



# ECOREGIONI E RETI ECOLOGICHE

*la pianificazione  
incontra la conservazione*



**Atti del Convegno Nazionale  
Roma, 27-28 Maggio 2004**

Organizzato da

Provincia di Roma - Assessorato alle Politiche dell'Agricoltura,  
dell'Ambiente e della Protezione Civile, Unione Province Italiane (UPI), WWF Italia - Onlus

In collaborazione con

Società Italiana di Ecologia (S.It.E.), Istituto Nazionale di Urbanistica (I.N.U.),  
Associazione Analisti Ambientali (AAA), Società Italiana di Ecologia del Paesaggio (SIEP-IALE)

Atti del Convegno Nazionale

## **ECOREGIONI E RETI ECOLOGICHE:**

*la pianificazione incontra la conservazione*

**Roma, 27-28 Maggio 2004**

Organizzato da:

---

Provincia di Roma - Assessorato alle Politiche dell'Agricoltura, dell'Ambiente  
e della Protezione Civile, Unione Province Italiane (UPI), WWF Italia - Onlus

In collaborazione con:

---

Società Italiana di Ecologia (S.It.E.), Istituto Nazionale di Urbanistica (I.N.U.),  
Associazione Analisti Ambientali (AAA), Società Italiana di Ecologia del Paesaggio (SIEP-IALE)

Gruppo di lavoro

---

### **WWF Italia**

Franco Ferroni (*Direzione scientifica e coordinamento generale*)

Gianfranco Bologna (*Direzione scientifica*)

Raniero Maggini (*Relazioni politico istituzionali*)

Paola Ruggeri (*Segreteria e Amministrazione*)

Luca Conti (*Segreteria e Ufficio stampa*)

Fabio Converio (*Comunicazione e promozione*)

Lucio Biancatelli (*Ufficio stampa*)

Fabrizio Sciotti (*Amministrazione*)

### **Provincia di Roma**

Corrado Battisti (*Direzione scientifica*)

Adriana Giuliobello (*Segreteria e coordinamento generale*)

Carlo Angeletti (*Affari generali e amministrazione*)

### **WWF Ricerche e Progetti S.r.l.**

Giovanna Pietrafesa (*Segreteria e coordinamento generale*)

Alessia Fabri (*Supporto segreteria*)

Elisa Gugino (*Supporto segreteria*)

Progetto grafico

Paola Venturini

Stampa

Edicomprint, Roma 2005

Segreteria organizzativa a cura di:



## Prefazione

<i>Enrico Gasbarra, Filiberto Zaratti</i> .....	2
---	---

## Introduzione

<i>Fulco Pratesi</i> .....	3
<i>Forte Clò</i> .....	5

## Programma e finalità del Convegno

<i>Franco Ferroni</i> .....	6
-----------------------------	---

## DOCUMENTO CONCLUSIVO

.....	9
-------	---

## RELAZIONI

### 1° SESSIONE: Diversità biologica e frammentazione dei sistemi naturali, un inquadramento teorico .....10

1- La biodiversità: un concetto complesso. <i>Sandro Pignatti</i> .....	10
2- Paesaggio e cognizione: una nuova chiave di lettura. <i>Almo Farina</i> .....	15
3- De' minimi Ecosistemi, ovvero: ormai ridotti al minimo (diversità, complessità e territorio). <i>Longino Contoli</i> .....	18
4- Frammentazione ambientale e reti ecologiche - scale, contesti, specie, livelli ecologici. <i>Corrado Battisti</i> .....	20
5- La conservazione ecoregionale: le basi teoriche e gli esempi concreti nel mondo. <i>Gianfranco Bologna</i> .....	22

### 2° SESSIONE: La conservazione ecoregionale e la pianificazione di reti ecologiche .....26

6- Biodiversità vegetale e reti ecologiche. <i>Franco Pedrotti</i> .....	26
7- Il ruolo degli studi zoologici di campo e degli atlanti faunistici nella definizione delle reti ecologiche. <i>Marco A. Bologna, Leonardo Vignoli</i> .....	29
8- Gli indicatori ambientali nel governo del territorio. <i>Sergio Malceuschi</i> .....	31
9- Conservazione e pianificazione dei sistemi di area vasta. <i>Roberto Gambino</i> .....	34
10- Quale pianificazione incontra la conservazione: riflessione sugli attuali profili di interazione. <i>Andrea Filpa</i> .....	37
11- Identità dell'agricoltura e biodiversità per la progettazione di reti ecologiche. <i>Annalisa Saccardo</i> .....	39
12- L'approccio alla Conservazione Ecoregionale per la definizione delle reti ecologiche. <i>Fabrizio Bulgarini, Stefano Petrella, Corrado Teofili</i> .....	40
13- Gli indicatori di frammentazione ecologica nella pianificazione territoriale. <i>Bernardino Romano</i> .....	46
14- Le reti ecologiche e la pianificazione delle aree naturali protette. <i>Massimo Sargolini</i> .....	51
15- Progettare e realizzare le reti ecologiche. L'esperienza della Provincia di Bologna. <i>Paola Altobelli, Mariangela Corrado, Giuseppe De Togni</i> .....	61
16- La rete ecologica della Regione Lazio e la pianificazione del sistema delle aree protette. <i>Giuliano Tallone</i> .....	66
17- Una strategia globale per la conservazione della biodiversità. <i>Serena Arduino</i> .....	74
18- Gli strumenti normativi di supporto alla conservazione ecoregionale e alle reti ecologiche. <i>Patrizia Fantilli</i> .....	76

### 3° SESSIONE: Il ruolo delle professionalità degli Enti e delle organizzazioni .....79

19- Il coinvolgimento degli stakeholder nei processi ecoregionali. <i>Isabella Pratesi</i> .....	79
20- Agricoltura e reti ecologiche. <i>Andreatto Gaetani</i> .....	81
21- Il ruolo della sociologia dell'ambiente nella pianificazione della conservazione della biodiversità. <i>Fulvio Beato</i> .....	83
22- INFEA e corridoi ecologici. <i>Carlo Bonzanino</i> .....	87
23- Comunicare per conservare. <i>Francesco Petretti</i> .....	89
24- Il ruolo delle scienze ambientali nella definizione delle reti ecologiche. <i>Elena Santini</i> .....	90
25- Il ruolo degli Enti locali nello studio della frammentazione ambientale: esperienze nella Provincia di Roma. <i>Beatrice Frank, Emanuela Lorenzetti</i> .....	91

## INTERVENTI NON PROGRAMMATI

26- Reti ecologiche: lo stato dell'arte in base alla ecologia del paesaggio nel contesto nazionale. <i>Daniel Franco</i> .....	95
27- L'attività di APAT sulle Reti Ecologiche. <i>Matteo Guccione, Nicoletta Bajo</i> .....	102
28- Le Reti Ecologiche negli ambienti urbanizzati. <i>Marco Dinetti</i> .....	103
29- La pianificazione strategica della Rete Ecologica Regionale Pugliese. <i>Andrea Solombrino</i> .....	105
30- Parco regionale dell'Appia Antica: studi per il ripristino di un corso d'acqua superficiale come corridoio ecologico nella zona di riserva controllata tenuta Tor Marancia. <i>Giovanni Mattias, Alma Rossi, Nunzia Rossi, Fabrizio Piccari, Corrado Battisti</i> .....	106

## Convenzione WWF-UPI .....109

## APPENDICE .....110

Tra gli obiettivi prioritari che questa Amministrazione vuole perseguire figurano la conservazione della biodiversità e delle risorse naturali. La possibilità che le Province hanno di pianificare ad una scala ampia, tale da coinvolgere molti processi naturali, è una grande opportunità che può e deve essere indirizzata alla risoluzione delle problematiche ambientali: a questa scala, infatti, i problemi generali del territorio, della salvaguardia del paesaggio e, più in generale, del mantenimento di uno standard elevato di qualità della vita possono essere letti con il giusto approfondimento.

Il nuovo Piano Territoriale Provinciale, il Piano Provinciale dei Parchi, la Rete Ecologica Provinciale saranno tutti strumenti di pianificazione del territorio che consentiranno di inquadrare sia quegli ambiti territoriali più importanti sotto il profilo naturalistico che quelli ove al degrado dovranno corrispondere ipotesi di ripristino ambientale. La definizione di progetto specifici consentirà di agire localmente su specifici settori territoriali basandosi, al tempo stesso, su le ormai globali acquisizioni in materia di conservazione della natura e delle sue risorse.

Questo Convegno, nel ribadire lo sforzo della Provincia di Roma nel conservare il nostro patrimonio naturale, è un primo passo verso la realizzazione di questi importanti obiettivi. Il concetto di Rete ecologica, abbracciando il territorio nel suo insieme, è strategico perché ogni ambito, da quelli di maggior valore a quelli più degradati e che necessitano di miglioramento ambientale, diventa oggetto (e soggetto) partecipe di interventi e opportunità per le popolazioni locali e per l'ambiente. A questo stiamo lavorando con entusiasmo.

*On.le Enrico Gasbarra,  
Presidente della Provincia di Roma*

La realizzazione di questo Convegno, organizzato dalla Provincia di Roma - Assessorato alle politiche agricole, ambientali e protezione civile - insieme al WWF Italia e con il patrocinio di importanti strutture tecniche e di ricerca, rappresenta un importante momento di confronto su alcuni aspetti della conservazione della natura e della pianificazione del territorio in modo sostenibile.

Quando si parla di conservazione della natura si è portati a pensare ad una insieme di strategie dirette a singoli siti di particolare valore ambientale o a determinate specie animali e vegetali che rischiano la loro scomparsa in tempi brevi a causa dell'azione dell'uomo. In realtà, e questo è stato ampiamente sottolineato negli interventi inseriti in questi Atti, sempre più il territorio nel suo complesso diventa il teatro di riferimento per tutte quelle azioni rivolte a mantenere l'ambiente, le risorse, la biodiversità in condizioni tali da poter essere fruite e godute anche dalle generazioni future.

Non è più possibile redigere Piani territoriali tenendo separate le competenze prettamente naturalistiche da quelle delle politiche legate allo sviluppo insediativo, dei trasporti e della mobilità. Né è possibile tutelare singoli siti di interesse naturalistico senza tenere conto del contesto in cui si trovano e dei disturbi che possono provenire dalle aree limitrofe.

Come più volte sostenuto anche dai relatori intervenuti al Convegno, il territorio va analizzato come un oggetto/soggetto unico, con una sua intrinseca sensibilità all'impatto indotto dall'uomo. Le infrastrutture e l'urbanizzazione incontrollata frammentano interi settori geografici e, come drammatica conseguenza, isolano specie e habitat che possono estinguersi nel breve periodo. Ciò significa che un sistema di parchi e riserve naturali, per quanto ben gestito, non può sopperire agli effetti indotti da uno sviluppo umano non oculatamente pianificato.

Da qui lo sviluppo di discipline integrate e multidisciplinari come quella inerente le reti ecologiche che si pongono l'obiettivo di mitigare il processo di frammentazione, isolamento e degrado degli ambienti naturali.

Non sono solo dichiarazioni d'intenti. Questo convegno ha l'intenzione di avviare una serie di iniziative, alcune già in itinere, nel territorio della Provincia di Roma tra cui il Piano parchi provinciale e la Rete ecologica provinciale, oltre che una serie di studi su ambiti territoriali specifici. L'obiettivo di questo Assessorato è di giungere entro breve tempo alla redazione di strumenti per una pianificazione sostenibile del territorio e mirati alla conservazione della biodiversità e, con essa, di una elevata qualità della vita umana, entrambi beni preziosi, strategici e prioritari.

*Dr. Filiberto Zaratti,  
Assessore alle politiche agricole,  
ambientali e protezione civile*

Chi ha la mia età ricorderà come i primi anni del WWF, non solo in Italia ma anche nel mondo, erano legati e impernati sulla tutela delle specie, soprattutto animali di taglie grandi come la tigre, il rinoceronte o l'elefante. In Italia ci occupammo del cervo sardo, del lupo, della lontra, dell'orso, tutte specie animali in grave pericolo per una espansione umana che stava distruggendo il loro habitat.

Il secondo passo naturalmente non poteva che essere quello d'iniziare ad occuparci anche degli habitat, ossia degli ambienti entro cui questi animali dovevano vivere. Animali importanti, specie "ombrello", così come li chiamano nei Paesi anglosassoni, dovevano servire a caratterizzare ma anche a difendere tutta una serie, una corte, di altre specie animali e vegetali che condividevano con loro l'ambiente naturale. Per cui si iniziò a creare una piccola rete di Oasi, cominciando dalle Oasi di Burano, poi Orbetello e tante altre, fino ad arrivare oggi ad un complesso Sistema di 133 Oasi in tutta Italia, dalle Alpi del Lagorai fino a Torre Salsa in Sicilia sul mare africano. L'impegno del WWF per la tutela della biodiversità è stato continuo, le varie Oasi, da Macchiagrande a Macchiatonda a Palo, solo per citare quelle presenti nella Provincia di Roma, sono l'esempio tangibile di questo nostro impegno.

Alle Oasi del WWF e ai cinque Parchi nazionali storici si sono poi aggiunti altri diciotto grandi Parchi nazionali, le aree protette marine, i Parchi regionali e le centinaia di Riserve naturali statali, regionali e provinciali. È questo un'insieme di piccole "gemme" in quel poco che resta del nostro "Bel Paese", luoghi dove oggi si difende la "Biodiversità".

Questo termine, di recente coniato, identifica anche una delle due grandi Convenzioni frutto del Summit mondiale del 1992 a Rio de Janeiro. Il dibattito di quella Conferenza produsse due importanti Convenzioni: una sul clima, ed oggi siamo tutti impegnati per risolvere gli enormi problemi dovuti ai "mutamenti climatici"; l'altra è dedicata proprio alla conservazione della Biodiversità, una Convenzione internazionale che si pone come obiettivo strategico salvare l'instimabile patrimonio naturale del nostro Pianeta, che stiamo purtroppo ancora rapidamente distruggendo.

La nostra azione non poteva essere assicurata nel tempo senza un appoggio ed un continuo ricorso alla scienza. Gli scienziati, coloro che sono interessati in maniera seria alla tutela della natura ma anche alla sua conoscenza, sono stati sempre per noi un grande sostegno per tutte le ricerche e studi indispensabili per definire nel concreto azioni di tutela efficaci, cominciando dalle prime operazioni a favore del lupo o del cervo sardo e via via fino a quello che stiamo oggi cercando di fare per salvare l'orso marsicano. Abbiamo bisogno, necessità e assoluta urgenza di avere alle nostre spalle e al nostro fianco gli studiosi e gli scienziati, che ci danno una garanzia di serietà ed efficacia, oltre che un indispensabile orizzonte culturale.

Continuando nell'analisi dei mezzi e dei metodi per salvare quello che noi consideriamo la "Natura", termine un po' desueto, perché oggi si parla molto di "Ambiente" ed il termine "Natura" è stato messo spesso da parte, il WWF Internazionale ha dato un altro input alla nostra azione attraverso la promozione della "Conservazione Ecoregionale" e l'identificazione delle "Ecoregioni", il tentativo cioè di suddividere il Pianeta - questo grandissimo meraviglioso luogo dove la vita è presente, assolutamente unico, forse, nella nostra galassia - in territori che abbiano un valore prioritario per la tutela della Biodiversità. Presentiamo in occasione di questo convegno l'edizione in italiano

della carta con tutte le 238 Ecoregioni prioritarie, che vanno dalle savane africane alla taiga siberiana, dalle isole del Pacifico fino alla grande foresta amazzonica. Tutte selezionate, collaudate, e registrate in questa grande carta che indica gli habitat più importanti da tutelare. L'assessore Zaratti ha parlato nel suo intervento della pianificazione urbanistica.

Il passo successivo per una conservazione che abbia delle speranze di successo, è proprio quello di cercare un punto d'incontro tra la conservazione della biodiversità e la pianificazione delle attività umane sul territorio. Per questo è indispensabile utilizzare, insieme alla biologia della conservazione, un'altra disciplina, l'urbanistica. È difficile oggi poter pensare di tutelare la biodiversità senza considerare in modo adeguato l'assetto urbanistico del territorio: un piano territoriale, un piano regolatore o addirittura un piano paesistico, possono e devono tutti dare delle basi solide, razionali e legali alla conservazione della biodiversità.

Oggi una delle principali minacce per la Natura è rappresentata proprio dall'urbanizzazione selvaggia: abusivismo edilizio certamente, ma anche il cemento legale, la frammentazione degli habitat con infrastrutture di ogni genere, dai canali alle autostrade, dai parcheggi alle linee elettriche, come viene spiegato con rigore scientifico dal libro di Corrado Battisti sulla frammentazione ambientale, pubblicato con lungimiranza dalla Provincia di Roma.

Ricordo che Antonio Cederna parlava sempre, nelle sue bellissime conferenze, da una parte, della perdita di suolo agricolo ed aree naturali, che ogni anno può essere stimato tra i 50 ed i 60 mila ettari, coperti per sempre dal cemento e dall'asfalto; e dall'altra, del paesaggio virtuale. Se, viaggiando su una strada si potesse vedere quello che i piani regolatori o i piani di fabbricazione prevedono, avremmo un'immagine dell'Italia quasi completamente coperta dal cemento. Questo in un paese che registra un forte surplus di edilizia, un paese che nel dopoguerra ha costruito il 91% delle costruzioni oggi esistenti. Abbiamo quindi bisogno di regole precise e di una nuova pianificazione che consideri come suo obiettivo anche la tutela degli habitat e della "Biodiversità"; ma anche di molta buona volontà da parte degli Amministratori che devono saper tutelare l'ambiente naturale attraverso una continua mediazione con le spinte di gruppi affaristici e speculativi, ma pure con le esigenze reali dei cittadini. Serve per questo l'avvio di un confronto e un dialogo tra tutte le diverse parti interessate all'uso del territorio e delle risorse naturali. Sentiamo l'esigenza di superare le contrapposizioni ideologiche per trovare soluzioni comuni e condivise ad un problema comune e condiviso come la distruzione della Natura e la perdita di Biodiversità. La "Conservazione Ecoregionale" indica proprio per questo le linee guida per l'avvio di un dialogo e un confronto tra tutte le parti interessate a trovare soluzioni comuni a questi problemi.

Credo che oggi la chiave di tutto sia pianificare su base scientifica le aree da tutelare ed i corridoi ecologici tra esse, progettando una ampia e diffusa "rete ecologica" a scala "ecoregionale". Saremo altrimenti destinati ad avere delle isole di natura protetta perse in un mare di cemento, una non soluzione dei nostri problemi, una politica di governo del territorio che non servirebbe a tutelare la biodiversità nel medio e lungo periodo.

La pianificazione urbanistica non significa solo cemento, la pianificazione deve significare anche tutela attraverso la costituzione di parchi naturali, di aree verdi di connessione e collegamento tra

un'area protetta ed un'altra. La pianificazione del territorio può essere così uno strumento per promuovere uno sviluppo sostenibile legato all'ecoturismo, al restauro e recupero degli habitat, all'ingegneria naturalistica, all'agricoltura biologica ed alla riforestazione. Tutto questo significa progettare non solo sulla carta ma realizzare concretamente sul territorio una "rete ecologica".

Leggevo questa mattina una lettera al Corriere della Sera di un lettore che sosteneva come "certamente il pianeta può dare da mangiare a 18 miliardi di persone". L'attuale Capo di Gabinetto del Ministero dell'Ambiente sostiene che il nostro pianeta potrebbe persino sfamare anche 100 miliardi di persone. Tutto si può fare, se bruciamo tutte le foreste, se coltiviamo tutti i prati, se preleviamo tutti i pesci dal mare, se consumiamo tutte le risorse fossili per produrre energia, potremmo far sopravvivere sul pianeta anche oltre 100 miliardi di persone, ma questo significherebbe appunto *sopravvivere*, non vivere. Quale qualità della vita attende l'umanità senza foreste, senza fiori, senza uccelli, senza pesci, senza il lupo, il cervo sardo, la lontra, la foca monaca...? Penso che questo convegno possa servire a dare delle utili indicazioni e linee guida per trovare le soluzioni al problema del secolo: come far convivere l'uomo moderno con tutte le altre specie con cui dividiamo questo nostro pianeta.

Ringrazio tutti coloro che hanno lavorato in maniera veramente efficiente per organizzare questo importante convegno, un ringraziamento particolare voglio però rivolgerlo alla Provincia di Roma, all'UPI ed a tutte le altre Associazioni ed Enti, dalla Società Italiana di Ecologia, all'Istituto Nazionale Urbanistica e l'Associazione Analisti Ambientali, che hanno collaborato con noi per promuovere anche in Italia la "Conservazione Ecoregionale", che penso sia veramente un punto di arrivo ed anche di partenza della nostra politica ambientale. Grazie.

*Fulco Pratesi,  
Presidente WWF Italia*

Il fatto che sia cominciata una collaborazione diretta fra l'Unione delle Province Italiane e il WWF sta ad indicare due dati fino a qualche anno fa inimmaginabili.

Da un lato nelle Province italiane ha cominciato a manifestarsi e a mettersi in rete una sensibilità verso la questione ambientale di un certo spessore che ha cominciato, pur con le inevitabili contraddizioni, a dare frutti apprezzabili.

Dall'altro, finita, perché in gran parte sconfitta dalle cose, la disputa sull'esistenza o meno dell'istituzione Provincia si è compreso la valenza di un organo elettivo territoriale per il governo di processi complessi di area vasta a cominciare proprio dai temi del governo del territorio.

