

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II
Dipartimento di Progettazione Urbana e di Urbanistica
Dipartimento di Configurazione e Attuazione dell'Architettura

Dottorato di ricerca in Tecnologia dell'Architettura

XX ciclo

anno accademico 2006/2007

**Strategie per la gestione eco-compatibile
delle aree protette.
Il contributo della Tecnologia dell'Architettura
al controllo della qualità ambientale**

Tutor: Prof. Arch. Virginia Gangemi
Co-Tutor: Arch. Mauro Iacoviello

dottoranda: Simona Mondo

Il coordinatore
Prof. Arch. Augusto Vitale

A Giuseppe

Ringrazio mio marito Gerardino che con la sua passione per la ricerca ha saputo infondermi pazienza e determinazione.

Ringrazio il mio tutor Prof. Virginia Gangemi per tutti gli insegnamenti e per la fiducia e la profonda umanità con cui mi ha sempre sostenuta.

Ringrazio il Collegio dei Docenti e l'arch. Mauro Iacoviello per le preziose indicazioni ed i numerosi spunti utili alla mia ricerca.

Ringrazio affettuosamente l'arch. Pina Crisci e l'arch. Katya Scamardella per l'amicizia e la grande disponibilità con cui mi hanno accompagnato durante gli anni del dottorato.

INDICE

INTRODUZIONE.....Pag. 5

CAPITOLO I - L'ambito tematico

- 1.1 L'evoluzione del concetto di tutela ambientale..... » 9
- 1.2 Strategie e strumenti eco-compatibili per la trasformazione del territorio..... » 11
 - 1.2.1 Modelli operativi per una progettazione eco-compatibile..... » 14

CAPITOLO II – L'attuale politica di gestione delle aree protette

- 2.1 L'ambiente e la pianificazione..... » 19
- 2.2 La legge Quadro sulle aree protette. Definizioni e classificazione..... » 21
- 2.3 Limiti e problematiche della politica ambientale in Italia..... » 26
- 2.4 Le esperienze europee per la conservazione della natura..... » 31
 - 2.4.1 Gli strumenti di gestione delle aree SIC e ZPS..... » 36
 - 2.4.2 Gli strumenti di valutazione ambientale..... » 38
 - 2.4.3 I modelli operativi di analisi ambientale: il ruolo degli indicatori di
sostenibilità..... » 47
- 2.5 Interpretazioni ed applicazioni della normativa italiana..... » 53

CAPITOLO III – Proposta metodologica nel sistema gestionale delle aree protette

- 3.1 Verso una gestione efficace delle aree protette..... » 61
 - 3.1.1 La valutazione nel processo di controllo della qualità ambientale..... » 63
 - 3.1.2 Il monitoraggio come strumento di popolamento degli indicatori di
sostenibilità..... » 64
- 3.2 La costruzione del metodo: un nuovo strumento di valutazione della
sostenibilità ambientale..... » 66
 - 3.2.1 La definizione delle tematiche ambientali e degli *habitat*..... » 69
 - 3.2.2 L'individuazione dei fattori limitanti..... » 73
 - 3.2.3 La definizione degli indicatori di sostenibilità..... » 75

| | | |
|-------|---|------|
| 3.3 | Il processo valutativo. L'individuazione delle misure mitigative.....Pag. | 78 |
| 3.3.1 | Strumenti per la scelta delle soluzioni mitigative ottimali..... | » 80 |

CAPITOLO IV – Ipotesi applicativa del nuovo strumento valutativo

| | | |
|-------|--|-------|
| 4.1 | Il controllo della qualità ambientale nel Parco Regionale dei Campi Flegrei: i motivi della scelta..... | » 83 |
| 4.1.1 | Problematiche dell'attuale politica di gestione del Parco..... | » 86 |
| 4.2 | I casi studio per la verifica del metodo..... | » 88 |
| 4.2.1 | Una serra nel territorio di Cuma..... | » 89 |
| 4.2.2 | Uno stabilimento balneare a Torregaveta..... | » 102 |

| | |
|--|--------------|
| CONCLUSIONI – Prospettive di ricerca..... | » 117 |
|--|--------------|

| | |
|-----------------------|--------------|
| GLOSSARIO..... | » 121 |
|-----------------------|--------------|

| | |
|---|--------------|
| APPENDICE – I riferimenti normativi..... | » 125 |
|---|--------------|

| | |
|--------------------------|--------------|
| BIBLIOGRAFIA..... | » 131 |
|--------------------------|--------------|

INTRODUZIONE

“Non può esservi durevole ed autentica conservazione senza innovazione,

ed è la conservazione il vero luogo dell'innovazione per la società contemporanea: conservare è innovare”.

(GAMBINO R., *Conservare innovare*, UTET, Torino, 1997)

La Legge Quadro sulle aree protette (L. n. 394/91), che potenzialmente offre una forte carica innovativa nella disciplina dell'uso del territorio protetto, tentando di superare una tendenza alla “museificazione” dell'ambiente, nella realtà non è riuscita a soddisfare le attese. Nella pratica, i suoi strumenti attuativi non si sono dimostrati in grado di innescare il circolo virtuoso della tutela attiva del territorio. Allo stato attuale, infatti, le politiche di tutela della qualità ambientale presentano ancora un carattere meramente “difensivo”, mancando di quella forte tensione progettuale necessaria a rimuovere le ragioni strutturali dei rischi e del degrado ambientale.

Il rapporto tra conservazione e sviluppo, che caratterizza l'attuale riflessione politica dell'intera comunità internazionale, da un lato spinge alla elaborazione di strategie conservative fortemente “localizzate”, dall'altro conduce alla ricerca di sinergie tra i sistemi economici e quelli ecologici, secondo forme innovative di interazione tra ambiente e società. La causa di questa politica va ricercata nell'aver rivolto l'attenzione, in primo luogo, all'urgenza di incisive pratiche di conservazione delle risorse vitali e del patrimonio collettivo dei valori culturali e naturali, e, in seconda istanza, alla necessità di una strategia efficace per la gestione del territorio, basata su una visione sistemica e intersettoriale dei processi evolutivi, naturali ed antropici, e sul coinvolgimento degli Enti locali e degli attori sociali.

In questo quadro, il contributo della Tecnologia dell'Architettura va individuato nella proposta di una metodologia appropriata, propria della progettazione ambientale, per il controllo del corretto uso delle risorse. Tale disciplina, infatti, fondandosi su un approccio sistemico, inquadra la programmazione delle linee di sviluppo di un dato territorio all'interno di un insieme di processi complessi. Conseguentemente, l'interesse viene

esteso dall'intervento sul territorio agli effetti che lo stesso produce sul sistema ambiente, secondo il principio per cui è necessario "agire localmente pensando globalmente"¹.

La nostra ricerca nasce dalla necessità di ripensare gli strumenti normativi e operativi di gestione delle aree protette, al fine di renderli adatti a perseguire gli obiettivi indicati. Oggetto della ricerca è, quindi, l'elaborazione di una nuova strategia, analitica e valutativa, che accompagni i processi di trasformazione dal momento decisionale fino a quello attuativo.

Nello specifico, tale strategia, oltre ad orientare le scelte programmatiche e progettuali nella direzione dello sviluppo sostenibile, deve prevedere una metodologia di verifica, di carattere tecnico-scientifico, basata sull'adozione di strumentazioni e procedimenti analitici finalizzati al controllo degli impatti di qualsiasi intervento di uso delle risorse nelle aree protette. In tal senso, nell'attività sistematica di valutazione, viene individuata la "misura minima" di gestione, ossia il limite di compatibilità ambientale degli interventi da realizzare o già realizzati.

La ricerca si articola secondo sequenze di seguito specificate. I primi due capitoli contengono la definizione dell'ambito tematico, in cui si va ad inserire la ricerca, e la descrizione della situazione attuale delle politiche di gestione delle aree protette, con riferimento alla normativa vigente in Italia e in Europa, ed alle attuali questioni ambientali. A seguire, viene offerta una valutazione critica dello stato dell'arte, al fine di metterne in evidenza i limiti e le problematiche, ma anche i pregi e le potenzialità. In questa sezione vengono anche analizzate alcune esperienze pilota, in tema di disciplina e gestione del territorio protetto, utili all'elaborazione di una proposta innovativa di controllo della qualità ambientale.

Nel terzo capitolo viene presentato l'*iter* costruttivo della metodologia di valutazione e di controllo della sostenibilità degli impatti sull'ambiente degli interventi trasformativi.

L'ultimo capitolo contiene la verifica del metodo, mediante la sua applicazione sperimentale ad alcuni casi studio, situati all'interno del Parco Regionale dei Campi Flegrei.

Seguono, infine, le riflessioni sui risultati dell'applicazione e sulle prospettive di ricerca relative al tema trattato.

¹ GIUFFRÈ R., La cultura tecnologica nella progettazione ambientale: ruoli e prospettive, in GANGEMI V., *Emergenza Ambiente. Teorie e sperimentazioni della Progettazione Ambientale*, CLEAN, Napoli, 2001, pag. 24

CAPITOLO I

L'ambito tematico

1.1 L'evoluzione del concetto di tutela ambientale

Nella società contemporanea, la tensione al progresso umano e l'esigenza di conservazione della natura vengono spesso avvertiti come valori in conflitto, il che provoca evidenti errori e contraddizioni nel *management* del territorio. I processi di industrializzazione e di urbanizzazione ed i connessi mutamenti socio-culturali, avviati nel XIX secolo e culminati nel secolo scorso, hanno comportato la bipolarizzazione del rapporto tra artificio e natura. "Da una parte la condizione urbano-industriale, nella quale si vive e si lavora, dall'altra la condizione naturale nella quale periodicamente o saltuariamente si evade o ci si rifugia"²: in questa visione prende forma la prima concezione di area protetta secondo il modello americano, dominante fino agli inizi degli anni '80: un luogo diverso, eccezionale, fatto di natura incontaminata, dove è quasi completamente assente l'intervento dell'uomo³. La comunità locale viene completamente esclusa dall'uso del territorio, in quanto vista come minaccia per la preservazione degli ecosistemi naturali, mentre ai visitatori è consentito l'accesso, solo per fruirne a livello turistico. A questa idea di protezione dell'ambiente naturale corrisponde quella di tutela, intesa come azione di salvaguardia, mediante l'imposizione di specifici vincoli legislativi.

Con il tempo, però, si è visto che questo modello, lì dove continua a funzionare bene in contesti estesi e incontaminati, non è applicabile in molti paesi europei, dove non esistono vaste aree totalmente naturali, essendo il territorio profondamente modellato dall'attività umana, e, ancor meno, si adatta ai paesi sottosviluppati, che, pur essendo localizzati in aree con la più alta biodiversità mondiale (si pensi alle foreste tropicali), basano le loro precarie economie proprio sullo sfruttamento delle risorse naturali.

Un forte segno di cambiamento nella politica comunitaria, si è avuto con la "Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente e lo sviluppo", tenutasi a Rio de Janeiro nel 1992, in cui

² GAMBINO R., *I parchi naturali*, La Nuova Italia Scientifica, Roma, 1992, pag. 65

³ I primi parchi nazionali sono nati proprio negli Stati Uniti (Yosemite nel 1864 e Yellowstone nel 1872) e sono stati concepiti come riserve integrali, gestite dallo stato con funzioni di preservazione della natura e di ricreazione.

viene introdotta l'“Agenda 21”, che sancisce l'importanza di effettuare una territorializzazione delle politiche ambientali, ossia di ricondurle alle specifiche realtà locali per soddisfare le esigenze ed i bisogni che le singole popolazioni maturano nel proprio contesto territoriale. In relazione a questo nuovo approccio alla gestione del territorio, non è più possibile separare la componente ambientale da quella antropica; di conseguenza, il concetto di area protetta come “santuario di natura, si stempera oggi in una concezione più evoluta, come necessaria condizione, complementare all'esperienza di vita quotidiana”⁴. Infatti, la natura non è qualcosa di dato, una volta per sempre, ma “un insieme di processi, all'interno dei quali, in misura più o meno sensibile, l'uomo ha sempre giocato la sua parte - insieme agli altri esseri viventi - sicché è ormai difficile isolare sulla faccia della terra qualche ecosistema che si possa dire a pieno titolo naturale (nel senso di non antropizzato)”⁵.

Pertanto, la tutela conservativa degli ecosistemi lascia il passo ad una visione ecologica globale, che considera un'area protetta come un luogo di contaminazione di saperi e tecniche di intervento bio-compatibili, in cui sono necessari interventi di pianificazione e gestione, che rendano possibile il perpetuarsi delle risorse naturali, delle attività tradizionali e delle condizioni di vita rappresentative del luogo. La concezione di area protetta come ambiente cristallizzato viene superata e viene rilanciata l'idea di un sistema ordinato, dinamico, che rispecchia la complessa trama di relazioni fra tutte le unità biologiche e che contiene la sinergia di processi naturali e artificiali. In termini operativi, si verifica il passaggio da una politica di gestione “per isole” ad una politica integrata, riferita all'intero “sistema ecologico territoriale”, rispetto al quale l'area protetta è vista come parte essenziale di una infrastruttura virtuale territoriale, una “rete ecologica nazionale”, appunto, di cui le aree protette rappresentano i “nodi”. L'area protetta si configura, in tal senso, “come organismo territoriale in continuo movimento, che si espande, si contrae, si adatta e si modifica, in pratica evolve perennemente, anche nei suoi aspetti dimensionali e normativi”⁶. Di conseguenza, la tutela diviene un momento dinamico, evolutivo, di crescita e di sviluppo sostenibile.

Concettualmente, il passaggio dalla “tutela passiva” alla “tutela attiva” implica una gestione delle aree naturali volta non solo alla loro conservazione, ma anche alla loro fruizione: la conservazione non può essere confusa con il vincolo. “Oggi è l'uso piuttosto che il non-

⁴ MIGLIORINI F., MORIANI G., VALLERINI L., *Parchi Naturali*, Franco Muzzio Editore, Padova, 1999, pag. XVIII

⁵ MELANDRI E., *Parchi e Riserve naturali*, Maggioli Editore, Rimini, 1987, pag. 122

⁶ GIACOMINI V., ROMANI V., *Uomini e Parchi*, Franco Angeli, Milano, 1982, pag. 125

uso, l'incentivo piuttosto che il vincolo, a caratterizzare quei complessi di risorse che si identificano come parchi. In realtà essi rappresentano l'obiettivo di un modo diverso di rapportarsi alle risorse naturali e, al tempo stesso, di un'accresciuta capacità di distinguere e ricomporre quelle risorse stesse⁷.

Per comprendere meglio questa evoluzione, si possono richiamare le molteplici funzioni che le aree protette sono oggi chiamate a svolgere. Prima fra tutte è la conservazione della biodiversità genetica ed ecosistemica. A questa si aggiungono, inoltre, un ruolo educativo e di ricerca scientifica, una funzione turistica e ricreativa, un modello di uso sostenibile delle risorse naturali e di protezione delle diversità culturali locali. L'obiettivo primario è, in ogni caso, quello di coniugare la conservazione, lo sviluppo economico locale, attraverso il turismo e la promozione delle economie tradizionali e la salvaguardia della qualità della vita.

A questo proposito, diventa fondamentale la partecipazione attiva delle popolazioni locali alla gestione delle aree protette. E' evidente che coloro che vivono nel territorio, più di ogni altro, ne conoscono profondamente caratteristiche e risorse e, per questo, sono capaci di fornire informazioni e idee utili per avviare programmi di gestione appropriati. In tal modo, sono motivati a partecipare attivamente alla tutela della biodiversità e delle risorse naturali, alla sopravvivenza delle culture tradizionali ed allo sviluppo economico, sociale e culturale, in quanto direttamente interessati alla promozione del luogo.

1.2 Strategie e strumenti eco-compatibili per la trasformazione del territorio.

Il superamento della tendenza alla "museificazione" dell'ambiente, richiede la messa in atto di una strategia di gestione efficace, basata su una visione sistemica e intersettoriale dei processi evolutivi degli elementi naturali ed antropici. In questa chiave, l'iter progettuale si caratterizza per la sua dimensione strategica e integrata, basato su una sequenza di azioni coordinate, tese non solo alla "trasformazione della configurazione fisica di un luogo, ma alla programmazione di una continua modificazione di processi complessi, che comprendono elementi materiali ed immateriali⁸. L'approccio sistemico, dunque, fa sì che la risoluzione di ogni problema avvenga alle diverse scale di intervento e tenga conto della processualità e della transdisciplinarietà della programmazione e

⁷ MIGLIORINI F., MORIANI G., VALLERINI L., *op.cit.*, ibidem

⁸ GANGEMI V., "Il luogo come intreccio di processi: dall'analisi al progetto", in GANGEMI V., a cura di, *Emergenza Ambiente. Teorie e sperimentazioni della Progettazione Ambientale*, CLEAN, Napoli, 2001, pag. 58

dell'attuazione di qualsiasi azione, dal momento che vengono implicati aspetti paesistici, idrogeologici, ecologici, tecnologici, urbanistici, etc. Di conseguenza, l'attenzione si sposta, inevitabilmente, dal singolo intervento al complesso delle relazioni ambientali.

In questa prospettiva, la Progettazione Ambientale interviene all'interno dei processi di trasformazione del territorio, contribuendo al controllo della qualità ambientale⁹, intesa come l'insieme delle condizioni di equilibrio tra antroposfera, biosfera e tecnosfera e delle condizioni di benessere delle persone, in un particolare contesto. In tal senso, è pienamente condivisa l'opinione di Rosario Giuffrè, secondo il quale "la cultura tecnologica della progettazione è intrinsecamente Progettazione ambientale, perché in essa coincidono i nodi della storia dei luoghi, della qualità, della materialità, della strumentalità, del benessere: tant'è che ormai sosteniamo che non c'è una qualità dell'architettura ma un'architettura di qualità"¹⁰.

In termini operativi, il contributo di questo approccio consiste nella determinazione dei contenuti degli strumenti di attuazione di una politica gestionale sostenibile¹¹, a partire dall'analisi del sito, con le sue risorse ed i suoi processi in atto, dalla definizione degli obiettivi e delle strategie per realizzarli, fino alla individuazione delle azioni di verifica dei risultati attesi. In tal modo si determina un'attività puntuale di aggiornamenti e ripensamenti, secondo un'organizzazione ciclica di operazioni – valutazione, decisione, attuazione, verifica – finalizzata ad intercettare eventuali effetti negativi, a riorientare gli strumenti attuativi ed a ridefinirne obiettivi ed azioni.

Questa prassi ha determinato la necessità di elaborare strumenti e metodi di valutazione, riferiti alle diverse fasi ed alle diverse scale della progettazione. In un quadro generale, i criteri di valutazione si sono ispirati al principio di eco-compatibilità, fondato sulla ricerca di una perfetta sintonia tra ambiente costruito e ambiente naturale.

⁹ Lo sviluppo e la diffusione della cultura della sostenibilità, avutasi dopo la crisi energetica del 1973, ha favorito l'inserimento della problematica del controllo della qualità ambientale all'interno del settore scientifico disciplinare della Tecnologia dell'Architettura, attraverso la sperimentazione e lo sviluppo di tecnologie innovative, basate sull'utilizzo di fonti rinnovabili sia per la climatizzazione dell'edificio, sia per la produzione di energia elettrica. Inoltre, l'affermazione della Bioclimatica ha introdotto un nuovo approccio progettuale, che considera il clima come materiale di progetto, in funzione della realizzazione del controllo della qualità dell'ambiente, naturale e antropico.

¹⁰ GIUFFRÈ R., *op. cit.*, *ibidem*

¹¹ Il termine *sostenibilità*, nel suo significato letterale, indica la capacità di mantenere, sopportare, tollerare il carico di qualcosa, senza subirne danno. Conseguentemente, per *sostenibilità ambientale*, va intesa la capacità di intervenire sull'ambiente, modificando lo stato di fatto preesistente, ossia caricandolo di nuove valenze, senza provocare danni irreversibili in termini di perdita di qualità di vita e di risorse in quantità non rinnovabili, ma, anzi, tenendo ad incrementare gli aspetti positivi per un vivere sano e soddisfacente.

“Si tratta, dunque, di riconoscere l'avvio di una cultura del progetto che, progressivamente, va identificandosi come “cultura del limite”, ossia controllo continuo del progetto e delle sue qualità, in diretto rapporto con le potenzialità innovative della tecnologia e con l'uso appropriato delle risorse disponibili”¹². Se è vero che progettare, intervenire, modificare sono espressione, se non un bisogno, di una società economica e culturale sempre più affascinata dal progresso e dalla velocità delle trasformazioni, è anche vero che i ritmi di ricambio e gli equilibri di interi ecosistemi sono continuamente minacciati. Occorre perciò maturare ed attuare un approccio progettuale improntato alla prudenza, all'autolimitazione, a nuovi principi ed a nuove gerarchie di obiettivi. Un approccio scientifico, dunque, che implica una metodologia rigorosa, attenta all'intero ciclo di vita dell'intervento, secondo un modello processuale che riconosca proprio nell'analisi delle scelte e nel controllo degli effetti la forza innovativa del progetto.

In concreto, un progetto eco-compatibile, che è il risultato di un processo di “investimento” di risorse naturali e artificiali, materie prime, energia, spazio e tempo, in quanto tale, non può che essere pensato per la massima durabilità e per un funzionamento che produca benessere, senza richiedere consumi sotto forma di sprechi. Inoltre, in un'ottica di sostenibilità, esso deve essere in grado di innescare meccanismi “anti-entropici” di recupero del degrado (ad esempio, il riutilizzo delle acque piovane) e di rinnovamento delle risorse (ad esempio, la conversione di energia solare per produrre energia)¹³.

Dunque, l'uso di materiali naturali ed eco-compatibili, l'utilizzo delle risorse climatiche e delle fonti energetiche rinnovabili, il controllo della fase di dismissione dei materiali, rappresentano solo alcune scelte metodologiche e progettuali indispensabili, al fine di perseguire gli obiettivi di abbattimento dei consumi e delle emissioni di inquinanti¹⁴. “La modernità non è un cumulo di macerie da rimuovere – ammonisce Eduardo Vittoria - ma una realtà da affrontare secondo alcune linee di riflessione, che ci consentono di spiegare molte cose del mondo in cui viviamo.”¹⁵ La Tecnologia, in questo senso, ha il compito di realizzare il trasferimento degli strumenti e delle pratiche eco-sostenibili in indicazioni

¹² DIERNA S., *op. cit.*, pag. 11

¹³ OMODEO SALE' S., *Verdeareo dell'Architettura*, Maggioli Editore, Rimini, 2006, pag. 45

¹⁴ Si ricordino, a tale proposito, i numerosi accordi siglati dalla comunità internazionale per la salvaguardia dell'ambiente, tra cui i più importanti sono: l'“Agenda 21” (Conferenza di Rio de Janeiro del 1992), la “Carta di Aalborg” per le città sostenibili” del 1994, ed il “Protocollo di Kyoto” sui cambiamenti climatici, discusso nel 1997 ed attuato dal febbraio 2005. Nonostante gli impegni e le buone intenzioni, si assiste ancora a scarse e sporadiche utilizzazioni delle fonti rinnovabili, dal momento che non sono in grado di rispondere sufficientemente alle richieste ed alle esigenze della società attuale.

¹⁵ VITTORIA E., *Tecnologia Progettazione Architettura*, in “Casabella”, 1973, n. 375

operative, da mettere a disposizione di tutti i soggetti coinvolti nelle trasformazioni del territorio e nell'attuazione degli strumenti normativi, dagli Enti locali agli operatori privati.

1.2.1 Modelli operativi per una progettazione eco-compatibile

Nonostante i continui rimandi al contesto naturale, sia in termini di sfruttamento consapevole delle risorse naturali, sia in termini di controllo degli impatti nocivi per l'ambiente fisico, l'approccio eco-compatibile, ancora oggi, rimane confinato nell'ambito dell'ambiente costruito.

In particolare, all'interno della disciplina della Tecnologia dell'Architettura, si riscontra una continua attività di ricerca, volta alla determinazione di criteri, quanto più generali e oggettivi, per una progettazione eco-compatibile. Tutti i modelli analizzati fanno riferimento alla normativa esigenziale-prestazionale¹⁶ relativa al sistema edilizio, come definita dalla norma UNI. In particolare, questo approccio si basa sull'idea che i concetti di esigenza, requisito e prestazione, relativi agli spazi ed ai componenti di un sistema edilizio, siano calcolabili e traducibili in norme. Ciò significa che al sistema tecnico-costruttivo sono richiesti comportamenti, espressi in termini di requisiti, tali da soddisfare le esigenze dell'utenza finale. Pertanto, "partendo dall'ipotesi di una rispondenza del trinomio esigenza-requisito-prestazione alla norma, viene misurato il grado di questa rispondenza come grado della qualità edilizia"¹⁷.

Un'applicazione molto interessante del concetto di eco-compatibilità, nella fase di verifica dei comportamenti energetico-ambientali di un edificio, è quella messa a punto da un

¹⁶ A tal proposito, è utile richiamare alcune definizioni contenute nella norma UNI 8289 ("Esigenze dell'utenza finale. Classificazione", 1981): l'*esigenza* è un bisogno, il soddisfacimento del quale è necessario per svolgere una certa attività; il *requisito*, è una richiesta di prestazioni, rivolta ad un elemento spaziale o tecnico, al fine del soddisfacimento di una data esigenza; la *prestazione*, è l'azione o funzione svolta da un determinato elemento spaziale o tecnico, al fine di soddisfare un requisito. Le principali classi di esigenze individuate sono: *Sicurezza, Fruibilità, Igiene, Aspetto, Gestione, Integrabilità e Salvaguardia dell'ambiente*. Tutte queste classi, a loro volta devono tener conto dei vincoli che l'ambiente naturale pone all'ambiente costruito. Inoltre, vengono definiti: *sistema ambientale* come l'insieme strutturato di unità ambientali ed elementi spaziali, connessi ad una certa attività antropica; *sistema tecnologico* come l'insieme strutturato delle unità tecnologiche e degli elementi tecnici, necessari ad ottenere determinate prestazioni ambientali.

¹⁷ NARDI G., BIANCHI R., LUCHI M., TURRINI M., *Le norme tecniche e i progetti tipo della Regione Lombardia*, CLUP, Milano, 1982, pag. 25.

gruppo di ricerca del Politecnico di Torino e pubblicata nel 2005¹⁸, che ha apportato alcune variazioni interpretative ed integrazioni concettuali alla normativa di riferimento.

Il metodo proposto prevede, in primo luogo, l'introduzione di una fase analitica all'interno del processo decisionale, quella del *metaprogetto*, con la quale si stabiliscono, in via preliminare, le esigenze legate alle attività dell'utente ed i requisiti riferiti all'intervento proposto, in un'ottica di eco-compatibilità.

Un elemento importante di questa ricerca consiste nel fatto che viene attribuito al termine "ambientale" un significato ampio, che, superando quello meramente spaziale, attiene sia alle esigenze di contesto, correlate con l'ambiente fisico, sia alle esigenze operative e strutturali degli spazi interni. In altri termini, le classi di esigenze vengono associate sia al sistema ambientale sia al sistema tecnologico - come definiti dalla normativa UNI 8289.

Pertanto, il quadro delle esigenze, affinché possa connotarsi del carattere di eco-compatibilità, viene interpretato rispetto agli obiettivi strategici della limitazione dell'uso delle risorse, della limitazione dell'emissione di inquinanti e dell'uso delle risorse energetiche rinnovabili. Perciò tra le classi di esigenze definite dalla norma UNI 8289, solo alcune vengono prese in considerazione e vengono reinterpretate come classi di esigenze di eco-compatibilità:

- ? *uso razionale delle risorse*,
(comprendenti le materie prime, le risorse climatiche, energetiche, idriche e quelle derivanti da scarti e rifiuti);
- ? *salvaguardia dell'ambiente*,
(concernente sia la salubrità delle risorse naturali sia la tutela dei caratteri naturalistici, paesaggistici e storico-culturali del sito);
- ? *benessere, igiene e salute dell'utenza*,
(che riguarda il benessere percettivo e fisiologico dell'utente).

A queste classi di esigenze corrispondono altrettanti requisiti, che rappresentano gli indicatori da inserire nella matrice di valutazione.

¹⁸ Cfr. GROSSO M., PERETTI G., PIARDI S., SCUDO G., *Progettazione eco-compatibile dell'architettura. Concetti e metodi, strumenti d'analisi e valutazione, esempi applicativi*, Sistemi Editoriali Esselibri, Napoli, 2005, pagg. 307-317.

Analogamente, il modello elaborato dall'Environment Park¹⁹, in merito alla definizione dei "Requisiti per la sostenibilità degli edifici", nasce con l'idea di costruire una "enciclopedia" delle strategie progettuali da mettere in atto per rendere le realizzazioni "sostenibili", nonché delle tecnologie, cui si può fare riferimento, per rendere tali strategie concretamente attuabili. Lo schema analitico contiene, inoltre, informazioni puntuali sui possibili indicatori di controllo del processo edilizio e sugli strumenti utili per rendere tali indicatori di controllo leggibili ed efficaci.

Le numerose tematiche, cui il progettista, prima, il costruttore ed il gestore, poi, sono chiamati ad affrontare, sono organizzate per classi di esigenze e sinteticamente illustrate in schede opportunamente codificate. Le classi di esigenze sono:

- ? *utilizzo delle risorse climatiche locali;*
- ? *qualità ambientale degli spazi esterni;*
- ? *integrazione con il contesto ambientale;*
- ? *contenimento del consumo di risorse;*
- ? *riduzione dei carichi ambientali;*
- ? *qualità dell'ambiente interno;*
- ? *qualità del servizio.*

Ciascuna scheda approfondisce uno specifico requisito e contiene indicazioni relative a: l'obiettivo di sostenibilità da raggiungere; i requisiti qualitativi e quantitativi, che concernono le scelte progettuali; le strategie e le tecnologie appropriate, ai fini del raggiungimento dell'obiettivo dichiarato; gli indicatori di controllo, che verificano la presenza o l'assenza di elementi progettuali, l'impiego o meno di una determinata soluzione tecnologica, il raggiungimento di un valore standard, l'esistenza di una documentazione tecnica di supporto o il monitoraggio di una grandezza.

In particolare, i risultati del processo di valutazione vengono interpretati attraverso il metodo EPM ("*Metodo delle Eco-Preferenze*"), che consente di procedere alla comparazione dell'impatto ambientale per tipologie di opere ed alla selezione delle stesse nell'ambito del processo di progettazione. Successivamente, per ciascun materiale individuato, vengono condotte delle valutazioni, sulla base di criteri ambientali, attraverso

¹⁹ Environment Park nasce nel 1996 per iniziativa della Regione Piemonte, della Provincia di Torino, del Comune di Torino e dell'Unione Europea e rappresenta un soggetto di raccordo tra il mondo della ricerca e il sistema industriale. Le attività principali del Parco sono: il monitoraggio dell'evoluzione tecnico-normativa; lo sviluppo di iniziative di ricerca applicata in partnership con imprese e enti di ricerca; la divulgazione dell'informazione relativa alle "buone pratiche" tecnologiche nei settori di intervento; la sperimentazione e l'applicazione di tecnologie finalizzate a produrre energie alternative; un'attività di consulenza e di progettazione nell'ambito dell'architettura eco-compatibile.

l'impiego della metodologia *Life Cycle Assessment* (LCA), al fine di quantificare oggettivamente i consumi energetici, i materiali usati ed i rilasci nell'ambiente delle emissioni inquinanti.

In termini applicativi, il merito del metodo consiste nella possibilità di consentire il controllo ambientale del manufatto architettonico non solo a realizzazione avvenuta, come strumento di verifica, ma di essere utilizzato anche in fase di progettazione, come meccanismo di *feed-back* sulle scelte progettuali stesse²⁰.

Tuttavia, anche in questo caso, l'ambito di applicazione della procedura di valutazione è, esclusivamente, quello edilizio, anche se ci sono evidenti ricadute nell'ambiente esterno. D'altronde, le prime classi denotano una grande attenzione alla qualità ed alla salvaguardia dell'ambiente circostante, facendo intravedere un forte interesse per la valorizzazione dell'identità culturale e paesaggistica di un certo contesto.

L'ultima metodologia presa in considerazione è il *Protocollo ITACA* per la valutazione della qualità energetica ed ambientale di un edificio, elaborato dal Gruppo di Lavoro Interregionale²¹, in materia di Bioedilizia, nel 2003. Il metodo fornisce un insieme di regole e di requisiti, di tipo prestazionale, che vengono inquadrati nella prospettiva dell'obiettivo finale della riduzione dei consumi di energia, al di sotto di una soglia predefinita. Risparmio energetico, che è strettamente connesso, naturalmente, alla salvaguardia ambientale ed allo sviluppo sostenibile del territorio. Con questo metodo di analisi si è tentato di individuare un processo, attraverso il quale prendere in esame la sostenibilità attuabile nelle strategie di progetto, nella costruzione e nell'esercizio temporale degli interventi.

Lo strumento valutativo è costituito da una serie di linee guida, raccolte in 70 schede di valutazione, che corrispondono ad altrettanti requisiti di compatibilità ambientale, utili alla realizzazione degli interventi. In dettaglio, lo schema prevede una suddivisione delle esigenze in "macro-aree di valutazione", comprendenti gli obiettivi e le strategie possibili.

Le aree riguardano:

²⁰ Un'applicazione di notevole importanza è stato il modello "DINSE-TOROC", elaborato dal Dipartimento di Scienze e Tecniche per i Processi di Insediamento (DINSE) del Politecnico di Torino, in risposta alle richieste del Comitato Organizzatore dei XX Giochi Olimpici Invernali (TOROC), soggetto responsabile del Piano di Monitoraggio Ambientale previsto dalla VAS (Valutazione Ambientale Strategica). Tale metodo nasce con l'obiettivo di attuare la valutazione dell'eco-compatibilità dei progetti edilizi, realizzati per le Olimpiadi di Torino 2006, attraverso l'analisi di un preciso indicatore ("Qualità dell'insediamento").

²¹ Alla realizzazione del progetto hanno contribuito le Regioni Basilicata, Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Lazio, Liguria, Lombardia, Marche, Piemonte, Sicilia, Toscana, Umbria, Valle d'Aosta e Veneto e la Provincia Autonoma di Trento.

- ? *la qualità ambientale degli spazi esterni;*
- ? *il consumo delle risorse;*
- ? *i carichi ambientali;*
- ? *la qualità dell'ambiente interno;*
- ? *la qualità del servizio;*
- ? *la qualità della gestione;*
- ? *i trasporti.*

Ad ogni area appartengono le categorie di requisiti, caratterizzati dalla presenza di indicatori di controllo o parametri necessari per la verifica del soddisfacimento del requisito, in termini qualitativi o quantitativi. Ad ogni requisito corrisponde una scheda di valutazione, riguardante la specifica tematica.

Di particolare interesse è l'area della "Qualità ambientale degli spazi esterni", alla quale appartengono i requisiti riguardanti sia il controllo delle condizioni ambientali percepite dall'utente, sia il controllo delle emissioni inquinanti nell'ambiente, sia l'integrazione con il contesto naturale e artificiale.

Dalla comparazione dei tre modelli analizzati, emerge la difficoltà di creare un riferimento comune ed univoco per la valutazione di eco-compatibilità di un intervento e di tradurre, in termini quantitativi e oggettivi, i requisiti e gli elementi di valore ambientale, sociale o culturale. Infatti, ciascuna metodologia interpreta in maniera differente ed autonoma le macro-categorie di esigenze, configurando arbitrariamente gli ambiti di pertinenza.

Inoltre, si riscontra la mancanza di indicazioni direttamente trasferibili all'ambito della gestione della trasformazione degli ambienti naturali, proprio della Progettazione ambientale.

CAPITOLO II

L'attuale politica di gestione delle aree protette in Italia

2.1 L'ambiente e la pianificazione

I dibattiti e le riflessioni sulle questioni ambientali hanno creato, in misura sempre crescente, uno stretto legame tra l'ambiente e la pianificazione territoriale. La diffusione dei danni e delle minacce ambientali, a livello planetario, ha rilanciato l'attività di pianificazione, nel tentativo di incentivare e legittimare l'intervento pubblico per la tutela dell'ambiente, mediante il ricorso a strumenti normativi innovativi ed efficaci.

D'altra parte, l'esigenza di una conservazione efficace rimanda concettualmente ad una volontà progettuale, nel senso che detta i principi guida per qualsiasi trasformazione e crea le condizioni per un confronto "non già con le rassicuranti certezze del dato storico e naturale, ma con le inquietudini e la scarsa prevedibilità delle traiettorie evolutive"²².

Tradotto in altri termini, il fondamento dello stretto legame tra conservazione e progetto è rintracciabile, senza dubbio, nel concetto di sostenibilità, quale volano di sinergie evolutive, più che di semplici correlazioni di compatibilità tra processi sociali e processi naturali. In questa prospettiva, la sostenibilità non implica semplicemente la conservazione dello *status quo*, ma implica le istanze di innovazione nella gestione dell'ambiente, in termini sia di tecnologie sia di strategie gestionali sia di comportamenti eco-orientati. Una politica conservativa non va intesa con un atto di rinuncia o di semplice astensione, ma implica la ricerca di forme innovative di relazione tra ambiente naturale e ambiente antropico.

Le esperienze di pianificazione delle aree protette e le politiche di conservazione della natura sono molto diverse nei vari paesi del mondo, non solo per le differenti situazioni naturali, culturali e storiche, ma anche per la differente propensione ai rischi e alle incertezze dei vari sistemi. In ogni caso, la domanda di pianificazione delle aree protette è ovunque presente, per cui ad oggi si riscontra la presenza di un numero elevatissimo di piani, che spaziano da "artificiose mistificazioni di programmi di sviluppo, a piani confusionari tagliati su misura per parchi fantasma, composti da analisi più o meno

²² GAMBINO R., *op. cit.*, pag. 10

accurate delle risorse disponibili e da valutazioni più o meno oggettive dei beni e delle condizioni ambientali.²³

Tuttavia, dalla lettura del quadro istituzionale internazionale emerge il dato che, alle tradizionali richieste di misure protezionistiche e ad un impegno tecnico-scientifico prettamente conoscitivo, si sono affiancate strategie di lungo termine, che investono interi contesti territoriali e politiche complesse, che hanno allargato il ventaglio delle competenze scientifiche e professionali coinvolte, all'interno di un'azione gestionale interdisciplinare e transdisciplinare.

Gli orientamenti più recenti, in tutto il mondo, in fatto di pianificazione, prevedono, inoltre, un ripensamento delle politiche nazionali sulla base delle linee di principio e delle azioni raccomandate a livello internazionale, cercando di coniugare conservazione e sviluppo.

In linea di massima, però, si può affermare che la pianificazione, come strumento ordinario di gestione, è presente, soprattutto, in quei paesi in cui l'ambiente dei parchi è il risultato di un insuperabile rapporto tra attività umane e natura e, di conseguenza, le finalità dei parchi sono più complesse articolandosi dalla conservazione della natura, alla fruizione pubblica, fino allo sviluppo economico e sociale delle comunità locali.

Anche in Italia questa tendenza si è affermata con l'emanazione di alcuni atti normativi di grande importanza, tuttora ancora in vigore: la legge n. 431/85 ("Legge Galasso"), con la quale viene delegata alle Regioni la competenza di redigere ed approvare il Piano Paesistico, cui è affidata la tutela di tutti i beni ambientali; la legge n. 183/89, con la quale viene creato il Piano di Bacino per la gestione e la tutela del suolo e dei bacini idrografici, predisposto da un'Autorità di Bacino, appositamente costituita; la legge n. 142/90, che delega la competenza gestionale in materia di "natura e infrastrutture" alle Province, mediante il rispettivo Piano Territoriale di Coordinamento; infine, la legge n. 394/91 ("Legge Quadro sulle aree protette"), che prevede la redazione di uno strumento normativo, il Piano del Parco, e la creazione di un'autorità *ad hoc*, l'Ente Parco, per la gestione di tutte le aree che compongono i parchi nazionali e regionali.

Da questo quadro, emerge che la difesa dell'ambiente è strettamente connessa all'attività pianificatoria a vasta scala e si è andata affermando sempre più l'esigenza di affidare la gestione dell'ambiente e del paesaggio ad enti deputati agli specifici campi di attenzione, in via esclusiva e sovraordinata rispetto a tutti gli altri livelli di pianificazione.

Nei paragrafi che seguono vengono analizzati in dettaglio gli interventi legislativi più importanti in tema di gestione delle aree protette.

²³ QUATTRONE G., *La questione partecipata delle aree protette*, Franco Angeli, Milano, 2003, pag. 62

2.2 La legge Quadro sulle aree protette. Definizioni e classificazione

La legge n. 394/91 stabilisce i principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree protette.

In primo luogo, vengono sancite le finalità generali (art. 1, comma 3):

1. *conservazione* di specie animali, vegetali, di associazioni vegetali o forestali, di singolarità geologiche, di formazioni paleontologiche, di comunità biologiche, di biotipi, di valori scenici e panoramici, di processi naturali, di equilibri idraulici ed idrogeologici, di equilibri ecologici;
2. *applicazione di metodi di gestione o di restauro ambientale*, idonei a realizzare un'integrazione tra uomo e ambiente naturale, anche mediante la salvaguardia dei valori antropici, archeologici, storici ed architettonici e delle attività agro-silvo-pastorali e tradizionali;
3. *sviluppo* di attività di educazione, di formazione e di ricerca scientifica, anche interdisciplinare, nonché di attività ricreative compatibili;
4. *difesa e ricostruzione* degli equilibri idraulici ed idrogeologici;
5. *sperimentazione* di attività produttive compatibili.

Le aree naturali da sottoporre ad un regime speciale di protezione, secondo la definizione dello stesso legislatore italiano, sono costituite da "ogni porzione di territorio che, in considerazione delle sue caratteristiche fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, rappresenti un rilevante valore naturalistico e ambientale".

L'attribuzione dello *status* di area protetta avviene attraverso un procedimento istruttorio che sfocia nella sua inclusione nell'elenco ufficiale, come previsto dall'art. 3²⁴.

La legge n. 394/91, all'art. 2, definisce la classificazione delle aree naturali protette e istituisce l'Elenco ufficiale delle aree protette, nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti, a suo tempo, dal Comitato nazionale per le aree protette. Attualmente il sistema delle aree naturali protette è classificato come segue:

? *Parchi nazionali*

"sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali

²⁴ L'elenco delle aree protette, inizialmente, veniva predisposto e aggiornato a cura del Comitato per le aree naturali protette presieduto dal Ministro dell'Ambiente; attualmente, dopo la soppressione di tale organo, per effetto del D.Lgs. n. 281/1997 e' stato affidato alla Conferenza permanente Stato-Regioni, prevista dall'art. 2 di quest'ultima legge.

da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future”.

? *Parchi naturali regionali e interregionali*

“sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali”.

? *Riserve naturali*

“sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati”.

? *Zone umide di interesse internazionale*

“sono costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar”²⁵.

? *Altre aree naturali protette*

sono aree (Oasi delle associazioni ambientaliste, Parchi suburbani, etc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali, quali concessioni o forme equivalenti.

? *Zone di protezione speciale (ZPS)*

designate ai sensi della Direttiva 79/409/CE, “sono costituite da territori idonei per estensione e/o localizzazione geografica alla conservazione delle specie di uccelli”.

²⁵ La Convenzione internazionale relativa alle “Zone Umide di importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici”, meglio nota come Convenzione di Ramsar, fu firmata a Ramsar in Iran il 2 febbraio 1971 da un gruppo di paesi, istituzioni scientifiche ed organizzazioni internazionali (FAO, UNESCO, IUCN, WWF, ICBP, etc) partecipanti alla Conferenza internazionale relativa alle Zone Umide e degli uccelli acquatici. Essa rappresenta il primo vero trattato intergovernativo con scopo globale, riguardante la conservazione e la gestione degli ecosistemi naturali.

? *Zone speciali di conservazione (ZSC)*

designate ai sensi della Direttiva n. 92/43/CE, “sono costituite da aree naturali, geograficamente definite e con superficie delimitata, che contengono zone terrestri o acquatiche che si distinguono grazie alle loro caratteristiche geografiche, abiotiche e biotiche, naturali o seminaturali (*habitat* naturali) e che contribuiscono in modo significativo a conservare, o ripristinare un tipo di *habitat* naturale o una specie della flora e della fauna selvatiche in uno stato soddisfacente e a tutelare la diversità biologica nella regione paleartica mediante la protezione degli ambienti alpino, appenninico e mediterraneo”. Tali aree vengono indicate comunemente come Siti di importanza comunitaria (SIC).

? *Aree di reperimento terrestri e marine*

indicate dalle leggi n. 394/91 e n. 979/82, costituiscono aree la cui conservazione è considerata prioritaria²⁶.

La stessa legge n. 394/91 contiene, inoltre, un'importante suddivisione delle aree parco, relativamente al diverso grado di protezione dei diversi ambienti presenti nel territorio di competenza del parco (Art. 12), come segue:

- ? *riserva integrale*, in cui la protezione è assoluta ed è quindi proibita ogni attività umana a meno di quella scientifica;
- ? *riserva generale orientata*, in cui sono vietate opere edilizie e trasformazioni del territorio, mentre sono ammesse le utilizzazioni produttive tradizionali;
- ? *aree di protezione*, in cui sono ammesse le attività agricole;
- ? *aree di promozione economica e sociale*, in cui, dato l'elevato grado di antropizzazione, vengono consentite attività produttive e ricreative compatibili con le finalità istituzionali del parco.

Un elemento importante contenuto nella legge è l'attenzione alle aree limitrofe al parco. La necessità di sottoporre ad un regime di pianificazione queste aree nasce dal presupposto che il parco è un insieme di relazioni aperte e non confinate all'interno del suo perimetro.

²⁶ I dati relativi alle aree protette in Italia, secondo i dati ufficiali del Ministero dell'Ambiente (maggio 2006) sono i seguenti:

Parchi nazionali: 23; superficie protetta: circa 1.400.000 ha, a terra, 71.812 ha, in mare;
Aree marine protette: 21; circa 188.000 ha;
Riserve naturali dello Stato: 146; 122.753 ha;
Altre aree naturali protette nazionali: 3; superficie 2.557.477;
Parchi naturali regionali: 117; circa 1.200.000 ha;
Riserve naturali regionali: 343; circa 250.000 ha;
Altre aree protette regionali: 145; circa 62.000 ha;
Altre aree protette: 28; circa 7.000 ha.

