e/o quantitativa di impatti e alcune possono essere combinate per fornire un ulteriore contributo informativo alle decisioni.

La loro selezione dovrebbe comunque essere coerente con l'oggetto del piano e con il livello del dettaglio disponibile. Quanto più, infatti, il piano consente di definire con ragionevole credibilità le alternative, le loro caratteristiche, le conseguenze – è il caso dei piani dell'attività estrattiva –, tanto più risultano applicabili, anche a livello di VAS, tecniche di valutazione quantitative, (sia in termini fisici che monetari), che forniscono la base per i più sofisticati approcci di selezione e gerarchizzazione. Il livello di incertezza costituisce il criterio-guida per una valutazione dell'applicabilità di queste tecniche.

I metodi "rapidi" di valutazione, basati su matrici di impatto e liste di controllo, costituiscono uno strumento di lavoro appropriato, sia nella fase iniziale del processo di VAS, sia durante la valutazione ambientale di livelli preliminari del Piano. Anche un "rapido" assessment, basato su matrici e liste di controllo, può essere integrato da valutazioni quantitative.

Poiché la gran parte degli impatti attesi hanno effetti locali, l'analisi dovrebbe considerare opportune unità territoriali di livello tale da apprezzare l'incidenza degli impatti cumulati, del convergere degli effetti positivi e negativi su un medesimo territorio.

Infine, essendo la VAS uno strumento di valutazione incentrato sul "processo" e partecipato (caratteristiche queste che costituiscono l'essenza dello

strumento), l'utilità e i benefici positivi della stessa sono quindi legati alla capacità di interagire con i soggetti del processo decisionale, favorendo l'integrazione delle considerazioni ambientali. Queste caratteristiche suggeriscono, inoltre, una particolare attenzione verso strumenti di valutazione come l'analisi multicriteria e l'impiego del metodo Delphi, adottati nel processo di approccio alla VAS in questo lavoro. Ciò consente di considerare gli obiettivi e le preferenze sociali ed economiche, permettendo di inserire nella valutazione un ampio spettro di variabili (quantitative e/o qualitative) che sono idonee ad un processo partecipato di definizione della rilevanza dei vari aspetti.

Come processo operativo si è deciso di far riferimento a quello percorso dalla Provincia di Terni, in particolare dal Comitato Cave, nella stesura delle Griglie di Valutazione. La motivazione, oltre alla partecipazione diretta dell'autore di questo contributo nel Comitato in qualità di esperto, risiede nella validità e nella rispondenza del metodo Delphi alle esigenze di selezione del gran numero di indicatori disponibili.

Operazione, quella di selezione critica degli indicatori, che si rende necessaria per individuare un core set di indicatori utile sia alla caratterizzazione sintetica della situazione che per rendere efficaci e semplici i futuri monitoraggi.

Di seguito, dopo aver presentato il metodo Delphi adottato e descritte le Griglie di Valutazione Cave della Provincia di Terni, viene presentato un elenco di indicatori di core set che sono stati appositamente selezionati per questo contributo da quelli di ring set con il metodo Delphi. All'elenco ristretto così ottenuto è stato aggiunto un contributo informativo di sicuro interesse, come la "applicabilità" dell'indicatore, che in nel campo operativo è discriminante tra "ciò che si desidera fare" e "ciò che si può fare".

#### *13.3.2.1 Il metodo DELPHI*

Il metodo Delphi, elaborato nel 1950 da Olaf Helmer e Norman Dalkey dell'USAF (United State Air Force) per trovare risposte a problemi militari in prospettiva futura, in linea generale è un indagine a più stadi in cui l'idea di base consiste nel raccogliere con questionari i pareri di esperti riguardo a

futuri sviluppi di ambiti particolari e, successivamente, utilizzare i risultati ottenuti per individuare, scegliere e pesare i dati da impiegare in stime, in modo da effettuare una valutazione sulla rispettiva opportunità o inopportunità delle scelte.

Il metodo Delphi è quindi una tecnica di rilevazione e analisi delle valutazioni a sostegno dell'attività decisionale largamente utilizzato nel mondo della ricerca scientifica, in cui viene attualmente impiegato in molte versioni, soprattutto per le stime quali-quantitative. Dette stime consistono, come nel nostro caso, in "una quantificazione di dati qualitativi": attraverso la procedura Delphi, le osservazioni (espressioni di giudizio) fatte da esperti vengono infatti ordinate e ponderate per poi generare una scala cardinale di valori (pesi), per una loro più idonea e corretta utilizzazione ai fini scientifici.

Il metodo Delphi è strutturato in più fasi:

1. Creazione di un Gruppo di controllo (GC) costituito da professionisti che conoscono il metodo, sono in sintonia fra loro, sono difficilmente influenzabili e mantengono un comportamento scientificamente corretto.
2. Creazione di un Gruppo di tecnici (GE), definito anche Panel, costituito da esperti, decisori o attori sociali. La composizione, necessariamente eterogenea, tende a riflettere tutte le possibili posizioni riguardanti i problemi, nello studio di cui dovrebbero essere invitati a farne parte operatori, tecnici, e professionisti del settore estrattivo, rappresentanti delle associazioni di categoria, amministratori e rappresentanti di associazioni tecnico-scientifiche e ambientaliste.
3. Compilazione da parte del GC della scheda-questionario e delle note descrittive.
4. Invio delle suddette schede ai singoli componenti del GE. In questa fase i vari membri non si conoscono tra loro: questa forma di anonimato evita i problemi di confronto e, soprattutto, di leadership, che porterebbero alcuni esperti a fornire risposte condizionate. In questa fase il CG, se coinvolto, deve limitarsi a fornire esclusivamente indicazioni sulle modalità di compilazione della scheda.
5. Una volta terminato il flusso di ritorno delle schede, il CG controlla la loro corretta compilazione (in caso contrario la rinvia) e prosegue al

confronto delle singole risposte date, analizzando i vari pesi attribuiti, l'elaborazione statistica dei quali (distribuzione gaussiana, deviazione standard, indici di correlazione, grafici ad istogramma, ecc) consentirà, in caso di elevata concordanza nell'attribuzione, di assegnare il valore definitivo nella griglia normativa "cave" del Piano provinciale.

6. Se, in caso contrario, i pesi differenziano eccessivamente, si procederà ad un nuovo invio delle schede ai componenti del GE in disaccordo. Questo superamento dell'anonimato consentirà agli esperti di confrontarsi e di rivedere i propri precedenti giudizi, dopo aver conosciuto quelli forniti da altri, in modo da attivare un processo di comunicazione controllata, attraverso il quale sarà possibile perfezionare l'accordo o rendere espliciti i termini del disaccordo.
7. Il GC prosegue nel confronto e nell'elaborazione statistica dei pesi "in revisione" e completa la griglia normativa "cave" del Piano Provinciale.
8. Il GC riunisce l'intero GE, presenta il lavoro svolto, accetta le eventuali osservazioni da parte degli esperti, anche in relazione a lievi modifiche dei pesi per sopraggiunte nuove e valide considerazioni, trasferisce ai tecnici dell'Ufficio del Piano provinciale il lavoro svolto.

#### *13.3.2.2 Le Griglie di valutazione*

L'elaborazione delle "Griglie di Valutazione" da parte dell'Amministrazione provinciale e l'utilizzo delle stesse da parte dei Comuni e degli altri Enti delegati al rilascio delle autorizzazioni e/ o nulla osta per le attività estrattive rappresenterà un altro rilevante aspetto concernente la pianificazione d'uso della georisorsa a livello provinciale.

Tale strumento, precedentemente predisposto dall'Amministrazione Provinciale di Terni con il PTCP / Settore Estrattivo (art.75) è stato pubblicato sul BUR Umbria n. 39 del 23/09/03. Sarà applicato, al termine del suo iter tecnico-amministrativo, per la valutazione dei progetti di nuove cave, di prosecuzione dell'attività estrattiva, ecc..

Si tratta di uno strumento innovativo, finalizzato ad ottenere una valutazione correlata del peso (in negativo) che l'intervento estrattivo comporterà nei confronti delle componenti ambientali e del peso riequilibrante (in positivo quindi) che produrranno le mitigazioni previste internamente alla progettazione e/o altre forme compensazione esterne ad essa.

Questo nuovo approccio metodologico parte dal concetto che ogni nuovo intervento estrattivo comporta una inevitabile quanto sensibile modificazione dello stato dei luoghi; esso va ad insistere su aree con diverso valore ambientale, territoriale, storico-artistico e così via, ed alla sua attuazione viene di conseguenza diminuito il loro valore.

Devono quindi essere adottati tutti gli interventi possibili di mitigazione/compensazione, al fine di limitare questi impatti negativi e tendere, nel tempo, al ritorno alla situazione di valore precedente.

La funzione delle "Griglie di Valutazione" è quella quindi di fornire uno strumento oggettivo che permetta, per ogni situazione, di seguire questo processo di ricerca dell'equilibrio ottimale fra le modificazioni imposte al territorio e le mitigazioni/compensazioni proponibili.

In sostanza si tratta di:

- Attribuire una scala di valori agli ambiti territoriali individuati dal Piano Cave mediante una zonizzazione integrata, alle varie tipologie di intervento estrattivo ed alla loro influenza sulle componenti ambientali, ed infine ai possibili interventi di mitigazione e compensazione.
- Svolgere l'attività di analisi e di valutazione in maniera interrelata ed iterativa di questi tre gruppi di valori, individuare le soglie minime e massime di valori limite accettabili per l'avvio dell'attività estrattiva e possedere strumenti valutativi atti a definire la fattibilità del singolo progetto.
- Applicare questa forma di lettura articolata agli attuali processi di decisione, svolti a vari livelli ed in diverse sedi, per giungere all'autorizzazione all'estrazione.

Fermo restando che, comunque, in alcune aree l'attività estrattiva è interdetta in seguito alla presenza di vincoli di diverso livello, l'adozione di questa metodologia permetterà di disporre di un metodo univoco e oggettivo per la

localizzazione e la coltivazione di siti estrattivi nelle altre parti del territorio provinciale, che andrà a soddisfare quindi i punti problematici emersi e prima elencati quali: principi comuni nella pianificazione delle attività estrattive, garanzie omogenee sulle procedure autorizzative, idonei strumenti di controllo preventivo, riduzione delle possibili disparità di trattamento, uniforme attenzione al problema ambientale, rappresentato dal corretto inserimento delle stesse attività estrattive nella realtà ambientale e paesaggistica del territorio provinciale. Qui di seguito, vengono proposte le, Schede preliminari al Delphi, elaborate dal Comitato Cave, al fine di redigere i contenuti delle “Griglie di Valutazione” finalizzate a definire in maniera oggettiva la fattibilità degli interventi estrattivi e l’efficacia dei successivi interventi di mitigazione e di compensazione.

Le Griglie di Valutazione vanno comunque viste come strumento integrativo delle Norme Tecniche del PTCP, infatti la loro applicazione in senso stretto non può e non deve sostituirsi alle norme di legge, né tanto meno risultare penalizzante per l’attività imprenditoriale nel settore estrattivo.

In estrema sintesi, le Griglie di Valutazione consentono di valutare se un’attività estrattiva è compatibile o meno con quanto previsto dal PTCP per la difesa e la valorizzazione del territorio ternano.

Anche se le caratteristiche ambientali sono quelle che condizionano maggiormente le scelte, non da meno sono da prendere in considerazione gli aspetti economico-produttivi dell’azienda, che di fatto sono a garanzia del corretto svolgimento dell’attività estrattiva, con significative ricadute ambientali.

Questo approccio metodologico parte dal concetto che ogni intervento estrattivo comporta sempre una sensibile modificazione dello stato dei luoghi.

Ciò nonostante, è da rilevare come le aree su cui gravano le cave siano penalizzate, con una perdita del loro valore ambientale e/o naturalistico e/o paesaggistico. Proprio in riferimento a ciò, si è pensato di gradare i risultati delle griglie in funzione della valenza e/o qualità delle UdP.

La “Griglia di impatto” (caratteristiche tipologiche del settore estrattivo e possibili impatti con le componenti ambientali) è fortemente penalizzante e i valori che si attribuiscono alle situazioni impattanti sono tali da rendere, in



UdP ad elevata valenza, difficilmente realizzabili cave, anche con discreti interventi mitigatori. Ciò a garanzia e a protezione delle aree ambientali più vulnerabili o critiche.

La “Griglia di compensazione” (caratteristiche tipologiche del settore estrattivo e possibili compensazioni degli impatti ambientali) riporta molteplici modalità operative, di cui alcune all'avanguardia nel settore (come per esempio l'ingegneria naturalistica).

La “Griglia economica” (caratteristiche economico-produttive dell'azienda) concorre, anche se in minima parte, ad aumentare il livello di compensazione attraverso la buona pratica e la garanzia di serietà ed affidabilità aziendale.

Tecnicamente, il valore risultante dal confronto delle 3 griglie sarà il seguente:

Con :

- griglia di impatto (GI)
- griglia di compensazione (GC)
- griglia economica (GE)

Si ha:

$$Risultato = GI - GC - GE$$

Da una serie di verifiche effettuate su possibili attività estrattive in aree ricadenti in tre tipologie di UdP-Unità di Paesaggio (elevata, media e bassa valenza, secondo una semplice classificazione tratta dal PTCP e realizzata dagli esperti in Ecologia del Paesaggio che hanno co-redatto il PTCP) è stato possibile, in linea di massima, stabilire le soglie di riferimento che fungeranno da discriminante per la approvazione delle istanze.

Infatti, i valori totali (risultato) ottenuti dalla *griglia di impatto* meno quelli risultanti dalla *griglia di compensazione* e dalla *griglia economica*, non devono superare rispettivamente i seguenti valori:

Aree ricadenti in Udp ad ALTA valenza	10
Aree ricadenti in Udp a MEDIA valenza	30
Aree ricadenti in Udp a BASSA valenza	40

La differenza di entità tra la prima categoria e le successive due è voluta ed è cautelativa, in quanto amplifica i già elevati pesi attribuiti nelle schede delle griglie di valutazione alle situazioni di vulnerabilità e/o di qualità ambientale.

Al di là delle verifiche effettuate dal Comitato in sede di compilazione, per un riscontro reale nel contesto provinciale è stato consigliato agli uffici provinciali preposti di verificare l'applicazione del metodo a cave già autorizzate in precedenza, per riscontrare ulteriormente l'efficacia del metodo. Attività quest'ultima in corso di elaborazione e che ha già fornito dei primi risultati positivi.

### **13.4 P.T.C.P. della Provincia di Perugia per il settore Estrattivo**

La Provincia di Perugia si è dotata negli ultimi anni del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, uno strumento che le consente di svolgere soprattutto un'utile funzione di raccordo e coordinamento della Pianificazione urbanistica comunale. In particolare il PTCP in Umbria funge anche da strumento di pianificazione paesistico-ambientale ai sensi dell'art.149 del Dlgs. 490/99.

Il PTCP della provincia di Perugia è un piano di tipo strutturale in quanto individua le risorse del proprio territorio e le relazioni intessute su e con quest'ultimo. La valorizzazione di tali risorse, unitamente alla garanzia del loro mantenimento con un uso compatibile, costituisce l'obiettivo primario del Piano.

L'identificazione delle risorse, analisi delle ricadute territoriali e la definizione degli indirizzi normativi per la pianificazione urbanistica comunale e di settore è sviluppata dal Piano attraverso due strumenti operativi:

1. la matrice del sistema insediativo-infrastrutturale;
2. la matrice del sistema ambientale e paesaggistico.

Attraverso tali matrici, per i vari temi in esame, si segnalano comportamenti e problemi che possono avere una più o meno forte incidenza sulle attività di pianificazione.

In particolare, per quanto riguarda le risorse minerarie, il PTCP ha affrontato il tema delle attività estrattive dal punto di vista della tutela e della valorizzazione del paesaggio, proprio per la sua valenza di Piano Paesistico. Inoltre si è basato sulla definizione delle linee generali secondo l'art.13 della L.R. 28/95 e sua modifica (art.12 della L.R. 31/97), nonché in base alle disposizioni di tutela del suolo e delle acque delegate dalla legge Bassanini.

La Provincia con il PTCP si è prefissata anche l'obiettivo di recuperare un rapporto di coerenza tra le problematiche produttive e di sviluppo e le problematiche di tutela ambientale e di sostenibilità.

Infatti, il PTCP si inserisce in un quadro settoriale gestito in modo disomogeneo e con l'assenza di precisi elementi programmatici di riferimento, non essendo ancora stato definito ed approvato il tanto atteso Piano Cave della Regione Umbria da tempo atteso e adottato solo nel 2003. Con il PTCP si è posta, di fatto, una serie ben articolata di paletti ostativi in grado di regolamentare, ma non di inibire, l'attività estrattiva e il suo comparto che, a fronte di indubbi vantaggi economici per tutto il territorio provinciale, ha creato nel contempo considerevoli danni.

Gli eventuali interventi di ripristino delle cave progettati fino ad oggi ed ormai facenti parte della prassi consueta, a volte consentono il recupero di funzioni o di fruizioni di carattere collettivo, ma più spesso, tendono a cancellare per un lungo periodo la stessa identità dell'area interessata dall'estrazione, con tutta una serie di relativi problemi di enucleazione dall'intorno e ricadute negative sulle principali componenti ambientali maggiormente esposte agli impatti.

In considerazione sia delle molteplici ricadute che l'attività di cava ha sull'assetto territoriale ed ambientale, sia delle difficoltà che provoca nella gestione delle risorse ambientali e socio-economiche, il PTCP definisce alcuni Indirizzi Normativi, con l'obiettivo specifico di inquadrare l'attività estrattiva in un ambito di maggiore coerenza con le altri componenti del territorio e nel contempo di controllare la reciproca compatibilità.

Di seguito vengono riportati alcuni dei punti che sintetizzano l'elevato carattere dei contenuti del Piano a riguardo delle attività estrattive, in termini di reale tutela ambientale:

- Per le ricadute territoriali, l'attività estrattiva va programmata in base all'analisi dei siti e delle valutazioni circa la fattibilità tecnico-economica dell'intero programma, considerando anche la possibilità di ridurre l'esigenza dei prodotti di cava tramite l'utilizzo di materiali alternativi equivalenti.
- La diffusa presenza di cave inattive, spesso abbandonate e dimesse, deve privilegiare la riattivazione delle cave già esistenti, piuttosto che l'apertura di nuovi siti, ciò al fine di migliorare la qualità del loro recupero e di considerare prioritaria la prosecuzione dell'attività nei siti estrattivi già attivati.
- L'attività estrattiva, a causa delle trasformazioni che determina sul territorio e l'ambiente, deve avere un rapporto stretto e diretto con la gestione urbanistica e quindi disciplinata attraverso il PRG, che ne indica la compatibilità con gli altri usi prevalenti del territorio, considerandola come fase principale del suo processo di trasformazione.
- L'attività di cava deve essere organizzata sulla base di un programma che prevede l'estrazione di una quantità di prodotto rapportata alle reali esigenze d'uso, a ben definiti tempi di lavorazione e a validi ed attuabili progetti di sistemazione (ripristino o recupero ambientale), da realizzare contestualmente alla coltivazione. Tale programma prevede inoltre garanzie finanziarie tali da assicurare il rispetto dei tempi dello stesso e la copertura dei costi dell'intervento di recupero.
- La necessità di omogeneizzare i criteri per la localizzazione delle cave, facendo riferimento sia alla difesa dell'ambiente che all'esigenza di rispondere in modo positivo alla domanda di programmazione di un settore produttivo essenziale, ha portato all'elaborazione di una serie di condizioni tecniche che potessero garantire risultati migliori sia per l'ambiente che per le aziende.

Quest'ultimo aspetto è stato ampiamente affrontato nell'Allegato 1 sotto un duplice aspetto:

1. le condizioni ostative alla localizzazione dei siti ove esercitare attività estrattive stabilendo che l'apertura di nuove cave è completamente inconciliabile con la presenza di beni naturali, ambientali e culturali; in particolare si stabilisce che le cave sono inconciliabili con alvei dei corsi d'acqua e fondi lacustri, aree archeologiche individuate in base alla legge 1089/39, aree sorgentizie, aree di interesse naturalistico, parchi e le aree naturali protette, boschi di latifoglie ad alto fusto o in via di conversione ad alto fusto, castagneti da frutto e boschi planiziali.
2. la definizione di un livello quali-quantitativo standard adeguato per la progettazione del piano di attività estrattive (soggetto ad autorizzazione all'attività di cava) che prevede i seguenti elaborati: relazione tecnica, progetto di coltivazione, relazione geologica, relazione geotecnica o geomeccanica e progetto di ripristino.