Atti attraverso i quali tanto si può e si deve fare per la tutela dell'ambiente, anche perché, nonostante tutto, sta diventando opinione diffusa che la questione ambientale debba essere considerata quanto meno fra i parametri fondamentali delle pratiche della pianificazione e dello sviluppo.

I Piani territoriali di coordinamento hanno cominciato ad assumere, in più occasioni di quanto non si possa pensare, la caratteristica di strumenti che vanno ben al di là della consueta logica meramente urbanistica, di schema direttore dei Piani regolatori o strutturali che dir si voglia.

In vari casi la crescita della sensibilità verso i temi ambientali e di conservazione della natura ha fatto sì che il valore di tali strumenti lo si possa concretamente misurare proprio sul terreno delle scelte e delle indicazioni su temi di straordinaria importanza come, per esempio, quello delle reti ecologiche, argomento di cui in atti di grande rilevanza, la cui discussione ha avuto inizio in Parlamento, si continua a non fare cenno alcuno.

La stessa considerazione del ruolo delle aree protette, qualunque sia la loro classificazione, ha cominciato ad essere quella del valore e non già quella del vincolo per le magnifiche e progressive sorti dello sviluppo così come conosciuto fino ad ora.

Funzionale a tendenze di questa natura è certamente stata la progressiva affermazione della trasversalità della questione ambientale, ed era pressoché inevitabile che fra UPI e WWF si arrivasse a dare luogo a occasioni di lavoro e di approfondimento come questa.

L'esigenza di cominciare una stagione nuova capace di mettere in fila e in relazione molte cose positive, ma che ancora troppo spesso restano esperienze che fanno fatica a comunicare, ha convinto l'Associazione delle Province ad andare oltre il suo specifico ruolo di rappresentanza sindacale dell'ente, per intraprendere strade che la vedano fornire un contributo di elaborazione agli associati anche per completare quel cammino che ci riconsegna un ente profondamente rinnovato, moderno nella concezione stessa delle pratiche di governo.

Quante esperienze di Ag. 21, di rapporti sulla sostenibilità o sullo stato dell'ambiente, di governo di aree protette non hanno avuto riscontro in pianificazioni settoriali (rifiuti, cave, ecc.) pur avendo conosciuto risultati di assoluto rilievo nel rapporto e nel coinvolgimento con e dei cittadini e le loro forme organizzate.

Per questi, motivi succintamente e parzialmente riassunti, abbiamo avviato una attività che punta con sempre maggiore decisione a tenere insieme conservazione della natura e pianificazione territoriale o meglio "governo del territorio" guardando e andando oltre le aree protette per contribuire anche così a superare quella sorta di isolamento che spesso le tormenta e per guardare al territorio nella sua

complessa unitarietà.

Zone, aree di eccellenza, ma anche il resto, in una visione che dia ulteriore valore alle aree protette pensando proprio alla pratica della sostenibilità e della conservazione anche al di fuori.

Certo, in una stagione fatta spesso di condoni e anche di altro, tutto ciò può apparire in controtendenza, ma vale sostenere la speranza che così non sia, anzi, che la controtendenza sia l'altra.

A me oggi tocca presiedere questa sessione di lavoro.

La parte di analisi e di dettaglio sulla esperienza della Provincia nella quale opero sarà svolta dalla Dott.ssa Paola Altobelli.

Per concludere allora questo mio breve intervento devo fare cenno ancora solo a due argomenti.

Il primo riguarda il documento conclusivo di questa occasione di lavoro che non potrà che essere in positivo, indicando le pratiche e le modalità per l'adozione diffusa nelle scelte di governo del territorio del concetto di Conservazione Ecoregionale e indicare strade, percorsi per innovare nelle politiche di settore per radicare ancora di più, ce ne è bisogno, l'idea della trasversalità della questione ambientale e con essa della tutela e della conservazione della biodiversità.

L'altro, che si concluda rapidamente e venga sottoscritta la convenzione fra WWF e UPI proprio per contribuire ad andare avanti su una strada che solo a chi non sa cosa sia la ragionevolezza appare un vincolo alla propria presunta libertà d'azione.

Sarei davvero molto contento se in questa fase, per me di fine mandato come vice presidente dell'Associazione delle Province Italiane, potessi sottoscrivere un atto che considero particolarmente significativo, che segna una tappa importante nel rapporto con il WWF.

Grazie dunque al Presidente, agli altri amici del WWF e in particolare a Gianfranco Bologna con il quale lavorare è stato, per me, un privilegio.

*Forte Clò  
Vice Presidente Unione  
delle Province Italiane*

L'Assessorato alle Politiche dell'Agricoltura, dell'Ambiente e della Protezione Civile della Provincia di Roma, l'UPI e il WWF, con la collaborazione della Società Italiana di Ecologia, dell'Istituto Nazionale di Urbanistica e dell'Associazione Analisti Ambientali, hanno organizzato questo convegno come primo momento di confronto e dibattito a livello nazionale su un tema centrale per la tutela della biodiversità e la gestione del territorio: le Ecoregioni, i Sistemi di Area Vasta e le Reti Ecologiche. Il Convegno nazionale ha avuto come obiettivo prioritario quello di fornire un quadro concettuale moderno ed innovativo di quanto si muove nel campo della nuova pianificazione territoriale con le giuste contaminazioni transdisciplinari della scienza della sostenibilità, attraverso i principi guida della biologia della conservazione e dell'ecologia del paesaggio. Il Convegno ha inoltre fornito un quadro degli strumenti operativi e l'opportunità di un primo confronto sul ruolo dei vari stakeholders interessati dalla progettazione e costruzione di Reti Ecologiche in contesti di area vasta.

### La conservazione ecoregionale

Con il Piano di attuazione del Summit sullo Sviluppo Sostenibile di Johannesburg del 2002 i Governi di tutto il mondo si sono impegnati a ridurre significativamente il tasso di perdita di biodiversità del pianeta, entro il 2010.

L'Unione Europea, nel suo VI Programma di Azione per l'Ambiente ha esplicitato l'obiettivo "di proteggere e dove necessario restaurare la struttura e le funzioni dei sistemi naturali e di fermare la perdita di biodiversità, sia nell'ambito dell'Unione Europea che a scala globale, entro il 2010". La V Conferenza Mondiale delle Aree Protette organizzata dalla World Conservation Union (IUCN), tenutasi a Durban nel mese di settembre 2003, ha individuato nella definizione di strategie per la protezione di sistemi di aree protette basate anche sulla realizzazione di Reti Ecologiche gli strumenti più efficaci per la conservazione della Biodiversità da perseguire nei prossimi dieci anni. La VII Conferenza delle Parti della Convenzione sulla Biodiversità tenutasi a Kuala Lumpur nel febbraio 2004 ha pienamente confermato questi impegni approvando un Piano di azione per le aree protette per cercare di fornire strumenti operativi ed indicatori nel percorso verso un sistema di aree protette significative ed efficaci che consentano a tutti i paesi del mondo di raggiungere l'obiettivo indicato al 2010.

In questo contesto internazionale il WWF promuove un nuovo approccio alla conservazione della Natura su aree vaste, omogenee dal punto di vista ecologico, rappresentative della Biodiversità del nostro pianeta: le cosiddette Ecoregioni (delle quali sono state selezionate, come prioritarie 238, indicate come "Global 200"). La Conservazione Ecoregionale proposta dal WWF ha solide basi teoriche nella Biologia della Conservazione e nelle più evolute analisi di ecologia del paesaggio. Rappresenta in sintesi il tentativo di definire strategie globali di conservazione della biodiversità partendo dall'analisi di diversi indicatori relativi alla distintività biologica complessiva di un'area ed all'analisi delle minacce e dello stato di tutela, per individuare, su sistemi biogeografici omogenei, le aree prioritarie e le specie focali su cui intervenire attraverso specifici piani di azione. L'elemento di novità è rappresentato dall'intero processo ecoregionale che prevede la definizione di una Biodiversity Vision, uno scenario di medio e lungo termine dello stato della Biodiversità

per ognuna delle oltre 200 Ecoregioni individuate dal WWF a livello mondiale come prioritarie e la successiva elaborazione ed attuazione di un Piano di Azione. Aspetto fondamentale della Conservazione Ecoregionale è l'approccio multidisciplinare delle analisi e riflessioni che portano alla definizione della Biodiversity Vision e la ricerca di collaborazione ed alleanze con tutti i diversi "stakeholder" (attori locali portatori d'interessi economici e sociali) per la definizione dei Piani d'Azione a scala Ecoregionale e per le singole aree prioritarie individuate dalla Biodiversity Vision.

### Reti ecologiche e sistemi di area vasta

Parallelamente si è sviluppato sul tema delle Reti Ecologiche e dei Sistemi ambientali di area vasta un ampio dibattito tecnico scientifico (nell'ultimo decennio in Italia, molto prima in altri paesi), con anche importanti esperienze pratiche, essenzialmente limitato all'ambito della pianificazione e del governo del territorio. L'approccio urbanistico e paesaggistico, con la prioritaria finalità dello sviluppo economico sostenibile per le aree marginali del paese (montagne ed isole minori), non ha ancora pienamente incontrato la Biologia della Conservazione, individuando concretamente tra gli obiettivi della pianificazione su area vasta e la progettazione di reti ecologiche anche l'obiettivo basilare della tutela della Biodiversità. Questo incontro ancora così difficile ha inoltre generato l'equivoco di una contrapposizione "culturale" tra sviluppo antropico e conservazione della biodiversità che ha caratterizzato nel nostro paese, più che in altri, il dibattito e la politica sulla gestione dei Parchi e delle aree naturali protette. La rete ecologica può rappresentare l'incontro e la sinergia tra la conservazione della biodiversità e la gestione "urbanistica" del territorio (dove per urbanistica si intende nella sua concezione più vasta la politica di utilizzo antropico del territorio). La Rete Ecologica è in tal senso la possibile soluzione individuata al problema di una certa inefficacia dell'attuale Sistema dei parchi e delle riserve naturali per la conservazione della Biodiversità, con risultati tangibili e riscontrabili in relazione a indicatori definiti.

L'obiettivo strategico indicato dagli importanti riferimenti internazionali ed europei richiamati prima, è superare un approccio ad "isole" di natura incontaminata, rappresentata dalle aree naturali protette, disperse in un territorio a forte influenza antropica e conseguente impatto ambientale.

Ci sembra ormai chiaro che gli effetti negativi di una gestione insostenibile per i sistemi naturali al di fuori dei Parchi non risparmia comunque, per influenze dirette ed indirette, i territori protetti. Non pensiamo affatto in questo contesto di sminuire la funzione strategica dell'area protetta, ma riteniamo si debba riconoscerne il limite intrinseco rispetto all'obiettivo dichiarato della conservazione della biodiversità e quindi la necessità di applicare approcci innovativi per migliorare sensibilmente la situazione. Le aree naturali protette devono rappresentare i "valori" di naturalità straordinari di un territorio, per la cui conservazione sono necessari strumenti di governo del territorio altrettanto straordinari. Ma è ormai condiviso, dalla comunità scientifica che il parco o la riserva naturale da soli, isolati dal contesto territoriale circostante, non garantiscono, nel lungo periodo, la conservazione della dinamica dei sistemi naturali. Serve per questo, non solo una gestione efficace dell'area protetta, ma una sua stretta relazione con il "Governo" del

territorio circostante per mettere a “Sistema” l’insieme delle aree naturali protette su un’area vasta ecologicamente omogenea. In questa “visione” le aree naturali protette assumono nell’ambito della Rete Ecologica la naturale funzione di Core Areas, corrispondenti (ma non sempre) agli Hot Spots (“punti caldi”) della Biodiversità di una “Ecoregione”.

### Reti ecologiche, dalla teoria al progetto

In Italia, come in gran parte dei paesi europei, parlare di Rete Ecologica significa contrastare in primo luogo il consumo dei suoli, ancora elevato, dovuto ad infrastrutture e sviluppo urbanistico, con la relativa conseguente frammentazione degli habitat. Nella progettazione e costruzione della Rete ecologica viene però chiamata in causa anche la politica agricola, forestale e della difesa del suolo, attuata attraverso piani di bacino e programmi regionali e provinciali. Più complessivamente si pone il problema di come implementare, nella pianificazione territoriale di area vasta e nella pianificazione a livello locale, l’obiettivo strategico della rete ecologica, attraverso prescrizioni ed incentivi in grado di assicurare la deframmentazione degli ecosistemi con il ripristino della continuità e della dinamicità ambientale. Il passaggio più complesso è proprio come assicurare una coerente ed efficace gestione del territorio, attraverso la somma di azioni che chiamano in causa diversi portatori d’interessi, con una pianificazione e progettazione del territorio che individui tra i suoi obiettivi la costruzione e il mantenimento di una rete ecologica. Il rischio da evitare è la progettazione di una rete ecologica solo sulla carta, con l’impossibilità di una sua attuazione concreta sul territorio a causa del sovrapporsi di azioni tra loro contrastanti dettate dalla somma di una moltitudine d’interessi economici e sociali, difficili da controllare e coordinare. Accanto ad una indispensabile sinergia e adeguamento tra i diversi strumenti di pianificazione e gestione del territorio, dai piani territoriali d’inquadramento regionale, dai Piani di Bacino, al Piano Territoriale di Coordinamento di competenza provinciale, fino al Piano Regolatore Generale dei Comuni, è essenziale una coerenza rispetto all’obiettivo strategico della rete ecologica anche in specifici piani di settore come il piano delle attività estrattive, il piano di sviluppo rurale, il piano faunistico venatorio, il piano rifiuti, ecc. Strumenti di pianificazione e di governo del territorio in grado di orientare l’utilizzo delle risorse finanziarie destinate alla tutela ambientale e allo sviluppo socio economico, con incentivi per le azioni che contribuiscono alla costruzione della rete ecologica e disincentivi per tutte le azioni che la contrastano. Solo in questo senso risulta coerente e funzionale parlare di “Rete Ecologica” e di “infrastrutturazione ambientale del territorio” nell’ambito degli strumenti di programmazione socio economica a livello regionale, nazionale ed europeo. Ad oggi riscontriamo invece una interpretazione della Rete Ecologica Nazionale da parte delle istituzioni centrali e regionali, che sembra apparire limitata ad uno strumento di programmazione e indirizzo dei fondi strutturali comunitari (come risulta dal documento sulla REN del Ministero dell’Ambiente scaturito dal tavolo interinale sui Fondi Strutturali 2000 - 2006). Le stesse politiche di sistema (APE, ALPI, ITACA) formalmente istituzionalizzate con la Legge 426/1998 ad integrazione della Legge quadro sulle aree naturali protette (Articolo 1 bis della Legge n.394/91) non riconoscono formalmente il ruolo strategico della Rete Ecologica per la conservazione della biodiversità secondo i principi fondamentali sopra ricordati (pur riconoscendo l’importante contributo che l’elaborazione del programma APE ha fornito agli studi preliminari per una rete ecologica nell’Appennino). Un contributo importante, almeno sul

piano teorico, per la progettazione ed attuazione della Rete Ecologica arriva invece da alcuni strumenti di pianificazione territoriale a livello provinciale (parte integrante della definizione dei PTC - Piani Territoriali di Coordinamento - previsti dalla ex Legge 142/90), come l’esperienza delle Province di Milano, Bologna, Modena, Venezia, Roma e da alcuni progetti sviluppati da Istituti Universitari come il progetto PLANECO. Significativo inoltre il contributo fornito dalla Regione Toscana all’elaborazione della Rete Ecologica a livello regionale, in particolare perché inserito nell’ambito dell’attuazione di una specifica normativa regionale per la conservazione della Biodiversità (caso ancora unico nello scenario nazionale). Da ricordare infine l’importante contributo metodologico e di conoscenza fornito dal lavoro svolto congiuntamente da INU ed ANPA sulle reti ecologiche, oggi purtroppo interrotto.

*Franco Ferroni,  
Responsabile Programma ERC Mediterraneo  
del WWF Italia*

## LE SESSIONI DEL CONVEGNO

### I° SESSIONE: DIVERSITÀ BIOLOGICA E FRAMMENTAZIONE DEI SISTEMI NATURALI, UN INQUADRAMENTO TEORICO. GIOVEDÌ 27 MAGGIO

Sono stati trattati argomenti di base quali le nuove visioni scientifiche e transdisciplinari sul concetto di biodiversità, sull’approccio di ecologia del paesaggio, sul territorio considerato un sistema integrato, sul ruolo della frammentazione dei sistemi naturali.

**MODERATORE:** Forte Clò (UPI)

#### INTERVENTI:

**La biodiversità: un concetto complesso** Sandro Pignatti (*Università “La Sapienza” di Roma*)

**Ecosistemi, paesaggio e territorio: le nuove chiavi di lettura** Almo Farina (*Università di Urbino*)

**Diversità, complessità e territorio: problemi metodologici** Longino Contoli (*Ecologo*)

**La politica nazionale sulle reti ecologiche ed i sistemi di area vasta** Aldo Cosentino (*Direzione per la Protezione della Natura - Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio*)

**La frammentazione ambientale: una minaccia alla diversità biologica - scale, contesti, specie, livelli ecologici** Corrado Battisti (*Ufficio Conservazione Natura - Provincia di Roma*)

**La Conservazione Ecoregionale: le basi teoriche e gli esempi concreti nel mondo** Gianfranco Bologna (*WWF Italia*)

### II° SESSIONE: LA CONSERVAZIONE ECOREGIONALE E LA PIANIFICAZIONE DI RETI ECOLOGICHE. GIOVEDÌ 27 MAGGIO

Sono state approfonditi gli aspetti relativi alle metodologie operative degli approcci di reti ecologiche e dell’approccio ecoregionale sul quale si sta lavorando in molte zone importanti del pianeta, compresa l’Italia, per quanto riguarda l’ecoregione Alpi e Mediterraneo (con la presentazione gli strumen-

ti utili a tal fine, dalle cartografie, alle analisi GAP, agli indicatori, agli atlanti faunistici, agli strumenti normativi di supporto, alle Biodiversity Vision ed agli Action Plan).

**MODERATORE:** Gianfranco Bologna (*WWF Italia*)

**INTERVENTI:**

**La cartografia geobotanica come base essenziale per la pianificazione della conservazione della biodiversità** Franco Pedrotti (*Università di Camerino*)

**Le cartografie di idoneità ecologica, la Rete Ecologica Nazionale, l'analisi GAP** Luigi Boitani (*Università "La Sapienza" di Roma*)

**Il ruolo degli studi di campo e degli Atlanti faunistici nella definizione delle reti ecologiche** Marco A. Bologna (*Università degli Studi Roma Tre*)

**Gli indicatori ambientali nel governo del territorio** Sergio Malcevski (*Associazione Analisti Ambientali*)

**Conservazione e pianificazione dei Sistemi di Area Vasta** Roberto Gambino (*Politecnico di Torino*)

**La pianificazione integrata: proposte ed esempi** Andrea Filpa (*Università di Camerino - INU*)

**Identità dell'agricoltura e biodiversità per la progettazione di reti ecologiche** Annalisa Saccardo (*Coldiretti*)

**VENERDÌ 28 MAGGIO**

**Il Processo di Conservazione Ecoregionale ERC e le reti ecologiche** Fabrizio Bulgarini (*WWF Italia*)

**Pianificazione di reti ecologiche e indicatori di frammentazione** Bernardino Romano (*Università de L'Aquila*)

**Le reti ecologiche e la pianificazione delle aree naturali protette** Massimo Sargolini (*Università di Camerino*)

**La Rete Ecologica della Provincia di Bologna** Paola Altobelli (*Servizio per la Pianificazione paesistica - Assessorato Ambiente della Provincia di Bologna*)

**La rete ecologica della Regione Lazio e la pianificazione del sistema delle aree protette. Rassegna dei metodi e quadro concettuale** Giuliano Talone (*ARP - Agenzia Regionale per i Parchi del Lazio*)

**La Biodiversity Vision nella Conservazione Ecoregionale, il caso delle Alpi** Serena Arduino (*WWF Italia*)

**Gli strumenti normativi di supporto alla Conservazione Ecoregionale e alle reti ecologiche** Patrizia Fantilli (*WWF Italia*)

**III° SESSIONE: IL RUOLO DELLE PROFESSIONALITÀ DEGLI ENTI E DELLE ORGANIZZAZIONI**

**INTERVENTI:**

**Il ruolo dei partner e stakeholders nella Conservazione Ecoregionale** Isabella Pratesi (*WWF Italia*)

**Il ruolo degli agricoltori nella realizzazione e gestione delle reti ecologiche** Nicola Stolfi (*Confederazione Italiana Agricoltori*)

**Agricoltura e reti ecologiche** Andreotto Gaetani (*Confagricoltura*)

**Il ruolo della sociologia ambientale nella pianificazione della conservazione della biodiversità** Fulvio Beato (*Università "La Sapienza" di Roma*)

**Il ruolo dell'educazione ambientale: la rete INFEA e le reti ecologiche** Carlo Bonzanino (*Regione Piemonte - Tavolo Istituzionale INFEA*)

**La comunicazione e la divulgazione scientifica per una cultura diffusa sulle reti ecologiche** Francesco Petretti (*Biologo, Università di Camerino, consulente RAI*)

**Il ruolo delle scienze ambientali nella definizione delle reti ecologiche** Elena Santini (*AISA - Associazione Italiana Scienze Ambientali*)

**Il ruolo degli Enti locali nello studio della frammentazione ambientale: esperienze nella Provincia di Roma** Emanuela Lorenzetti, Beatrice Frank (*Biologi*)

**A queste relazioni previste dal programma si sono aggiunti alcuni interventi non programmati:**

**Lo stato dell'arte in base alla ecologia del paesaggio nel contesto nazionale** Daniel Franco (*Università di Venezia*)

**L'attività di APAT sulle Reti Ecologiche** Matteo Guccione e Nicoletta Bajo (*APAT - Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici*)

**Le Reti Ecologiche negli ambienti urbanizzati** Marco Dinetti (*LIPU*)

**La pianificazione strategica della Rete Ecologica Regionale Pugliese** Andrea Solombrino (*urbanista, università Mediterranea di Reggio Calabria*)

**Studi per il ripristino di un corso d'acqua superficiale come corridoio ecologico nella zona di Riserva controllata tenuta di Tor Marancia** Giovanni Mattias (*Università degli Studi Roma Tre*), Alma Rossi (*Ente Parco Regionale dell'Appia Antica*), Nunzia Rossi (*Ente Parco Regionale dell'Appia Antica*), Fabrizio Piccari (*Ente Parco Regionale dell'Appia Antica*), Corrado Battisti (*Provincia di Roma*)

Il convegno “Ecoregioni e reti ecologiche: la pianificazione incontra la conservazione”, tenutosi a Roma il 27 e 28 maggio 2004, ha costituito un momento fondamentale d'incontro tra enti locali, regioni, province, comunità montane, enti di gestione delle aree naturali protette, università e istituti di ricerca, organizzazioni non governative, associazioni di categoria che esprimono gli interessi degli attori locali, in particolare gli agricoltori.