Per tutelare ambiti di elevato valore naturalistico, è necessario connettere le azioni di gestione territoriale delle aree protette con quella dei territori esterni, che sono ad esse correlate funzionalmente e le cui dinamiche evolutive possono interagire con quelle degli ambiti protetti²⁷.

Con particolare riguardo alle aree costituenti parchi, la Legge Quadro n. 394/91 individua tre specifici strumenti di gestione: il Piano del Parco, il Regolamento e il Piano Pluriennale Economico e Sociale. (vedi Figura 2.1)

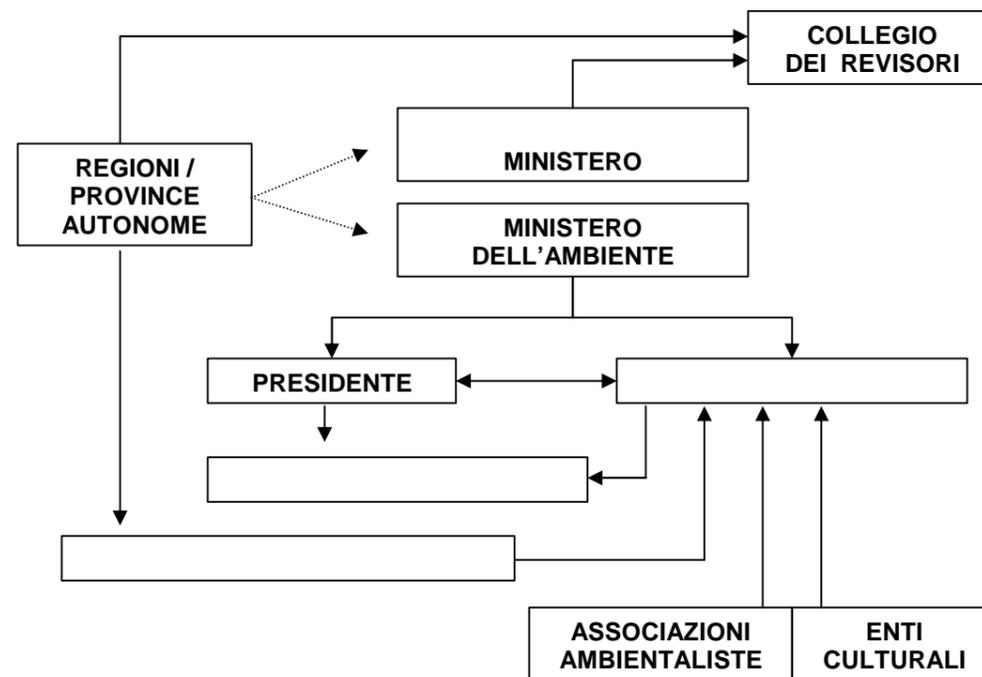


Figura 2.1 – Organigramma delle relazioni tra gli organi deputati alla gestione di un Parco

Il *Piano del Parco* (art. 12) è lo strumento con cui l'ente di gestione regola le diverse forme di uso, godimento e tutela del territorio, stabilendo: vincoli; sistemi di accessibilità, veicolare e pedonale; sistemi di attrezzature e servizi per la fruizione sociale del parco

²⁷ Le funzioni di un'area contigua riguardano principalmente la localizzazione dei servizi e delle infrastrutture legate alla fruizione del Parco o di quelle iniziative di promozione dello sviluppo compatibile che, pur contemplate come obiettivi dell'area protetta, non possono essere localizzate al suo interno perché rischierebbero di comprometterne la tutela.

(musei, centri visita, uffici informativi, aree di campeggio, attività agro-turistiche); indirizzi e criteri per gli interventi sull'ambiente naturale in genere.

Il *Regolamento del Parco* (art. 11) è lo strumento che disciplina, in dettaglio le attività consentite all'interno del territorio del parco. In particolare, vengono precisati:

- la tipologia e le modalità di costruzione di opere e manufatti;
- lo svolgimento delle attività artigianali, commerciali, di servizio e agro-silvo-pastorali;
- il soggiorno e la circolazione del pubblico con qualsiasi mezzo di trasporto;
- lo svolgimento di attività sportive, ricreative ed educative;
- lo svolgimento di attività di ricerca scientifica e biosanitaria;
- i limiti alle emissioni sonore, luminose o di altro genere, in relazione alla legislazione su tali materie;
- lo svolgimento di attività da affidare a interventi di occupazione giovanile, di volontariato;
- l'accessibilità nel territorio del parco attraverso percorsi e strutture idonee per disabili, portatori di handicap e anziani.

Il *Piano Pluriennale Economico e Sociale* (art. 14) è lo strumento per la promozione delle attività compatibili, atte a favorire lo sviluppo economico e sociale delle collettività residenti all'interno del parco e nei territori limitrofi. Questo piano individua anche i soggetti attivi per la realizzazione degli interventi; prevede, a loro favore, la concessione di sovvenzioni, la predisposizione di impianti di depurazione e per il risparmio energetico, e ogni altra iniziativa per favorire lo sviluppo del turismo e delle attività locali connesse, sempre nel rispetto delle esigenze di conservazione.

Infine, i *Progetti* sono gli strumenti operativi che vengono predisposti e attuati nel rispetto degli indirizzi e delle azioni definite dal Piano del Parco. La loro realizzazione, può essere finanziata attraverso provvedimenti comunitari, nazionali e regionali.

Sono stati individuati tre tipi di progetti:

1. *progetti tematici*, che hanno il compito di risolvere specifici problemi per argomenti (progetto dei percorsi, progetto di riqualificazione del territoriale, etc.);
2. *progetti integrati*, che sono predisposti per ambiti territoriali complessi, aventi per oggetto la realizzazione coordinata di opere a diversa destinazione d'uso su una stessa area;
3. *progetti di intervento unitario*, che sono caratterizzati da un obiettivo unitario o da un fenomeno generale che comprenda più aree.

Come si è già detto precedentemente, all'art. 12, la legge stabilisce che il Piano del parco sostituisce ogni altro strumento di pianificazione, ad ogni livello. Pertanto, il legislatore ha considerato questo piano come uno strumento speciale, soprattutto rispetto al Piano Paesistico, in quanto capace di surrogarlo in relazione alla particolare categoria del bene ambientale.

2.3 Limiti e problematiche della politica ambientale in Italia

Fino al 1991, in Italia non esisteva una sensibilità culturale, sociale e politica né una legislazione adeguata in materia di aree protette. Solo il 3% del territorio nazionale era protetto, tanto che il nostro paese rappresentava il fanalino di coda in materia di conservazione in ambito sia europeo sia internazionale. I primi parchi storici sorsero tra gli anni '20 e '30 sostanzialmente al fine di preservare alcune specie pregiate dal rischio di estinzione: Parco del Gran Paradiso (stambecco), Parco Nazionale d'Abruzzo (orso marsicano e camoscio d'Abruzzo), Parco dello Stelvio (capriolo, cervo e camoscio alpino) e del Circeo (particolari ecosistemi complessi e rari). Si deve aspettare il 1968 per l'istituzione di un nuovo Parco, quello della Calabria.

Con l'entrata in vigore della Legge Quadro sulle aree protette n. 394/91, vera e propria pietra miliare in materia di politica di conservazione in Italia, la situazione è notevolmente cambiata, dal punto di vista sia quantitativo sia qualitativo, nonostante le difficoltà legate all'applicazione di alcune parti della legge e ad alcune modifiche apportate successivamente in senso non migliorativo. In realtà, prima di tale legge non esisteva di fatto una politica adeguata che consentisse neanche ai parchi storici di svolgere un'effettiva attività di conservazione e tutela del territorio.

L'Italia ha così in breve tempo recuperato il ritardo rispetto agli altri paesi europei (dai 5 parchi storici nazionali si è passati ai 150 attuali) con il 19% del territorio nazionale protetto (come parchi nazionali, regionali e riserve), e fino al 25% se si

considerano anche i siti di interesse comunitario SIC e ZPS previsti dalla Rete "Natura 2000"²⁸. (vedi Figura 2.2)

Oggi, quindi, le aree protette sono, nel nostro Paese, una realtà consistente e rappresentativa. Ciò vuol dire che una gestione di questi ambiti territoriali efficiente, efficace e sostenibile ha un peso rilevante nell'intero territorio nazionale e può costituire l'esempio da seguire anche al di là dei confini delle suddette aree. Gli enti responsabili

²⁸ La Rete "Natura 2000" è il nome che il Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea ha assegnato alla *Rete Ecologica Europea*, destinata alla conservazione della diversità biologica presente nel territorio dell'Unione stessa e, in particolare, alla tutela di una serie di *habitat* e specie animali e vegetali.



Figura 2.2 – La distribuzione delle aree protette nel territorio nazionale

della loro gestione sono chiamati a tutelare, nell'interesse dell'intera collettività (comunitaria, nazionale, regionale), i beni naturali dal cui uso dipende, spesso, lo sviluppo economico delle popolazioni locali. Essi, quindi, devono riuscire a introdurre sul territorio di loro competenza tutte le strategie e metodologie utili a garantire il maggiore sviluppo economico locale compatibilmente con la conservazione delle risorse naturali. Ciò richiede modelli di sviluppo nuovi e, allo stesso tempo, un operato più flessibile degli stessi enti deputati al governo di un'area protetta.

La Legge Quadro sulle aree protette (L. n. 394/91), pur offrendo potenzialmente un significativo *input* innovativo nella disciplina dell'uso del territorio protetto, tentando di superare una tendenza alla museificazione dell'ambiente, nella realtà non è riuscita a soddisfare le attese, dal momento che i suoi strumenti attuativi non si sono dimostrati in grado di innescare il circolo virtuoso della tutela attiva del territorio.

Infatti, allo stato attuale ancora non sono risolti i "vecchi mali", quali, fra i più frequenti:

- enti di gestione privi di strutture e strategie adeguate per un efficace funzionamento;
- finanziamenti insufficienti a fronteggiare le esigenze della conservazione e dello sviluppo locale;
- scarsa efficacia e/o inattuabilità dei Piani, nella fase esecutivo-gestionale, a causa dell'ostilità da parte degli enti locali e delle popolazioni;
- conflitti di competenza tra strumenti di pianificazione ordinaria e gestione "straordinaria" delle aree protette;
- scarsa partecipazione delle comunità locali nella pianificazione e nella gestione.

Il primo punto evidenzia il mal funzionamento degli enti di gestione delle aree protette. A questo si aggiunge lo scarso coordinamento tra loro. Ad esempio, nel caso dei parchi nazionali, un problema ancora irrisolto è il rapporto non definito tra il Consiglio direttivo, che redige il Piano del parco, e la Comunità del Parco, che redige il Piano Pluriennale Economico e Sociale. Mentre, infatti, la legge del '91 poneva in posizione sovraordinata il Consiglio Direttivo, che aveva potere vincolante sull'approvazione definitiva del Piano Pluriennale, la successiva legge n. 426/98 limita il potere del Consiglio all'espressione di una "motivata valutazione", termine privo di alcun significato tecnico-giuridico.

Gli ultimi tre punti di sopra elencati mostrano come uno dei maggiori problemi che devono affrontare gli enti di gestione è la convivenza con il pluralismo istituzionale che il nostro ordinamento ha creato intorno alle aree protette (Regioni, Province, Comuni, Comunità Montane, ecc.). La legge n. 394/91, sebbene abbia riordinato, inquadrato e reso omogenea la complessa realtà delle aree soggette a protezione, individuando strumenti ed organismi di gestione specifici, d'altra parte, non è riuscita a risolvere le incertezze di competenza normativa tra i diversi soggetti deputati alla programmazione su vasta scala. Tale problema è spesso conseguenza dei modi con cui le aree protette sono state istituite, dei naturali conflitti di interessi tra Ente Parco e soggetti locali, ma, più spesso, di contrasti tra modelli organizzativi. Ogni ente ha la propria funzione e spesso trascura gli impatti intersettoriali delle sue attività sui diversi ecosistemi; di conseguenza, molte politiche e i risultanti usi del territorio sono spesso incompatibili tra loro, con il risultato di comportare un impatto ambientale negativo.

Un'efficace politica di protezione e di valorizzazione delle aree protette richiede una grande capacità di misurarsi con i molteplici interessi ambientali ma anche economico-sociali, e con chi li rappresenta. Questo costante confronto richiede che tutte le istituzioni vi partecipino, sorrette da una precisa volontà di cooperazione, affinché gli interessi trovino una valida composizione e non diventino, al contrario, motivo di contrasto e di intralcio alla fruizione delle aree protette. "L'esperienza ci ha dimostrato che quando le diverse amministrazioni sono state in grado di colloquiare tra loro e con i cittadini sono stati raggiunti risultati decisamente migliori, in termini di una maggiore vivibilità dell'ambiente e dello sviluppo economico, rispetto a situazioni di conflitti e antagonismi"²⁹.

Conseguenza di questo quadro conflittuale, nel caso dei parchi nazionali e regionali, è la lentezza dell'*iter* di elaborazione ed approvazione del Piano del Parco, come evidenziato da un censimento effettuato sulla realtà dei Parchi Nazionali in Italia. (vedi Tabella 2.1)

Inoltre, anche in quei casi in cui esiste un piano, spesso, la sua attuazione non risulta efficace. In alcuni casi, esso viene ancora pensato come uno strumento impositivo urbanistico tradizionale, poco attento alle dinamiche dei processi naturali ed artificiali. E' questo il caso dei piani dei "Parchi storici", ma anche di alcuni di più recente istituzione, come il Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano.

Questa concezione statica di piano nega lo spirito della legge che lo ha istituito, in quanto, in concreto, ignora la valorizzazione e la promozione di qualsiasi forma di sviluppo del territorio e delle popolazioni locali, limitandosi alla conservazione dello *status quo*.

²⁹ MIGLIORINI F., MORIANI G., VALLERINI L., *op.cit.*

| ENTE GESTORE | LEGGE ISTITUTIVA | PIANO DEL PARCO | REGOLANMENTO DEL PARCO | PIANO PLUR. SOCIO-ECONOMICO |
|--|------------------|--------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| Ente Parco del Gran Paradiso | R.D.1584/1922 | in elaborazione | in elaborazione | in elaborazione |
| Ente Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise | R.D. 257/1923 | in corso di approvazione | in corso di approvazione | - |
| Parco Nazionale del Circeo | D.M. 2/07/75 | in elaborazione | - | in elaborazione |
| Parco Nazionale dello Stelvio | L. 740/35 | in corso di approvazione | in corso di approvazione | in elaborazione |
| Parco Nazionale della Calabria | L. 503/68 | - | - | - |
| Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi | L. 305/89 | approvato e pubbl. in G.U. 26/1/2001 | in elaborazione | approvato e pubbl. in G.U. 26/1/2001 |
| Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona, Campigna | L. 305/89 | in elaborazione | in elaborazione | in elaborazione |
| Ente Parco Nazionale dei Monti Sibillini | L. 305/89 | in corso di approvazione | in elaborazione | - |
| Ente Parco Nazionale del Pollino | L. 305/89 | - | - | - |
| Ente Parco Nazionale dell'Aspromonte | L. 305/89 | - | - | - |
| Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano | L. 394 /91 | in corso di approvazione | - | - |
| Ente Parco Nazionale del Gargano | L. 394 /91 | - | - | - |
| Ente Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga | L. 394 /91 | in corso di approvazione | - | - |
| Ente Parco Nazionale della Majella | L. 394 /91 | in corso di approvazione | in corso di approvazione | - |
| Ente Parco Nazionale del Vesuvio | L. 394 /91 | in attesa di adozione | in elaborazione | in elaborazione |
| Ente Parco Nazionale della Val Grande | L. 394 /91 | in corso di approvazione | in corso di approvazione | |
| Ente Parco Nazionale del Golfo di Orisei e del Gennargentu | L. 394 /92 | - | - | - |
| Ente Parco Nazionale Arcipelago di La Maddalena | L. 10/94 | - | - | - |
| Ente Parco Nazionale Arcipelago Toscano | L. 305/89 | in elaborazione | in elaborazione | in elaborazione |
| Ente Parco Nazionale della Sila | L. 344 /97 | - | - | - |
| Parco Nazionale dell'Asinara | L. 344 /97 | - | - | - |
| Ente Parco Nazionale Appennino Tosco-Emiliano | L. 344 /97 | - | - | - |
| Parco Nazionale delle Cinque Terre | 10/06/1999 | in elaborazione | in corso di approvazione | in elaborazione |
| Ente Parco Nazionale dell'Alta Murgia | D.P.R. 5/03/2004 | in elaborazione | in elaborazione | - |

Tabella 2.1 – Quadro sinottico dello stato della pianificazione nei Parchi Nazionali (aggiornato al febbraio 2007)

2.4 Le esperienze europee per la conservazione della natura

Alla forte crescita, non soltanto quantitativa, delle aree protette in Europa ha sicuramente contribuito, direttamente o indirettamente, lo sviluppo in sede comunitaria di politiche ambientali sempre più consapevoli dei rischi ai quali va incontro il nostro continente, basate su rigorose misure di protezione e tutela della natura e della biodiversità. Grazie a questi interventi e, soprattutto, alla elaborazione di trattati comunitari e della giurisprudenza nazionale ed europea, si è andato formando un vero e proprio diritto costituzionale per l'ambiente, comune agli ordinamenti più evoluti e in grado di orientare l'azione dei legislatori dei singoli Stati.

L'esame delle fonti normative e regolamentari comunitarie, tuttavia, induce a delineare due periodi caratterizzanti l'evoluzione del regime tutelare. In una prima fase, infatti, a seguito della presa di coscienza del problema ambientale, sancita a livello internazionale dalla Conferenza dell'ONU di Stoccolma del 1972, la Comunità Europea concentra la sua attenzione principalmente sulle azioni riparatrici, basate sul principio "chi inquina paga", piuttosto che sulla salvaguardia.

Successivamente, sul concetto di prevenzione, inquadrato in un approccio multisettoriale ed integrato degli interventi, viene incentrato il Quarto Programma di Azione, adottato nel 1987, con il quale si pone l'accento sulla necessità della protezione ambientale in tutte le politiche settoriali comunitarie, attraverso un'adeguata strategia di controllo dei cambiamenti dell'ambiente. In tal senso, il modello di crescita contenuto nel programma, recepisce anche il principio di sviluppo sostenibile, enunciato contestualmente nella "Relazione Brundtland"³⁰ del 1987. Da questo momento, in Europa ha preso l'avvio una politica ambientale di tutela "diretta", basata su principi generali e misure comuni a tutti i paesi membri, e di tutela "indiretta", che ha demandato ai singoli Stati le competenze gestionali, in virtù delle specificità dei contesti territoriali, sociali ed economici, nonché delle diversità degli apparati istituzionali.

³⁰ La relazione del 1987 della Commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo, generalmente nota come «Relazione Brundtland», osserva che le attività umane dovrebbero attenersi ad un modello di sviluppo che sostenga il loro progresso nell'intero pianeta anche per un futuro lontano. La relazione elenca le tre caratteristiche che deve avere uno sviluppo sostenibile:

- garantire la qualità della vita;
- garantire un accesso continuo alle risorse naturali;
- evitare danni permanenti all'ambiente.

Ciò spiega il fatto che la crescita dei parchi e delle aree protette in Europa³¹, sebbene nel suo insieme massiccia e rapida, non ha riguardato nella stessa misura tutti i paesi, ma è stata piuttosto disomogenea, talvolta anche all'interno di ciascuno Stato.

Analogamente, differenziata è anche la gestione di queste aree e ciò soprattutto in ragione dei differenti assetti costituzionali e istituzionali dei singoli Stati. Anche le finalità dei parchi e le politiche gestionali che ne derivano non sono le stesse ovunque. (vedi Tabella 2.2)

A queste ragioni strutturali, inoltre, si è affiancata anche la commistione di problemi ambientali con quelli economico-sociali e culturali, dentro e fuori delle stesse aree protette. In Italia, ad esempio, nonostante l'istituzione di una Legge Quadro, la Legge n. 394/91, nata con lo scopo preciso di dare organicità ad una materia così complessa, non sono stati previsti legami organici con le politiche territoriali e ambientali ordinarie. Lo stesso è accaduto per la Francia e per la Spagna, dove da qualche anno si sta cominciando a delineare una politica coordinata ed organica di conservazione e valorizzazione, estesa a tutto il territorio nazionale. Diversamente, in Germania esiste un'unica legge federale per la protezione della natura e la pianificazione del paesaggio, che assicura un coordinamento istituzionale della tutela di tutte le aree protette.

Nei paesi del Nord Europa (Olanda, Norvegia, Svezia, Gran Bretagna, Scozia, Danimarca) la situazione è del tutto differente, dal momento che la pianificazione della natura e dell'ambiente è strettamente correlata alla pianificazione del territorio e dello sviluppo socio-economico. Basti pensare alla Gran Bretagna, in cui, da sempre, la pianificazione territoriale è correlata alla pianificazione dei Parchi nazionali.

Un caso interessante da analizzare in maggior dettaglio è quello della Svezia, paese in cui le due aspirazioni delle popolazioni moderne, progresso tecnologico e conservazione della natura, sono entrambe fortemente avvertite. Lo sfruttamento delle risorse naturali è da sempre alla base della ricchezza del paese, grazie a redditizie attività produttive che vanno dall'agricoltura intensiva all'estrazione mineraria, dall'industria del legno alla produzione di energia idroelettrica. Di conseguenza, sono molte le minacce cui sono soggetti i sistemi naturali: in molti casi la costruzione di dighe ed impianti idroelettrici ha seriamente danneggiato i sistemi fluviali; l'attività mineraria ed il deforestamento iniziano a far sentire il proprio peso, mentre i siti marini risentono dell'inquinamento del Mar Baltico, che è uno dei mari più inquinati al mondo; l'eutrofizzazione delle acque superficiali,

³¹ I primi parchi europei sono nati nei primi anni del Novecento, in attuazione di politiche prettamente conservative e protezionistiche di aree particolarmente meritevoli di salvaguardia. In particolare, il primo parco nazionale venne istituito in Svezia nel 1909, mentre il primo in Italia è stato il Parco del Gran Paradiso, istituito con il Regio Decreto-Legge n. 1584 del 3 dicembre 1922.

causata dai composti ricchi di azoto e fosforo usati come fertilizzanti nell'agricoltura, unita alla acidificazione delle precipitazioni, ha causato il progressivo depauperamento della flora e della fauna lacustre e fluviale, ed oggi molti laghi sono letteralmente "morti".

A fronte di questo quadro drammatico di danni ambientali, tuttavia, la cultura svedese rimane estremamente sensibile al problema della tutela della natura. Non a caso, la Svezia è stata il primo paese europeo ad emanare una legge per la Protezione della Natura nel 1909 e nello stesso anno sono stati istituiti i primi sette Parchi.

Le ragioni di fondo di questo quadro diversificato si devono ricercare, indubbiamente, nel carattere strutturale degli specifici ambienti naturali, risultanti da un continuo processo di contaminazione da parte dell'ambiente sociale, che ha fortemente modellato i paesaggi e gli equilibri ecosistemici. Infatti, si riscontra che, in quei paesi caratterizzati da territori scarsamente popolati del Nord Europa, è stato possibile attuare una politica di tutela attiva e coordinata ai vari livelli di pianificazione e di controllo ambientale, ispirata alla fruizione ed alla utilizzazione delle risorse naturali; viceversa, nei territori densamente popolati e fortemente antropizzati dell'Europa Centro-Meridionale, la gestione delle aree protette è ancora di tipo conservativa e vincolistica, e restrittiva nei confronti di qualsiasi forma di sviluppo sociale ed economico.

Questo quadro complesso e articolato si riflette, in primo luogo, nella mancanza di sistematicità ed organicità degli strumenti operativi di tutela paesaggistico-ambientale, e, di conseguenza, nella necessità di un ripensamento del ruolo dei piani e dei loro contenuti, impregnati in linea generale di strategie di sostenibilità, ma spesso troppo legati agli orientamenti definiti in sede nazionale.

In definitiva, l'esperienza europea, pur in un quadro frammentario, ha senz'altro il merito di aver indicato un percorso orientato alla sostenibilità ambientale, condivisa a livello internazionale³², rappresentando un ottimo campo di prova per confermare la convinzione, secondo la quale non può esservi protezione efficace dell'ambiente se non si coniuga con lo sviluppo economico delle popolazioni coinvolte.

Un principio comune a tutte le politiche ambientali dell'Unione Europea è l'esigenza di integrazione, che mira a potenziare e valorizzare il ruolo sinergico di tutti gli attori protagonisti delle azioni incentrate principalmente sul principio di sviluppo sostenibile. Tale

³² La finalità dei parchi naturali di concorrere allo sviluppo sostenibile, trova espressione in numerose dichiarazioni e accordi internazionali, tra cui è opportuno ricordare: la Dichiarazione di Stoccolma (Conferenza generale delle Nazioni Unite sull'ambiente umano, 1972); la Carta mondiale della natura (Assemblea generale delle Nazioni Unite, 1982); la Dichiarazione di Rio (Conferenza delle Nazioni Unite sull'ambiente e lo sviluppo, 1992); la Dichiarazione di Caracas (IUCN, 1992).

principio si è concretizzato nella progettazione della *Rete Ecologica Europea*³³, finalizzata alla tutela degli *habitat* e delle specie animali e vegetali, indicati nella Direttiva europea "Habitat" n. 92/43/CE, in continuità con la precedente Direttiva "Uccelli" n. 79/409/CE, specifica per la conservazione degli uccelli selvatici³⁴. In altre parole, con queste direttive si è cercato di garantire la presenza, il mantenimento e/o il ripristino di *habitat* e di specie animali peculiari del continente europeo, particolarmente minacciati di frammentazione ed estinzione, e di favorire l'integrazione delle istanze di conservazione con le attività economiche e con le esigenze sociali e culturali delle popolazioni che vivono all'interno delle stesse aree.

Con questi due provvedimenti sono state create, rispettivamente, le aree "SIC"³⁵ ovvero i Siti d'Importanza Comunitaria e le aree "ZPS" ovvero le Zone di Protezione Speciale, che comprendono aree naturali, geograficamente definite e con superficie delimitata³⁶.

Le aree SIC sono contraddistinte da due elementi: a) *comprendono zone terrestri o acquatiche che si distinguono grazie alle loro caratteristiche geografiche, abiotiche e biotiche, naturali o seminaturali (habitat naturali) e che contribuiscono ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente un tipo di habitat naturale o una specie della flora e della fauna selvatiche* (Artt. 1 e 2) e a tutelare la diversità biologica mediante la protezione di "regioni bio-geografiche"³⁷; b) sono designate dallo Stato mediante un atto regolamentare, amministrativo e/o contrattuale, in cui siano applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento od al ripristino degli *habitat* naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui l'area naturale è designata". Ai

³³ La prima idea di "rete" è già contenuta nel "Protocollo di Ginevra" sulle aree specialmente protette del Mediterraneo, del 1982. Questo documento, infatti, prevede la realizzazione di una rete di aree protette del Mediterraneo, coordinate ed assistite, sia a scopo informativo sia a scopo di coordinamento scientifico sulle scelte e sul monitoraggio. La novità consiste nell'aver considerato la rete come uno strumento di macro pianificazione degli interventi di conservazione e di sviluppo.

³⁴ Lo scenario che ha portato alla formulazione della Rete "Natura 2000" pone le sue basi di conoscenza scientifica nel progetto "CORINE Biotopes" che dal 1985 al 1991 ha portato ad una prima ricognizione, su base bibliografica, delle valenze naturalistiche presenti sul territorio europeo. La classificazione degli *habitat* del progetto "CORINE" è definita da un sistema gerarchico che, oltre a fornire una flessibilità strutturale (è possibile inserire facilmente nuove voci), permette di rispondere alle diverse realtà presenti sul territorio (sistemi costieri, praterie, foreste, etc.). La legenda CORINE rappresenta uno *standard* a livello internazionale e nazionali per la cartografia di uso del suolo e per il censimento delle aree di interesse naturalistico e paesaggistico

³⁵ Le aree SIC, attualmente proposte alla Commissione Europea, al termine dell'*iter* istitutivo, saranno designate come ZSC (Zone Speciali di Conservazione)

³⁶ Attualmente, la Rete "Natura 2000" in Italia è costituita da 503 ZPS e 2.256 SIC (di cui 311 coincidenti con ZPS), ed occupa una superficie pari al 16,5% (4.987.366 ha) dell'intero territorio nazionale.

³⁷ L'Italia, dal punto di vista bio-geografico, ha il proprio territorio suddiviso in tre regioni: mediterranea, continentale ed alpina.

| | SCOZIA | OLANDA | FRANCIA | ITALIA |
|------------------------------------|--|---|---|---|
| FINALITA' DICHIARATE | * Conservazione e sviluppo delle risorse naturali, degli <i>habitat</i> e dei paesaggi | * Conservazione integrale delle risorse naturali, all'interno dei Parchi Nazionali | * Protezione restrittiva e vincolistica delle aree di qualità * Tutela del paesaggio | * Uso sostenibile delle risorse * Vincoli per la tutela |
| CONFINI | * Delimitazione netta e rigida, per zone omogenee | * Rete Ecologica Nazionale * Corridoi Ecologici * Sviluppo delle aree-frontiera | * Creazione di "zone di frontiera" | * Delimitazione aperta e dinamica, integrata alle reti ecologiche esterne |
| RAPPORTI CON ENTI LOCALI | * Cooperazione attiva nella pianificazione e nella gestione | * Partecipazione attiva nella pianificazione e nella gestione | * Associazionismo contrattuale tra Stato, enti locali e comunità | * Comunicazione * Conflittualità di competenze |
| RAPPORTI CON LE POPOLAZIONI | * Partecipazione attiva nella pianificazione e nella gestione | * Partecipazione attiva nella pianificazione e nella gestione | * Accordi volontari per la gestione del territorio | * Sperimentazione della partecipazione attiva nell'istituzione e nella pianificazione del Parco |
| ZONIZZAZIONE | * Classificazione del territorio in " <i>working landscapes</i> ", diversamente disciplinati | * Zonizzazione differenziata per importanza di tipo internazionale o nazionale | * Zonizzazione differenziata per livelli di naturalità e tutela | * Politiche settoriali * Zonizzazione funzionale |
| ATTIVITA' PRODUTTIVE | * Benessere economico e sociale delle comunità locali | * Delimitazione di aree con prospettive di sviluppo del territorio agricolo | * Strumenti contrattuali di sviluppo e gestione * Finanziamenti pluriennali statali | * Incentivazione allo sviluppo delle attività produttive e dell'occupazione |
| TURISMO E SERVIZI | * Strumenti di negoziazione con tutti i soggetti interessati | * Servizi volti alla tutela e alla conservazione degli ecosistemi | * Sviluppo turistico compatibile e integrato con le risorse naturali e le potenzialità del territorio | * Recupero di centri tradizionali e culturali * Progettazione eco-compatibili * Attività di educazione ambientale |
| PIANIFICAZIONE ATTUATIVA | * Piano di gestione integrata * Politiche compensative ed accordi con la popolazione | * Piano dei parchi, integrativi della pianificazione ordinaria * Programmazione attività e spese | * Politica gestionale e finanziaria basata su accordi e convenzioni | * Regolamento del Parco * Norme di Attuazione * Piano pluriennale economico e sociale |

Tabella 2.2 – Analisi comparativa di alcuni sistemi di gestione delle aree protette in Europa.

sensi del D.P.R. n. 357/97, il soggetto incaricato delle funzioni normative e amministrative connesse all'attuazione della Direttiva "Habitat" è la Regione o la Provincia Autonoma, fatta eccezione per i siti marini.

Le aree ZPS sono *zone geografiche marittime e terrestri in cui si applica la direttiva per quanto riguarda le aree di riproduzione, di muta e di svernamento e le zone in cui si trovano le stazioni lungo le rotte di migrazione. A tale scopo, gli Stati membri attribuiscono una importanza particolare alla protezione delle zone umide e specialmente delle zone d'importanza internazionale* (Art. 4).

Uno degli aspetti più interessanti di "Natura 2000" riguarda il sistema coordinato e coerente con cui si è voluto costruire, non solo, un insieme di aree isolate ad elevata naturalità rispetto alle circostanti ma, anche, dei territori contigui che costituiscono l'anello di collegamento tra l'ambiente antropico, l'ambiente naturale e soprattutto quelle zone che fungono da corridoi ecologici, indispensabili per connettere le aree distanti materialmente, ma vicine per funzionalità ecologica. Ogni sito deve essere parte integrante del sistema di aree individuate per garantire, a livello europeo, la presenza e la distribuzione degli *habitat* e delle specie considerate di particolare valore conservazionistico.

Il concetto di rete nasce dall'esigenza di superare il rischio di isolamento delle aree protette, spesso nate in ambienti sociali ed economici particolari; in tal senso le azioni in materia ambientale devono avere la forza di uscire dai confini dei parchi, intesi come nodi, per ricollegarsi, in una logica reticolare, agli altri livelli di pianificazione. La rete ecologica permette, quindi, di considerare le singole aree protette non più come sistemi chiusi, ma come parti interagenti di un sistema più esteso, in linea con i fenomeni ecologici che operano su scale spazio-temporali molto ampie, e che richiedono azioni di conservazione di lungo periodo.

2.4.1 Gli strumenti di gestione delle aree SIC e ZPS

Le aree SIC e ZPS, individuate dalle direttive comunitarie "Habitat" e "Uccelli", sono caratterizzate da un particolare modello gestionale, differente rispetto a quello dei parchi naturali.

La gestione di tali siti, infatti, consiste sia in azioni indirizzate ad ogni singolo sito, sia all'integrazione dell'intero sistema. Inoltre, un elemento innovativo introdotto dalle direttive comunitarie istitutive di queste aree è la volontà di valutare non solo la qualità attuale di un sito, ma anche le potenzialità che hanno gli *habitat* di raggiungere un livello di maggiore

valore e di complessità. La norma, infatti, prende in considerazione anche siti attualmente degradati, in cui tuttavia gli *habitat* abbiano conservato l'efficienza funzionale e possano ripristinare la propria funzionalità, mediante l'eliminazione delle ragioni di degrado.

Naturalmente, la Rete "Natura 2000" non si sostituisce alla rete dei parchi, ma con questa intende integrarsi, per garantire la piena funzionalità degli *habitat* e l'esistenza di un determinato insieme di specie animali e vegetali. Ciò significa che la gestione comunitaria di un sito non entra in contrasto con la pianificazione nazionale ordinaria, laddove questa sia compatibile con la funzionalità e la conservazione degli *habitat*. In tal caso il piano di gestione delle aree SIC e ZPS si fa corrispondere ad una vera e propria azione di monitoraggio.

In dettaglio, i piani di gestione dei siti "Natura 2000" si caratterizzano per il fatto di essere non sempre obbligatori, ma, se adottati, prendono in considerazione le peculiarità di ciascun sito e di tutte le attività previste anche all'esterno del sito, nonché le potenziali ricadute sugli interessi che sono oggetto di tutela. Per questo motivo, tali piani possono essere documenti indipendenti, oppure essere incorporati in altri eventuali strumenti di pianificazione³⁸.

Da ciò si deduce che la conservazione di queste aree non costituisce un ulteriore vincolo, ma un modo per rilanciare l'integrazione tra tutela della natura e sviluppo economico, ovviamente in un'ottica di sostenibilità.

Il sistema gestionale dei siti della rete ecologica "Natura 2000" è stato configurato per tipologie di sito, caratterizzate da una moltitudine di situazioni dal punto di vista sia ecologico, sia socio-economico, sia della pianificazione territoriale. In particolare, le 24 tipologie individuate sono contraddistinte da un'omogeneità interna di *habitat*³⁹, naturali e seminaturali, e di specie di flora e di fauna. I siti per i quali non è stato possibile individuare una tipologia di riferimento costituiscono il "gruppo dei siti eterogenei".

Le direttive istitutive di questi siti contengono l'elenco degli *habitat* e delle specie⁴⁰, che consente di definire le linee di gestione differenziate e più appropriate a garantire uno

³⁸ La redazione del piano di gestione in Italia non è obbligatoria. Il 3 settembre 2002, il Ministero dell'Ambiente, per assistere gli amministratori locali, ha pubblicato specifiche linee guida, che contengono i principali indirizzi per una corretta gestione di un sito "Natura 2000", nell'ottica di integrare la rete all'interno degli strumenti ordinari di pianificazione territoriale.

³⁹ Lo strumento più utilizzato per la classificazione degli *habitat* è il codice di nomenclatura "CORINE Biotopes", che riporta una classificazione molto dettagliata degli *habitat* naturali o semi-naturali presenti nei paesi della CEE, identificati essenzialmente, ma non solo, in base a criteri fitosociologici.

⁴⁰ Negli allegati della Direttiva "Habitat", sono elencati circa 200 tipi di *habitat*, 200 specie di animali e 500 specie di piante; in allegato alla Direttiva "Uccelli" sono indicati ben 181 specie di uccelli.

stato di *conservazione soddisfacente* (art. 1). Il concetto di stato di *conservazione soddisfacente* si traduce in parametri oggettivi, rilevabili a scala di sito, che forniscono indicazioni circa le condizioni di stato della risorsa considerata (“indicatori di stato”).

Per ciascuna tipologia è stata proposta una scheda, contenente indicazioni relativamente a: 1) *habitat* che determinano la tipologia; 2) caratterizzazione ecologica e fisica della tipologia; 3) indicatori; 4) possibili minacce; 5) linee guida per la gestione.

Gli enti preposti all'implementazione del piano di gestione hanno l'onere di valutare in che misura applicare la norma comunitaria, ovvero decidere quali aspetti privilegiare e se integrare o meno tale piano negli esistenti strumenti ordinari di pianificazione territoriale.

2.4.2 Gli strumenti di valutazione ambientale

L'adozione degli obiettivi di sviluppo sostenibile ha portato nel corso degli ultimi anni all'adozione, a livello internazionale e comunitario, di diverse procedure per la valutazione ambientale. Purtroppo, di fronte a questo impulso normativo, il nostro ordinamento non si è dotato ancora di adeguati strumenti legislativi efficaci per l'applicazione delle direttive comunitarie.

L'importanza della valutazione delle conseguenze di un intervento sul contesto ambientale è fondata sull'esigenza di programmare, se non prevedere con buona approssimazione, gli scenari evolutivi dell'ecosistema naturale, all'interno del quale si va ad inserire l'ipotesi progettuale. In tal modo, appare evidente come il momento valutativo sia strettamente correlato al momento progettuale, ovvero ad un percorso conoscitivo meta-temporale dell'evoluzione dell'ambiente in cui si va ad intervenire. Naturalmente, la particolare natura dei valori ambientali fa sì che i metodi e gli strumenti operativi per la valutazione spesso cedono, da un lato, alla soggettività e all'incertezza, dall'altro, alla inflessibilità, provocandone una perdita di efficacia.

Gli enti di gestione delle aree protette dispongono di 3 procedure differenti di valutazione di piani e progetti che abbiano delle significative ricadute sull'ambiente: la VAS, ossia di Valutazione Ambientale Strategica (Dir. n. 01/42/CE), è prevista per piani o programmi su area vasta; la VIA, ossia la Valutazione d'Impatto Ambientale (Dir. 85/337/CE, modificata dalla Dir. n. 97/11/CE) si applica a progetti puntuali o su singoli interventi; la Valutazione d'Incidenza, introdotta dalla Direttiva “Habitat” n. 92/43/CE, è prevista per piani e/o progetti che compromettono e condizionano l'equilibrio ambientale degli *habitat* e delle specie presenti in una particolare area.

Di seguito viene analizzata nel dettaglio ciascuna delle suddette procedure di valutazione, per evidenziarne i limiti e potenzialità.

La Valutazione Ambientale Strategica

La VAS, introdotta con la Direttiva n. 2001/42/CEE, è un processo sistematico di valutazione finalizzato a *garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente ed a contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione e dell'adozione di piani e programmi, al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile* (Art. 1). I piani ed i programmi, oggetto di valutazione, sono quegli strumenti normativi elaborati e/o adottati da un'autorità a livello nazionale, regionale o locale, che incidono sull'ambiente e sulle componenti economiche e sociali del entro cui si inseriscono gli interventi in oggetto, nella consapevolezza che ambiente, economia e società interagiscono tra loro attraverso conflitti e sinergie.

Questa procedura nasce dalla constatazione che l'analisi delle ripercussioni ambientali, applicata al singolo progetto (attraverso la VIA) e non all'intero piano o programma, non permette di tener conto, preventivamente, di tutte le alternative possibili. Conseguentemente, la legislazione comunitaria, ha ritenuto effettuare un'adeguata stima degli effetti indotti sull'intero contesto territoriale e su tutte le sue componenti ambientali (Biodiversità, Popolazione e salute umana, Flora e fauna, Suolo, Acqua, Clima e atmosfera, Beni materiali, Patrimonio culturale, Paesaggio, Rifiuti, Energia), con particolare riguardo per gli effetti sinergici derivanti dalla realizzazione congiunta di interventi programmati e/o progettati separatamente.

Un elemento caratterizzante della VAS è la strutturazione di un'attenta attività di monitoraggio, finalizzato sia al controllo sugli effetti ambientali significativi, prevedibili e imprevedibili, conseguenti all'attuazione dei piani e dei programmi, sia alla possibilità di adottare le misure correttive che si ritengono opportune, ancor prima che gli impatti si verificino. Infatti, come in qualsiasi valutazione di impatto, i possibili correttivi sono di tre tipi differenti: a) la *prevenzione* degli impatti indebiti, ovvero il riconoscimento delle priorità di realizzazione negli interventi previsti; b) la *mitigazione* degli impatti riducibili, attraverso opportune scelte tecniche (varianti, soluzioni strutturali appropriate, aggiunta di opere di contenimento); c) la *compensazione* degli impatti non mitigabili, attraverso azioni di tipo ambientale.

Per la realizzazione di un'appropriata metodologia di monitoraggio si ricorre all'individuazione di indicatori ambientali, che tengono in considerazione la complessità e la dinamicità dei processi di trasformazione di un territorio.

La procedura VAS prevede un'articolazione in 3 fasi, ciascuna delle quali si compone, a sua volta, nelle seguenti azioni:

1) *Valutazione ex ante: Analisi e scoping*

Questa fase contiene una serie di *step* necessari alla conoscenza ed alle analisi relative al territorio su cui si va ad intervenire ed alle proposte del piano/programma, i cui effetti ricadono sull'ambiente. Nello specifico, la costruzione del quadro conoscitivo si traduce nella redazione di un Rapporto Ambientale⁴¹, a cui seguono la valutazione del Rapporto e l'integrazione delle decisioni conseguenti nella definizione del piano/programma.

2) *Valutazione in itinere: Monitoraggio ed eventuale introduzione di modifiche e integrazioni.*

La valutazione intermedia, prende in considerazione i primi risultati degli interventi in corso di attuazione, la coerenza con la valutazione *ex ante*, la pertinenza degli obiettivi e il grado di conseguimento degli stessi.

Attraverso questa attività è possibile tenere sotto controllo l'evoluzione nel tempo delle componenti ambientali e il grado di raggiungimento degli obiettivi del piano che viene valutato. Il processo di verifica si attua attraverso un *set* di indicatori descrittivi dello stato dell'ambiente e di indicatori di prestazione ambientale.

3) *Valutazione ex post: Verifica*

L'ultima fase è finalizzata a definire l'impiego delle risorse ed a valutare l'efficacia e l'efficienza degli interventi e del loro impatto sul territorio, facendo attenzione a verificare la coerenza con l'intero processo.

La Valutazione d'Impatto Ambientale

La VIA è uno strumento tecnico-scientifico di supporto alle decisioni, finalizzato a valutare la compatibilità ambientale di un progetto (pubblico o privato) sulla base di un'analisi degli effetti che il progetto stesso esercita sulle componenti ambientali e socio-economiche

⁴¹ Il Rapporto Ambientale, previsto dall'art. 5 della Direttiva n. 2001/42/CE, contiene la descrizione dell'attuale stato dell'ambiente ed è costituito da una serie di elaborati relativi ai vari ambiti di cui si compone il territorio: morfologico, idrogeologico, vegetazionale, energetico, etc; in particolare devono essere "individuati, descritti e valutati gli effetti significativi che l'attuazione del piano o del programma potrebbe avere sull'ambiente, nonché le ragionevoli alternative alla luce degli obiettivi e dell'ambito territoriale del piano o del programma".

interessate. Pertanto, all'interno degli studi propedeutici alla valutazione, vengono stimati gli effetti diretti ed indiretti sull'uomo, la fauna, la flora, il suolo, le acque, l'aria, il clima, il paesaggio, sui beni materiali e sul patrimonio culturale ed ambientale, nonché sull'interazione tra questi fattori. Il fine ultimo di questa procedura preventiva all'approvazione del progetto, è quello di avere la possibilità di scegliere, tra soluzioni progettuali alternative, quella che presenta il minor impatto ambientale e di introdurre nel progetto eventuali varianti, che possono mitigare e/o compensare l'impatto dell'opera sull'ambiente.

La procedura di VIA è stata introdotta dalla Direttiva n. 85/337/CE e nel nostro ordinamento è stata recepita in maniera frammentaria da diversi provvedimenti⁴², contenenti le norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e per la formulazione dei giudizi di compatibilità. Solo con il D.P.R. 12/4/1996 (modificato successivamente dal DPCM 3/10/1999 e dal DPCM 1/10/2000) i contenuti della direttiva comunitaria sono stati ordinati in maniera più completa ed organica ed è stato conferito alle Regioni ed alle Province autonome il compito di attuarne l'applicazione.

Le tipologie dei progetti sottoposti a VIA sono state suddivise in due elenchi (Allegati A e B del DPR 12/4/96), a seconda che lo studio d'impatto sia obbligatorio o facoltativo, in virtù della diversa potenzialità inquinante e della differente incidenza sul territorio. Nel caso specifico di progetti che ricadano all'interno di aree naturali protette, la VIA è sempre obbligatoriamente prevista.