I contenuti dell'Allegato 1 costituiscono altresì utili indirizzi per la stesura dei PRG comunali.

### **13.5 Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE) delle Marche**

La legge regionale 1 dicembre 1997 "Norme per la disciplina delle attività estrattive" individua all'articolo 7 la procedura di approvazione del Piano Regionale delle attività estrattive (PRAE). Lo schema di Piano è stato adottato dalla Giunta regionale con atto deliberativo n. 467 del 28 febbraio 2000, lo stesso schema di Piano è stato pubblicato sul supplemento speciale del BUR n. 24 del 12.06.2000 ed inviato ai singoli Comuni, alle associazioni di categoria, alle associazioni di protezione ambientale presenti nella regione riconosciute ai sensi dell'articolo 13 della legge 8 luglio 1986, n. 349.

La legge regionale prevede che le Amministrazioni pubbliche, gli organismi sindacali e professionali nonché gli enti e le associazioni e chiunque vi abbia interesse possa presentare osservazioni alla Giunta regionale. Il termine ultimo per la formulazione delle osservazioni è stato il 15/01/2001 per effetto della data di deposito dello schema di Piano avvenuto in data 16/11/2000.

La Giunta regionale, sentito il Comitato regionale per il territorio, con Delibera n. 515 del 06/03/2001 ha presentato il Piano Regionale delle Attività Estrattive al Consiglio regionale formulando proposte in ordine all'accoglimento delle osservazioni e controdeducendo alle medesime.

Il Piano è approvato con deliberazione del Consiglio regionale ed entra in vigore il giorno successivo alla sua pubblicazione nel BUR.

Il PRAE è il documento di indirizzo, programmazione e pianificazione regionale del settore estrattivo ed ha come obiettivo il corretto utilizzo delle risorse naturali nel quadro di una corretta programmazione economica del settore nel rispetto e nella salvaguardia dei beni naturalistici e ambientali.

Lo schema di piano regionale dell'attività estrattiva è definito dall'articolo 6, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f), g), h), i), l) e m) della L.R. regionale 1 dicembre 1997, n.71 così come modificato dall'articolo 2 della L.R. 17 dicembre 1999, n. 33 con il quale sono state sostituite le lettere c), d), h) l) ed m) dell'articolo 6, comma 2 della L.R. 71/1997.

Sono contenuti nel PRAE:

- a) il censimento delle cave in attività e di quelle in attività;
- b) una relazione tecnico illustrativa generale;
- c) una relazione contenente l'individuazione dei livelli produttivi e stima dei trends evolutivi;
- d) una direttiva recante norme di attuazione per una razionale coltivazione, un appropriato uso del materiale, per l'esercizio dell'attività estrattiva nelle formazioni boscate e per il recupero e la ricomposizione finale delle cave.
- e) una direttiva per le cave di prestito;
- f) una direttiva per i casi in cui dalla realizzazione di opere pubbliche vengano ottenuti materiali di risulta;
- g) una direttiva per l'individuazione, il recupero e la ricomposizione ambientale delle cave abbandonate o dismesse;
- h) una direttiva per la realizzazione del sistema di riutilizzo degli inerti con particolare riferimento a quelli derivanti dall'edilizia;
- i) una direttiva per l'adozione di tecniche di escavazione innovative;

- j) cartografia informatizzata, restituita alla scala 1:100.000, con l'individuazione delle aree dove è vietata l'attività estrattiva ai sensi del comma 3 e redazione di una normativa per le aree di divieto non ancora cartografate;
- k) cartografia informatizzata, restituita alla scala 1:100.000, delle aree dove è possibile l'eventuale esenzione ai sensi dell'articolo 60 delle NTA del PPAR per quelle tipologie di materiale per le quali sia comprovata l'effettiva irreperibilità o non risulti possibile la loro sostituzione con altri materiali.

Partendo dal principio che il materiale di cava è una materia prima non rinnovabile, e prendendo a riferimento gli strumenti di programmazione regionale gli obiettivi del Piano Regionale delle Attività Estrattive possono essere così individuati.

1. L'attività estrattiva deve essere condotta conciliando le irrinunciabili esigenze di tutela e conservazione delle risorse ambientali e territoriali, di crescita qualitativa delle imprese e salvaguardia dei livelli occupazionali del settore.
2. L'obiettivo della qualificazione imprenditoriale, introdotto dal Programma Regionale di Sviluppo, e la salvaguardia dell'occupazione possono essere ottenuti attraverso l'incremento della dimensione media dell'impresa, una parziale rilocalizzazione e concentrazione dei siti estrattivi anche mediante l'attuazione di tecniche di escavazione innovative.
3. Ogni intervento estrattivo deve essere progettato privilegiando siti a minore visibilità e adottando tecniche volte a limitare al massimo l'impatto visivo dei fronti di scavo (geometrie ad imbuto, coltivazione con rotazione del fronte, quinte di mascheramento, ecc.).
4. L'adozione di tecnologie di estrazione innovative per la coltivazione di materiali litoidi può consentire l'ammissibilità dell'intervento estrattivo, ferma restando la verifica dell'assenza delle interferenze con le risorse paesistico-ambientali e territoriali, anche in contesti ambientali dove occorre fare convivere strategie del settore produttivo con quelle di tutela ambientale.

5. L'attività estrattiva nella Regione deve essere dimensionata in rapporto ai livelli produttivi ed alla stima dei trends evolutivi; questi devono essere monitorati continuamente al fine di cogliere tempestivamente le modificazioni introdotte da eventi al momento non prevedibili.
6. Per l'estrazione devono essere utilizzate tecniche di coltivazione tali da limitare al minimo sfridi e sprechi prevedendo l'utilizzo di tutto il materiale movimentato.
7. In ogni applicazione ingegneristica dove è possibile sostituire il materiale di cava con quello proveniente dal riciclaggio delle macerie, deve essere preferito il materiale riutilizzato.
8. I capitolati per l'appalto di opere edili devono prevedere la possibilità di adoperare materiale proveniente dal riciclaggio delle macerie in sostituzione di quello di cava per tutte quelle applicazioni ingegneristiche che lo consentono. Deve essere favorita la riutilizzazione di materiale di risulta proveniente dalla realizzazione di opere pubbliche.
9. I siti di cava abbandonati o dismessi non rinaturalizzati e non recuperati e che necessitano di un rimodellamento morfologico devono essere sistemati e restituiti a destinazione d'uso compatibili con il contesto ambientale del sito. Deve essere favorito l'utilizzo di materiali alternativi a quelli di II categoria del R.D. 1443/27, ivi comprese le terre stabilizzate.

### ***13.5.1 Lo stato del settore estrattivo nelle Marche***

L'analisi delle elaborazioni riportate al paragrafo precedente consentono alcune valutazioni e considerazioni sullo stato dell'attività estrattiva nella regione Marche. Si ribadisce che l'impresa estrattiva si caratterizza mediamente per piccole dimensioni di cava, con un quantitativo di materiale utile in banco estratto pari a 25.000 m<sup>3</sup>/anno.

Fino a non molto tempo fa l'attività estrattiva è stata vista come una impresa relativamente poco complessa: la natura ha messo a disposizione delle risorse e l'uomo con i suoi mezzi è in grado di prelevarle. Questa concezione semplicistica sta lentamente lasciando il campo a imprese che si propongono



con logiche di tipo industriale volte all'ottimizzazione dell'utilizzazione della risorsa naturale e con una crescente sensibilità per quanto riguarda la minimizzazione degli impatti sul territorio. Tuttavia ancora oggi operano nel settore piccole organizzazioni che non si sono adeguate a queste nuove concezioni.

Ulteriori cause di questa frammentazione possono essere così individuate:

1. la regione Marche è per definizione la "patria" della Piccola Media Impresa pertanto anche il settore estrattivo è nato e si è sviluppato secondo questo modello;
2. la mancanza di una pianificazione di settore non ha favorito l'organizzazione su scala industriale delle imprese estrattive limitandone l'attività nell'ambito di numerosi siti ampiamente diffusi sul territorio nei quali si è intervenuti con la logica di successivi ampliamenti e interventi di recupero reiterati nel tempo;
3. l'assenza di un Piano delle Attività Estrattive combinata con un quadro di norme di carattere paesistico-ambientale che introducono molti vincoli ostativi, ha notevolmente ridotto le zone dove è possibile esercitare attività estrattiva introducendo divieti proprio in corrispondenza dei maggiori affioramenti di litotipi di interesse estrattivo. I comuni, in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici, il più delle volte hanno esteso gli ambiti di tutela del P.P.A.R. Questa situazione ha reso difficile l'individuazione di estese aree coltivabili con giacimenti interessanti prive di vincoli ostativi.

La grande diffusione sul territorio delle attività di cava provoca una amplificazione degli impatti sui sistemi paesistico ambientali.

Oltre la metà del quantitativo estratto proviene da un ambiente geomorfologico di pianura alluvionale. L'estrazione delle ghiaie e sabbie rappresentano efficacemente il quadro generale sopra indicato con specifico riferimento alle ridotte dimensioni dell'impresa ed alla facile attuabilità degli interventi estrattivi.

L'attività estrattiva su questi ambienti coinvolge direttamente questioni connesse con:

- produttività del giacimento;

- interferenze ambientali;
- interferenze paesistiche.

Le ghiaie e sabbie alluvionali hanno frequenti livelli di sterili che aumentano più ci si sposta su terrazzi alluvionali antichi (terzo e secondo ordine); sono sempre sovrastate da terreno vegetale che non presenta interesse estrattivo. Lo spessore utile coltivabile è sempre contenuto in relazione al divieto di escavazione all'interno della falda acquifera alluvionale; gli spessori utili raramente superano i dieci metri di altezza. Visti i ristretti limiti di spessore coltivabile, per ottenere i volumi che rendono redditizia l'attività di escavazione occorre coinvolgere vaste superfici.

L'attività estrattiva in un ambiente di pianura alluvionale spesso interferisce con la falda acquifera, anche in situazioni dove questa risulta captata per scopi acquedottistici. Le interferenze coinvolgono, più in generale, le aree di pertinenza dei corsi d'acqua (arginature, zone esondabili, reticolo idrografico minore, opere di regimazione, ecc.).

Infine le attività estrattive di ghiaia e sabbia sono poste in prossimità delle principali vie di comunicazione, pertanto, spesso, risultano più esposte data la maggiore frequentazione dei luoghi.

I calcari della categoria a6) che rappresentano il 31,2 % della produzione totale, sono coltivati su cave geograficamente ubicate in un contesto ambientale montano con una posizione prevalente di mezzacosta (26 % delle posizioni totali). Anche queste cave producono forti impatti sia paesistici che ambientali.

Ognuno di noi ha fatto esperienza diretta con un versante montano, ricoperto da una fitta vegetazione sul quale a mezzacosta spiccava uno sbancamento da cava, magari operato su calcari massicci o su maiolica, formazioni che si presentano con una colorazione bianca.

Queste cave interferiscono con componenti ambientali molto importanti: quella vegetazionale (presenza di cenosi di pregio, soprassuolo forestale utile al mantenimento dell'equilibrio idrogeologico), la componente faunistica (habitat e siti riproduttivi delle specie faunistiche).

Altra problematica connessa con la coltivazione dei calcari della categoria a6 investe la difficoltà di operare ricomposizioni ambientali efficaci dei siti

estrattivi esauriti (problematiche connesse con la morfologia, raccordi, stabilità, assenza di suolo, attecchimento della vegetazione, .ecc.).

In sede di redazione del PRAE si è provveduto a individuare tutti i siti dove operano impianti di lavorazione degli inerti al fine di valutare il loro rapporto con le aree di cava. Gli impianti di trattamento sono localizzati in prevalenza in corrispondenza di aree di cava; questa situazione ha condizionato il mantenimento nel tempo del sito estrattivo, sottoposto a ripetuti interventi di variante ed ampliamenti che hanno, di fatto, impedito la completa ricomposizione finale dell'area.

In generale gli impianti di lavorazione degli inerti sono distribuiti in maniera piuttosto omogenea lungo le aste fluviali e le direttrici viarie maggiori.

### **13.6 Programma Provinciale Attività Estrattive (PPAE)**

La legge regionale n. 71/1997 definisce all'articolo 8 le finalità ed i contenuti del programma provinciale delle attività estrattive (PPAE) :

- a) una relazione sulle condizioni vegetazionali, ambientali, faunistiche, floristiche, idrogeologiche, geologiche, geomorfologiche, nonché degli aspetti paesaggistici e storico-culturali;
- b) una relazione tecnico-illustrativa generale, corredata da cartografia illustrante i bacini estrattivi compatibili, in scala 1:100000 e in scala 1:25000, interessati dalla presenza di giacimenti per quantità e qualità suscettibili di economica coltivazione per i materiali di cui all'articolo 3;
- c) un quadro generale di norme tecniche di attuazione e schemi per la realizzazione dei progetti di coltivazione, nonché per il recupero finale;
- d) una indicazione per la collocazione e realizzazione di impianti per il riutilizzo dei rifiuti speciali inerti, particolarmente quelli derivanti dall'edilizia;
- e) una relazione contenente il rapporto esistente tra i diversi bacini estrattivi e i vincoli paesistico ambientali vigenti in base alle prescrizioni del PPAR, evidenziando per le diverse tipologie di materiale la necessità di varianti.

Le Amministrazioni Provinciali in sede di redazione dei PPAE provvederanno a:

1. confermare o meno le Aree di Possibile Esenzione. Le Aree di Esenzione dove sarà possibile l'estrazione di detti materiali di difficile reperibilità o non sostituibili con le esenzioni di cui all'art. 60 punto 11 delle NTA del PPAR, saranno individuate tenendo conto della geometria del giacimento da sottoporre ad economica coltivazione, pertanto i perimetri potranno essere variati rispetto a quelli proposti nel PRAE sempre nel rispetto dei divieti della L.R. n. 71/1997, inoltre le Aree di Esenzione dovranno essere compatibili con gli elementi da sottoporre a tutela, salvaguardia e valorizzazione, così come trasferiti nei PRG adeguati vigenti nonché con le previsioni di destinazione d'uso del territorio definiti dagli stessi strumenti urbanistici;
2. individuare le Aree di Esenzione per i materiali di difficile reperibilità o non sostituibili (Pietre da taglio, argille e aggregati argilloso sabbiosi per la produzione di laterizi pregiati, Argille bentonitiche, Conglomerati Plio-Pleistocenici della provincia di AP e formazione della Scaglia Rossa delle province di Pesaro – Urbino e Ancona); le Aree di Esenzione dove sarà possibile l'estrazione di detti materiali di difficile reperibilità o non sostituibili con le esenzioni di cui all'art. 60 punto 11 delle NTA del PPAR saranno individuate tenendo conto della geometria del giacimento da sottoporre ad economica coltivazione, inoltre le Aree di Esenzione dovranno essere compatibili con gli elementi da sottoporre a tutela, salvaguardia e valorizzazione, così come trasferiti nei PRG adeguati vigenti nonché con le previsioni di destinazione d'uso del territorio definiti dagli stessi strumenti urbanistici; per i Conglomerati Plio-Pleistocenici della provincia di Ascoli Piceno e per la formazione della Scaglia Rossa delle province di Pesaro – Urbino e Ancona l'esenzione di cui all'articolo 60 delle N.T.A del P.P.A.R. punto 11 si applica limitatamente all'ambito di tutela dei crinali di terza classe;
3. individuare i bacini estrattivi compatibili interessati dalla presenza di giacimenti per quantità e qualità suscettibili di economica coltivazione per i materiali di cui all'articolo 3; detti bacini saranno individuati

tenendo conto della geometria del giacimento da sottoporre ad economica coltivazione nel rispetto dei divieti della L.R. n. 71/1997, dei vincoli di PPAR, dei PRG adeguati al PPAR e delle previsioni di altri strumenti di pianificazione.

Al fine di garantire la compatibilità delle istanze di tutela del patrimonio territoriale e ambientale marchigiano con i programmi di sviluppo economico del settore estrattivo che deve necessariamente essere relazionato con gli altri settori produttivi, in sede di programmazione provinciale occorre assumere come quadro di riferimento conoscitivo, normativo e programmatico il Piano d'Inquadramento Territoriale (PIT), adottato con deliberazione di Giunta regionale n. 3096/1998, ai sensi dell'articolo 24, comma 2, della legge regionale 5 agosto 1992, n. 34 ed i seguenti elaborati, parti integranti del PIT:

- il Piano Paesistico Ambientale Regionale, come definito dalla Deliberazione del Consiglio Regionale n. 157 del 3.11.1989 e successive integrazioni,
- Il Piano Triennale per le Aree Protette 2001/2003; • Il Piano Regionale dei Trasporti, come definito dalla deliberazione del Consiglio regionale n.213 del 3 ottobre 1994;
- Il Programma Regionale di Sviluppo (PRS) 1998-2000, come definito dalla deliberazione del Consiglio regionale n. 197/1998.

Le amministrazioni provinciali dovranno altresì recepire le aree di divieto previste dalla L.R. 71/1997 e solo in parte cartografate dal PRAE, nonché le aree di divieto attualmente non cartografate per le quali è stata predisposta una normativa. La normativa per le aree di divieto non cartografate comprende anche le aree di divieto all'esercizio dell'attività estrattiva ai sensi delle N.T.A. del P.P.A.R. , questa normativa opera solo parzialmente nelle Aree di Esenzione Confermate dai P.P.A.E.

Le Province in fase di redazione dei Programmi Provinciali delle attività Estrattive potranno verificare l'esistenza di altre aree di affioramento dei litotipi di difficile reperibilità, non individuate nella redazione del PRAE. Se queste aree risultassero esterne ai divieti di cui all'articolo 6, comma 3 della L.R. n.71/1997, compatibili con i criteri stabiliti nel paragrafo 3.4 e significative da un punto di vista giacimentologico, può essere valutata

l'opportunità di applicare l'esenzione di cui al punto 11, articolo 60 delle N.T.A. del P.P.A.R.

Le Amministrazioni Provinciali, nella fase di individuazione dei giacimenti potenzialmente sfruttabili, dovranno tenere conto delle aree del Progetto Bio-italy di cui alla deliberazione di Giunta regionale n. 1709 del 30 giugno 1997 e proposti dal Ministero dell'Ambiente quali Siti di Interesse Comunitario (SIC) adottando le opportune misure finalizzate ad evitare il degrado degli habitat naturali e degli habitat di specie, nonché la perturbazione delle specie per cui le zone sono state designate. Inoltre, per raggiungere gli obiettivi della direttiva 92/43/CEE le Amministrazioni Provinciali dovranno astenersi da prendere misure suscettibili di compromettere il risultato che la direttiva prescrive.

A tal fine si ricorda che ogni piano o progetto ricadente su un proposto sito, fatto salvo quanto previsto dalla vigente normativa in materia di Valutazione di Impatto Ambientale, dovrà essere accompagnato, ai sensi dell'articolo 5 del D.P.R. n.357/1997, da una opportuna relazione documentata per individuare e valutare i principali effetti che il progetto può avere sul sito, tenuto conto degli obiettivi di conservazione del medesimo.

Scopo della relazione di valutazione di incidenza è la determinazione dei possibili impatti negativi sugli habitat e le specie animali e vegetali per i quali il sito è stato individuato. Tale valutazione dovrà essere effettuata anche per le cave già autorizzate e relative all'escavazione di materiali di difficile reperibilità e non sostituibili con altri materiali che adottano tecniche di escavazione innovative. Per queste cave l'effettuazione degli scavi in sotterraneo è comunque limitata ai casi in cui lo scavo non pregiudica il bene a tutela del quale è stato posto il divieto e comunque nel rispetto di altre norme che tutelino il bene per altre finalità.

Sebbene alcune verifiche possono essere effettuate ad un certo livello di dettaglio solo in fase di progettazione, le Amministrazioni Provinciali sono chiamate a valutare la concreta possibilità di effettuare scavi in sotterraneo, ai sensi dell'articolo 3, comma 3 della direttiva per l'adozione di tecniche di escavazione innovative, già in fase di redazione del Programma Provinciale.

Inoltre si segnala che, nell'ambito della creazione della rete "Natura 2000", l'Amministrazione Regionale con D.G.R.M. n. 1701 del 01/08/2000 ha individuato n. 29 (eliminare "in corso l'individuazione delle") Zone di Protezione Speciale (ZPS) previste dalla Direttiva 79/409/CEE "concernente la conservazione degli uccelli selvatici"; per tali zone si applicano le disposizioni sopra riportate.