L'incontro è avvenuto sui temi della conservazione della natura e del governo del territorio, portando al confronto le diverse figure nazionali che lavorano nel campo della conoscenza sistemica delle componenti dell'ambiente e dell'insediamento, della tutela e gestione della biodiversità, della progettazione e realizzazione delle reti ecologiche.

Il quadro di profonda complessità che emerge dalla relazione, dal conflitto e dalla interferenza che le iniziative di sviluppo insediativo producono verso le strutture ecosistemiche richiede l'elaborazione di metodi innovativi di conoscenza e di progetto che possono utilizzare solamente in parte le strumentazioni tradizionali già a disposizione degli operatori tecnico-scientifici dei settori specialistici.

L'introduzione e l'affermazione del concetto di rete ecologica, nelle dimensioni e nelle accezioni pur allargate a cui la cultura scientifica contemporanea si riferisce, ha bisogno di una netta virata nei canoni di conduzione dei processi di pianificazione e di progetto del territorio, nonché di allestimento e di accesso alle informazioni.

L'utilizzazione di strumenti ad alto contenuto tecnologico, con uso avanzato di scenari e di modelli, di simulazione di effetti e di alternative di prospettiva, di controllo adattativo nel tempo dei risultati, è di sostanziale importanza per attivare e gestire i criteri complessi del rapporto tra la sfera insediativa e quella naturale.

Per poter efficacemente conseguire obiettivi di qualità elevata e di integrazione nello studio e nell'impianto di strumenti di pianificazione ambivalenti, con alti gradi di sostenibilità, si rilevano le esigenze di seguito indicate:

**Esigenza di produzione di conoscenza di base da parte delle pubbliche amministrazioni nei settori delle scienze naturali e delle scienze del territorio per consentire l'elaborazione di progetti ambientali avanzati e di rivalutare le conoscenze diffuse e provenienti da fonti non codificate.**

**Esigenza di promuovere attività di ricerca e attività formativa di tipo interdisciplinare all'interno degli atenei italiani, al fine di creare il substrato scientifico e culturale necessario ad affrontare queste problematiche complesse.**

**Esigenza di fissare in maniera definitiva alcuni capisaldi scientifici e metodologici per le reti ecologiche e per la pianificazione territoriale integrata alle discipline ecologiche e di biologia della conservazione, condivisi e condivisibili da tutti gli attori coinvolti, attraverso:**

- acquisizione dei concetti di base, linee guida, strumenti e indicatori, iter metodologici che la letteratura sull'argomento ha reso disponibile, evitando, dove possibile, l'uso di nuova terminologia;
- acquisizione, nella sperimentazione concreta, di protocolli e metodologie già in uso nell'ecologia applicata e nella pianificazione ambientale e urbanistica, con una forte capacità di integrazione;
- indicazione per ogni piano, del contesto territoriale, delle scale e delle grane di indagine, dei target individuati, degli indicatori e degli eventuali modelli utilizzati.

**Esigenza di promuovere un flusso di informazioni e conoscenze tra tutti gli stakeholders coinvolti nei processi di pianificazione, gestione e progettazione di reti ecologiche; messa in rete degli enti pubblici, atenei, enti di ricerca, associazioni di categoria, associazioni non governative, enti di gestione delle aree naturali protette.**

**Esigenza di partecipazione disciplinare allargata in tutte le fasi della pianificazione e della programmazione territoriale, soprattutto al livello locale (provinciale e comunale) assicurando apporti di conoscenza e di supporto alla decisione in particolare nei settori della zoologia, della botanica, dell'ecologia (in particolare dell'ecologia degli ecosistemi, di popolazioni, di comunità e del paesaggio), della biologia della conservazione, della valutazione ambientale.**

**Esigenza di individuare “facilitatori/animatori” fortemente propositivi, per avviare le iniziative di pianificazione, in grado di catalizzare l'interesse delle diverse parti.**

**Esigenza di rilanciare e privilegiare nelle assegnazioni delle risorse per la ricerca territoriale, le richieste sostenute da team scientifici pluridisciplinari.**

**Esigenza di introdurre la fisionomia e le valenze ecosistemiche, ottenute secondo le conoscenze e le metodologie scientifiche più avanzate, come strato di riferimento sostanziale per le decisioni di governo e di controllo delle trasformazioni urbane a tutti i livelli di pianificazione.**

**Esigenza di introdurre negli strumenti di pianificazione i principi di reversibilità, attribuendo, ad alcune funzioni insediative, anche una possibilità di rimozione o sostituzione in una logica di più ampia flessibilità.**

**Esigenza di colmare in tempi brevi il vuoto normativo e regolamentativo sulle Ecoregioni, sui Sistemi di Area Vasta e sulle Reti ecologiche a diversa scala favorendo esperienze e sperimentazioni per addivenire a risultati chiari in sede europea, mediterranea, nazionale, regionale e provinciale.**

**Esigenza di produrre piani di azione per le ecoregioni (sia a scala ecoregionale sia per le aree prioritarie), sulla base delle conoscenze e dell'utilizzo degli strumenti di pianificazione e della programmazione territoriale, con la partecipazione attiva dei diversi soggetti pubblici e privati, rappresentanti degli interessi ambientali, economici e sociali locali.**

**Esigenza di colmare le lacune culturali e d'informazione diffuse nell'opinione pubblica, sulla conservazione della biodiversità e sulle reti ecologiche, attraverso l'opportuno coinvolgimento dei media e del mondo della scuola e dell'università, promuovendo e sviluppando programmi di comunicazione, informazione, formazione ed educazione ambientale, in sinergia con la rete INFEA.**

**Esigenza che la pubblica amministrazione promuova processi di innovazione nello svolgimento delle attività di propria competenza (viabilità, agricoltura, ambiente, pianificazione territoriale ecc.) orientando la gestione territoriale verso pratiche attente alle esigenze di Conservazione Ecoregionale e verso l'attuazione concreta delle reti ecologiche e della tutela della biodiversità.**

**Esigenza di promuovere ed adottare l'approccio di Conservazione Ecoregionale come metodologia, integrata e codificata, eppur versatile ed adattativa, che rappresenta la risposta strategica alla sfida per la conservazione della biodiversità. Essa fornisce un quadro per affiancare alle priorità di conservazione individuate su scala ecoregionale le priorità di conservazione a livello globale, come pure a livello europeo e locale, individuando la realizzazione concreta di reti ecologiche sul territorio, come obiettivo strategico e coinvolgendo, anche nella fase attuativa, i soggetti pubblici e privati interessati.**

**Esigenza di inserire la valutazione e il monitoraggio delle attività e dei risultati all'interno delle procedure ordinarie degli enti istituzionali e di altri produttori di conoscenza o di gestione del territorio.**

## LA BIODIVERSITÀ. UN CONCETTO COMPLESSO

di Sandro Pignatti\*

### La diversità dei viventi

La biodiversità è strettamente legata al concetto di sistema, e più precisamente, dato che ci si trova sempre in un contesto territoriale, grande o piccolo, all'ecosistema. Un sistema si può definire, in senso molto generale, come un insieme di componenti, che interagiscono tra loro. Questo implica due condizioni: che il sistema è composto da diverse parti, e che queste non sono indipendenti l'una dall'altra. Una definizione della diversità è difficile, e finora è stata tentata solo raramente, con risultati che per lo più sono esempi di tautologia (cfr. Wilson, 1992). A nostro avviso, un tentativo di definizione deve partire dal fatto che la vita si mantiene grazie alla possibilità di catturare una certa quantità dell'energia emessa dal Sole, che giunge sulla superficie terrestre. Si tratta soprattutto di energia luminosa, che, quando giunge su una superficie priva di vita, ad es. una roccia, si trasforma in energia termica e durante la notte viene irradiata nello spazio, cioè dissipata. Quando invece la luce raggiunge un vivente dotato di un sistema fotosintetico, essa viene utilizzata per azionare una serie di trasformazioni chimico-fisiche, che mantengono attivi i cicli vitali. In questo modo, circa 1-2% del flusso energetico viene sottratto alla dissipazione immediata e messo a disposizione degli organismi autotrofi, dai quali è in seguito trasmesso ad altri organismi lungo la catena alimentare, ed alla fine, anche in questo caso, viene dissipato, ma soltanto dopo aver subito una lunga serie di passaggi e trasformazioni. Il beneficiario di questa energia, dunque, non è soltanto il vegetale fotosintetico, ma l'energia viene utilizzata da tanti altri organismi, secondo modalità che sono di volta in volta differenti, a seconda delle caratteristiche degli organismi che vi prendono parte. Gli scambi energetici sono la maniera più diretta che gli organismi hanno per mettersi in relazione l'uno con l'altro, così da costituire un sistema, che, essendo necessariamente legato all'ambiente viene a costituire l'ecosistema. Le differenze tra i vari organismi presenti sono la causa prima della diversità dei viventi. Gli ecosistemi sono il risultato di un processo evolutivo che dura da quando la vita è comparsa sulla Terra. Si tratta di un processo di auto-organizzazione mirata alla migliore utilizzazione delle risorse necessarie alla vita, in primo luogo l'energia solare. Di conseguenza, per superare la tautologia prima ricordata, si può definire la biodiversità come *l'insieme delle diverse strutture e funzioni che i sistemi viventi hanno specializzato, allo scopo di ottenere la maggiore efficienza nell'uso delle risorse materia-*

*li ed energetiche*. Dunque, la biodiversità è il risultato di processi di auto-organizzazione a livello spaziale, temporale e relazionale tra organismi, specie e comunità. In sostanza, con la biodiversità si vuole misurare il successo ottenuto dai viventi mediante l'evoluzione: questa misura costituisce un obiettivo ambizioso, perché si tratta di un giudizio di valore, al quale è necessario dare una base scientifica per quanto possibile convincente; un problema difficile, ma oggi si hanno alcune premesse interessanti per cercare una soluzione.

### Critica delle misure quantitative basate sul numero di specie

Oggi la biodiversità è entrata in molti aspetti della nostra vita, non soltanto come concetto scientifico negli studi che riguardano ecosistemi e territorio, ma anche per i problemi gestionali e la salvaguardia dei beni ambientali; come indicatore di qualità ambientale, la biodiversità viene presa in considerazione anche per la definizione dell'ambiente umano. Di qui, la necessità di darne una valutazione quantitativa. La biodiversità si risolve sostanzialmente in relazioni tra i viventi, dunque, per averne una misura quantitativa, basterebbe contare queste relazioni. Vi sono però difficoltà in generale insuperabili, in quanto (1) anzitutto dobbiamo definire il criterio per distinguere i componenti, cioè il sistema va ripartito in classi e qui la scelta è in generale arbitraria; inoltre (2) in realtà non sappiamo quali e quante relazioni effettivamente si stabiliscano tra i componenti dell'ecosistema, e (3) comunque si tratta di un numero molto elevato, ed anche con vari livelli di intensità. Una misura diretta sembra dunque irrealizzabile almeno per il momento.

A questo punto si affaccia una possibilità, che permetterebbe una drastica semplificazione. L'ecosistema è in generale costituito da una pluralità di specie, quindi è possibile scegliere la specie come componente di base del sistema. In generale è abbastanza facile riconoscere le specie di certi gruppi animali (es. vertebrati) e vegetali (es. piante vascolari). Un metodo molto diffuso per la valutazione quantitativa della biodiversità è pertanto il conteggio delle specie di piante vascolari oppure di vertebrati che entrano in un determinato ecosistema: si ammette ad es. che un prato con 30 specie di erbe abbia una biodiversità maggiore di uno con 15 specie. Questo procedimento costituisce una semplificazione, ma è di uso comune, e moltissimo di quanto oggi viene offerto come conoscenze sulla biodiversità consiste in somme di specie. Bisogna tuttavia osservare, che bisognerebbe almeno arrivare ad un censimento completo dei vari organismi presenti, ma questo implica lo studio di gruppi poco noti, ad es. insetti e microrganismi del suolo, che richiederebbe l'intervento di specialisti. Quindi i

conteggi di specie forniscono soltanto totali parziali, relativi a singoli gruppi più facili da studiare. Ma vi sono anche altre ragioni, che limitano la significatività di questi totali. Anzitutto, non c'è motivo perché vi sia un rapporto lineare, neppure approssimativo, tra numero degli elementi ed il numero delle relazioni. Infatti il numero degli elementi varia in ragione aritmetica, il numero delle relazioni possibili invece in ragione geometrica, però non abbiamo nessun argomento per stabilire a priori quante tra le relazioni possibili vengano effettivamente a stabilirsi. Inoltre, la biodiversità è basata sulla valutazione della distanza tra i singoli componenti. Se confrontiamo due ecosistemi, il primo - poniamo - con due erbivori (antilope e zebra) ed il secondo con antilope e leone, avremo in entrambi i casi due specie, ma la diversità è ovviamente maggiore nel secondo caso. Queste differenze, benché siano essenziali, attraverso il calcolo delle specie non sono prese in considerazione.

Inoltre, non è detto che la diversificazione debba necessariamente avvenire a livello delle specie (che in ultima analisi sono una astrazione della nostra mente), essa potrebbe essere a livello di comunità, oppure di popolazioni o anche di individui. Come abbiamo visto, il sistema in generale include una pluralità di specie, però la specie non ne è necessariamente l'elemento costitutivo fondamentale. Anche la scelta del gruppo da analizzare rimane arbitraria ed in conseguenza fornisce risultati che non sono generalizzabili. Quindi, il risultato ottenuto in base al conteggio delle specie di determinati gruppi più facilmente controllabili, ad es. con le piante vascolari, in moltissimi casi è fuorviante. In maniera più onesta, l'analisi della composizione specifica porta ad un risultato che può essere indicato come "densità di specie", e che può costituire uno dei parametri descrittivi dell'ecosistema, ma è una cosa molto differente dalla diversità. Ci siamo dilungati su questo argomento, perché nella letteratura corrente (ed anche nelle relazioni ufficiali e sui mass media) il numero delle specie di determinati gruppi meglio conosciuti viene considerato un sinonimo di biodiversità, il che non è.

La presenza delle specie può essere considerata un linguaggio, mediante il quale possiamo leggere ed interpretare la composizione dell'ecosistema, ma non necessariamente la sua vera essenza. Come tutti i linguaggi, esistono possibilità di errore e possibilità di frasi senza senso.

Per la valutazione della biodiversità bisogna anzitutto fare due premesse:

- lavoriamo su un sistema complesso, dunque misure dirette sono difficili, spesso impossibili, pertanto ci si deve servire di dati indiretti, cioè dell'uso di indicatori opportunamente selezionati;
- la valutazione va fatta rispetto ad un sistema di

riferimento, però un tale sistema di validità generale, per la biodiversità non è definibile, almeno rispetto alle conoscenze attuali, dunque, la misura che eventualmente si potrà raggiungere, avrà sempre un valore relativo al sistema di riferimento adottato.

Esaminiamo ora alcuni indici proposti per la misura della biodiversità, che però sono sempre di applicazione limitata; il problema pertanto va spostato su sistema di riferimento e bioindicazione.

### Indici di biodiversità

Il tentativo di arrivare ad un procedimento matematico che permetta di valutare la biodiversità risale agli anni '60, quando questo concetto è stato inizialmente proposto da studiosi prevalentemente interessati ad argomenti zoologici ed idrobiologici (Mc Arthur, Odum, Margalef) oppure a metodi statistici (Pielou, Peet). Successivamente (anni '70), questi concetti sono stati applicati ai problemi territoriali da Whittaker, con la distinzione di vari gradi (alfa-, beta-, gamma-, delta-, epsilon-diversità), che, per quanto riguarda il componente vegetale, sostanzialmente individuano tre livelli (specie=alfa-, comunità=gamma, ecosistemi regionali=epsilon) e le relazioni intermedie specie-comunità e comunità-ecosistema regionale. Per una esposizione generale si rinvia alla classica trattazione di Magurran (1988). I lavori su questi argomenti sono basati soprattutto sugli indici Shannon-Weaver e di Simpson.

L'indice di gran lunga più utilizzato è quello di Shannon-Weaver, che costituisce un'applicazione della nota formula di Boltzmann per l'entropia alla teoria dell'informazione; se ne usano anche formulazioni differenti (Brillouin) oppure l'espressione come evenness. Esso dipende, sia dal numero di elementi del sistema (anche qui in generale si tratta di numeri di specie), sia dalla comparazione tra le frequenze di questi. Può essere applicato con successo quando vengono comparati casi molto simili (ad es. i popolamenti di aree contigue con dimensioni standard), oppure stati differenti dello stesso sistema (ad es. la variazione di un popolamento in anni successivi). Però non si tratta di misure con valore assoluto, ed i risultati perdono di significato quando le condizioni al contorno sono molto diverse. Anche l'indice di Simpson (introdotto inizialmente per misurare le variazioni di paleo-faune) dà un'importanza preminente alle frequenze dei singoli gruppi. Negli ultimi anni sono stati proposti altri procedimenti, in generale basati su complessi algoritmi, e che quindi risultano di scarsa applicabilità.

Noi stiamo sviluppando un procedimento che ha un punto di partenza del tutto differente. Dato che si tratta di diversità, bisogna anzitutto dare una misura delle distanze tra i singoli elementi del sistema, mediante procedimenti di uso generale in statistica (es. analisi della varianza oppure chi quadrato). Questi dati vanno messi in relazione al tempo che è stato necessario per costituire il sistema, ma su questo punto in generale non si hanno dati diretti; allora si possono

utilizzare misure indirette, cioè indicatori che possano riflettere le tendenze evolutive dei gruppi corrispondenti. I primi risultati sembrano incoraggianti.

### Sistemi di riferimento spaziali e temporali

Una ulteriore complicazione viene introdotta dal fatto che, a quanto sembra, la biodiversità è in larga misura dipendente dalla scala spaziale. Leggiamo su un manuale scientifico che per la flora italiana sono censite 5599 specie, perché tante sono le specie di cui è stata accertata la presenza entro i confini del nostro paese, ma quale significato ha questa cifra? Per ottenerla abbiamo sommato la presenza di *Abies nebrodensis* della Sicilia con quella di *Campanula morettiana* che vive sulle Dolomiti, però sappiamo che tra le due specie nessuna relazione è possibile data la distanza e la differente biologia; l'unica relazione consiste nel fatto che entrambe crescono in un territorio che in questo momento storico costituisce un'unica entità politica, ma quest'ultima condizione è irrilevante dal punto di vista ecosistemico. Un altro esempio: la flora dell'isola di Marettimo include 502 specie, quella dell'area metropolitana di Roma entro il Raccordo Anulare circa 1200 specie, ma dal punto di vista della biodiversità la prima supera largamente la seconda. Su quale base viene dato questo giudizio? Il fatto che a Marettimo la presenza delle specie, almeno le più significative, è la conseguenza di una lunga evoluzione, in stretta relazione con gli eventi geologici e biogeografici, mentre le specie dell'area urbana debbono la loro presenza soltanto ad eventi casuali legati all'attività dell'uomo. Anche in questi casi, l'attenzione va dunque centrata sulle relazioni; le cifre totali non esprimono la biodiversità.

Il paragone tra Marettimo e Roma si presta ad ulteriori approfondimenti. Per stabilire la diversa "antichità" della flora è possibile ricorrere all'analisi dei corotipi; l'elevata percentuale di endemismo a Marettimo, è un indice di lunga evoluzione in sito, mentre l'elevata percentuale di specie esotiche a Roma indica immissioni recenti, cioè posteriori all'epoca delle scoperte geografiche.