Malgrado le buone intenzioni, l'esperienza italiana dimostra che la VIA tradisce le aspettative ed appare destinata ad avere scarsa efficacia, dal momento che qualsiasi decisione non viene mai condizionata in maniera determinante dagli studi di valutazione d'impatto. Inoltre, la VIA pare anche destinata a non avere nessuna possibilità di validità empirica, relativamente sia alle previsioni sia agli interventi di mitigazione individuati, a causa della mancanza di regole chiare ed oggettive di stima. A titolo di esempio, le misure di mitigazione raramente escono dagli schemi di interventi settoriali e di piccola scala, o da generici suggerimenti e raccomandazioni.

⁴² Attualmente, nel nostro ordinamento, la disciplina della procedura di VIA presenta evidenti tratti di frammentarietà e incertezza, derivanti principalmente dal fatto che essa costituisce il frutto di una stratificazione di norme con cui sono stati di volta in volta regolati singoli aspetti della materia.

La Valutazione d'Incidenza

La valutazione d'incidenza, introdotta dalla Direttiva "Habitat"⁴³ n. 92/43/CE e recepita a livello nazionale con il DPR n. 357/1997, è uno strumento tecnico preventivo dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e delle Zone di Protezione Speciale (ZPS), finalizzato all'analisi degli effetti di interventi o di piani sulle aree circoscritte individuate dalle direttive, anche in relazione alla funzionalità dell'intera Rete Ecologica Europea. Infatti, a questo procedimento è necessario sottoporre qualsiasi piano, territoriale o di settore, e/o progetto che incida *significativamente* su aree appartenenti alla rete "Natura 2000" o che ricada su aree esterne a queste, nell'eventualità che possano verificarsi ripercussioni sullo stato di conservazione dell'intero sistema ecologico.

Questa procedura di valutazione si presenta piuttosto complessa, in quanto gli elementi che compongono la struttura e le funzioni ecologiche di un sito e che ne definiscono gli obiettivi di conservazione sono, per loro natura, dinamici e interrelati e, perciò, difficilmente quantificabili.

Gli atti di pianificazione territoriale da sottoporre a Valutazione d'Incidenza, devono essere presentati al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Nel caso di piani di rilevanza regionale, interregionale, provinciale e comunale, lo studio per la Valutazione d'Incidenza viene presentato alle regioni e alle province autonome competenti.

L'art. 6 del DPR n. 120/03 fornisce indicazioni relative alla procedura di valutazione d'incidenza, basata su un'articolazione in 4 fasi, ciascuna delle quali si conclude con una matrice che documenta le valutazioni fatte e consente il passaggio alla fase successiva, solo nel caso in cui l'analisi della significatività dell'incidenza dia esito positivo. (vedi Figura 2.3)

In particolare le fasi sono così definite:

FASE 1: Verifica

Obiettivo della fase di screening è quello di verificare la possibilità che dalla realizzazione di un piano/progetto, non direttamente connesso o necessario alla gestione di un sito "Natura 2000", derivino effetti significativi sugli obiettivi di conservazione del sito stesso.

La procedura prevede l'identificazione di tutti gli elementi incidenti e l'individuazione

⁴³ La Direttiva n. 92/43/CE, all'articolo 6, stabilisce che "qualsiasi piano o progetto non direttamente connesso e necessario alla gestione del sito ma che possa avere incidenze significative su tale sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti, forma oggetto di una opportuna valutazione dell'incidenza che ha sul sito, tenendo conto degli obiettivi di conservazione del medesimo".

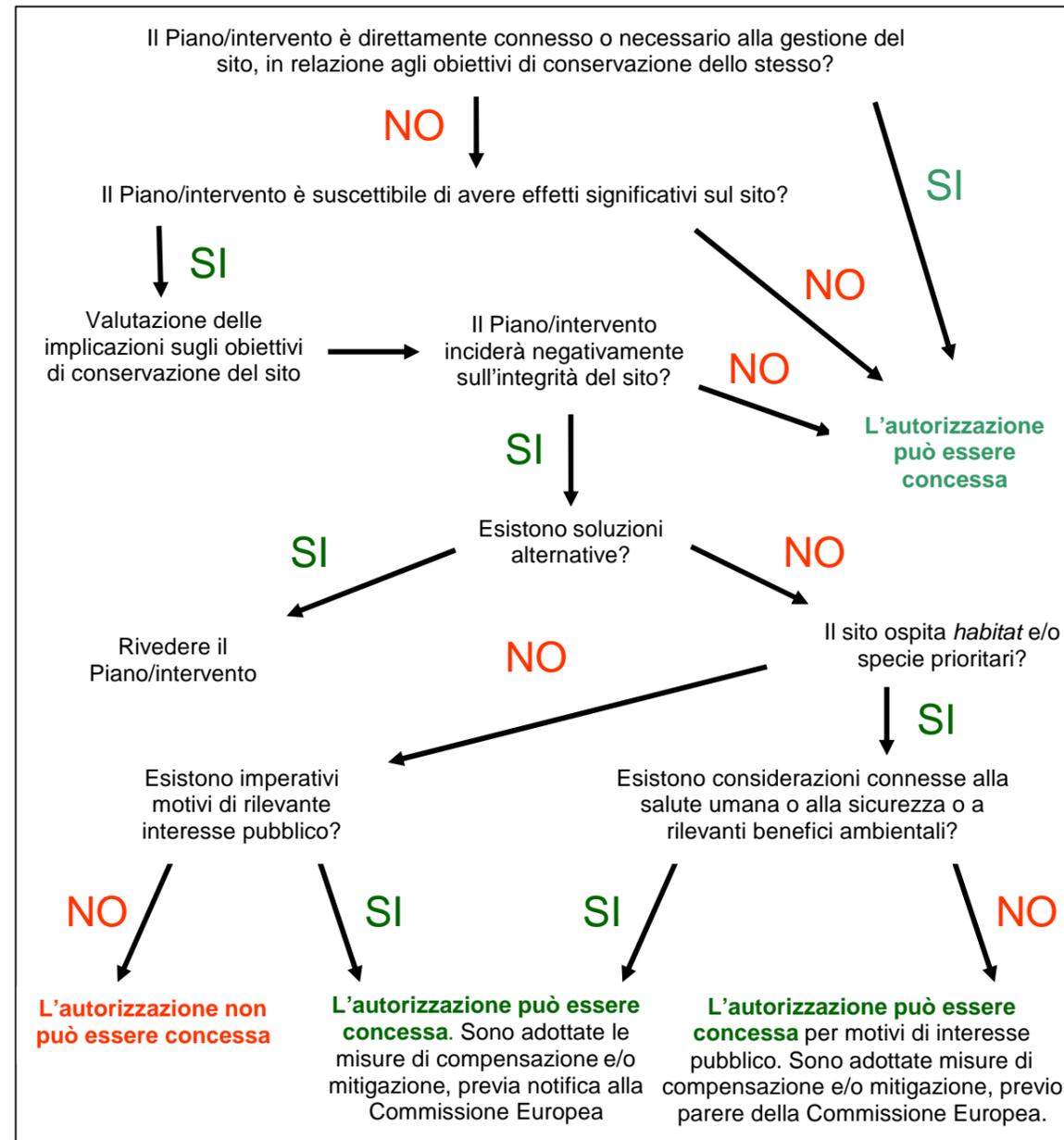


Figura 2.3– Schema della procedura della Valutazione d'Incidenza di un intervento su un dato *habitat* – (Fonte: “La gestione dei siti “Natura 2000”. Guida all'interpretazione dell'art. 6 della Direttiva “Habitat” n. 92/43/CE”)

degli eventuali effetti congiunti di altri piani/progetti, rispetto ad una *checklist* esemplificativa degli elementi considerati. Questa fase, in particolare, viene supportata dall'uso di un Sistema Informativo Geografico per la migliore comprensione delle possibili interazioni spaziali tra gli elementi del piano/progetto e le caratteristiche del sito.

L'identificazione della possibile incidenza sul sito "Natura 2000" richiede, in primo luogo, la descrizione dell'intero sito, con particolare dettaglio per le zone in cui gli effetti hanno più probabilità di manifestarsi. Successivamente, è possibile effettuare la valutazione della significatività dei possibili impatti, sulla base di alcuni indicatori chiave, inerenti l'integrità del sito.

FASE 2: Valutazione appropriata

In questa fase si verifica la completezza dei dati raccolti nella prima fase, integrando eventuali informazioni mancanti, al fine di caratterizzare gli effetti indotti dal piano/progetto sull'integrità del sito. Gli effetti possono essere:

- ? diretti o indiretti;
- ? a breve o a lungo termine;
- ? effetti dovuti alla fase di realizzazione del progetto, alla fase di operatività, alla fase di smantellamento;
- ? effetti isolati, interattivi e cumulativi.

Nel caso in cui risulta che gli effetti possono avere un'incidenza negativa sull'integrità del sito, si procede con l'individuazione delle necessarie misure di mitigazione/attenuazione, che hanno lo scopo di ridurre al minimo o addirittura eliminare gli effetti negativi di un piano/progetto durante o dopo la sua realizzazione⁴⁴.

Se permangono alcuni effetti negativi, nonostante le misure di mitigazione, si passa alla fase successiva.

FASE 3: Individuazione e analisi di eventuali soluzioni alternative

In seguito alla constatazione dell'esistenza di effetti negativi sull'integrità del sito, nonostante le misure di mitigazione, è compito dell'autorità gestore esaminare la possibilità che vi siano soluzioni alternative attuabili. Qualsiasi possibile soluzione alternativa individuata viene sottoposta alla procedura di valutazione dell'incidenza sull'integrità del sito, affinché si possa stabilire con ragionevole certezza se tali

⁴⁴ E' opportuno sottolineare che le misure di mitigazione sono concettualmente diverse dalle misure di compensazione (*FASE 4*), anche se l'esperienza insegna che misure di mitigazione ben realizzate limitano la portata delle misure compensative necessarie, in quanto riducono gli effetti negativi che necessitano di compensazione.

soluzioni riescono ad annullare tutti gli effetti incidenti negativamente sugli obiettivi di conservazione del sito. Nel caso in cui non esistano soluzioni appropriate, si procede all'ultima fase della procedura.

FASE 4: Definizione di misure di compensazione

Individuazione di azioni, anche preventive, in grado di bilanciare le incidenze previste, nei casi in cui non esistano soluzioni alternative o le ipotesi proponibili presentino comunque aspetti con incidenza negativa, ma per motivi di rilevante interesse pubblico sia necessario che il progetto o il piano venga comunque realizzato.

Le misure di compensazione rappresentano l'ultimo rimedio per limitare al massimo l'incidenza negativa sull'integrità del sito e garantire la continuità della funzionalità di un sito, prima che l'attuazione del piano o del progetto possa influenzare in modo irreversibile la coerenza della rete ecologica.

Le misure di compensazione richiedono un'accurata e continua attività di monitoraggio, per verificare, a lungo termine, l'efficacia delle soluzioni di mitigazione ed il raggiungimento degli obiettivi di conservazione attesi.

Dalle esperienze di valutazione ambientale attuate nel nostro paese, emerge la necessità di analizzare con attenzione la relazione tra le diverse procedure di verifica - VIA, VAS e Valutazione d'Incidenza – per dare organicità al sistema complessivo di tutela ambientale e per evitare duplicazioni valutative o conflittualità istituzionali. Infatti, questi tre strumenti di valutazione, sebbene perseguano lo stesso obiettivo di protezione dell'ambiente e siano spesso correlati, tuttavia, presentano delle differenze sostanziali, in virtù dei diversi livelli di applicazione e delle diverse procedure e, spesso, in relazione al medesimo contesto territoriale, si sovrappongono, creando conflitti di applicazione.

In particolare, la VIA si caratterizza per la sua validità specifica, essendo limitata a singoli progetti ed alle azioni, i cui effetti ricadono sull'ambiente; per questa ragione, essa risulta incapace di agire sugli effetti cumulativi, sinergici e indiretti delle attività progettuali. La VAS, invece, costituisce uno strumento che consente di promuovere in maniera diretta la sostenibilità delle decisioni, sia rispetto a diversi livelli di pianificazione (da quello di area vasta fino a quello locale), sia rispetto alle diverse componenti ambientali considerate; tuttavia, il metodo presenta caratteri di eccessiva generalità e complessità, che ne rendono difficile l'applicazione. Infine, la Valutazione d'Incidenza è una procedura valida tanto per i progetti (interventi localizzati e puntuali) quanto per piani e programmi, e, per questo, è in grado di realizzare il duplice obiettivo di analizzare gli interventi (siano essi puntuali o di ampia scala) e, allo stesso tempo, di garantire che ogni singolo sito

contribuisca efficacemente allo sviluppo della rete “Natura 2000”; l'unica limitazione è legata, appunto, alla circoscrizione ad un preciso ambito territoriale.

Altre differenze si riscontrano anche sotto il profilo tecnico-procedurale, proprio a dimostrare che i tre strumenti sono interagenti e complementari. In dettaglio, la procedura di VIA si colloca all'interno di un procedimento autorizzativo, mentre la VAS, configurandosi come un'autovalutazione, assume il carattere di un atto tecnico interno al processo decisionale, seppure ad un livello strategico sovraordinato. Infine, rispetto alla VIA ed alla VAS, la Valutazione d'Incidenza può considerarsi un atto integrativo: in tal caso, all'interno delle analisi condotte per una VIA o per una VAS, devono essere considerate specificatamente le possibili incidenze rispetto agli obiettivi di conservazione del sito, in base agli indirizzi del DPR n. 120/03⁴⁵. Qualora non vi siano le condizioni per sottoporre un singolo progetto alla VIA oppure un piano alla VAS, la Valutazione d'Incidenza deve comunque essere effettuata, nei casi in cui si tratti di aree SIC e ZPS, producendo una documentazione specifica ed adeguata alla formulazione di un giudizio sufficientemente motivato.

Benché gli sforzi per migliorare l'efficacia delle azioni di conservazione stiano aumentando, la capacità del nostro ordinamento di misurare l'impatto degli interventi sull'ecosistema e di documentare la reale efficacia delle azioni di conservazione non è ancora adeguata. Tuttavia, il dato importante è che la valutazione va intesa, in primo luogo, come uno strumento necessario a supportare i soggetti gestori delle aree protette nel loro lavoro direzionale e, inoltre, come una componente importante del processo di gestione.

A conclusione della panoramica sui modelli di valutazione di sostenibilità ambientale analizzati, appare evidente che in nessun caso esistono legami con le esperienze di valutazione della sostenibilità negli ambienti costruiti. Al contrario, nel momento in cui viene proposto un intervento di trasformazione o di mitigazione degli impatti in un'area naturale protetta, dovrebbe essere opportuno approfondire e sottoporre a valutazione anche gli aspetti tecnologici e le relative prestazioni, al fine di precisare i reali nessi di causa-effetto che causano alterazioni nel contesto ambientale.

⁴⁵ Il DPR n. 120 del 12 marzo 2003, contiene modifiche ed integrazioni al D.P.R. n. 357 dell'8 settembre 1997, concernente l'attuazione delle direttive “Habitat” ed “Uccelli”.

2.4.3 I modelli operativi di analisi ambientale: il ruolo degli indicatori di sostenibilità

Negli ultimi anni, organizzazioni scientifiche nazionali ed internazionali, istituzioni e centri di ricerca hanno proposto numerose liste di criteri per selezionare e fissare gli indicatori in grado di spiegare i fenomeni ambientali, nella prospettiva di sviluppare metodologie valutative e promuovere attività in grado di rispondere alle istanze dello sviluppo sostenibile, contenute in "Agenda 21"⁴⁶. Questo lavoro è stato essenziale e propedeutico alla messa a punto di set di indicatori che oggi comunemente vengono utilizzati sia nel processo decisionale sia nel momento attuativo e gestionale delle politiche territoriali.

L'identificazione e la selezione degli indicatori rappresentano due momenti rilevanti del processo di analisi ambientale. Certamente, è difficile capire qual è il numero degli indicatori sufficiente a descrivere esaurientemente ciò che si vuol conoscere, nell'ottica di migliorare l'esito della decisione finale. Una volta operata la scelta di ricorrere all'uso di indicatori per supportare le politiche gestionali del territorio, il passo successivo è quello di fissare una serie di criteri per poter individuare o dettagliare l'indicatore idoneo allo scopo dell'analisi.

Naturalmente, non esiste l'indicatore "ideale", durevole e valido in assoluto, ma nell'individuazione di un indicatore effettivamente utile, occorre tener presente tre esigenze: a) rigore e validità scientifica; b) accettabilità ed efficacia rispetto agli obiettivi posti; c) fattibilità tecnica per ottenere i risultati attesi. Inoltre, le stesse agenzie e organizzazioni che propongono modelli di valutazione diversi per metodologie ed obiettivi, hanno condiviso una serie di principi-guida per la scelta degli indicatori:

- ? *pertinenza*, ossia la capacità di rappresentare i temi-chiave di un'analisi ambientale e di soddisfare le indicazioni richieste;
- ? *rilevanza* per la formulazione di suggerimenti per le scelte da compiere, in quanto descrittivi degli interessi e delle tendenze locali, regionali e nazionali;
- ? *chiarezza*, relativa all'uso di parametri oggettivi e facilmente misurabili;
- ? *fattibilità*, relativa alla possibilità di reperire e raccogliere i dati utili a fornire una certa indicazione;

⁴⁶ Il programma "Agenda 21", elaborato all'interno della Conferenza mondiale sull'Ambiente e lo Sviluppo di Rio de Janeiro (1992) e sottoscritto da oltre 170 nazioni, consiste in un catalogo delle politiche e delle azioni mirate a garantire un progresso consono ai principi di sviluppo sostenibile. Il capitolo n. 40 di "Agenda 21" è dedicato a definire i riferimenti concettuali e metodologici relativi alla raccolta ed elaborazione delle informazioni utili per il processo decisionale sostenibile, ad ogni livello territoriale.

- ? *comparabilità e ripetibilità*, sia rispetto ad ambiti differenti sia rispetto ad una larga scala temporale;
- ? *comprensibilità e divisibilità* sia da parte dei decisori sia da parte dei soggetti fruitori.⁴⁷

Uno dei primi strumenti di riferimento, è quello sviluppato dall'OECD⁴⁸, pubblicato nel 1993 e conosciuto come "modello *Pressione-Stato-Risposta*" (*PSR*). Questo sistema di valutazione si pone l'obiettivo principale di interpretare la realtà interagente tra uomo e ambiente, secondo tre condizioni di riferimento, legate tra loro da relazioni causali: le *pressioni* sull'ambiente, esercitate dalle attività umane, provocano una variazione dello *stato* normale, sia in termini qualitativi che quantitativi. La società, ossia tutti i soggetti deputati a gestire e regolare l'uso delle risorse, reagisce a questi cambiamenti attraverso *risposte*, ossia azioni che si traducono in politiche ambientali, economiche o territoriali, oppure in strategie eco-sostenibili, in grado di contenere, prevenire ed eliminare eventuali forme di degrado ambientale⁴⁹.

Da questo quadro si desume un'importante distinzione tra:

1. *indicatori di pressione*, legati alla valutazione degli effetti, diretti o indiretti, derivanti dalle attività antropiche sull'ambiente, in termini di sottrazione di risorse naturali o di particolari forme di degrado;
2. *indicatori di stato*, che rappresentano la condizione in cui viene a trovarsi l'ambiente, naturale ed antropico, in termini di qualità, ma tende a comprendere anche gli effetti e gli impatti che esso si trova a sostenere in un dato momento. In altre parole, essi hanno l'obiettivo di rappresentare l'ambiente e le sue trasformazioni nel tempo, consentendo di fissare dei riferimenti per le analisi successive;
3. *indicatori di risposta*, che sono in grado di misurare la variazione dei fattori antropici ed ambientali prodotte dall'attuazione di politiche ambientali e territoriali. In breve, essi tendono a misurare l'efficacia di una società di fornire risposte adeguate relativamente alle questioni considerate. In tal senso, gli indicatori si traducono in scelte politiche od azioni, che possono riguardare: 1) interventi di mitigazione, adattamento o salvaguardia, rispetto ad attività antropiche negative per l'ambiente; 2) eliminazione di

⁴⁷ PILERI P., *Interpretare l'ambiente. Gli indicatori di sostenibilità per il governo del territorio*, Alinea, Firenze, 2002

⁴⁸ L'OECD, l'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico, agisce in ambito internazionale, offrendo un sostegno tecnico per avviare politiche e decisioni nella direzione dello sviluppo sostenibile. All'inizio degli anni '90, ha intrapreso uno studio sistematico sullo stato dell'ambiente attraverso l'uso di indicatori.

⁴⁹ PILERI P., *op. cit.*, pag. 82

fattori di degrado ambientale e/o recupero dell'ambiente compromesso; 3) tutela e conservazione della natura e delle sue risorse.

Il principale contributo del modello consiste nell'aver definito, in maniera sistematica e sequenziale, un linguaggio comune, attraverso il quale è stato possibile correlare le criticità ambientali e le relative cause, le azioni di rimedio e prevenzione, all'interno di una piattaforma di riferimento omogenea. Infatti, il modello *PSR (Pressione, Stato, Risposta)* articola il sistema ambiente secondo 13 tematiche, a ciascuno dei quali vengono riferite le tre categorie di indicatori specifici. (vedi Tabella 2.3)

| | | INDICATORI | | |
|--|------------------------------|------------|-------|----------|
| | | PRESSIONE | STATO | RISPOSTA |
| TEMATICHE AMBIENTALI | Cambiamento climatico | | | |
| | Strato di ozono | | | |
| | Eutrofizzazione | | | |
| | Acidificazione | | | |
| | Contaminazioni tossiche | | | |
| | Qualità dell'ambiente urbano | | | |
| | Biodiversità | | | |
| | Paesaggio | | | |
| | Rifiuti | | | |
| | Acqua | | | |
| | Foreste | | | |
| | Risorse ittiche | | | |
| | Degrado del suolo | | | |
| Indicatori socio-economici, di settore e di contesto | | | | |

Tabella 2.3 – La struttura degli indicatori organizzata secondo i temi ambientali e le categorie PSR di riferimento

All'iniziale lista, organizzata su 13 temi ambientali di riferimento, nel 2001, ad opera della stessa agenzia, se n'è affiancata un'altra, più ridotta, costruita sugli indicatori più diffusi ed utilizzati a livello nazionale e sopranazionale. Il vantaggio della *shortlist* è quello di poter descrivere con più rapidità ed affidabilità comparativa il quadro prestazionale della gestione del territorio, pur lasciando un ampio margine di variabilità contestuale.

La lista si compone di 10 temi, a loro volta raggruppati in due macro-classi, ognuna collegata ad un indicatore chiave che la rappresenta:

1. *Inquinamento*

- Cambiamento climatico

- Strato di Ozono
- Qualità dell'aria
- Rifiuti
- Qualità delle Acque

2. Asset e risorse naturali

- Acque
- Foreste
- Pesca
- Energia
- Biodiversità

Ad una attenta analisi, il merito principale di questo *framework*, consiste nel fatto che esso ha evidenziato la stretta dipendenza tra progetto e valutazione oggettiva degli effetti prodotti e, quindi, ha contribuito a diffondere una coscienza ambientale più incisiva in merito ai processi decisionali. Tuttavia, questo approccio, basandosi sul principio che “gli indicatori devono necessariamente essere riferiti ed interpretati nel loro appropriato contesto territoriale”⁵⁰, non riesce a creare un modello unificante di analisi/ valutazione, capace di superare la specificità locale.

Inoltre, sebbene il modello *PSR (Pressione, Stato, Risposta)* abbia il pregio di aver creato un codice oggettivo per l'interpretazione delle dinamiche ambientali, esso non si è rivelato sempre valido a descrivere la totalità delle esigenze prestazionali di uno specifico sistema ambientale, dal momento che è rimasto troppo ancorato agli aspetti ambientali, trascurando i sistemi economico, sociale e culturale.

Da queste osservazioni, si comprende il motivo per cui altre organizzazioni scientifiche internazionali abbiano cercato di implementare il modello con altre proposte.

Un'evoluzione del modello *PSR (Pressione, Stato, Risposta)*, è quello denominato *DSR (Determinante, Stato, Risposta)*, proposto dall'UN CSD⁵¹ nel 2001, con l'obiettivo di definire una lista di indicatori di sostenibilità, riferiti a tutte le problematiche indicate da “Agenda 21”.

Questo nuovo modello viene costruito sostituendo alla componente *Pressioni* la componente *Forze Motrici o Determinanti*, che possono essere identificate con le attività e

⁵⁰ Cfr., OECD, 1993.

⁵¹ L'UN CSD, la Commissione sullo Sviluppo Sostenibile, è stata costituita dalle Nazioni Unite allo scopo preciso di contribuire e promuovere strategie e metodologie per perseguire lo sviluppo sostenibile e di verificare nei paesi membri l'attuazione dei punti fissati in “Agenda 21”.

comportamenti antropici derivanti da bisogni individuali, sociali ed economici, da processi economici, produttivi e di consumo che originano pressioni sull'ambiente. In questo modo, lo schema viene svincolato dalle questioni meramente ambientali e viene "contaminato" di aspetti laterali e trasversali, non meno importanti, come l'economia, la società e le istituzioni. Questa estensione concettuale, infatti, ha permesso di esaminare aspetti fortemente interdisciplinari e di aderire, quanto più è possibile, alla complessità dei sistemi ambientali.

Analiticamente, il *framework* di riferimento viene rappresentata da uno schema in cui le tre categorie di indicatori *DRS* (*Determinante, Stato, Risposta*) vengono legate alle quattro dimensioni della sostenibilità: economia, società, ambiente e istituzioni. Inoltre, ogni indicatore proposto si traduce in una risposta ad un preciso capitolo dell'"Agenda 21". (vedi Tabella 2.4)

| Categorie di sostenibilità | Capitoli di Agenda 21 | INDICATORI DI FORZE DETERMINANTI | INDICATORI DI STATO | INDICATORI DI RISPOSTA |
|----------------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------|------------------------|
| ECONOMIA | | | | |
| SOCIETA' | | | | |
| AMBIENTE | | | | |
| ISTITUZIONI | | | | |

Tabella 2.4 – Il *framework* DSR proposto da UN CSD

Il processo di definizione degli indicatori di questo modello è stato piuttosto impegnativo ed ha visto un continuo programma di revisione iniziato nel 1995 e terminato nel 2001⁵², grazie anche al contributo di esperti interdisciplinari ed altre organizzazioni non governative che hanno svolto un attento lavoro di verifica sul campo e di ricalibratura dello schema concettuale. Il risultato finale consiste in 15 temi di sostenibilità, a loro volta scomposti in sotto-temi, e 134 indicatori proposti con l'obiettivo di sostenere il processo decisionale nelle diverse direzioni.

Il processo di revisione, sebbene abbia messo in pratica una verifica *a posteriori* delle *performances* delle politiche territoriali, d'altra parte si è rivelato anche un limite in termini di efficacia, specialmente nelle applicazioni diverse da quelle ambientali, dove risulta

⁵² Questo lungo percorso si spiega con il fatto che è stato osservato il principio secondo cui nessun *set* di indicatori potesse essere definitivo, ma dovesse essere flessibile e continuamente revisionabile, in ragione dell'evoluzione, delle peculiarità e delle priorità riscontrate nello specifico ambito territoriale considerato.

sempre più difficile tradurre oggettivamente e quantitativamente le istanze sociali, economiche e culturali. Inoltre, l'elevato numero di indicatori e la molteplicità delle variabili considerate hanno reso imprecisa, se non talvolta vana, l'adozione di questo modello.

L'ultimo modello che riteniamo utile richiamare è quello elaborato dalla Comunità Europea, in seguito all'invito della Commissione Brundtland (1987) ad elaborare un modello concettuale di riferimento, unico per tutti i paesi membri, per la definizione degli indicatori ambientali.

Nel 2001, l'UE, grazie all'impegnativo lavoro dell'EEA⁵³, ha assunto i risultati dei due schemi precedenti ed ha proposto un ulteriore modello, conosciuto come "modello *DPSIR*" (*Determinante, Pressione, Stato, Impatto, Risposta*).

In particolare, rispetto al modello *PSR* (*Pressione, Stato, Risposta*) vengono accettati sia la metodologia di base sia il principio di interrelazione tra pressioni, stato e risposte. Tuttavia, rispetto al primo schema, si fa una chiara distinzione tra *Stato* dell'ambiente ed *Impatti* sull'ambiente, che permette un maggiore approfondimento dei rapporti di causa-effetto all'interno delle analisi ambientali.

Rispetto allo schema *DSR* (*Determinante, Stato, Risposta*), invece, viene condivisa l'importanza data alle quattro dimensioni della sostenibilità, ma viene attribuito maggior rilievo alle analisi ambientali, inserendo altre due categorie, quella delle *Forze Determinanti*, che rappresentano i settori economici e le attività umane che hanno ricadute sull'ambiente, e quella degli *Impatti*, che rappresentano gli effetti sull'ecosistema e sulla salute umana derivanti da fattori di pressione.

Pertanto, con il modello *DPSIR* (*Determinante, Pressione, Stato, Impatto, Risposta*) viene realizzato un ulteriore passo avanti rispetto al modello precedente, in quanto viene arricchita la relazione causale lineare con la sequenza: determinanti – pressioni – stato - impatti – risposta; inoltre, viene identificato un processo di *feedback* che produce un legame diretto tra le *risposte* e le *cause*, le *pressioni*, lo *stato* e gli *impatti*. (vedi Figura 2.4) Anche questo modello ha richiesto un complesso lavoro di ricerca per l'individuazione degli indicatori, in quanto il procedimento di selezione è stata continuamente soggetta a variazioni e verifiche. Il *framework* definitivo, presentato nel 2001, ma tuttora ancora suscettibile di modificazioni, integrazioni ed adattamenti, si compone di 94 indicatori,

⁵³ L'EEA, l'Agenzia Europea per l'Ambiente, è stata resa operativa nel 1994 dalla Comunità Europea con il compito di raccogliere, elaborare e divulgare i dati ambientali di interesse europeo per tutti i paesi della Comunità.

suddivisi in 13 categorie corrispondenti ai temi di sostenibilità perseguiti dalle politiche territoriali europee.

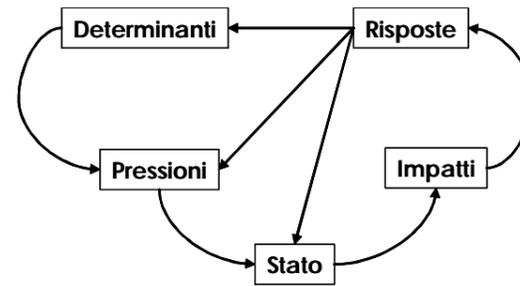


Figura 2.4 – Schema sintetico delle relazioni concettuali del modello *DPSIR*

Certamente, anche se questo modello può essere considerato il più completo ed esaustivo rispetto ai precedenti, tuttavia, presenta due importanti limiti: in primo luogo non consente di evidenziare le interazioni presenti tra i settori d'intervento; inoltre, data la standardizzazione del quadro di riferimento, finisce con l'omologare la realtà locale ad altre assolutamente differenti.

Da ciò si comprende che, per realizzare una valutazione attenta ed efficace, è necessario caratterizzare ogni singolo contesto ambientale e distinguere le specifiche tematiche ambientali, al fine di ordinare tutti gli elementi di indagine e di ricondurli a quadri di interazioni riferiti a qualsiasi contesto territoriale.

2.5 Interpretazioni ed applicazioni della normativa italiana

Il quadro delineato dai Parchi Naturali in Italia, seppur problematico, offre anche dei casi in cui un'applicazione più moderna e strategica della normativa vigente ha portato all'elaborazione di strumenti gestionali del territorio più funzionali ed efficaci.

Un caso particolarmente felice è quello del *Parco Regionale della Valle del Ticino piemontese*, un contesto di grande pregio ambientale e paesistico, che si estende su parte del territorio di undici Comuni della Provincia di Novara e, con il Parco Regionale lombardo lungo la sponda orientale del Ticino, costituisce una delle maggiori aree fluviali protette in Europa. Nel novembre del 2002 entrambi i Parchi della valle del Ticino sono stati insigniti

del titolo di “Riserva della Biosfera dall’UNESCO”⁵⁴; inoltre il Parco piemontese nel 2005 ha ricevuto il riconoscimento come Sito di Importanza Comunitaria della Rete Ecologica Europea “Natura 2000” (sito SIC).

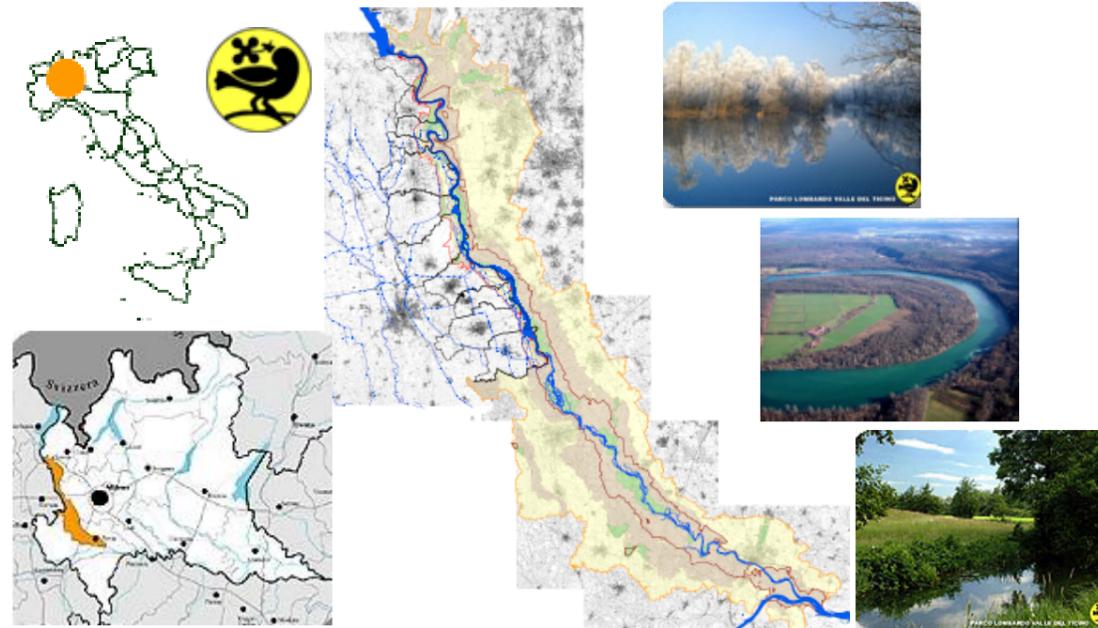


Figura 2.5 – Immagini e localizzazione del Parco del Ticino Piemontese

Il Parco Regionale della Valle del Ticino piemontese si è dotato nel febbraio 2006 di un Piano d’Area concepito secondo una visione evolutiva dell’ambiente naturale ed antropico ed improntato a favorire lo sviluppo sostenibile delle popolazioni locali. Questo piano è nato in sostituzione del Piano d’Area del 1985 che, analogamente a quelli approntati da molti altri Parchi, aveva carattere vincolistico ed era assolutamente inadeguato a gestire il rapporto dell’uomo con il territorio. Di fatto, il vecchio Piano d’Area imponeva norme che costituivano occasione di conflitto con i cittadini del Parco, rendendo più difficile il già complicato rapporto con l’ente ed ostacolando una sua diffusa immagine positiva. In risposta a queste problematiche gli organi gestionali hanno intrapreso nel 2001 un percorso programmatico d’innovazione che ha portato alla redazione di un nuovo Piano

⁵⁴ Il programma MAB (*Man and Biosphere*) è stato avviato nel 1971 dalla Divisione di Scienze Ecologiche dell’UNESCO con lo scopo di promuovere e dimostrare una relazione equilibrata tra popolazione, sviluppo economico e ambiente all’interno di aree “riservate”, ossia ecosistemi terrestri, costieri, marini o una loro combinazione, e costituite come tali dai rispettivi Governi nazionali.

d'Area, teso a realizzare gli obiettivi di conservazione e di miglioramento del paesaggio del suo territorio. Preservando la qualità del paesaggio e promuovendone il suo miglioramento, si contribuisce a conservare e ritrovare una qualità della vita soddisfacente⁵⁵.

L'iter gestazionale del nuovo Piano d'Area appare di per sé metodologicamente interessante e merita un breve richiamo.

E' stato innanzitutto effettuato un inquadramento territoriale del Parco, a larga scala, nelle aree che lo circondano. Il Parco Regionale della Valle del Ticino si situa in un'area fortemente antropizzata nelle adiacenze della città di Novara. Quindi, accanto alla schietta vocazione naturalistica, è da sottolineare l'antica tradizione di sfruttamento delle risorse naturali, in particolare quelle idriche, da parte delle popolazioni locali. Il fiume Ticino ed i numerosi canali che da esso si diramano sono tradizionalmente usati come vie di trasporto di merci e per l'irrigazione dei campi vicini. In tempi più recenti il fiume è usato anche per alimentare centrali idroelettriche. La localizzazione dell'Aeroporto di Malpensa nelle vicinanze del Parco ha notevolmente aumentato l'importanza della pressione antropica sul territorio, in relazione in particolare all'aumentato numero di vie di comunicazione stradale e ferroviaria che lo attraversa.

In secondo luogo, è stata realizzata un'attenta analisi della domanda delle popolazioni locali in relazione all'attività gestionale del Parco. In particolare è stata considerata la necessità di dare impulso, sia pure in un quadro normativo certo di tutela dell'integrità ambientale, alle attività agricole, promuovendo quelle biologiche ed eco-compatibili. Inoltre, si è constatata la necessità di prevedere norme finalizzate al mantenimento ed al miglioramento del sistema delle acque del Parco, che, come si è detto, ne costituisce la maggiore ricchezza. In ultimo, si è stabilita la necessità di favorire una attività edilizia compatibile, dando una risposta alle esigenze di recupero edilizio dei manufatti agricoli oggi inutilizzati e degli edifici dimessi.

Un ulteriore punto di forza del percorso di elaborazione del nuovo Piano d'Area è stato il coinvolgimento dei soggetti locali e degli enti sovraordinati. Sono stati infatti organizzati incontri con le Amministrazioni comunali, la Regione Piemonte, la Provincia di Novara, il Consorzio di irrigazione e bonifica "Est Sesia" (principale gestore dei canali irrigui della

⁵⁵ Data la complessità del lavoro intrapreso, che richiedeva competenze scientifico-tecnologiche multidisciplinari di alto profilo, gli enti gestori del Parco hanno stipulato un contratto di ricerca con il Dipartimento di Scienza e Tecnologie dell'Ambiente Costruito (B.E.S.T.) del Politecnico di Milano. Il Piano è, inoltre, finanziato con Accordo di Programma Quadro tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e la Regione Piemonte.

zona), l'ENI - Divisione Agip (concessionaria del bacino petrolifero di Villafortuna-Trecate, le Ferrovie dello Stato. Tali incontri hanno reso possibile la ricostruzione del complesso quadro di trasformazioni territoriali ed infrastrutturali che interessano oggi il novarese.

Il risultato di questo complesso *iter* formativo è stato il nuovo Piano d'Area, che è stato adottato con delibera del Consiglio Direttivo dell'Ente Parco.

In un'ottica di semplificazione, il nuovo Piano d'Area costituisce il Piano del Parco, ai sensi della Legge Quadro in materia di aree protette n. 394/91, ha effetto di Piano Paesistico, ai sensi della L.R. n. 20 del 3 aprile 1989, e sostituisce la strumentazione urbanistica, paesistica e territoriale di qualsiasi livello.

Le strategie di Piano sono improntate ai nuovi concetti di sostenibilità dello sviluppo, competitività e cooperazione, qualità, integrazione, multiscalarità, sussidiarietà e condivisione.

Superata la logica vincolistica del precedente Piano, viene definita una nuova zonizzazione che si pone in stretta correlazione con gli indirizzi di sviluppo, salvaguardia e valorizzazione territoriale del Parco e delle zone contigue, assumendo nuove logiche di tutela a carattere sistemico e graduale, verificandone la compatibilità con azioni di valorizzazione fruitiva.

Il nuovo Piano d'Area è articolato in diversi livelli di gestione ed intervento sul territorio, anche con il ricorso ad innovativi strumenti di attuazione. Nello specifico, sono stati definiti, a livello intercomunale, alcuni ambiti di pianificazione concertata e coordinata, che presentano tematiche omogenee di carattere ambientale, paesistico, insediativo e fruitivi. Le azioni di pianificazione concertata vengono promosse dall'Ente Parco e dai Comuni interessati, tramite accordi di programma o conferenze di servizi.

Il tema della fruizione rappresenta un elemento centrale nel nuovo Piano, interpretato come fattore di sviluppo socio-economico del territorio. Le opportunità fruitive sono articolate in una rete di offerte che, attraverso la razionalizzazione e la complementarietà di strutture ed attività, consente di soddisfare una domanda qualitativamente estesa, contenendo i fenomeni di pressione insediativa e valorizzando le strutture esistenti.

Il Piano prevede, naturalmente, l'applicazione della procedura preventiva di Valutazione d'Incidenza per progetti d'intervento all'interno del parco e nelle aree limitrofe, senza tuttavia regolarne la modalità di redazione, per la quale viene provvisoriamente adottata la procedura di analisi e valutazione definita dalla L. R. n. 40/98.

Un altro approccio importante, improntato ai principi dello sviluppo sostenibile e della partecipazione alla gestione delle aree protette, è quello proposto dalla Regione Veneto.

Il Veneto è tra le regioni italiane a presentare la maggiore varietà di *habitat* naturali, che vanno dalle lagune costiere, ai boschi pedemontani, fino ad arrivare alle foreste e praterie alpine. Fino a non molti anni fa, lo sfruttamento di queste risorse naturali, mediante agricoltura, allevamento, pesca, costituiva la risorsa economica principale delle popolazioni locali. D'altro canto, il Veneto è parte integrante di quel Nord-Est italiano che negli ultimi decenni ha avuto un vero *boom* economico, basato soprattutto su aziende industriali di media-piccola dimensione. Questa evoluzione ha comportato un forte impatto sul territorio, che si è trovato, quasi improvvisamente, disseminato di capannoni industriali, e delle relative opere infrastrutturali (strade, scarichi, etc.) senza una vera pianificazione.

La politica regionale si è quindi trovata nella necessità da conciliare il prorompente sviluppo economico con la forte volontà di conservazione della biodiversità ecologica locale, intesa come ricchezza da tramandare alle generazioni future. Questa forte tensione ha posto la regione Veneto in prima linea nell'adeguarsi alle direttive europee sulla tutela ambientale. Di conseguenza, è divenuta un luogo di sperimentazione le cui esperienze è utile analizzare in qualche dettaglio.

La regione Veneto è stata tra le prime, nel 1995, ad aderire al programma "Bioitaly"⁵⁶. Tuttavia, la struttura regionale si è rivelata inadeguata a svolgere un compito di rilevazione così imponente; in particolare le schede descrittive delle aree sono state compilate in modo lacunoso, evidenziando l'insufficienza di conoscenze fondamentali quali le percentuali di copertura dei singoli *habitat* presenti. Verso la fine degli anni '90 la Giunta regionale ha drasticamente ridotto il numero di aree SIC, entrando in evidente contrasto con il Ministero dell'Ambiente. Successivamente la regione Veneto ha dato il via ad una revisione completa che si è conclusa nell'agosto 2004 con un incremento di ZPS.

Attualmente, le aree "Natura 2000" del Veneto interessano oltre il 20% della superficie regionale e sono complessivamente 133. Tra esse, vi sono realtà all'avanguardia nell'applicazione dello spirito moderno di gestione delle aree protette. Il Parco delle Dolomiti Bellunesi, in particolare, si configura come esempio di eccellenza in Italia. Esso è stato istituito nel 1990, con un'estensione di circa 32.000 ettari, metà dei quali già costituiti come Riserve Integrali. Inoltre, il suo territorio è situato in prossimità di altre aree protette, contribuendo a costituire una rete di grande importanza biogeografia.

⁵⁶ "Bioitaly" è un progetto del Servizio Conservazione della Natura del Ministero dell'Ambiente, avviato in attuazione della Direttiva Habitat 92/43, per il censimento degli ambiti territoriali rispondenti ai requisiti della rete ecologica "Natura 2000".

L'Ente Parco, costituito nel 1993, ha ottenuto la Certificazione Integrata ISO 9001-14001, ed ha provveduto a definire lo statuto. Il grande merito di questo Parco è che esso è l'unico, in Italia, dotato sia di Piano del parco sia di Piano economico e sociale pluriennale, ispirati entrambi alla concertazione nella redazione e gestione, alla ridefinizione, in senso eco-compatibile, dei rapporti socio-economici esistenti e futuri, ed alla promozione di investimenti nel rispetto delle finalità dl parco, anche fuori dai suoi confini.