Infine, con la Legge Regionale 23 febbraio 2000 n. 12 - "Norme sulla speleologia", la Regione Marche ha tutelato il patrimonio speleologico e le aree carsiche presenti ai fini della loro conservazione, conoscenza e valorizzazione, in considerazione del pubblico interesse legato ai valori estetico-culturali, scientifici, idrogeologici, turistici, ricreativi e paleontologici. Le Province, in sede di definizione delle aree di esenzione e dei bacini estrattivi compatibili interessati dalla presenza dei giacimenti per quantità e qualità suscettibili di economica coltivazione (compresi i bacini sfruttabili mediante l'adozione di tecniche innovative), dovranno tenere conto delle risorse di interesse speleologico così come individuate dalla L.R. n.12/2000 ed delle disposizioni in essa contenute.

In sede di redazione dei Programmi provinciali occorre inoltre tenere conto dei seguenti strumenti:

- Piani di gestione forestale e dei beni agro-silvo-pastorali riferiti ad ogni Comunità Montana;
- Inventario della Carta forestale regionale, ormai in stato avanzato di definizione, che, con il sistema delle Aree protette e con l'individuazione delle Emergenze botanico - vegetazionali permettono di avere, oltre ad una reale conoscenza del patrimonio forestale e vegetazionale della regione, le indicazioni gestionali per i boschi.
- Individuazione delle aree del piano stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) adottato con delibera n. 15 del 28.06.2001 dell'Autorità di Bacino Regionale.

Il Programma provinciale delle attività estrattive dovrà essere coerente con le scelte effettuate in sede di redazione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale. Occorre, altresì, tenere conto del ruolo centrale svolto dai Comuni nella pianificazione paesistica ambientale marchigiana ai quali il Piano

Paesistico ha affidato l'attività di identificazione, individuazione e censimento degli elementi da sottoporre a tutela, salvaguardia e valorizzazione.

In materia di cave la L.R. n. 71/1997 delinea all'articolo 5 il sistema pianificatorio dell'attività estrattiva, che è costituito a livello regionale dal Piano regionale dell'Attività Estrattiva (P.R.A.E.) ed a livello provinciale dai Programmi Provinciali delle Attività Estrattive (P.P.A.E.).

Il P.R.A.E. è il documento di indirizzo, programmazione e pianificazione regionale del settore, che ha come obiettivo la corretta programmazione economica dell'attività estrattiva nel rispetto e nella salvaguardia dei beni naturalistici ed ambientali, individuando le aree dove è vietata l'attività estrattiva e quelle dove sono presenti affioramenti di materiale definiti di difficile reperibilità o non sostituibile con altri materiali per le quali è possibile utilizzare il regime di esenzione previsto dalle NTA del PPAR (commi 1 e 2, art.6 e comma 6, art. 7 L.R. n. 71/1997).

Le previsioni di tale documento sono state coordinate e sono coerenti con il sistema della pianificazione regionale ed in particolare con gli elementi indicati dal P.P.A.R., ciò in armonia con quanto disposto al comma 3, art. 2 della l.r. 34/1992 ed al comma 2, art.6 della l.r. n. 71/1997.

I PPAE hanno l'obiettivo, in conformità a quanto stabilito dal PRAE, di soddisfare le esigenze del settore in un contesto di tutela del territorio e dell'ambiente a livello provinciale (art. 8 della L.R. n. 71/1997). Poiché nel contesto delineato dalla legge non è compresa la pianificazione urbanistica comunale e provinciale, le previsioni del PRAE e dei relativi PPAE possono intendersi prevalenti sulle previsioni degli strumenti urbanistici, senza bisogno di specifici adeguamenti di questi ultimi ai PPAE.

Le Province, nella fase di individuazione dei giacimenti compatibili per qualsiasi materiale senza possibilità di esenzione, dovranno tenere conto delle previsioni di destinazioni d'uso del territorio previste negli strumenti urbanistici, indipendentemente dal loro stato di vigenza (adottati od approvati), verificando quindi una compatibilità urbanistica delle scelte operate. Per gli stessi giacimenti le scelte dovranno essere operate nel rispetto delle prescrizioni delle NTA del PPAR e dei PRG adeguati al PPAR. La stessa verifica di compatibilità urbanistica dovrà essere operata per confermare ed



individuare i giacimenti compatibili per i materiali di difficile reperibilità o non sostituibili con altri materiali ai quali si possono applicare le esenzioni previste dall'articolo 60 delle NTA del PPAR. Per l'individuazione di questi giacimenti occorre inoltre verificare la compatibilità paesistico ambientale dell'area tenendo conto dell'individuazione degli elementi da sottoporre a tutela e salvaguardia operata dai PRG adeguati al PPAR. In particolare dovrà essere analizzata e valutata, caso per caso, la specificità del bene oggetto di tutela e la compatibilità dell'attività estrattiva in relazione al valore paesistico ambientale della singola risorsa interessata anche in relazione all'adozione delle soluzioni tecniche più appropriate.

L'individuazione delle Aree di Esenzione da parte delle Amministrazioni provinciali deve essere realizzata con l'obbligo da parte delle stesse amministrazioni di consultare gli enti locali interessati in due distinti momenti:

- nella fase preliminare alla formazione del programma provinciale attraverso la convocazione della conferenza provinciale delle autonomie, onde confrontare le linee generali ed i criteri per la formazione del piano provinciale dell'attività estrattive;
- nella fase preliminare alla adozione del programma attraverso la trasmissione della proposta agli enti interessati, assegnando agli stessi un termine per la presentazione di eventuali osservazioni o proposte di integrazione, o anche attraverso la convocazione di apposita conferenza dei servizi; per verificare a priori tutti i processi che da essa scaturiscono, comprendendo quindi la sostenibilità degli impatti dell'attività estrattiva sulle varie componenti ambientali e la fruizione ottimale delle altre risorse del territorio.

L'applicazione del criterio della compatibilità paesistico ambientale ed urbanistica non può che concretizzarsi attraverso successivi processi di analisi e valutazione ambientale in grado di assicurare la sostenibilità ambientale delle scelte effettuate.

Di seguito viene proposto uno schema metodologico per l'individuazione dei giacimenti compatibili dei materiali di difficile reperibilità o non sostituibili con altri.

- Individuazione di tutte le Aree di Possibile Esenzione potenzialmente confermabili o individuabili come Aree di Esenzione;
- Valutazione comparata tecnico-mineraria e paesistico-ambientale dei siti potenzialmente confermabili come Aree di Esenzione;
- Verifica, caso per caso, dell'individuazione del giacimento compatibile;
- Nel caso in cui la previsione di Area di Esenzione ricade all'interno del territorio di un comune dotato di un PRG non adeguato al PPAR, la compatibilità (paesistico ambientale ed urbanistica) dell'area di Esenzione con gli elementi naturali (geologia, geomorfologia, flora e fauna), storico-culturali, ambientali, paesaggistici e archeologici, nonché con le previsioni di destinazione d'uso del territorio, verrà effettuata tenendo conto degli elementi individuati dal P.P.A.R., dal PTC provinciale e di quelli direttamente rilevabili nell'area in esame;
- Nel caso in cui l'Area di Esenzione ricade all'interno del territorio di un comune dotato di un PRG adottato o vigente adeguato al P.P.A.R., la compatibilità (paesistico ambientale ed urbanistica) dell'area di Esenzione con gli elementi naturali (geologia, geomorfologia, flora e fauna), storico-culturali, ambientali, paesaggistici ed archeologici, nonché con le previsioni di destinazione d'uso del territorio, verrà effettuata tenendo conto degli elementi individuati dai PRG, dal PTC provinciale e di quelli direttamente rilevabili nell'area in esame;
- Individuazione di una graduatoria dei siti potenzialmente confermabili o individuabili come Aree di Esenzione che tenga conto delle previsioni del PTC provinciale, delle previsioni del PRG adeguato al PPAR, delle migliori caratteristiche del giacimento e del minore impatto paesistico-ambientale.

Il processo sopra illustrato porterà a scegliere tra la utilizzazione della risorsa estrattiva (Area di Esenzione) o la non utilizzazione della risorsa estrattiva (Area Senza Esenzione) per i materiali di difficile reperibilità o non sostituibili. Nel caso in cui le Amministrazioni provinciali individuino, per uno o più materiali di difficile reperibilità non cartografati nel PRAE, bacini estrattivi utilizzando l'esenzione rispetto ad una o più prescrizioni di base delle NTA del PPAR, gli stessi bacini estrattivi (aree di esenzione) dovranno essere

sottoposti al parere vincolante della Giunta regionale che ne verifica la compatibilità.

### **13.6.1 PPAAE della Provincia di Pesaro e Urbino**

Il Programma Provinciale delle Attività estrattive della Provincia di Pesaro e Urbino è stato elaborato in conformità:

- agli indirizzi del PRAE (approvato dalla Regione Marche con deliberazione amministrativa del Consiglio Regionale n. 66 del 09/04/2002 pubblicata sul supplemento n. 18 al B.U.R. n. 80 del 16/07/2002);
- alla L. R. 1 dicembre 1997 e s. m. “Norme per la disciplina delle attività estrattive” ed in particolare all’art. 8, “PPAAE: finalità e contenuti”;
- al PTC della Provincia di Pesaro e Urbino approvato con delibera di Consiglio Provinciale n. 109 del 20/07/2000.

Il programma, inoltre, rientra tra i progetti del Piano Provinciale di Sviluppo Ecosostenibile approvato dal Consiglio Provinciale con delibera n. 105 del 20/07/2002, di cui fa propri i principi ispiratori.

Il Programma Provinciale per le Attività Estrattive:

- a) definisce i bacini delle risorse potenzialmente estraibili;
- b) identifica i bacini estrattivi in relazione alla tipologia della risorsa;
- c) assegna ai bacini estrattivi le quantità massime di materiale estraibile;
- d) detta le norme per l’assegnazione dei quantitativi estraibili;
- e) completa il censimento delle cave dismesse da sottoporre a recupero ambientale;
- f) stabilisce norme e linee guida per la ricomposizione ed il recupero ambientale.
- g) Obiettivo del programma è quello di individuare i fabbisogni di materiale inerti individuati dal PRAE e di attuare una politica di recupero e valorizzazione paesistico-ambientale dei siti di cava e di ex cave.

## **CAPITOLO 14**

### **Considerazioni conclusive**

L'attività di ricerca svolta sull'impiego degli indicatori per le valutazioni di Politiche, Piani e Programmi, come risultato finale applicativo ha portato alla seguente procedura operativa (PO), suddivisa in 5 fasi.

#### **1. PO1 - Realizzazione del Ring Set Indifferenziato**

Questa fase è consistita nella ricerca e selezione di un elevato numero di indicatori (656), rilevati presso diverse fonti nazionali ed internazionali, relativi a varie tematiche di tipo ambientale, economico, sociale, tecnico, ecc.

Tutti i dati, compresi quelli relativi alle fasi successive, sono stati strutturati in fogli elettronici (Excel di Microsoft®).

Indicatore	Tematiche ambientali	Tematiche connesse	Unità di misura	Tipologia di indicatore DPSIR					Fonte	Data
				D	P	S	I	R		
Caratteristiche sorgenti e pozzi (falda, uso, portata, ecc..)	Acque sotterranee		tipologia, numero, destinazione d'uso, l/s			S			Irres-III Rapporto	2000
Densità pozzi / disponibilità idrica	Acque sotterranee		n° pozzi/m3 H2O		P	S			Irres-III Rapporto	2000
Falda affiorante	Acque sotterranee		presenza/ assenza			S			Elaborazione Irres su dati A.A.A.	2000
Gerarchizzazione destinazioni d'uso	Acque sotterranee		classe•uso			S			Irres-III Rapporto	2000
Indice di porosità	Acque sotterranee		numero adimen.			S			Elaborazione Irres su dati A.A.A.	2000
Indici vulnerabilità degli acquiferi	Acque sotterranee		indici			S			Ministero dell'Ambiente VAS	1995
Infiltrazione efficace	Acque sotterranee		mm			S			Elaborazione Irres su dati A.A.A.	2000
Livello della falda freatica	Acque sotterranee		m s.l.m.			S			EPA WQ8 Elaborazione Irres su dati A.A.A. Commissione delle Comunità Europee	2002 2000 1995

Tabella 31. Ring Set indifferenziato (Allegato 4)

**2. PO2 - Realizzazione del Ring Set Organizzato:**

Da una successiva lettura incrociata degli indicatori appartenenti al Ring Set Indifferenziato, è stato rilevato un ampio gruppo di dati non pertinenti con le tematiche in studio. Ciò ha comportato una selezione di indicatori relativi alle attività estrattive a cielo aperto, la loro organizzazione secondo il modello DPSIR e l'attribuzione del relativo livello di significatività.

Indicatori	Tematica ambientale principale	Tematiche ambientali collegate	Unità di misura	Tipologia di indicatore DPSIR					Fonte	Data	Significatività	Applicabilità
				D	P	S	I	R				
zone umide rimanenti nella regione (in ha)	ecosistemi	paesaggio	ha			S	I		Seattle	1990		
numero di specie anfibie e di piante presenti nelle zone umide locali	fauna, vegetazione e flora		unità			S	I		Seattle	1990		
tasso di erosione del suolo misurato come livello di torbidità delle acque	suolo	acque superficiali	m <sup>3</sup> /ha/anno			S	I		Seattle	1990		
numero di giorni all'anno con buona qualità dell'aria	atmosfera e clima		unità			S	I		Seattle	1990		
percentuale di strade che corrispondono ai criteri di accessibilità pedonale	mobilità	qualità della vita	%			S		R	Seattle	1990		
percentuale di villaggi con sufficiente numero di spazi aperti	qualità della vita		%			S		R	Seattle	1990		
numero di ha di suolo impermeabilizzato	suolo		ha			S			Seattle	1990		
popolazione e tasso di crescita annuale	popolazione		unità e %	d					Seattle	1990		
consumo pro capite di acqua per usi domestici	acque superficiali, acque sotterranee		litri/persona		p				Seattle	1990		

Legenda			
	poco significativo		mediamente significativo
	molto significativo		

Tabella. 32. Ring Set organizzato (Allegato 5)

**3. PO3 - Realizzazione del Core Set per Domini e Categorie:**

Dal Ring Set Organizzato è stata selezionata una serie di indicatori, raccolti in funzione del principale dominio di appartenenza. Nello specifico si è trattato di individuare tutti quegli indicatori che, a prescindere dal loro contenuto informativo e dalla applicabilità, sono stati considerati necessari per definire in modo esaustivo il quadro conoscitivo di ogni singolo dominio. Il dominio principale – dominante – di riferimento prescelto per questa operazione, che ha di fatto condizionato l'organizzazione delle informazioni, è stato quello “tecnico-produttivo”. Ogni altra tipologia di indicatori selezionati (sociale, ambientale, normativo-istituzionale) è stata individuata in riferimento al dominio allo scopo di definire in modo più specifico le informazioni da acquisire per valutare il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo sostenibile nel settore estrattivo.



Dominio	Categoria	Indicatore	Categorie complementari	Cosa misura	Unità di misura	D	P	S	I	R	Significatività (A - M - B)
Ambiente	Acque sotterranee	Falda affiorante		Effetto dell'intersezione e della superficie della falda con quella topografica.	Presenza/ assenza			S			A
Ambiente	Acque sotterranee	Indici di vulnerabilità degli acquiferi; (Vazar/CNR - Drastic Index/USEPA - S.I.N.T.A.C.S.)	Industria	Misurano quantitativamente la vulnerabilità all'inquinamento delle acque sotterranee	indici			S			A
Ambiente	Acque sotterranee	Numero dei siti di cava con acqua di falda inquinata rispetto al numero totale dei siti	Industria	Indica la percentuale dei siti di cava interessati da acqua di falda inquinata	%			S			A
Ambiente	Acque sotterranee	Numero delle aziende estrattive il cui esercizio dell'attività, relativamente al prelievo dell'acqua sotterranea, sta causando problemi alla falda	Industria	Numero dei siti di cava dove il prelievo di acqua sotterranea sta causando problemi alla falda rispetto al numero totale dei siti di cava	%			S			M
Ambiente	Acque sotterranee	Oscillazioni della falda		Misura la variazione di altezza della superficie della falda nel tempo	m			S			A
Ambiente	Acque sotterranee	Prelievi per attività estrattiva dalla falda	Industria	Quantità di acque sotterranee utilizzate dall'industria estrattiva all'anno	m <sup>3</sup> /anno			S			B
Ambiente	Acque sotterranee	Profondità del livello della falda		Indica la profondità della superficie piezometrica dal piano campagna	m dal p.c.			S			A
Ambiente	Acque sotterranee	Tipo di falda		Indica la situazione della falda in equilibrio con la pressione atmosferica (falda freatica), in pressione (falda artesiane).	Tipologia			S			B

Tabella. 33. Core Set per Domini e Categorie (Allegato 6)

**4. PO4 - Realizzazione del Core Set per Obiettivi:**

Questa fase è consistita nella creazione di un Core Set che, utilizzando gli stessi indicatori e i relativi contenuti informativi del precedente Core Set per Dominio, è stato impostato in base ad una differente logica. Infatti, il Core Set per Dominio non forniva le informazioni direttamente utilizzabili per la valutazione dei livelli di sostenibilità. Pertanto, il quadro dei dati necessari a definire i contributi per gli obiettivi generali o specifici rischiava di risultare incompleto. Per ovviare a ciò, oltre alla riaggregazione degli indicatori per obiettivi, sono stati riportati i valori standard di riferimento legislativo e tecnico-normativo, gli intervalli plausibili per i valori degli indici di sostenibilità e i valori rilevati localmente.

Obiettivi generali	Obiettivi specifici	Indicatori	Quadro Normativo/PPP (Politiche-Piani-Programmi) di riferimento
Tutelare la qualità e la quantità delle risorse idriche sotterranee	Ridurre o eliminare il carico inquinante recapitato al corpo idrico sotterraneo durante l'esercizio dell'attività estrattiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Indici di vulnerabilità degli acquiferi; (Vazar/CNR – Drastic Index/USEPA – S.I.N.T.A.C.S.);</li> <li>- Concentrazione delle sostanze inorganiche inquinanti presenti nella falda;</li> </ul>	<p>Rispetto degli adempimenti (livelli di concentrazione e scadenze) indicati dalla Direttiva Comunitaria 2000\60\CE istitutiva di un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque;</p> <p>Rispetto dei limiti, modalità e scadenze temporali indicati dal D.lgs 152\1999 modificato e integrato dal D.lgs. 258\2000 inerente disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e definizione di 5 classi di qualità da mantenere o raggiungere a seconda degli usi prevalenti entro il 2008 o il 2016;</p> <p>Rispetto dei vincoli previsti dal Piano di Risanamento delle Acque (L.319/1976), dal Piano per l'Assetto idrogeologico di cui al D.lgs 180/98 e dal Piano Regionale di Tutela delle Acque di cui all' art.44 del D.L.vo 152/99 modificato e integrato dal D.lgs. 258\2000.</p>
	Introdurre nuove tecnologie per il recupero e il trattamento di acque reflue durante il ciclo di produzione e valorizzazione di minerali di II categoria	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concentrazione delle sostanze organiche inquinanti presenti nella falda;</li> </ul>	
	Limitare eventuali interferenze con la falda idrica affiorante	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Numero delle aziende estrattive il cui esercizio dell'attività relativamente al prelievo dell' acqua sotterranea sta causando problemi alla falda;</li> </ul>	
Tutelare la qualità e la quantità delle risorse idriche superficiali	Ridurre o eliminare il carico inquinante recapitato al corpo idrico superficiale durante l'esercizio dell'attività estrattiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Concentrazione delle sostanze inorganiche inquinanti presenti in corpi idrici superficiali;</li> <li>- Concentrazione delle sostanze organiche inquinanti presenti in corpi idrici superficiali (Ammoniaca, nitrati, fosforo, metalli pesanti);</li> <li>- Deflusso Minimo Vitale;</li> <li>- Materiale in sospensione;</li> <li>- Materiale sedimentabile;</li> <li>- Torbidità;</li> <li>- Osservazioni meteorologiche (temperature, pressioni, precipitazioni);</li> <li>- I.B.E. (Indice Biotico Estesio);</li> <li>- I.F.F. (Indice di Funzionalità Fluviale);</li> <li>- Numero delle aziende estrattive il cui esercizio dell'attività sta modificando la qualità delle acque superficiali.</li> </ul>	<p>Rispetto degli adempimenti (livelli di concentrazione e scadenze) indicati dalla Direttiva Comunitaria 2000\60\CE istitutiva di un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque;</p> <p>Rispetto dei limiti, modalità e scadenze temporali indicati dal D.lgs 152\1999 modificato e integrato dal D.lgs. 258\2000 inerente disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e definizione di 5 classi di qualità da mantenere o raggiungere a seconda degli usi prevalenti entro il 2008 o il 2016;</p> <p>Rispetto dei vincoli previsti dal Piano di Risanamento delle Acque (L.319/1976), dal Piano per l'Assetto idrogeologico di cui al D.lgs 180/98 a riguardo dell'attività estrattiva in aree a rischio esondabilità e dal Piano Regionale di Tutela delle Acque di cui all' art.44 del D.L.vo 152/99 modificato e integrato dal D.lgs. 258\2000.</p>
	Limitare eventuali interferenze con acque di alluvione	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Rischio idraulico (flooding hazard);</li> <li>- Area soggetta al pericolo di alluvioni (Aree inondate).</li> </ul>	

Tabella. 34. Core Set per Obiettivi (Allegato 7)

## 5. PO5 - Casi di Studio:

Per testare operativamente il modello ISSAE (Indicatori di Sviluppo Sostenibile per le Attività Estrattive) e per verificarne l'efficacia sono stati esaminati 5 casi di studio:

- **P.R.A.E. Umbria**
- **P.T.C.P. Perugia**
- **P.T.C.P. Terni**
- **P.R.A.E. Marche**
- **P.P.A.E. Pesaro-Urbino**

Nel caso della Regione Umbria e delle Province Perugia e Terni, sono stati utilizzati i SIT per ottenere le informazioni georiferenziate allo scopo di applicare gli Indicatori e verificare la raggiungibilità e la tempistica degli obiettivi programmati.