Generalizzando, si può ritenere che per l'ecosistema possano essere applicati due tipi di approccio tra loro complementari: sincronico e diacronico. L'approccio sincronico considera componenti e condizioni dell'ecosistema quali essi sono nel momento in cui questo viene studiato, cioè in un punto preciso del continuum temporale: in questo modo il sistema appare fisso, come se fosse cristallizzato; l'approccio diacronico descrive le variazioni di componenti e condizioni. La visione sincronica è precisa, ma fornisce poca o nessuna informazione su come si sia arrivati ad una data situazione, né permette previsioni; la visione diacronica permette l'analisi causale ed ha valore euristico, ma dà in genere una descrizione sfuocata, quindi un giudizio può considerarsi adeguatamente giustificato soltanto quando è basato su un'analisi che comprenda entrambe. Questa problematica è alla base del procedimento che stiamo sviluppando ed al quale si è accennato più sopra.

### Bioindicatori e bioindicazione

Nell'attività economica e gestionale, si ricorre ad indicatori quando la complessità della vita moderna ci mette continuamente di fronte a problemi che non possono venire risolti sulla base di una conoscenza completa di tutte le componenti. Ad es., per quantificare l'intensità dell'attività industriale si usa come indicatore il consumo di energia elettrica; il numero di elettrodomestici è l'indicatore per la confortevolezza delle abitazioni, la diminuzione del numero di disoccupati è l'indicatore per l'intensità dell'attività economica; il costo della vita viene calcolato sulla base di un paniere di indicatori scelti tra le merci di largo consumo. Utilità e limiti di questi metodi di valutazione sono ben noti.

La scelta degli indicatori di biodiversità, può essere orientata in vario modo, ma sempre si deve cercare di valutare fenomeni che esprimano relazioni. Abbiamo già accennato al significato dell'endemismo e della frequenza di specie esotiche. Un altro approccio viene fornito dalla catena alimentare, che permette di selezionare le specie che stanno all'apice come indicatori di tutto quello che precede: ad es. il leone per la fauna della savana, il lupo oppure l'orso per la fauna della foresta boreale, l'aquila ecc. Per quanto riguarda la flora, l'approccio corrispondente è dato dalla "cascata luminosa", cioè dal variare delle condizioni luminose all'interno di una vegetazione pluristratificata, ad es. il bosco. Però anche in questi casi si possono avere problemi che limitano la validità dei risultati. In definitiva, gli indicatori sono utili per conoscere i problemi, ma finora hanno dato solamente risposte parziali.

Un deciso progresso si è avuto con l'introduzione del sistema di bioindicazione (Zeigerwerte) proposto da Ellenberg (1974, riveduto ed ampliato nel 1992). Un procedimento analogo è stato proposto per la flora svizzera da Landolt (1977). Questo Autore ha sintetizzato per tutte le specie della flora della Germania il comportamento rispetto ai sei principali fattori ecologici:

- radiazione luminosa;
- calore;
- continentalità del clima;
- disponibilità di acqua;
- reazione del suolo;
- nutrienti.

I valori vengono espressi mediante scale empiriche di 10 livelli. Essi si possono applicare a specie, flore, comunità, complessi di vegetazione. In questo modo l'oggetto dello studio viene inserito in un iperspazio a 6 dimensioni, che già si può considerare un modello semplificato di spazio ecologico. I risultati sono espressi in valori significativi, per ciascuno dei fattori; recentemente si è aggiunta anche la possibilità di riunire i sei valori in un'unica espressione grafica (ecogramma, costituita da un grafico - radar, (vedi Figura 1) che costituisce un vero e proprio fingerprint (Pignatti, Ellenberg e Pietrosanti, 1996). Mediante ecogrammi è possibile un confronto visivo immediato tra differenti ecosistemi, molto più facilmente

te interpretabile che una tabella con centinaia di numeri. Nel volume sui boschi d'Italia (Pignatti, 1998) viene fornito l'ecogramma di oltre 100 comunità forestali del nostro territorio.

### Biodiversità e conservazione

La biodiversità, nelle condizioni naturali dell'ambiente, risulta favorita dalla ampia disponibilità di energia termica e di acqua: questa affermazione tuttavia non può esser presa in maniera diretta e deterministica, in quanto gli ambienti troppo freddi o troppo aridi pongono gravi limitazioni alla flora ed alla fauna. In una comparazione tra gli ecosistemi di un'area ristretta, succede tuttavia che le variazioni locali mascherano eventuali differenze, quindi questo effetto in generale è evidente soltanto su scala continentale. Da questo punto di vista l'Italia si trova in una posizione favorita, perché è situata nella fascia di transizione tra la zona temperata (fattore limitante: basse temperature) e la zona mediterranea (fattore limitante: aridità). Da questa condizione deriva la particolare densità (ricchezza) floristica e faunistica del nostro paese.

La disponibilità di nutrienti (in particolare fosforo ed azoto) ha invece l'effetto di deprimere la diversità, almeno per quanto riguarda la flora di piante vascolari. Già concentrazioni relativamente basse di nutrienti, come si possono avere in ambienti naturali dove si abbia accumulo di materia organica, provocano una sensibile diminuzione delle specie presenti, dominanza di specie particolarmente invasive (alte erbe boschive, ortiche) e rarefazione degli endemismi. Ad elevate concentrazioni di nutrienti si hanno effetti tossici sulla maggioranza delle specie ed il popolamento si riduce a poche specie esclusive di questi ambienti. Le attività umane portano spesso all'eutrofizzazione dell'ambiente per effetto di concimazioni, rifiuti, e questo è causa di un generale abbassamento della diversità nelle acque interne, attorno alla foce dei fiumi e nelle aree portuali; anche i contorni dell'agroecosistema mostrano in generale un forte regresso della diversità.

Il declino della biodiversità è un fenomeno generale del nostro tempo, sia nei paesi industrializzati (per effetto dell'eutrofizzazione) che nei paesi poveri (qui per l'eccessivo sfruttamento delle risorse). L'Italia da questo punto di vista si trova in una condizione di deciso degrado, peraltro non molto peggiore di quella di parecchi altri paesi europei. Per quello che una volta era considerato il Giardino d'Europa c'è poco da stare allegri. La situazione può essere confrontata a quella di altri paesi europei, ma qui insorgono notevoli differenze. Paesi, nei quali si ha una maggiore consapevolezza dei valori ambientali, ad es. Germania, Regno Unito, Benelux, risentono dell'impatto di vastissime aree urbane ed industriali, che ha avuto un effetto devastante. Nei paesi mediterranei, soprattutto Spagna e Grecia, gli ecosistemi sono stati ridotti in una condizione di degrado irreversibile a causa di uno sfruttamento millenario. Da noi, attorno a Milano e Torino si hanno gli stessi problemi della Ger-

mania, mentre in Puglia e Sardegna ci sono quelli della Grecia; ad essi si aggiunge l'impatto generalizzato dell'agricoltura intensiva nella pianura padana, e soprattutto un generale disordine ambientale lungo le coste, nelle aree suburbane, collinari, turistiche e persino nelle aree forestali. Negli ultimi decenni è stata avviata una coraggiosa politica per la conservazione ambientale, ed oltre il 10% della superficie nazionale è organizzata in aree protette, ed in questo l'Italia oggi sta arrivando ad una posizione di leader in Europa. Il problema centrale oggi non è tanto la costituzione di nuove aree protette, quanto la realizzazione di seri e generalizzati interventi di recupero ambientale. Questo vale per le aree protette, ma soprattutto per le aree soggette alla legislazione normale, dove gli interventi sono tanto più necessari, perché esse costituiscono l'immediato contorno della vita associata.

In questa situazione, la possibilità di arrivare ad una stima quantitativa della biodiversità, diventa una condizione non eludibile per gestire le azioni di recupero ambientale. Un primo bilancio in questo senso è stato tentato con una pubblicazione recente (Pignatti, Menegoni e Giacanelli, 2001) nella quale, oltre alle specie minacciate di estinzione, sono studiati anche i casi di specie in fase di recupero, come conseguenza delle misure di salvaguardia. Si tratta soltanto di pochi casi, però non si deve trarre la conclusione che lo sforzo per la conservazione della natura sia fallito; infatti, per la ripresa di specie altamente esigenti, come la maggioranza delle endemiche e delle specie presenti in popolazioni isolate, sono probabilmente necessari periodi lunghi prima di poter accertare una ripresa.

La conservazione ci pone di fronte a problemi che coinvolgono professionalità differenziate: naturalisti, botanici, zoologi, geologi, ecologi, forestali, esperti di urbanistica ed assetto territoriale. I principi sui quali basare il restauro ambientale e le tecniche da utilizzare sono molto differenti nelle varie parti del nostro territorio, e sembra quindi che sia necessario arrivare ad un approccio disciplinare del tutto nuovo. In questo, i paesi vicini a noi hanno già avviato progressi importanti: basti citare la Bundesanstalt di Bad Godesberg in Germania, l'istituto Alterra a Wageningen (Paesi Bassi), il centro di Monkwood nel Regno Unito. L'esperienza più interessante per noi, anche per la somiglianza dei problemi ambientali, è la rete dei Conservatoires Botaniques, realizzata in Francia. Si tratta di unità tecnico-scientifiche che operano per il recupero del territorio: le più vicine a noi sono a Gap (Alpi Occidentali) e Porquerolles (zona mediterranea); in questi centri si realizza una felice collaborazione e convivenza tra personale scientifico e tecnici, mentre da noi spesso le due componenti rimangono separate. In Italia, un Centro per la Biodiversità è previsto da almeno un decennio, ma la sua realizzazione non è mai stata avviata.

Riassumendo, la biodiversità, nata come concetto scientifico, costituisce ora l'argomento centrale per le azioni nel campo della conservazione della natu-

ra e della salvaguardia ambientale. Si tratta di campi nei quali gli studiosi (in gran parte botanici e zoologi di estrazione universitaria) hanno svolto un lavoro di pionieri, ed ora l'esperienza si viene a saldare a quella di coloro che si impegnano nella prevenzione delle calamità ambientali, per la tutela dei beni ambientali e per una migliore qualità della vita (architetti del paesaggio, forestali, geologi, ingegneri, urbanisti ed altri). Si tratta di eseguire il monitoraggio delle condizioni attuali ed avviare il recupero. È necessaria la formazione di un nuovo sapere basato sul concetto di biodiversità.

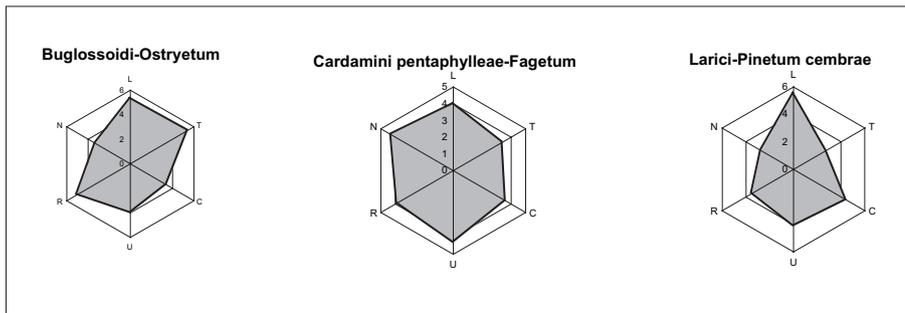
### Metodi per la regionalizzazione in base alla biodiversità

La scelta di un adeguato sistema di riferimento geografico diviene essenziale quando lo scopo è l'applicazione di valutazioni numeriche della biodiversità ai problemi territoriali. Infatti, una scelta preventiva può determinare fin dall'inizio il risultato. In questo modo è facile portare elementi in favore di idee preconette, ma questo non è lo scopo di una seria ricerca scientifica. Ad es., volendo differenziare un territorio costiero dalla terraferma si può pensare di paragonare la flora della Laguna di Venezia con quella della provincia di Treviso. Ovviamente, si troveranno delle differenze ed in base a queste si potranno descrivere due territori, il cui limite sarà in corrispondenza al limite provinciale. Invece sappiamo che sul terreno le cose sono molto più complicate, perché l'ambiente lagunare a volte si estende anche nella pianura e viceversa. Pertanto, in generale, i dati della letteratura sono di scarsa utilità e quando si cerca un buon grado di precisione è opportuno eseguire ricerche ad hoc. In questo caso, il riferimento geografico va studiato in maniera tale che esso non possa in nessuna maniera influenzare il risultato. La scelta della base geografica, sulla quale rilevare i dati per valutare la biodiversità, diviene un aspetto metodologico essenziale.

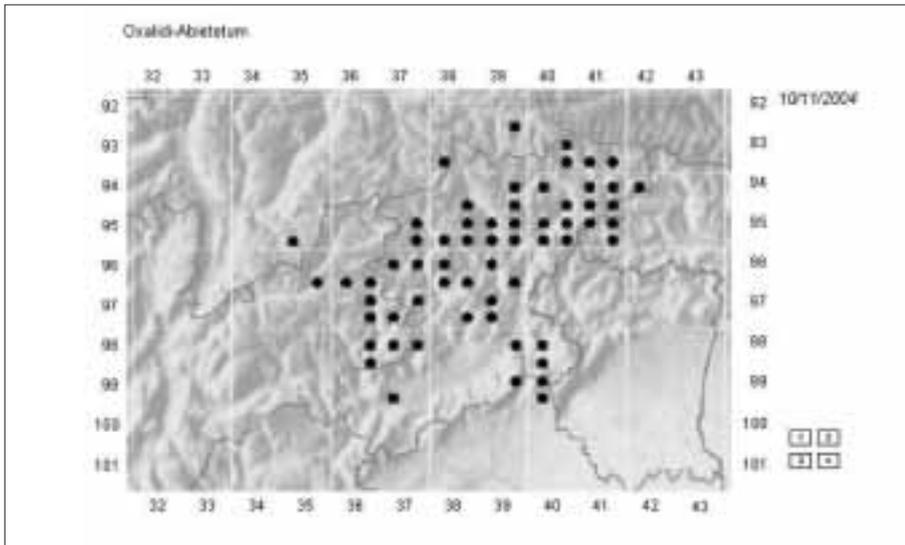
Il campionamento può essere eseguito secondo tre differenti modalità principali:

- rilevamento di tutta la superficie, sulla base di un reticolato geometrico;
- rilevamento di un transetto;
- campionamento casuale.

I dati della letteratura riguardano in generale un'unità politica (il territorio nazionale), oppure geografica (un'isola) o amministrativa (l'area urbana). Si tratta comunque di scelte arbitrarie, ma da queste scelte dipende poi il risultato quantitativo, quindi esse raramente possono fornire una base adeguata per la definizione di unità territoriali. Per uscire dalle scelte arbitrarie, conviene ragionare in termini di OGU (Operational Geographical Unit), e scegliere queste di dimensioni tali che i viventi in esse presenti abbiano la possibilità di entrare in relazione l'uno con l'altro. Si possono preconizzare relazioni di tipo genetico-evolutivo (dinamica di popolazioni), oppure funzionale, come i flussi energetici: fotosintesi, pascolo, predazione, competizione. Ovviamente, l'OGU sarà



**Figura 1:** Gli ecogrammi di tre associazioni boschive delle Dolomiti: Buglossoidi-Ostryetum (*bosco di carpino nero*), Cardamini pentaphylleae-Fagetum (*faggeta*), Larici-Pinetum cembrae (*cembreta*), permettono di mettere in evidenza le caratteristiche ecologiche di ciascuna. (L = luce; T = temperatura; C = continentalità; U = disponibilità di acqua; R = reazione del suolo; N = nutrienti).



**Figura 2:** Distribuzione della abete-faggeta (*Oxalidi-Abietetum*) sulle Dolomiti; le presenze sono indicate con disco nero (o) sulla rete di OGU di 35 km<sup>2</sup> circa, orientata secondo meridiani e paralleli. La presenza del consorzio misto di abete e faggio è un indicatore di clima sub-oceanico e segna i limiti dell'ecoregione delle Dolomiti esterne.

diversa se si considera la formica oppure il lupo, la sequoia oppure un batterio. Però a questo livello esiste già una larga esperienza. La scala preferita è attorno ai 100 m<sup>2</sup> per ricerche puntuali (per organismi di piccole dimensioni si può scendere anche ad 1 m<sup>2</sup>) ed a 10-50 km<sup>2</sup> per ricerche a carattere territoriale. A questi livelli si può raggiungere un grado di sufficiente comparabilità.

### Inventario floristico

Per avviare in maniera scientifica la ricerca finalizzata alla definizione di ecoregioni, il metodo che dà i migliori risultati è l'inventario floristico. Si tratta di un metodo che da decenni è utilizzato in tutta Europa e che ha portato alla pubblicazione di atlanti distributivi delle specie vegetali (ne esistono per le Isole Britanniche, Germania, Polonia, Svizzera, Paesi Bassi, Catalogna e moltissimi esempi regionali o provinciali, anche in Italia). Il reticolato è basato su meridiani e paralleli, con aree di 3 x 5 minuti geografici, che alla nostra latitudine corrispondono ad un quadrangolo con circa 35 km<sup>2</sup> di superficie. In maniera molto semplice, sul nostro territorio le aree da rilevare si ottengono dividendo un foglio della nuo-

va carta IGM in scala 1:50.000, secondo le mediane, in 16 quadranti (aree di saggio). Per ogni quadrante sono annotate, mediante rilievi di campagna, tutte le specie presenti (oppure almeno quelle che vengono rilevate mediante uno studio accurato, perché non è possibile avere la sicurezza di ottenere sempre un inventario completo). In Italia, su un quadrante si possono notare 300-500 specie con punte di 1000-1200 in aree con particolare densità floristica, ad es. nella fascia prealpina, mentre nelle aree intensamente coltivate della pianura padana e nelle zone urbane è raro superare le 200 specie. Si tratta di un lavoro lungo, e che richiede ricerche di campagna da parte di personale specializzato; esso tuttavia fornisce una base di eccezionale valore per la conoscenza dell'ecologia del territorio. Oggi sarebbe possibile estendere l'inventario a tutto il territorio nazionale, come è stato fatto già da tempo nei paesi sopra ricordati, e questo fornirebbe un'adeguata base di conoscenze per i problemi della pianificazione e gestione ambientale, per la conservazione e per l'acuto problema degli OGM. Però non è possibile sperare che questo possa avvenire soltanto attraverso imprese volontaristiche e senza un adeguato investimento di risorse.

Con metodo analogo è possibile eseguire anche inventari faunistici, e ne esistono anche esempi pubblicati, riguardanti l'avifauna. L'applicazione di questi metodi al mondo animale è più difficile, per ovvi motivi: mobilità degli animali, grande ricchezza di specie, necessità di specialisti per i singoli gruppi. Gli studi faunistici spesso utilizzano la quadrettatura chilometrica UTM anziché le coordinate geografiche, e questo per motivi dipendenti dalle diverse modalità di rilevamento, trattandosi di individui mobili e (nel caso degli insetti) di piccole dimensioni. Comunque, il passaggio dall'uno all'altro sistema è semplice e può venire effettuato con metodi automatici; la diffusione dell'uso di GPS ha ulteriormente semplificato il problema della localizzazione dei rilievi.

Le rappresentazioni cartografiche permettono di individuare aree, che sono individuate attraverso le caratteristiche della biodiversità. Si può esemplificare questo attraverso qualche dato riassuntivo riguardante il sistema dolomitico (provincia di Belluno e province autonome di Trento e di Bolzano), del quale ci stiamo ora occupando.

### Caso di studio: Ecoregioni nelle Alpi Sud-orientali

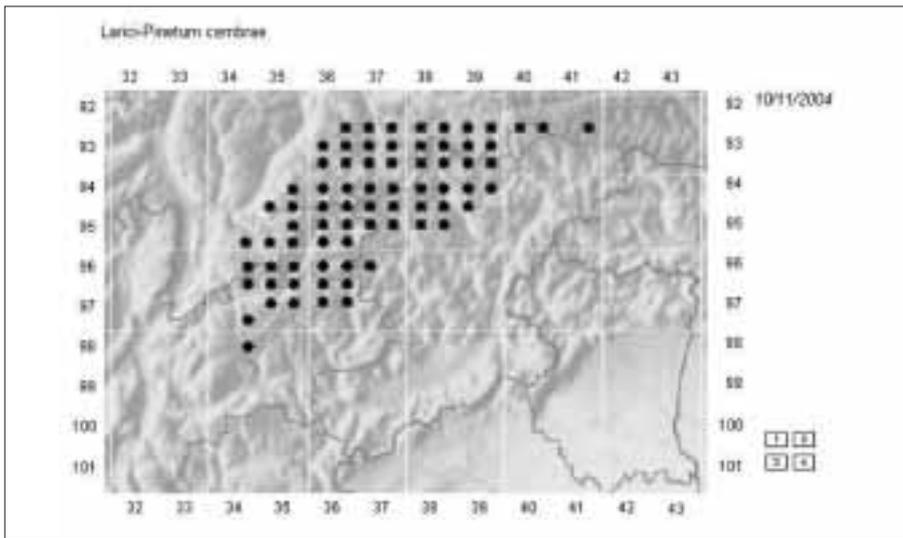
Negli ultimi mesi abbiamo concluso un lungo ciclo di ricerche botaniche riguardanti le Dolomiti, i cui risultati sono attualmente in pubblicazione a cura del Naturmuseum di Bolzano.

L'area dolomitica include le montagne comprese tra la valle del Piave, Pusteria ed il solco Adige-Isarco, con una superficie di circa 6000 km<sup>2</sup>. La cima più elevata è la Marmolada (3343 m), circondata da molti altri "tremila"; i punti più bassi sono nel fondovalle, a 200-250 m. Il substrato è costituito da calcari e dolomie del Mesozoico, però vi sono anche montagne di origine vulcanica. L'analisi botanica si è sviluppata a tre livelli: flora, vegetazione e paesaggio.