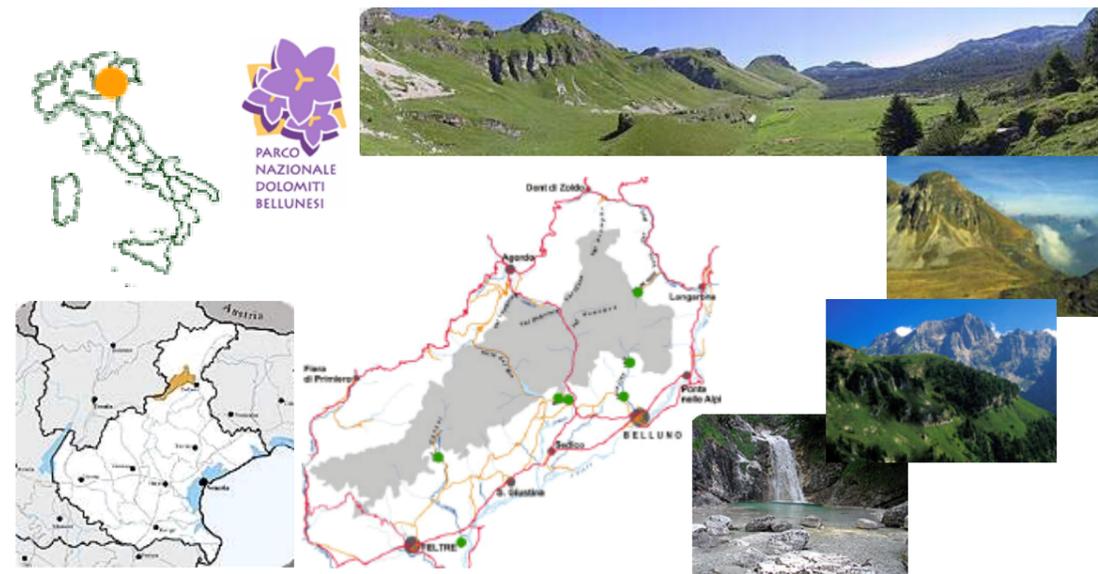


Figura 2.6 – Immagini e localizzazione del Parco delle Dolomiti Bellunesi

Tra le iniziative per la promozione socio-economica intraprese dall'Ente Parco delle Dolomiti Bellunesi si ricorda la "Carta qualità", progetto realizzato con il cofinanziamento dell'Unione Europea. Si tratta di un'iniziativa di *marketing* territoriale, intesa a promuovere non solo il territorio nel suo complesso, ma anche strutture turistiche di qualità, prodotti agricoli tipici, produzioni artigianali locali.

Accanto a casi molto positivi, come quello sopra riportato, sono stati però stati evidenziati limiti e problematiche nell'applicazione delle direttive europee per la protezione ambientale. Un aspetto che è importante sottolineare è la difficoltà incontrata nel campo della valutazione degli interventi di trasformazione del territorio. La Giunta della Regione Veneto è intervenuta in questo campo sancendo, dal 2001, l'obbligatorietà della Valutazione d'Incidenza per tutti i progetti, il cui esame è demandato alla Commissione

Tecnica Regionale, limitando di fatto il ricorso a commissioni costituite all'uopo. La redazione delle Valutazioni d'Incidenza non è appannaggio di nessuno specifico ordine professionale, bastando un'autocertificazione delle competenze.

Essendo la Valutazione d'Incidenza un'applicazione relativamente nuova, praticata nel Veneto solo da qualche anno, ciò che è stato fatto ha più il carattere di sperimentazione che di esperienza consolidata. Come ogni esperimento vi sono prove scadenti ed altre eccellenti; tuttavia, almeno sotto il profilo metodologico la direzione dei tentativi è orientata al miglioramento. Sempre più le valutazioni si strutturano secondo percorsi ragionati e ben delineati, ispirati ad una visione olistica del territorio.

Due sono i punti critici maggiormente messi in evidenza per quanto riguarda l'applicazione della Valutazione d'Incidenza: l'incompletezza delle informazioni sul territorio interessato all'intervento da valutare, e la corrispondenza delle decisioni finali prese dai pianificatori rispetto ai risultati della Valutazione.

Per una buona riuscita della Valutazione d'Incidenza sono necessarie informazioni aggiornate ed articolate, pena un eccessivo livello di arbitrarietà e quindi inaffidabilità. Si tratta di censimenti approfonditi di specie vegetali ed animali, e della loro localizzazione, serie storiche delle popolazioni, immagini satellitari del presente e del passato; invece, sono disponibili solo dati obsoleti o relativi a singole specie. Questo è un problema per tutti coloro che sono chiamati a svolgere attività di valutazione. La Regione Veneto non ha investito in un'azione ampia e costante di monitoraggio e nella formazione di una banca dati esaurente, lasciando ai valutatori il compito di completare le informazioni mancanti. Si è quindi prodotta una conoscenza privata e frammentata.

Il secondo punto critico riguarda l'utilità della valutazione. Infatti, è capitato di vedere valutazioni ben fatte vanificate da misure di mitigazione mai attuate, o attuate solo dopo interventi di forte ed irreversibile impatto quali espansioni residenziali o della rete infrastrutturale. Ciò tradisce dimensione costruttiva che la valutazione deve assumere nel momento della definizione del piano, abbandonando l'idea limitativa della "certificazione": centrale è quindi lo scopo prestazionale, non tanto la conformità ai requisiti di legge⁵⁷.

⁵⁷ MORONI S., PATASSINI D., *Problemi valutativi nel governo del territorio e dell'ambiente*, Franco Angeli, Milano, 2006

CAPITOLO III

Proposta metodologica nel sistema gestionale delle aree protette

3.1 Verso una gestione efficace delle aree protette

L'analisi fin qui condotta ha mostrato i numerosi problemi delle aree protette in Italia, che hanno portato, dopo una prima fase di sviluppo compresa negli ultimi due decenni del secolo scorso, ad una situazione di stallo, in cui, ad un lento ulteriore incremento del numero e della superficie delle aree protette, non ha fatto riscontro un effettivo miglioramento delle condizioni dell'ambiente. Inoltre, il gradimento delle popolazioni locali, che avvertono il peso di una serie di vincoli, senza avere in cambio significativi vantaggi, diminuisce progressivamente. In ultimo, la scarsa promozione e la difficile fruibilità di molte aree protette ha prodotto un progressivo disinteresse da parte dell'intero Paese.

Si pone quindi la necessità urgente di un cambiamento di rotta. Un buon punto di partenza è la riconsiderazione della Legge n. 394/91, il cui spirito animatore, fortemente innovativo, è stato tradito da un'applicazione tradizionalista e spesso sommaria o arbitraria.

La suddetta legge sancisce che il più importante obiettivo delle aree protette è rappresentato dalla esigenza di protezione dell'ambiente naturale e, nello stesso tempo, dalla volontà di incentivare lo sviluppo economico. Tale sviluppo deve considerare non solo la salvaguardia delle risorse naturali e le attività economiche basate su di esse, ma anche la protezione della cultura materiale locale. "Se lo scopo dello sviluppo è di provvedere ai bisogni sociali ed economici, lo scopo della conservazione è di assicurare la capacità della terra nel mantenere e permettere tale sviluppo razionale e di assicurare il mantenimento di tutta la vita"⁵⁸.

Ne consegue la necessità di una programmazione strategica delle aree protette entro una visione di sviluppo sostenibile, nonché dell'applicazione di processi e metodi appropriati per raggiungere questo risultato. E' evidente che lo sviluppo economico genera il consenso della popolazione locale, assicurando continuità allo stato di salute dell'area protetta. Pertanto, la sfida gestionale delle aree protette deve, in primo luogo, puntare al

⁵⁸ GIACOMINI V., ROMANI V., *op.cit.*, pag. 45

superamento di ogni ipotesi di congelamento e museificazione, assegnando al parco il compito di motore, capace di farsi “propagatore di segnali” ecologici e culturali, che, spingendosi verso il territorio circostante, conducano anch'esso in una prospettiva di sviluppo⁵⁹.

D'altronde, un'area protetta, per quanto possa essere vasta e gestita nel migliore dei modi, incontra innumerevoli difficoltà nel mantenere la sua integrità, in ragione dei flussi inquinanti (dell'aria, dell'acqua e del suolo) provenienti dall'ambiente circostante. Risulta chiaro, quindi, che in nessun caso è possibile considerare un'area protetta come un'area isolata e blindata, soprattutto all'interno di un vasto territorio investito e minacciato dalle temperie degli insulti di origine antropica.

Da ciò si comprende che è condizione necessaria analizzare e comprendere gli ecosistemi e identificare un ampio *range* di alternative per la tutela delle aree protette, per realizzare una gestione territoriale-ambientale intersettoriale e integrata.

Nel caso dei parchi nazionali o regionali, lo strumento operativo di attuazione della politica gestionale è il Piano del Parco. Dal punto di vista normativo, questo piano assume valore di “piano di gestione urbanistico-ambientale”, sostituendo i piani paesistici e territoriali o urbanistici di qualsiasi livello⁶⁰. Il processo di pianificazione deve essere sufficientemente flessibile, tale da permettere deviazioni ed emendamenti discrezionali, senza distruggerne il carattere essenziale; quindi, devono essere soddisfatte, da un lato, le esigenze della popolazione, con le sue attività e la sua necessità di partecipazione, e, dall'altro, devono essere accolte le istanze di tutela dell'integrità e della qualità del contesto ambientale.

Da questa idea di gestione discende un nuovo concetto di equilibrio ambientale. In particolare, dal punto di vista sistemico, si tratta di sintonizzare i processi indotti dalle attività dell'uomo alla dinamica dell'ecosistema, in modo che esso non esca dal suo stato stazionario. L'integrità ecologica, in tale ottica, si definisce come uno stato di sviluppo ottimizzato dell'ecosistema, in relazione alle risorse in esso presenti ed alle pressioni interne ed esterne⁶¹.

⁵⁹ MIGLIORINI F., MORIANI G., VALLERINI L., *op. cit.*, pag. 127

⁶⁰ Ai piani dei parchi nazionali sono sottoposti, in particolare, anche tutti i piani di settore (piani di bacino, piani faunistici-venatori, piani di sviluppo agricolo, etc.), sottraendone la competenza alle Regioni. Questa condizione si spiega con il fatto che alla natura viene attribuita una vera e propria soggettività giuridica, conferendone piena autonomia rispetto alle ragioni della soggettività socio-economica, che tradizionalmente viene normata dalla pianificazione urbana e territoriale.

⁶¹ Secondo la definizione della termodinamica dei processi irreversibili, la stazionarietà non corrisponde alla stasi, ma ad un equilibrio dei flussi e delle dissipazioni. Lo stato ottimale è quello in cui il sistema evolve

In tal senso, il piano di gestione di un'area protetta assume un significato assai più finalistico che non vincolistico, configurandosi in una nuova forma flessibile, aperta e sensibile alle specifiche esigenze del territorio e della popolazione che vi abita.

Il perseguimento dell'integrità dell'ecosistema implica la formulazione di un giudizio etico e qualitativo, mediante l'attuazione di strategie appropriate di valutazione fornite dalla tecnologia.

Quest'ultima, infatti, oltre a sperimentare nuove forme di intervento compatibili con il contesto ambientale, soluzioni tecniche sostenibili ed a ricercare fonti energetiche alternative, ha la funzione di contribuire all'attuazione di un processo di *feedback* nella gestione dell'area protetta, attraverso un'attività di continuo controllo degli obiettivi, delle strategie e dei risultati conseguiti. Riguardo quest'ultimo punto, la sfida innovativa che un piano di gestione deve raccogliere è data dall'imprescindibilità di attività come il monitoraggio, che ha il compito di fornire, in modo immediato, sintetico e facilmente comprensibile, le informazioni utili a valutare gli effetti delle azioni antropiche sull'ecosistema, con lo scopo di tutelare la natura e reindirizzare, ove necessario, le attività e le trasformazioni che possano comprometterne l'integrità o la funzionalità.

3.1.1 La valutazione nel processo di controllo della qualità ambientale

Allo stato attuale, in assenza di uno strumento valido di verifica dell'efficacia delle politiche gestionali e, in particolare, dei piani e di tutti i relativi strumenti di attuazione, la valutazione di compatibilità ambientale di un intervento di trasformazione è spesso lasciata alla discrezionalità dell'autorità competente su un dato territorio.

La legge Quadro sulle aree protette indica l'Ente Parco come soggetto gestore di un Parco, ossia come soggetto deputato "alla tutela dei valori naturali ed ambientali attraverso lo strumento del Piano per il Parco" (Art. 12). In termini tecnico-operativi, ciò si traduce nella titolarità della procedura di verifica della compatibilità di piani/progetti rispetto alle disposizioni contenute nel Piano.

D'altra parte, occorre precisare che l'attuazione degli strumenti normativi è generalmente affidata ad una pluralità di soggetti terzi, pubblici e privati, ai quali è riservato la possibilità e l'onere di redigere piani e progetti e di attuarli attraverso strumenti operativi e finanziari indicati dalla legge.

In questo contesto, il compito dell'Ente Parco consiste nell'applicazione delle tre procedure di valutazione ambientale, relative ai diversi ambiti di incidenza:

naturalmente, mantenendo l'integrità dell'ecosistema. (PRIGOGINE I., *La nuova alleanza. Metamorfosi della scienza*, Einaudi, Torino, 1999).

- ? con la VAS, valuta la sostenibilità di piani/programmi, a scala territoriale;
- ? con la Valutazione d'Incidenza, valuta la sostenibilità di progetti previsti in aree SIC e ZPS;
- ? con la VIA, valuta gli impatti di interventi puntuali sul territorio.

Sebbene le tre procedure siano chiaramente diversificate negli obiettivi e negli ambiti di competenza, spesso si creando condizioni di conflittualità ed inefficacia, in corrispondenza di medesimi contesti ambientali. Da questa premessa, si comprende l'urgenza di elaborare un nuovo strumento di valutazione, unico e flessibile, basato su un'attività di monitoraggio, che possa supportare l'Ente gestore nel controllo effettivo sulla trasformazione del territorio e sull'uso delle risorse dell'area protetta, e nella verifica dell'efficacia di un piano rispetto agli obiettivi preposti.

3.1.2 Il monitoraggio come strumento di popolamento degli indicatori di sostenibilità

Attualmente, nella normativa in materia ambientale non appare alcuna indicazione relativa alla necessità di operare un'attività di monitoraggio sistematica. Nella gestione delle aree protette, tuttavia, vengono effettuate delle azioni di monitoraggio sporadiche e, in ogni caso, limitate alla costruzione del quadro conoscitivo dello stato di salute delle risorse naturali, senza approfondirne le dinamiche evolutive.

Per quanto riguarda il controllo effettivo sulla compatibilità degli strumenti attuativi delle politiche territoriali rispetto alle finalità di tutela e conservazione dell'ambiente, non esiste chiarezza circa la competenza.

Da questo quadro, appare evidente l'opportunità di rendere obbligatoria agli enti titolari della gestione delle aree protette la messa in atto di un'attività sistematica ed integrata di monitoraggio, di supporto a tutti gli strumenti attuativi previsti dalla legge. L'indicazione di tale onere dovrebbe essere contenuta già in sede legislativa nazionale e resa operativa nelle leggi istitutive di un'area protetta.

L'attività di monitoraggio deve prevedere tre momenti distinti:

- monitoraggio *ante operam*: conoscenza ed interpretazione dei fattori ambientali e delle reciproche relazioni, finalizzata alla comprensione delle condizioni ambientali di un ecosistema;
- monitoraggio *in operam*: analisi e valutazione degli interventi in corso di attuazione e verifica della eco-compatibilità degli impatti sull'ambiente;

- monitoraggio *post operam*: controllo dell'efficacia degli interventi realizzati, compresi le eventuali azioni mitigative, nell'ottica del rispetto delle istanze di tutela e conservazione del contesto ambientale.

La complessità e l'identità del territorio interessato nonché il naturale sviluppo dei fenomeni ambientali non permettono di gestire un monitoraggio ambientale delle aree protette con strumenti rigidi e statici, ma richiedono la massima flessibilità delle procedure e delle operazioni attuative.

Inoltre, non è tanto importante la valutazione di un singolo dato, quanto l'esame della sua evoluzione temporale e dell'interrelazione di più dati, in un particolare momento. La determinazione delle evoluzioni e delle alterazioni di un territorio implica valutazioni continue e mutevoli, che tengano conto delle complesse interazioni che usi ed attività diverse possono esercitare sulle risorse o sugli stessi siti. Perciò, l'attività di monitoraggio ambientale rappresenta un vero e proprio "laboratorio" di osservazione e misurazione delle dinamiche ambientali.

Il sistema di monitoraggio deve essere parte integrante della gestione dei sistemi naturali e deve essere concepito, quindi, come un'attività permanente e continua imprescindibile, trasversale rispetto agli strumenti di programmazione e progettazione, dal momento che, nella prospettiva di un continuo miglioramento, fornisce agli Enti di gestione delle aree protette uno strumento di autovalutazione e conseguente revisione delle proprie scelte. Sulla base di questi presupposti, l'attività di monitoraggio nelle aree protette deve porsi i seguenti obiettivi:

- 1) *misurare e rilevare* i cambiamenti nell'integrità ecologica o nello stato di salute dell'ecosistema in un ampio *range* di scale spaziali e temporali, fornendo una serie di dati di elevato valore scientifico utili sia all'approfondimento delle conoscenze ambientali dell'area di intervento sia al progresso della ricerca scientifica sull'evoluzione ambientale dell'area;
- 2) *identificare* prontamente condizioni di criticità per l'ambiente e, di conseguenza, dare la possibilità di intervenire attraverso misure di mitigazione degli effetti o di riformulare opportune politiche di indirizzo;
- 3) *realizzare* una base scientifica di riferimento a supporto delle decisioni gestionali;

- 4) *fornire* dati sullo stato delle aree protette ad altre agenzie nazionali ed internazionali ed ai ricercatori che effettuano monitoraggi a larga scala di cambiamenti ambientali;
- 5) *consentire*, nel lungo periodo, la valutazione delle scelte di piano;
- 6) *fornire* un *database* che permetta ai gestori di delineare lo stato dell'ambiente del parco e delle specifiche minacce, e definire un *trend*, a lungo termine, della struttura e della funzionalità degli ecosistemi del Parco.

In breve, l'attività di monitoraggio si sviluppa secondo due diverse direzioni:

- ? controllo sullo stato dell'ambiente, nel lungo periodo;
- ? controllo su progetti/programmi di trasformazione, aventi ricadute sull'ambiente. In tal caso l'azione di monitoraggio si traduce in un'azione di valutazione dell'attuazione di qualsiasi progetto/programma.

Comunemente, la difficoltà maggiore dell'attuazione dell'attività di monitoraggio deriva dal fatto che esige una complessa operazione di individuazione di un insieme di variabili descrittive, misurabili quantitativamente, capaci di fornire riferimenti normativi o varianze di sistema.

L'efficacia di un'attività di monitoraggio è affidata, inoltre, all'uso di strumenti avanzati di acquisizione e di gestione dei dati ambientali (sensori in campo, telerilevamento, indicatori naturali di qualità ambientale, tecniche analitiche matriciali, Sistema Informativo Territoriale e GIS, etc..).

Infine, per l'attivazione di un'azione sistematica di monitoraggio, non si può prescindere dalla collaborazione con altri enti già attivi nel controllo del territorio (ARPA, Province, Regioni, etc.), al fine di attivare scambi di informazioni e, soprattutto, di eliminare eventuali sovrapposizioni delle attività di rilevamento ed elaborazione dei dati.

3.2 La costruzione del metodo: un nuovo strumento di valutazione della sostenibilità ambientale

Nel quadro di un elevato grado di complessità, proprio del sistema ambiente, uno strumento di valutazione efficace, flessibile e di semplice applicazione in qualsiasi contesto, deve essere in grado di fornire un risultato esaustivo di immediata interpretazione.

Questa ricerca, facendo tesoro delle “buone pratiche” delle procedure di valutazione ambientale (VIA, VAS e Valutazione d’Incidenza), si propone di individuare dei criteri originali, che rendano più agevole la lettura delle relazioni ambientali e, al contempo, più oggettivo ed univoco il processo valutativo; ma, soprattutto, si propone di mettere in stretto rapporto valutazione, monitoraggio e strategie progettuali di tutela delle risorse.

L’organizzazione delle informazioni utili a costruire uno scenario ambientale complesso e le relative dinamiche richiede la messa a punto di una struttura ordinata, adattabile a qualsiasi contesto. Il modello di seguito proposto riprende lo schema matriciale che caratterizza la fase analitica sia della VAS sia della Valutazione d’Incidenza, con opportune rielaborazioni.

In particolare, dalla VAS si assume l’individuazione di tematiche specifiche, riferite alle componenti materiali e immateriali, naturali ed antropiche, descrittive dello stato e dell’evoluzione di un contesto ambientale.

Dalla Valutazione d’Incidenza si mutua la scomposizione di un ambito territoriale in *habitat* e in sotto-*habitat*, al fine di individuare precisamente i caratteri strutturali di ciascun sito e generare un riferimento comune per le azioni di conservazione, monitoraggio e valutazione.

All’interno della matrice di valutazione, ogni tematica ambientale si declina, in corrispondenza di ogni *habitat*, in specifici indicatori di pressione. Tali indicatori rappresentano dei parametri, mediante i quali è possibile evidenziare e quantificare i possibili effetti di un’azione di trasformazione.

Data la complessità di un qualsiasi tessuto ambientale e dato l’elevato numero di tematiche ambientali implicate nelle complesse interrelazioni funzionali di un ecosistema, risulta un numero elevatissimo di indicatori. Ciò rende l’applicazione farraginosa e, in definitiva, inefficace agli obiettivi preposti, come già si verifica nelle pratiche valutative attualmente in uso.

D’altra parte, è chiaro che gli indicatori non rivestono la stessa importanza, relativamente agli specifici *habitat*. Da ciò è emersa la necessità di operare una selezione degli indicatori realmente importanti per la caratterizzazione di un contesto ambientale. Tuttavia, l’individuazione degli indicatori, se operata a valle della loro identificazione, potrebbe facilmente presentare i tratti dell’arbitrarietà, inficiando l’oggettività dell’intera prassi valutativa.

Quindi, l’elemento originale, che si è pensato di introdurre, consiste nell’individuazione di una chiave di lettura della complessità ecosistemica di ciascun *habitat*, al fine di

selezionare quelle tematiche ambientali imprescindibili, rispetto alle quali debbano essere specificati gli indicatori di pressione.

Il contributo originale offerta dalla ricerca condotta è rappresentato dall'aver identificato, come chiave di lettura, il fattore limitante. Tale concetto, desunto dalla moderna disciplina dell'ecologia applicata, deve essere inteso come la "condizione determinante e necessaria, in grado di influenzare la stabilità o la sopravvivenza di un certo contesto"⁶².

Utilizzando il filtro del fattore limitante, è possibile, quindi, determinare gli aspetti funzionalmente significativi all'interno dei processi evolutivi di un certo sistema ambientale e individuare immediatamente quegli impatti che possono provocare alterazioni nello stato di equilibrio del sistema.

Sinteticamente, il metodo proposto, schematizzato in Figura 3.2, prevede la costruzione di uno schema di valutazione secondo le seguenti fasi:

1. *scomposizione e mappatura* del contesto territoriale oggetto di studio in *habitat* e *sotto-habitat* presenti;
2. *individuazione* dei fattori limitanti relativi a ciascun *habitat*;
3. *individuazione* delle tematiche ambientali rilevanti per la caratterizzazione di ciascun *habitat*;
4. *definizione* degli indicatori di sostenibilità significativi, in corrispondenza delle tematiche selezionate;
5. *valutazione* degli impatti di un intervento sull'equilibrio ecodinamico dell'*habitat*;
6. *traduzione* degli indicatori, corrispondenti ai punti critici individuati, in opportune misure mitigative eco-compatibili, volte a limitare o compensare gli effetti nocivi dell'intervento sull'integrità del sito;
7. *scelta* delle misure mitigative ottimali, rispetto allo specifico contesto.

Il modello, così costruito, consente una agevole e rapida valutazione dell'intervento ed il riconoscimento delle eventuali criticità. Le misure mitigative, sia in fase di progettazione sia in fase di realizzazione dell'intervento, vengono determinate sulla base di un repertorio di soluzioni eco-compatibili e vengono vagliate in base alla migliore compatibilità con l'*habitat* considerato.

⁶² ODUM E., *Basi di ecologia*, Piccin, Padova, 1988

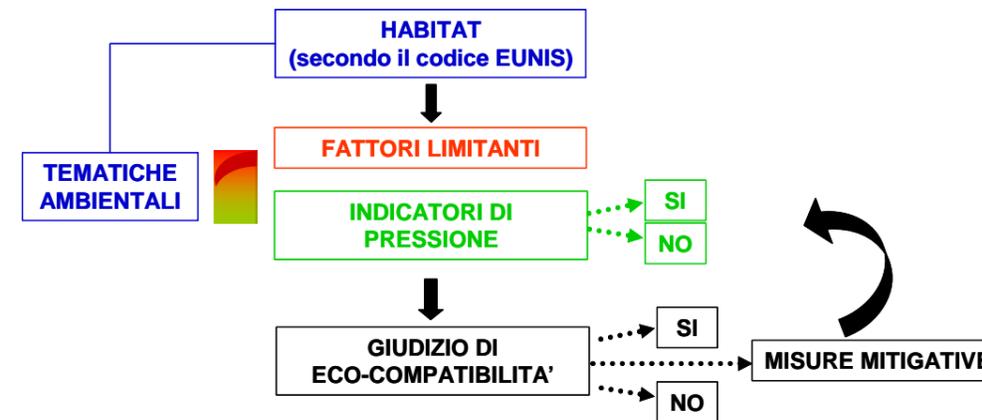


Figura 3.2 – Schema della costruzione del metodo

3.2.1 La definizione delle tematiche ambientali e degli *habitat*

Come si è detto nel paragrafo precedente, la struttura della matrice di valutazione si basa su componenti o temi ambientali e su ambiti spaziali di riferimento (*habitat* e *sotto-habitat*), la cui individuazione costituisce la prima fase di attuazione del metodo.

L'individuazione delle tematiche ambientali deve essere ricondotta ai modelli condivisi a livello internazionale elaborati dalle più autorevoli agenzie ed organizzazioni di ricerca sull'ambiente.

Il più importante modello riferimento è il modello *PSR* (Pressione-Stato-Risposta), che fornisce una lista organizzata in 10 temi ambientali di riferimento, a cui deve essere riferito il quadro prestazionale degli strumenti di gestione del territorio. Altri modelli, presentati successivamente da altre organizzazioni (UN CSD, 1995-2001; UE EEA, 2001), hanno offerto delle integrazioni, che abbiamo ritenuto importanti per la definizione del nostro metodo. (vedi Tabella 3.3)

Dal momento che una gestione integrata di tutte le componenti ambientali richiede certamente un approccio multidisciplinare, con competenze inerenti l'ecologia, la chimica fisica, la geologia, la botanica, etc., in questo caso specifico, nella costruzione del metodo, sono stati presi in considerazione i temi ambientali che ricorrono più frequentemente negli studi che riguardano il controllo di qualità ambientale, quali: l'"Uso delle risorse naturali", l'"Energia", la "Gestione dei rifiuti" e la "Mobilità".

| TEMATICHE AMBIENTALI | |
|------------------------------------|---|
| 1. Modello PSR dell'OECD | |
| ■ | Cambiamento climatico |
| ■ | Strato di Ozono |
| ■ | Qualità dell'aria |
| ■ | Rifiuti |
| ■ | Qualità delle acque |
| ■ | Risorse idriche |
| ■ | Risorse forestali |
| ■ | Risorse ittiche |
| ■ | Energia |
| ■ | Biodiversità |
| 2. Integrazioni dell'UN CSD | |
| ■ | Agricoltura |
| ■ | Uso sostenibile delle risorse naturali |
| ■ | Turismo sostenibile |
| 3. Integrazioni dell'UE EEA | |
| ■ | Mobilità |

Tabella 3.3 – Elenco delle tematiche ambientali considerate nella costruzione della matrice

Una valida attività di monitoraggio delle trasformazioni di un'area protetta, utile a supportare in maniera efficace le azioni per la conservazione della natura, non può prescindere da un'accurata analisi conoscitiva del territorio. Questa operazione può essere compiuta attraverso la definizione del mosaico degli *habitat* presenti, al fine di fornire un quadro dettagliato, sulla base di un riferimento comune.

Sinteticamente, per *habitat* si intende una "unità strutturale identificabile come elemento di un ecotessuto o di un paesaggio, caratterizzante la complessità strutturale e la ragion d'essere di un sito" (APAT, Rapporto 39/2004).

Il sistema di classificazione adottato in questo studio è il codice EUNIS⁶³ (1996), costruito sulla base della *CORINE Habitats Classification* (1991), alla quale sono state apportate opportune ridefinizioni e approfondimenti, con particolare riguardo nei confronti degli *habitat* marini e urbani.

Il grande vantaggio del codice EUNIS consiste nell'uso del procedimento delle “chiavi dicotomiche”, per la determinazione univoca di un *habitat*, senza presupporre esperienza e conoscenze ecologiche approfondite.

Il sistema è strutturato sulla base di tre livelli di approssimazione, contrassegnati da un codice alfanumerico. Dando una risposta positiva o negativa ad una sequenza di domande relative alla presenza o meno di elementi naturali facilmente riconoscibili, automaticamente si è portati a seguire un percorso selettivo, che consente di scendere a livelli sempre più dettagliati di definizione di un *habitat*. (vedi Figura 3.3)

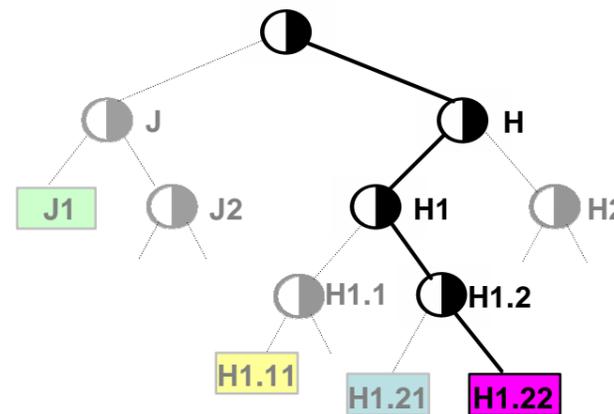


Figura 3.3 – Schema del percorso selettivo per la definizione di un *habitat*, secondo il metodo dicotomico.

In definitiva, seguendo questa scala gerarchica, una determinata area può essere scomposta in *habitat*, che, a loro volta, vengono scomposti in sotto-*habitat* descrittivi.

Nonostante il rigore usato per la realizzazione di tale classificazione, è opportuno sottolineare che, in ogni caso, gli *habitat* sono molto difficili da definire analiticamente e le distinzioni non possono essere determinate geneticamente, come si fa per le specie

⁶³ Il codice EUNIS è stato sviluppato dall'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA) attraverso l'*European Topic Centre* Natura e Biodiversità. Il comprensorio geografico preso in considerazione da tale classificazione si riferisce all'intero continente europeo.

animali o vegetali; tutta la classificazione, quindi, avrà sempre il limite di rappresentare un compromesso fra differenti opinioni.

Inoltre, data la complessità di un eco-tessuto ambientale, quando si scende alla scala di dettaglio, all'interno di un *habitat* possono essere riconosciuti sia alcuni sotto-*habitat* appartenenti alla medesima macro-categoria, sia alcuni sotto-*habitat* appartenenti ad altre macro-categorie. (vedi esempio riportato in Tabella 3.4)

La conoscenza della composizione naturalistica e morfologica del territorio consente di evidenziare la presenza o meno delle funzioni specifiche necessarie al mantenimento a lungo termine degli *habitat* stessi. Per descrivere in maniera quantitativa la composizione di un *habitat*, ogni sotto-*habitat* descrittore viene caratterizzato da un indice superficiale, che ne misura la rilevanza rispetto all'intero contesto territoriale omogeneo.

| I | Habitat rurali e domestici, con coltivazioni agricole ed orto-frutticole, attive o recenti | I - Habitat rurali e domestici |
|---|---|--|
| | <i>I1 - Terreni agricoli, orti e serre</i> | |
| | I1.2 – Orti, serre ed altre colture miste | |
| | I1.22 - Piccoli lotti di terreno coltivabile, orti e serre di modeste dimensioni | |
| | H5.6 - Superfici di terra battuta, con vegetazione assente o rada | H - Habitat dell'entroterra con vegetazione assente o rada |
| | G1.D - Piantagioni da frutto | G - Foreste, boschi ed altri habitat alberati |
| | G5.5 - Alberature artificiali poco estese di latifoglie e conifere | |
| | J2.1 - Edifici residenziali sparsi, in aree rurali | |
| | J2.4 - Fabbricati e magazzini ad indirizzo agricolo | |
| | J2.5 - Demarcazioni di confine (steccati, sbarramenti in muratura, barriere, ecc.) | J - Habitat artificiali zone urbane e zone industriali |

Tabella 3.4 – Schema esemplificativo di scomposizione di un *habitat* in sotto-*habitat*

Inoltre, ogni sotto-*habitat* descrittore viene classificato secondo una scala di porosità del suolo, al fine di ottenere una rappresentazione qualitativa della composizione naturalistica del territorio. In particolare vengono individuate tre possibili tipologie di superficie: *permeabile*, quando l'area viene lasciata priva di qualunque tipo di pavimentazione o di costruzione, fuori o entro terra, che impedisca alle acque meteoriche di raggiungere naturalmente e direttamente la falda acquifera (es. terreni vegetali, ghiaia, prati armati, etc.); *semi-permeabile*, quando lo strato superficiale calpestabile limita l'assorbimento delle acque meteoriche, ma non lo arresta, grazie all'utilizzo di pavimentazioni con un grado di permeabilità superiore al 50% (es. grigliati alveolari, pavimentazioni in masselli autobloccanti, etc.); *impermeabile*, quando il piano di calpestio è interessato da costruzioni, fuori o entro terra, che impediscono alle acque meteoriche di penetrare nel terreno o comunque riducono notevolmente l'entità di tale penetrazione (es. superfici

continue in conglomerato cementizio o bituminoso, rivestimenti in blocchi posati a malta, etc.).

Al di là della semplice stima della capacità di assorbimento delle acqua meteoriche del terreno, l'importanza di questo dato consiste nella indicazione precisa dei valori minimi di naturalità che devono essere obbligatoriamente conservati. I limiti variano in funzione della tipologia di *habitat* considerata e, naturalmente, sono maggiori in quegli *habitat* caratterizzati dalla presenza preponderante di risorse naturali.

Operativamente, le percentuali di permeabilità, ottenute dalle somme parziali degli indici superficiali dei sotto-*habitat* considerati, costituiscono le condizioni vincolanti che qualsiasi trasformazione antropica deve rispettare, in qualsiasi contesto. (vedi Tabella 3.5)

Il passaggio dalla macro-scala alla scala di dettaglio del lotto su cui si va ad intervenire implica un procedimento analogo di analisi quantitativa e qualitativa della composizione ambientale, volto a rappresentare in maniera precisa il luogo oggetto di studio, attraverso l'individuazione dei sotto-*habitat* descrittivi e delle relative caratteristiche di permeabilità.

| HABITAT | INDICATORE DI STATO | permeabilità | semi -permeabilità | impermeabilità |
|--|--------------------------------|--------------|-----------------------|----------------|
| | Superficie occupata totale (%) | | | |
| Macro-habitat | | | | |
| Sotto-habitat appartenente alla stessa categoria | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Componenti descrittivi | | | | |
| Sotto-habitat appartenenti ad altre categorie | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Tabella 3.5 - Schema riassuntivo della composizione di un'area e caratterizzazione della permeabilità.

Il confronto tra gli indici di permeabilità del singolo lotto e quelli dell'intero *habitat* consente, inoltre, di controllare il rispetto dei valori minimi o massimi di naturalità del sito, sia prima che dopo la realizzazione di un intervento. Ciò significa che, anche nell'eventualità in cui il progetto sia stato ritenuto complessivamente compatibile, potrebbe verificarsi il mancato rispetto dei valori minimi di permeabilità dell'intero *habitat* considerato. In tal caso, è necessario apportare opportune modifiche al progetto, affinché la composizione

naturalistica del singolo lotto rispecchi quella dell'intero contesto ambientale di appartenenza.

3.2.2 L'individuazione dei fattori limitanti

Una volta identificati le tematiche ambientali e gli *habitat*, si può iniziare a costruire la matrice di valutazione, individuando gli indicatori di sostenibilità utili ad identificare gli impatti di un intervento sull'equilibrio ecodinamico di un *habitat*. Per evitare che si generi un insieme pletorico di indicatori, che renderebbero il metodo valutativo di difficile impiego, è necessario effettuare una scelta preliminare di quali relazioni *habitat*-tematiche siano veramente essenziali.

Non è semplice stabilire una gerarchia di importanza tra i fattori chimici, fisici, biologici ed antropici che concorrono a determinare lo sviluppo armonico di un ecosistema. Soprattutto, non esiste una gerarchia assoluta valida per tutti gli *habitat*.

Un possibile approccio per agevolare il processo valutativo può essere desunto dalla moderna ecologia applicata. A tal proposito, risulta utile richiamare la "Legge della Tolleranza", enunciata dall'ecologo Victor-Ernest Shelford⁶⁴, che nella sua formulazione originaria riguardava in senso stretto la sopravvivenza degli organismi biologici: "Ogni organismo, di fronte ai fattori ambientali, ha un intervallo di tolleranza compreso tra un minimo e un massimo entro cui si colloca il suo *optimum* ecologico". Qualsiasi fattore che si avvicini o superi i limiti di tolleranza si dice "fattore limitante"⁶⁵. In altre parole, un fattore limitante può essere un elemento presente non soltanto in quantità troppo esigua, ma anche in eccesso - come nel caso di certi fattori quali calore, luce ed acqua in un ambiente naturale. Così, tra valori di minimo e di massimo, si individua un intervallo che rappresenta un limite di tolleranza, cui sono strettamente legati i fattori di stress che producono le alterazioni dello stato di equilibrio⁶⁶.

Una comprensione più profonda di questo principio nasce all'interno di una visione sistemica, dinamico-evolutiva, dell'ambiente, secondo l'approccio metodologico della

⁶⁴ SHELFORD V.E., *Animal Communities in Temperate America*, Chicago University Press, 1913

⁶⁵ ODUM E. P., *op. cit.*, pag. 191

⁶⁶ E' opportuno precisare che l'accezione di fattore limitante, derivante dalla "Legge di Shelford", rappresenta una evoluzione rispetto a quella originaria definita dalla "Legge del Minimo", enunciata dal chimico Justus Von Liebig (*La chimica e il suo impiego in agricoltura e fisiologia*, 1840 - traduzione italiana nel 1842), secondo cui "la crescita dei vegetali è determinata dall'elemento che è presente in quantità minore rispetto ai fabbisogni". Rispetto alla concezione originale di fattore limitante, quella moderna fa riferimento non solo ad un limite minimo, ma anche ad un limite massimo da non superare.

termodinamica dei processi irreversibili, come codificato dal teorico Ilya Prigogine⁶⁷. Un ecosistema vive in uno stato stazionario determinato dai valori assunti dai fattori che lo determinano. Il sistema è in grado di reagire, entro certi limiti, alla variazione di detti fattori, annullandone gli effetti e permanendo, quindi, nel proprio stato stazionario. Quando, tuttavia, la variazione di uno dei fattori supera certi limiti, il sistema esce dal suo stato di equilibrio stazionario ed evolve, secondo percorsi imprevedibili, verso nuovi stati. Questo equivale alla “morte” di un ecosistema. Per ogni ecosistema è possibile individuare un fattore (detto, appunto, “limitante”) la cui variazione è quella meno tollerata dal sistema e che, quindi, porta più facilmente alla fuoriuscita del sistema dallo stato stazionario.

Il concetto di fattore limitante è importante perché dà una chiave di lettura delle relazioni ambientali complesse. Studiando una situazione particolare, è necessario focalizzare l'attenzione su quelle condizioni ambientali che più probabilmente sono critiche o limitanti. Ciò vuol dire non analizzare tutti i possibili fattori presenti in un sistema, piuttosto indagare quali siano i fattori funzionalmente significativi e determinare quali di questi influenzano la stabilità o la sopravvivenza di un certo contesto. In questo modo, gli impatti di alterazioni o perturbazioni ambientali possono essere previsti con ragionevole precisione. Con una valutazione sistemica, si può tener conto dell'integrale di tutti i costi e dei benefici attesi quando si costruisce qualcosa, e questo già a partire dalla fase di progettazione.

A titolo di esempio, è evidente che i sistemi viventi sono regolati da fattori limitanti quali le stagioni, il clima, l'irraggiamento solare, le caratteristiche del suolo, la temperatura, tutti fenomeni governati da processi di *feedback*, che in natura operano in modo continuo. Una progettazione eco-compatibile, ossia col minimo di sprechi e di uso delle risorse, e con l'intelligente recupero di tutto quanto viene alla fine scartato, non avrebbe senso se non ci fosse anche un'analisi dei costi che devono essere minimi e, naturalmente, devono tener conto anche di quelli relativi al capitale naturale.

Appare evidente come i fattori limitanti siano quelli da monitorare in modo più attento allo scopo di valutare gli effetti di un intervento su un *habitat*, in quanto una loro variazione può essere critica per la sopravvivenza di tale *habitat*.

3.2.3 La definizione degli indicatori di sostenibilità

Una volta individuate, grazie al filtro dei fattori limitanti, quali tematiche ambientali debbano essere considerate per ogni *habitat*, lo schema di valutazione viene completato con la

⁶⁷ PRIGOGINE I., *La nuova alleanza, Metamorfosi della scienza*, Einaudi, Torino, 1981

definizione degli indicatori di sostenibilità, relativi agli effetti indotti da una qualsiasi modificazione dell'area presa in esame. (vedi Tabella 3.6)

All'interno di un processo decisionale, in una prospettiva di sostenibilità ambientale, un sistema ordinato e complesso di indicatori ha il compito di verificare effettivamente l'incidenza di un qualsiasi atto programma/piano/progetto su una certa area.

Nello specifico, gli indicatori hanno la funzione di misurare sia lo stato di salute del contesto ambientale sia la pressione dei processi di sviluppo, e devono essere capaci di riprodurre la complessità e la dinamicità dei processi di trasformazione di un territorio, al fine di assicurarne un uso utile ed efficace.

| HABITAT | | | | |
|----------------------|-------------|-------------------|----|----|
| TEMATICHE AMBIENTALI | | FATTORE LIMITANTE | | |
| A. USO DELLE RISORSE | ACQUA | | SI | NO |
| | SUOLO | | SI | NO |
| | ARIA | | SI | NO |
| | VEGETAZIONE | | SI | NO |
| B. ENERGIA | | | SI | NO |
| C. RIFIUTI | | | SI | NO |
| D. MOBILITA' | | | SI | NO |

Tabella 3.6 – Schema della struttura della matrice di sostenibilità ambientale

Perciò, gli indicatori vanno interpretati come dei “sensori”, atti a cogliere le alterazioni ambientali e sociali che avvengono all'interno di un certo ambito e rappresentano gli strumenti ideali per “navigare nella complessità, per indagare, contesto per contesto, la natura di alcuni oggetti e di alcune relazioni tra le parti”⁶⁸. Il compito primario degli indicatori è, dunque, quello di costituire un codice oggettivo ed esatto, rispetto al quale poter qualificare e quantificare, come priorità specifica, gli obiettivi di conservazione del sito. Rispetto a queste priorità, vanno selezionate le strategie di salvaguardia e di intervento.

I principali riferimenti adottati per la scelta degli indicatori, sono il modello PSR (*Pressioni-Stato-Risposte*), sviluppato dall'OECD nel 1993, ed il successivo modello DPSIR (*Determinanti-Pressioni-Stato-Impatto-Risposte*), sviluppato dall'Agenzia Europea per l'Ambiente nel 2001, di cui al paragrafo 2.4.3. L'importanza di questi due *frameworks*

⁶⁸ PILERI P., *Interpretare l'ambiente. Gli indicatori di sostenibilità per il governo del territorio*, Alinea, Firenze, 2002, pag. 20

risiede nel fatto che entrambi mettono in relazione l'uomo e ambiente e traducono questo legame in categorie di indicatori specifici, ovvero in azioni sinergiche ambientali, economiche o territoriali, finalizzate alla tutela dell'ambiente.

In una valutazione a carattere strategico, la scelta degli indicatori ambientali deve necessariamente tener conto del livello di definizione del piano o programma che viene valutato, da cui, naturalmente, dipende il grado di specificità degli stessi indici.

Tuttavia, nel caso specifico del controllo della qualità ambientale nelle aree protette, la scelta degli indicatori, sebbene si basi su modelli analitici di valutazione proposti in sedi internazionali e nazionali, deve assumere le caratteristiche della massima flessibilità, ossia della possibilità di adattamento alle peculiari caratteristiche di un sito preso in esame. I set di indicatori più diffusi (PSR, DPSIR), se, da un lato, perseguono l'obiettivo di dare una descrizione quanto più completa e comprensiva delle complesse relazioni ambientali, dall'altro, portano ad una sovrabbondanza di indicatori e dei conseguenti modelli, che ne rende gravosa ed inefficace l'applicazione. A tal proposito, l'uso dei fattori limitanti svolge la duplice funzione di selezionare le tematiche ambientali da considerare relativamente ai diversi *habitat* e di fornire un codice per la traduzione delle tematiche in indicatori maggiormente appropriati agli *habitat* considerati. In questo modo, la scelta di opportuni indicatori fornisce un'interpretazione della stabilità dei diversi *habitat*, in quanto consente di rilevare la presenza o meno delle condizioni necessarie al mantenimento a lungo termine della ragion d'essere degli *habitat* stessi.

A titolo di esempio, dato un *habitat* rurale, si individua come fattore limitante il "Ciclo dell'acqua". Ne deriva che, in relazione a questo *habitat*, si seleziona, tra le tematiche ambientali, quella definita "Uso delle risorse (acqua)". Inoltre, l'uso del fattore limitante "Ciclo dell'acqua" indica come la tematica "Uso delle risorse (acqua)" debba essere declinata in indicatori di pressione, consentendo di individuare, tra i tanti possibili, quegli indicatori che più direttamente evidenziano come l'uso della risorsa acqua ne alteri il ciclo naturale. Nell'esempio preso in esame, dunque, gli indicatori utili a descrivere la condizione di conservazione e integrità di questa *habitat* sono: 1) la presenza di sistemi di recupero delle acque piovane; 2) la presenza di un impianto idrico, basato su una rete duale di distribuzione. (vedi Tabella 3.7)

| I - Habitat rurali e domestici, con coltivazioni agricole ed orto-frutticole, attive o recenti | | | |
|--|-------|------------------------------|-------|
| TEMATICHE AMBIENTALI | | FATTORI LIMITANTI | |
| | | 1. CICLO DELL'ACQUA | |
| | | INDICATORI | SI NO |
| A. USO DELLE RISORSE | ACQUA | A.1.1 Recupero acque piovane | |
| | | A.1.2 Reti idriche duali | |

STRATEGIE PER LA GESTIONE ECO-COMPATIBILE DELLE AREE PROTETTE
Il ruolo della tecnologia nel controllo della qualità ambientale

Dottorato di Ricerca in Ecologia e Gestione Ambientale
Prof. ssa Anna Maria Monaco

Tabella 3.7 – Esempio di indicatori individuati per un *habitat* rurale, rispetto alla tematica dell'“Uso delle risorse - acqua”.