Per la Provincia di Terni, in particolare, si riporta di seguito lo stralcio di cartografia tematica originale, attenuata attraverso l'overlapping di cartografia di base del SIT del PTCP da cui si evince l'elevato numero dei siti di cava, attivi o dismessi, ricadenti in ambiti territoriali sottoposti a vincolo ostativo.

### **Legenda:**

Raggiunto

Ampiamente raggiunto (motivazione)

Parzialmente raggiunto

- Facilmente raggiungibile a: breve - medio - lungo termine
- Raggiungibile a: breve - medio - lungo termine
- Difficilmente raggiungibile a: breve - medio - lungo termine

Non raggiunto

- Facilmente raggiungibile a: breve - medio - lungo termine
- Raggiungibile a: breve - medio - lungo termine
- Difficilmente raggiungibile a: breve - medio - lungo termine

Obiettivi generali	Obiettivi specifici	Indicatori di Sostenibilità	Unità degli Indicatori di Sostenibilità	Valori standard degli Indicatori di Sostenibilità	Intervallo dei valori degli Indicatori di Sostenibilità	Valore attuale degli Indicatori di Sostenibilità per la Regione Umbria
Tutelare la qualità e la quantità delle risorse idriche sotterranee	Ridurre o eliminare il carico inquinante e recapitato al corpo idrico sotterraneo durante l'esercizio dell'attività estrattiva	Indici di vulnerabilità degli acquiferi; (Vazar/CNR – Drastic Index/USEPA – S.I.N.T.A.C.S.)	Classe	Nessun intervento di cava o con vincolo di ripristino dell'area all'uso preesistente in aree con acquiferi a vulnerabilità accertata estremamente elevata ed elevata	Nessun intervento di cava o con vincolo di ripristino dell'area all'uso preesistente in aree con: acquiferi a vulnerabilità accertata estremamente elevata ed elevata – acquiferi a vulnerabilità elevata e media	0 siti di cava in aree con acquiferi a vulnerabilità elevata ed estremamente elevata; 19 siti di cava in aree con acquiferi di interesse regionale
		Concentrazione delle sostanze inorganiche inquinanti presenti nella falda (Alluminio, Antimonio, Argento, Arsenico, Bario, Berillio, Boro, Cadmio, Cianuri, Cromo tot, Cromo VI, Fluoruri, Mercurio, Nichel, Nitriti, Piombo, Rame, Selenio, Zinco)	µg/l	<200; <5; <10; <10; <2000; <4; <1000; <5; <50; <50; <5; <1500; <1; <20; <500; <10; <1000; <10; <3000 (1)	225-200; 5,625-5; 11,25-10; 11,25-10; 2250-2000; 4,5-4; 1125-1000; 5,625-5; 56,25-50; 56,25-50; 5,625-5; 1685,7-1500; 1,125-1; 22,5-20; 562,5-500; 11,25-10; 1125-1000; 11,25-10; 3375-3000 (1)	
		Concentrazione delle sostanze organiche inquinanti presenti nella falda (composti alifatici alogenati, pesticidi totali, altri pesticidi individuali, acrilamide, benzene, cloruro di vinile, IPA totali, Benzo (a) pirene)	µg/l	10; 0,5; 0,1; 0,1; 1; 0,5; 0,1, 0,01 (1)	11,25-10; 0,5625-0,5; 0,1125-0,1; 0,1; 1125-0,1; 1,125-1; 0,5625-0,5; 0,1125-0,1; 0,01125-0,01 (1)	
		Numero delle aziende estrattive il cui esercizio dell'attività relativamente al prelievo dell'acqua sotterranea sta causando problemi alla falda	unità			
		Numero dei siti di cava con acqua di falda inquinata rispetto al numero totale dei siti	unità			

Tabella. 35. Indicatori PRAE Umbria (Allegato 8/a)

(1) I valori numerici sono riportati secondo l'ordine dei relativi elementi

Obiettivi generali	Obiettivi specifici	Indicatori di Sostenibilità	Unità degli Indicatori di Sostenibilità	Valori standard degli Indicatori di Sostenibilità	Intervallo dei valori degli Indicatori di Sostenibilità	Valore attuale degli Indicatori di Sostenibilità per la Provincia di Perugia
Tutelare la qualità e la quantità delle risorse idriche sotterranee	Ridurre o eliminare il carico inquinante recapitato al corpo idrico sotterraneo durante l'esercizio dell'attività estrattiva	Indici di vulnerabilità degli acquiferi; (Vazar/CNR – Drastic Index/USEPA – S.I.N.T.A.C.S.)	Classe	Nessun intervento di cava o con vincolo di ripristino dell'area all'uso preesistente in aree con acquiferi a vulnerabilità accertata estremamente elevata ed elevata	Nessun intervento di cava o con vincolo di ripristino dell'area all'uso preesistente in aree con: acquiferi a vulnerabilità accertata estremamente elevata ed elevata – acquiferi a vulnerabilità elevata e media	0 siti di cava in aree con acquiferi a vulnerabilità elevata ed estremamente elevata; 10 siti di cava in aree con acquiferi di interesse regionale
		Concentrazioni e delle sostanze inorganiche inquinanti presenti nella falda (Alluminio, Antimonio, Argento, Arsenico, Bario, Berillio, Boro, Cadmio, Cianuri, Cromo tot, Cromo VI, Fluoruri, Mercurio, Nichel, Nitriti, Piombo, Rame, Selenio, Zinco)	µg/l	<200; <5; <10; <10; <2000; <4; <1000; <5; <50; <50; <5; <1500; <1; <20; <500; <10; <1000; <10; <3000 (1)	225-200; 5,625-5; 11,25-10; 11,25-10; 2250-2000; 4,5-4; 1125-1000; 5,625-5; 56,25-50; 56,25-50; 5,625-5; 1685,7-1500; 1,125-1; 22,5-20; 562,5-500; 11,25-10; 1125-1000; 11,25-10; 3375-3000 (1)	
		Concentrazioni e delle sostanze organiche inquinanti presenti nella falda (composti alifatici alogenati, pesticidi totali, altri pesticidi individuali, acrilamide, benzene, cloruro di vinile, IPA totali, Benzo (a) pirene)	µg/l	10; 0,5; 0,1; 0,1; 1; 0,5; 0,1; 0,01 (1)	11,25-10; 0,5625-0,5; 0,1125-0,1; 0,1; 1,125-0,1; 1,125-1; 0,5625-0,5; 0,1125-0,1; 0,01125-0,01 (1)	

Tabella. 36. Indicatori PTCP Perugia (Allegato 8/b)

(1) I valori numerici sono riportati secondo l'ordine dei relativi elementi

Obiettivi generali	Obiettivi specifici	Indicatori di Sostenibilità	Unità degli Indicatori di Sostenibilità	Valori standard degli Indicatori di Sostenibilità	Intervallo dei valori degli Indicatori di Sostenibilità	Valore attuale degli Indicatori di Sostenibilità per la Provincia di Terni
Tutelare la qualità e la quantità delle risorse idriche sotterranee	Ridurre o eliminare il carico inquinante recapitato al corpo idrico sotterraneo durante l'esercizio dell'attività estrattiva	Indici di vulnerabilità degli acquiferi; (Vazar/CNR – Drastic Index/USEPA – S.I.N.T.A.C.S.)	Classe	Nessun intervento di cava o con vincolo di ripristino dell'area all'uso preesistente in aree con acquiferi a vulnerabilità accertata estremamente elevata ed elevata	Nessun intervento di cava o con vincolo di ripristino dell'area all'uso preesistente in aree con: acquiferi a vulnerabilità accertata estremamente elevata ed elevata – acquiferi a vulnerabilità elevata e media	0 siti di cava in aree con acquiferi a vulnerabilità elevata ed estremamente elevata; 9 siti di cava in aree con acquiferi di interesse regionale
		Concentrazioni e delle sostanze inorganiche inquinanti presenti nella falda (Alluminio, Antimonio, Argento, Arsenico, Bario, Berillio, Boro, Cadmio, Cianuri, Cromo tot, Cromo VI, Fluoruri, Mercurio, Nichel, Nitriti, Piombo, Rame, Selenio, Zinco)	µg/l	<200; <5; <10; <10; <2000; <4; <1000; <5; <50; <50; <5; <1500; <1; <20; <500; <10; <1000; <10; <3000 (1)	225-200; 5,625-5; 11,25-10; 11,25-10; 2250-2000; 4,5-4; 1125-1000; 5,625-5; 56,25-50; 56,25-50; 5,625-5; 1685,7-1500; 1,125-1; 22,5-20; 562,5-500; 11,25-10; 1125-1000; 11,25-10; 3375-3000 (1)	
		Concentrazioni e delle sostanze organiche inquinanti presenti nella falda (composti alifatici alogenati, pesticidi totali, altri pesticidi individuali, acrilamide, benzene, cloruro di vinile, IPA totali, Benzo (a) pirene)	µg/l	10; 0,5; 0,1; 0,1; 1; 0,5; 0,1, 0,01 (1)	11,25-10; 0,5625-0,5; 0,1125-0,1; 0,1; 0,1125-0,1; 1,125-1; 0,5625-0,5; 0,1125-0,1; 0,01125-0,01 (1)	
		Numero delle aziende estrattive il cui esercizio dell'attività relativamente al prelievo dell'acqua sotterranea sta causando problemi alla falda	unità			

Tabella. 37. Indicatori PTCP Terni (Allegato 8/c)

(1) I valori numerici sono riportati secondo l'ordine dei relativi elementi

Obiettivi generali	Obiettivi specifici	Indicatori di Sostenibilità	Unità degli Indicatori di Sostenibilità	Valori standard degli Indicatori di Sostenibilità	Intervallo dei valori degli Indicatori di Sostenibilità	Valore attuale degli Indicatori di Sostenibilità per la Regione Marche	
Tutelare la qualità e la quantità delle risorse idriche sotterranee	Ridurre o eliminare il carico inquinante recapitato al corpo idrico sotterraneo durante l'esercizio dell'attività estrattiva	Indici di vulnerabilità degli acquiferi; (Vazar/CNR – Drastic Index/USEPA – S.I.N.T.A.C.S.)	Classe				
		Concentrazioni e delle sostanze inorganiche inquinanti presenti nella falda (Alluminio, Antimonio, Argento, Arsenico, Bario, Berillio, Boro, Cadmio, Cianuri, Cromo tot, Cromo VI, Fluoruri, Mercurio, Nichel, Nitriti, Piombo, Rame, Selenio, Zinco)	µg/l	<200; <5; <10; <10; <2000; <4; <1000; <5; <50; <50; <5; <1500; <1; <20; <500; <10; <1000; <10; <3000 (1)	225-200; 5,625-5; 11,25-10; 11,25-10; 2250-2000; 4,5-4; 1125-1000; 5,625-5; 56,25-50; 56,25-50; 5,625-5; 1685,7-1500; 1,125-1; 22,5-20; 562,5-500; 11,25-10; 1125-1000; 11,25-10; 3375-3000 (1)		
		Concentrazioni e delle sostanze organiche inquinanti presenti nella falda (composti alifatici alogenati, pesticidi totali, altri pesticidi individuali, acrilamide, benzene, cloruro di vinile, IPA totali, Benzo (a) pirene)	µg/l	10; 0,5; 0,1; 0,1; 1; 0,5, 0,1, 0,01 (1)	11,25-10; 0,5625-0,5; 0,1125-0,1; 0,1; 0,1125-0,1; 1,125-1; 0,5625-0,5; 0,1125-0,1; 0,01125-0,01 (1)		
		Numero delle aziende estrattive il cui esercizio dell'attività relativamente al prelievo dell'acqua sotterranea sta causando problemi alla falda	unità				
		Numero dei siti di cava con acqua di falda inquinata rispetto al numero totale dei siti	unità				

Tabella 38. Indicatori PRAE Marche (Allegato 8/d)

(1) I valori numerici sono riportati secondo l'ordine dei relativi elementi



Obiettivi generali	Obiettivi specifici	Indicatori di Sostenibilità	Unità degli Indicatori di Sostenibilità	Valori standard degli Indicatori di Sostenibilità	Intervallo dei valori degli Indicatori di Sostenibilità	Valore attuale degli Indicatori di Sostenibilità per la Provincia di Pesaro	
Tutelare la qualità e la quantità delle risorse idriche sotterranee	Ridurre o eliminare il carico inquinante recapitato al corpo idrico sotterraneo durante l'esercizio dell'attività estrattiva	Indici di vulnerabilità degli acquiferi; (Vazar/CNR – Drastic Index/USEPA – S.I.N.T.A.C.S.)					
		Concentrazioni e delle sostanze inorganiche inquinanti presenti nella falda	mg/l				
		Concentrazioni e delle sostanze organiche inquinanti presenti nella falda	mg/l				
		Numero delle aziende estrattive il cui esercizio dell'attività relativamente al prelievo dell'acqua sotterranea sta causando problemi alla falda	unità				
		Numero dei siti di cava con acqua di falda inquinata rispetto al numero totale dei siti	unità				
	Introdurre nuove tecnologie per il recupero e il trattamento di acque reflue durante il ciclo di produzione e valorizzazione di minerali di II categoria	Numero di impianti di trattamento delle acque reflue tipologia, funzionalità e capacità	unità				
		Impiego di acque riciclate nell'industria estrattiva					
		Razionalizzazione del prelievo idrico	%			6.25 – 5	5
		Quantità di acque reflue riutilizzate previo trattamento e la quantità di acque reflue trattate	%				
		Tipo di falda	tipologia				
		Prelievi dalla falda	m <sup>3</sup> /anno				
		Spessore della falda	m				

Tabella 39. Indicatori PPAE Pesaro-Urbino (Allegato 8/e)

(1) I valori numerici sono riportati secondo l'ordine dei relativi elementi

La scelta degli indicatori di sostenibilità è stata condizionata da più elementi. In particolare i P.R.A.E. sono stati presi in considerazione per la loro valenza territoriale a livello regionale, per il confronto di realtà simili tra loro sul piano fisico-ambientale e socio-economico, per l'analisi delle norme e disposizioni in essi contenute.

Il P.P.A.E. di Pesaro-Urbino è stato scelto in quanto è uno dei pochi piani attualmente approvati dalle province dell'Italia centrale. Il PTCP di Perugia non ha elaborato nessun PPP delle attività estrattive; mentre il P.T.C.P. di Terni ha affrontato la programmazione delle attività estrattive con nuovi strumenti di gestione (Griglie di Valutazione), come riportato al capitolo 13.3.2.

Nella tabella seguente sono stati riportati gli Indicatori Economici, Locali e SIT mettendo in risalto soprattutto il rapporto percentuale della loro applicabilità ai cinque casi studio.

	Indicatori economici	%	Indicatori locali	%	Indicatori SIT	%	Totale	%
<b>UMBRIA</b>	35\162	21,6	15\38	39,5	2\12	16,7	52\212	24,5
<b>PERUGIA</b>	28\162	17,3	11\38	28,9	2\12	16,7	41\212	19,3
<b>TERNI</b>	28\162	17,3	16\40	40,0	2\12	16,7	46\214	21,5
<b>MARCHE</b>	18\162	11,1	5\38	13,2	0\12	0	24\212	11,3
<b>PESARO</b>	13\162	8,0	5\38	13,2	0\12	0	19\212	9,0

**Tabella 40.** Tabella sinottica degli indicatori economici, locali e SIT rappresentante il rapporto percentuale dell'applicabilità del Core Set ai cinque casi studio

Infine (**tab. 41 e 42**) è stato definito il livello di conseguimento dei valori standard degli indicatori di sostenibilità, attribuendo una scala di pesi allo scopo di definire il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Mentre, per le realtà regionali, la scala dei pesi è stata determinata dai seguenti livelli: *raggiunto, parzialmente raggiunto, non raggiunto e non raggiungibile*; per le realtà provinciali questa scala è stata implementata con i livelli: *ampiamente raggiunto, facilmente raggiungibile, raggiungibile e difficilmente raggiungibile*. Relativamente agli ultimi tre livelli (*facilmente raggiungibile,*

*raggiungibile e difficilmente raggiungibile*) si è optato per un'ulteriore suddivisione temporale: breve, medio e lungo termine.

Per quanto riguarda la valutazione degli obiettivi prefissati, attraverso la scala dei pesi precedentemente proposta, questa è stata riferita alla possibilità che il livello di conseguimento della sostenibilità o coincida con i valori standard degli indicatori di sostenibilità del modello ISSAE, individuati nelle normative di riferimento comunitarie, nazionali e regionali, o se comunque sia compreso negli intervalli di sostenibilità dei valori degli stessi indicatori, individuati da Politiche, Piani e Programmi (PPP) attualmente in vigore.

Obiettivi generali	Obiettivi specifici	Indicatori di Sostenibilità	Umbria	Perugia	Terni	Marche	Pesaro Urbino
Tutelare la qualità e la quantità delle risorse idriche sotterranee	Ridurre o eliminare il carico inquinante recapitato al corpo idrico sotterraneo durante l'esercizio dell'attività estrattiva	Indici di vulnerabilità degli acquiferi; (Vazar/CNR – Drastic Index/USEPA – S.I.N.T.A.C.S.)	Raggiunto	Raggiunto	Raggiunto		
		Concentrazione delle sostanze inorganiche inquinanti presenti nella falda (Alluminio, Antimonio, Argento, Arsenico, Bario, Berillio, Boro, Cadmio, Cianuri, Cromo tot, Cromo VI, Inquinam, Mercurio, Nichel, Nitriti, Piombo, Rame, Selenio, Zinco)					
		Concentrazione delle sostanze organiche inquinanti presenti nella falda (composti alifatici alogenati, pesticidi totali, altri pesticidi individuali, acrilamide, benzene, cloruro di vinile, IPA totali, Benzo (a) pirene)					
		Numero delle aziende estrattive il cui esercizio dell'attività relativamente al prelievo dell'acqua sotterranea sta causando problemi alla falda					
		Numero dei siti di cava con acqua di falda inquinata rispetto al numero totale dei siti					
	Introdurre nuove tecnologie per il recupero e il trattamento di acque reflue durante il ciclo di produzione e valorizzazione di minerali di II categoria	Numero di impianti di trattamento delle acque reflue tipologia, funzionalità e capacità					
		Impiego di acque riciclate nell'industria estrattiva					
		Razionalizzazione del prelievo idrico					Non raggiungibile
		Quantità di acque reflue riutilizzate previo trattamento e la quantità di acque reflue trattate					
		Tipo di falda;					

**Tabella 41.** Schema di sintesi dei livelli di raggiungibilità degli obiettivi relativi ai cinque casi studio (Allegato 9)

	Indicatori Economici				Indicatori locali				Indicatori SIT			
	Ragg.	Parz. Ragg.	Non ragg.	Non ragg.ile	Ragg.	Parz. Ragg.	Non ragg.	Non ragg.ile	Ragg.	Parz. Ragg.	Non ragg.	Non ragg.ile
Umbria	11	11	13	0	3	6	6	0	0	0	2	0
Perugia	11	11	6	0	1	5	5	0	0	0	2	0
Terni	11	13	4	0	1	10	5	0	0	0	2	0
Marche	8	6	5	0	4	1	0	0	0	0	0	0
Pesaro Urbino	7	3	3	1	3	1	1	0	0	0	0	0

**Tabella 42.** Tabella degli indicatori economici, locali, SIT raggruppati nei cinque casi di studio in relazione al raggiungimento degli obiettivi prefissi

Dai dati evidenziati nelle tabelle emerge che la percentuale degli indicatori di sostenibilità utilizzati per definire il raggiungimento degli obiettivi prefissi è comunque molto bassa per tutti e cinque i casi di studio. Tale tendenza risulta confermata soprattutto per il territorio marchigiano, sia a livello regionale con l'11,8% degli indicatori utilizzati, che a livello provinciale con il 9,0%. La non applicazione/utilizzazione degli indicatori è dovuta soprattutto alla mancanza di dati determinata dalla pubblicazione non completa della "Relazione sullo Stato dell'Ambiente nelle Marche", nonché dal censimento delle cave attive e dismesse effettuato sul territorio regionale che non ha evidenziato la distribuzione di queste in zone sottoposte a vincoli di tutela (ambientale, storico-culturale, ecc.). Da ciò si deduce una scarsa considerazione delle componenti paesaggistiche, naturali e antropiche del territorio marchigiano.