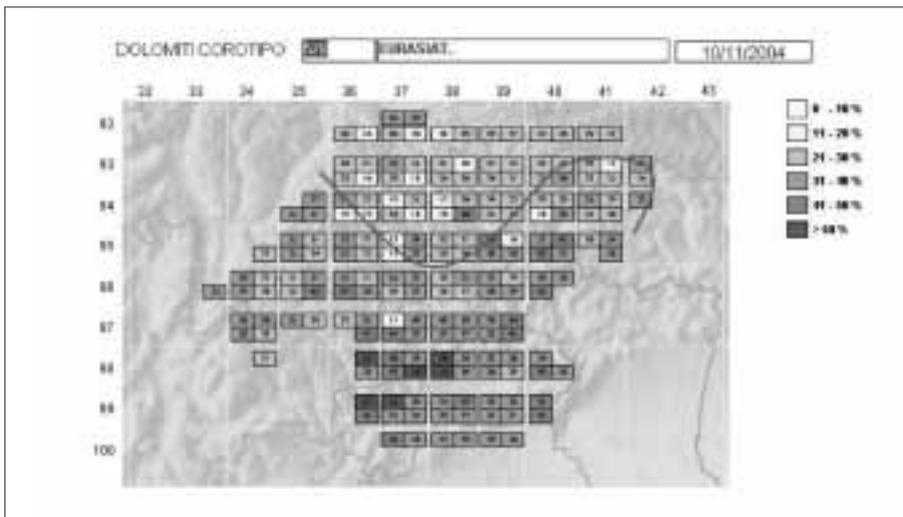
**Flora:** l'inventario floristico è basato su un completo censimento della flora su 185 quadranti di 3 x 5 minuti geografici (35 km<sup>2</sup>); in ogni quadrante sono state identificate 450-900 specie (fino ad un massimo di oltre 1100 specie). Il totale raggiunge 2252 specie (escludendo quelle di origine esotica) con oltre 106.000 records.

**Vegetazione:** le comunità vegetali (105 in totale) sono state definite mediante il metodo fitosociologico, con oltre 2000 rilievi. Le associazioni zonali più diffuse sono la faggeta (800-1300 m, *Figura 2*), la pecceta (1300-1800 m) e la formazione a larice e cembro (*Figura 3*) da 1800 m al limite degli alberi (2000-2200 m); la vegetazione legnosa si completa nella fascia subalpina con la mugheta e la brughiera a rododendro, *Arctostaphylos* e *Loiseleuria*. La fascia alpina (2200-2600 m) è completamente occupata da pascoli d'altitudine: il seslerieto sui substrati basici, il curvuleto su quelli acidi ed il *Knautio-Trifolietum nivalis* nella fascia di contatto.

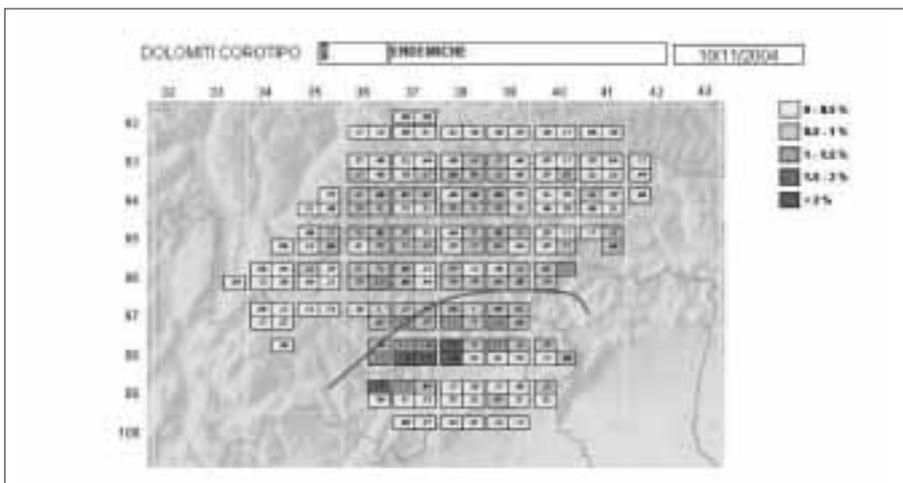
Le unità di paesaggio (circa una trentina) sono descritte in base a 437 records di complessi di vegetazione. L'ecologia dei complessi è stata precisata attraverso



**Figura 3:** Distribuzione della cembreta (*Larici-Pinetum cembrae*) sulle Dolomiti; le presenze sono indicate con disco nero (o) sulla rete di OGU di 35 km<sup>2</sup> circa, orientata secondo meridiani e paralleli. La presenza del consorzio misto di larice e pino cembro è un indicatore di clima continentale e segna i limiti dell'ecoregione delle Dolomiti interne.



**Figura 4:** Frequenza percentuale delle specie eurasiatiche rispetto al totale delle specie inventariate su ciascun OGU nelle Dolomiti. Viene riportata la quadrettatura che serve come base geografica per la raccolta e gestione delle informazioni (in collab. con E. Bona). Ciascun quadrato corrisponde ad un OGU. L'area con bassa percentuale di eurasiatiche ha clima continentale (ecoregione delle Dolomiti interne).



**Figura 5:** Frequenza percentuale delle specie endemiche delle specie inventariate su ciascun OGU nelle Dolomiti. Quadrettatura come in Figura 4. L'area con alta percentuale di endemiche corrisponde ai nunatakker o aree di rifugio durante la glaciazione (ecoregione delle Prealpi).

so un'applicazione dei Zeigerwerte secondo Ellenberg: sono stati calcolati i valori medi per ciascuna associazione, quindi è stata eseguita un'analisi multivariata che ha permesso di distinguere 16 classi, che presentano valori simili di bioindicazione. In questo modo, è possibile arrivare per via induttiva a definire le unità di habitat (una precisazione delle unità Corine Biotopes).

Le conclusioni generali di queste ricerche sono molteplici. Per quanto riguarda l'assetto territoriale è possibile definire tre ecoregioni:

- Sulla base della distribuzione delle unità vegetazionali, che in generale è connessa al gradiente tra clima oceanico (al bordo meridionale) e clima continentale verso Nord, e della vicinanza tra specie particolarmente significative, ad es. tra faggio (oceanico) e cembro (continentale) si possono caratterizzare due ecoregioni, rispettivamente delle Dolomiti esterne e delle Dolomiti interne (vedi Figure 2 e 3). Anche la distribuzione delle specie eurasiatiche (Figura 4) permette di distinguere il limite tra Dolomiti esterne e Dolomiti interne.
- La distribuzione delle endemiche è in stretto rapporto con l'estensione della calotta glaciale quaternaria, ed esse sono concentrate lungo la linea dei nunatakker. Qui si ha la massima biodiversità. Il Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi sembra corrispondere molto bene alla fascia dei nunatakker e garantisce la salvaguardia di una componente essenziale della natura dolomitica. Questa fascia costituisce la terza ecoregione del sistema dolomitico (Figura 5).

Le Dolomiti costituiscono un ambiente affascinante, non solamente per la bellezza del paesaggio, ma anche come testimonianza dell'evoluzione dei vegetali in un ambiente rupestre che nelle recenti ere geologiche ha subito profondi cambiamenti. Attraverso lo studio della biodiversità è possibile mettere in evidenza l'articolazione in ecoregioni.

\*Dipartimento di Biologia Vegetale  
Università di Roma "La Sapienza"

## Bibliografia

- Ellenberg H., 1974 - *Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas*. Scripta Geobot. 9. Göttingen, 1974. 2. Aufl. (1979). 3. Aufl. (1992) in Ellenberg H. et al., Scripta Geobot. 18: 9-166.
- Landolt E., 1977 - *Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora*. Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich, H. 64. 208 pp.
- Magurran A. E., 1988 - *Ecological diversity and its measurement*. Chapman & Hall, London, 179 pp.
- Pielou E. C., 1975 - *Ecological diversity*. Wiley, New York.
- Pignatti S., 1998 - *I boschi d'Italia*. UTET, Torino, 677 pp.
- Pignatti S., Ellenberg H., Pietrosanti S., 1996 - *Ecograms for phytosociological tables based on Ellenberg's Zeigerwerte*. Ann. Bot. (Roma) 54: 5-14.
- Pignatti S., Menegoni P. e Giacanelli V., 2001 - *Liste rosse e blu della Flora Italiana*. ANPA, Roma, 326 pp.
- Whittaker R., 1972 - *Evolution and measurement of species diversity*. Taxon 21: 213-251.
- Wilson E., 1992 - *The diversity of life*. Harvard University Press, 406 pp.

## PAESAGGIO E COGNIZIONE: UNA NUOVA CHIAVE DI LETTURA

di *Almo Farina\**

### Abstract

La ricerca di nuovi paradigmi ecologici e relativi modelli applicativi si impone oggi con urgenza per contrastare l'azione di una noosfera sempre più efficiente nell'apportare modificazioni peggiorative e largamente irreversibili, su medio periodo, all'ecosfera.

Un significativo contributo epistemologico viene offerto in questi ultimi decenni dall'ecologia del paesaggio che da distinta disciplina ecologica si sta affermando come una vera e propria scienza della complessità.

Il paesaggio rappresenta oggi la frontiera dell'ecologia (spaziale) e si configura come il contenitore della maggior parte dei processi naturali e dei processi antropici. La visione olistica che deriva da questa impostazione richiede la formulazione di nuovi paradigmi in grado di meglio comprendere la complessità ambientale sia sotto l'aspetto semiotico che ontogenetico.

Il paesaggio cognitivo viene riconosciuto come il livello di maggiore integrazione tra gli organismi ed il loro contesto ambientale distinguendo, all'interno di una matrice "semiotica", tre possibilità interpretative: il paesaggio percepito da sensori biologici, il paesaggio interpretato attraverso filtri culturali ed infine un paesaggio indistinto o neutro.

In questo panorama al concetto di habitat viene affiancato efficacemente il paradigma dell'eco-field, "strumento" interpretativo di inesplorati ambiti funzionali specie-specifici, offrendo opportunità di verifica sperimentale finora difficilmente ottenibili in ecologia del paesaggio.

### Introduzione

Il paesaggio, da espressione utilizzata in letteratura ed in "belle arti" per descrivere l'intorno costruito dall'uomo all'interno di un contesto naturale, sta assumendo in questi ultimi decenni rilevanza scientifica in svariati settori dall'ecologia, all'urbanistica, alle scienze della valutazione e della gestione ambientale (Lucas 1991, Forman 1995, Lidicker 1995, Bissonette 1997, Klopatek & Gardner 1999, Bissonette & Storch 2003, Gutzwiller 2002, Liu & Taylor 2002, Forman et al. 2003). Lo studio del paesaggio si è quindi spostato dalle scienze estetico letterarie a quelle scientifiche espresse attraverso paradigmi e verifiche ponderali (Turner & Gardner 1991).

In particolare la scoperta che molti dei caratteri geografici di un paesaggio condizionano o generano molti processi ecosistemici (Risser et al. 1984, Turner 1987) ha dato il via ad una ricerca molto attiva nell'ambito delle scienze ecologiche mettendo in ombra lo stesso concetto di ecosistema, sempre più sostituito da quello di paesaggio (O'Neill 2001).

Il paesaggio si differenzia dall'ecosistema soprattutto per l'inclusione nel suo paradigma della compo-

nente spaziale con cui nel mondo reale ogni oggetto si rapporta. La nascita dell'ecologia del paesaggio come disciplina distinta dall'ecologia, a partire dagli anni 60, trova la sua massima espressione nei paesi dell'Europa centro settentrionale ed orientale. La scuola europea che ne è derivata ha considerato il paesaggio il contenitore di complessi processi umani e naturali in una visione olistica (Naveh & Lieberman 1984, Zonneveld 1995). Da questa scuola attorno agli anni 80 nasce una distinta scuola americana che si indirizza verso lo studio dell'ecologia di aree vaste (i paesaggi) (Forman & Godron 1986) e della modellistica spaziale (Gardner & O'Neill 1991).

Il paesaggio è stato definito dagli ecologi in molti modi in apparenza in contrasto tra di loro. Da cornice epistemologica a matrice geografica al cui interno processi naturali e processi umani si incrociano, integrandosi o entrando in competizione (Bastian 2001, Wu & Hobbs 2002).

Con questo contributo si vuole affrontare un aspetto ancor poco trattato del paesaggio come espressione del mondo percepito da ogni organismo.

Questa visione del paesaggio come intorno non è affatto in contrasto né con la scuola americana che studia l'ecologia del paesaggio, inteso come area vasta, né con la scuola europea che intende il paesaggio come contenitore della sfera umana associata a quella naturale.

Parliamo quindi del paesaggio come di un insieme di entità percepite che viene a costruirsi attorno ad ogni organismo (Farina et al. 2004). Ne deriva una considerazione immediata che il paesaggio coincide con il dominio funzionale di ogni organismo.

### La matrice cognitiva

È storia recente l'espansione della biosemiotica come disciplina in grado di fornire una nuova chiave di lettura delle complesse interazioni che avvengono tra il mondo interno degli organismi ed il mondo esterno nel quale gli stessi sono immersi (Kull 1998 a,b, Hoffmeyer 1997, Barbieri 2001).

Si intende per matrice cognitiva uno spazio geograficamente delimitato entro il quale ogni organismo si rapporta in vario modo con il mondo circostante. La matrice cognitiva rappresenta il punto di partenza da cui derivano le ipotesi del paesaggio cognitivo. Secondo la teoria dell'informazione di Stonier (1990, 1996) l'informazione posseduta dalla matrice cognitiva è di tipo compresso e sarà l'organismo, attraverso differenti modalità, ad espandere questa informazione e derivarne i vari rapporti semiotici e (bio-)cibernetici.

Dalla matrice cognitiva ogni organismo estrae attraverso i propri organi di senso e relativi processi cognitivi (per esempio memoria spaziale, memoria episodica, memoria semantica) tre distinti paesaggi: il paesaggio neutro, il paesaggio individuale ed il paesaggio osservato (*vedi Figura 1*).

Questi tre tipi di paesaggio vanno a comporre il paesaggio "totale" di ciascun individuo. Potremmo dire che queste tre tipologie rappresentano le modalità con

le quali la cognizione, cioè la vita, entra in contatto (bio-)semiotico con il mondo circostante.

Il paesaggio neutro è quella componente dell'intorno percepita ma non portatrice di significato. Se mostriamo ad un bimbo un cielo stellato abbiamo necessità di spiegare che il cielo è la percezione di miliardi di stelle simili al sole. Per un bimbo non edotto il cielo stellato è solo uno sfondo agli oggetti che lo circondano. Il paesaggio neutro è quindi un intorno percepito dai sensori biologici ma non distinto né per tipologie, né per funzioni e quindi rilevato da una semiosi parziale. La percentuale di paesaggio neutro dipende dal livello di attività cognitiva. Più bassa è l'attività cognitiva e maggiore sarà la porzione di paesaggio neutro.

Quando l'intorno viene percepito dai sensori biologici e di seguito interpretato da meccanismi cognitivi specifici, chiamiamo questo paesaggio, paesaggio individuale, che viene a sua volta distinto in un paesaggio luminoso, tattile, sonoro, olfattivo, gustativo a seconda dell'organismo. Nasce dalla combinazione di questi paesaggi un contesto in cui, come vedremo, il significato di ciò che viene percepito ed interpretato diventa l'elemento chiave del rapporto tra mondo interno e mondo esterno.

Un ulteriore meccanismo di interazione tra mondo interno e mondo esterno è dato dai meccanismi della memoria, dell'apprendimento e quindi della cultura. Il paesaggio "percepito" attraverso questi meccanismi viene chiamato paesaggio interpretato o osservato. Dove per osservazione intendiamo un processo cognitivo che si basa sull'esperienza, quindi sulla percezione che utilizza la memoria come elemento di integrazione. Potrebbe sembrare a prima vista un meccanismo esclusivo dell'uomo. In realtà la maggior parte degli organismi possiede una memoria che deriva dagli episodi di apprendimento (Dukas 1998). Ovviamente questi meccanismi sono stati studiati soprattutto in organismi superiori, ma ciò non significa che non possano esistere meccanismi di apprendimento per tentativi ed errori o per informazione sociale involontaria anche in organismi meno evoluti come hanno evidenziato Danchin et al. (2004). Su questo ultimo punto entrano in gioco quelle emergenze che vengono chiamate intelligenza di sciame (Swarm Intelligence). Vale a dire, il rapporto indiretto tra individui determina condizioni che potrebbero sembrare a prima vista il risultato di una volontà individuale ed esplicita. Molti insetti sociali, quali le formiche, pur non essendo guidati da un coordinatore, né apparentemente da messaggi finalizzati, riescono comunque a compiere un lavoro "complesso" come il trasporto di un oggetto centinaia di volte più grande di loro (vds. Bonabeau et al. 1999).

### L'eco-field

Nella teoria del significato von Uexküll (1934, 1940) parla di un ambiente soggettivo che circonda ogni organismo che ha chiamato Umwelt.

Questo ambiente soggettivo è quindi un ambiente "privato" (sensu Danchin et al. 2004) e che finisce

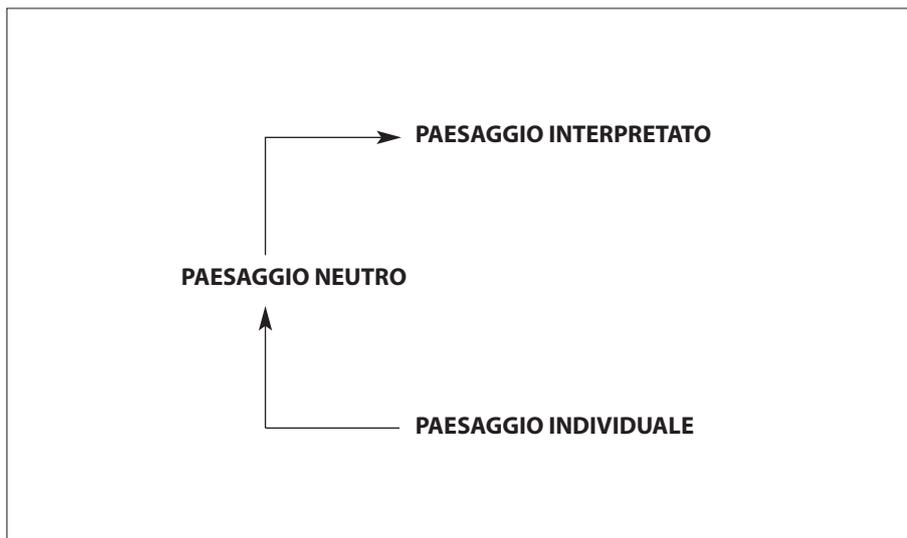


Figura 1: Le modalità con le quali da una matrice cognitiva vengono estratte tre tipologie distinte di paesaggio.

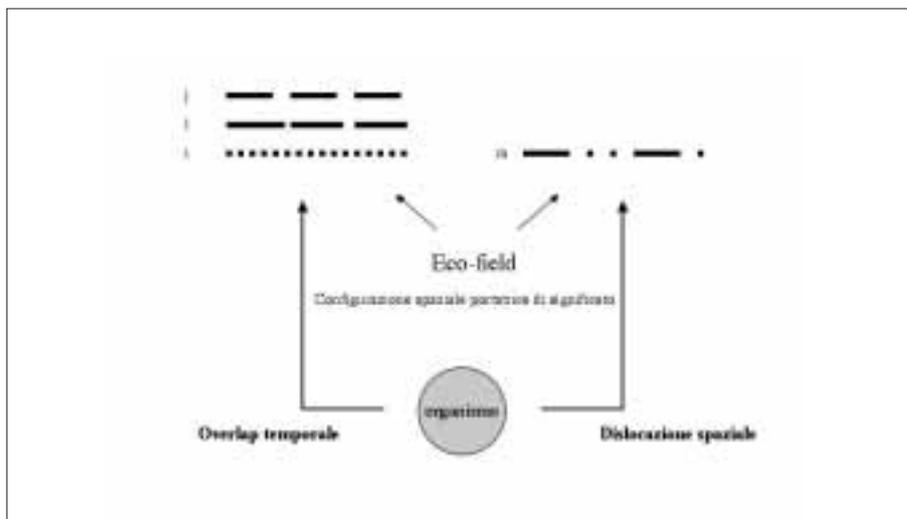


Figura 2: Ogni tratto vitale necessita di una specifica configurazione spaziale portatrice di significato, ovvero di uno specifico eco-field. Più configurazioni possono coesistere nello stesso contesto geografico, oppure trovarsi spazialmente dislocate.

per essere una specie di via di mezzo tra l'habitat e la nicchia ecologica. Da questo dominio soggettivo che nasce l'ipotesi dell'eco-field (Farina 2000, pag. 21, Farina & Belgrano 2004), cioè di una dimensione spaziale ecologica dove i costrittori ambientali influenzano i funzionamenti interni degli organismi. L'ipotesi dell'eco-field parte quindi dall'organismo come elemento centrale del paradigma. Ogni organismo presenta funzionamenti espressi attraverso tratti vitali (life traits) che sono: il mangiare, il dormire, la riproduzione, la migrazione, il comportamento sociale. I tratti vitali sono quindi funzionalità elementari indispensabili. Per questo ogni organismo ha un progetto geneticamente fissato che consente l'attivazione periodica di ogni tratto vitale. Se è abbastanza intuitivo quanto appena detto, diventa poco chiaro come i tratti vitali vengano in contatto con il mondo esterno. Infatti è proprio l'apertura verso il mondo esterno a consentire ad un organismo di mantenere la propria fitness.