3.3 Il processo valutativo. L'individuazione delle misure mitigative

La fase valutativa della metodologia è caratterizzata da operazioni semplici e immediate, pur sempre nell'ottica della massima oggettività del giudizio.

Innanzitutto, ogni indicatore viene formulato come domanda a risposta binaria (SI/NO). Ad ogni risposta viene assegnato un punteggio – 2 punti per risposta positiva, 0 punti per risposta negativa. La valutazione avviene in due momenti distinti: un primo giudizio di merito viene formulato indipendentemente dalle tematiche ambientali implicate, in seguito al conteggio delle risposte positive. Alla somma dei punteggi positivi, rapportata al totale dei punti relativi a tutti gli indicatori misurati, corrisponde una tra quattro possibili alternative di giudizio: 1) incompatibilità; 2) accettabilità; 3) compatibilità; 4) compatibilità “ideale”. (vedi Tabella 3.8)

Nel caso in cui il punteggio sia compreso tra il 51% e il 100%, essendoci condizioni di compatibilità complessiva, la procedura potrebbe già terminare con l'approvazione dell'intervento.

| Totale risp. positive | Max risposte | Totale / Max (%) | 1 - 20% incompatibile | 21 - 50% accettabile | 51 - 80% compatibile | 81 - 100% ideale |
|-----------------------|--------------|------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|------------------|
| | | | | | | |

Tabella 3.8 – Schema della tabella di giudizio complessivo di compatibilità di un intervento

Nel caso di punteggi inferiori al 50%, dal momento che esistono evidenti condizioni di criticità, la procedura deve proseguire, con la precisazione di specifici giudizi di merito, relativi proprio a quelle tematiche implicate dagli impatti negativi. (vedi Tabella 3.9)

Si ritiene opportuno, in questa seconda eventualità, che un progetto valutato con un punteggio inferiore al 10% del totale, sia dichiarato inammissibile, senza possibilità di ricorrere ad alcuna azione mitigativa.

| TEMATICHE AMBIENTALI | Totale risp. positive | Max risposte | Totale / Max (%) | GIUDIZIO | | | |
|----------------------|-----------------------|--------------|------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|------------------|
| | | | | 1 - 20% incompatibile | 21 - 50% accettabile | 51 - 80% compatibile | 81 - 100% ideale |
| A. USO DELLE RISORSE | ACQUA | | | | | | |
| | SUOLO | | | | | | |
| | VEGETAZIONE | | | | | | |
| B. ENERGIA | | | | | | | |
| C. RIFIUTI | | | | | | | |
| D. MOBILITA' | | | | | | | |

Tabella 3.9 – Schema della tabella dei giudizi specifici di compatibilità di un intervento

Nella seconda fase della valutazione, la percentuale di risposte positive viene interpretata secondo la stessa scala di valore.

Il caso che merita maggiore attenzione è quello in cui viene valutata l'accettabilità dell'intervento; in questa eventualità l'intervento è ritenuto non pienamente compatibile, ma passibile di miglioramenti, tali da renderlo compatibile. In questo caso ci si trova di fronte a due possibili vie di soluzione: o individuare un'alternativa di progetto, che, in generale, è un'alternativa di localizzazione; o adottare le cosiddette "misure di mitigazione". Queste ultime non sono altro che interventi che si aggiungono ad una determinata opera, con la funzione specifica di ridurre la vulnerabilità di componenti ambientali sensibili, individuati mediante il procedimento sopra spiegato, affinché si possa soddisfare l'esigenza della compatibilità ambientale.

In generale, alle misure di mitigazione si ricorre quando non vi siano alternative di progetto migliori, cioè tali da non produrre impatti critici. Perciò, generalmente, le misure di mitigazione si traducono sempre in maggiori oneri, per cui, prima di adottarle, occorre verificare quali soluzioni alternative, tra quelle possibili, siano ottimali, da un punto di vista ambientale, e, possibilmente, meno onerose.

Ovviamente, a seconda del tipo di impatto, cambia la tipologia delle misure di mitigazione e il grado di complessità multidisciplinare relativo alla loro determinazione.

A tal proposito, la metodologia proposta prevede un processo di *feedback*, nel quale gli indicatori, individuati per ciascuna tematica, si traducono in linee guida per la determinazione delle soluzioni mitigative o correttive, ovvero suggeriscono strategie per avviare processi gestionali improntati alla sostenibilità ambientale.

In questo modo, gli impatti di alterazioni o perturbazioni ambientali di qualsiasi intervento possono essere previsti con ragionevole precisione, consentendo di indicare, già in fase progettuale, le soluzioni più favorevoli da seguire nell'ottica dell'eco-compatibilità dell'intervento.

Riprendendo l'esempio precedente, nel caso in cui, in un ambiente rurale, un intervento disponga solo di un impianto duale di distribuzione dell'acqua, basterebbe installare un sistema di recupero e di accumulo delle acque piovane per ottimizzare l'intervento ed attenuare gli effetti negativi che l'intervento provoca, in particolare, sulla risorsa acqua. (vedi Tabella 3.10)

| I - Habitat rurali e domestici, con coltivazioni agricole ed orto-frutticole, attive o recenti | | | |
|--|-------|------------------------------|----|
| TEMATICHE AMBIENTALI | | FATTORI LIMITANTI | |
| | | 1. CICLO DELL'ACQUA | |
| | | INDICATORI | |
| A. USO DELLE RISORSE | ACQUA | A.1.1 Recupero acque piovane | NO |
| | | A.1.2 Reti idriche duali | SI |
| | | | |

Tabella 3.10 – Esempio di individuazione di un'opportuna misura mitigativa per l'intervento.

3.3.1 Strumenti per la scelta delle soluzioni mitigative ottimali

L'uso della tabella di valutazione fornisce indicazioni progettuali di carattere generale, riguardanti le misure correttive o mitigative di un intervento. Ciò porta, rispetto ad una determinata criticità dell'intervento, alla possibilità di individuare tecnologie o soluzioni mitigative diverse, ma idonee a perseguire lo stesso obiettivo. In un momento successivo, le possibili alternative individuate vengono sottoposte ad un'ulteriore verifica di sostenibilità, in relazione al contesto di riferimento.

La scelta tra le diverse tecnologie o misure mitigative si basa sul criterio discriminante dell'eco-compatibilità, che implica un'analisi qualitativa di ciascuna soluzione, rispetto all'obiettivo di garantire le migliori condizioni di salvaguardia dell'ambiente, di tutela della salute e di comfort dell'utenza. A tal fine, per ciascuna pratica individuata, viene predisposta una scheda tecnica descrittiva, nella quale sono riportate le caratteristiche tecniche e le indicazioni relative alle prestazioni ambientali, i requisiti di eco-compatibilità che si riescono a soddisfare e gli eventuali impatti sull'ambiente. (vedi Figura 3.4)

La messa a punto delle schede analitiche, che approfondiscono i requisiti ambientali del progetto alle diverse scale d'azione, si è basata sull'esperienza di alcune ricerche in corso sui metodi di valutazione della sostenibilità, benché esse siano, al momento, tutte ristrette all'ambiente costruito. (cfr. il paragrafo 1.2.1)

Lo spostamento dell'attenzione dall'ambito edilizio a quello naturale, proprio delle aree protette, ha reso necessario operare una scelta *ad hoc* delle classi esigenti ritenute necessarie per caratterizzare una trasformazione sostenibile.

Pertanto, sono stati individuati i requisiti di eco-compatibilità imprescindibili, che deve soddisfare ciascuna soluzione progettuale suggerita dal procedimento valutativo.

| HABITAT DI RIFERIMENTO | TEMATICA DI RIFERIMENTO | SOLUZIONE TECNOLOGICA ADOTTATA: |
|-------------------------------------|--|---------------------------------|
| IMMAGINI RAPPRESENTATIVE | Descrizione Dati tecnici Costi | |
| | REQUISITI DI ECO-COMPATIBILITA' <i>Uso sostenibile delle risorse</i> <i>Salvaguardia dell'ambiente naturale</i> <i>Integrazione con il contesto ambientale</i> <i>Benessere percettivo e fisiologico</i> <i>Gestione</i> | |

Figura 3.4 – Scheda tipo per la descrizione di una soluzione tecnologica mitigativa o correttiva

I requisiti sono organizzati secondo le seguenti macro-classi di esigenze:

- ? *uso sostenibile delle risorse*
(comprendente l'uso delle risorse di materia prima, delle risorse climatiche ed energetiche rinnovabili e di quelle derivanti da scarti e rifiuti);
- ? *salvaguardia dell'ambiente naturale*
(riguardante la salubrità e l'integrità delle risorse naturali);
- ? *benessere percettivo e fisiologico*
(attinente al benessere sensitivo percettivo ed al *comfort* fisiologico dell'utenza);
- ? *integrazione con il contesto ambientale*

(relativa alla compatibilità con i caratteri storico-culturali e con il valore paesaggistico di un luogo);

? *gestione*

(concernente il contenimento dei consumi energetici, in fase di installazione e di esercizio, e la semplicità delle operazioni di riparazione e di sostituibilità delle parti).

In base a questi criteri, quindi, viene effettuata una prima selezione delle soluzioni tecnologiche o delle misure mitigative eco-compatibili, rispetto alle tematiche ambientali per le quali sia stata dichiarata una condizione di accettabilità o di incompatibilità.

Il momento conclusivo della procedura consiste nella scelta della misura mitigativa più opportuna, mediante un confronto tra più alternative considerate. Le possibili soluzioni individuate vengono valutate con una matrice analoga a quella adottata per la valutazione dell'intero intervento, al fine di motivare la preferenza di una soluzione rispetto alle altre, in virtù dell'aderenza alle caratteristiche dell'*habitat* considerato. In questo modo, si evita che l'adozione di una particolare pratica, rispetto ad una specifica tematica ambientale, possa causare alterazioni, rispetto alle altre tematiche.

Naturalmente, la stessa soluzione, giudicata ottimale in uno specifico *habitat*, potrebbe non essere la migliore in un *habitat* diverso, dal momento che cambiano sia le caratteristiche ambientali, sia i criteri di valutazione di un intervento.

CAPITOLO III

Proposta metodologica nel sistema gestionale delle aree protette

3.1 Verso una gestione efficace delle aree protette

L'analisi fin qui condotta ha mostrato i numerosi problemi delle aree protette in Italia, che hanno portato, dopo una prima fase di sviluppo compresa negli ultimi due decenni del secolo scorso, ad una situazione di stallo, in cui, ad un lento ulteriore incremento del numero e della superficie delle aree protette, non ha fatto riscontro un effettivo miglioramento delle condizioni dell'ambiente. Inoltre, il gradimento delle popolazioni locali, che avvertono il peso di una serie di vincoli, senza avere in cambio significativi vantaggi, diminuisce progressivamente. In ultimo, la scarsa promozione e la difficile fruibilità di molte aree protette ha prodotto un progressivo disinteresse da parte dell'intero Paese.

Si pone quindi la necessità urgente di un cambiamento di rotta. Un buon punto di partenza è la riconsiderazione della Legge n. 394/91, il cui spirito animatore, fortemente innovativo, è stato tradito da un'applicazione tradizionalista e spesso sommaria o arbitraria.

La suddetta legge sancisce che il più importante obiettivo delle aree protette è rappresentato dalla esigenza di protezione dell'ambiente naturale e, nello stesso tempo, dalla volontà di incentivare lo sviluppo economico. Tale sviluppo deve considerare non solo la salvaguardia delle risorse naturali e le attività economiche basate su di esse, ma anche la protezione della cultura materiale locale. "Se lo scopo dello sviluppo è di provvedere ai bisogni sociali ed economici, lo scopo della conservazione è di assicurare la capacità della terra nel mantenere e permettere tale sviluppo razionale e di assicurare il mantenimento di tutta la vita"⁶⁹.

Ne consegue la necessità di una programmazione strategica delle aree protette entro una visione di sviluppo sostenibile, nonché dell'applicazione di processi e metodi appropriati per raggiungere questo risultato. E' evidente che lo sviluppo economico genera il consenso della popolazione locale, assicurando continuità allo stato di salute dell'area protetta. Pertanto, la sfida gestionale delle aree protette deve, in primo luogo, puntare al superamento di ogni ipotesi di congelamento e museificazione, assegnando al parco il

⁶⁹ GIACOMINI V., ROMANI V., *op.cit.*, pag. 45

compito di motore, capace di farsi “propagatore di segnali” ecologici e culturali, che, spingendosi verso il territorio circostante, conducano anch'esso in una prospettiva di sviluppo⁷⁰.

D'altronde, un'area protetta, per quanto possa essere vasta e gestita nel migliore dei modi, incontra innumerevoli difficoltà nel mantenere la sua integrità, in ragione dei flussi inquinanti (dell'aria, dell'acqua e del suolo) provenienti dall'ambiente circostante. Risulta chiaro, quindi, che in nessun caso è possibile considerare un'area protetta come un'area isolata e blindata, soprattutto all'interno di un vasto territorio investito e minacciato dalle temperie degli insulti di origine antropica.

Da ciò si comprende che è condizione necessaria analizzare e comprendere gli ecosistemi e identificare un ampio *range* di alternative per la tutela delle aree protette, per realizzare una gestione territoriale-ambientale intersettoriale e integrata.

Nel caso dei parchi nazionali o regionali, lo strumento operativo di attuazione della politica gestionale è il Piano del Parco. Dal punto di vista normativo, questo piano assume valore di “piano di gestione urbanistico-ambientale”, sostituendo i piani paesistici e territoriali o urbanistici di qualsiasi livello⁷¹. Il processo di pianificazione deve essere sufficientemente flessibile, tale da permettere deviazioni ed emendamenti discrezionali, senza distruggerne il carattere essenziale; quindi, devono essere soddisfatte, da un lato, le esigenze della popolazione, con le sue attività e la sua necessità di partecipazione, e, dall'altro, devono essere accolte le istanze di tutela dell'integrità e della qualità del contesto ambientale.

Da questa idea di gestione discende un nuovo concetto di equilibrio ambientale. In particolare, dal punto di vista sistemico, si tratta di sintonizzare i processi indotti dalle attività dell'uomo alla dinamica dell'ecosistema, in modo che esso non esca dal suo stato stazionario. L'integrità ecologica, in tale ottica, si definisce come uno stato di sviluppo ottimizzato dell'ecosistema, in relazione alle risorse in esso presenti ed alle pressioni interne ed esterne⁷².

⁷⁰ MIGLIORINI F., MORIANI G., VALLERINI L., *op. cit.*, pag. 127

⁷¹ Ai piani dei parchi nazionali sono sottoposti, in particolare, anche tutti i piani di settore (piani di bacino, piani faunistici-venatori, piani di sviluppo agricolo, etc.), sottraendone la competenza alle Regioni. Questa condizione si spiega con il fatto che alla natura viene attribuita una vera e propria soggettività giuridica, conferendone piena autonomia rispetto alle ragioni della soggettività socio-economica, che tradizionalmente viene normata dalla pianificazione urbana e territoriale.

⁷² Secondo la definizione della termodinamica dei processi irreversibili, la stazionarietà non corrisponde alla stasi, ma ad un equilibrio dei flussi e delle dissipazioni. Lo stato ottimale è quello in cui il sistema evolve naturalmente, mantenendo l'integrità dell'ecosistema. (PRIGOGINE I., *La nuova alleanza. Metamorfosi della scienza*, Einaudi, Torino, 1999).

In tal senso, il piano di gestione di un'area protetta assume un significato assai più finalistico che non vincolistico, configurandosi in una nuova forma flessibile, aperta e sensibile alle specifiche esigenze del territorio e della popolazione che vi abita.

Il perseguimento dell'integrità dell'ecosistema implica la formulazione di un giudizio etico e qualitativo, mediante l'attuazione di strategie appropriate di valutazione fornite dalla tecnologia.

Quest'ultima, infatti, oltre a sperimentare nuove forme di intervento compatibili con il contesto ambientale, soluzioni tecniche sostenibili ed a ricercare fonti energetiche alternative, ha la funzione di contribuire all'attuazione di un processo di *feedback* nella gestione dell'area protetta, attraverso un'attività di continuo controllo degli obiettivi, delle strategie e dei risultati conseguiti. Riguardo quest'ultimo punto, la sfida innovativa che un piano di gestione deve raccogliere è data dall'imprescindibilità di attività come il monitoraggio, che ha il compito di fornire, in modo immediato, sintetico e facilmente comprensibile, le informazioni utili a valutare gli effetti delle azioni antropiche sull'ecosistema, con lo scopo di tutelare la natura e reindirizzare, ove necessario, le attività e le trasformazioni che possano comprometterne l'integrità o la funzionalità.

3.1.1 La valutazione nel processo di controllo della qualità ambientale

Allo stato attuale, in assenza di uno strumento valido di verifica dell'efficacia delle politiche gestionali e, in particolare, dei piani e di tutti i relativi strumenti di attuazione, la valutazione di compatibilità ambientale di un intervento di trasformazione è spesso lasciata alla discrezionalità dell'autorità competente su un dato territorio.

La legge Quadro sulle aree protette indica l'Ente Parco come soggetto gestore di un Parco, ossia come soggetto deputato "alla tutela dei valori naturali ed ambientali attraverso lo strumento del Piano per il Parco" (Art. 12). In termini tecnico-operativi, ciò si traduce nella titolarità della procedura di verifica della compatibilità di piani/progetti rispetto alle disposizioni contenute nel Piano.

D'altra parte, occorre precisare che l'attuazione degli strumenti normativi è generalmente affidata ad una pluralità di soggetti terzi, pubblici e privati, ai quali è riservato la possibilità e l'onere di redigere piani e progetti e di attuarli attraverso strumenti operativi e finanziari indicati dalla legge.

In questo contesto, il compito dell'Ente Parco consiste nell'applicazione delle tre procedure di valutazione ambientale, relative ai diversi ambiti di incidenza:

? con la VAS, valuta la sostenibilità di piani/programmi, a scala territoriale;

? con la Valutazione d'Incidenza, valuta la sostenibilità di progetti previsti in aree SIC e ZPS;

? con la VIA, valuta gli impatti di interventi puntuali sul territorio.

Sebbene le tre procedure siano chiaramente diversificate negli obiettivi e negli ambiti di competenza, spesso si creando condizioni di conflittualità ed inefficacia, in corrispondenza di medesimi contesti ambientali. Da questa premessa, si comprende l'urgenza di elaborare un nuovo strumento di valutazione, unico e flessibile, basato su un'attività di monitoraggio, che possa supportare l'Ente gestore nel controllo effettivo sulla trasformazione del territorio e sull'uso delle risorse dell'area protetta, e nella verifica dell'efficacia di un piano rispetto agli obiettivi preposti.

3.1.2 Il monitoraggio come strumento di popolamento degli indicatori di sostenibilità

Attualmente, nella normativa in materia ambientale non appare alcuna indicazione relativa alla necessità di operare un'attività di monitoraggio sistematica. Nella gestione delle aree protette, tuttavia, vengono effettuate delle azioni di monitoraggio sporadiche e, in ogni caso, limitate alla costruzione del quadro conoscitivo dello stato di salute delle risorse naturali, senza approfondirne le dinamiche evolutive.

Per quanto riguarda il controllo effettivo sulla compatibilità degli strumenti attuativi delle politiche territoriali rispetto alle finalità di tutela e conservazione dell'ambiente, non esiste chiarezza circa la competenza.

Da questo quadro, appare evidente l'opportunità di rendere obbligatoria agli enti titolari della gestione delle aree protette la messa in atto di un'attività sistematica ed integrata di monitoraggio, di supporto a tutti gli strumenti attuativi previsti dalla legge. L'indicazione di tale onere dovrebbe essere contenuta già in sede legislativa nazionale e resa operativa nelle leggi istitutive di un'area protetta.

L'attività di monitoraggio deve prevedere tre momenti distinti:

- monitoraggio *ante operam*: conoscenza ed interpretazione dei fattori ambientali e delle reciproche relazioni, finalizzata alla comprensione delle condizioni ambientali di un ecosistema;
- monitoraggio *in operam*: analisi e valutazione degli interventi in corso di attuazione e verifica della eco-compatibilità degli impatti sull'ambiente;

- monitoraggio *post operam*: controllo dell'efficacia degli interventi realizzati, compresi le eventuali azioni mitigative, nell'ottica del rispetto delle istanze di tutela e conservazione del contesto ambientale.

La complessità e l'identità del territorio interessato nonché il naturale sviluppo dei fenomeni ambientali non permettono di gestire un monitoraggio ambientale delle aree protette con strumenti rigidi e statici, ma richiedono la massima flessibilità delle procedure e delle operazioni attuative.

Inoltre, non è tanto importante la valutazione di un singolo dato, quanto l'esame della sua evoluzione temporale e dell'interrelazione di più dati, in un particolare momento. La determinazione delle evoluzioni e delle alterazioni di un territorio implica valutazioni continue e mutevoli, che tengano conto delle complesse interazioni che usi ed attività diverse possono esercitare sulle risorse o sugli stessi siti. Perciò, l'attività di monitoraggio ambientale rappresenta un vero e proprio "laboratorio" di osservazione e misurazione delle dinamiche ambientali

Il sistema di monitoraggio deve essere parte integrante della gestione dei sistemi naturali e deve essere concepito, quindi, come un'attività permanente e continua imprescindibile, trasversale rispetto agli strumenti di programmazione e progettazione, dal momento che, nella prospettiva di un continuo miglioramento, fornisce agli Enti di gestione delle aree protette uno strumento di autovalutazione e conseguente revisione delle proprie scelte. Sulla base di questi presupposti, l'attività di monitoraggio nelle aree protette deve porsi i seguenti obiettivi:

- 1) *misurare e rilevare* i cambiamenti nell'integrità ecologica o nello stato di salute dell'ecosistema in un ampio *range* di scale spaziali e temporali, fornendo una serie di dati di elevato valore scientifico utili sia all'approfondimento delle conoscenze ambientali dell'area di intervento sia al progresso della ricerca scientifica sull'evoluzione ambientale dell'area;
- 2) *identificare* prontamente condizioni di criticità per l'ambiente e, di conseguenza, dare la possibilità di intervenire attraverso misure di mitigazione degli effetti o di riformulare opportune politiche di indirizzo;
- 3) *realizzare* una base scientifica di riferimento a supporto delle decisioni gestionali;

- 4) *fornire* dati sullo stato delle aree protette ad altre agenzie nazionali ed internazionali ed ai ricercatori che effettuano monitoraggi a larga scala di cambiamenti ambientali;
- 5) *consentire*, nel lungo periodo, la valutazione delle scelte di piano;
- 6) *fornire* un *database* che permetta ai gestori di delineare lo stato dell'ambiente del parco e delle specifiche minacce, e definire un *trend*, a lungo termine, della struttura e della funzionalità degli ecosistemi del Parco.

In breve, l'attività di monitoraggio si sviluppa secondo due diverse direzioni:

- ? controllo sullo stato dell'ambiente, nel lungo periodo;
- ? controllo su progetti/programmi di trasformazione, aventi ricadute sull'ambiente. In tal caso l'azione di monitoraggio si traduce in un'azione di valutazione dell'attuazione di qualsiasi progetto/programma.

Comunemente, la difficoltà maggiore dell'attuazione dell'attività di monitoraggio deriva dal fatto che esige una complessa operazione di individuazione di un insieme di variabili descrittive, misurabili quantitativamente, capaci di fornire riferimenti normativi o varianze di sistema.

L'efficacia di un'attività di monitoraggio è affidata, inoltre, all'uso di strumenti avanzati di acquisizione e di gestione dei dati ambientali (sensori in campo, telerilevamento, indicatori naturali di qualità ambientale, tecniche analitiche matriciali, Sistema Informativo Territoriale e GIS, etc..).

Infine, per l'attivazione di un'azione sistematica di monitoraggio, non si può prescindere dalla collaborazione con altri enti già attivi nel controllo del territorio (ARPA, Province, Regioni, etc.), al fine di attivare scambi di informazioni e, soprattutto, di eliminare eventuali sovrapposizioni delle attività di rilevamento ed elaborazione dei dati.

3.2 La costruzione del metodo: un nuovo strumento di valutazione della sostenibilità ambientale

Nel quadro di un elevato grado di complessità, proprio del sistema ambiente, uno strumento di valutazione efficace, flessibile e di semplice applicazione in qualsiasi contesto, deve essere in grado di fornire un risultato esaustivo di immediata interpretazione.

Questa ricerca, facendo tesoro delle “buone pratiche” delle procedure di valutazione ambientale (VIA, VAS e Valutazione d’Incidenza), si propone di individuare dei criteri originali, che rendano più agevole la lettura delle relazioni ambientali e, al contempo, più oggettivo ed univoco il processo valutativo; ma, soprattutto, si propone di mettere in stretto rapporto valutazione, monitoraggio e strategie progettuali di tutela delle risorse.

L’organizzazione delle informazioni utili a costruire uno scenario ambientale complesso e le relative dinamiche richiede la messa a punto di una struttura ordinata, adattabile a qualsiasi contesto. Il modello di seguito proposto riprende lo schema matriciale che caratterizza la fase analitica sia della VAS sia della Valutazione d’Incidenza, con opportune rielaborazioni.

In particolare, dalla VAS si assume l’individuazione di tematiche specifiche, riferite alle componenti materiali e immateriali, naturali ed antropiche, descrittive dello stato e dell’evoluzione di un contesto ambientale.

Dalla Valutazione d’Incidenza si mutua la scomposizione di un ambito territoriale in *habitat* e in sotto-*habitat*, al fine di individuare precisamente i caratteri strutturali di ciascun sito e generare un riferimento comune per le azioni di conservazione, monitoraggio e valutazione.

All’interno della matrice di valutazione, ogni tematica ambientale si declina, in corrispondenza di ogni *habitat*, in specifici indicatori di pressione. Tali indicatori rappresentano dei parametri, mediante i quali è possibile evidenziare e quantificare i possibili effetti di un’azione di trasformazione.

Data la complessità di un qualsiasi tessuto ambientale e dato l’elevato numero di tematiche ambientali implicate nelle complesse interrelazioni funzionali di un ecosistema, risulta un numero elevatissimo di indicatori. Ciò rende l’applicazione farraginosa e, in definitiva, inefficace agli obiettivi preposti, come già si verifica nelle pratiche valutative attualmente in uso.

D’altra parte, è chiaro che gli indicatori non rivestono la stessa importanza, relativamente agli specifici *habitat*. Da ciò è emersa la necessità di operare una selezione degli indicatori realmente importanti per la caratterizzazione di un contesto ambientale. Tuttavia, l’individuazione degli indicatori, se operata a valle della loro identificazione, potrebbe facilmente presentare i tratti dell’arbitrarietà, inficiando l’oggettività dell’intera prassi valutativa.

Quindi, l’elemento originale, che si è pensato di introdurre, consiste nell’individuazione di una chiave di lettura della complessità ecosistemica di ciascun *habitat*, al fine di

selezionare quelle tematiche ambientali imprescindibili, rispetto alle quali debbano essere specificati gli indicatori di pressione.

Il contributo originale offerta dalla ricerca condotta è rappresentato dall'aver identificato, come chiave di lettura, il fattore limitante. Tale concetto, desunto dalla moderna disciplina dell'ecologia applicata, deve essere inteso come la "condizione determinante e necessaria, in grado di influenzare la stabilità o la sopravvivenza di un certo contesto"⁷³.

Utilizzando il filtro del fattore limitante, è possibile, quindi, determinare gli aspetti funzionalmente significativi all'interno dei processi evolutivi di un certo sistema ambientale e individuare immediatamente quegli impatti che possono provocare alterazioni nello stato di equilibrio del sistema.

Sinteticamente, il metodo proposto, schematizzato in Figura 3.2, prevede la costruzione di uno schema di valutazione secondo le seguenti fasi:

8. *scomposizione e mappatura* del contesto territoriale oggetto di studio in *habitat* e *sotto-habitat* presenti;
9. *individuazione* dei fattori limitanti relativi a ciascun *habitat*;
10. *individuazione* delle tematiche ambientali rilevanti per la caratterizzazione di ciascun *habitat*;
11. *definizione* degli indicatori di sostenibilità significativi, in corrispondenza delle tematiche selezionate;
12. *valutazione* degli impatti di un intervento sull'equilibrio ecodinamico dell'*habitat*;
13. *traduzione* degli indicatori, corrispondenti ai punti critici individuati, in opportune misure mitigative eco-compatibili, volte a limitare o compensare gli effetti nocivi dell'intervento sull'integrità del sito;
14. *scelta* delle misure mitigative ottimali, rispetto allo specifico contesto.

Il modello, così costruito, consente una agevole e rapida valutazione dell'intervento ed il riconoscimento delle eventuali criticità. Le misure mitigative, sia in fase di progettazione sia in fase di realizzazione dell'intervento, vengono determinate sulla base di un repertorio di soluzioni eco-compatibili e vengono vagliate in base alla migliore compatibilità con l'*habitat* considerato.

⁷³ ODUM E., *Basi di ecologia*, Piccin, Padova, 1988

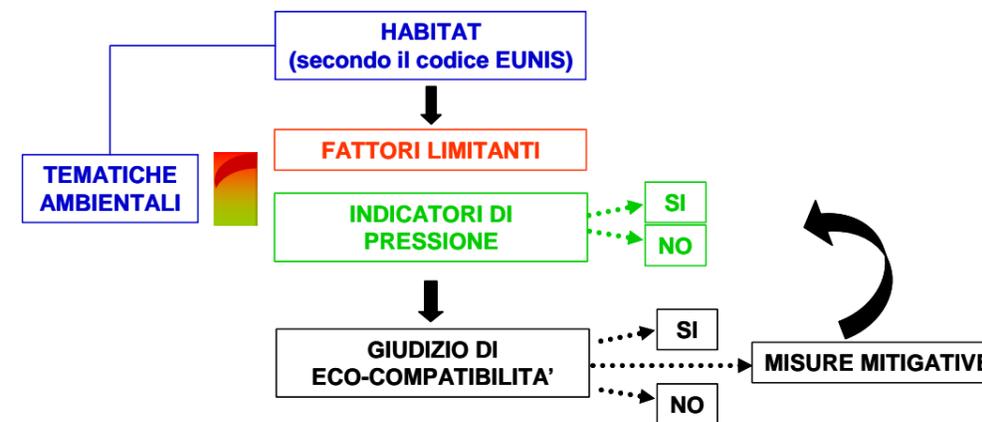


Figura 3.2 – Schema della costruzione del metodo

3.2.1 La definizione delle tematiche ambientali e degli *habitat*

Come si è detto nel paragrafo precedente, la struttura della matrice di valutazione si basa su componenti o temi ambientali e su ambiti spaziali di riferimento (*habitat* e *sotto-habitat*), la cui individuazione costituisce la prima fase di attuazione del metodo.

L'individuazione delle tematiche ambientali deve essere ricondotta ai modelli condivisi a livello internazionale elaborati dalle più autorevoli agenzie ed organizzazioni di ricerca sull'ambiente.

Il più importante modello riferimento è il modello *PSR* (Pressione-Stato-Risposta), che fornisce una lista organizzata in 10 temi ambientali di riferimento, a cui deve essere riferito il quadro prestazionale degli strumenti di gestione del territorio. Altri modelli, presentati successivamente da altre organizzazioni (UN CSD, 1995-2001; UE EEA, 2001), hanno offerto delle integrazioni, che abbiamo ritenuto importanti per la definizione del nostro metodo. (vedi Tabella 3.3)

Dal momento che una gestione integrata di tutte le componenti ambientali richiede certamente un approccio multidisciplinare, con competenze inerenti l'ecologia, la chimica fisica, la geologia, la botanica, etc., in questo caso specifico, nella costruzione del metodo, sono stati presi in considerazione i temi ambientali che ricorrono più frequentemente negli studi che riguardano il controllo di qualità ambientale, quali: l'“Uso delle risorse naturali”, l'“Energia”, la “Gestione dei rifiuti” e la “Mobilità”.

| TEMATICHE AMBIENTALI | |
|------------------------------------|---|
| 1. Modello PSR dell'OECD | |
| ■ | Cambiamento climatico |
| ■ | Strato di Ozono |
| ■ | Qualità dell'aria |
| ■ | Rifiuti |
| ■ | Qualità delle acque |
| ■ | Risorse idriche |
| ■ | Risorse forestali |
| ■ | Risorse ittiche |
| ■ | Energia |
| ■ | Biodiversità |
| 2. Integrazioni dell'UN CSD | |
| ■ | Agricoltura |
| ■ | Uso sostenibile delle risorse naturali |
| ■ | Turismo sostenibile |
| 3. Integrazioni dell'UE EEA | |
| ■ | Mobilità |

Tabella 3.3 – Elenco delle tematiche ambientali considerate nella costruzione della matrice

Una valida attività di monitoraggio delle trasformazioni di un'area protetta, utile a supportare in maniera efficace le azioni per la conservazione della natura, non può prescindere da un'accurata analisi conoscitiva del territorio. Questa operazione può essere compiuta attraverso la definizione del mosaico degli *habitat* presenti, al fine di fornire un quadro dettagliato, sulla base di un riferimento comune.

Sinteticamente, per *habitat* si intende una “unità strutturale identificabile come elemento di un ecotessuto o di un paesaggio, caratterizzante la complessità strutturale e la ragion d'essere di un sito” (APAT, Rapporto 39/2004).

Il sistema di classificazione adottato in questo studio è il codice EUNIS⁷⁴ (1996), costruito sulla base della *CORINE Habitats Classification* (1991), alla quale sono state apportate opportune ridefinizioni e approfondimenti, con particolare riguardo nei confronti degli *habitat* marini e urbani.

Il grande vantaggio del codice EUNIS consiste nell'uso del procedimento delle “chiavi dicotomiche”, per la determinazione univoca di un *habitat*, senza presupporre esperienza e conoscenze ecologiche approfondite.

Il sistema è strutturato sulla base di tre livelli di approssimazione, contrassegnati da un codice alfanumerico. Dando una risposta positiva o negativa ad una sequenza di domande relative alla presenza o meno di elementi naturali facilmente riconoscibili, automaticamente si è portati a seguire un percorso selettivo, che consente di scendere a livelli sempre più dettagliati di definizione di un *habitat*. (vedi Figura 3.3)

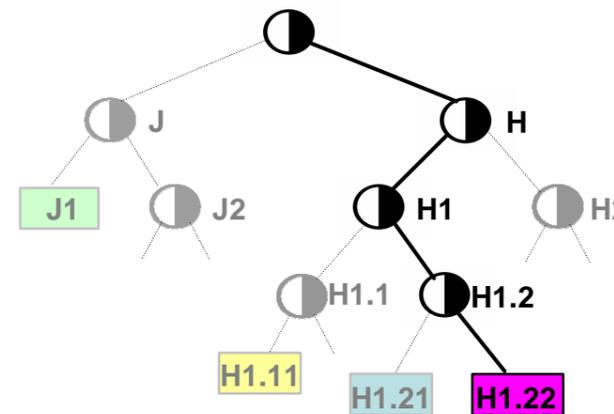


Figura 3.3 – Schema del percorso selettivo per la definizione di un *habitat*, secondo il metodo dicotomico.

In definitiva, seguendo questa scala gerarchica, una determinata area può essere scomposta in *habitat*, che, a loro volta, vengono scomposti in sotto-*habitat* descrittivi.

Nonostante il rigore usato per la realizzazione di tale classificazione, è opportuno sottolineare che, in ogni caso, gli *habitat* sono molto difficili da definire analiticamente e le distinzioni non possono essere determinate geneticamente, come si fa per le specie

⁷⁴ Il codice EUNIS è stato sviluppato dall'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA) attraverso l'*European Topic Centre* Natura e Biodiversità. Il comprensorio geografico preso in considerazione da tale classificazione si riferisce all'intero continente europeo.

animali o vegetali; tutta la classificazione, quindi, avrà sempre il limite di rappresentare un compromesso fra differenti opinioni.

Inoltre, data la complessità di un eco-tessuto ambientale, quando si scende alla scala di dettaglio, all'interno di un *habitat* possono essere riconosciuti sia alcuni sotto-*habitat* appartenenti alla medesima macro-categoria, sia alcuni sotto-*habitat* appartenenti ad altre macro-categorie. (vedi esempio riportato in Tabella 3.4)

La conoscenza della composizione naturalistica e morfologica del territorio consente di evidenziare la presenza o meno delle funzioni specifiche necessarie al mantenimento a lungo termine degli *habitat* stessi. Per descrivere in maniera quantitativa la composizione di un *habitat*, ogni sotto-*habitat* descrittore viene caratterizzato da un indice superficiale, che ne misura la rilevanza rispetto all'intero contesto territoriale omogeneo.

| I | Habitat rurali e domestici, con coltivazioni agricole ed orto-frutticole, attive o recenti | I - Habitat rurali e domestici |
|---|---|---|
| | <i>I1 - Terreni agricoli, orti e serre</i> I1.2 – Orti, serre ed altre colture miste I1.22 - Piccoli lotti di terreno coltivabile, orti e serre di modeste dimensioni H5.6 - Superfici di terra battuta, con vegetazione assente o rada G1.D - Piantagioni da frutto G5.5 - Alberature artificiali poco estese di latifoglie e conifere J2.1 - Edifici residenziali sparsi, in aree rurali J2.4 - Fabbricati e magazzini ad indirizzo agricolo J2.5 - Demarcazioni di confine (steccati, sbarramenti in muratura, barriere, ecc.) | H - Habitat dell'entroterra con vegetazione assente o rada G - Foreste, boschi ed altri habitat alberati J - Habitat artificiali zone urbane e zone industriali |

Tabella 3.4 – Schema esemplificativo di scomposizione di un *habitat* in sotto-*habitat*

Inoltre, ogni sotto-*habitat* descrittore viene classificato secondo una scala di porosità del suolo, al fine di ottenere una rappresentazione qualitativa della composizione naturalistica del territorio. In particolare vengono individuate tre possibili tipologie di superficie: *permeabile*, quando l'area viene lasciata priva di qualunque tipo di pavimentazione o di costruzione, fuori o entro terra, che impedisca alle acque meteoriche di raggiungere naturalmente e direttamente la falda acquifera (es. terreni vegetali, ghiaia, prati armati, etc.); *semi-permeabile*, quando lo strato superficiale calpestabile limita l'assorbimento delle acque meteoriche, ma non lo arresta, grazie all'utilizzo di pavimentazioni con un grado di permeabilità superiore al 50% (es. grigliati alveolari, pavimentazioni in masselli autobloccanti, etc.); *impermeabile*, quando il piano di calpestio è interessato da costruzioni, fuori o entro terra, che impediscono alle acque meteoriche di penetrare nel terreno o comunque riducono notevolmente l'entità di tale penetrazione (es. superfici

continue in conglomerato cementizio o bituminoso, rivestimenti in blocchi posati a malta, etc.).

Al di là della semplice stima della capacità di assorbimento delle acqua meteoriche del terreno, l'importanza di questo dato consiste nella indicazione precisa dei valori minimi di naturalità che devono essere obbligatoriamente conservati. I limiti variano in funzione della tipologia di *habitat* considerata e, naturalmente, sono maggiori in quegli *habitat* caratterizzati dalla presenza preponderante di risorse naturali.

Operativamente, le percentuali di permeabilità, ottenute dalle somme parziali degli indici superficiali dei sotto-*habitat* considerati, costituiscono le condizioni vincolanti che qualsiasi trasformazione antropica deve rispettare, in qualsiasi contesto. (vedi Tabella 3.5)

Il passaggio dalla macro-scala alla scala di dettaglio del lotto su cui si va ad intervenire implica un procedimento analogo di analisi quantitativa e qualitativa della composizione ambientale, volto a rappresentare in maniera precisa il luogo oggetto di studio, attraverso l'individuazione dei sotto-*habitat* descrittivi e delle relative caratteristiche di permeabilità.

| HABITAT | INDICATORE DI STATO | permeabilità | semi -permeabilità | impermeabilità |
|--|--------------------------------|--------------|-----------------------|----------------|
| | Superficie occupata totale (%) | | | |
| Macro-habitat | | | | |
| Sotto-habitat appartenente alla stessa categoria | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Componenti descrittivi | | | | |
| Sotto-habitat appartenenti ad altre categorie | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Tabella 3.5 - Schema riassuntivo della composizione di un'area e caratterizzazione della permeabilità.

Il confronto tra gli indici di permeabilità del singolo lotto e quelli dell'intero *habitat* consente, inoltre, di controllare il rispetto dei valori minimi o massimi di naturalità del sito, sia prima che dopo la realizzazione di un intervento. Ciò significa che, anche nell'eventualità in cui il progetto sia stato ritenuto complessivamente compatibile, potrebbe verificarsi il mancato rispetto dei valori minimi di permeabilità dell'intero *habitat* considerato. In tal caso, è necessario apportare opportune modifiche al progetto, affinché la composizione

naturalistica del singolo lotto rispecchi quella dell'intero contesto ambientale di appartenenza.

3.2.2 L'individuazione dei fattori limitanti

Una volta identificati le tematiche ambientali e gli *habitat*, si può iniziare a costruire la matrice di valutazione, individuando gli indicatori di sostenibilità utili ad identificare gli impatti di un intervento sull'equilibrio ecodinamico di un *habitat*. Per evitare che si generi un insieme pletorico di indicatori, che renderebbero il metodo valutativo di difficile impiego, è necessario effettuare una scelta preliminare di quali relazioni *habitat*-tematiche siano veramente essenziali.

Non è semplice stabilire una gerarchia di importanza tra i fattori chimici, fisici, biologici ed antropici che concorrono a determinare lo sviluppo armonico di un ecosistema. Soprattutto, non esiste una gerarchia assoluta valida per tutti gli *habitat*.

Un possibile approccio per agevolare il processo valutativo può essere desunto dalla moderna ecologia applicata. A tal proposito, risulta utile richiamare la "Legge della Tolleranza", enunciata dall'ecologo Victor-Ernest Shelford⁷⁵, che nella sua formulazione originaria riguardava in senso stretto la sopravvivenza degli organismi biologici: "Ogni organismo, di fronte ai fattori ambientali, ha un intervallo di tolleranza compreso tra un minimo e un massimo entro cui si colloca il suo *optimum* ecologico". Qualsiasi fattore che si avvicini o superi i limiti di tolleranza si dice "fattore limitante"⁷⁶. In altre parole, un fattore limitante può essere un elemento presente non soltanto in quantità troppo esigua, ma anche in eccesso - come nel caso di certi fattori quali calore, luce ed acqua in un ambiente naturale. Così, tra valori di minimo e di massimo, si individua un intervallo che rappresenta un limite di tolleranza, cui sono strettamente legati i fattori di stress che producono le alterazioni dello stato di equilibrio⁷⁷.

Una comprensione più profonda di questo principio nasce all'interno di una visione sistemica, dinamico-evolutiva, dell'ambiente, secondo l'approccio metodologico della

⁷⁵ SHELFORD V.E., *Animal Communities in Temperate America*, Chicago University Press, 1913

⁷⁶ ODUM E. P., *op. cit.*, pag. 191

⁷⁷ E' opportuno precisare che l'accezione di fattore limitante, derivante dalla "Legge di Shelford", rappresenta una evoluzione rispetto a quella originaria definita dalla "Legge del Minimo", enunciata dal chimico Justus Von Liebig (*La chimica e il suo impiego in agricoltura e fisiologia*, 1840 - traduzione italiana nel 1842), secondo cui "la crescita dei vegetali è determinata dall'elemento che è presente in quantità minore rispetto ai fabbisogni". Rispetto alla concezione originale di fattore limitante, quella moderna fa riferimento non solo ad un limite minimo, ma anche ad un limite massimo da non superare.

termodinamica dei processi irreversibili, come codificato dal teorico Ilya Prigogine⁷⁸. Un ecosistema vive in uno stato stazionario determinato dai valori assunti dai fattori che lo determinano. Il sistema è in grado di reagire, entro certi limiti, alla variazione di detti fattori, annullandone gli effetti e permanendo, quindi, nel proprio stato stazionario. Quando, tuttavia, la variazione di uno dei fattori supera certi limiti, il sistema esce dal suo stato di equilibrio stazionario ed evolve, secondo percorsi imprevedibili, verso nuovi stati. Questo equivale alla “morte” di un ecosistema. Per ogni ecosistema è possibile individuare un fattore (detto, appunto, “limitante”) la cui variazione è quella meno tollerata dal sistema e che, quindi, porta più facilmente alla fuoriuscita del sistema dallo stato stazionario.

Il concetto di fattore limitante è importante perché dà una chiave di lettura delle relazioni ambientali complesse. Studiando una situazione particolare, è necessario focalizzare l'attenzione su quelle condizioni ambientali che più probabilmente sono critiche o limitanti. Ciò vuol dire non analizzare tutti i possibili fattori presenti in un sistema, piuttosto indagare quali siano i fattori funzionalmente significativi e determinare quali di questi influenzano la stabilità o la sopravvivenza di un certo contesto. In questo modo, gli impatti di alterazioni o perturbazioni ambientali possono essere previsti con ragionevole precisione. Con una valutazione sistemica, si può tener conto dell'integrale di tutti i costi e dei benefici attesi quando si costruisce qualcosa, e questo già a partire dalla fase di progettazione.

A titolo di esempio, è evidente che i sistemi viventi sono regolati da fattori limitanti quali le stagioni, il clima, l'irraggiamento solare, le caratteristiche del suolo, la temperatura, tutti fenomeni governati da processi di *feedback*, che in natura operano in modo continuo. Una progettazione eco-compatibile, ossia col minimo di sprechi e di uso delle risorse, e con l'intelligente recupero di tutto quanto viene alla fine scartato, non avrebbe senso se non ci fosse anche un'analisi dei costi che devono essere minimi e, naturalmente, devono tener conto anche di quelli relativi al capitale naturale.

Appare evidente come i fattori limitanti siano quelli da monitorare in modo più attento allo scopo di valutare gli effetti di un intervento su un *habitat*, in quanto una loro variazione può essere critica per la sopravvivenza di tale *habitat*.