Rispetto alla pianificazione del settore minerario, dall'analisi dei valori degli indicatori applicati invece si evidenzia come il 50% di questi segnalino uno stato di raggiungibilità degli obiettivi prefissati su tutto il territorio regionale; mentre per il 25% è configurabile un parziale raggiungimento a causa della difficile attuazione degli standard previsti dalla normativa vigente e dalla pianificazione di settore (PRAE, PPAE). Da questi documenti programmatori si rileva, ancora una volta, una scarsa conoscenza del territorio. Infatti, questi propongono la determinazione del fabbisogno regionale e provinciale di

materiali di cava sulla base dei livelli produttivi e dei trends evolutivi, ottemperando solo apparentemente all'obiettivo del fabbisogno interno. L'indicazione proposta dei quantitativi di minerali da estrarre per il solo fabbisogno regionale, se da un lato impedisce la messa sul mercato nazionale ed internazionale dei minerali estratti nella Regione, dall'altro determina l'esigenza di reperire inerti per soddisfare gli effettivi fabbisogni interni (vedi in particolare la Provincia di Pesaro Urbino). Il restante 25% degli indicatori di sostenibilità utilizzati segnala un mancato raggiungimento degli obiettivi a causa della già citata carenza di dati.

A differenza della Regione Marche, per l'Umbria e le sue due Province, la percentuale degli indicatori di sostenibilità utilizzati è leggermente più elevata. Si registra infatti il 24,5% per l'Umbria nella sua totalità, mentre il 19,3% e 21,5% rispettivamente per le Province di Perugia e Terni.

Questa leggera variazione in positivo è dovuta essenzialmente alla tradizionale attenzione dell'Umbria verso le problematiche ambientali che ha portato, sin dal 1996, alla pubblicazione della "Relazione sullo Stato dell'Ambiente nell'Umbria" e alla realizzazione, negli ultimi anni, del Sistema Informativo Ambientale (SIA).

L'analisi dei dati ha comunque evidenziato nell'ambito delle attività estrattive, sia a livello regionale che provinciale, l'assenza nel tempo di una pianificazione di settore. Ne risulta infatti che la distribuzione sul territorio dei siti di cava attivi e/o dimessi è caratterizzata da una loro concentrazione proprio in aree sottoposte a vincolo di tutela assoluto o condizionante.

Anche il PRAE, di recente adozione, presenta una programmazione discutibile e alquanto contraddittoria, a tal punto da rendere necessaria la modifica della Legge Regionale riguardante la disciplina delle attività di cava (L.R. 2/2000), eludendo ogni principio di sostenibilità a riguardo del contenimento del consumo del territorio e delle risorse non rinnovabili. Ciò è di fatto quanto accaduto con il divieto degli interventi di riattivazione di cave dismesse localizzate all'interno delle aree protette e sottoposte a vincoli di tutela assoluta.

La Provincia di Perugia con il PTCP non ha di fatto adottato politiche coerenti di sviluppo sostenibile, ponendo esclusivamente come obiettivo la limitazione dell'attività estrattiva.

La provincia di Terni, invece, già nell'ambito della redazione del PTCP ha promosso una pianificazione d'uso a scala locale delle georisorse sostenuta dall'utilizzo di uno strumento innovativo (Griglie di Valutazione) finalizzato alla ricerca di un equilibrio fra gli impatti e gli interventi di mitigazione/compensazione degli stessi. Questa nuova realtà, tuttavia, non ha ancora prodotto risultati evidenti in quanto è attiva solo da poco tempo.

Dal riscontro incrociato delle risultanze dei casi di studio è stato quindi possibile sia verificare la validità dell'applicazione del Modello ISSAE, che si è dimostrato uno strumento utile per la valutazione ambientale di Politiche, Piani e Programmi (PPP).

Alla luce di quanto emerge dall'applicazione degli indicatori di sostenibilità ai cinque casi di studio, per alcuni aspetti, i relativi PPP sono risultati incoerenti rispetto agli obiettivi di pianificazione.

In sintesi le operazioni svolte sono state soprattutto tre:

- confronto tra il valore dell'indicatore registrato a livello locale e quello standard stabilito da normativa o programma nazionale, regionale, provinciale;
- confronto tra il valore dell'indicatore registrato a livello locale e il relativo intervallo dei valori dell'indicatore di sostenibilità ambientale e territoriale;
- attribuzione del grado e delle modalità di raggiungimento degli obiettivi generali e specifici prefissati.

In conclusione, è possibile rilevare che esclusivamente per gli aspetti metodologici relativi al modello ISSAE, è stato raggiunto un buon livello di informazione per tipologia di obiettivi considerati, nonché un significativo livello di informazione ai fini della valutazione degli obiettivi di pianificazione.

Pertanto, la valutazione sintetica del grado di sostenibilità di PPP locali è risultata evidentemente agevolata e supportata dalla metodologia ISSAE definita nel presente lavoro.

La carenza delle informazioni a livello ambientale e territoriale che ha caratterizzato i cinque casi di studio proposti, territorialmente appartenenti alla stessa unità strutturale dell'Appennino Umbro-Marchigiano, è dovuta principalmente alla mancanza di adempimenti da parte delle autorità competenti in materia ambientale (ARPA) nella raccolta organizzata e divulgazione mediante documenti istituzionali (Relazione Annuale sullo Stato dell'Ambiente).

Nonostante tale carenza di informazioni abbia limitato notevolmente l'applicazione degli Indicatori del modello ISSAE, essendo stati utilizzati mediamente il 17% di quelli proposti per ogni singolo caso di studio, questi hanno comunque rilevato delle situazioni di sicuro interesse per stabilire l'affermazione dei principi di Sviluppo Sostenibile.

Si evince, per esempio, una netta incrongenza fra tali principi enunciati dalle varie Autorità o Enti delegati all'esecuzione di Politiche, Piani o Programmi all'interno di Leggi, Regolamenti o altri strumenti normativi e l'affermazione degli stessi principi scaturenti dall'attuazione degli strumenti citati.

Risulta in un caso di studio, che la Regione Umbria, attraverso la normativa di settore, ha rivendicato la necessità della redazione del PRAE per una programmazione delle attività di coltivazione dei materiali di cava che rispondesse sia al soddisfacimento del fabbisogno regionale (non ben determinato) e sia al rispetto dell'ambiente e del territorio, adottando quel principio dello Sviluppo Sostenibile che si basa sul "*contenimento del prelievo delle risorse non rinnovabili*". Questa situazione ha portato a rendere prioritario, rispetto all'apertura di nuove attività estrattive, l'ampliamento delle attività in essere e la riattivazione delle aree di escavazione dismesse anche se localizzate in aree sottoposte a vincolo di tutela assoluto. Ciò è stato motivato da una improrogabile e necessaria ricomposizione ambientale di queste, nonché dal riutilizzo dei residui provenienti dalle attività estrattive o di materiali alternativi, quali sottoprodotti, scarti e residui assimilabili agli inerti, provenienti da altri cicli produttivi.

Il modello ISSAE ha evidenziato attraverso gli indicatori presecelti, una non raggiungibilità degli obiettivi di pianificazione citati e, per alcuni di loro non sarà mai possibile il loro raggiungimento, poiché le scelte del PRAE hanno



completamente capovolto quanto previsto nella normativa di settore precedente (L.R. 2/2000), rendendo necessaria perfino una modifica della stessa attraverso una nuova norma (L.R. 26/03). Infatti, con quest'ultima norma, sono stati ampliati gli ambiti di divieto agli interventi di riattivazione delle cave dismesse all'interno di aree sottoposte a vincolo di tutela assoluto, peggiorando la situazione attuale e compromettendo ulteriormente lo sviluppo sostenibile del settore estrattivo.

In un altro caso di studio, il PTCP della Provincia di Perugia, nonostante sia stato adottato successivamente alla pubblicazione della legge regionale che disciplina l'attività di cava e il riuso di materiali provenienti da demolizioni, e si sia prefissato l'obiettivo di recuperare un rapporto di coerenza tra le problematiche produttive e di sviluppo del settore estrattivo e le problematiche di tutela ambientale e di sostenibilità, si è concretizzato principalmente nell'introduzione di una serie di divieti assoluti, che hanno di fatto inibito lo sviluppo dello stesso settore. In questo caso l'applicazione degli Indicatori del modello ISSAE ha invece evidenziato come la maggior parte dei siti di cava attivi o dismessi sia localizzata proprio nelle aree sottoposte a tali vincoli ostativi.

In un altro caso di studio, la Regione Marche, pur confermando la necessità di regolamentare le attività estrattive con l'obiettivo di conciliare le esigenze di tutela e conservazione dell'ambiente e delle sue risorse con la richiesta del mondo produttivo di materie prime minerarie, ha proposto in realtà un tipo di pianificazione poco compatibile con il suo territorio. Infatti, l'applicazione degli indicatori del modello ISSAE ha rilevato un elevato numero di siti di cava dismessi legato soprattutto ad un'assenza di pianificazione delle attività estrattive su tutto il territorio marchigiano che ha portato, attraverso successivi atti pianificatori incoerenti, al divieto di apertura di nuove cave e quindi alla necessità di reperire il materiale in regioni limitrofe se non addirittura dall'estero (Croazia, ecc.). Lo stesso PRAE delle Marche ha promosso un'attività estrattiva dimensionata in rapporto ai fabbisogni interni di materiale lapideo, facendo riferimento esclusivamente ai livelli produttivi e ai trends evolutivi degli ultimi venti anni. Questi, nel caso della Provincia di Pesaro-Urbino, non corrispondono assolutamente alla determinazione del reale

fabbisogno interno, visto che l'applicazione degli stessi indicatori ha rilevato solo una leggera differenza fra quanto si produce e quanto viene immesso sul mercato, rendendo ancora una volta evidente la necessità di reperire il materiale di cava da fuori regione.

Stabilire norme, analizzare le potenzialità esistenti, individuare le aree più idonee, regolare le modalità di coltivazione dei differenti materiali di cava, prevedere il recupero delle attività di cava in essere ed incentivare il recupero di quelle dismesse, richiede comunque una specifica conoscenza, oltre che dei caratteri biotici e abiotici del territorio interessato e delle caratteristiche mineralogiche e meccaniche dei materiali di cava, anche dello stato attuale dell'attività di cava e dell'attività economica connessa a quella estrattiva e che, nei cinque casi di studio considerati, si è rilevata nulla o comunque inadeguata.

Il modello ISSAE che è stato sviluppato con il presente lavoro, rappresenta un primo approccio nell'utilizzo dell'applicazione degli indicatori di sostenibilità alle attività estrattive a cielo aperto e consente di:

- acquisire le informazioni necessarie e pertinenti per conoscere lo stato del settore estrattivo nel territorio che si vuole pianificare;
- monitorare le informazioni acquisite durante il periodo di previsione dell'atto pianificatorio;
- individuare in via preliminare gli obiettivi da proporre per il raggiungimento delle previsioni pianificatorie;
- valutare in itinere e a posteriore il raggiungimento degli obiettivi di previsione;
- determinare le modifiche necessarie da apportare alle previsioni pianificatorie per il raggiungimento degli obiettivi previsti;
- valutare il reale perseguimento di quanto previsto e pianificato a diverse scale, coerentemente con i principi dello Sviluppo Sostenibile, nel settore estrattivo.

In ultimo il modello ISSAE fornisce un contributo scientifico certo, agli studi attualmente condotti a livello internazionale ed in particolare, a livello europeo, dal RAW Materials Supply Group, per l'individuazione di un sistema e di un modello applicativo di indicatori di sostenibilità per il settore estrattivo.

Sul piano metodologico, l'intera procedura adottata per la definizione del modello ISSAE, costituisce inoltre un efficace strumento operativo per l'applicazione della Valutazione Ambientale Strategica (VAS) alla pianificazione sostenibile delle risorse minerarie.

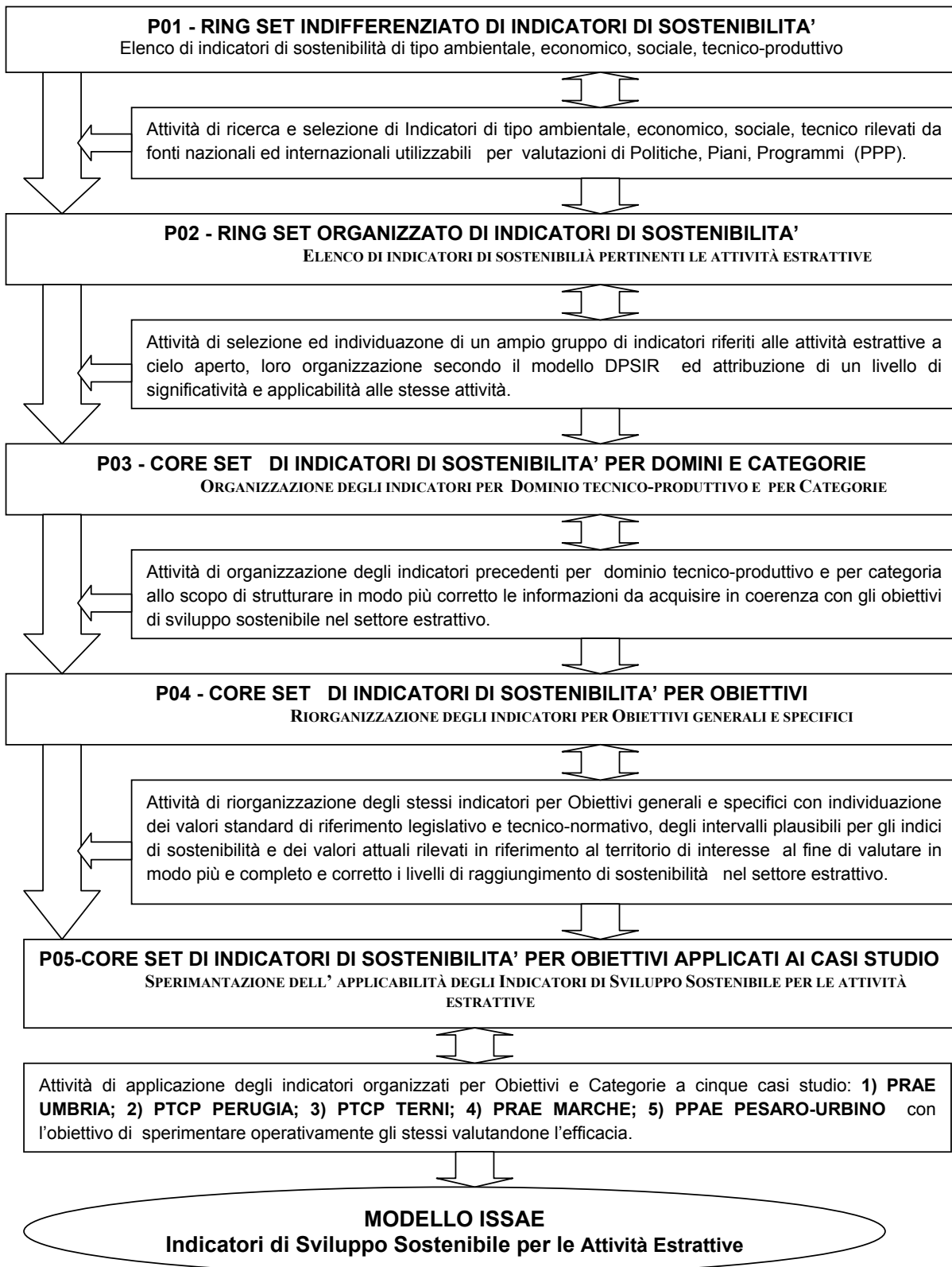


Figura 56. Schema concettuale del Modello ISSAE

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1. Integrazione della VAS nella pianificazione strategica.....	33
Figura 2. Procedura di valutazione ambientale strategica.....	35
Figura 3. Tunnel mimetico per l'accesso al bosco planiziale realizzato nell'area di cava Fornace Carena (Italia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria strattiva Europea. Brodtkom F. 2001).....	98
Figura 4. Inserimento paesaggistico di un'area di cava di Valle Vermegnana (da: Guida all'Industria Estrattiva e al Riciclaggio.Edizioni PEI. 2002).....	100
Figura 5. Recupero ambientale di un'area di cava della Valle Vermenagna (Italia) (da:Guidaall'Industria Estrattiva e al Riciclaggio. Edizioni PEI. 2002).....	101
Figura 6. Reinserimento paesaggistico del fronte di un'area di cava della Valle Vermenagna (Italia) (da: Guida all'Industria Estrattiva e al Riciclaggio. Edizioni PEI. 2002).....	101
Figura 7. Attività di pesca in specchi d'acqua artificiali realizzati in aree di cava dismesse (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001).....	102
Figura 8. Reinserimento paesaggistico dell'area di cava di Haut-Saint-Martin (Francia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001).....	103
Figura 9. Zone umide realizzate nelle aree di cava di Taupes e Barbey (Francia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001).....	104
Figura 10. Riqualificazione ambientale con sistemazione dei laghi nell'area di cava di Autrey (Francia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001).....	106
Figura 11. Oasi naturalistica nella pianura del Po realizzata in aree di cava dismesse (Italia) (da: Guida all'Industria Estrattiva e al Riciclaggio. Edizioni PEI. 2002).....	107
Figura 12. Ripristino ambientale dell'area di cava di Casolo a Pergola (Italia) (da: Guida all'Industria Estrattiva e al Riciclaggio. Edizioni PEI. 2002).....	108
Figura 13. Zona umida per lo sviluppo dell'avifauna realizzata nell'area di cava di Ceriolo a Cuneo (Italia) (da: Guida all'Industria Estrattiva e al Riciclaggio. Edizioni PEI. 2002).....	109
Figura 14. L'oasi naturale con zone umide realizzata nella Miniera di Baggero (Italia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001).....	110
Figura 15. Bosco a macchia mediterranea ricostruito nell'area di cava di Priverno (Italia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001).....	112
Figura 16. Ricomposizione ambientale in corso dell'area di cava di Cerreto Alto di Panicale (Italia) (da: Quarry & Construction dicembre 2000 – Ed. PEI Parma).....	113
Figura 17. Colonnati Basaltici rinvenuti durante gli interventi di sistemazione ambientale della cava di S. Marco (Italia) (da: Guida all'Industria Estrattiva e al Riciclaggio Edizioni PEI. 2002).....	115