Due tipologie di risposte probabilmente si hanno

quando un organismo si rapporta con il mondo esterno. Una prima risposta è di tipo contestuale. Ogni organismo cerca di restare in un contesto ambientale i cui parametri fisici rientrano all'interno delle capacità adattative geneticamente prefissate. Temperatura, luminosità, salinità, turbolenza dell'aria sono alcune delle variabili fisiche che attraverso biosensori vengono valutate. Un organismo si manterrà all'interno della variabilità geneticamente prefissata. Per fare questo avrà capacità di analizzare il gradiente fisico e di modificare la propria posizione per gli animali o le strutture vegetative per le piante. Questo tipo di reazione prevede un basso livello di cognizione. Per contro quando viene attivato uno specifico tratto vitale, per esempio l'alimentazione, l'organismo cerca non solo il cibo ma anche il contesto ambientale dove il cibo viene prodotto. Si attiva a questo punto un processo di identificazione della configurazione spaziale entro la quale, in questo caso il cibo deve essere ricercato.

Questa configurazione spaziale deve essere ricono-

sciuta e quindi deve essere una configurazione portatrice di significato. Tale configurazione viene per l'appunto chiamata eco-field.

Ad ogni funzione vitale, verso il mondo esterno, è associato un eco-field funzione specifico. L'insieme degli eco-field determina il paesaggio cognitivo di una specie. Viene ora da chiedersi se l'eco-field non sia una ripetizione del concetto di habitat. In realtà l'eco-field riprende il concetto di habitat ma con un maggiore dettaglio. Infatti questa ipotesi è in grado di distinguere quale contesto ambientale interagisca con i singoli tratti vitali. Che l'habitat non sia più visto semplicemente come un'area di qualità costante è stato già considerato in passato da Pulliam (1988 e 1996) introducendo il modello demografico sourcesinks e recentemente Mitchell & Powell (2003) hanno considerato l'habitat come una "surface fitness". Il riconoscimento di ciascun eco-field non si basa su di una scelta binaria (0/1, cioè presenza-assenza) ma un eco-field può presentare una differente qualità all'interno di un range di valori che la nicchia ecologica ha definito. Certamente un eco-field con una bassa qualità avrà effetti diretti sul tratto vitale associato. In questo modo ogni eco-field finisce per operare come agente della selezione naturale, determinando quella variabilità genetica che si può osservare in ciascuna specie. L'idea che ogni organismo selezioni l'ambiente migliore è ben lontana dall'essere confermata. Infatti ben raramente sarà possibile trovare i diversi eco-field espressi contemporaneamente con la loro massima qualità. Per ipotesi un ambiente ricco di cibo e predatori darà una bassa aspettativa di vita per quella specie. Per contro un ambiente povero di cibo ma anche di predatori probabilmente darà una aspettativa di vita più lunga per quell'organismo anche se avrà meno possibilità di avere una prole numerosa o di riuscire a svezzarla. La variabilità ambientale che può essere osservata praticamente ovunque attraverso l'ipotesi dell'eco-field diventa il fattore costrittore che agisce sul tratto vitale attivato in quel momento.

Alcune funzioni vitali non richiedono ad una specie di spostarsi per il loro raggiungimento e quindi possono essere percepite nella stessa località (geografica) differenti configurazioni spaziali portatrici di significato che si sovrappongono. La loro distinzione è quindi attuata attraverso meccanismi funzionali. Una configurazione spaziale per la ricerca del cibo può sovrapporsi in modo "diacronico" con una configurazione per la ricerca di un partner. Si presentano quindi le condizioni per individuare eco-field che possono essere completamente o in parte sovrapponibili da un punto di vista geografico (Figura 2).

Un ulteriore elemento di complessità che si incontra seguendo l'ipotesi dell'eco-field è dato dalla cronosequenza con cui le funzioni vengono eseguite. Questa sequenza riveste una importanza poco valutata negli studi di conservazione. La cronosequenza significa che la precedenza di una funzione su di un'altra porta a modificare la fitness individuale.

## Discussione e conclusioni

La visione del paesaggio centrata sulla percezione dell'organismo si pone come una interessante alternativa alla visione "pseudo-ecosistemica" del paesaggio come matrice o mosaico ambientale.

Recentemente diversi studi hanno cercato di porre la percezione dell'intorno come punto di ricerca delle interazioni tra matrice ambientale ed auto-ecologia (p.e. Kerkhoff et al. 2000, Manning et al. 2004).

L'utilizzo di un approccio cognitivo fornisce nuove possibilità di investigare, in maniera sperimentale, proprio nello spirito dell'ecologia del paesaggio come scienza integrativa di differenti discipline, ambiti fino ad oggi di difficile accesso metodologico (Wiens 1992).

L'ecologia del paesaggio tratta con frequenza temi come la frammentazione, la connettività, l'utilizzo di corridoi da parte di organismi (p.e. Diffendorfer et al. 1995, Peles et al. 1995, Danielson & Hubbard 2000, Baudry et al. 2003, Jordan et al. 2003) e di materiali (Risser 1989) ma spesso sorgono difficoltà nel trovare un calibro per una adeguata metrica.

L'ipotesi dell'eco-field consente, partendo da un organismo, di calibrare il contesto ambientale e quindi di uscire dalle troppe conclusioni generali dove gli effetti osservati vengono attribuiti a generiche famiglie di scale. Inoltre la distinzione dell'utilizzo dell'ambiente modulato a seconda del tratto vitale attivato consente di analizzare gli effetti della pressione ambientale non più in modo cumulativo ma funzione specifici. In questo modo potrà essere possibile comprendere l'origine della variabilità genotipica e fenotipica degli organismi in rapporto alle modificazioni ambientali, sempre più profonde, che l'uomo apporta ai sistemi ambientali.

L'approccio cognitivo al paesaggio consente di avvicinare campi di ricerca oggi separati come il comportamento animale, la biosemiotica, la biocibernetica, la ricerca ecosistemica e geografica.

Che la cognizione non sia solo un fenomeno legato al mondo animale ma che appartenga a tutti gli esseri viventi apre inattese prospettive di indagine sulle piante e sulla loro semiosi come hanno recentemente sottolineato alcuni autori (Kull 2000, Karban 2001, Tschardt et al. 2001). La straordinaria plasticità fenotipica delle piante in grado di modificare forma, dimensioni, numero di rami può essere considerata come una espressione dell'eco-field di differenti tratti vitali. Questa nuova chiave di lettura di proprietà ben conosciute (Grace & Platt 1995) offre possibilità per una più efficace valutazione degli effetti dei costrittori ambientali sul mondo vegetale.

\*Istituto di Ecologia e Biologia Ambientale

Facoltà di Scienze Ambientali - Università di Urbino

## Bibliografia

- Barbieri, M. 2001 - *Has biosemiotics come of age?* Review of Semiotics 134:1/4. Special issue.  
Bastian, O. 2001 - *Landscape ecology - toward a unified di-*

- scipline?* Landscape Ecology 16: 757-766.  
Baudry, J., Burel, F., Aviron, S., Martin, M., Ouin, A., Pain, G., Thenail, C. 2003 - *Temporal variability of connectivity in agricultural landscapes: do farming activities helps?* Landscape Ecology 18: 303-314.  
Bissonette, J.A. (ed.) 1997 - *Wildlife and landscape ecology. Effect of pattern and scale.* Springer, New York.  
Bissonette, J.A. and Storch, I. (eds.) 2003 - *Landscape ecology and resource management.* Island Press, Washington.  
Bonabeau, E., Dorigo, M., Theraulaz, G. 1999 - *Swarm Intelligence. From natural to artificial systems.* Oxford University Press, New York.  
Danchin, E., Giraldeau, L.-L., Valone, T.J., Wagner, R.H. 2004 - *Public information: From noisy neighbors to cultural evolution.* Science 305:487-491.  
Danielson, B.J. and Hubbard, M.W. 2000 - *The influence of corridors on the movement behavior of individual Peromyscus polionotus in experimental landscapes.* Landscape Ecology 15: 323-331.  
Diffendorfer, J.E., Gaines, M.S., Holt, R.D. 1995 - *Habitat fragmentation and movements of three small mammals (Sigmodon, Microtus, and Peromyscus).* Ecology 76: 827-839.  
Dukas, R. (ed.) 1998 - *Cognitive ecology. The evolutionary ecology of information processing and decision making.* The University of Chicago Press, Chicago.  
Farina, A. 2000 - *Landscape ecology in action.* Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.  
Farina, A. and Belgrano, A. 2004 - *The co-field: A new paradigm for landscape ecology.* Ecological Research 19: 107-110.  
Farina, A., Bogaert, J., Schipani, I. 2004 - *Cognitive landscape and information: new perspectives to investigate the ecological complexity.* BioSystems 79: 235-240.  
Forman, R.T.T. 1995 - *Land mosaics. The ecology of landscapes and regions.* Cambridge University Press Cambridge.  
Forman, R.T.T. and M. Godron 1986 - *Landscape ecology.* John Wiley & Sons, New York.  
Forman R.T.T., D. Sperling, J.A. Bissonette, A.P. Clevenger, C.D. Cutshall, V.H. Dale, L. Fahrig, R. France, C.R. Goldman, K. Heanue, J.A. Jones, E.J. Swanson, T. Turrentine and T.C. Winter 2003 - *Road ecology. Science and Solutions.* Island Press, Washington D.C.  
Gardner, R.H. and O'Neill, R.V. 1991 - *Pattern, process, and predictability: the use of neutral models for landscape analysis.* In: M.G. Turner and R.H. Gardner (Eds.). Quantitative methods in landscape ecology: the analysis and interpretation of landscape heterogeneity. Springer-Verlag, New York. Pp. 289-307.  
Grace, S.L. and Platt, W.J. 1995 - *Neighborhood effects on juveniles in an old-growth stand of longleaf pine, Pinus palustris.* OIKOS 72: 99-105.  
Gutzwiller, K.J. (ed.) 2002 - *Applying landscape ecology in biological conservation.* Springer, New York.  
Hoffmeyer, J. 1997 - *Biosemiotics: Toward a new synthesis in biology.* European Journal for Semiotic Studies 9: 335-376.  
Jordan, F., Baldi, A., Orci, K.-M., Racz, I., Varga, Z. 2003 - *Characterizing the importance of habitat patches and corridors in maintaining the landscape connectivity of a Pholidoptera transylvanica (Orthoptera) metapopulation.* Landscape Ecology 18: 83-92.  
Karbon, R. 2001 - *Communication between sagebrush and wild tobacco in the field.* Biochemical Systematics and Ecology 29: 995-1005.  
Kerkhoff, A.J., Milne, B.T., Maehr, D.S. 2000 - *Toward a panther-centered view of the forests of South Florida.* Conservation Ecology 4: 1 (on line).  
Klopatek, J.M. & Gardner, R.H. (eds.) 1999 - *Landscape ecological analysis. Issues and applications.* Springer, New York.  
Kull, K., 1998a - *Semiotic ecology: different natures in the semiosphere.* Sign Systems Studies 26, 344-371.  
Kull, K., 1998b - *On semiosis, Umwelt, and semiosphere.* Semiotics 120, 299-Cambridge University Press, Cambridge.  
Kull, K. 2000 - *An introduction to phytosemiotics: Semiotic botany and vegetation sign systems.* Sign Systems Studies 28: 326-350.  
Lidicker, W.Z. Jr. (Ed.) 1995 - *Landscape approaches in mammalian ecology and conservation.* University of Minnesota Press, Minneapolis.  
Liu, J. & Taylor (eds.) 2002 - *Integration landscape ecology into natural resource management.* Cambridge University Press, Cambridge.  
Lucas, O.W. 1991 - *The design of forest landscape.* Oxford University Press, New York.  
Manning, A.D., Lindenmayer, D.B., Nix, H.A. 2004 - *Continua and Umwelt: novel perspectives on viewing landscapes.* Oikos 104:621-628.  
Mitchell, M.S. and Powell, R.A. 2003 - *Linking fitness landscape with the behavior and distribution of animals.* In: Bissonette, J.A. and I. Storch (eds.), Landscape ecology and resource management. Linking theory with practice. Island Press, Washington. Pp. 93-124.  
Naveh, Z. and A. Lieberman 1984 - *Landscape ecology.* Springer-Verlag, New York.  
O'Neill, R.V. 2001 - *Is it time to bury the ecosystem concept? (with full military honors, of course!).* Ecology 82(12): 3275-3284.  
Peles, J.D., Bowne, D.R., Barrett, G.W. 1995 - *Influence of landscape structure on movement patterns of small mammals.* In: Barrett, G.W., J.D. Peles (Eds.), Landscape ecology of small mammals. Springer, New York. Pp.41-62.  
Pulliam, R. 1988 - *Sources-Sinks, and population regulation.* American Naturalist 132: 652-661.  
Pulliam, R. 1996 - *Sources-Sinks: Empirical evidences and population consequences.* In: O.E. Rhodes, R.K. Chesser, M.H. Smith (eds.), *Population dynamics in ecological space and time.* The University of Chicago Press, Chicago. Pp. 45-69.  
Risser, P.G. 1989 - *The movement of nutrients across heterogeneous landscapes.* In: Clarholm, M. and L. Bergstrom (Eds.), *Ecology of arable land.* Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. Pp. 247-251.  
Risser, P.G., Karr, J.R., Forman, R.T.T. 1984 - *Landscape ecology: Directions and Approaches. Illinois Natural History Survey.* Special Publication Number 2, Champaign. 18 p.  
Stonier, T., 1990 - *Information and the internal structure of the universe. An exploration into information physics.* Springer-Verlag, Berlin.  
Stonier, T., 1996 - *Information as a basic property of the universe.* BioSystems, 38: 135-140.  
Tschardt, T., Thiessen, S., Dolch, R., Boland, W. 2001 - *Herbivory, induced resistance, and interplant signal transfer in Alnus glutinosa.* Biochemical Systematics and Ecology 29: 1025-1047.  
Turner, M.G. 1987 - *Landscape heterogeneity and disturbance.* Springer-Verlag New York.  
Turner, M.G. & Gardner, R.H. (Eds.) - *Quantitative methods in landscape ecology: the analysis and interpretation of landscape heterogeneity.* Springer-Verlag, New York.  
Uexküll, J. von 1940 (1982) - *The theory of meaning.* Semiotics 42(1): 25-82.  
Uexküll, J. von 1934 (1992) - *A stroll through the worlds of animals and men: A picture book of invisible worlds.* Semiotics 89(4): 319-391.  
Wiens, J.A. 1992 - *What is landscape ecology, really?* Landscape Ecology 7: 149-150.  
Wu, J. and Hobbs, R. 2002 - *Key issues and research priorities in landscape ecology: An idiosyncratic synthesis.* Landscape Ecology 17: 355-365.  
Zonneveld, I.S. 1995 - *Land ecology.* SPB Academic Publishing, Amsterdam.

**DE' MINIMI ECOSISTEMI, OVVERO:  
ORMAI RIDOTTI AL MINIMO  
(Diversità, complessità e territorio)  
di Longino Contoli\***

**Personaggi:**

**Tivitaliano:** il teledipendente medio italiano;

**Fileco:** l'oscuro ambientalista illuminato;

**L'esperto di Ben Dabliuden:** l'illustre sapiente semi - oscurantista;

**Ben Dabliuden:** il quasi presidente del quasi mondo;

**L'ombra di SJG:** lo spirito del sommo naturalista del passato, ormai trapassato.

**Tivitaliano:** Si parla tanto di tutela della biodiversità grazie alle ecoreti... ma, cosa dovremmo poi tutelare?

**Fileco:** se l'esperto è d'accordo, i sistemi viventi, a tutti i livelli, e soprattutto le loro relazioni; in particolare, in chiave territoriale, gli ecosistemi più stabili e spontanei.

**L'esperto di Ben Dabliuden:** Sì, come da noi, negli USA, si proclama da oltre mezzo secolo. Del resto, lo strumento per la tutela del territorio lo abbiamo inventato noi, già nella seconda metà dell'ottocento!

**Fileco:** Certo, certo... a dir il vero, anche da noi, con i boschi sacri, le terre pubbliche...

**Ben Dabliuden (interviene direttamente in teleconferenza):** Probabilmente, nei nostri possedimenti d'oltremare, qualcosa è stato fatto, dopo che li abbiamo liberati!

**Tivitaliano:** D'accordo su parchi e riserve naturali; ma quali specie vi si devono tutelare?

**Fileco:** Ma il complesso, il complesso degli organismi degli ecosistemi... No?

**L'esperto di Ben Dabliuden:** Ad ogni modo, oggi, da SOULÈ (*op. pl.*), GILPIN (*op. pl.*) ecc. in poi, sembra che non tutte le specie siano ugualmente importanti per il funzionamento degli ecosistemi e quindi per la tutela... vi sono specie - chiave, - ombrello ecc.; e, poi, se vi è l'urgenza di tutela, si fa prima a ricorrere all'approssimazione delle specie focali, meglio se sono anche specie - bandiera, come indicatrici di valore ambientale di un territorio.

**Fileco:** Concordo, anche se troppe approssimazioni, soprattutto se non se ne conosce bene i margini d'errore, possono riuscire in parte fuorvianti... ma, comunque, spesso, necessarie, necessarie.

**Tivitaliano:** Ma, perché dobbiamo preoccuparci delle reti ecologiche di collegamento fra le aree particolarmente tutelate?

**L'esperto di Ben Dabliuden:** Perché, come dimostrato da vari nostri studi dalla fine degli anni '80 ai primi '90 (NEWMARK: "Nature", 325: 430-, 1987; AA. VV. su "Nature", 405: 207-, 2000), nelle zone protette ma isolate la biodiversità tende a depauperarsi.

**Fileco:** Acquisizione fondamentale, forse già un po' anticipata, da noi, ad esempio nel 1980 ("Piano...

parco... Tofa") e, ancora prima, da PRATESI, con la sua brillante intuizione della "spina verde" ("Boll. Italia nostra", 65: 21-, 1969)...

**L'esperto di Ben Dabliuden:** Non conosco questi lavori... Forse, sono in oxfordiano? Non riusciamo a seguire nemmeno la letteratura in angloamericano...

**Fileco:** Ehm... Non mi pare... Ma lasciamo perdere...

**L'esperto di Ben Dabliuden:** Comunque, i ponti biotici delle ecoreti possono tutelare le metapopolazioni dal degrado genetico e, più a breve, dal rischio di oscillazioni stocastiche deleterie.

**Tivitaliano:** E dove, e come ci toccherà rintracciare tali ponti, per tutelarli?

**L'esperto di Ben Dabliuden:** Nelle aree meno degradate dall'uomo.

**Fileco:** Certo, tenendo anche conto delle differenze di habitat e di vagilità degli organismi da proteggere: dorsali collinari e montuose, ma pure fasce costiere e vallate fluviali; fasce a vegetazione arborea, ma pure erbacea; e...

**Tivitaliano:** ... Cioè, un pò dappertutto... Ma, tutto ciò non ostacolerà il progresso?

**Ben Dabliuden (interviene c.s.):** No, se saranno approntate adeguate opere d'ingegno; sottopassi, gallerie, viadotti, ponti ecc., ben progettati e costruiti!

**Fileco:** E, poi, sul progresso si potrebbe disquisire a lungo...

**Tivitaliano:** E cosa dovranno collegare, questi ponti biotici?

**L'esperto di Ben Dabliuden:** Le aree più valide dal punto di vista ambientale: parchi e riserve naturali, il cuore del sistema territoriale di tutela.

**Fileco:** ...Tenendo anche conto delle caratteristiche proprie di ciascuna area: così, e. g., il Parco d'Abruzzo ha bisogno di collegamenti ecologici, per la tutela delle rarità che lo caratterizzano, mentre quello delle Apuane, peculiare per gli endemismi locali, ha differenti esigenze (CONTOLI, in "Verso... parco... Apuane": 28-, 1984). Inoltre, molte volte, la tutela più efficace potrebbe essere quella *ex situ*: così, più che con le pur necessarie riserve naturali, molte foreste tropicali si salverebbero limitando (con l'educazione, con esempi alternativi, con incentivi, disincentivi e norme di legge) lo sfruttamento del legname pregiato, del suolo e del sottosuolo; ma, per fare ciò, occorrerebbe agire nei paesi opulenti che, importando senza criterio certi prodotti, provocano il depauperamento dei paesi poveri.

**Ben Dabliuden (interviene c.s.):** Purché non si limiti la spinta alla globalizzazione che produrrà progresso per tutti e che si basa sulla libertà di commercio!

**Fileco:** Ovviamente, la libertà avanti tutto... Era solo un esempio di approccio funzionale all'interpretazione ed alla tutela della biodiversità, che può far capire molte cose... come, da noi qualcuno sostiene dal 1976.

**L'esperto di Ben Dabliuden:** Eh? Chi? Come, piuttosto, è stato affermato nella fondamentale monografia su "Nature" del 2000.

**Fileco:** Certo, certo: *ubi major...*

**L'esperto di Ben Dabliuden:** Non capisco bene il dialetto romanesco.

**Tivitaliano:** Ma, dove sono e come si riconoscono le aree che sarebbero più adatte per la tutela della biodiversità?

**L'esperto di Ben Dabliuden:** Proprio dall'elevata biodiversità, facendo attenzione a non farsi confondere dagli ecotoni, ove, come rilevavano i grandi ecologi (ODUM, *op. pl.*, e molti altri), si sommano, in parte, le entità degli ecosistemi confinanti.