3.2.3 La definizione degli indicatori di sostenibilità

Una volta individuate, grazie al filtro dei fattori limitanti, quali tematiche ambientali debbano essere considerate per ogni *habitat*, lo schema di valutazione viene completato con la

⁷⁸ PRIGOGINE I., *La nuova alleanza, Metamorfosi della scienza*, Einaudi, Torino, 1981

definizione degli indicatori di sostenibilità, relativi agli effetti indotti da una qualsiasi modificazione dell'area presa in esame. (vedi Tabella 3.6)

All'interno di un processo decisionale, in una prospettiva di sostenibilità ambientale, un sistema ordinato e complesso di indicatori ha il compito di verificare effettivamente l'incidenza di un qualsiasi atto programma/piano/progetto su una certa area.

Nello specifico, gli indicatori hanno la funzione di misurare sia lo stato di salute del contesto ambientale sia la pressione dei processi di sviluppo, e devono essere capaci di riprodurre la complessità e la dinamicità dei processi di trasformazione di un territorio, al fine di assicurarne un uso utile ed efficace.

| HABITAT | | | | |
|----------------------|-------------|-------------------|----|----|
| TEMATICHE AMBIENTALI | | FATTORE LIMITANTE | | |
| A. USO DELLE RISORSE | ACQUA | | SI | NO |
| | SUOLO | | SI | NO |
| | ARIA | | SI | NO |
| | VEGETAZIONE | | SI | NO |
| B. ENERGIA | | | SI | NO |
| C. RIFIUTI | | | SI | NO |
| D. MOBILITA' | | | SI | NO |

Tabella 3.6 – Schema della struttura della matrice di sostenibilità ambientale

Perciò, gli indicatori vanno interpretati come dei “sensori”, atti a cogliere le alterazioni ambientali e sociali che avvengono all'interno di un certo ambito e rappresentano gli strumenti ideali per “navigare nella complessità, per indagare, contesto per contesto, la natura di alcuni oggetti e di alcune relazioni tra le parti”⁷⁹. Il compito primario degli indicatori è, dunque, quello di costituire un codice oggettivo ed esatto, rispetto al quale poter qualificare e quantificare, come priorità specifica, gli obiettivi di conservazione del sito. Rispetto a queste priorità, vanno selezionate le strategie di salvaguardia e di intervento.

I principali riferimenti adottati per la scelta degli indicatori, sono il modello PSR (*Pressioni-Stato-Risposte*), sviluppato dall'OECD nel 1993, ed il successivo modello DPSIR (*Determinanti-Pressioni-Stato-Impatto-Risposte*), sviluppato dall'Agenzia Europea per l'Ambiente nel 2001, di cui al paragrafo 2.4.3. L'importanza di questi due *frameworks*

⁷⁹ PILERI P., *Interpretare l'ambiente. Gli indicatori di sostenibilità per il governo del territorio*, Alinea, Firenze, 2002, pag. 20

risiede nel fatto che entrambi mettono in relazione l'uomo e ambiente e traducono questo legame in categorie di indicatori specifici, ovvero in azioni sinergiche ambientali, economiche o territoriali, finalizzate alla tutela dell'ambiente.

In una valutazione a carattere strategico, la scelta degli indicatori ambientali deve necessariamente tener conto del livello di definizione del piano o programma che viene valutato, da cui, naturalmente, dipende il grado di specificità degli stessi indici.

Tuttavia, nel caso specifico del controllo della qualità ambientale nelle aree protette, la scelta degli indicatori, sebbene si basi su modelli analitici di valutazione proposti in sedi internazionali e nazionali, deve assumere le caratteristiche della massima flessibilità, ossia della possibilità di adattamento alle peculiari caratteristiche di un sito preso in esame. I set di indicatori più diffusi (PSR, DPSIR), se, da un lato, perseguono l'obiettivo di dare una descrizione quanto più completa e comprensiva delle complesse relazioni ambientali, dall'altro, portano ad una sovrabbondanza di indicatori e dei conseguenti modelli, che ne rende gravosa ed inefficace l'applicazione. A tal proposito, l'uso dei fattori limitanti svolge la duplice funzione di selezionare le tematiche ambientali da considerare relativamente ai diversi *habitat* e di fornire un codice per la traduzione delle tematiche in indicatori maggiormente appropriati agli *habitat* considerati. In questo modo, la scelta di opportuni indicatori fornisce un'interpretazione della stabilità dei diversi *habitat*, in quanto consente di rilevare la presenza o meno delle condizioni necessarie al mantenimento a lungo termine della ragion d'essere degli *habitat* stessi.

A titolo di esempio, dato un *habitat* rurale, si individua come fattore limitante il "Ciclo dell'acqua". Ne deriva che, in relazione a questo *habitat*, si seleziona, tra le tematiche ambientali, quella definita "Uso delle risorse (acqua)". Inoltre, l'uso del fattore limitante "Ciclo dell'acqua" indica come la tematica "Uso delle risorse (acqua)" debba essere declinata in indicatori di pressione, consentendo di individuare, tra i tanti possibili, quegli indicatori che più direttamente evidenziano come l'uso della risorsa acqua ne alteri il ciclo naturale. Nell'esempio preso in esame, dunque, gli indicatori utili a descrivere la condizione di conservazione e integrità di questa *habitat* sono: 1) la presenza di sistemi di recupero delle acque piovane; 2) la presenza di un impianto idrico, basato su una rete duale di distribuzione. (vedi Tabella 3.7)

| I - Habitat rurali e domestici, con coltivazioni agricole ed orto-frutticole, attive o recenti | | | |
|--|-------|------------------------------|-------|
| TEMATICHE AMBIENTALI | | FATTORI LIMITANTI | |
| | | 1. CICLO DELL'ACQUA | |
| | | INDICATORI | |
| | | | SI NO |
| A. USO DELLE RISORSE | ACQUA | A.1.1 Recupero acque piovane | |
| | | A.1.2 Reti idriche duali | |

Tabella 3.7 – Esempio di indicatori individuati per un *habitat* rurale, rispetto alla tematica dell'“Uso delle risorse - acqua”.

3.3 Il processo valutativo. L'individuazione delle misure mitigative

La fase valutativa della metodologia è caratterizzata da operazioni semplici e immediate, pur sempre nell'ottica della massima oggettività del giudizio.

Innanzitutto, ogni indicatore viene formulato come domanda a risposta binaria (SI/NO). Ad ogni risposta viene assegnato un punteggio – 2 punti per risposta positiva, 0 punti per risposta negativa. La valutazione avviene in due momenti distinti: un primo giudizio di merito viene formulato indipendentemente dalle tematiche ambientali implicate, in seguito al conteggio delle risposte positive. Alla somma dei punteggi positivi, rapportata al totale dei punti relativi a tutti gli indicatori misurati, corrisponde una tra quattro possibili alternative di giudizio: 1) incompatibilità; 2) accettabilità; 3) compatibilità; 4) compatibilità “ideale”. (vedi Tabella 3.8)

Nel caso in cui il punteggio sia compreso tra il 51% e il 100%, essendoci condizioni di compatibilità complessiva, la procedura potrebbe già terminare con l'approvazione dell'intervento.

| Totale risp. positive | Max risposte | Totale / Max (%) | 1 - 20% incompatibile | 21 - 50% accettabile | 51 - 80% compatibile | 81 - 100% ideale |
|-----------------------|--------------|------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|------------------|
| | | | | | | |

Tabella 3.8 – Schema della tabella di giudizio complessivo di compatibilità di un intervento

Nel caso di punteggi inferiori al 50%, dal momento che esistono evidenti condizioni di criticità, la procedura deve proseguire, con la precisazione di specifici giudizi di merito, relativi proprio a quelle tematiche implicate dagli impatti negativi. (vedi Tabella 3.9)

Si ritiene opportuno, in questa seconda eventualità, che un progetto valutato con un punteggio inferiore al 10% del totale, sia dichiarato inammissibile, senza possibilità di ricorrere ad alcuna azione mitigativa.

| TEMATICHE AMBIENTALI | Totale risp. positive | Max risposte | Totale / Max (%) | GIUDIZIO | | | |
|----------------------|-----------------------|--------------|------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|------------------|
| | | | | 1 - 20% incompatibile | 21 - 50% accettabile | 51 - 80% compatibile | 81 - 100% ideale |
| A. USO DELLE RISORSE | ACQUA | | | | | | |
| | SUOLO | | | | | | |
| | VEGETAZIONE | | | | | | |
| B. ENERGIA | | | | | | | |
| C. RIFIUTI | | | | | | | |
| D. MOBILITA' | | | | | | | |

Tabella 3.9 – Schema della tabella dei giudizi specifici di compatibilità di un intervento

Nella seconda fase della valutazione, la percentuale di risposte positive viene interpretata secondo la stessa scala di valore.

Il caso che merita maggiore attenzione è quello in cui viene valutata l'accettabilità dell'intervento; in questa eventualità l'intervento è ritenuto non pienamente compatibile, ma passibile di miglioramenti, tali da renderlo compatibile. In questo caso ci si trova di fronte a due possibili vie di soluzione: o individuare un'alternativa di progetto, che, in generale, è un'alternativa di localizzazione; o adottare le cosiddette "misure di mitigazione". Queste ultime non sono altro che interventi che si aggiungono ad una determinata opera, con la funzione specifica di ridurre la vulnerabilità di componenti ambientali sensibili, individuati mediante il procedimento sopra spiegato, affinché si possa soddisfare l'esigenza della compatibilità ambientale.

In generale, alle misure di mitigazione si ricorre quando non vi siano alternative di progetto migliori, cioè tali da non produrre impatti critici. Perciò, generalmente, le misure di mitigazione si traducono sempre in maggiori oneri, per cui, prima di adottarle, occorre verificare quali soluzioni alternative, tra quelle possibili, siano ottimali, da un punto di vista ambientale, e, possibilmente, meno onerose.

Ovviamente, a seconda del tipo di impatto, cambia la tipologia delle misure di mitigazione e il grado di complessità multidisciplinare relativo alla loro determinazione.

A tal proposito, la metodologia proposta prevede un processo di *feedback*, nel quale gli indicatori, individuati per ciascuna tematica, si traducono in linee guida per la determinazione delle soluzioni mitigative o correttive, ovvero suggeriscono strategie per avviare processi gestionali improntati alla sostenibilità ambientale.

In questo modo, gli impatti di alterazioni o perturbazioni ambientali di qualsiasi intervento possono essere previsti con ragionevole precisione, consentendo di indicare, già in fase progettuale, le soluzioni più favorevoli da seguire nell'ottica dell'eco-compatibilità dell'intervento.

Riprendendo l'esempio precedente, nel caso in cui, in un ambiente rurale, un intervento disponga solo di un impianto duale di distribuzione dell'acqua, basterebbe installare un sistema di recupero e di accumulo delle acque piovane per ottimizzare l'intervento ed attenuare gli effetti negativi che l'intervento provoca, in particolare, sulla risorsa acqua. (vedi Tabella 3.10)

| I - Habitat rurali e domestici, con coltivazioni agricole ed orto-frutticole, attive o recenti | | | | |
|--|-------|------------------------------|----|----|
| TEMATICHE AMBIENTALI | | FATTORI LIMITANTI | | |
| | | 1. CICLO DELL'ACQUA | | |
| | | INDICATORI | SI | NO |
| A. USO DELLE RISORSE | ACQUA | A.1.1 Recupero acque piovane | | |
| | | A.1.2 Reti idriche duali | | |

Tabella 3.10 – Esempio di individuazione di un'opportuna misura mitigativa per l'intervento.

3.3.1 Strumenti per la scelta delle soluzioni mitigative ottimali

L'uso della tabella di valutazione fornisce indicazioni progettuali di carattere generale, riguardanti le misure correttive o mitigative di un intervento. Ciò porta, rispetto ad una determinata criticità dell'intervento, alla possibilità di individuare tecnologie o soluzioni mitigative diverse, ma idonee a perseguire lo stesso obiettivo. In un momento successivo, le possibili alternative individuate vengono sottoposte ad un'ulteriore verifica di sostenibilità, in relazione al contesto di riferimento.

La scelta tra le diverse tecnologie o misure mitigative si basa sul criterio discriminante dell'eco-compatibilità, che implica un'analisi qualitativa di ciascuna soluzione, rispetto all'obiettivo di garantire le migliori condizioni di salvaguardia dell'ambiente, di tutela della salute e di comfort dell'utenza. A tal fine, per ciascuna pratica individuata, viene predisposta una scheda tecnica descrittiva, nella quale sono riportate le caratteristiche tecniche e le indicazioni relative alle prestazioni ambientali, i requisiti di eco-compatibilità che si riescono a soddisfare e gli eventuali impatti sull'ambiente. (vedi Figura 3.4)

La messa a punto delle schede analitiche, che approfondiscono i requisiti ambientali del progetto alle diverse scale d'azione, si è basata sull'esperienza di alcune ricerche in corso sui metodi di valutazione della sostenibilità, benché esse siano, al momento, tutte ristrette all'ambiente costruito. (cfr. il paragrafo 1.2.1)

Lo spostamento dell'attenzione dall'ambito edilizio a quello naturale, proprio delle aree protette, ha reso necessario operare una scelta *ad hoc* delle classi esigenti ritenute necessarie per caratterizzare una trasformazione sostenibile.

Pertanto, sono stati individuati i requisiti di eco-compatibilità imprescindibili, che deve soddisfare ciascuna soluzione progettuale suggerita dal procedimento valutativo.

| HABITAT DI RIFERIMENTO | TEMATICA DI RIFERIMENTO | SOLUZIONE TECNOLOGICA ADOTTATA: |
|-------------------------------------|--|---------------------------------|
| IMMAGINI RAPPRESENTATIVE | Descrizione Dati tecnici Costi | |
| | REQUISITI DI ECO-COMPATIBILITA' <i>Uso sostenibile delle risorse</i> <i>Salvaguardia dell'ambiente naturale</i> <i>Integrazione con il contesto ambientale</i> <i>Benessere percettivo e fisiologico</i> <i>Gestione</i> | |

Figura 3.4 – Scheda tipo per la descrizione di una soluzione tecnologica mitigativa o correttiva

I requisiti sono organizzati secondo le seguenti macro-classi di esigenze:

- ? *uso sostenibile delle risorse*
(comprendente l'uso delle risorse di materia prima, delle risorse climatiche ed energetiche rinnovabili e di quelle derivanti da scarti e rifiuti);
- ? *salvaguardia dell'ambiente naturale*
(riguardante la salubrità e l'integrità delle risorse naturali);
- ? *benessere percettivo e fisiologico*
(attinente al benessere sensitivo percettivo ed al *comfort* fisiologico dell'utenza);
- ? *integrazione con il contesto ambientale*

(relativa alla compatibilità con i caratteri storico-culturali e con il valore paesaggistico di un luogo);

? *gestione*

(concernente il contenimento dei consumi energetici, in fase di installazione e di esercizio, e la semplicità delle operazioni di riparazione e di sostituibilità delle parti).

In base a questi criteri, quindi, viene effettuata una prima selezione delle soluzioni tecnologiche o delle misure mitigative eco-compatibili, rispetto alle tematiche ambientali per le quali sia stata dichiarata una condizione di accettabilità o di incompatibilità.

Il momento conclusivo della procedura consiste nella scelta della misura mitigativa più opportuna, mediante un confronto tra più alternative considerate. Le possibili soluzioni individuate vengono valutate con una matrice analoga a quella adottata per la valutazione dell'intero intervento, al fine di motivare la preferenza di una soluzione rispetto alle altre, in virtù dell'aderenza alle caratteristiche dell'*habitat* considerato. In questo modo, si evita che l'adozione di una particolare pratica, rispetto ad una specifica tematica ambientale, possa causare alterazioni, rispetto alle altre tematiche.

Naturalmente, la stessa soluzione, giudicata ottimale in uno specifico *habitat*, potrebbe non essere la migliore in un *habitat* diverso, dal momento che cambiano sia le caratteristiche ambientali, sia i criteri di valutazione di un intervento.

CAPITOLO IV

Ipotesi applicativa del nuovo strumento di gestione

4.1 Il controllo della qualità ambientale nel Parco Regionale dei Campi Flegrei: i motivi della scelta

Il Parco Regionale dei Campi Flegrei è stato istituito con la L. R. n. 33/93 ed ha ottenuto una nuova perimetrazione con la L.R. n. 18/2000. L'area del Parco comprende parti di territori dei comuni di Pozzuoli, Bacoli, Monte di Procida e Napoli e presenta un'incredibile varietà di valori, materiali e immateriali, unici al mondo, compresenti, in maniera inscindibile. (vedi Figura 4.1)

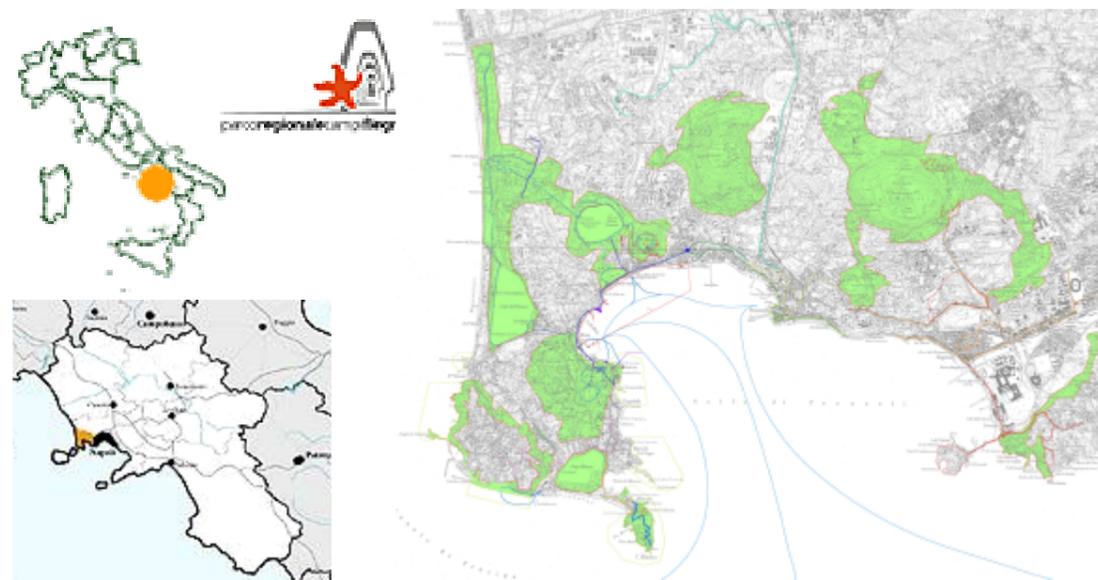


Figura 4.1 – Perimetrazione del Parco Regionale dei Campi Flegrei (cartografia della Regione Campania, 2004)

La matrice territoriale del Parco è determinata da un unico grande sistema vulcanico, l'Archiflegreo, formato da decine di crateri, in continua evoluzione. La straordinaria natura vulcanica dei luoghi ha determinato il formarsi di importanti valori: una particolare bellezza paesaggistica e naturale; acque termali di ottima qualità; laghi e lagune salmastre;

insenature protette, insenature portuali naturali; un mare pescoso; una campagna fertile, la cui produzione più pregiata è rappresentata dal patrimonio di vitigni originari; una rigogliosa area boschiva, tipica della macchia mediterranea. (vedi Figura 4.2) Tali valori hanno determinato, negli anni '50, la scelta di vincolare ai fini della tutela paesaggistica (ai sensi della Legge n. 1497/39) l'intero territorio dei Comuni di Bacoli, Monte di Procida e Pozzuoli. Un minore grado di tutela interessa il Comune di Quarto.

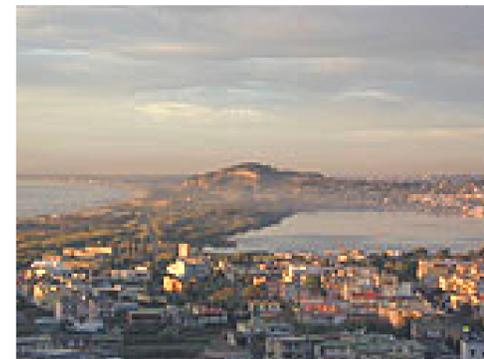


Figura 4.2 – Immagini del territorio del Parco dei Campi Flegrei

Da uno studio generale del territorio, è emerso che il Parco dei Campi Flegrei può essere classificato come “parco periurbano”, essendo contiguo con zone fortemente antropizzate, le cui pressioni, inevitabilmente, ricadono nel suo territorio.

A tal proposito, occorre precisare che “ambiente periurbano non deve essere considerato come un *habitat* marginale, ma come un’area di transizione di altissimo valore ambientale, nella quale si riflette la caoticità di un sistema naturale. “Se si considerasse un ambiente periurbano da un punto di vista ‘entropico’, non si potrebbe parlare di sistema stabile e chiuso ma come sistema dissipativo, dal momento che scambia energia ed informazioni con i sistemi che lo circondano e la maggior parte dei fenomeni in atto produce dei profondi cambiamenti, che ne determinano la progressiva evoluzione⁸⁰.”

La nascita del Parco Regionale dei Campi Flegrei è avvenuta in linea con l’orientamento diffusosi in Europa negli ultimi decenni e attuato dalle autorità regionali, ad inserire “isole di protezione” anche all’interno di territori densamente urbanizzati (si pensi ai numerosi *Naturparke* tedeschi o ai parchi regionali francesi), con conseguenti effetti sull’integrità degli ambienti naturali. Infatti, l’espansione di parchi naturali in ambienti antropizzati ha generato, inevitabilmente, l’intrecciarsi di problemi di tutela e conservazione con quelli dello sviluppo socioeconomico, urbano e produttivo, e, quindi, dell’uso del territorio⁸¹.

L’insorgere di questi nuovi problemi, dunque, spiega il motivo per cui, in Europa, l’attenzione si è spostata sull’interazione tra aree parco e aree contigue e, quindi, sull’integrazione della pianificazione paesistica con quella urbanistica-territoriale.

In tale direzione, la pianificazione a qualsiasi livello svolge un ruolo importante nella gestione delle aree protette, in quanto fornisce gli strumenti per attuare strategie integrate di sviluppo e di controllo ambientale, basate su un’attività diretta di monitoraggio e di verifica attiva della sostenibilità della trasformazione del territorio.

In particolare, l’esperienza dei parchi regionali, oltre ad essere decisiva per l’attuazione di politiche di qualità, ben più efficaci di quelle generali dello Stato centrale, fa riferimento ad una concezione dell’area protetta volta molto di più alla valorizzazione ed allo sviluppo, che alla conservazione passiva delle risorse naturali.

⁸⁰ BETTINI V., *Elementi di ecologia urbana*, Einaudi, Torino, 1996, pag. 43

⁸¹ I problemi “classici”, legati alla permissibilità della caccia o della pesca, ovvero delle possibili interferenze con le attività agro-silvo-pastorali, ormai, hanno ceduto il passo a problematiche riguardanti gli effetti diretti delle attività produttive localizzate in aree limitrofe, le pressioni dovute a grandi impianti per la produzione energetica, gli inquinamenti atmosferici e sonori dovuti alla rete viaria ed alle infrastrutture di trasporto, sia di merci che di persone, e, non meno gravose, le pressioni dovute alla massiccia presenza del turismo di massa e dei relativi servizi.

Pertanto, la sperimentazione dello strumento valutativo nel Parco Regionale dei Campi Flegrei, oltre alla necessità di verificare la validità del modello proposto, ha voluto anche rispondere all'esigenza di promuovere la conoscenza e la rivalutazione dell'identità di un territorio⁸², tanto ricco di risorse e potenzialità, quanto povero di mezzi efficaci per la salvaguardia e lo sviluppo.

Il lavoro ha riguardato, in una prima fase, la delimitazione dell'ambito di studio, compreso tra Bacoli e Cuma, caratterizzato dalla combinazione di aree a schietta vocazione naturalistica, aree di interesse artistico-archeologico, sia marine che terrestri, ed aree antropizzate di alto valore paesaggistico. Questa scelta è stata motivata dal fatto che in quest'area specifica è stata riscontrata la coesistenza di ecosistemi molto differenti tra loro e maggiormente rappresentativi dell'intero territorio del Parco. Pertanto, si è proceduto all'individuazione ed alla mappatura⁸³, su piattaforma GIS⁸⁴, degli *habitat* presenti nel contesto specifico, e, in una fase successiva, si è passati all'individuazione dei casi studio per l'applicazione del metodo.

4.1.1 Problematiche dell'attuale politica di gestione del Parco.

La Regione Campania, relativamente alla creazione e gestione dei parchi, ha adottato due leggi fondamentali:

- L. R. n. 33 dell'1 settembre 1993: "Istituzione di parchi e riserve regionali in Campania";
- L. R. n. 17 del 7 ottobre 2003: "Istituzione del sistema dei parchi urbani di interesse regionale".

⁸² Il Parco dei Campi Flegrei è stato incluso nel PIT "Grande Attrattore Culturale Campi Flegrei", nell'ambito del POR Campania 2000-2006, avente l'obiettivo di realizzare un progetto strategico di animazione e sensibilizzazione per la valorizzazione di territori ad alta valenza culturale, architettonica e paesistica e dello sviluppo del patrimonio storico-artistico.

⁸³ Le immagini proposte in questo lavoro sono state elaborate all'interno del LA.S.A (Laboratorio per la Sostenibilità Ambientale), istituito dal C.R.d.C. BENECON, nel 2006, presso il Dipartimento di Configurazione ed Attuazione dell'Architettura. (Coordinatore: prof. Virginia Gangemi; Tecnico responsabile: arch. Mauro Iacoviello)

⁸⁴ Un ambiente GIS consente di acquisire, elaborare e archiviare i dati appartenenti alla cartografia vettoriale e trasferirli ad un sistema informativo territoriale fondamentale nella programmazione e pianificazione territoriale e nelle azioni di monitoraggio sul territorio.

La gestione del Parco Regionale dei Campi Flegrei è inquadrata nelle linee programmatiche definite dalla L.R. n. 33/93, che indica gli obiettivi generali e gli strumenti per conseguirle. La legge prevede la zonizzazione del territorio del Parco, fissando norme e parametri, vincoli e destinazioni, da osservarsi in relazione ai diversi usi e funzioni previsti.

L'attuale gestione del Parco, in mancanza del Piano territoriale, pur previsto dalla L.R. n. 33/93, è affidata alle Norme Generali di Salvaguardia, pubblicate sul B.U.R.C. del 27 maggio 2004, il cui valore normativo prevale sulle eventuali diverse destinazioni previste dai Piani Regolatori Generali o Programmi di fabbricazione vigenti. Tali norme, in eventuali condizioni di rischio, non solo ambientale e paesistico, ma anche sociale ed economico, perseguono, come primo obiettivo, quello di contrastare i processi ed i fenomeni involutivi e degenerativi in atto negli ecosistemi presenti sul territorio, obbligando immediatamente gli Enti incaricati di redigere o adeguare i Piani Urbanistici comunali ed intercomunali.

La zonizzazione del Parco, contenuta nelle Norme di attuazione, ai sensi della suddetta legge regionale, suddivide il territorio nelle seguenti zone:

- zona "A" – Area di riserva integrale;
- zona "B" – Area di riserva generale orientata e di protezione;
- zona "C" – Area di riqualificazione dei centri abitati, di protezione e sviluppo economico e sociale.

Ciascuna zona viene sottoposta ad un regime di tutela, basato su vincoli e prescrizioni, in relazione ai valori naturalistici, ecologici, geomorfologici ed ambientali delle rispettive aree, nonché in rapporto agli usi delle popolazioni locali ed alla situazione della proprietà ed alle forme di tutela già esistenti.

L'attuale gestione del Parco persegue la salvaguardia del territorio mediante una tutela fondamentalmente "passiva", in quanto basata prevalentemente su vincoli e divieti.

In particolare, la zona "A" è considerata assolutamente "blindata", al fine di conservare l'ambiente nella sua integrità: il suolo, le acque, la fauna e la vegetazione sono protetti e sono consentiti soltanto gli interventi per la protezione dell'ambiente o la ricostituzione di equilibri naturali pregressi da realizzare sotto il controllo dell'Ente Parco. In un approccio sistemico, risulta chiaro come l'ipotesi di realizzazione di un sistema chiuso, in un territorio quale quello dei Campi Flegrei, appaia piuttosto astratta.

D'altra parte, per le zone "B" e "C", le Norme di attuazione prevedono che siano non solo consentite, ma anche incentivate e agevolate le attività agricole e silvo-pastorali tradizionali, le attività socio-economiche compatibili con i principi ispiratori del Parco,

nonché lo sviluppo delle strutture turistico-ricettive delle attrezzature pubbliche e dei servizi complementari al Parco. Tuttavia, non vengono definiti gli strumenti attuativi di tali processi programmati.

In sintesi, è evidente la mancanza di una visione strategica integrata e operativa. Infatti, le risorse ambientali, sociali e culturali non possono essere conservate mediante il congelamento dello stato di fatto; occorrono piuttosto interventi in grado di mantenere in equilibrio gli ecosistemi ambientali e contemporaneamente dare sostegno all'economia, ad essi compatibile, e garantire condizioni di equità sociale, legate anche alla sopravvivenza delle culture locali. Ponendosi in questa prospettiva di sostenibilità dello sviluppo, la politica gestionale deve orientarsi verso piani attuativi e programmi di azione efficaci, piuttosto che esclusivamente verso norme di vincolo.

L'obiettivo che questa ricerca si è preposta, dunque, è stato quello di proporre all'Ente Parco uno strumento analitico-operativo, di agevole impiego, finalizzato al controllo della trasformazione del territorio, in un'ottica di sostenibilità.

4.2 I casi studio per la verifica del metodo

L'applicazione del metodo all'area del Parco ha richiesto un'attenta analisi generale del territorio, basata sulla raccolta degli strati informativi di base e su una dettagliata campagna fotografica.

Sono stati scelti come casi studio-campione due interventi già esistenti, di diversa tipologia, rappresentativi della realtà socio-economica di questo territorio e delle dinamiche evolutive dell'ambiente naturale interessato.

I settori economici di maggiore rilevanza nel Parco sono quelli agricolo, commerciale e turistico: in questi settori si concentrano infatti il 50% degli addetti. Per questo motivo, sono stati scelti:

1. una serra nel territorio di Cuma (Comune di Pozzuoli)
2. uno stabilimento balneare a Torregaveta (Comune di Bacoli)

Le fasi operative seguite nell'applicazione del metodo sono:

- ? Azioni preliminari di raccolta dei dati (uso del suolo, ortofoto, cartografia vettoriale, dati economici, Codici europei, etc.);
- ? Attività di fotointerpretazione e classificazione degli *habitat* secondo la codifica EUNIS;

- ? Verifiche sul campo;
- ? Individuazione degli indicatori di stato e dei fattori limitanti per ciascun *habitat*;
- ? Costruzione della matrice di valutazione;
- ? Definizione degli indicatori dai fattori limitanti;
- ? Valutazione ed elaborazione del giudizio di merito.

Di particolare importanza per la sperimentazione deve considerarsi la classificazione degli *habitat* presenti nel Parco. A tal riguardo, si è assunto come ambito di riferimento per la verifica del metodo, la parte di territorio compresa tra Cuma e Bacoli, in quanto offre aree di grande complessità e di notevole diversità. (vedi Figura 4.3)

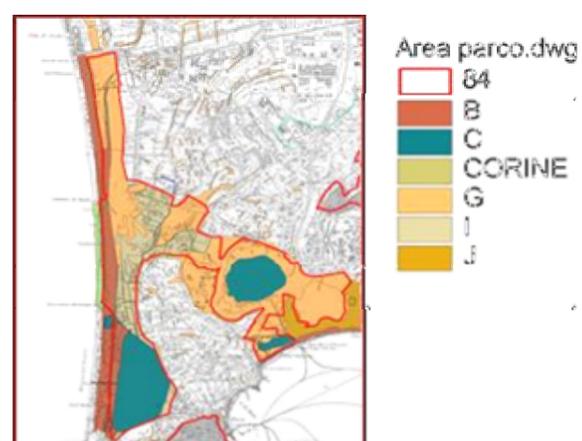


Figura 4.3 – Mappa delle macro-categorie di *habitat* presenti nell'area di studio

4.2.1 Una serra nel territorio di Cuma

Tra le più diffuse attività agricole del territorio del Parco, emergono le coltivazioni ortofrutticole, sia all'aperto che in serra. L'idea di scegliere questo tipo di intervento nasce dal fatto che, pur trattandosi di un tipo di attività agricola, presenta chiaramente alcuni fattori di artificialità, potenzialmente impattanti sull'ambiente naturale.

Una zona particolarmente ricca di serre è quella compresa nell'area di Cuma, dal momento che presenta condizioni geomorfologiche e climatiche favorevoli. La serra da noi studiata appartiene all' Azienda "Tamaro", sita in Via Cuma Licola, 11 – Pozzuoli. (vedi Figure 4.4 e 4.5)

Innanzitutto, si è analizzata la tessitura dell'habitat del sito dove è ubicata la serra. Alla scala macroscopica, l'ambiente esaminato appartiene alla macro-categoria "Habitat rurali e domestici, con coltivazioni agricole ed orto-frutticole, attive o recenti", indicati, nel codice EUNIS con la lettera "I".

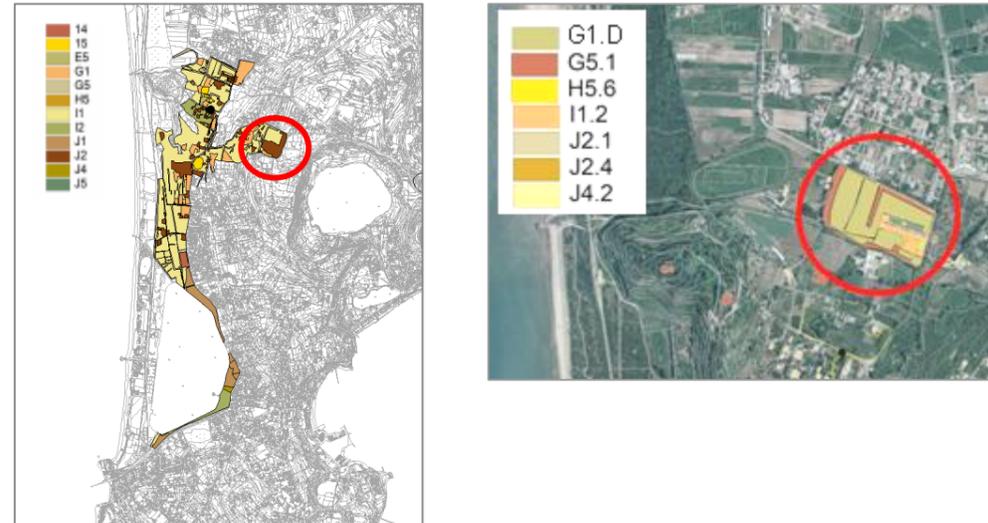


Figura 4.4 – Localizzazione dell'intervento all'interno dell'habitat di riferimento, attraverso la Cartografia della Regione Campania (2004) ed un'immagine satellitare (Google Earth, 2006)

Sono stati quindi identificati i sotto-habitat, evidenziati in Figura 4.4 e riportati in dettaglio in Tabella 4.1. Ogni sotto-habitat descrittore è stato caratterizzato da un indicatore di stato, che ne quantifica la rilevanza rispetto al contesto territoriale omogeneo.

| HABITAT | INDICATORI DI STATO | FATTORI LIMITANTI | |
|---|--------------------------------|--|--|
| | Superficie occupata totale (%) | | |
| I - Habitat rurali e domestici, con coltivazioni agricole ed orto-frutticole, attive o recenti | | | |
| <i>I1 - Terreni agricoli, orti e serre</i> | | 1. CICLO DELL'ACQUA 2. CONSUMO DI SUOLO | |
| I1.2 - Orti, serre ed altre colture miste | 51,7 | | |
| <i>I1 - Parchi e giardini coltivati</i> | | | |
| I2.2 - Giardini ornamentali e domestici di piccole dimensioni | 5,9 | | |
| Componenti appartenenti ad altri habitat: | | | |
| <i>E5 - Consorzi di alte erbe e comunità prative delle radure boschive</i> | | | |
| E5.6 - Consorzi di alte erbe su terreno concimato, di origine antropica | 0,6 | | |
| <i>G1 - Boschi e foreste di latifoglie decidue</i> | | | |
| G1.D - Piantagioni da frutto | 9,7 | | |
| <i>G5 - Siepi, filari, alberature artificiali, rimboscimenti e boschi cedui o degradati</i> | | | |
| G5.5 - Alberature artificiali poco estese di latifoglie e conifere | 9,4 | | |
| <i>H5 - Habitat dell'entroterra con vegetazione assente o rada</i> | | | |
| H5.6 - Superfici di terra battuta, con vegetazione assente o rada | 0,4 | | |
| <i>J2 - Aree scarsamente edificate</i> | | | |
| J2.1 - Edifici residenziali sparsi, in aree rurali | 4,8 | | |
| J2.2 - Edifici pubblici in aree rurali | 9,2 | | |
| J2.3 - Siti industriali e/o commerciali attivi, in aree rurali | 3,5 | | |
| J2.4 - Fabbricati e magazzini ad indirizzo agricolo | 0,2 | | |
| J2.43 - Complessi di serre | 1 | | |
| <i>J4 - Vie di comunicazione ed altre superfici ricoperte e pavimentate</i> | | | |
| J4.2 - Reti stradali pavimentate | 1,2 | | |
| Altro | 2,4 | | |

Tabella 4.1 – Descrizione dell'*habitat* di riferimento, attraverso l'indice superficiale ed i fattori limitanti



Figura 4.5 – Immagini del complesso di serre e dell'area di pertinenza, all'interno del lotto

La caratterizzazione di ciascun habitat viene completata mediante l'individuazione dei fattori limitanti, ossia di quegli elementi funzionali imprescindibili, rispetto ai quali può essere minacciata più direttamente la stabilità del sistema. Data la tipologia territoriale, si sono identificati come fattori limitanti il "ciclo dell'acqua" ed il "consumo di suolo".

I valori assunti dagli indicatori di stato vengono rapportati ad una scala percentuale di porosità, che prevede tre possibili condizioni: permeabilità (100%), semi-permeabilità (~ 50%), impermeabilità (= 50%).

Gli indici di porosità ottenuti rappresentano le condizioni vincolanti per gli interventi, in quanto indicano, in maniera quantitativa, come deve essere obbligatoriamente mantenuta la composizione naturalistica di un determinato *habitat*, *post operam*. (vedi Tabella 4.2)

| HABITAT | p | s-p | imp |
|---|---|-----|-----|
| I - Habitat rurali e domestici, con coltivazioni agricole ed orto-frutticole, attive o recenti | | | |
| I1 - Terreni agricoli, orti e serre | | x | |
| I1.2 – Orti, serre ed altre colture miste | | | |
| I1 - Parchi e giardini coltivati | x | | |
| I2.2 – Giardini ornamentali e domestici di piccole dimensioni | | | |
| Componenti appartenenti ad altri habitat: | | | |
| E5 - Consorzi di alte erbe e comunità prative delle radure boschive | x | | |
| E5.6 - Consorzi di alte erbe su terreno concimato, di origine antropica | | | |
| G1 - Boschi e foreste di latifoglie decidue | x | | |
| G1.D - Piantagioni da frutto | | | |
| G5 - Siepi, filari, alberature artificiali, rimboschimenti e boschi cedui o degradati | x | | |
| G5.5 - Alberature artificiali poco estese di latifoglie e conifere | | | |
| H5 - Habitat dell'entroterra con vegetazione assente o rada | | x | |
| H5.6 - Superfici di terra battuta, con vegetazione assente o rada | | | |
| J2 - Aree scarsamente edificate | | | x |
| J2.1 - Edifici residenziali sparsi, in aree rurali | | | x |
| J2.2 - Edifici pubblici in aree rurali | | | x |
| J2.3 - Siti industriali e/o commerciali attivi, in aree rurali | | | x |
| J2.4 - Fabbricati e magazzini ad indirizzo agricolo | | | x |
| J2.43 - Complessi di serre | | | x |
| J4 - Vie di comunicazione ed altre superfici ricoperte e pavimentate | | | x |
| J4.2 - Reti stradali pavimentate | | | x |
| Altro | | x | |

Tabella 4.2 – Scomposizione dell'*habitat* di riferimento e specificazioni delle condizioni di permeabilità

Analogamente, vengono individuati i sotto-*habitat* e le caratteristiche di permeabilità del lotto su cui si va ad intervenire, (vedi Tabella 4.3), e si vanno a confrontare le condizioni di permeabilità del lotto con quelle dell'intero *habitat* di appartenenza, per verificare il rispetto dei valori limite di naturalità dell'area. (vedi Tabella 4.4)

| HABITAT | P | S-P | IMP |
|---|---|-----|-----|
| I - Habitat rurali e domestici, con coltivazioni agricole ed orto-frutticole, attive o recenti | | | |
| I1 - Terreni agricoli, orti e serre | | x | |
| I1.2 - Orti, serre ed altre colture miste | | | |
| Componenti appartenenti ad altri habitat: | | | |
| G1 - Boschi e foreste di latifoglie decidue | x | | |
| G1.D - Piantagioni da frutto | | | |
| G5 - Siepi, filari, alberature artificiali, rimboschimenti e boschi cedui o degradati | x | | |
| G5.5 - Alberature artificiali poco estese di latifoglie e conifere | | | |
| H5 - Habitat dell'entroterra con vegetazione assente o rada | | x | |
| H5.6 - Superfici di terra battuta, con vegetazione assente o rada | | | |
| J2 - Aree scarsamente edificate | | | x |
| J2.1 - Edifici residenziali sparsi, in aree rurali | | | |
| J2.4 - Fabbricati e magazzini ad indirizzo agricolo | | | x |
| J2.43 - Complessi di serre | | | x |
| J4 - Vie di comunicazione ed altre superfici ricoperte e pavimentate | | | x |
| J4.2 - Reti stradali pavimentate | | | |

Tabella 4.3 – Scomposizione del lotto di riferimento e specificazione delle condizioni di permeabilità



| Rif.: Habitat rurali e domestici | |
|----------------------------------|-----------------------|
| POROSITA' | SUPERFICIE TOTALE (%) |
| permeabile | 25,6 |
| semi-permeabile | 54,5 |
| impermeabile | 19,9 |

| Rif.: Lotto delle serre | |
|-------------------------|-----------------------|
| POROSITA' | SUPERFICIE TOTALE (%) |
| permeabile | 76,1 |
| semi-permeabile | 5,0 |
| impermeabile | 17,8 |

Tabella 4.4 – Confronto tra le condizioni di permeabilità del lotto e del relativo habitat di appartenenza

Nel caso particolare della serra, si riscontra che il minimo di permeabilità dell'*habitat* di riferimento (circa 25%) viene largamente superato all'interno del lotto; analogamente, la massima superficie impermeabilizzata consentita (circa 20%) non viene raggiunta. Pertanto, da questa prima analisi, l'intervento non altera la porosità naturale dell'*habitat*.

L'ultimo passaggio necessario alla costruzione della matrice di valutazione è l'individuazione delle tematiche ambientali. Le tematiche considerate sono state quelle più pertinenti all'ambito disciplinare della Tecnologia dell'Architettura, ossia l'"Uso delle risorse naturali - acqua, suolo, vegetazione", l'"Energia", la "Gestione dei rifiuti" e la "Mobilità".

Una volta identificati gli *habitat* e le tematiche ambientali, si è proseguito con la fase di valutazione.

I fattori limitanti sono stati impiegati come criterio per selezionare in corrispondenza di quali *habitat* e di quali tematiche sia realmente necessario assumere degli indicatori per il controllo di sostenibilità. Ad esempio, mentre la tematica "Gestione dei rifiuti" è risultata essenziale sia rispetto al fattore "ciclo dell'acqua" sia rispetto al "consumo del suolo", per la tematica "Mobilità" si è ritenuto che essa non fosse implicata in relazione al fattore "ciclo dell'acqua". Di conseguenza, come si può vedere dalla Tabella 4.5, non è stato necessario riempire tutte le celle della tabella di valutazione.

| TEMATICHE AMBIENTALI | | FATTORI LIMITANTI | |
|----------------------|-------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | | 1. CICLO DELL'ACQUA INDICATORI | 2. CONSUMO DI SUOLO INDICATORI |
| A. USO DELLE RISORSE | ACQUA | | |
| | SUOLO | | |
| | VEGETAZIONE | | |
| B. ENERGIA | | | |
| C. RIFIUTI | | | |
| D. MOBILITA' | | | |

Tabella 4.5 – Schema della tabella di valutazione. In rosso sono indicati i campi per i quali è necessario generare gli indicatori.