Figura 18. Scarpate soggette ad interventi di inerbimento con idrosemina nell'area di cava di Pian del Cin (Italia) (da: Guida all'Industria Estrattiva e al Riciclaggio. Edizioni PEI 2002).....	116
Figura 19. Esempio di sistemazione idrogeologica e risanamento paesaggistico con realizzazione dell'oasi Selgea per l'area di cava Molini (Italia) (da: Guida all'Industria Estrattiva e al Riciclaggio. Edizioni PEI. 2002).....	117
Figura 20. Realizzazione di un'oasi naturale con zona umida protetta nell'area di cava di Settepolesini (Italia) (da: Guida all'Industria Estrattiva e al Riciclaggio. Edizioni PEI2002).....	118
Figura 21. Progetto di ricomposizione ambientale dell'area di cava di Casali Accovile di Piegaro (Italia) (da: Guida all'Industria Estrattiva e al Riciclaggio. Edizioni PEI. 2002).....	120
Figura 22. Reinserimento paesaggistico in territorio carsico della cava di Monte Sei Busi (Italia) (da: Guida all'Industria Estrattiva e al Riciclaggio. Edizioni PEI. 2002).....	122
Figura 23. Recupero ambientale contestuale all'attività di cava nell'area di Ponte Oliveti a Lasino e Cavalino) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001).....	125
Figura 24. Interventi di mitigazione degli impatti ambientali nell'area di cava di Lonato a Brescia (Italia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001).....	125
Figura 25. Recupero dell'area di cava di Le Bandie con realizzazione di un'oasi e un lago utilizzati per il tempo libero e lo sport (Italia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001).....	126
Figura 26. Recupero dell'area di cava a Paderno Dugnano con realizzazione di un parco pubblico (Italia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea Brodtkom F. 2001).....	129
Figura 27. Riqualficazione ambientale dell'area di cava dell'Isola dei Renai a Firenze (Italia) (da: Guida all'Industria Estrattiva e al Riciclaggio. Edizioni PEI. 2002).....	133
Figura 28: Struttura del DPSIR per i Reporting nelle tematiche ambientali.....	170
Figura 29: Indicatori e informazione che unisce gli elementi del DPSIR.....	172
Figura 30. Ripristino ambientale in area planiziale della cava di S. Prospero a Fosdondo (Italia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001).....	186
Figura 32. Impianto di Itticoltura nell'area di cava di Pozzuolo Martesana (Italia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001).....	197
Figura 33. Restauro naturalistico con realizzazione dell'Oasi Barcassa nell'area di cava di S. Secondo Parmense (Italia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001).....	201
Figura 34. Speroni rocciosi ricostruiti nell'area di cava di Snive diventata Vallone degli Agnelli (Italia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001).....	205
Figura 35. Rondini di fiume che nidificano sui cumuli di materiale nella cava di Frasnès (Belgio) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001).....	206

Figura 36. Oasi naturalistica sommersa realizzata nell'area di cava di Boscaccio (Italia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001).....	207
Figura 37. Attività di apicoltura nelle aree di cava di gesso nviron in Germania (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001).....	209
Figura 38. Accesso all' area di cava sotterranea di Montemercy (Francia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001).....	211
Figura 39. Trasporto su rotaia per il materiale estratto nella cava di Glensanda (Gran Bretagna) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001).....	216
Figura 40. Resti di una foresta fossile rinvenuta nella cava di Dunarobba (Italia).....	219
Figura 41. Impronte di Dinosauri del Cretaceo rinvenuti nell'area di cava De Lucia (Italia) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001).....	220
Figura 42. Resti fossili del Neolitico rinvenuti nell'area di cava di Langford (Gran Bretagna) (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001).....	221
Figura 43. Grotta di Re Tiberio localizzata nell'area di cava di Monte Tondo di Riolo Terme (da: Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Brodtkom F. 2001).....	222
Figura 44. Istogramma relativo all'andamento del numero di cave e alla loro tipologia nel periodo 1988-2002.....	236
Figura 45. Istogramma relativo al numero di cava suddivise in funzione delle tipologia dei provvedimenti, per le due province (da: Schema di Progetto di PRAE, 2002. Rielaborata).....	238
Figura 46. Numero di cave suddivise in funzione della tipologia degli interventi, per le due Province.....	239
Figura 49. Produzione di materiale di cava in Umbria suddivisa per formazione geologica.....	257
Figura 50. Ripartizione percentuale della produzione in funzione dei Settori.....	258
Figura 51. Destinazione del materiale estratto da tutto il territorio regionale.....	268
Figura 52. Tendenza evolutiva del fabbisogno regionale nel periodo 1987 – 2000.....	271
Figura 53. Tendenza evolutiva del materiale esportato nel periodo 1987 – 2000.....	272
Figura 54. Istogramma relativo all'andamento del numero di cave autorizzate nel periodo 1976 – 2002.....	291
Figura 55. Istogramma relativo all'andamento dei volumi totali estratti nella Provincia di Terni.....	294
Figura 56. Schema concettuale del Modello ISSAE.....	362

## Indice Delle Tabelle

Tabella 1. Tipologia dei casi di studio di applicazione della VAS – Rapporto 1998 (da: European Commission – Case studies on environmental assessment – 1998).....	30
Tabella 2. Tipologia dei casi di studio di applicazione della VAS –Rapporto 2001 (da: ICON, SEA and Integration of the Environment into Strategic Decision Making – 2001).....	31
Tabella 3. Corrispondenza tra ecologia del paesaggio ed uso del suolo.(da: Recupero e riqualificazione ambientale per la salvaguardia e lo sviluppo di aree di pregio paesaggistico. Earthouse, ambiente e territorio).....	90
Tabella 4: Addetti Attività Estrattive (fonte : ISTAT, 1996).....	229
Tabella 5. Quadro sinottico delle attività estrattive con rilevazioni relative agli anni 1988, 1991, 2001, 2002 (da: Schema di Progetto di PRAE, 2002. Rielaborata).....	236
Tabella 6. Situazione delle attività di cava al 30 marzo 2001 in relazione allo stato delle autorizzazioni (da: Schema di Progetto di PRAE 2002).....	237
Tabella 7. Situazione delle attività di cava al 30 marzo 2001 in relazione alla tipologia degli interventi (da: Schema di Progetto di PRAE 2002).....	238
Tabella 8. Quantitativi di materiale estratto (Mg) nei comuni della Provincia di Perugia nel 2000 e 2001 (da: Statistica Mineraria 2000 e 2001).....	250
Tabella 9. Quantitativi di materiale estratto (Mg) nei comuni della Provincia di Terni nel 2000 e nel 2001 (da: Statistica Mineraria 2000 e 2001).....	251
Tabella 10. Quantitativi (Mg) e volumi (m <sup>3</sup> ) di materiale di cava estratto nel 2000, suddivisi per natura del prodotto (da: Statistica Mineraria 2000).....	252
Tabella 11. Volumi estratti (m <sup>3</sup> ) nella provincia di Perugia e suddivisi per Comune (da: Perizie giurate 2000-2001 e 2001-2002).....	253
Tabella 12. Volumi estratti (m <sup>3</sup> ) nella provincia di Terni e suddivisi per Comune (da: Perizie giurate 2000-2001 e 2001-2002).....	254
Tabella 13. Suddivisione delle cave in esercizio per produzione annua (da: Schema di Progetto di PRAE del 2002).....	255
Tabella 14 Suddivisione delle cave attive per formazione geologica e produzione (da: Schema di Progetto di PRAE del 2002).....	256
Tabella 15. Modello di censimento ISTAT per la suddivisione dei materiali per Settori, Destinazione d'uso e Prodotto di cava (da: Statistica Mineraria mod. I2 aut.ISTAT 1487 del 21\1\1975. Rielaborato).....	258
Tabella 16. Addetti alle Attività Estrattive in Umbria (da: Censimento Istat –Anno 1996).....	263
Tabella 17. Elenco dei vincoli di cui alla L.R. 2/2000.....	264
Tabella 18. Stima del fabbisogno e della produzione regionale di materiali di cava del 1991 in m <sup>3</sup> (da: Relazione Generale PRAE Marzo 1993).....	267
Tabella 19. Destinazione dei materiali estratti nel 1991 (da: Relazione sullo stato dell'ambiente in Umbria, 1994).....	267
Tabella 20. Stima del fabbisogno medio annuo (m <sup>3</sup> /anno) per la provincia di Perugia (da:Relazione Illustrativa Consumi e Fabbisogni - PRAE Piano Stralcio – Settore Inerti – Luglio 1998).....	269
Tabella 21. Stima del fabbisogno medio annuo (m <sup>3</sup> /anno) per la provincia di Terni (da:Relazione Illustrativa Consumi e Fabbisogni – PRAE Piano Stralcio – Settore Inerti – Luglio 1998).....	269



Tabella 22. Distribuzione delle cave nei comuni della Provincia. Dati aggiornati al Giugno 2002 (da Perizia Giurata 2001-2002).....	290
Tabella 23. Situazione delle attività di cava in relazione allo stato delle autorizzazioni (da: PRAE 2003 Allegati 5 e 6) .....	292
Tabella 24. Situazione delle attività di cava in relazione alla tipologia degli interventi (da: PRAE 2003 Allegati 5 e 6).....	292
Tabella 25. Suddivisione delle cave in esercizio per produzione annua 2000-2001 (da: Perizie Giurate 2000-2001).....	293
Tabella 26. Suddivisione delle cave in esercizio per produzione annua 2001-2002 (da: Perizie Giurate 2001-2002).....	294
Tabella 27. Quantitativi di materiale estratto (Mg) nei comuni della Provincia di Terni nel 2000 e nel 2001 (da: Statistica Mineraria 2000-2001) .....	295
Tabella 28. Produzione in volume (m <sup>3</sup> ) di materiale estratto nei Comuni in Provincia di Terni nel periodo 2000 /2002 (da: Perizie Giurate 2000-2001 e 2001-2002).....	296
Tabella 29. Stima regionale dei contributi per comuni della Provincia di Terni per il periodo 2000/2002 (da Perizie Giurate 2000/2001 e 2001/2002).....	299
Tabella 30. Stima del fabbisogno medio annuo (m <sup>3</sup> /anno) per la provincia di Terni (da:Relazione Illustrativa Consumi e Fabbisogni - PRAE Piano Stralcio – Settore Inerti – Luglio 1998).....	300
Tabella 31. Ring Set indifferenziato (Allegato 4).....	327
Tabella. 32. Ring Set organizzato (Allegato 5).....	329
Tabella. 33. Core Set per Domini e Categorie (Allegato 6).....	331
Tabella. 34. Core Set per Obiettivi (Allegato 7).....	333
Tabella. 35. Indicatori PRAE Umbria (Allegato 8/a) .....	335
Tabella. 36. Indicatori PTCP Perugia (Allegato 8/b).....	336
Tabella. 37. Indicatori PTCP Terni (Allegato 8/c).....	337
Tabella 38. Indicatori PRAE Marche (Allegato 8/d) .....	338
Tabella 39. Indicatori PPAE Pesaro-Urbino (Allegato 8/e).....	339
Tabella 40. Tabella sinottica degli indicatori economici, locali e SIT rappresentante il rapporto percentuale dell'applicabilità del Core Set ai cinque casi studio .....	340
Tabella 41. Schema di sintesi dei livelli di raggiungibilità degli obiettivi relativi ai cinque casi studio (Allegato 9) .....	342
Tabella 42. Tabella degli indicatori economici, locali, SIT raggruppati nei cinque casi di studio in relazione al raggiungimento degli obiettivi prefissi .....	343

## ALLEGATI

ALLEGATO 1. SCHEDE PRELIMINARI PER LE GRIGLIE DI VALUTAZIONE DEL PTCP TERNI

Allegato 2. NOTA DI SINTESI DEL CODICE DI BUONA PRATICA AMBIENTALE NELL'INDUSTRIA ESTRATTIVA EUROPEA

Allegato 3. NOTA ESPLICATIVA DI SINTESI DESCRITTIVA DEL SISTEMA INFORMATIVO PER LA GESTIONE DEL TERRITORIO IN UMBRIA

Allegato 4. P01 - RING SET INDIFFERENZIATO DI INDICATORI (n. 656 record)

Allegato 5. P02 - RING SET ORGANIZZATO DI INDICATORI (n. 669 record)

Allegato 6. P03 - CORE SET PER DOMINI E CATEGORIE

Allegato 7. P04 - CORE SET PER OBIETTIVI

Allegato 8. P05 - CORE SET PER OBIETTIVI APPLICATO AI CASI DI STUDIO

Allegato 8/a. P05 - CORE SET PER OBIETTIVI APPLICATO AI P.R.A.E. UMBRIA (n. 52 Indicatori di sostenibilità applicati)

Allegato 8/b. P05 - CORE SET PER OBIETTIVI APPLICATO AL P.T.C.P. PERUGIA (n. 41 indicatori di sostenibilità applicati)

Allegato 8/c1. P05 - CORE SET PER OBIETTIVI APPLICATO AL P.T.C.P. TERNI (n. 46 indicatori di sostenibilità applicati)

Allegato 8/c2. CARTOGRAFIA TEMATICA

Allegato 8/d. P05 - CORE SET PER OBIETTIVI APPLICATO AL P.R.A.E. MARCHE (n. 24 Indicatori di sostenibilità applicati)

Allegato 8/e. P05 - CORE SET PER OBIETTIVI APPLICATO AL P.P.A.E. PESARO URBINO (n. 19 indicatori di sostenibilità applicati)

Allegato 9. SCHEMA DI SINTESI DEI LIVELLI DI RAGGIUNGIBILITÀ DEGLI OBIETTIVI RELATIVI AI CINQUE CASI STUDIO

## BIBLIOGRAFIA

A.A.A. (Associazione Analisti Ambientali) \ SitE (Società Italiana di Ecologia) 2002. *Indicatori degli Ecosistemi per il Governo del Territorio*.

Agenda XXI Italia. 2000. *Nuovo Piano Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile*. Roma.

Agenda 21 Locale. 2003. *Piano Provinciale di Sostenibilità Ambientale e Territoriale*. Terni.

ANSEA (Analytical Strategic Environmental Assessment) 2001. *Italian Case Study*.

ANSEA (Analytical Strategic Environmental Assessment) 2002. *Developing a new approach of SEA*.

ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale)\Dipartimento di Terni. 2003. *Relazione Annuale sulla qualità dell'aria nella provincia di Terni. Rapporto 2002*.

ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale) \ Dipartimento di Perugia. 2003. *Relazione Annuale sulla qualità dell'aria nella provincia di Perugia. Rapporto 2002*.

ASSOMINERARIA (Associazione Mineraria Italiana per l'Industria Mineraria e Petrolifera) 2001. *L'attività estrattiva in Italia: un'agenda per la sua valorizzazione Atti del Convegno Annuale del Settore Minerari*. Roma.

Balletto G. 2001. *Riqualificazione ambientale dei siti di cava: Superare il conflitto tra cave e tutela ambientale con strumenti urbanistici flessibili*. Cagliari.

Bauler T. 1999. *Indicators for Sustainable Development: theory , Method, Applications*. A Report to the Balaton Group. Bruxelles

Bauler T., Hecq W. 2000. *On the Usability of Indicators for Sustainable Development*. Center for Economic and Social Studies on Environment – Cesse. Bruxelles.

Bianchi D. *La valutazione ambientale di politiche, piani e programmi: finalità e requisiti*.

Blois L. 2001. *La Qualità nel Settore Estrattivo – dal seminario di presentazione del progetto “Promozione di attività di consulenza tecnico-scientifica per le imprese del settore estrattivo: l'Ecobilancio della produzione*

*di sabbie e ghiaie” organizzato da Demetra e Api Perugia. In: Quarry & Construction aprile 2001 – Ed. PEI Parma.*

Blois L. 2002. *La Cava di pietra sita in località Casali Accovile di Piegaro (PG). In: Recupero ambientali n. 9\2002 – Ed. PEI Parma*

Blois L. 2000. *La Cava di Pietra sita in località Cerreto Alto di Panicale (Pg) Progettazione e gestione della coltivazione di cava, in zona sottoposta a vincoli paesaggistico-ambientale ed archeologico, finalizzate alla ricomposizione e valorizzazione ambientale ed alla prevenzione dei rischi di infortunio e di igiene del lavoro. In Guida all'Industria Estrattiva ed al Riciclaggio. Supplemento alla rivista <<Quarry and Costruntion>> n.10\ 2002. Edizioni PEI. Parma.*

Boda E. 2003. *Sostenibilità dell'Industria Estrattiva in Ottica Internazionale. Convention Mineraria “I Minerali per l'Industria”. Torino.*

Bollini G. 2001. *Gli Indicatori Ambientali e di Sostenibilità .Bologna*

Brodtkom F. 2001. *Codice di buona pratica ambientale nell'Industria Estrattiva Europea. Edizioni PEI Srl, Parma*

Busca A. *La Valutazione Ambientale Strategica come avanzamento della disciplina urbanistica Seminario sulla VAS. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.*

Castellani M., Anziani L, Marchetti E. 2003. *Andamento dell'Inquinamento atmosferico della città di Terni. In Biologi Italiani n.10/2003.*

Censimento ISTAT 2000 . *“Statistica Mineraria, anno 2000” . Perugia*

Chiotti O. 2002. *La VAS nelle Regioni Italiane. Convegno prospettive di sviluppo della valutazione ambientale strategica in Italia. Roma.*

Commissione Europea (DG Ambiente) & Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA). 2000. *European Common Indicators.*

CSIR, MZURI Consultans, HSRC for Department of Environmental Affairs and Tourism. 2001. *National Core Set of Environmental Indidators for State of Environment Reporting in South Africa.*

Danovaro R. 2001. *Recupero Ambientale Tecnologie, bioremediation e biotecnologie Contributo di P Canepa “Sviluppo sostenibile e certificazione Ambientale” .UTET Torino.*

Danovaro R. 2001. *Ecologia: Un business con poche qualità. Ancona.*

Department of Economic and Social Affairs \ Commission on Sustainable Development. 2001. *Indicators of Sustainable Development: Framework and Methodologies*. New York.

Direttiva 2001\42\CE del Parlamento Europeo e del Consiglio concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente. 2001.

Di Stefano A. M. & Sani M. M. 2001. *Seminario VAS: La Valutazione di Sostenibilità Ambientale e Territoriale (VALSAT) dei piani territoriali ed urbanistici prevista dalla legge regionale dell'Emilia Romagna n 20/200 "Disciplina generale sulla tutela ed uso del territorio"*. Roma.

Douglas C.Y. 2003. *Sustainable development for the global mining and metals industry*. In: *Mining Engineering*. Vol.55, no. 8. August 2003.

Dusik J., Kazmierski T., Sulcova S.K., Ticha M., Zdrzil V. 2003. *Strategic Environmental Assessment Documentation on the National Development Plan of the Czech Republic (SEA on NDP)*. REC Ceska Republika Senovazna.

Earthouse, ambiente e territorio. Soc Coop a r l. *Recupero e riqualificazione ambientale per la salvaguardia e lo sviluppo di aree di pregio paesaggistico*. Roma.

EEA (European Environment Agency). 1999. *Environmental Indicators. Technical Report, No 15*.

Emiliani D. & Volponi S. 1994. *Le cave di pianura della provincia di Ravenna quali habitat per l'avifauna e l'esempio dell'area di riequilibrio ecologico Villa Romana di Russi*. Ravenna.

European Commission-Case Studies on SEA (1998-2001). Final Report. Comparative analysis of case study findings, Conclusion, recommendations. *Special zones for quarries in the Yvelines*. Volume I

European Commission, DG VII Energy and Transport. 1999 *Manual on Strategic Environmental Assessment of Transport Infrastructure Plans*. Luxembourg.

European Common. 1999. *Towards a European Set of Environmental Headline Indicators*. Draft jointly prepared by EEA and EUROSTAT. Bruxelles.

EUROSTAT. 1997. *Indicators of Sustainable Development*. Op. Eur. Lussemburgo.

Fielder Dwight E. 2000. *Quarry Development Decision Record*. Kola's Ridge Thinning Environmental Assessment South River Field Office.

Gatto E. 2001. *Gli Indicatori Ambientali*. Lesmo.

Gibelli M.G. & Russi A. *Nota Metodologica e Schede degli Indicatori Principali In Allegato ai documenti di sintesi relativamente alla valutazione dello stato urbanistico, territoriale ed ambientale della regione*.

Gibelli M.G., Palmieri F., Russi A. *Contributo dell'ecologia del paesaggio alla pianificazione urbanistica*. Tecnovia srl. Bolzano.

Government of Papua New Guinea under the PNG Mining Sector Institutional Strengthening Project. 2002. *Implications of the Mining Minerals And Sustainable Development Project*. Canberra, Australia.

*Guida All'Industria Estrattiva E Al Riciclaggio*. 2002 In Supplemento alla Rivista "Quarry and Costrutions" n 10/2002. Edizioni PEI. Parma

Hancock P. 2001. *Sustainable Development and Australian Minerals Sector*. In: Information And Research Services. Australia

International Institute for Environment and Devolpment 2000. *Mining Minerals and Sustinable Devolpment (MMSD): Draft Report for Comment*.