**Fileco:** Dunque, occorre tutelare gli ecosistemi, accertando la loro omogeneità grazie ad opportune analisi, quale quella dei diagrammi cumulativi "area/specie" o "individui/specie" lungo, e. g., un transetto ambientale ("Nat. e Mont.", XLVIII (1): 13-, 2001); o, meglio (se si dispone di dati trofici o, comunque, relazionali), l'analisi dei confronti "SxC" su coppie di siti lungo transetti ("Le Sc. N. n. Scuola", 1: 45-, 1992).

**L'esperto di Ben Dabliuden:** E, comunque, le aree nodali della rete devono essere il più possibile vaste (per il ben noto rapporto "area/specie") e numerose, come rilevato da ben noti AA, quali DIAMOND (*op. pl.*).

**Fileco:** Naturalmente! Inoltre, in un paese come l'Italia (una penisola collegata, a Nord, con l'Europa continentale e proiettata, a Sud, anche tramite la Sicilia, nel mezzo del Mediterraneo), queste due esigenze assumono differente importanza a seconda delle regioni: come indicano i diagrammi "specie/individui" ("SItE/Lett. Soci", 1: 13-, 2004), il numero dei *taxa* di entità poco vagili (quali, e. g., i roditori) cresce molto più a nord che a sud o nelle isole, in rapporto all'aumento del campione e, dunque, *caeteris paribus*, all'area studiata; ciò significa che tutelare grandi aree è più importante al nord, mentre al sud e nelle isole è forse più importante il numero delle aree protette, che non la loro superficie unitaria media; si noti che, ad oggi, la tendenza della politica protezionistica sembra del tutto opposta (Figure 1 e 2).

**Ben Dabliuden (interviene c.s.):** Che vuol dire? Voi italiani siete così complicati!

**Tivitaliano:** Forse, è giunto alfine il momento di interrompere la corsa all'istituzione di nuove aree protette al nord ed all'allargamento di quelle del sud? Magari! ...

**Fileco:** No, di certo, se non si vuole liquidare il nostro residuo patrimonio ambientale! Piuttosto, dovremmo ingrandire le aree protette al nord, senza di necessità aumentarne troppo il numero e farne di nuove, anche se non troppo grandi, al sud; e, soprattutto, collegarle in una seria rete ecologica parzialmente protetta.

**Tivitaliano:** Dunque, anche il tanto vituperato ponte sullo stretto sarà utile alla continuità ambientale, completando l'opera della natura!

**Fileco:** Tutto va preso *cum grano salis*; salvare il più possibile la continuità territoriale esistente non significa crearne dell'altra *ex novo* ed *ex abrupto*... Così, i collegamenti marittimi, ed oggi aerei, con terre un tempo isolate hanno causato la perdita di intere fau-

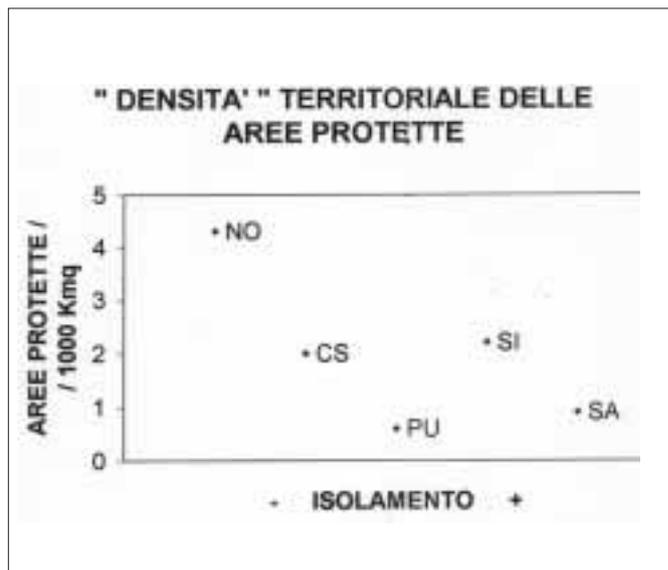
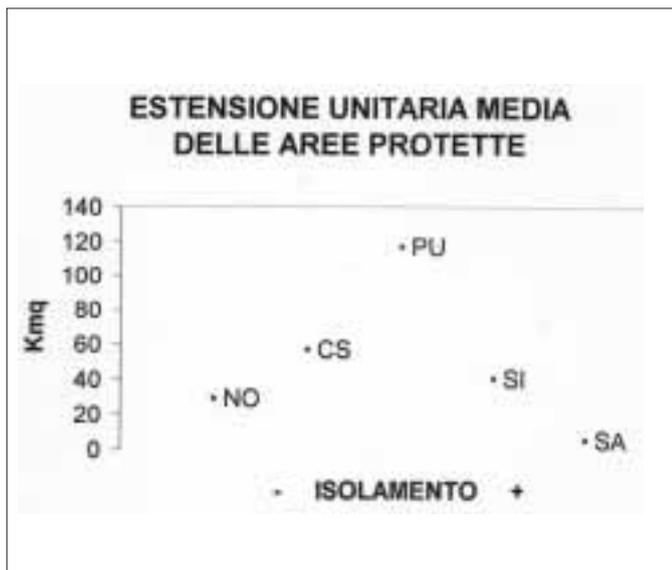


Figure 1 e 2: "CS": centro - sud d'Italia; "NO": nord; "PU": Puglia; "SA": Sardegna; "SI": Sicilia. "ISOLAMENTO": rango relativo in base all'indice (CONTOLI, 2004 l.c.):  $\text{Indice di isolamento} = \text{rango della somma dei ranghi} [(1/\text{distanza dalle Alpi}; \text{le distanze marittime sono considerate comunque maggiori di quelle terrestri}) + (\text{lunghezza del confine geografico con la macroregione adiacente}) + (\text{superficie})]$ .

ne e flore endemiche; in particolare, se dovesse risultare percorribile per certi organismi terragnoli non... umani, il ponte potrebbe costituire una minaccia indiretta per qualche *taxon* siciliano localizzato od endemico.

**Tivitaliano:** Certo, però, per il progresso, si potrà anche imporre qualche sacrificio alla natura! Ma, infine, perché tanta fatica e spesa di ricerca e di tutela territoriale, quando qualcuno dice che bastano un buono zoo, un buon orto botanico per tutelare, in poco spazio e con meno spesa e sacrificio territoriale e di sviluppo, più biodiversità che nel migliore e più esteso parco nazionale?

**Fileco:** Se ci si basa su di un approccio formalistico ed atemporale alla difesa della biodiversità, ciò può anche essere sostenibile; così, la collezione di ungulati di uno zoo è probabilmente non meno diversificata (e, forse, più) dell'analogo popolamento di un grande parco africano ("SITE/Atti", 14: 11, 1992); se, poi, ci si riferisce ai carnivori, il confronto non ha proprio storia; ma, da un lato, si tratta di una comunità spontaneamente evolutasi (e che continua ad evolvere sotto la pressione ambientale) la quale, se lasciata a sé, ha una propria potenzialità di sussistenza nel futuro (soprattutto se la consideriamo in un'ottica ecosistemica e, cioè, funzionale) e che mantiene una sua autonoma dignità ecologica con la quale l'uomo possa sempre confrontarsi, si spera, non in modo distruttivo, ma positivo, anche sul piano culturale; dall'altro, di collezioni di uno zoo (o di un orto botanico) che non sono un sistema integrato né autonomo, bensì appendici di un sistema ben più vasto con al centro una società umana che sceglie di proteggere alcuni organismi ritenuti particolarmente interessanti, al di fuori del loro contesto ecosistemico e senza prospettive evolutive, i quali, al primo momento di crisi, abbandonati a se stessi, non possono che andare incontro ad una ben triste fine, quali trastulli venuti a noia e dimenticati, come dimo-

stra il recente caso dello zoo di Bagdad...

**Ben Dabliuden (interviene in realtà virtuale):** Non sarà mica un nuovo attacco comunista alla nostra politica mediorientale, per caso? Non possiamo rinunciare a controllare certe regioni vitali per i nostri interessi e per mantenere il nostro livello di vita che, tra l'altro, ci permette di accorrere in vostro soccorso e difenderci da voi stessi, ogniqualvolta commettete le vostre periodiche c... sciocchezze! E se l'Italia raggiungesse il nostro livello d'efficienza nel sistema delle aree protette (che dovremo ridurre un pò, a causa del terrorismo...), sarebbe già un grosso risultato, oggi impensabile!

**L'esperto di Ben Dabliuden:** Mi spiace, ma devo assentarmi... (Esce per intervenire ad una riunione con Terrush).

**Tivitaliano:** Ecco; se voi ci farete un bello sconto per visitare i vostri parchi, avremo risolto, una buona volta, un problema ambientale in Italia, senza troppi sacrifici e tante beghe!

**Ben Dabliuden (ormai virtualmente presente):** Perché no? Presto avremo tanta energia (dai parchi dell'Alaska, dal medioriente, dal carbone, dal nucleare...) da potere risolvere i problemi ambientali nostri e dei nostri amici, con depuratori, condizionatori e derrate OGM gradevoli ed a basso prezzo e senza complicati sofismi europei!

**Fileco:** (Farfuglia parole incomprensibili, dà in escandescenze e viene portato fuori a braccia, mentre Ben Dabliuden e Tivitaliano si salutano virtualmente e virtuosamente).

**L'ombra di SJG (nella scena ormai vuota, ove dall'inizio aleggiava):** V'è un lato positivo in tutto; per tanto tempo ci siamo arrovellati per comprendere le cause delle passate estinzioni di massa; ebbene, perlomeno (e sempre che vi sia ancora occasione e modo per dedicarsi alla conoscenza, oltre che alle favole per adulti), i paleontologi futuri sapranno con certezza le cause (anzi, i responsabili) di quella in cor-

so... Dalle prime estinzioni di massa, la biosfera se ne riprende, come non sono certo saprà fare l'antroposfera... anche perché l'umanità non sembra aver chiaro che la biodiversità davvero da tutelare è quella autonoma, "altra" da quella asservita all'uomo, che costituisca uno scenario didascalico di confronto per tutti noi, anche per l'"antropodiversità", in un mondo che ha urgente bisogno di venire educato alla comprensione, alla tolleranza e (perché no?) ad un rinnovato senso di sana, autoironica umiltà.

\*Ecologo; ex ricercatore CNR e docente (Tuscia)

## FRAMMENTAZIONE AMBIENTALE E RETI ECOLOGICHE - SCALE, CONTESTI, SPECIE, LIVELLI ECOLOGICI: CONSIDERAZIONI TEORICHE, CONCETTUALI, METODOLOGICHE.

di Corrado Battisti\*

Il settore disciplinare afferente allo studio della frammentazione e alla pianificazione di rete ecologica è attualmente al centro di uno sviluppo teorico e applicativo di grande interesse ed è stato oggetto negli ultimi anni di numerosi convegni specifici.

La frammentazione degli ambienti naturali costituisce una minaccia alla diversità biologica ed è, attualmente, in fase di accelerazione a livello globale. Essa si aggiunge ad altri disturbi antropogenici provocando effetti cumulativi spesso irreversibili su popolazioni, comunità, ecosistemi.

Per frammentazione ambientale s'intende quel processo dinamico di origine antropica attraverso il quale un'area naturale subisce una suddivisione in frammenti più o meno disgiunti e progressivamente più piccoli ed isolati. Il processo di frammentazione interviene su una preesistente eterogeneità naturale portando alla giustapposizione di tipologie ecosistemiche, di tipo naturale, seminaturale e artificiale, differenti strutturalmente e funzionalmente fra di loro. Ciò comporta conseguenze su diversi processi e a tutti i livelli di organizzazione ecologica (dai flussi di individui e propaguli a quelli, ecosistemici, di energia e materia).

Gli effetti della frammentazione sulla diversità biologica possono dipendere da numerosi fattori fra cui le tipologie ecosistemiche interessate, il tempo intercorso dall'inizio del processo, l'estensione della superficie di habitat residua, la distanza da altri ambienti relitti e il grado di connettività fra questi. Tali effetti sono, inoltre, diversi a differenti latitudini, nonché strettamente specie (o gruppo)-specifici.

Gli effetti della frammentazione sono osservabili a scale differenti. Alla scala di paesaggio, e in aree storicamente interessate dalla presenza umana, il processo di frammentazione ha portato alla strutturazione di "ecomosaici" paesistici nei quali è possibile distinguere una matrice antropica, venutasi a formare per scomparsa o alterazione di preesistenti tipologie ecosistemiche, all'interno della quale sono collocati i frammenti ambientali residui.

La frammentazione ambientale influenza fattori e processi ecologici a tutti i livelli gerarchici (da individuo a ecosistema e paesaggio) e a scale spaziali e temporali differenti. Il comportamento e i meccanismi di dispersione a livello individuale, le dinamiche e la struttura genetica a livello di popolazione, i parametri di comunità e le funzioni ecosistemiche possono tutti risentire delle trasformazioni indotte da questo processo.

A livello individuale, la frammentazione influenza i movimenti degli individui e il loro comportamento.

A livello di popolazione, determinate specie sensibili possono estinguersi localmente, ridursi in dimensioni o essere suddivise come conseguenza sia della riduzione in superficie e qualità degli habitat disponibili che dell'incremento del loro isolamento. A livello di comunità, i parametri che descrivono la struttura e la dinamica delle comunità biologiche possono essere influenzati dalla frammentazione. Gli effetti della frammentazione interessano, infine, sia la componente biotica che quella abiotica degli ecosistemi. Gli effetti generali del processo di frammentazione ambientale sono stati indagati da numerosissimi studi e interessanti revisioni sull'argomento sono oggi disponibili in bibliografia: a queste si rimanda per un approfondimento del problema (si vedano, ad esempio, Saunders *et al.*, 1991; Andrén, 1994; Fahrig, 1997; Bennett, 1999)<sup>1</sup>.

Almeno fino a qualche anno fa, durante gli incontri dedicati all'argomento appariva evidente come fosse estremamente difficile definire degli obiettivi comuni sul tema trasversale della pianificazione di rete ecologica (intesa come strategia mirata alla mitigazione degli effetti conseguenti alla frammentazione su specie, comunità, ecosistemi) da parte delle professionalità coinvolte (prevalentemente ecologi e urbanisti), che avevano ciascuna propri linguaggi settoriali. Gli stessi fattori e processi di minaccia che sono alla base della necessità di definire le reti ecologiche (frammentazione ambientale e le sue componenti) potevano dirsi ancora non completamente acquisiti nel bagaglio culturale dei professionisti che vi lavoravano.

Negli ultimi tempi, grazie anche a molti contributi e a una crescita culturale generale nel settore, la situazione risulta estremamente migliorata, almeno in alcuni contesti territoriali, e alcuni piani di rete ecologica possono dirsi di buon livello (si vedano gli esempi portati a questo Convegno).

Proprio per contribuire ad un miglioramento del livello tecnico e per chiarire alcuni aspetti si è voluto di seguito accennare, in estrema sintesi, ad alcune considerazioni di tipo teorico, concettuale e metodologico che riguardano la filosofia di base e le procedure per una pianificazione di rete ecologica.

### Acquisizione delle conoscenze

È opportuno evitare, nei successivi incontri dedicati a questo argomento, l'uso di eccessivi tempi e spazi per definire nuovamente l'oggetto di studio (problema ricorrente nei convegni di questo tipo che affrontano un tema vasto e multidisciplinare). La letteratura sull'argomento ha già reso disponibili concetti di base, linee guida, strumenti, indicatori e iter metodologici che devono essere ora acquisiti e sperimentati, consentendo un avanzamento teorico e applicativo del settore.

### Basi teoriche

Il background teorico deve essere quello proveniente dalle discipline naturalistiche (soprattutto ecologia generale, ecologia di popolazione e di comunità, eco-

logia del paesaggio, genetica di popolazioni, biogeografia), urbanistiche (e sottodiscipline relative) e della conservazione. La redazione di piani di questo tipo, almeno per quel che riguarda gli aspetti strettamente ecologici e di conservazione, non può prescindere dalle conoscenze di base sul processo di frammentazione e dall'analisi degli effetti strutturali e funzionali del processo stesso sui diversi livelli ecologici prodotti dalla alterazione dei parametri area, isolamento e qualità ambientale, a scale differenti (es., di frammento e di paesaggio). È noto, infatti, come il processo di frammentazione possa essere suddiviso in più componenti: 1) scomparsa e/o riduzione in superficie di determinate tipologie ecosistemiche; 2) insularizzazione progressiva e redistribuzione sul territorio dei frammenti ambientali residui; 3) aumento dell'effetto margine (indotto dalla matrice antropizzata limitrofa) sui frammenti residui (cfr. Bennett, 1999).

### Formazione

A questo scopo si rende necessario prevedere la strutturazione di corsi di formazione, master, workshop specifici per operatori nel settore, formati da un gruppo di lavoro interdisciplinare.

### Iter metodologici

Le sperimentazioni nel settore dovrebbero rifarsi ai protocolli e alle metodologie già in uso in ecologia, in ecologia applicata e nella pianificazione ambientale e urbanistica. È, a tale scopo, necessario redigere un glossario dei termini in uso a tale disciplina trasversale, procedendo ad una definizione di massima di iter procedurali che tengano conto di diversi approcci e chiavi di lettura e degli indicatori spaziali ed ecologici più idonei. È opportuno fare proprie le linee guida già disponibili (es., linee guida APAT, 2003).

### Contesti, scale, obiettivi, indicatori

Per favorire il confronto fra lavori condotti in ambienti differenti dovrebbero essere sempre indicati chiaramente in ogni piano di rete ecologica il contesto territoriale, la scala e la grana di indagine, gli obiettivi di riferimento (specie o livelli ecologici), gli indicatori di frammentazione e gli eventuali modelli e metodi utilizzati. Sarebbe opportuno chiarire, in funzione dei target prefissati, quale degli approcci previsti viene, di volta in volta, seguito (es., se di tipo strutturale, gestionale e/o funzionale; cfr. Battisti, 2003).

### Criteri ecologici e conservazionistici

Tra i diversi modelli di rete dovrebbe essere data priorità a quella intesa in senso strettamente ecologico e di conservazione (Boitani, 2000; rete funzionale a determinati *target* ecologici, dal livello popolazionale a quello ecosistemico e paesistico, ivi compresi i flussi di materia ed energia) pur se, in modo complementare, possono essere previste, e anzi favorite, elaborazioni secondo ottiche differenti (rete di aree protette, rete Natura 2000, rete dei "luoghi percepiti"; cfr. Franco, 2003).

## Individuazione delle specie sensibili

Per la individuazione degli ambiti territoriali specifici di rete ecologica (*core area*, *corridors*, *stepping stones*, *buffer zones*, *restoration areas*) si dovrebbero acquisire un gran mole di dati ecologici sulla sensibilità di alcune specie al processo di frammentazione le quali possono svolgere un ruolo di indicatore per ciascuna componente del processo (specie *area-*, *dispersal-sensitive* e *interior*, rispettivamente per i parametri superficie di habitat, isolamento, qualità-effetto margine; cfr. ad es., Wilcove et al., 1986; Villard, 1998). La successiva selezione di queste specie risentirà, ovviamente, del contesto geografico e ambientale generale in cui si opera e andrebbe effettuata con criteri rigorosi e oggettivi.

Questo rappresenta un settore di ricerca dell'ecologia di base e applicata di grande interesse e ancora non adeguatamente sviluppato. L'attuazione di strategie mirate a questi specifici indicatori potrà consentire, almeno in linea potenziale, l'ottenimento di risultati anche su un più ampio spettro di preesistenze naturalistiche (ruolo di "ombrello" e "focale" su altre specie e intere comunità; cfr. Lambeck, 1997; Andelman e Fagan, 2000).

## Acquisizione della terminologia

La definizione degli ambiti territoriali di rete ecologica (*core areas*, *corridors*, ecc.) dovrebbe rifarsi alla nomenclatura già indicata da fonti internazionali e nazionali (IUCN, Ministero dell'Ambiente, APAT) e da esempi locali acquisiti (es. PTCP Provincia di Milano, Bologna, ecc.) e, a livello di specie, basarsi sulla funzionalità per specifici target (cfr. Reggiani *et al.*, 2000; Reggiani *et al.*, 2001; APAT, 2003). In tale settore, dovrebbe essere evitato l'uso di una nuova terminologia soprattutto se sono disponibili in letteratura analoghi termini già consolidati.

A tal proposito, e nell'ambito delle attività di conservazione della natura e pianificazione ambientale condotte in Provincia di Roma (realizzazione di alcuni casi studio, quali piani di assetto di Riserve naturali di interesse provinciale L.R. 29/1997; Piano Territoriale Provinciale Generale 2002; Programma di sistema "Rete ecologica"- Monti Lucretili, Simbruini, Ruffi - Docup - Del. Giunta Reg. 1534/2002), si sta procedendo alla definizione di iter procedurali oggettivi e alla selezione di specie target faunistiche (uccelli e mammiferi) sulla base della loro sensibilità ai parametri spaziali e qualitativi di habitat (check-list di specie target per specifici ecosistemi), anche in collaborazione con Università e Enti di Ricerca (CNR-ISE; DAU-Università de L'Aquila; Università degli Studi Roma III) e attraverso tesi di laurea mirate (vedi i contributi di B. Frank, E. Lorenzetti e E. Santini in questo volume).