I fattori limitanti individuati per ciascun *habitat*, in corrispondenza delle tematiche ambientali selezionate, sono stati tradotti in indicatori specifici, formulati come domande a risposta binaria (SI/NO). In tal modo l'attenzione viene focalizzata solo su quegli aspetti veramente essenziali alla sopravvivenza di un *habitat*. La Tabella 4.6, riportata di seguito, esplicita tutti gli indicatori prescelti, dandone una dettagliata descrizione.

| I - Habitat rurali e domestici, con coltivazioni agricole ed orto-frutticole, attive o recenti | | | | | | | | | |
|---|---|--|---|--|---|---|---|----|----|
| TEMATICHE AMBIENTALI | | FATTORI LIMITANTI | | | | | | | |
| | | 1. CICLO DELL'ACQUA | | | | 2. CONSUMO DI SUOLO | | | |
| | | INDICATORI | DESCRIZIONE | SI | NO | INDICATORI | DESCRIZIONE | SI | NO |
| A. USO DELLE RISORSE | ACQUA | A.1.1 Recupero acque piovane | Presenza di sistemi di raccolta, accumulo e riuso dell'acqua piovana | | | | | | |
| | | A.1.2 Reti idriche duali | Presenza di impianti di distribuzione dell'acqua integrati con un rete di recupero | | | | | | |
| | SUOLO | | | A.2.1 Superficie impermeabilizzata < 30% | Copertura superficiale con tasso di infiltrazione delle acque piovane > 90% | | | | |
| | | | | A.2.2 Sfruttamento di superfici già impermeabilizzate | Possibilità di sfruttamento di coperture per l'installazione di impianti tecnici o di sistemi di captazione della radiazione solare | | | | |
| | | | | A.2.3 Tecniche di agricoltura integrata | "Buone pratiche di coltivazione", normate da specifici protocolli, a garanzia della salubrità e della qualità dei prodotti | | | | |
| | | | | A.2.4 Abbattimento di piante autoctone < 10% | Eliminazione e/o sostituzione di masse vegetali subordinati alla realizzazione dell'intervento | | | | |
| | VEGETAZIONE | | | A.2.4 Fasce boscate > 25% della lunghezza del lotto | Fasce tampone di vegetazione, con lo scopo di creare zone d'ombra, in estate, e di limitare le correnti d'aria, in inverno | | | | |
| | | A.2.5 Uso di fertilizzanti biologici e pesticidi di origine naturale | Assenza dell'impiego di sostanze chimiche, di origine sintetica, che alterano la composizione del suolo | | | | | | |
| B. ENERGIA | | | B. 2.1 Recupero energetico da biomassa | Produzione energetica da combustione di residui agricolo-forestali, o della frazione organica dei rifiuti solidi urbani, o di colture dedicate | | | | | |
| | | | B. 2.2 Recupero energetico da biocarburante | Produzione energetica da combustione di oli vegetali, esausti da raccolta differenziata, o da semi oleosi, derivanti da colture dedicate | | | | | |
| | | | B.2.3 Produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile | Presenza di impianti di sfruttamento di fonti rinnovabili, per la produzione di energia elettrica | | | | | |
| C. RIFIUTI | C.1.1 Trattamenti di fitodepurazione delle acque reflue | | Presenza di impianti di depurazione biologica delle acque reflue, per eventuale riciclo | | | C.2.1 Raccolta differenziata del rifiuto organico (frazione umida) | Raccolta di rifiuti organici da riutilizzare in interventi di bonifica, risanamento e recupero ambientale | | |
| | | | | | C.2.2 Trattamento di compostaggio del rifiuto organico | Raccolta e trasformazione dei rifiuti organici e biologici in nutrienti naturali per prati o terreni agricoli | | | |
| | | | | | C.2.3 Controllo del ciclo di vita dei materiali | Uso di materiali eco-compatibili e/o biodegradabili e controllo dei processi di riciclo e/o dismissione | | | |
| D. MOBILITA' | | | | | D.2.1 Superficie impermeabilizzata < 50% | Copertura superficiale con tasso di infiltrazione delle acque piovane > 50% | | | |

Tabella 4.6 – La matrice di valutazione, con la specificazione degli indicatori.

Una volta costruita la matrice di valutazione, si è proceduto alla verifica quantitativa della rispondenza della serra agli indicatori individuati. Ad ogni risposta positiva è stato assegnato un punteggio “2”, ad ogni risposta negativa un punteggio “0”. Si è quindi passati alla fase valutativa. Un primo giudizio di merito viene formulato indipendentemente dalle tematiche ambientali implicate. Si è effettuata la somma dei punteggi positivi (16 punti), rapportandola al totale dei punti relativi a tutti gli indicatori (30 punti), ottenendo una percentuale del 53%, che corrisponde ad un giudizio di “compatibilità”. Il tutto è schematizzato nella seguente Tabella 4.7:

| Totale risp. positive | Max risposte | Totale / Max (%) | 1 - 20% incompatibile | 21 - 50% accettabile | 51 - 80% compatibile | 81 - 100% ideale |
|-----------------------|--------------|------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|------------------|
| 16 | 30 | 53 | | | | |

Tabella 4.7 – Schema della formulazione del primo giudizio di merito.

Per un ulteriore specificazione degli impatti della serra sull'*habitat*, viene ripartito il computo normalizzato delle risposte positive nelle diverse tematiche implicate.

Dalla Tabella 4.8 si desume, infatti, come per ciascuna tematica vengono ricavati i giudizi di merito specifici, sempre riconducibili ai quattro diversi gradi di compatibilità.

| TEMATICHE AMBIENTALI | | Totale risp. positive | Max risposte | Totale / Max (%) | GIUDIZIO | | | |
|----------------------|-------------|-----------------------|--------------|------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|------------------|
| | | | | | 1 - 20% incompatibile | 21 - 50% accettabile | 51 - 80% compatibile | 81 - 100% ideale |
| A. USO DELLE RISORSE | ACQUA | 2 | 4 | 50 | | | | |
| | SUOLO | 4 | 6 | 66 | | | | |
| | VEGETAZIONE | 2 | 4 | 50 | | | | |
| B. ENERGIA | | 2 | 6 | 33 | | | | |
| C. RIFIUTI | | 4 | 8 | 50 | | | | |
| D. MOBILITA' | | 2 | 2 | 100 | | | | |

Tabella 4.8 - Schema della formulazione del giudizio di merito per le singole tematiche ambientali.

Nel caso della serra si è osservato che, mentre la “Mobilità” risulta essere *ideale* e l’“Uso della risorsa suolo” è pienamente compatibile, permangono delle insufficienze nelle altre tematiche considerate. In particolare, nei casi di giudizio di accettabilità, che riguardano l’“Uso delle risorse acqua e vegetazione”, l’“Energia” e la “Gestione dei rifiuti”, si rimanda alla necessità di ricorrere ad opportune misure mitigative e/o correttive dell’intervento.

In tal caso, in virtù di un processo di *feedback* intrinseco alla metodologia messa a punto, gli indicatori, individuati per ciascuna tematica, si traducono in linee guida per la determinazione di possibili soluzioni mitigative, ovvero suggeriscono strategie per avviare processi gestionali improntati alla sostenibilità ambientale. (vedi Tabella 4.9)

| I - Habitat rurali e domestici, con coltivazioni agricole ed orto-frutticole, attive o recenti | | | | | | | |
|---|--|--|----|----|---------------------|----|----|
| TEMATICHE AMBIENTALI | | FATTORI LIMITANTI | | | | | |
| | | 1. CICLO DELL'ACQUA | | | 2. CONSUMO DI SUOLO | | |
| | | INDICATORI | SI | NO | INDICATORI | SI | NO |
| A. USO DELLE RISORSE | ACQUA | A.1.1 Recupero acque piovane | | | | | |
| | | A.1.2 Reti idriche duali | | | | | |
| | SUOLO | A.2.1 Superficie impermeabilizzata < 30% | | | | | |
| | | A.2.2 Sfruttamento di superfici già impermeabilizzate | | | | | |
| | | A.2.3 Tecniche di agricoltura integrata | | | | | |
| | | A.2.4 Abbattimento di piante autoctone < 10% | | | | | |
| VEGETAZIONE | A.2.4 Fasce boscate > 25% della lunghezza del lotto | | | | | | |
| | A.2.5 Uso di fertilizzanti biologici e pesticidi di origine naturale | | | | | | |
| B. ENERGIA | | B. 2.1 Recupero energetico da biomassa | | | | | |
| | | B. 2.2 Recupero energetico da biocarburante | | | | | |
| | | B.2.3 Produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile | | | | | |
| C. RIFIUTI | | C.1.1 Trattamenti di fito-depurazione delle acque reflue | | | | | |
| | | C.2.1 Raccolta differenziata del rifiuto organico (frazione umida) | | | | | |
| | | C.2.2 Trattamento di compostaggio del rifiuto organico | | | | | |
| | | C.2.3 Controllo del ciclo di vita dei materiali | | | | | |
| D. MOBILITA' | | D.2.1 Superficie impermeabilizzata < 50% | | | | | |

Tabella 4.9 – Indicazioni di possibili soluzioni per la mitigazione degli impatti

A titolo di esempio, relativamente alla tematica “Uso della risorsa acqua”, nella serra è stata rilevata la mancanza di un impianto di recupero delle acque meteoriche. A tal riguardo, la stessa matrice di valutazione contiene l’indicazione della soluzione, consistente nell’installazione di sistemi di raccolta, accumulo e riuso dell’acqua piovana sia per l’irrigazione sia per uso civile.

In questo modo, l’impatto dell’intervento sul “ciclo naturale dell’acqua”, essenziale per la funzionalità di un *habitat* rurale, può essere minimizzato.

Altra situazione suscettibile di miglioramento è quella relativa alla “Gestione delle risorse energetiche”. Come si può vedere nella Tabella 4.9, la condizione di accettabilità può essere implementata avviando una politica di recupero energetico dalla combustione sia di residui agricolo-forestali o della frazione organico-biologica dei rifiuti solidi urbani, sia di oli vegetali, esausti da raccolta differenziata, sia di semi oleosi e biomasse, derivanti da colture dedicate.

Occorre precisare che la tabella di valutazione fornisce indicazioni progettuali di carattere generale, riguardanti tecnologie o soluzioni mitigative diverse, ma idonee a perseguire lo stesso obiettivo. Ciascuna pratica individuata viene descritta da una scheda, contenente le caratteristiche tecniche e prestazionali, i requisiti di eco-compatibilità e gli eventuali impatti sull’ambiente. Successivamente, le possibili alternative individuate vengono sottoposte ad un’ulteriore verifica di sostenibilità, in relazione al contesto di riferimento, mediante la stessa procedura di valutazione, utilizzata per l’intervento. (vedi Figure 4.6 e 4.7)

A titolo di esempio, si prende in considerazione l’indicatore “Produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile”, relativo alla tematica “Energia”.

In tal caso, tra le possibili tecnologie eco-compatibili, idonee ad incentivare l’uso delle risorse energetiche rinnovabili, sono state individuate le tecnologie “Fotovoltaico” e “Micro-eolico”.

Dalla comparazione delle schede di valutazione delle due opzioni, all’interno di un habitat rurale, risulta più appropriata la scelta della tecnologia degli impianti fotovoltaici, dal momento che la messa in opera non richiede consumi di suolo, ma può sfruttare le superfici già impermeabilizzate – in particolare quello delle serre o dei fabbricati rurali – presenti nell’habitat di riferimento.

| HABITAT DI RIFERIMENTO I – HABITAT RURALI E DOMESTICI | TEMATICA DI RIFERIMENTO ENERGIA | SOLUZIONE TECNOLOGICA ADOTTATA: Produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile |
|--|------------------------------------|---|
| <p>Rappresentazione schematica del funzionamento di diverse tipologie di aerogeneratore</p> <p>Dimensionamento di un aerogeneratore ad asse orizzontale</p> | | <p>Descrizione impianto che sfrutta l'energia del vento per produrre energia meccanica o elettrica, utile per utenze isolate o collegate alla rete elettrica. Vengono considerate "Micro-" le macchine eoliche che generano potenze fino a 20 kW destinate all'autoconsumo di energia e le macchine da 20 a 100 kW, che sono considerate di uso "industriale".</p> <p>Dati tecnici L'aerogeneratore può essere realizzato con due diverse tecnologie: • ad asse orizzontale. • ad asse verticale. Le pale delle macchine eoliche vengono messe in rotazione dal movimento dell'aria. L'energia così ottenuta può azionare generatori elettrici ("aerogeneratori") o azionare macchine operatrici quali ad es. le pompe ("aeromotori"). Se la macchina viene utilizzata per produrre energia elettrica è composta anche da un sistema di controllo ed un trasformatore. Per l'alimentazione utenze isolate occorrono batterie di accumulo, un inverter DC/AC ed un carica batterie.</p> <p>Costi Il costo per installare un sistema completo di un aerogeneratore decresce in funzione della potenza installata: per un sistema completo di 20 KW di potenza è di circa 1.500/1.800 €/kW; per macchine di taglia più piccola il costo può arrivare a 4.000-5.000 €/kW prodotto.</p> |
| <p>REQUISITI DI ECO-COMPATIBILITA'</p> <p>Uso sostenibile delle risorse Il funzionamento dell'impianto si basa esclusivamente sullo sfruttamento dell'energia pulita del vento.</p> <p>Salvaguardia dell'ambiente naturale La produzione di energia elettrica attraverso generatori eolicizzera le emissioni in atmosfera di gas a effetto serra e di altri inquinanti.</p> <p>Integrazione con il contesto ambientale Il micro-eolico non disturba il paesaggio. In particolare, questi impianti non sono soggetti a VIA; tuttavia le normative provinciali o regionali possono prevedere specifiche indicazioni relative all'installazione di questi impianti, dal punto di vista dell'impatto visivo.</p> <p>Benessere percettivo e fisiologico L'installazione di un impianto micro-eolico non produce alcun effetto dannoso sulla salute dell'uomo. L'impatto visivo e acustico può essere attenuato mediante alte barriere vegetali.</p> <p>Gestione Il tempo di vita di un impianto ammonta a circa 20 anni. A ciò si aggiungono i costi di gestione e manutenzione, che crescono progressivamente con il tempo. L'impianto offre una disponibilità di energia anche in luoghi isolati.</p> | | |

Micro-eolico (max 20 KW)

| SOLUZIONE TECNOLOGICA : IMPIANTO MICRO-EOLICO | | | | | | |
|--|---------------------|----|----|--|----|----|
| I - Habitat rurali e domestici, con coltivazioni agricole ed orto-frutticole, attive o recenti | | | | | | |
| TEMATICHE AMBIENTALI | FATTORI LIMITANTI | | | | | |
| | 1. CICLO DELL'ACQUA | | | 2. CONSUMO DI SUOLO | | |
| | INDICATORI | SI | NO | INDICATORI | SI | NO |
| A. USO DELLE RISORSE | ACQUA | | | | | |
| | SUOLO | | | A.2.1 Sfruttamento di superfici già impermeabilizzate | | |
| | VEGETAZIONE | | | | | |
| B. ENERGIA | | | | B.2.1 Produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile | | |
| C. RIFIUTI | | | | C.2.1 Controllo del ciclo di vita dei materiali | | |
| D. MOBILITA' | | | | | | |

Figura 4.6 – Scheda descrittiva e tabella di valutazione della prima alternativa per la soluzione "Produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile".

| HABITAT DI RIFERIMENTO | TEMATICA DI RIFERIMENTO | SOLUZIONE TECNOLOGICA ADOTTATA: |
|------------------------|-------------------------|--|
| B – Habitat costieri | ENERGIA | Produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile |

Schema di un impianto fotovoltaico collegato alla rete elettrica mediante un inverter

Descrizione
 impianto che sfrutta le proprietà di alcuni materiali semiconduttori, che, opportunamente trattati e collegati, producono elettricità se colpiti dalla radiazione solare.

Dati tecnici
 L'elemento captante elementare è la cella fotovoltaica (12cmx12cm), capace di generare circa 1,5 Watt di potenza, in condizioni standard (T:25°; radiazione solare:1.000W/M2)
 La cella può essere realizzata in:

- *silicio monocristallino*: alti rendimenti (fino a 15% dell'energia incidente) e alti costi al metro quadrato;
- *silicio policristallino*: rendimenti più bassi (fino a 13%) e costi al metro quadrato inferiori;
- *silicio amorfo*: rendimenti ancora più bassi (fino a 7%), costi al metro quadrato ancora più bassi; è possibile utilizzarlo su superfici curve.

Costi
 Il costo dipende dalla capacità di accumulo di energia per operare nelle ore notturne o in mancanza di sole e può oscillare da un minimo di 6.000-7.500 €/KW di potenza installata a circa 9.000-10.000 €/KW per impianti progettati su misura.

REQUISITI DI ECO-COMPATIBILITA'

Uso sostenibile delle risorse
 Il funzionamento dell'impianto si basa esclusivamente sullo sfruttamento dell'energia solare rinnovabile.

Salvaguardia dell'ambiente naturale
 La produzione di energia elettrica attraverso generatori fotovoltaici esclude l'utilizzo di qualsiasi combustibile, quindi azzerà le emissioni in atmosfera di gas a effetto serra e di altri inquinanti.

Integrazione con il contesto ambientale
 Lo sfruttamento dell'energia solare richiede un corretto orientamento dell'impianto. L'impatto visivo può essere minimizzato se l'installazione viene fatta su superfici già impermeabilizzate.

Benessere percettivo e fisiologico
 L'installazione di un impianto fotovoltaico non produce alcun effetto dannoso sulla salute dell'uomo.

Gestione
 Un impianto fotovoltaico ha una durata media di 25 anni. L'energia impiegata nel processo di fabbricazione dei generatori fotovoltaici viene recuperata in pochi anni di funzionamento dell'impianto.

Solare fotovoltaico

| SOLUZIONE TECNOLOGICA : IMPIANTO FOTOVOLTAICO | | | | | | | |
|--|-------------|---------------------|----|----|--|----|----|
| I - Habitat rurali e domestici, con coltivazioni agricole ed orto-frutticole, attive o recenti | | | | | | | |
| TEMATICHE AMBIENTALI | | FATTORI LIMITANTI | | | | | |
| | | 1. CICLO DELL'ACQUA | | | 2. CONSUMO DI SUOLO | | |
| | | INDICATORI | SI | NO | INDICATORI | SI | NO |
| A. USO DELLE RISORSE | ACQUA | | | | | | |
| | SUOLO | | | | A.2.1 Sfruttamento di superfici già impermeabilizzate | | |
| | VEGETAZIONE | | | | | | |
| B. ENERGIA | | | | | B.2.1 Produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile | | |
| C. RIFIUTI | | | | | C.2.1 Controllo del ciclo di vita dei materiali | | |
| D. MOBILITA' | | | | | | | |

Figura 4.7 – Scheda descrittiva e tabella di valutazione della seconda alternativa per la soluzione “Produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile”.

5.2.2 Uno stabilimento balneare a Torregaveta

La bellezza naturalistica dei litorali flegrei e la ricca varietà di tipologie di spiagge, fa sì che ci sia un intenso afflusso turistico, prevalentemente estivo, e, in alcune zone, protratto anche nelle altre stagioni. Lo sviluppo di tale attività ha indotto la presenza di un elevato numero di esercizi di ristorazione e di stabilimenti balneari.

Gli *habitat* costieri maggiormente caricati sono quelli situati all'interno del comune di Bacoli. In particolare, le spiagge che si trovano presso il lago Lucrino e quelle presso il lago di Miseno, nella zona di Miliscola, sono caratterizzate dalla presenza di attrezzature prevalentemente temporanee, smontabili e quasi del tutto rimovibili; al contrario, le spiagge che si trovano presso il lago Fusaro, nella zona di Torregaveta, sono contraddistinte da strutture permanenti, anche di grandi dimensioni, realizzate con materiali decisamente inappropriati ai litorali.

La nostra attenzione si è rivolta su una tipologia di stabilimento balneare che, in prima analisi, presenta evidenti caratteri di incompatibilità ambientale. In particolare, la struttura da noi studiata, è il Lido "La Fenice", sito in Via Parco Quaranta, 15, nel Comune di Bacoli, lungo il litorale di Torregaveta. (vedi Figure 4.8 e 4.9)

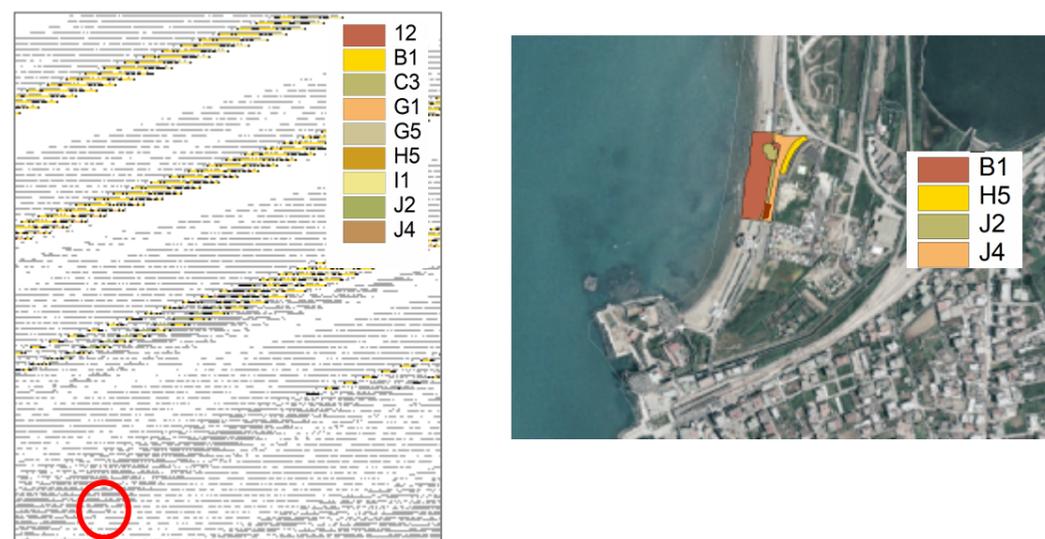


Figura 4.8 – Localizzazione dell'intervento (Immagine satellitare da Google Earth, 2006) e localizzazione dell'intervento all'interno dell'*habitat* "B" di riferimento (Cartografia della Regione Campania, 2004)



Figura 4.9 – Immagini dello stabilimento balneare e delle aree di pertinenza al lotto

In prima analisi, è stata individuata la composizione dell'*habitat* del contesto in cui è situato lo stabilimento balneare. Alla scala macroscopica, l'area rientra tra gli "*Habitat* costieri", indicati, nel codice EUNIS con la lettera "B".

Sono stati quindi individuati i sotto-*habitat*, evidenziati in Figura 4.7 e riportati in dettaglio in Tabella 4.10. L'incidenza di ogni sotto-*habitat*, rispetto all'area considerata, viene quantificata da un indice percentuale.

| HABITAT | INDICATORI DI STATO | FATTORI LIMITANTI | |
|---|--------------------------------|-----------------------------------|--|
| | Superficie occupata totale (%) | | |
| B - Habitat costieri | | | |
| <i>B1 - Dune costiere ed altri habitat sabbiosi marittimi</i> | | | |
| B1.2 - Comunità delle spiagge sabbiose, al di sopra del limite di marea | 28.5 | 1. DINAMICA COSTIERA | |
| B1.4 - Comunità erbacee delle dune costiere | 5.7 | | |
| B1.6 - Cespuglieti delle dune costiere | 29.1 | | |
| B1.7 - Boschi delle dune costiere | 9.5 | | |
| B1.8 - Acquitrini e specchi d'acqua delle dune costiere | 11.6 | | |
| Componenti appartenenti ad altri habitat: | | | |
| <i>C3 - Sponde periodicamente inondate dei corpi idrici e vegetazione di contorno</i> | | | |
| C3.2 - Comunità di elofite di grandi dimensioni e canneti marginali | 2.6 | 2. SALINITA' / UMIDITA' DEL SUOLO | |
| <i>F5 - Macchie, boscaglie ed arbusteti mediterranei</i> | | | |
| F5.3 - Pseudo-macchie sub-mediterranee, con presenza di specie decidue | 0.7 | | |
| <i>H5 - Habitat dell'entroterra con vegetazione assente o rada</i> | | | |
| H5.6 - Superfici di terra battuta, con vegetazione assente o rada | 0.3 | | |
| <i>I1 - Terreni agricoli, orti e serre</i> | | | |
| I1.2 - Orti, serre e altre colture miste | 4 | | |
| <i>J2 - Aree scarsamente edificate</i> | | | |
| J2.1 - Edifici residenziali sparsi, in aree rurali | 1.9 | | |
| J2.3 - Siti industriali e/o commerciali attivi, in aree rurali | 5.6 | | |
| <i>J4 - Vie di comunicazione ed altre superfici ricoperte e pavimentate</i> | | | |
| J4.2 - Reti stradali pavimentate | 0.5 | | |

Tabella 4.10 – Descrizione dell'*habitat* di riferimento, attraverso l'indice superficiale ed i fattori limitanti

I valori assunti dagli indicatori di stato, a loro volta, vengono tradotti in indici di porosità, specifici per l'*habitat*, vincolanti per qualsiasi intervento. (vedi Tabella 4.11)

Analogamente, vengono individuati i sotto-*habitat* e le caratteristiche di permeabilità del lotto su cui si va ad intervenire, (vedi Tabella 4.12), e si vanno a confrontare le condizioni di permeabilità del lotto con quelle dell'intero *habitat* di appartenenza, per verificare il rispetto dei valori limite di naturalità dell'area. (vedi Tabella 4.13)

| HABITAT | P | S-P | IMP |
|--|---|-----|-----|
| B - Habitat costieri | | | |
| <i>B1 - Dune costiere ed altri habitat sabbiosi marittimi</i> | | | |
| B1.2 - Comunità delle spiagge sabbiose, al di sopra del limite di marea | X | | |
| B1.4 - Comunità erbacee delle dune costiere | X | | |
| B1.6 - Cespuglieti delle dune costiere | X | | |
| B1.7 - Boschi delle dune costiere | X | | |
| B1.8 - Acquitrini e specchi d'acqua delle dune costiere | X | | |
| Componenti appartenenti ad altri habitat: | | | |
| C3 - Sponde periodicamente inondate dei corpi litorali e vegetazione di contorno | | | X |
| C3.2 - Comunità di elofite di grandi dimensioni e canneti marginali | | | X |
| F5 - Macchie, boscaglie ed arbusteti mediterranei | | | X |
| F5.3 - Pseudo-macchie sub-mediterranee, con presenza di specie decidue | | | X |
| H5 - Habitat dell'entroterra con vegetazione assente o rada | | X | |
| H5.6 - Superfici di terra battuta, con vegetazione assente o rada | | X | |
| I1 - Terreni agricoli, orti e serre | | X | |
| I1.2 - Orti, serre e altre colture miste | | X | |
| J2 - Aree scarsamente edificate | | | X |
| J2.1 - Edifici residenziali sparsi, in aree rurali | | | X |
| J2.3 - Siti industriali e/o commerciali attivi, in aree rurali | | | X |
| J4 - Vie di comunicazione ed altre superfici ricoperte o pavimentate | | | X |
| J4.2 - Reti stradali pavimentate | | | X |

Tabella 4.11 – Scomposizione dell'*habitat* di riferimento e specificazioni delle condizioni di permeabilità

| HABITAT | P | S-P | IMP |
|---|---|-----|-----|
| B - Habitat costieri | | | |
| <i>B1 - Dune costiere ed altri habitat sabbiosi marittimi</i> | | | |
| B1.2 - Comunità delle spiagge sabbiose, al di sopra del limite di marea | X | | |
| Componenti appartenenti ad altri habitat: | | | |
| H5 - Habitat dell'entroterra con vegetazione assente o rada | | X | |
| H5.6 - Superfici di terra battuta, con vegetazione assente o rada | | X | |
| J2 - Aree scarsamente edificate | | | X |
| J2.1 - Edifici residenziali sparsi, in aree rurali | | | X |
| J4 - Vie di comunicazione ed altre superfici ricoperte o pavimentate | | | X |
| J4.2 - Reti stradali pavimentate | | | X |

Tabella 4.12 – Scomposizione del lotto di riferimento e specificazioni delle condizioni di permeabilità



| Rif.: Habitat costieri | |
|------------------------|-----------------------|
| POROSITA' | SUPERFICIE TOTALE (%) |
| permeabile | 84,4 |
| semi-permeabile | 4,3 |
| impermeabile | 11,3 |

| Rif.: Lotto dello stabilimento balneare | |
|---|-----------------------|
| POROSITA' | SUPERFICIE TOTALE (%) |
| permeabile | 57 |
| semi-permeabile | 8,2 |
| impermeabile | 34,9 |

Tabella 4.13 – Confronto tra le condizioni di permeabilità del lotto e del relativo habitat di appartenenza

Nel caso preso in esame, risulta che sia il livello minimo di impermeabilità dell'*habitat* (circa l'11%) sia la percentuale massima di porosità (circa 85%) viene rispettata nel lotto considerato.

A questo punto, per l'*habitat* di riferimento, vengono specificati i fattori limitanti. Data la tipologia territoriale, si sono identificati come tali la "dinamica costiera" e la "salinità/umidità del suolo". (vedi Tabella 4.14)

Le tematiche ambientali considerate per la nostra sperimentazione sono state, anche in tal caso: l'"Uso delle risorse naturali - acqua, suolo, vegetazione", l'"Energia", la "Gestione dei rifiuti" e la "Mobilità".

| HABITAT | INDICATORI DI STATO | FATTORI LIMITANTI | |
|---|--------------------------------|-----------------------------------|--|
| | Superficie occupata totale (%) | | |
| B - Habitat costieri | | | |
| <i>B1 - Dune costiere ed altri habitat sabbiosi marittimi</i> | | | |
| B1.2 - Comunità delle spiagge sabbiose, al di sopra del limite di marea | 28.5 | 1. DINAMICA COSTIERA | |
| B1.4 - Comunità erbacee delle dune costiere | 5.7 | | |
| B1.6 - Cespuglieti delle dune costiere | 29.1 | | |
| B1.7 - Boschi delle dune costiere | 9.5 | | |
| B1.8 - Acquitrini e specchi d'acqua delle dune costiere | 11.6 | | |
| Componenti appartenenti ad altri habitat: | | | |
| <i>C3 - Sponde periodicamente inondate dei corpi idrici e vegetazione di contorno</i> | | | |
| C3.2 - Comunità di elofite di grandi dimensioni e canneti marginali | 2.6 | 2. SALINITA' / UMIDITA' DEL SUOLO | |
| <i>F5 - Macchie, boschiglie ed arbusteti mediterranei</i> | | | |
| F5.3 - Pseudo-macchie sub-mediterranee, con presenza di specie decidue | 0.7 | | |
| <i>H5 - Habitat dell'entroterra con vegetazione assente o rada</i> | | | |
| H5.6 - Superfici di terra battuta, con vegetazione assente o rada | 0.3 | | |
| <i>I1 - Terreni agricoli, orti e serre</i> | | | |
| I1.2 - Orti, serre e altre colture miste | 4 | | |
| <i>J2 - Aree scarsamente edificate</i> | | | |
| J2.1 - Edifici residenziali sparsi, in aree rurali | 1.9 | | |
| J2.3 - Siti industriali e/o commerciali attivi, in aree rurali | 5.6 | | |
| <i>J4 - Vie di comunicazione ed altre superfici ricoperte e pavimentate</i> | | | |
| J4.2 - Reti stradali pavimentate | 0.5 | | |

Tabella 4.14 – Descrizione e dell'*habitat* di riferimento, attraverso l'indice superficiale ed i fattori limitanti

Una volta identificati gli *habitat* e le tematiche ambientali, si è costruita la matrice di valutazione. Attraverso i fattori limitanti sono state individuate le tematiche più importanti ai fini della definizione degli indicatori per il controllo di sostenibilità. Nel caso di uno stabilimento balneare, come si può vedere dalla Tabella 4.15, la tematica "Uso delle risorse" viene considerata rispetto ad entrambi i fattori limitanti, come pure l'"Energia" e la "Mobilità"; invece, il tema "Gestione dei rifiuti" risultata implicato solo rispetto al fattore "consumo di suolo".

| B - Habitat costieri | | FATTORI LIMITANTI | |
|----------------------|-------------|----------------------|---------------------------------|
| | | 1. DINAMICA COSTIERA | 2. SALINITA'/UMIDITA' DEL SUOLO |
| TEMATICHE AMBIENTALI | | INDICATORI | INDICATORI |
| A. USO DELLE RISORSE | ACQUA | | |
| | SUOLO | | |
| | VEGETAZIONE | | |
| B. ENERGIA | | | |
| C. RIFIUTI | | | |
| D. MOBILITA' | | | |

Tabella 4.15 – Schema della matrice di valutazione. In rosso sono indicati i campi per i quali è necessario generare gli indicatori.

La Tabella 4.16 esplicita la matrice di valutazione, contenente tutti gli indicatori specifici e le relative descrizioni. Gli indicatori vengono riferiti alle tematiche ambientali implicate dallo studio dei fattori limitanti.

Nella Tabella 4.17 viene riportato il primo giudizio di merito, formulato indipendentemente dalle tematiche ambientali considerate.

In tal caso, il rapporto tra la somma dei punteggi positivi (8 punti) e il totale dei punti relativi a tutti gli indicatori (22 punti) assegna una percentuale del 36%, che corrisponde ad un giudizio di “accettabilità” complessiva.

| Totale risp. positive | Max risposte | Totale / Max (%) | 1 - 20% incompatibile | 21 - 50% accettabile | 51 - 80% compatibile | 71 - 100% ideale |
|-----------------------|--------------|------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|------------------|
| 8 | 22 | 36 | | | | |

Tabella 4.17 – Schema della formulazione del primo giudizio di merito.

Per avere una descrizione più dettagliata degli impatti dello stabilimento balneare sulle componenti dell'*habitat* costiero, rispetto a ciascuna tematica, vengono esplicitati i giudizi di merito specifici, riconducibili ai diversi gradi di compatibilità, come si può vedere dalla Tabella 4.18.

| TEMATICHE AMBIENTALI | Totale risp. positive | Max risposte | Totale / Max (%) | GIUDIZIO | | | |
|----------------------|-----------------------|--------------|------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|------------------|
| | | | | 1 - 20% incompatibile | 21 - 50% accettabile | 51 - 80% compatibile | 81 - 100% ideale |
| A. USO DELLE RISORSE | ACQUA | 2 | 4 | 50 | | | |
| | SUOLO | 2 | 6 | 33 | | | |
| | VEGETAZIONE | 0 | 2 | 1 | | | |
| B. ENERGIA | 2 | 4 | 50 | | | | |
| C. RIFIUTI | 0 | 2 | 1 | | | | |
| D. MOBILITA' | 2 | 4 | 50 | | | | |

Tabella 4.18 - Schema della formulazione del giudizio di merito per le singole tematiche ambientali.

In tal caso, si è osservato che, anche se nel complesso la struttura può essere “accettabile”, tuttavia, essa presenta condizioni minime di tollerabilità. In dettaglio, sono evidenti condizioni di incompatibilità assoluta rispetto all’“Uso delle risorse vegetazione” ed alla “Gestione dei rifiuti”.

| B - Habitat costieri | | | | | | | | | |
|-----------------------------|--|--|---|--------|---|---|---|--------|--------|
| TEMATICHE AMBIENTALI | | FATTORI LIMITANTI | | | | | | | |
| | | 1. DINAMICA COSTIERA | | | | 2. SALINITA' / UMIDITA' DEL SUOLO | | | |
| | | INDICATORI | DESCRIZIONE | SI | NO | INDICATORI | DESCRIZIONE | SI | NO |
| A. USO DELLE RISORSE | ACQUA | | | | | A.2.1 Recupero acque piovane | Presenza di sistemi di raccolta e accumulo dell'acqua piovana, finalizzato al reimpiego della risorsa | | Orange |
| | | | | | | A.2.2 Assenza di approvvigionamento idrico da falda freatica | Presenza di impianto idrico che non altera l'integrità della falda fratica | Green | |
| | SUOLO | A.1.1 Terreno movimentato < 1/10 del volume costruito | Divieto di scavo o di movimentazione di terreno per qualsiasi tipo di intervento | Green | | | | | |
| | | A.1.2 Distanza dalla linea di costa < 50 mt | Fascia di rispetto per l'installazione di opere temporanee o permanenti | | Orange | | | | |
| | VEGETAZIONE | A.1.3 Reversibilità degli interventi | Possibilità di rimuovere completamente tutti i componenti dell'intervento, al fine di ripristinare lo stato iniziale del sito | | Orange | | | | |
| B. ENERGIA | B.1.1 Cogenerazione di energia da fonte rinnovabile | Presenza di impianti di sfruttamento di energia solare, per la cogenerazione di energia elettrica e termica | | Orange | B.2.2 Sistemi di raffrescamento passivo per ambienti aperti e confinati | Sfruttamento della ventilazione naturale per l'aerazione ed il raffrescamento degli ambienti esterni ed interni | Green | | |
| C. RIFIUTI | | | | | C.2.1 Trattamenti di fitodepurazione delle acque reflue | Presenza di impianti di depurazione biologica e riciclo delle acque reflue | | Orange | |
| D. MOBILITA' | D.1.1 Artificializzazione del tratto di costa con interventi discontinui | Opere di regimentazione o di artificializzazione delle coste che non danneggiano il normale flusso delle maree | | Orange | D.2.1 Superficie impermeabilizzata < 10% | Copertura superficiale con tasso di infiltrazione delle acque piovane > 50% | Green | | |

Tabella 4.16 – La matrice di valutazione, con la specificazione degli indicatori.

A questo riguardo, gli indicatori individuati già suggeriscono possibili soluzioni mitigative e strategie per attenuare gli impatti ed orientare la gestione dei successivi interventi nel sito verso la sostenibilità ambientale. (vedi Tabella 4.19)

Nello specifico, relativamente alla tematica “Uso della risorsa suolo”, essendo stato rilevato il mancato rispetto della distanza di 500 mt dalla linea di costa, l'indicatore diventa una precisa prescrizione da rispettare per un eventuale costruzione futura in quest'area. Analogamente, viene resa vincolante l'indicazione di realizzare strutture temporanee e reversibili, soprattutto nei periodi in cui le strutture non sono in uso.

Altro caso riguarda l'implementazione di una politica di risparmio energetico, basata sul recupero e sullo sfruttamento delle risorse naturali, come viene suggerito dagli indicatori relativi alle tematiche “Energia” e “Rifiuti”.

Infine, relativamente alla “Mobilità”, appare evidente l'obbligo di adottare soluzioni di pavimentazioni impermeabilizzate o semi-impermeabilizzate, al fine di salvaguardare la naturale “umidità e salinità del suolo costiero”.

| B - Habitat costieri | | | | | | | |
|--------------------------------------|--|---|----|---|--|----|----|
| TEMATICHE AMBIENTALI | | FATTORI LIMITANTI | | | | | |
| | | 1. DINAMICA COSTIERA | | | 2. SALINITA' / UMIDITA' DEL SUOLO | | |
| | | INDICATORI | SI | NO | INDICATORI | SI | NO |
| A. USO DELLE RISORSE | ACQUA | | | | A.2.1 Recupero acque piovane | | |
| | | | | | A.2.2 Assenza di approvvigionamento idrico da falda freatica | | |
| | SUOLO | A.1.1 Terreno movimentato < 1/10 del volume costruito | | | | | |
| | | A.1.2 Distanza dalla linea di costa > 50 mt | | | | | |
| A.1.3 Reversibilità degli interventi | | | | | | | |
| VEGETAZIONE | | | | A.2.3 Fasce boscate > 25% della lunghezza del lotto | | | |
| B. ENERGIA | B.1.1 Cogenerazione di energia elettrica da fonte rinnovabile | | | B.2.2 Sistemi di raffrescamento passivo per ambienti aperti e confinati | | | |
| C. RIFIUTI | | | | C.2.1 Trattamenti di fitodepurazione delle acque reflue | | | |
| D. MOBILITA' | D.1.1 Artificializzazione del tratto di costa con interventi discontinui | | | D.2.1 Superficie impermeabilizzata < 10% | | | |

Tabella 4.19 – Indicazioni di possibili soluzioni per la mitigazione degli impatti

A ciascuna criticità corrisponde una possibile misura mitigativa. Di seguito, relativamente al “recupero delle acque meteoriche”, vengono proposte tre possibili soluzioni, a loro volta valutate utilizzando la stessa matrice utilizzata per la valutazione in *habitat* costieri. (vedi Figure 4.10, 4.11, 4.12)

| HABITAT DI RIFERIMENTO | TEMATICA DI RIFERIMENTO | SOLUZIONE TECNOLOGICA ADOTTATA: |
|--------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| I – Habitat rurali e domestici | Uso delle risorse | Recupero delle acque piovane |

Rappresentazione della vasca di accumulo

Tabella dimensionale

| Volume (m³) | Ø (m) | H (m) | Ø (m) | H (m) | Ø (m) | H (m) |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 8,000 | 50 | 800 | 200 | 200 | 230 | 230 |
| 12,000 | 55 | 800 | 200 | 200 | 230 | 230 |
| 16,000 | 60 | 800 | 200 | 200 | 230 | 230 |
| 20,000 | 65 | 800 | 200 | 200 | 230 | 230 |
| 24,000 | 70 | 800 | 200 | 200 | 230 | 230 |
| 28,000 | 75 | 800 | 200 | 200 | 230 | 230 |
| 32,000 | 80 | 800 | 200 | 200 | 230 | 230 |
| 36,000 | 85 | 800 | 200 | 200 | 230 | 230 |
| 40,000 | 90 | 800 | 200 | 200 | 230 | 230 |
| 44,000 | 95 | 800 | 200 | 200 | 230 | 230 |
| 48,000 | 100 | 800 | 200 | 200 | 230 | 230 |
| 52,000 | 105 | 800 | 200 | 200 | 230 | 230 |
| 56,000 | 110 | 800 | 200 | 200 | 230 | 230 |
| 60,000 | 115 | 800 | 200 | 200 | 230 | 230 |
| 64,000 | 120 | 800 | 200 | 200 | 230 | 230 |
| 68,000 | 125 | 800 | 200 | 200 | 230 | 230 |
| 72,000 | 130 | 800 | 200 | 200 | 230 | 230 |
| 76,000 | 135 | 800 | 200 | 200 | 230 | 230 |
| 80,000 | 140 | 800 | 200 | 200 | 230 | 230 |

Pianta tipo del serbatoio

Descrizione
Il recupero dell'acqua avviene con la raccolta delle acque meteoriche dal terreno o da superfici di captazione (giardini, tetti, strade, ecc...) in una vasca monolitica in c.a., perfettamente impermeabile, fresco e buio. Soluzioni ricercate nella preparazione del cemento consentono, in casi particolari, di adattare le vasche anche ad acque piovane particolarmente aggressive come nel caso delle piogge più acide.

Dati tecnici
La gamma standard di pezzi monolitici offre vasche da 1,1 a 8,3 m³ di capacità. Volumi maggiori sono raggiunti posando vasche in parallelo oppure utilizzando grandi vasche, realizzate con due elementi semicirculari, aventi diametro di m 4,0 o 5,6. Aggiungendo tra gli elementi semicirculari prefabbricati intermedi ad U, si possono raggiungere i 1000 m³ di volume utile, i quali si possono ulteriormente ampliare su più linee (a servizio ad esempio di grandi centri sportivi, vivai e serre, aree residenziali e parchi annessi). Un impianto tipo è costituito da:

- Convogliatore al pozzetto di raccolta delle acque piovane;
- Filtro;
- Sistema d'accumulo delle acque piovane;
- Elettropompa;
- Circuito dell'acqua riciclata;
- Sistema di chiusura.

Costi
La messa in opera di un sistema di raccolta in c.a. è decisamente economica e varia in funzione delle dimensioni della vasca.

REQUISITI DI ECO-COMPATIBILITA'

Uso sostenibile delle risorse
L'impiego di un impianto per il risparmio e riutilizzo delle acque meteoriche è assolutamente sostenibile, limitando l'approvvigionamento di acqua per l'irrigazione dalla falda acquifera (si consideri un consumo di 17 litri per ogni m2 di giardino da irrigare).

Salvaguardia dell'ambiente naturale
Una vasca di raccolta in calcestruzzo è ecologica, in quanto composta da materie prime naturali (ghiaia, sabbia e cemento); inoltre, essa è durevole nel tempo, sopporta la pressione del terreno, della falda e del transito idrico.

Integrazione con il contesto ambientale
In condizioni geologiche statiche, l'interramento di un monoblocco cavo in c.a.v. non provoca alcuna alterazione. Tuttavia, la presenza di una vasca in c.a. può provocare interazioni con la stabilità del suolo, nell'eventualità che si verificassero azioni telluriche.

Benessere percettivo e fisiologico
L'installazione di una vasca di raccolta interrata non altera minimamente la percezione del paesaggio.

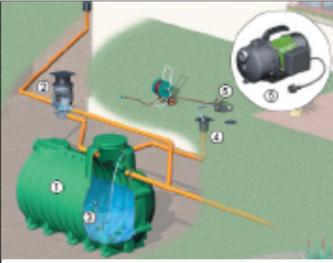
Gestione
I costi di gestione e manutenzione sono quasi nulli, limitandosi alla semplice pulizia delle tubature. Inoltre, tutti i costi di realizzazione e gestione sono ampiamente compensati dal notevole risparmio sui consumi di acqua potabile.

Raccolta in serbatoi interrati

| SOLUZIONE TECNOLOGICA : VASCHE DI RACCOLTA INTERRATE IN C.A. | | | | | | | |
|--|---|---|----|----|--|----|----|
| B - Habitat costieri | | | | | | | |
| TEMATICHE AMBIENTALI | | FATTORI LIMITANTI | | | | | |
| | | 1. DINAMICA COSTIERA | | | 2. SALINITA' / UMIDITA' DEL SUOLO | | |
| | | INDICATORI | SI | NO | INDICATORI | SI | NO |
| A. USO DELLE RISORSE | ACQUA | | | | A.2.1 Recupero acque piovane | | |
| | | | | | A.2.2 Assenza di approvvigionamento idrico da falda freatica | | |
| | SUOLO | A.1.1 Terreno movimentato < 1/10 del volume costruito | | | | | |
| | | A.1.2 Distanza dalla linea di costa < 50 mt | | | | | |
| A.1.3 Reversibilità degli interventi | | | | | | | |
| | VEGETAZIONE | | | | | | |
| B. ENERGIA | B.1.1 Cogenerazione di energia da fonte rinnovabile | | | | | | |
| C. RIFIUTI | | | | | | | |
| D. MOBILITA' | | | | | D.2.1 Superficie impermeabilizzata < 10% | | |

Figura 4.10 – Scheda descrittiva e tabella di valutazione della prima alternativa per la soluzione “Recupero delle acque piovane”.

| HABITAT DI RIFERIMENTO | TEMATICA DI RIFERIMENTO | SOLUZIONE TECNOLOGICA ADOTTATA: |
|--------------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| I – Habitat rurali e domestici | Uso delle risorse | Recupero delle acque piovane |



Rappresentazione del funzionamento del serbatoio di raccolta

Dimensionamento del serbatoio

| Tipologia | Ø D | H |
|-----------|------|------|
| 3000 L | 1200 | 1700 |
| 4000 L | 1200 | 2200 |
| 6000 L | 1700 | 2300 |

Descrizione
Le acque meteoriche vengono raccolte dalle superfici di copertura, vengono convogliate in serbatoi, realizzati in materie plastiche, che vengono interrati e collegati alla rete idrica. La prima pioggia, che risulta carica di inquinanti a causa del dilavamento, viene esclusa, mentre l'acqua successiva viene filtrata, prima di essere rimessa in circolo. Questo tipo di serbatoio si caratterizza per la facilità di installazione nello scavo, per la semplicità della pulizia, per la perfetta impermeabilità e per la possibilità di aggregazione a più serbatoi.