Yevegeniya Y. 2003. *Strategic Environmental Assessment policy as an instrument for sustainable development achievement: iusses and perspective for Ukraine*. Kyiv.

La Camera F. 2000. *La valutazione ambientale strategica*. Ancona.

Mieze L., Stubriene R., Cinaitis D., Lielmanis P. 2003. *The development and adoption of Environmental and Sustainability Indicators in Lithuania and Latvia. Merits and imperfection of using this method*. Stockolm, KTH.

Mineral and Metal Policy, Branch Natural Resources Canada (NRCan). 2003. *Minerals and Metals Indicators (MMI) Iniziative*. Toronto.

Mineral Concil of Australia. 2003. *"Codice Operativo per lo Sviluppo Sostenibile" dell'Industria Estrattiva Australiana*.

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio \ Commissione per l'ambiente globale. 1993. *Piano Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile in attuazione dell'Agenda XXI*. Roma.

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. 2001. *Canada: linee guida sulla valutazione ambientale delle proposte di PPP*. Roma.

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. 2001. *Dalla VAS alla valutazione integrata*. Roma.

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio 2001. *Esperienze di valutazione ambientale strategica*. Roma.

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. 2001. *Forme di integrazione fra VAS e pianificazione territoriale*. Roma.

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. 2001. *La VAS in Slovenia*. Roma.

Nilsson M. A., Dalkmann H. 2001. *Decision Making and Strategic Environmental Assessment*. Journal of Environmental Assessment Policy and Management. ANSEA.

Ning Yu, Ray-Chi Cheng and Chi-Ku Chen. 2002. *The Sustainable Development Indicators for the Mining Industry*. Taiwan.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 1994. *Environmental indicators*. Compendium. Paris

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 1996. *Environmental Indicators: A Review of Selected Central and Eastern European Countries*. Paris.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 1998. *Toward sustainable development – Environmental Indicators*. Paris.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). 2002.

Pypaert P. e Corollo S. 2001. *Valutazione Ambientale e sviluppo sostenibile: il caso di Omisalj in Croazia Seminario "Valutazione Ambientale Strategica"*. Roma.

Provincia di Pesaro e Urbino 2003. *P.P.A.E. (Programma Provinciale delle Attività Estrattive)*..

Provincia di Bologna 2001. *PTCP (Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale) \ VALSAT (Valutazione di Sostenibilità Ambientale Territoriale) In Conferenza di Pianificazione*. Bologna.

Provincia di Bologna-Forum Agenda XXI Locale-Gruppo Ambiente. Workshop tematico: *Uso delle Risorse, emissioni e rifiuti. Piano d'azione*. Bologna

Regione Marche 2002. *P.R.A.E. (Piano Regionale delle Attività Estrattive)*.

Regione Marche. Assessorato Tutela e Risamento Ambientale. 2001. *Prima Relazione Sullo Stato Dell'Ambiente Nella Regione Marche*.

Regione Umbria. Servizio per gli Interventi Ittiofaunistici 1996. *Carta Ittica della Regione Umbria. Bacini del F. Topino, del F. Chiascio, del F. Nestore, del F. Nera, del F. Chianti, del F. Tevere.*

Regione Umbria. Direzione Politiche Territoriali Ambiente ed Infrastrutture. Sezione Cave Miniere ed Acque Minerali. 1993. *Relazione Generale della Proposta di PRAE (Piano Regionale delle Attività Estrattive).* Perugia.

Regione Umbria. 1996. *Relazione sullo stato dell'ambiente in Umbria.* Perugia.

Regione Umbria. Direzione Politiche Territoriali Ambiente ed Infrastrutture. Sezione Cave Miniere ed Acque Minerali. 1998. *Relazione Illustrativa Consumi e Fabbisogni. PSAE (Piano Stralcio delle Attività Estrattive).* Perugia.

Regione Umbria. Direzione Politiche Territoriali Ambiente ed Infrastrutture. Sezione Cave Miniere ed Acque Minerali. 2001. *Schema di linee guida risorse e programma dei lavori per la redazione del Piano Regionale delle Attività Estrattive.* Perugia.

Regione Umbria. Direzione Politiche Territoriali Ambiente ed Infrastrutture. Sezione Cave Miniere ed Acque Minerali. 2002. *Schema di Progetto di PRAE (Piano Regionale delle Attività Estrattive).* Perugia.

Regione Umbria. Direzione Politiche Territoriali Ambiente ed Infrastrutture. Sezione Cave Miniere ed Acque Minerali. *Perizie Giurate 2000-2001 e 2001-2002.* Perugia.

Regione Umbria. Direzione Politiche Territoriali Ambiente ed Infrastrutture. 2003. *S.I.A. (Sistema Informativo per l'Ambiente).*

Russi A.. *Documento di sintesi relativamente alla valutazione dello stato ambientale della regione.* III Rapporto IRRES. Perugia.

Russi A. *Il ruolo dell'Ecologia del Paesaggio nella Valutazione Ambientale Strategica: considerazioni e proposte.* Gruppo Ricerca Applicata SIEP \ IALE

Sadler e Verheem. 1996. *Strategic environmental assessment status: challenge and future directions.*

S.A.V.I.A. (Associazione Analisti Ambientali). 2001. *Strumenti per l'analisi e la valutazione integrata dell'ambiente.* Milano.

Trumbic I. Mediterranean Action Plan, Priority Actions Programme, Regional Activity Centre. 2001. *Sustainability Indicators and Strategic Environmental Assessment as Regional Planning Tools.* Croazia.

Unione Europea. 1992. *Trattato di Maastricht Art. 2.*



Unione Europea. Commissione per l'ambiente. 1992. *V Programma d'Azione a favore dell'ambiente e dello sviluppo sostenibile: "Per uno sviluppo durevole e sostenibile"*. Bruxelles.

Unione Europea. 2001. *VI Programma d'azione ambientale della Comunità Europea: "Ambiente 2010; Il nostro futuro, la nostra scelta"*. Bruxelles

Zambrini M. 2000. *Valutazione Ambientale Strategica: un percorso operativo*. Commissione per le Valutazioni d'Impatto. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio. Roma.

US Forest Service & US Geological Survey. 2002. *Criteria and Indicators of Sustainable Development for Energy and Mineral System*. In Sustainable Minerals Roundtable. Salt Lake City.

Warhurst A. 2002. *Sustainability Indicators & Sustainability Performance Management*. In MERN (Mining and Environment Research Network). Warwick (UK).

World Bank Group's Mining Department. 2002. *Mining and Development*. Washington. (USA).

World Commission on Environment and Development. 1987. *"Our common future"* (The Brundtland Report). Oxford University Press.

World Conservation Union (IUCN), WWF, (UENP) ONU. 1991. *Caring of earth*.

## WEB REFERENCES

[www.europa.eu.int](http://www.europa.eu.int)  
[www.un.org/esa/sustdev/csd](http://www.un.org/esa/sustdev/csd)  
[www.oecd.org](http://www.oecd.org)  
[www.miniambiente.it/Sito/settori.azione/via/vas](http://www.miniambiente.it/Sito/settori.azione/via/vas)  
[www.analistiambientali.org](http://www.analistiambientali.org)  
[www.green-lab.it/vas.htm](http://www.green-lab.it/vas.htm)  
[www.regione.liguria.it/territor/9\\_agenda](http://www.regione.liguria.it/territor/9_agenda)  
[www.assomineraria.org](http://www.assomineraria.org)  
[www.provinciadicremona.it](http://www.provinciadicremona.it)  
[www.comune.mantova.it/agenda21](http://www.comune.mantova.it/agenda21)  
[www.provincia.cremona.it/servizi/cave](http://www.provincia.cremona.it/servizi/cave)  
[www.comune.montale.pt.it/montale/agenda21/](http://www.comune.montale.pt.it/montale/agenda21/)  
[www.provincia.bologna.it/ag21/](http://www.provincia.bologna.it/ag21/)  
[www.db.formez.it/fontinor.nsf/La%20valutazione%20ambientale%20](http://www.db.formez.it/fontinor.nsf/La%20valutazione%20ambientale%20)  
[www.iied.org/mmsd](http://www.iied.org/mmsd)  
[www.wbs.warwick.ac.uk/ccu/](http://www.wbs.warwick.ac.uk/ccu/)  
[www.cocoon/indicator/report/](http://www.cocoon/indicator/report/)  
[www.unr.edu/mines/smr/](http://www.unr.edu/mines/smr/)  
[www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)  
[www.nrcan.gc.ca/mms/mmi](http://www.nrcan.gc.ca/mms/mmi)  
[www.sitweb.it/ru\\_ambiente/](http://www.sitweb.it/ru_ambiente/)  
[www.sia.umbriaterritorio.it/siaumbria/](http://www.sia.umbriaterritorio.it/siaumbria/)

## ACRONIMI

**A.A.A.** – Associazione Analisti Ambientali  
**ANSEA** – Analytical Strategic Environmental Assessment  
**ARPA** – Agenzia Regionale per la Protezione dell’Ambiente  
**UN-CSD** – United Nations Commission Sustainable Development  
**DEAT** – Dipartiment of Environmental Indicators Program  
**DPSIR** – Driving forces / Pressures / States / Impacts / Responces  
**PSR** – Pressures /States / Responces  
**EEA** – European Environmental Agency  
**ISSAE** – Indicatori di Sviluppo Sostenibile per le Attività Estrattive  
**MERN** – Mining and Environment Research Network  
**MMSD** – Mining Minerals Sustainable Development  
**OCSE** – Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico  
**OECD** – Organization for Economic Co-operation and Development  
**PPP** – Politiche, Piani, Programmi  
**PPAE** – Programma Provinciale delle Attività Estrattive  
**PRAE** – Piano regionale delle Attività Estrattive  
**PRS** – Piani Regionali di Sviluppo  
**PO** – Programmi Operativi  
**PRG** – Piano Regolatore Generale  
**PSAE** – Piano Stralcio delle Attività Estrattive  
**PTCP** – Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale  
**RSA** – Relazione sullo Stato dell’Ambiente  
**SDI** – Sustainable Development Indicators  
**SEA** – Strategic Environmental Assessment  
**SGA** – Sistema di gestione Ambientale  
**SIC** – Siti di Interesse Comunitario  
**SIR** – Siti di Interesse Regionale  
**SIT** – Sistema Informativo Territoriale  
**SIA** – Sistema Informativo Ambientale  
**VAS** – Valutazione Ambientale Strategica  
**VIA** – Valutazione d’Impatto Ambientale  
**ZPS** – Zone di Protezione Speciale

## APPENDICE 1

### **Pubblicazioni scientifiche prodotte durante il Corso di Dottorato**

- Progettazione e gestione della coltivazione di cava, in zona sottoposta a vincoli paesaggistico ambientale ed archeologico, finalizzate alla ricomposizione e valorizzazione ambientale ed alla prevenzione dei rischi di infortunio e di igiene del lavoro. Case Study: la Cava di pietra sita in località Cerreto Alto di Panicale (PG). Quarry & Construction dicembre 2000 - Ed. PEI Parma.
- La Qualità nel Settore Estrattivo - dal seminario di presentazione del progetto "Promozione di attività di consulenza tecnico-scientifica per le imprese del settore estrattivo: l'Ecobilancio della produzione di sabbie e ghiaie" organizzato da Demetra e Api Perugia. Quarry & Construction aprile 2001 - Ed. PEI Parma.
- Coltivazione e ricomposizione ambientale della cava "Periurbana" di Olmo - Perugia. Progettazione in zona sottoposta a vincolo paesaggistico-ambientale, finalizzate alla sicurezza, prevenzione e protezione dell'attività di scavo a cielo aperto. Quarry & Construction maggio 2002 - Ed. PEI Parma.
- La Cava di pietra sita in località Casali Accovile di Piegaro (PG). Recupero ambientali settembre 2002 - Ed. PEI Parma.
- Sviluppo Sostenibile ed Attività Estrattiva di Cava. Innovare dicembre 2002 - Ed. API Servizi Varese.
- Agenda 21 - Relazione sullo stato dell'Ambiente della Comunità Montana "Monti Martani e del Serano" di Spoleto - Capitolo Cave e Miniere. Università degli Studi di Perugia, dicembre 2002.
- Sistema Informativo per Cave e Miniere. Innovare giugno 2003 - Ed. API Servizi Varese.
- Strumenti Informativi Integrati per Pianificare le politiche Ambientali. Innovare settembre 2003 - Ed. API Servizi Varese.

## **APPENDICE 2**

### **Rassegna delle Principali Normative in vigore in Italia inerenti il Settore Estrattivo**

#### **Legislazione Statale**

Regio Decreto 29 luglio 1927, n. 1443

D.P.R. 28 giugno 1955, n. 620

D.P.R. 9 aprile 1959, n. 128

D.P.R. 14 gennaio 1972, n. 2

D.P.R. 24 luglio 1977, n. 616

D.P.R. 18 aprile 1994, n. 382

D. Lgs. 31 marzo 1998, n. 112

D.P.C.M. 12/10/2000

D.P.C.M. 21/02/2001

#### **Legislazione Regionale dell'Umbria**

L.R. 2 marzo 1999, n. 112

L.R. 3 febbraio 2000, n. 2

Regolamento Regionale 24 maggio 2000, n. 4

D.G.R. 02/08/2000, n. 909

D.G.R. 22/11/2000, n. 1353

D.G.R. 14/03/2001, n. 228

D.G.R. 21/03/2001, n. 256

D.G.R. 27/04/2001, n. 401

D.D. 16/05/2001, n. 3803

D.G.R. 30/05/2001, n. 556

D.G.R. 01/07/2003, n. 964

L.R. 29/12/2003, n. 26

#### **Legislazione Regionale delle Marche**

L.R. 30 dicembre 1974, n.52

L.R. 13 marzo 1985, n.7 e successive modifiche

Delibera Amministrativa 3 novembre 1989 n. 197 Piano Paesistico Ambientale Regionale

L.R. 5 agosto 1992, n.34

L.R. 28 aprile 1994, n.15

L.R. 31 ottobre 1994, n.44

L.R. 5 gennaio 1995, n.7

L.R. 1 dicembre 1997, n.71

L.R. 10 agosto 1998, n.33

L.R. 17 dicembre 1999, n.33

L.R. 23 febbraio 2000, n.12

## APPENDICE 3

### Curriculum dell'attività scientifica e didattica

#### Dati Personali

**BLOIS Luciano**

Nato a Ferrara il 16 luglio 1957.

Residente a Perugia in Via Luigi Catanelli n. 26 - scala A - int. 27 - 06154  
Frazione Ponte S. Giovanni - tel. 075/599.00.21 - 0335/5624683

Cittadino Italiano.

Gode dei diritti civili e politici.

Stato Civile: Coniugato con quattro figli.

#### *Titoli Accademici conseguiti in Italia e all'Estero*

- Laurea in Scienze Geologiche conseguita presso il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Perugia, in data 1 marzo 1983, nell'anno accademico 1981/82, discutendo la tesi sperimentale di laurea in Geologia Applicata: "Stabilità dei versanti del bacino del Fosso degli Impiccati - Montefalco (PG)" - Relatore Prof. Geol. Pietro SABATINI, riportando la votazione di 99/110.
- Diploma di Perfezionamento post-laurea, in "Landslide Processes, Slope Stability and Mitigation", conseguito presso la Summer School on Hydrogeological Hazard Studies del Centro Studi WARREDOC (Water Resources Research and Documentation Centre) dell'Università Statale per Stranieri di Perugia, nell'anno accademico 1987/88, Relatore Prof. R. Schuster del U.S. Geological Survey (USA), riportando la valutazione di "Completamento riuscito con elevata esperienza".
- Diploma di Perfezionamento post-laurea, in "Landslide Including Earthquake-Induced Landslide and Debris Flow, and Heir Measures", conseguito presso la Summer School on Hydrogeological Hazard Studies del Centro Studi WARREDOC (Water Resources Research and Documentation Centre) dell'Università Statale per Stranieri di Perugia, nell'anno accademico 1987/88, Relatore Prof. H. Nakamura del Public Works Research Institute, Tusukuba (JAPAN), riportando la valutazione di "Completamento riuscito con elevata esperienza".
- Idoneità a posto di Ricercatore Universitario per il raggruppamento disciplinare n. 119 sottosettore Geologia Applicata, conseguito a seguito di partecipazione a concorso per titoli ed esami ad n. 1 posto di Ricercatore Universitario presso la Facoltà di Ingegneria della Università degli Studi di Perugia, indetto con Decreto Rettoriale 4/08/1989, riportando la votazione di 41/100.
- Diploma di Specializzazione in Ecologia conseguito presso l'Istituto Superiore di Medicina Olistica ed Ecologia dell'Università degli Studi di Urbino, in data 15 novembre 1996, nell'anno accademico 1995/96, discutendo la tesi sperimentale di specializzazione in Analisi dei Sistemi: "L'Analisi dei Sistemi nella Pianificazione Ambientale e Territoriale integrata nei Piani di recupero ambientale di aree estrattive. Proposta metodologica di un piano di recupero ambientale di un'area di cava, supportata da un G.I.S. (Geographical Information Systems): 'Il Sistema Informativo Territoriale del progetto di sistemazione morfologica e recupero ambientale della cava ubicata in località Casali - Accovile, nei pressi del sito archeologico di Città di Fallera, nel

Comune di Piegario - Perugia (Italy)”. Relatore Prof. G. CREMA, riportando la votazione di 70/70 e lode.

- Diplôme de 'Laurea de Docteur en Sciences Géologiques' conseguito con Decreto del 19.06.2001 de La Ministre de la Culture, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche del Grand-Duché de Luxembourg, per riconoscimento del titolo accademico italiano conseguito presso l'Università degli Studi di Perugia.
- Diplôme d'Études Supérieures Spécialisées en Écologie Appliquée conseguito con Decreto del 19.06.2001 de La Ministre de la Culture, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche del Grand-Duché de Luxembourg, per riconoscimento del titolo accademico Italiano conseguito presso l'Università degli Studi di Urbino.
- Diploma di Chartered Engineer, rilasciato dall'Engineering Council, di Londra UK, il 29 Ottobre 2001.
- Diplôme d'Ingénieur conseguito con Decreto del 12.12.2001 de La Ministre de la Culture, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche del Grand-Duché de Luxembourg, per riconoscimento del titolo accademico Inglese conseguito presso l'Engineering Council, di Londra UK.

***Titoli Professionali conseguiti in Italia e all'Estero***

- Diploma di Abilitazione all'insegnamento di Scienze Naturali Chimica e Geografia (60/A), negli Istituti di Istruzione Secondaria di 2° grado, conseguito a seguito di partecipazione a concorso ordinario per esami e titoli a cattedre nelle scuole ed istituti statali di istruzione secondaria, indetto con Decreto Ministeriale 29.12.1984, riportando la Votazione di 70/80 (87,50/100).
- Diploma di Abilitazione all'insegnamento di Arte Mineraria (A011), negli Istituti di Istruzione Secondaria di 2° grado, conseguito nella sessione riservata di abilitazione indetta con Ordinanza Ministeriale n. 153 del 15.06.1999, riportando la votazione di 80/80 (100/100).
- Diploma di Abilitazione all'esercizio della professione di Geologo, conseguito nella I^ sessione relativa all'anno 1983 (Maggio '84), all'Università degli Studi di Roma "La Sapienza", con la votazione di 95/150.
- Coordinatore in materia di sicurezza e salute per la progettazione ed esecuzione dei lavori nel settore delle costruzioni, conseguito mediante la frequenza al corso di formazione della durata di 60 ore organizzato dal Collegio dei Geometri in collaborazione con l'Istituto di Energetica dell'Università degli Studi di Perugia, ai sensi del D.L.vo 14 agosto 1996, n° 494, dal 28/01/2000 al 04/03/2000.
- Titolo professionale di Mining Engineer MIMM (Member of Institution of Mining & Metallurgy) UK dal 4/10/2001.
- Titolo professionale di Chartered Engineer, iscritto nella sezione appropriata del Registro tenuto dall'Engineering Council, dal 12 Ottobre 2001.
- Titolo professionale di Ingénieur conseguito con Decreto del 12.12.2001 de La Ministre de la Culture, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche del Grand-Duché de Luxembourg.
- Abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere, sezione A, settore Industriale, conseguita con Decreto del Ministero della Giustizia del 16 maggio 2002, per riconoscimento del titolo accademico Inglese di Chartered Engineer rilasciato dall'Engineering Council, di Londra UK il 29 Ottobre 2001.
- Titolo professionale di Civil Engineer MICE (Member of Institution of Civil Engineers) UK dal 23/07/2003.

***Assegni di Ricerca, Borse di Studio e Dottorati di Ricerca***

- Titolare di Assegno biennale di Ricerca presso il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Perugia dal 1 dicembre 2000 al 30 novembre 2002, per la collaborazione ad attività di ricerca, nell'Area Disciplinare 10 – Scienze Ingegneria Industriale - per il progetto dal titolo: Misure aerodinamiche in galleria del vento su motocicli;
- Dottorando di Ricerca XVI ciclo, negli anni accademici 2000/2001, 2001/2002, 2002/2003, per espressa rinuncia della borsa di studio è stato collocato in congedo straordinario dal servizio di Ruolo Ordinario di Docente presso l'Istituto Tecnico Statale per Geometri "A. di Cambio" di Perugia per la frequenza del Dottorato di Ricerca in Georisorse e Geotecnologie presso il Dipartimento di Ingegneria Chimica, Mineraria e Tecnologie Ambientali dell'Università di Bologna, dove ha svolto attività di ricerca nelle aree culturali dell'Ingegneria Ambientale, dell'Ingegneria delle Georisorse e delle Geotecnologie, elaborando la Tesi di Ricerca dal titolo: "Ricerca e sviluppo di un sistema gerarchizzato di indicatori di sostenibilità ambientale applicabile alla valutazione di politiche, programmi e piani per lo sviluppo sostenibile delle attività di cava".
- Titolare di Assegno di Ricerca presso il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Perugia dal 1 novembre 2003 al 31 ottobre 2004, per la collaborazione ad attività di ricerca, nell'Area Disciplinare 10 Scienze Ingegneria Industriale - per il progetto dal titolo: Metodologie per la Valutazione dell'Impatto Acustico di Attività Estrattive, è stato collocato a domanda in aspettativa per motivi di studio e di ricerca, ex art. 51, comma 6°, della Legge 27 dicembre 1997, n. 449, per l'intera durata dell'Assegno.
- Dottorando di Ricerca in Ingegneria Industriale XIX ciclo presso il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Perugia dal 1 novembre 2003 al 31 ottobre 2006.

***Servizio militare***

- Allievo Ufficiale di Complemento (A.U.C.), ha frequentato il 103° corso armi varie presso la Scuola del Genio - Cecchignola Roma dal 28/4/1981 al 28/9/1981, riportando la votazione di 13,904/20 e risultando idoneo al grado di sottotenente cpl, classificandosi 136° su 208;
- Ufficiale del Genio (Pionieri) del Corpo Tecnico dell'Esercito Italiano, ha prestato servizio con il grado di Sottotenente di complemento di 1^ nomina presso il Centro Tecnico Motorizzazione di Roma in qualità di "Capo della 1^ e della 2^ Sezione del Servizio Supporto Generale dal 11/10/1981 fino al 27/07/1982 per ultimato servizio di 1^ nomina (Ordine di Servizio Permanente n° 84 del 28/07/1982).
- Ufficiale del Genio (Pionieri) del Corpo Tecnico dell'Esercito Italiano, in riserva, con il grado di Tenente ad anzianità, con anzianità assoluta 28/04/1985, nominato con disposizione Ministeriale del 4/06/1986 (registrato alla Corte dei Conti il 19/07/1986, registro n° 21, foglio 61).

***Stato di Servizio***

- Vincitore di selezione pubblica, dal 22 novembre 1982 al 9 novembre 1987 ha prestato servizio a tempo indeterminato quale Docente di Tecniche degli Scavi e Movimento Terra presso l'Ente Scuola Edile della Provincia di Perugia.
- Vincitore di concorso pubblico a cattedre, dal 1 settembre 1992 ha preso servizio di Ruolo Straordinario quale Docente di Scienze della Terra. Confermato in ruolo alla data del 1/09/1993, con Decreto del Provveditore agli Studi di Perugia del 9/5/1994, prot. n° 22007 C1, e successivo Decreto del



5/1/1996, prot. n° 22007 C1, gli sono stati riconosciuti anni 5 di servizio pre-ruolo, dei quali anni 4 e mesi 8 ai fini giuridici e di carriera. Pertanto alla data del 1/09/1993, l'anzianità complessiva di servizio di ruolo è risultata: anni 5 e mesi 8. Alla data del 1/11/2003, l'anzianità complessiva di servizio nel ruolo Docente, risulta fissata in anni 15, mesi 10

***Attività didattica ed altri corsi e seminari svolti presso Atenei ed altre strutture pubbliche***

- Docente, collaboratore, presso la cattedra di Geologia Applicata, titolare Prof. Ing. Antonio FEDERICO, del corso di laurea in Scienze Geologiche dell'Università degli Studi di Perugia, per lo svolgimento di seminari, nell'anno accademico 1990/91, sull'argomento: "Discariche controllate per lo smaltimento di R.S.U. e R.S.I.: problematiche geologiche, idrologiche e geotecniche connesse con la pianificazione, progettazione, gestione e recupero ambientale".
- Docente, collaboratore, presso la cattedra di Geologia Applicata, titolare Prof. Ing. Antonio FEDERICO, del corso di laurea in Scienze Geologiche dell'Università degli Studi di Perugia, per lo svolgimento di seminari, nell'anno accademico 1991/92, sull'argomento: "Fenomeni franosi e interventi di stabilizzazione dei pendii instabili: Il Colle di Perugia".
- Docente, collaboratore, presso la cattedra di Geologia Applicata, titolare Prof. Ing. Antonio FEDERICO, del corso di laurea in Scienze Geologiche dell'Università degli Studi di Perugia, per lo svolgimento di seminari, nell'anno accademico 1992/93, sull'argomento: "Attività estrattive di cava: problematiche inerenti la salvaguardia ed il recupero ambientale".
- Docente, del Modulo Formativo: "Tecniche di Protezione Idrogeologica", nell'ambito del corso di alta formazione professionale in campo ambientale di: "Tecnico di Pianificazione e Gestione dei Parchi" presso la Regione Umbria, annualità 1996/97, nell'ambito del DOCUP Obiettivo 5B - Asse V - Sottoprogramma 7: Valorizzazione risorse umane - Misura 2: Alta Formazione su tematiche ambientali, approvato con Delibera di Giunta Regionale n° 8552 del 23/12/1997

***Attività di Ricerca svolta negli Atenei e negli Enti di Ricerca pubblici e privati***

- Collaborazione alle attività di ricerca, di studio ed analisi volte al risparmio energetico, al riutilizzo di rifiuti, al recupero di calore nell'ambito delle convenzioni di ricerca finanziate dal MURST (L. 449/98) in atto tra il Dipartimento di Ingegneria Industriale della Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Perugia e le Imprese Proter S.r.l. e Tecno Asfalti S.r.l. dal 1/03/1999 al 31/12/2000.
- Collaborazione alle attività di ricerca per lo sviluppo e l'applicazione delle energie rinnovabili nell'ambito della Convenzione in atto tra il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Perugia e il Consorzio dei Possidenti del Comune di Monteleone di Spoleto (Ente di Uso Civico) dal 27/06/2000 al 26/06/2003.
- Collaborazione alle attività di ricerca per lo sviluppo e l'applicazione delle energie rinnovabili nell'ambito della Convenzione in atto tra il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Perugia e il Consorzio delle Comunanze Agrarie di Cascia (Ente di Uso Civico) dal 10/07/2000 al 09/07/2003.
- Collaborazione alle attività di ricerca per lo sviluppo e l'applicazione delle energie rinnovabili nell'ambito della Convenzione in atto tra il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Perugia e il Comune di Preci (PG) dal 04/05/2000 al 03/05/2003.

- Collaborazione alle attività di ricerca per la redazione del capitolo cave e miniere della relazione sullo stato dell'ambiente di Agenda 21, nell'ambito della Convenzione in atto tra il Dipartimento di Ingegneria Industriale dell'Università degli Studi di Perugia e la Comunità Montana dei Monti Martani e del Serano di Spoleto (PG) dal 10/12/2001 al 18/12/2002.

**Organizzazione, direzione e coordinamento di gruppi di ricerca**

- Dal 29/11/1993 ad tutt'oggi è Direttore Responsabile del Laboratorio di Ricerca Altamente Qualificato della Società "Demetra" Società Cooperativa a responsabilità limitata, con sede in Viale Centova, 06128 Perugia – tel. 075/5025750 - fax 075/5025759, riconosciuto con D.M. 8 novembre 2001, n° 1999 (G.U. n° 296 del 21/12/2001) ai sensi della Legge 17 febbraio 1982, n° 46, iscritto all'Albo dei Laboratori di ricerca tenuto dal Ministero dell'Istruzione, Università e Ricerca (MIUR), nel Registro delle Imprese di Perugia al n° PG039-25328, ed al REA della CCIAA di Perugia con il n° 174483..
- con Decreto del Ministro dell'Istruzione, Università e Ricerca del 24 marzo 2003, n. 603 (G.U. n° 72 del 27/03/2003) è stato incluso nell'Albo degli Esperti in possesso di documentata esperienza tecnico-scientifica, almeno decennale, in una struttura di ricerca

CODICE	DESCRIZIONE
GEO/05	GEOLOGIA APPLICATA
GEO/04	GEOGRAFIA FISICA E GEOMORFOLOGIA
GEO/09	GEORISORSE MINERARIE E APPLICAZIONI MINERALOGICO- PETROGRAFICHE PER L'AMBIENTE ED I BENI CULTURALI
ICAR/07	GEOTECNICA
ING-IND/28	INGEGNERIA E SICUREZZA DEGLI CAVI
ING-IND/29	INGEGNERIA DELLE MATERIE PRIME
ING-IND/30	IDROCARBURI E FLUIDI DEL SOTTOSUOLO
ING-IND/09	SISTEMI PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE

pubblica o privata, ai sensi dell'art. 7, comma 1, del Decreto Legislativo n. 297 del 27 luglio 1999, con competenze nei seguenti settori scientifici disciplinari:

**Coordinamento di iniziative in campo didattico e scientifico svolte in ambito nazionale**

- Coordinatore del corso di alta formazione professionale in campo ambientale di: "Tecnico Impiantista per la protezione ambientale" presso la Regione Umbria, annualità 1996/97, nell'ambito del DOCUP Obiettivo 5B - Asse V - Sottoprogramma 7: Valorizzazione risorse umane - Misura 2: Alta Formazione su tematiche ambientali, approvato con Delibera di Giunta Regionale n° 8552 del 27/12/1997.
- Coordinatore di intervento rivolto alla riqualificazione e promozione dell'innovazione nel settore dell'attività estrattiva: "Promozione di attività di Consulenza Tecnico-Scientifica per le imprese del settore estrattivo" presso la Regione Umbria, annualità 1998/99, nell'ambito del DOCUP Obiettivo 4 - Asse II - Sub-Asse 3, approvato con Determinazione Dirigenziale 19 febbraio 1999, n. 1054.
- Coordinatore di intervento rivolto alla riqualificazione e promozione dell'innovazione nel settore del trattamento delle acque: "Promozione di attività di Consulenza Tecnico-Scientifica ed assistenza per le aziende del trattamento acque" presso la Regione Umbria, annualità 1998/99, nell'ambito del DOCUP Obiettivo 4 - Asse II - Sub-Asse 3, approvato con Determinazione Dirigenziale 28 maggio 1999, n. 3908.
- Coordinatore del progetto di ricerca: "Sviluppo e messa a punto di un software per l'analisi di stabilità e la sistemazione dei pendii utilizzando i metodi di calcolo dell'equilibrio limite" della durata prevista di anni 2 a partire dal 30/12/1999, dell'importo globale di £. 100.000.00, ammesso al contributo di £. 55.000.000 del MURST con nota prot. n° 114 del 7 gennaio 2000 ai sensi del D.M. n. 397 del 5/08/1999.
- Coordinatore del progetto di ricerca: "**Tecnologie innovative a basso impatto ambientale per la coltivazione ed il riambientamento delle cave e miniere a cielo aperto**" della durata prevista di anni 2 a partire dal 30/12/1999, dell'importo globale di £. 100.000.00, ammesso al contributo di £. 55.000.000 del MURST con nota prot. n° 114 del 7 gennaio 2000 ai sensi del D. M. n. 397 del 5 agosto 1999.

**Altre attività e servizi, inclusi corsi e seminari**

- Progettista di interventi rivolti alla riqualificazione e promozione dell'innovazione nel settore delle costruzioni e dell'industria estrattiva: "Analisi sulle professionalità in evoluzione nel settore delle costruzioni e dell'industria estrattiva" presso la Regione Umbria, annualità 1996/97, nell'ambito del DOCUP Obiettivo 4 - Asse I - Sub-Asse 1, approvato con Delibera di Giunta Regionale n° 8444 del 27/12/1997.
- Progettista di interventi rivolti alla riqualificazione e promozione dell'innovazione nel settore dell'attività estrattiva: "Creazione di una struttura di consulenza e supporto alle imprese del settore estrattivo" presso la Regione Umbria, annualità 1996/97, nell'ambito del DOCUP Obiettivo 4 - Asse I - Sub-Asse 2.
- Progettista di interventi formativi, per l'attuazione di un corso di alta formazione professionale in campo ambientale di: "Tecnico di Pianificazione e Gestione dei Parchi" presso la Regione Umbria, annualità 1996/97, nell'ambito del DOCUP Obiettivo 5B - Asse V - Sottoprogramma 7: Valorizzazione risorse umane - Misura 2: Alta Formazione su tematiche ambientali, approvato con Delibera di Giunta Regionale n° 8552 del 23/12/1997.
- Progettista di interventi formativi, per l'attuazione di un corso di alta formazione professionale in campo ambientale di: "Tecnico Impiantista per la protezione

ambientale" presso la Regione Umbria, annualità 1996/97, nell'ambito del DOCUP Obiettivo 5B - Asse V - Sottoprogramma 7: Valorizzazione risorse umane - Misura 2: Alta Formazione su tematiche ambientali, approvato con Delibera di Giunta Regionale n° 8552 del 23/12/1997.

- Progettista di interventi formativi, per l'attuazione di un corso rivolto a LSU in "Operatore del Verde per il risanamento Ambientale" presso le Regioni Umbria e Lazio, annualità 1997, nell'ambito del P.O.M. "Interventi per la formazione e l'occupazione", approvato dal Ministero Lavoro e Previdenza Sociale, PO 940030/I/3, Tipologia 1b, fascicolo 362/30.
- Progettista di interventi rivolti alla riqualificazione e promozione dell'innovazione nel settore dell'attività estrattiva: "Promozione di attività di Consulenza Tecnico-Scientifica per le imprese del settore estrattivo" presso la Regione Umbria, annualità 1998/99, nell'ambito del DOCUP Obiettivo 4 - Asse II - Sub-Asse 3, approvato con Determinazione Dirigenziale 19 febbraio 1999, n. 1054, pubblicata sul B.U.R.U. parti I-II S. G. n. 14 del 10 marzo 1999.
- Progettista di interventi rivolti alla riqualificazione e promozione dell'innovazione nel settore del trattamento delle acque: "Promozione di attività di Consulenza Tecnico-Scientifica ed assistenza per le aziende del trattamento acque" presso la Regione Umbria, annualità 1998/99, nell'ambito del DOCUP Obiettivo 4 - Asse II - Sub-Asse 3, approvato con Determinazione Dirigenziale 28 maggio 1999, n. 3908.
- Consulente Esperto Minerario ed Ambientale nell'ambito dell'intervento rivolto alla riqualificazione e promozione dell'innovazione nel settore delle costruzioni e dell'industria estrattiva: "Analisi sulle professionalità in evoluzione nel settore delle costruzioni e dell'industria estrattiva" presso la Regione Umbria, annualità 1996/97, nell'ambito del DOCUP Obiettivo 4 - Asse I - Sub-Asse 1, approvato con Delibera di Giunta Regionale n° 8444 del 27/12/1997.
- Consulente Esperto Ambientale nell'ambito dell'intervento rivolto alla riqualificazione e promozione dell'innovazione nel settore dell'industria alimentare: "Promozione di attività di consulenza ed assistenza alle imprese del settore alimentare per l'attuazione dell'autocontrollo secondo il sistema di analisi e controllo dei punti critici HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) ai fini dell'igiene dei prodotti alimentari" presso la Regione Umbria, annualità 1998/99, nell'ambito del DOCUP Obiettivo 4 - Asse II - Sub-Asse 3, approvato con Determinazione Dirigenziale 28 maggio 1999, n. 3908.

***Iscrizione ad albi e ad associazioni professionali di categoria***

- Albo professionale dei Docenti di scuola secondaria di 2° grado presso il Provveditorato agli Studi di Perugia;
- Albo professionale dell'Ordine dei Geologi della Regione Umbria con anzianità di iscrizione 29/01/1985 al numero d'ordine 48;
- Albo dei Consulenti Tecnici Geologi del tribunale Civile e Penale di Perugia, con anzianità 17/04/1986 al numero d'ordine 2;
- Albo professionale del Collegio dei Periti Industriali della Provincia di Perugia per le specializzazioni Industria Mineraria e Meccanica con anzianità 24/06/1987 al numero d'ordine 433;
- Elenco degli Esperti in Beni Ambientali e Assetto del Territorio della Regione Umbria, con anzianità 22/06/1992 giusta Deliberazione della Giunta Regionale Umbria del 18/07/1992, n. 5415;
- Socio ordinario dell'Associazione Geotecnica Italiana dal 10/01/1984;
- Socio ordinario dell'International Society Soil Mechanics Geotechnical Engineering dal 10/01/1984;
- Socio ordinario dell'International Society For Rock Mechanics dal 10/01/1984;

- Socio ordinario dell'Associazione Analisti Ambientali dal 23/10/1996;
- Socio aderente dell'Associazione Italiana per l'Ingegneria Naturalistica dal 21/02/1997;
- Socio aderente dell'Associazione Nazionale Ingegneri Minerari dall'1/01/1999.
- Membro ordinario dell'International Association of Hydrogeologists dal 1/01/2000 al numero 80301;
- Membro ordinario della Society for Mining, Metallurgy and Exploration dal 19/06/2000 al numero 4128519;
- Membro ordinario della American Society of Civil Engineers (Eng M.ASCE) dal 17/09/2000 al numero 370973.
- Membro ordinario dell'International Society of Explosives Engineers dal 22/01/2001 al numero 200105039;
- Membro attivo dell'Association Française des Ingénieurs et Techniciens de l'Environnement AFITE dal 13/02/2001 al numero 20010698;
- Membro ordinario dell'International Association of Engineering Geologists dal 20/03/2001 al numero IM 119 095.
- Membro ordinario della Institution of Mining & Metallurgy UK (CEng MIMM) dal 4/10/2001 al numero 51911.
- Membro ordinario della Institution of Civil Engineers UK (CEng MICE) dal 23/07/2003 al numero 61457066.
- Iscritto al Registro tenuto dall'Engineering Council UK alla sezione Chartered Engineers (CEng MIMM, MICE) dal 12/10/2001 al numero 532799.

***Pubblicazioni selezionate per la valutazione comparativa***

- Progettazione e gestione della coltivazione di cava, in zona sottoposta a vincoli paesaggistico ambientale ed archeologico, finalizzate alla ricomposizione e valorizzazione ambientale ed alla prevenzione dei rischi di infortunio e di igiene del lavoro. Case Study: la Cava di pietra sita in località Cerreto Alto di Panicale (PG). Quarry & Construction dicembre 2000 - Ed. PEI Parma.
- La Qualità nel Settore Estrattivo - Dal seminario di presentazione del progetto "Promozione di attività di consulenza tecnico-scientifica per le imprese del settore estrattivo: l'Ecobilancio della produzione di sabbie e ghiaie" organizzato da Demetra e Api Perugia. Quarry & Construction aprile 2001 - Ed. PEI Parma.
- Coltivazione e ricomposizione ambientale della cava "Periurbana" di Olmo - Perugia. Progettazione in zona sottoposta a vincolo paesaggistico-ambientale, finalizzate alla sicurezza, prevenzione e protezione dell'attività di scavo a cielo aperto. Quarry & Construction maggio 2002 - Ed. PEI Parma.
- La Cava di pietra sita in località Casali Accovile di Piegaro (PG). Recupero ambientali settembre 2002 - Ed. PEI Parma.
- Strumenti Informativi integrati per pianificare le politiche ambientali. Monitoraggio Frane. Innovare settembre 2003 - Ed. API Servizi Varese.
- Agenda 21 - Relazione sullo stato dell'Ambiente della Comunità Montana "Monti Martani e del Serano" di Spoleto - Capitolo Cave e Miniere. Università degli Studi di Perugia, dicembre 2002.