Dati tecnici
Dimensioni medie: H 1.800-2.300mm; L 2.800-3.100 mm; D 1.200-1.800 mm, corrispondenti ad una capacità volumetrica di circa 3.000-6.000 litri di acqua. Questo tipo di serbatoio è atossico, facile e leggero da trasportare e da montare, inattaccabile alle muffe.

Un impianto tipo è costituito da:

- Serbatoio di raccolta in PE, con adduzioni da diverse provenienze;
- Filtro di pulizia delle acque piovane;
- Impianto di pompaggio dell'acqua piovana;
- Adduttore alla rete idrica potabile, in caso di bisogno.

Costi
Il prezzo può variare da 1.000 Euro a 3.000 Euro circa, a seconda della capacità del serbatoio, cui si aggiunge un costo molto ridotto di trasporto e di messa in opera.

Raccolta in serbatoi interrati

REQUISITI DI ECO-COMPATIBILITA'

Uso sostenibile delle risorse
L'impiego di un impianto per il risparmio e riutilizzo delle acque meteoriche è assolutamente sostenibile, limitando l'approvvigionamento di acqua per l'irrigazione dalla falda acquifera (si consideri un consumo di 17 litri per ogni m2 di giardino da irrigare).

Salvaguardia dell'ambiente naturale
Il serbatoio è realizzato in materiale riciclabile. In caso di pericolo delle falde acquifere, il serbatoio può essere ancorato alle fondamenta di calcestruzzo.

Integrazione con il contesto ambientale
L'installazione di un serbatoio di raccolta in materiale plastico, non si integra bene con il contesto, dal momento che comporta l'occupazione di un'ampia superficie.

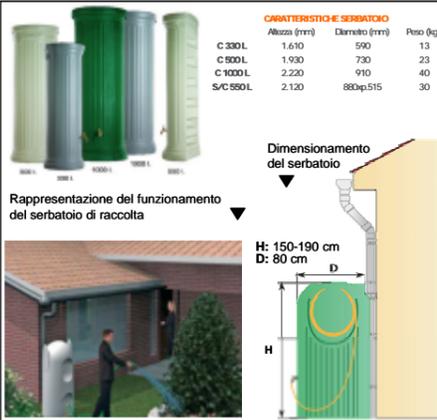
Benessere percettivo e fisiologico
L'interramento di un serbatoio di raccolta non altera minimamente la percezione del paesaggio.

Gestione
Questo tipo di impianto è decisamente durevole. Inoltre, i costi di gestione e manutenzione sono pressoché nulli, dal momento che tutti gli elementi a contatto con il liquido sono esenti da corrosione e richiedono una semplice pulizia annuale con acqua.

| SOLUZIONE TECNOLOGICA : VASCHE DI RACCOLTA INTERRATE IN PE | | | | | | | |
|--|--------------|---|----|----|--|----|----|
| B - Habitat costieri | | | | | | | |
| TEMATICHE AMBIENTALI | | FATTORI LIMITANTI | | | | | |
| | | 1. DINAMICA COSTIERA | | | 2. SALINITA' / UMIDITA' DEL SUOLO | | |
| | | INDICATORI | SI | NO | INDICATORI | SI | NO |
| A. USO DELLE RISORSE | ACQUA | | | | A.2.1 Recupero acque piovane | | |
| | SUOLO | A.1.1 Terreno movimentato < 1/10 del volume costruito | | | A.2.2 Assenza di approvvigionamento idrico da falda freatica | | |
| | | A.1.2 Distanza dalla linea di costa < 50 mt | | | | | |
| | | A.1.3 Reversibilità degli interventi | | | | | |
| | VEGETAZIONE | | | | | | |
| | B. ENERGIA | B.1.1 Cogenerazione di energia da fonte rinnovabile | | | | | |
| | C. RIFIUTI | | | | | | |
| | D. MOBILITA' | | | | D.2.1 Superficie impermeabilizzata < 10% | | |

Figura 4.11 – Scheda descrittiva e tabella di valutazione della seconda alternativa per la soluzione “Recupero delle acque piovane”.

| HABITAT DI RIFERIMENTO | TEMATICA DI RIFERIMENTO | SOLUZIONE TECNOLOGICA ADOTTATA: |
|------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| B – Habitat costieri | Uso delle risorse | Recupero delle acque piovane |



CARATTERISTICHE SERBATOIO

| Modello | Altezza (mm) | Diametro (mm) | Peso (kg) |
|----------|--------------|---------------|-----------|
| C 330L | 1.610 | 590 | 13 |
| C 500L | 1.930 | 730 | 23 |
| C 1000L | 2.220 | 910 | 40 |
| S/C 550L | 2.120 | 880p515 | 30 |

Dimensionamento del serbatoio

H: 150-190 cm
D: 80 cm

Descrizione
 Contenitori in polietilene installati fuori terra, ideati allo stoccaggio di acqua piovana, corredati di raccordo per l'inserimento della tubatura del pluviale, rubinetto di erogazione regolabile in altezza e supporto per il tubo di erogazione finale. Questo tipo di serbatoio si caratterizza per la facilità di installazione, per la semplicità della pulizia, per la perfetta impermeabilità e per la possibilità di aggregazione a più serbatoi.

Dati tecnici
 Serbatoi a colonna in polietilene rinforzato, resistente agli urti ed ai raggi UV, con struttura leggera, molto stabile e gradevole esteticamente. Disponibili in diverse forme (cilindrica, semicilindrica o prismatica), con portata variabile da 330 a 500, fino 1000 litri. Questo tipo di serbatoio è atossico, facile e leggero da trasportare e da montare, inattaccabile alle muffe.

Un serbatoio tipo è costituito da:

- Serbatoio di raccolta in PE, con adduzione dalle pluviali;
- Filtro di pulizia delle acque piovane;
- Rubinetto in ottone 3/4"
- Tubo trasparente per controllo di livello con attacco 3/4"

Costi
 Il prezzo può variare da 1.000 Euro a 3.000 Euro circa, a seconda della capacità del serbatoio, cui si aggiunge un costo molto ridotto di trasporto e di messa in opera.

REQUISITI DI ECO-COMPATIBILITA'

Uso sostenibile delle risorse
 L'impiego di un impianto per il risparmio e riutilizzo delle acque meteoriche è assolutamente sostenibile, limitando l'approvvigionamento di acqua per l'irrigazione dalla falda acquifera (si consideri un consumo di 17 litri per ogni m2 di giardino da irrigare).

Salvaguardia dell'ambiente naturale
 Il serbatoio è realizzato in materiale riciclabile e non comporta nessun impatto sulla falda acquifera e sulla stabilità del suolo.

Integrazione con il contesto ambientale
 L'installazione di un serbatoio di raccolta in materiale plastico, dal momento che comporta l'occupazione di un'ampia superficie, non si integra bene con il contesto, a meno che non si utilizzino superfici già impermeabilizzate.

Benessere percettivo e fisiologico
 La localizzazione di uno o più serbatoi in superficie chiaramente comporta un considerevole impatto visivo, a meno di opportuni sistemi di schermatura.

Gestione
 Questo tipo di impianto è decisamente durevole. Inoltre, i costi di gestione e manutenzione sono pressoché nulli, dal momento che tutti gli elementi a contatto con il liquido sono esenti da corrosione e richiedono una semplice pulizia annuale con acqua.

Raccolta in serbatoi esterni

| SOLUZIONE TECNOLOGICA : VASCHE DI RACCOLTA ESTERNE IN PE | | | | | | | |
|--|-------------|---|----|----|--|----|----|
| B - Habitat costieri | | | | | | | |
| TEMATICHE AMBIENTALI | | FATTORI LIMITANTI | | | | | |
| | | 1. DINAMICA COSTIERA | | | 2. SALINITA' / UMIDITA' DEL SUOLO | | |
| | | INDICATORI | SI | NO | INDICATORI | SI | NO |
| A. USO DELLE RISORSE | ACQUA | | | | A.2.1 Recupero acque piovane | | |
| | | | | | A.2.2 Assenza di approvvigionamento idrico da falda freatica | | |
| | SUOLO | A.1.1 Terreno movimentato < 1/10 del volume costruito | | | | | |
| | | A.1.2 Distanza dalla linea di costa < 50 mt | | | | | |
| | | A.1.3 Reversibilità degli interventi | | | | | |
| | VEGETAZIONE | | | | | | |
| B. ENERGIA | | B.1.1 Cogenerazione di energia da fonte rinnovabile | | | | | |
| C. RIFIUTI | | | | | | | |
| D. MOBILITA' | | | | | D.2.1 Superficie impermeabilizzata < 10% | | |

Figura 4.12 – Scheda descrittiva e tabella di valutazione della terza alternativa per la soluzione “Recupero delle acque piovane”.

Dalla comparazione dei tre casi proposti, emerge chiaramente l'opportunità di adottare come soluzione ideale, per lo specifico contesto, vasche di raccolta esterne in plastica, dal momento che non comportano alcun impatto rispetto alle tematiche ambientali analizzate. Al contrario, le altre alternative, pur soddisfacendo alcune delle condizioni di sostenibilità richieste, presenta delle criticità incompatibili con la integrità del sito.

L'analisi della sperimentazione proposta porta a riflettere sulla stretta connessione tra artificio e ambiente, nonché tra tecnologia e progetto. Da quanto esposto è evidente come il controllo e la qualità della trasformazione passano necessariamente attraverso la definizione degli strumenti della trasformazione stessa, attraverso la costruzione di un metodo, quale principio autoregolatore dei processi e delle tecnologie appropriate che sovrintendono la modificazione dell'ambiente. In tal senso il ruolo della tecnologia è "espressione della capacità di trasformare il suo habitat, di soddisfare le necessità sempre più complesse, che determinano la modificazione, ma anche di definire adeguati strumenti di decisione e verifica delle scelte affinché l'intervento risulti organicamente inserito in un determinato contesto, rispondente a logiche di compatibilità e sostenibilità"⁸⁵.

⁸⁵ DIERNA S., *op. cit.*, pag 9

CONCLUSIONI

Prospettive di ricerca

*“Non dobbiamo scegliere tra ambiente e sviluppo;
dobbiamo avere entrambi”*

John Major

Dopo aver avuto, negli ultimi decenni del secolo scorso, un forte impulso, le aree protette stanno attualmente registrando una situazione di stallo. In particolare, esse sono avvertite dalla popolazione locale come una sovrastruttura che, applicando un regime fortemente vincolistico, limita, per non dire sopprime, qualsiasi possibilità di decollo economico. D'altro canto, le difficoltà incontrate nella loro fruizione, seppure a scopi ricreativi e turistici, ha affievolito anche l'entusiasmo della popolazione non stanziale. In ultimo, i risultati non sempre entusiasmanti nella gestione politica del patrimonio ambientale, basati su una visione “museificata” del territorio, hanno evidenziato incongruenze ed inadeguatezze anche dal punto di vista della conservazione della natura, che è lo scopo ultimo della istituzione di un'area protetta.

L'analisi della situazione attuale evidenzia come non solo il rilancio, ma, in ultima analisi, la sopravvivenza stessa delle aree protette, richiede che si imbocchi con decisione nuove strade, che portano da una visione classica di immobilità ad una visione moderna, basata sulla sinergia tra la conservazione per le generazioni future del patrimonio naturale e lo sviluppo socio-economico della popolazioni residenti. In termini ancor più generali, è fondamentale che le aree protette vengano pensate come “sistemi”, ovvero come entità complesse (comprendenti elementi diversi strutturati, funzionali, in interazione), contingenti (in relazione ai molteplici condizionamenti spazio-temporali, socio-culturali, storici, etc.), dinamici (in virtù della ricerca continua di equilibrio tra azioni e reazioni), aperti al territorio circostante, nodi di una rete ecologica che coinvolga, a vario livello, l'intero territorio nazionale e, perché no, internazionale.

Secondo questo orientamento, le aree protette costituiscono dei laboratori di eccellenza per l'attuazione di modelli innovativi di gestione e di controllo del territorio, volti a

perseguire l'armonizzazione dei processi naturali con le dinamiche sociali, culturali ed economiche, attraverso metodiche che garantiscano il massimo equilibrio nel sistema ed attraverso strategie di ampia partecipazione alle scelte.

La “questione ambientale”, posta in questi termini, conduce all'abbandono dei vecchi sistemi di intervento sull'ambiente, caratterizzati da episodicità, estemporaneità e, spesso, inefficacia, a favore di un approccio globale e integrato del problema, che veda coinvolti sia la sfera istituzionale sia il sistema sociale e produttivo. All'una compete il ruolo di indirizzo progettuale e programmatico, di supporto scientifico, nonché il coordinamento ed il monitoraggio delle azioni, al fine di modificarne e garantirne l'efficacia; alla componente sociale, nel suo complesso, spetta il compito di individuare, proporre e sviluppare soluzioni con l'ausilio e la sperimentazione di nuove tecnologie, in un contesto di attenzione crescente all'impatto delle attività produttive di beni e servizi sulla realtà ambientale.

Il problema ambientale può, in tal modo, trasformarsi in un'importante occasione per stimolare un nuovo modo di operare, in grado di attuare metodi e realizzare interventi tesi a ridurre il legame negativo tra sviluppo economico-sociale e consumo delle risorse ambientali, rendendo possibile, in altri termini, la sostenibilità dello sviluppo. In questa ottica, l'innovazione tecnologica, oltre a permettere un uso migliore delle risorse ed una riduzione degli effetti negativi sull'ambiente, si connota come strumento efficace per la realizzazione di politiche “attive” di gestione e controllo dell'ambiente naturale.

Senza dubbio, la programmazione di un intervento sull'ambiente presenta notevoli difficoltà, come quello di affermare l'uso evoluto delle grandi potenzialità espresse dalla tecnologia, per la modellazione dei luoghi in cui viviamo. Difficoltà di ordine cognitivo, attinenti alla individuazione di appropriati paradigmi progettuali, e difficoltà di ordine operativo, in funzione della variabilità e flessibilità di parametri valutativi connessi al controllo delle effetti che ne conseguono. A questa problematica viene incontro, pertanto, una nuova cultura tecnologica dell'ambiente, ispirata ad una vocazione “etica” del progetto, che estende l'attenzione dall'uomo al suo ambiente. Non più, dunque, un'idea di tecnologia distorta da un virtuosistico senso di onnipotenza, piuttosto un approccio nuovo, sensibile alla fragilità dei luoghi, rispettoso dell'identità del contesto, volto a “favorire la lettura orientata dell'area di intervento e promuovere usi compatibili del territorio e delle sue risorse”

In questo senso, la ricerca di modelli di riferimento per l'individuazione di specifici obiettivi e per l'elaborazione di prassi operative adattabili alla trasformazione dell'ambiente, diviene

il compito essenziale della disciplina della Tecnologia dell'Architettura, dal momento che ritrova proprio nella nozione di *technè* il principio ispiratore dell'"agire responsabilmente"⁸⁶. L'attuazione pratica di quanto detto richiede innanzitutto un rinnovamento del quadro normativo. In Italia la Legge n. 394/91 si è posta in tale direzione. Tuttavia, i successivi decreti attuativi ne hanno molto limitato la spinta propulsiva ed i ritardi di attuazione da parte degli Enti preposti, ad eccezione di qualche sporadico esempio, ne hanno ulteriormente ridotto l'efficacia.

Probabilmente, causa ultima di tutto questo rallentamento nell'attuazione di una legge di sì virtuoso concepimento è la convinzione, ancora molto diffusa, che qualsiasi intervento umano sul territorio debba risolversi in un depauperamento del patrimonio naturale, e che, di conseguenza, il divieto di qualsiasi forma di intervento sia ancora il miglior modo di conservazione.

In questo quadro variegato e complesso, alla sfera di competenza ed azione della Tecnologia dell'Architettura attiene, da una parte, il fornire agli Enti gestori gli strumenti metodologici appropriati per il controllo della corretta gestione degli interventi di trasformazione del territorio, dall'altra, l'individuazione delle soluzioni tecnologiche appropriate per ridurre, se non eliminare, gli effetti dell'intervento stesso.

Il presente lavoro di ricerca ha perseguito questa duplice finalità. Il risultato concreto dell'attività svolta, infatti, consiste nell'aver messo a punto una metodologia di monitoraggio e valutazione che consente di valutare gli impatti di un intervento sull'intero sistema territoriale a partire dalla fase di progettazione, passando per la messa in opera e continuando anche nell'intero ciclo di vita.

Il metodo individuato si pone sulla scia della VIA, VAS e Valutazione di Incidenza, di cui accoglie la struttura fondamentale e l'impiego degli indicatori. Tuttavia, avendone rilevato l'inadeguatezza nell'applicazione specifica alla gestione delle aree protette, ne propone un'evoluzione mirata.

Innanzitutto si è riconosciuta la necessità di declinare le tematiche ambientali relativamente ai diversi *habitat* individuati all'interno del territorio interessato all'azione di trasformazione. Si sviluppa, quindi, una struttura di tipo matriciale, in cui in corrispondenza di ogni tematica ed *habitat* vengono individuati degli indicatori descrittivi. Inoltre, al fine di limitare la proliferazione di indicatori che, di fatto, rende difficoltosa la valutazione degli impatti dell'intervento, si è ricercata una chiave di lettura, che consentisse di focalizzare l'attenzione sulle tematiche ed i relativi indicatori, veramente importanti, rispetto cui

⁸⁶ DIERNA S., *op. cit.*, pag. 7

effettuare la valutazione. Tale chiave è stata individuata nel “fattore limitante”, concetto desunto dalla moderna Ecologia; applicando questo filtro, l’attenzione si concentra su quei fattori che con maggiore probabilità possono portare il territorio, inteso come sistema aperto, fuori da proprio stato di equilibrio stazionario. Il fattore limitante non è unico, ma dipende dall’*habitat* e dal tipo di intervento.

Il metodo non si limita solo a valutare l’accettabilità di un intervento di trasformazione del territorio, ma, qualora questo non sia direttamente accettabile, vengono individuate con precisione le criticità ed è possibile anche individuare l’opportuna misura mitigativa, scegliendola tra quelle di repertorio.

La messa a punto del metodo si è avvalsa della sua applicazione a due casi studio, individuati nel territorio del Parco Regionale dei Campi Flegrei. La sperimentazione ha consentito di ottimizzare la struttura del metodo, grazie ad un processo di *feedback* decisionale, arrivando ad un modello che, benché passibile sicuramente di ulteriori miglioramenti, ha consentito il raggiungimento degli obiettivi che ci si era proposti, evidenziando come sia stato possibile coniugare la facilità e rapidità di applicazione con la flessibilità alla specificità delle diverse realtà territoriali, come richiesto dalla variegata tipologia di territorio incluso nelle aree protette.

Volgendo lo sguardo ad una prospettiva futura della ricerca, nell’ambito del controllo della qualità ambientale, è possibile ritenere che i criteri metodologici individuati in questo lavoro possono trovare spazio in quel ripensamento delle procedure di valutazione di piani e progetti che, da più parti, si evidenzia come necessario.

Ancora una volta, in tal modo, le aree protette si confermano nel ruolo di laboratorio di idee, fonte di ispirazione per la pianificazione ed il controllo sull’intero territorio nazionale.

APPENDICE

I riferimenti normativi

Non esiste ancora una “legislazione internazionale” in materia di conservazione della natura, ma l’impegno della comunità internazionale si è rivolto all’emanazione di norme e principi ai quali tutti i paesi hanno l’obbligo di adeguarsi.

Nel seguente elenco, sono riportati i più importanti provvedimenti che hanno indotto e sostenuto la cultura della sostenibilità ambientale e le tappe fondamentali della normativa europea ed italiana, con cui è stato affrontato il tema della gestione delle aree protette.

Provvedimenti degli organismi internazionali

“Vertice Europeo sul clima” di Bruxelles, nel marzo 2007. L’Europa s’impegna a:

- ridurre le emissioni di gas serra del 20%, rispetto ai livelli del 1990, entro il 2020
- aumentare l’efficienza energetica del 20%, entro il 2020
- portare al 20% del totale dei consumi la quota di energia ottenuta da fonti rinnovabili

“Forum per l’anno internazionale dell’acqua” di Kyoto, nel 2003

“Earth Summit” di Johannesburg, nel 2002. Vengono definiti i punti principali per un piano d’azione per lo sviluppo sostenibile. Attraverso questo piano si vuole sollecitare la ratifica del protocollo di Kyoto del 1997

“Conferenza sull’Ambiente dell’Aia” (Den Haag), nel novembre 2000. Viene fatto un primo bilancio sui risultati raggiunti dal 1997 al 2000. L’esito è negativo

Convenzione del 20 ottobre 2000 del Consiglio d’Europa e firmata dagli Stati membri a Firenze: *Convenzione Europea per il Paesaggio* (Azioni previste: “Salvaguardia dei paesaggi”, “Gestione dei paesaggi”, “Pianificazione dei paesaggi”)

“Conferenza sull’Ambiente” di Kyoto, nel dicembre 1997. Per la prima volta, in maniera diretta, si affronta l’argomento della emissione dei gas nocivi, invitando i paesi industrializzati a ridurre la produzione (gli USA si dichiarano contrari all’iniziativa)

“Seconda Conferenza Europea sulle città sostenibili” di Lisbona, nell’ottobre 1996. Approvazione del documento che raccoglie le esperienze attive per la sostenibilità ambientale, dal 1994 al 1996, portate avanti dai paesi membri

“Seconda Conferenza delle Nazioni Unite sugli insediamenti umani - Habitat II” di Istanbul, nel giugno 1996. Si fa il punto della dimensione, del carattere e della tipologia degli insediamenti umani e si affronta il tema dello sviluppo degli insediamenti urbanizzati per un miglioramento delle condizioni di vita

“Rapporto del Wuppertal Istitut”, nel 1995. Il rapporto elaborato dalla Comunità Europea disegna una strategia di progetto di riconversione ecologica per l’area europea, a partire dal caso tedesco

“Prima Conferenza Europea sulle città sostenibili” di Aalborg, nel maggio 1994. Gli 80 paesi firmatari s’impegnano a promuovere una “Local Agenda 21”, per definire soluzioni per uno sviluppo durevole e sostenibile, appropriate per ogni caso specifico

Conferenza sull’“Ecological Architecture” dell’UIA di Stoccolma ed Helsinki, nell’agosto 1992

“IV Congresso mondiale sui parchi nazionali e le aree protette” di Caracas, 10-21 febbraio 1992. Congresso promosso dall’IUCN, in cui si stabiliscono il programma e le azioni da seguire per le aree protette.

“The Earth Summit” delle Nazioni Unite sull’Ambiente e lo Sviluppo di Rio de Janeiro, nel giugno 1992. In sede della Conferenza viene presentata per la prima volta l’“Agenda 21” (gli USA non firmano il documento conclusivo), volta a favorire la partecipazione e l’iniziativa dei gruppi e delle popolazioni locali allo sviluppo sostenibile della società

“Prima Conferenza delle Nazioni Unite “Our common future”, nel 1987. Viene costituita la “Commissione Brundtland” per la definizione dei principi su cui si fonda il concetto di sviluppo sostenibile

Convenzione di Ramsar del 1971. Per la prima volta viene rivolta l’attenzione alla conservazione delle terre umide, specialmente come *habitat* di uccelli acquatici e viene fornita una lista delle terre umide internazionalmente importanti

Norme comunitarie

Decisione n. 2006/613/CE del 19 luglio 2006 della Commissione: *Adozione, a norma della Direttiva 92/43/CEE del Consiglio, dell'elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea* (G.U.U.E. n. L 259 del 21/09/2006)

Direttiva n. 2004/35/CE del 27 ottobre 2004 del Parlamento europeo e del Consiglio sulla responsabilità ambientale in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale. (G.U.U.E. n. L 338 del 13/11/2004)

Decisione n. 2004/69/CE del 22 dicembre 2003 della Commissione: *Adozione dell'elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica alpina* (G.U.U.E. n. L 14 del 21/01/2004)

Raccomandazione n. 2002/413/CE del 30 maggio 2002 del Parlamento Europeo e del Consiglio: *Attuazione della gestione integrata delle zone costiere in Europa* (G.U.C.E. n. L 148/24 del 06/06/2002)

Decisione n. 1999/800/CE del 22 ottobre 1999 del Consiglio relativa alla conclusione del protocollo relativo alle zone specialmente protette ed alla biodiversità nel Mediterraneo ed all'accettazione degli allegati della "Convenzione di Barcellona" (G.U.C.E. n. L 322 del 14/12/1999)

Direttiva n. 97/11/CE del 3 marzo 1997 del Consiglio: *Valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati*. Testo corretto ed aggiornato della Dir n. 85/337/CE (G.U.C.E. n. L 73 del 14/03/1997)

Direttiva n. 92/43/CE del 21 maggio 1992 del Consiglio: *Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (Direttiva "Habitat")*. (G.U.C.E. n. L 206 del 22/07/1992)

Direttiva n. 85/337/CE del 27 giugno 1985 del Consiglio: *Proposta di Valutazione di Impatto Ambientale di determinati progetti pubblici e privati* (Azioni previste: Valutazione degli effetti che opere in progetto possono esercitare sull'ambiente circostante, al fine di prevenire effetti indesiderati). (G.U.C.E. n. L 175 del 05/07/1985)

"Protocollo di Ginevra" sulle aree specialmente protette del Mediterraneo, del 1982. Prevede la realizzazione di una rete di aree protette del Mediterraneo

Direttiva n. 79/409/CE del 2 aprile 1979 del Consiglio: Conservazione degli uccelli selvatici Istituzione di Zone a Protezione Speciale (ZPS) per la salvaguardia degli uccelli selvatici (Direttiva "Uccelli"). (G.U.C.E. n. L 103 del 25/04/1979)

Leggi Nazionali

D.M. del 5 Luglio 2007 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare: Elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea in Italia, ai sensi della direttiva 92/43/CEE (G.U. n. 170 del 24/07/2007, S.O. n. 167)

D.M. del 5 Luglio 2007 del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare: Elenco delle zone di protezione speciale (ZPS) classificate ai sensi della direttiva 79/409/CEE (G.U. n. 170 del 24/07/2007, S.O. n. 167)

Decreto Lgs. n. 251 del 16 agosto 2006: Disposizioni urgenti per assicurare l'adeguamento dell'ordinamento nazionale alla direttiva 79/409/CEE in materia di conservazione della fauna selvatica (G.U. n. 191 del 18/08/2006)

Decreto Lgs. n. 152 del 3 aprile 2006: Norme in materia ambientale (G.U. n. 88 del 14/04/2006, S.O. n. 96)

Legge n. 61 dell'8 febbraio 2006: Istituzione di zone di protezione ecologica oltre il limite esterno del mare territoriale (G.U. n. 52 del 03/03/2006)

D.P.C.M. del 12 dicembre 2005: Verifica di compatibilità paesaggistica (Azioni previste: "Relazione paesaggistica" che deve accertare: la compatibilità rispetto ai valori paesaggistici riconosciuti nel vincolo; la congruità con i criteri di gestione dell'immobile o dell'area; la coerenza con gli obiettivi di qualità paesaggistica) (G.U. n. 25 del 31/01/2006)

D.M. del 25 marzo 2005 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio: Elenco delle Zone di protezione speciale (ZPS), classificate ai sensi della direttiva 79/409/CEE (G.U. n. 168 del 21/07/2005)

D.M. del 25 marzo 2005 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio: Elenco dei proposti siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea, ai sensi della direttiva n. 92/43/CEE (G.U. n. 157 del 08/07/2005)

D.M. del 25 marzo 2005 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio: *Elenco dei Siti di importanza comunitaria (SIC) per la regione biogeografica continentale, ai sensi della direttiva 92/43/CEE* (G.U. n. 156 del 07/07/2005)

D.M. del 25 Marzo 2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio: *Elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica alpina in Italia, ai sensi della direttiva 92/43/CEE* (G.U. n. 167 del 19/07/2004)

Decreto Lgs. n. 42 del 22 gennaio 2004: *Codice dei beni culturali e del paesaggio* (Azioni previste: individuazione dei “beni paesaggistici”, definizione dei “nuovi piani paesaggistici” e della “autorizzazione paesaggistica”). (G.U. n. 45 del 24/02/2004, S.O. n. 28)

D.P.R. n.120 del 12 marzo 2003: *Regolamento recante modifiche ed integrazioni al D.P.R. n. 357 dell'8 settembre 1997, concernente attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche* (G.U. n. 124 del 30/05/2003)

D.M. del 3 settembre 2002 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio: *Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000* (G.U. n. 224 del 24/09/2002)

Legge n. 179 del 31 luglio 2002: *Disposizioni in materia ambientale* (G.U. n. 189 del 13/08/2002)

D.M. del 21 dicembre 2001 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio: *Programma di diffusione delle fonti energetiche rinnovabili, efficienza energetica e mobilità sostenibile nelle aree naturali protette* (G.U. n. 91 del 18/04/2002)

D.M. del 3 aprile 2000 del Ministero dell'Ambiente: *Elenco dei siti di importanza comunitaria e delle zone di protezione speciali, individuati ai sensi delle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE* (G.U. n. 95 del 22/04/2000, S.O. n. 65)

Decreto Lgs n. 490 del 29 ottobre 1999: *Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'articolo 1 della Legge 8 ottobre, n. 352* (G.U. n. 302 del 27/12/1999, S.O. n. 229)

Legge n. 426 del 9 dicembre 1998: *Nuovi interventi in campo ambientale*. Testo coordinato ed aggiornato con la Legge n. 93 del 23 marzo 2001 (G.U. n. 291 del 14/12/1998)

D.P.R. n. 357 dell' 8 settembre 1997: *Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche* (G.U. n. 284 del 23/10/1997, S.O. n. 219/L). Testo coordinato ed aggiornato con il D.P.R. n. 120 del 12 marzo 2003. (G.U. n. 124 del 30/05/2003)

Legge n. 124 del 14 febbraio 1994: *Ratifica ed esecuzione della Convenzione sulla biodiversità, con annessi, fatta a Rio de Janeiro il 5 giugno 1992* (G.U. n. 44 del 23/02/1994, S.O.)

Legge n. 36 del 5 gennaio 1994: *Disposizioni in materia di risorse idriche* (G.U. n. 14 del 19/01/1994, S.O.)

Legge n. 394 del 6 dicembre 1991: *Legge quadro sulle aree protette* (G.U. n. 292 del 13/12/1991, S.O.). Testo coordinato ed aggiornato con la L. n. 426 del 9 dicembre 1998 (G.U. n. 291 del 14/12/1998)

D.M. del 10 maggio 1991: *Istituzione del registro delle aree protette italiane* (G.U. n. 136 del 12/06/1991)

Legge n. 431 dell' 8 agosto 1985 (c.d. "Legge Galasso"): *Conversione in legge, con modificazioni, del D.Lgs. n. 312 del 27 giugno 1985, recante disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale* (G.U. n. 197 del 22/08/1985). Testo coordinato ed aggiornato con il D.Lgs. n. 490 del 29 ottobre 1999)

Legge n. 1497 del 29 luglio 1939: *Protezione delle bellezze naturali* (G.U. n. 241 del 14/10/1939)

Leggi Regionali - Campania

Legge Regionale n. 17 del 7 ottobre 2003: *Istituzione del sistema parchi urbani di interesse regionale* (B.U.R.C. n. 48 del 13/10/2003)

Legge Regionale n. 33 del 1 settembre 1993: *Istituzione di parchi e riserve naturali in Campania* (B.U.R.C. n. 39 del 06/09/1993)

GLOSSARIO

AMBIENTE

L'ambiente è un luogo di rapporti, uno stato evolutivo dinamico: non è un oggetto ma un flessibile contenitore di organismi e di cose. È il luogo delle trasformazioni governate, che individua un territorio perimetrato e ben riconoscibile, soggetto per necessità a trasformazioni controllate. (GIUFFRÈ, 1982)

AREA PROTETTA

La definizione ufficiale di un'area protetta adottata dall'IUCN (*International Union for Conservation of Nature*) è la seguente: *“Un'area terrestre o marina dedicata specialmente alla protezione e al mantenimento della biodiversità, delle risorse naturali e di quelle culturali associate, e gestita attraverso strumenti legali o altri mezzi riconosciuti”*.

Per la CBD (Convenzione sulla Biodiversità), è la seguente: *“Un'area geograficamente definita, individuata, istituita e gestita per raggiungere obiettivi specifici di conservazione”*.

ECOSISTEMA

Insieme degli organismi che vivono in una certa area (comunità biotica o biocenosi), interagenti con l'ambiente fisico (biotopo). In un ecosistema stabile tutti gli elementi, viventi e non, sono strettamente dipendenti gli uni dagli altri e costituiscono un'unità avente una propria struttura, funzionalità e dinamica. Si parla, oltre che di ecosistemi naturali, anche di "ecosistemi artificiali", ovvero quelli prodotti dall'attività umana.

FATTORE LIMITANTE

E' un fattore (sia biotico che abiotico) fondamentale e senza cui un organismo non può vivere, dal momento che rappresenta qualsiasi condizione che si avvicini o superi i limiti di tolleranza. In condizioni di equilibrio stazionario, le sostanze essenziali disponibili in quantità vicinissime al minimo necessario, tendono a divenire limitanti, secondo il concetto noto come la "legge di Liebig".

HABITAT

Habitat è un termine che deriva dal latino “abitare”, e indica il complesso delle condizioni ambientali in cui un organismo vive. L’*habitat* ha un’organizzazione tridimensionale nello spazio e considera l’interazione tra aria, acqua e suolo. In esso vengono incluse l’atmosfera fisica e le comunità di piante e animali che la occupano. Per *habitat* si intende quindi “una unità strutturale identificabile come elemento di un ecotessuto o paesaggio”. (APAT, Rapporto 2004)

Chiaramente per il termine *habitat* sono state coniate numerose definizioni e, nel contesto europeo, viene generalmente accettata la definizione proposta da Blondel (1979, 1995): “Estensione topografica omogenea e sue componenti fisiche e biotiche considerate alla scala del fenomeno studiato”. (BLONDEL, 1979, 1995)

IMPATTO AMBIENTALE

Qualsiasi modificazione indotta sull’ambiente fisico e biologico da parte di attività, prodotti o servizi di un’organizzazione; tale modificazione può essere permanente e a volte irreversibile.

INDICATORE

“è un parametro, o un valore derivato da parametri, che fornisce indicazioni sullo stato di un fenomeno/ambito/area con un significato che va oltre ciò che è direttamente associato al valore del parametro”. (OECD, 1993)

“un indicatore quantifica e semplifica i fenomeni e ci aiuta a comprendere la realtà complessa. Gli indicatori sono costituiti dall’aggregazione di dati grezzi e/o elaborati, che possono essere aggregati a loro volta per formare indici complessi”. (IISD, 2000)

MONITORAGGIO

Processo sistematico e programmato di verifica, basato sulla ripetizione ciclica delle osservazioni di un fenomeno o di un fattore ambientale e finalizzato a determinare in quale misura un ambiente riesce a mantenere nel tempo la sua integrità originale, ovvero entro quali limiti un’azione di trasformazione riesce a soddisfare i requisiti di sostenibilità e compatibilità con l’ambiente in cui va ad attuarsi.

QUALITA' AMBIENTALE

Nell'ambito di una metodologia di monitoraggio sullo stato dell'ambiente, la qualità è legata al concetto di soglia ambientale, ovvero il limite oltre il quale un certo ambiente o una determinata risorsa non presentano più le caratteristiche di accettabilità per il consumo umano o per la vita biologica oppure non vi sia più la possibilità di riportare quell'ambiente alla condizione precedente. (PILERI , 2002)

SOSTENIBILITA' AMBIENTALE

Espressione riferita alla capacità di carico degli ecosistemi, ossia la capacità di subire un'azione di disturbo, senza uscire irreversibilmente dalla condizione di equilibrio e senza compromettere la capacità sistemica dell'ambiente di riprodurre le risorse rinnovabili e la propria ricchezza genetica.

VALUTAZIONE AMBIENTALE

Procedura di analisi sistematica dei contenuti di un piano o di un progetto, finalizzata all'accertamento della presenza o assenza di effetti e/o impatti sull'integrità di un sito, nel rispetto del principio della sostenibilità ambientale e degli obiettivi della normativa vigente in materia ambientale.

BIBLIOGRAFIA

Testi di carattere generale sull'ambito disciplinare:

- ABRAMI Giovanni, *Progettazione ambientale. Introduzione*, CLUP, Milano, 1990
- BLASI Carlo, PAOLELLA Adriano, *Progettazione ambientale*, La Nuova Italia Scientifica, Roma, 1990
- CIRIBINI Giuseppe, *Tecnologia e progetto*, CELID, Torino, 1984
- FITCH James Marston, *American Building: the environmental forces that shape it*, Princeton University Press, 1949, (Trad. It. *La Progettazione Ambientale*, Franco Muzzio Editore, Padova, 1980)
- GANGEMI Virginia (a cura di), *Cultura e impegno progettuale. Orientamenti e strategie oltre gli anni '90*, Franco Angeli, Milano, 1992
- MALDONADO Tomás, *Il futuro della modernità*, Feltrinelli, Milano, 1987
- MORIN Edgar, *Il metodo*, Feltrinelli, Milano, 1983
- NORBERG-SCHULTZ Christian, *Genius Loci. Paesaggio, Ambiente, Architettura*, Electa, Milano, 1979
- OMODEO SALE' Serena, *Verdeaureo dell'Architettura*, Maggioli Editore, Rimini, 2006
- PRIGOGINE Ilya, *La nuova alleanza. Metamorfosi della scienza*, Einaudi, Torino, 1981

Testi di carattere generale sulla tematica ambientale:

- AA.VV., "Politiche per la tutela del territorio. Tecniche eco-compatibili, strategie progettuali e rischio ambientale", in Atti del Convegno Internazionale *Progetto Abitare Verde*, Luciano Editore, Napoli, 2001
- BETTINI Virginio, *Elementi di ecologia urbana*, Einaudi, Torino, 1996
- BOTTERO Maria, *Progetto Ambiente*, CLUP, Milano, 2005
- BUTERA Federico, *Energia e tecnologia tra uomo e ambiente*, Città Studi, Milano, 1992
- CE (Council of Europe), *European Convention on Landscape, Provisional*, Edition signed in Florence, october the 20th, 2000

- CE (Council of Europe), *La gestione dei siti della rete Natura 2000. Guida all'interpretazione dell'art. 6 della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE*, Bruxelles, 2002
- CILLO Biagio, *Pianificazione ambientale, paesaggio e valutazione*, Università degli studi di Napoli, 1990
- DIERNA Salvatore, "Pianificazione e controllo dei processi di trasformazione ambientale", in *Paesaggio Urbano* n. 1, gennaio/febbraio 1993
- DI FIDIO Mario, *Architettura del paesaggio*, Pirola, Milano, 1990
- GAMBINO Roberto, *Conservare innovare: paesaggio, ambiente, territorio*, UTET, Torino, 1997
- GANGEMI Virginia, *Emergenza Ambiente. Teorie e sperimentazioni della Progettazione Ambientale*, CLEAN, Napoli, 2001
- IUCN (The World Conservation Union), *Protected Areas of the World*, Gland, 1992
- INGEGNOLI Vittorio, *Fondamenti di ecologia del paesaggio*, Città studi, Milano, 1993
- GROSSO Mario, PERETTI Gabriella, PIARDI Silvia, SCUDO Gianni, *Progettazione eco-compatibile dell'architettura. Concetti e metodi, strumenti d'analisi e valutazione, esempi applicativi*, Sistemi Editoriali Esselibri, Napoli, 2005
- LANZANI Arturo, *I paesaggi italiani*, Meltemi Editore, Roma, 1993
- MACIOCCO Giovanni, *La pianificazione ambientale del paesaggio*, Franco Angeli, Milano, 1991
- MININNI Mariavaleria, IACOVIELLO Mauro, "Modelli urbani e modelli ecologici. Studio di un sistema informativo sui biotopi urbani", in Atti del "VII Congresso Nazionale della S.It.E." – Napoli, Settembre '96 - Giannini Editore, Napoli, 1996
- NARDI Guido, BIANCHI R., LUCHI M., TURRINI M., *Le norme tecniche e i progetti tipo della Regione Lombardia*, CLUP, Milano, 1982
- ODUM Eugene Pleasants, *Basi di ecologia*, (Ed. italiana a cura di Loreto Rossi), Piccin, Padova, 1988
- PAOLELLA Adriano, *Ambiente e progettazione. Metodi, tecniche e processi dell'intervento ambientale*, Maggioli Editore, Rimini, 1996
- PILERI Paolo, *Interpretare l'ambiente. Gli indicatori di sostenibilità per il governo del territorio*, Alinea, Firenze, 2002
- SCAZZOSI Lionella, *Politiche e culture del paesaggio. Esperienze internazionali a confronto*, Gangemi Editore, Roma, 1999
- SIMONCINI Andrea, *Ambiente e protezione della natura*, CEDAM, Padova, 1996
- VITTORIA Edoardo, "Tecnologia Progettazione Architettura", in *Casabella*, 1973

Testi specifici sulla gestione e la valutazione delle aree protette:

AGLIATA Marco, CINGOLANI Vincenzo, FERRARETTO Andrea, *Progetto e Ambiente: la progettazione ambientale e gli interventi nelle aree naturali protette*, Carocci, Roma, 1998

BIONDI Edoardo, SEGALE Alessandro (a cura di), *Pianificazione e Gestione delle Aree Protette*, Ancona, 2001

BOATTI Antonello, PAPA Davide, *Parchi e protezione del territorio: realtà e progetti europei, nazionali e regionali*, Franco Angeli, Milano, 1995

BRANDIS Pasquale, *Importanza sociale ed economica di un'efficiente gestione del sistema dei parchi e delle aree protette*, in Atti della "Conferenza Internazionale, Sassari 29-30 aprile" - La Maddalena 1 maggio 1999 - Brigati, Genova, 2001

CAMPEOL Giovanni. «La valutazione ambientale nella pianificazione territoriale e urbanistica», in STANGHELLINI S. (a cura di), *Valutazione e processi di piano*, Alinea, Firenze, 1996

FALLANCA DE BLASIO Concetta (a cura di), *Parchi naturali*, Iiriti, Reggio Calabria, 2002

FERRARA Guido, VALLERINI Lorenzo, *Pianificazione e gestione delle aree protette*, Maggioli, Rimini, 1996

FONTI Luciano, *Città e parchi: idee e percorsi critici nella riqualificazione urbana e ambientale*, Gangemi Editore, Roma, 2003

FRANCALACCI Paolo, *Le aree naturali protette. Lineamenti e strutture*, Maggioli Editore, Rimini, 1999

FRANCALACCI Paolo, PEANO Attilia (a cura di), *Parchi, Piani, Progetti*, Giappichelli, Torino, 2002

FUSCO GIRARD Luigi, NIJKAMP Peter, *Le valutazioni per lo sviluppo sostenibile della città e del territorio*, Franco Angeli, Milano, 1997

GARANO Maurizio, ZOPPI Corrado (a cura di), *La valutazione ambientale strategica nella pianificazione territoriale*, Gangemi Editore, Roma, 2002

GAMBINO Roberto, *I parchi naturali. Problemi ed esperienze di pianificazione nel contesto ambientale*, La Nuova Italia Scientifica, Roma, 1992

GIACOMINI Valerio, ROMANI Valerio, *Uomini e Parchi*, Franco Angeli, Milano, 1982

MAGNAGHI Alberto, *Il territorio dell'abitare. Lo sviluppo locale come alternativa strategica*, Franco Angeli, Milano, 1990

MASONI Vittorio, *La pratica della valutazione*, Franco Angeli, Milano, 2002

- MELANGRI Eligio, *Parchi e riserve naturali: introduzione agli aspetti giuridici, ecologici e turistici*, Maggioli Editore, Rimini, 1997
- MIGLIORINI Franco, MORIANI Giovanni, VALLERINI Lorenzo, *Parchi Naturali*, Franco Muzzio Editore, Padova, 1999
- MORONI Stefano, PATASSINI Domenico, *Problemi valutativi nel governo del territorio e dell'ambiente*, Franco Angeli, Milano, 2006
- MUSCARA' Calogero, *Piani, Parchi, Paesaggio*, Laterza, Bari, 1995
- PALERMO Pier Carlo, *Prove di Innovazione: Nuove Forme ed Esperienze di Governo del Territorio in Italia*, Franco Angeli, Milano, 2001
- PRANZINI Enzo, VALDRE' Giovanni (a cura di), *La gestione dei Parchi e delle Aree Protette*, Edizioni delle Autonomie, Roma, 1991
- QUATTRONE Giuliana, *La questione partecipata delle aree protette*, Franco Angeli, Milano, 2003
- SANTOPOPOLO Teresa, *Le aree naturali protette: strategie e strumenti di pianificazione*, Gangemi Editore, Roma, 1999
- SCHIAFFONATI Fabrizio, MAJOCCHI Arturo, MUSSINELLI Elena (a cura di), *Il Piano d'area del Parco Naturale della Valle del Ticino piemontese*, CLUP, Milano, 2006
- SCHMIDT DI FRIEDBERG Paul (a cura di), *Gli indicatori ambientali, valori, metodi e strumenti nello studio di impatto ambientale*, Franco Angeli, Milano, 1988
- SOCCO Carlo, *Città, ambiente, paesaggio*, UTET, Torino, 2000
- TOSI Andrea (a cura di), *Reti e parchi per l'innovazione*, Franco Angeli, Milano, 1995
- VIOLA Franco (a cura di), *Pianificazione e gestione dei Parchi naturali*, INVET – Franco Angeli, Milano, 1988
- ZEPPESELLA Alberico, BRESSO Mercedes, GAMBÀ Giuseppe, *Valutazione ambientale e processi di decisione*, La Nuova Italia Scientifica, Roma, 1992

Principali siti di riferimento nel World Wide Web

www.ambienteitalia.it
www.enea.it
www.minambiente.it
www.oecd.org
www.parks.it