\*Servizio Ambiente, Provincia di Roma

## Bibliografia

- Andelman S.J, Fagan W.F., 2000 - *Umbrellas and flagships: Efficient conservation surrogates or expensive mistakes?* Proc. Natl. Acad. Sc., 97: S954-S959.
- Andrén H., 1994 - *Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review*. Oikos, 71: 355-366.
- APAT (Agenzia Protezione Ambiente e per i Servizi Tecnici), 2003 - *Gestione delle aree di collegamento ecologico-funzionale. Indirizzi e modalità operative per l'adeguamento degli strumenti di pianificazione del territorio in funzione della costruzione di reti ecologiche a scala locale*. Vol. 26, Manuali elinee guida APAT, 104 pp.
- Battisti C., 2003 - *Habitat fragmentation, fauna and ecological network planning: Toward a theoretical conceptual framework*. It. J. Zool., 70: 241-247.
- Battisti C., 2004 - *Frammentazione ambientale, connettività, reti ecologiche. Un contributo teorico e metodologico con particolare riferimento alla fauna selvatica*. Provincia di Roma, Assessorato alle Politiche ambientali, agricole e Protezione civile, 248 pp. (disponibile gratuitamente su richiesta).
- Bennett A.F., 1999 - *Linkages in the landscapes. The role of corridors and connectivity in wildlife conservation*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. X + 254 pp.
- Boitani L., 2000 - *Rete ecologica nazionale e conservazione della biodiversità*. Parchi, 29: 66-74.
- Fahrig L., 1997 - *Relative effects of habitat loss and fragmentation on population extinction*. J. Wildl. Manag., 61: 603-610.
- Franco D., 2003 - *Paesaggi sostenibili e biodiversità: motivi, obiettivi e opportunità di realizzazione delle reti ecologiche*. Genio rurale, 10: 52-64.
- Lambeck R.J., 1997 - *Focal species: a multi-species umbrella for nature conservation*. Conserv. Biol., 11: 849-856.
- Reggiani G., Amori G., Masi M., Boitani L., 2000 - *Studio finalizzato all'individuazione di una metodologia d'indagine sperimentale per il monitoraggio degli elementi critici delle reti ecologiche, relativamente alle specie di vertebrati, attraverso l'osservazione di casi di studio*. Relazione finale, ANPA, Roma, 26.8.2000.
- Reggiani G., Boitani L., Amori G., 2001. I "contenuti" ecologici di una rete ecologica. Centro Studi V. Giacomini, 2001 - *Uomini e Parchi oggi. Reti ecologiche*. Quaderni di Gargnano, 4: 74-83.
- Saunders D.A., Hobbs R.J., Margules C.R., 1991 - *Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review*. Conserv. Biol., 5: 18-32.
- Villard M.-A., 1998 - *On forest-interior species, edge avoidance, area sensitivity, and dogma in avian conservation*. The Auk, 115: 801-805.
- Wilcove D.S., McLellan C.H., Dobson A.P., 1986 - *Habitat fragmentation in the temperate zones*. In: Soulé M.E. (ed.). Conservation Biology. Sinauer Associates Inc.. Sunderland, Massachusetts: 237-256.

## Note

- 1 Si veda anche la recente revisione di Battisti (2004) disponibile gratuitamente su richiesta (Servizio Ambiente - Provincia di Roma: c.battisti@provincia.roma.it).

## LA CONSERVAZIONE ECOREGIONALE: LE BASI TEORICHE E GLI ESEMPI CONCRETI NEL MONDO

di Gianfranco Bologna\*

Da tempo coloro che si occupano di come ristabilire una relazione di coevoluzione e di simbiosi tra i sistemi naturali ed i sistemi sociali da noi creati si stanno concentrando, in particolare, su due ambiti di problemi:

1. l'analisi dei flussi di materia ed energia che partendo dai sistemi naturali attraversano il nostro sottosistema economico e produttivo (che, allo stato attuale della situazione, sottraggono più di quello che i sistemi naturali riescono a rigenerare ed immettono nei sistemi naturali più di quanto essi siano in grado di ricevere e metabolizzare) (vedasi, ad esempio, Eurostat, 2001 e Shandl et al., 2002),
2. la modificazione e la trasformazione, in tempi molto brevi rispetto alla scala dei tempi geologici, degli ecosistemi e degli ambienti naturali sul pianeta Terra.

Si tratta di due ambiti che presentano numerose ed evidenti interrelazioni.

La trasformazione fisica della superficie terrestre modifica profondamente la dinamica evolutiva dei sistemi naturali ed interviene anche sui flussi di materia ed energia che circolano nei sistemi naturali.

Un indicatore evidente di questo ci viene dimostrato dall'analisi dell'appropriazione umana della produttività primaria netta (*Human Appropriation of Net Primary Production* - HANPP -), cioè dell'ammontare netto dell'energia solare trasformata dalle piante, attraverso i processi di fotosintesi, in materia organica, che viene utilizzato dalla nostra specie.

Va ricordato che solo circa l'1% dell'energia solare irraggiata sulla Terra viene catturata dalle piante verdi e convertita nella produzione primaria.

Inoltre i calcoli più recenti sulla produttività primaria netta per la superficie terrestre ed oceanica, con il supporto dei dati da satellite, indicano un totale di 56.4 petagrammi (ricordiamo che un petagrammo è equivalente a 10 grammi elevati alla quindicesima) per la superficie terrestre, 48.5 per la superficie di mari ed oceani per un totale quindi di 104.9 petagrammi totali per l'intero globo (Field et al., 1998).

L'appropriazione umana della produttività primaria netta, oltre a sottrarre materia organica al resto della vita sulla Terra, altera la composizione dell'atmosfera, i livelli di biodiversità, i flussi di energia attraverso le catene alimentari nonché l'approvvigionamento di importanti servizi degli ecosistemi (Vitousek et al., 1986, Vitousek et al., 1997, Rojstaczer et al., 2001, Imhoff et al., 2004).

Imhoff et al. (2004) documentano che l'appropriazione umana di produttività primaria netta globalmente è del 20% rispetto alle superficie di terre emerse e che alcune aree geografiche, come l'Europa occidentale e l'Asia centro meridionale consumano più

del 70% della produttività primaria netta presente sui loro territori. Si tratta quindi di un segnale particolarmente significativo del nostro impatto sui sistemi naturali.

La ricerca scientifica interdisciplinare ha ormai raccolto una straordinaria massa di dati che dimostrano come l'impatto sul pianeta dei modelli di produzione e di consumo delle nostre società stia provocando seri problemi ai meccanismi ecologici ed evolutivi della natura e che la strada sin qui intrapresa dal nostro sistema economico e produttivo debba essere modificata al più presto e in modo deciso.

Da quando abbiamo inviato nello spazio i primi satelliti per rilevare i dati sullo stato della Terra (il primo satellite Landsat della NASA fu lanciato nel 1972), abbiamo acquisito una quantità ingente di informazioni che documentano il nostro impatto.

Nel 2003 la Divisione dell'*Early Warning and Assessment* dell'UNEP, il Programma ambientale delle Nazioni Unite, ha reso noto un rapporto affascinante che utilizza le immagini da satellite per documentare gli straordinari e preoccupanti cambiamenti ambientali della superficie del pianeta negli ultimi trent'anni (DEWA-UNEP, 2003).

Le ultime ricerche sulla trasformazione fisica della superficie terrestre forniscono dati preoccupanti: le analisi di Sanderson e altri (2002) documentano che l'83% della superficie terrestre è in qualche modo influenzata da uno o più indicatori, utilizzati nella ricerca, per calcolare il cosiddetto *Human Influence Index* (l'Indice di Influenza Umana).

Quanto è inoppugnabilmente documentato dai satelliti è ulteriormente confermato da tutte le ricerche degli scienziati che si occupano dei cambiamenti globali.

Gli studiosi delle scienze del sistema Terra (*Earth System Science*) che studiano le dinamiche dei sistemi naturali, anche del passato, nonché la dimensione e gli effetti dell'intervento della nostra specie sui sistemi naturali, hanno sinora raggiunto conclusioni molto chiare e condivise che sono state riassunte, a beneficio dell'intera opinione pubblica internazionale, nella cosiddetta Dichiarazione di Amsterdam del 2001. Tale dichiarazione è stata siglata a conclusione della grande conferenza internazionale *Challenges of Changing Earth*, tenutasi ad Amsterdam nel luglio 2001, e ha visto i quattro più grandi programmi di ricerca internazionali che operano in questo ambito, *l'International Geosphere and Biosphere Programme* (IGBP), *l'International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change* (IHDP), *il World Climate Research Programme* (WCRP) e *l'International Programme on Biodiversity Science* (Diversitas), condividere le seguenti affermazioni:

“Le attività umane stanno influenzando l'ambiente del pianeta in molti modi che vanno ben oltre l'immissione in atmosfera di gas a effetto serra e i conseguenti cambiamenti climatici. I cambiamenti indotti dalle attività antropiche nel suolo, negli oceani, nell'atmosfera, nel ciclo idrologico e nei cicli biogeochimici dei principali elementi, oltre ai cambiamenti della biodiversità, sono oggi chiaramente identificabili rispetto alla variabilità naturale. Le attività antropiche sono perciò a tutti gli effetti comparabili, per intensità e scala spaziale di azione, alle grandi forze della natura. Molti di questi processi stanno aumentando di importanza e i cambiamenti globali sono già una realtà del tempo presente. [...] I cambiamenti indotti dalle attività antropiche sono causa di molteplici effetti che si manifestano nel Sistema Terra in modo molto complesso. Questi effetti interagiscono tra di loro e con altri cambiamenti a scala locale e regionale con andamenti multidimensionali difficili da interpretare ed ancor più da predire. Per questo gli eventi inattesi abbondano. La dinamica planetaria è caratterizzata da soglie critiche e cambiamenti inattesi. Le attività antropiche possono, anche in modo non intenzionale, attivare questi cambiamenti con conseguenze dannose per l'ambiente planetario e le specie viventi. Il Sistema Terra ha operato in stati diversi nel corso dell'ultimo mezzo milione di anni, a volte con transizioni improvvise (con tempi dell'ordine di un decennio o anche meno) all'interno di uno stesso stato. Le attività antropiche hanno la capacità potenziale di fare transitare il Sistema Terra verso stati che possono dimostrarsi irreversibili e non adatti a supportare la vita umana e quella delle altre specie viventi. La probabilità di un cambiamento inatteso nel funzionamento dell'ambiente terrestre non è ancora stata quantificata ma è tutt'altro che trascurabile. [...] Per quanto riguarda alcuni importanti parametri ambientali il Sistema Terra si trova oggi ben al di là delle soglie prevedibili di variabilità naturale, per lo meno rispetto all'ultimo mezzo milione di anni. [...] Il pianeta sta in questo momento operando in uno stato senza precedenti confrontabili. [...] Il ritmo sempre più accelerato dei cambiamenti imposti dalle attività antropiche all'ambiente planetario non è oggi più sostenibile. Il modo corrente di gestione del Sistema Terra non è più un'opzione percorribile e deve essere al più presto sostituito con strategie di sviluppo sostenibile che possano preservare l'ambiente e, allo stesso tempo, perseguire obiettivi di sviluppo sociale ed economico”.

Tutte queste conclusioni, riassunte nella Dichiarazione di Amsterdam, sono ampiamente trattate nell'ultimo volume pubblicato dall'IGBP e presentato presso la *Royal Swedish Academy of Sciences* nel gennaio 2004 (Steffen et al., 2004). Sono stati fatti ormai progressi veramente straordinari dalla prima conferenza internazionale che, nel 1955, vide grandi scienziati e studiosi di scienze sociali interrogarsi, a Princeton, sul tema “*Man's Role in Changing the Face of the Earth*” (Il ruolo della specie umana nella modificazione della faccia della Terra).

Le relazioni e le discussioni presentate in quella sede furono pubblicate in un compendio di 1.200 pagine (Thomas, 1956) che documentano il primo panel interdisciplinare di scienziati che si sono interrogati sui problemi ambientali provocati dallo sviluppo umano.

Ormai la questione centrale che si devono porre tutti, in particolare i governanti dei paesi di tutto il mondo, è come riuscire a vivere sulla nostra Terra in maniera dignitosa ed equa per tutti gli esseri umani, senza distruggere irrimediabilmente i sistemi naturali da cui traiamo le risorse per vivere e senza oltrepassare la capacità di questi stessi sistemi di sopportare gli scarti ed i rifiuti provenienti dalle nostre attività produttive.

Il WWF, dal 1999, ha avviato la pubblicazione di un rapporto dal titolo *Living Planet Report*, in collaborazione con il *World Conservation Monitoring Centre* dell'UNEP ed altre istituzioni scientifiche.

Nell'ultimo reso noto, quello del 2004, applicando il metodo dell'impronta ecologica a tutti i paesi del mondo, il rapporto fa presente che l'impronta ecologica mondiale umana è cresciuta dell'80% tra il 1961 ed il 2001, di un livello del 20% superiore alle capacità produttive dei sistemi naturali che sono presi in considerazione nel calcolo dell'impronta ecologica stessa (WWF, 2004, Wackernagel et al., 2002).

Il messaggio centrale del rapporto è che il consumo di risorse naturali può eccedere la capacità produttiva dei sistemi naturali del pianeta solo intaccando il capitale naturale della Terra, ma ciò non può essere sostenuto indefinitamente.

Una delle principali politiche di conservazione della biodiversità che è stata messa in opera già dalla seconda metà dell'Ottocento è quella della realizzazione di aree protette, politica che, negli ultimi 40 anni ha registrato un notevole successo, anche se esistono ancora grandi problemi sin qui irrisolti relativi alla rappresentatività ecologica del sistema mondiale delle aree protette, alla loro capacità di efficacia ed efficienza gestionale, ai notevoli rischi di varia origine che continuamente incombono su queste aree. Le minacce minano la vitalità degli ecosistemi teoricamente protetti e ne incrementano la vulnerabilità.

In termini quantitativi le aree protette del pianeta sono passate da quasi 10.000 nel 1962 (anno della I Conferenza mondiale delle aree protette) alle oltre 102.000 del 2003 (con una copertura complessiva di 18.8 milioni di kmq. di superficie terrestre).

Nel 2002 nel Summit Mondiale sullo Sviluppo Sostenibile di Johannesburg i governi di tutto il mondo hanno approvato un Piano di Azione in cui si legano gli obiettivi di sostenibilità ambientale a quelli economici e sociali.

Si è chiaramente esplicitato che, entro il 2010, bisognerà significativamente invertire il tasso di distruzione della biodiversità sul nostro pianeta.

È questo un impegno molto importante che ci obbliga a rivedere le politiche internazionali e nazionali sulla tutela della biodiversità, anche alla luce dei migliori avanzamenti delle scienze della conservazione (biologia della conservazione, ecologia del paesaggio, scienza della sostenibilità, ecc.) e degli ormai ineludibili ed indispensabili incroci con le discipline urbanistiche e di pianificazione territoriale e le conseguenti esplicitazioni normative.

L'obiettivo del 2010 è fortemente richiamato dal VI

piano di azione ambientale dell'Unione Europea e formalizzato in sede europea, da parte del Consiglio Europeo, con un forte rafforzamento del target di Johannesburg: per l'Unione Europea non si tratta solo "di ridurre significativamente" ma "di fermare" il tasso di perdita progressiva della biodiversità sul nostro pianeta.

Si è quindi avviato un vero e proprio Count-down per il 2010.

La Convenzione sulla Biodiversità, entrata in vigore nel 1993, è divenuta lo strumento centrale per fornire i passi concreti necessari a rendere operativo il target di Johannesburg.

Nella 7° ed ultima Conferenza delle Parti della Convenzione (Kuala Lumpur, febbraio 2004) è stata approvata, tra l'altro la risoluzione sul Programma di lavoro per le aree protette, che riprende i contenuti del piano di azione scaturito dalla V Conferenza mondiale sulle aree protette di Durban del 2003.

La politica delle aree protette resta un elemento fondamentale per la tutela della biodiversità ma tale politica va adattata alla luce delle più avanzate conoscenze scientifiche che ci inducono a ragionare su ambiti di tutela vasti ed interconnessi che tengono fortemente in conto i temi chiave legati alla biodiversità, quali i fenomeni negativi di frammentazione degli habitat e la necessità di operare ricreando connettività ecosistemica e tessendo reti ecologiche.

Tutte le attività pratiche di conservazione ambientale svolte nell'arco degli ultimi decenni si sono andate progressivamente evolvendo, nella teoria e nella pratica, sulla base di quello che si è appreso rispetto agli errori fatti e di quello che si è imparato rispetto alle dinamiche dei sistemi naturali e le relazioni con quelli sociali.

In particolare durante il decennio degli anni Novanta si sono sviluppate nuove idee e nuovi framework teorici per la conservazione della biodiversità. Questi approcci si presentano sotto varie terminologie ma condividono un set di elementi comuni quali:

- l'adozione di ampie scale di intervento, necessarie per assicurare la vitalità a lungo termine degli ecosistemi ed il mantenimento dei processi ecologici ed evolutivi che creano e sostengono la biodiversità. Lo scopo della conservazione si è quindi sempre più spostato dai progetti tradizionali, di piccole dimensioni, a quelli ad ambito di paesaggio e di ecoregione;
- la formulazione di obiettivi più ambiziosi che spesso richiedono un commitment ed uno sforzo più ampio di conservazione;
- un approccio proattivo, non solo reattivo, legato alla difesa delle ultime aree naturali, ma capace di lavorare su di una coraggiosa visione per il futuro;
- il coinvolgimento del maggior numero possibile di stakeholders nel lavoro di conservazione e la ricerca di un ampio consenso sugli obiettivi di conservazione.

La frammentazione degli ambienti, quel processo dinamico di origine antropica per il quale un'area na-

turale subisce una suddivisione in frammenti più o meno disgiunti e progressivamente più piccoli ed isolati, costituisce una drammatica minaccia per i processi ecologici ed evolutivi presenti negli ecosistemi. Uno dei migliori testi universitari di biologia della conservazione (Meffe e Carroll, 1997) dedica un intero capitolo, a cura di Reed Noss e Blair Csuti, al problema della frammentazione degli habitat e già in uno dei libri che hanno fondato la disciplina della biologia della conservazione (Soulé, 1986) il problema della frammentazione è ben trattato, focalizzandosi in particolare sugli ambienti di foresta tropicale.

Nel lontano 1976, infatti, il WWF promosse il primo studio scientifico a lungo termine sulla foresta amazzonica, concepito da Thomas Lovejoy, per comprendere le possibilità di mantenere la vitalità ecologica, strutturale e funzionale, di una serie di frammenti di ambiente forestale di diversa superficie (da 1 a 10.000 ettari) a nord di Manaus.

Il progetto oggi definito *The Biological Dynamics of Forest Fragments Project*, ha fornito un'incredibile quantità di indicazioni per comprendere meglio gli effetti della frammentazione degli habitat ed ha prodotto un grande numero di ricerche molto importanti in questo ambito (vedasi l'ultimo libro di Bierregaard et al., 2001).

Il dibattito avviato dalle ricerche sulla frammentazione ha condotto a tantissimi importanti avanzamenti concettuali ed operativi che hanno portato anche alle ricerche mirate a studiare la migliore realizzazione delle aree protette (ricordo gli studi relativi al *Minimum Dynamic Area* che cercano di individuare la minima area richiesta ad una riserva per il mantenimento della dinamicità degli ecosistemi, vedasi Pickett e Thompson, 1978).

Inoltre, da vari anni, la biologia della conservazione pone la sua attenzione sulla gestione proattiva di vasti ambiti di territorio dove avviare processi di connettività ecologica e di concretizzazione di reti ecologiche.

Il WWF, già dalla fine degli anni Ottanta, ha avviato un lavoro puntuale e concreto sull'individuazione delle cosiddette ecoregioni prioritarie del pianeta (sono 238 tra quelle terrestri, di acqua dolce e marine) dopo aver mappato le ecoregioni di tutto il mondo, sottoponendole ad un "setaccio" di due set di indicatori (il *Biological Distinctiveness Index* ed il *Conservation Status Index*) per individuare, appunto, quelle prioritarie (vedasi Abell et al., 2002, Dinerstein et al., 1995, Dinerstein et al., 2000, Olson e Dinerstein, 1998, Olson et al., 2000, Olson et al., 2002, Ricketts et al., 1999, Wikramanayake et al., 2001).

Viene definita Ecoregione, un'unità terrestre e/o marina relativamente estesa che contiene un insieme distinto di comunità naturali e condivide la maggior parte delle specie, delle dinamiche e delle condizioni ecologiche.

Dasmann (1974) e Udvardy (1975) sono stati i primi a condurre un'analisi di rappresentazione globale per la conservazione a livello planetario. Il siste-

ma di 198 province biotiche individuate da Dasmann e le 193 unità individuate da Udvardy, sono inserite nell'ambito di 7 reami biogeografici, 13 biomi terrestri e un bioma di acqua dolce.

Dasmann e Udvardy hanno realizzato un assessment di come le aree protette rappresentano i biomi e i reami del nostro pianeta. L'analisi delle ecoregioni porta invece ad individuare le priorità per le azioni di conservazione (tra cui anche l'istituzione o il rafforzamento delle aree protette) a causa del grande valore della biodiversità presente.

Il lavoro del WWF per l'individuazione delle ecoregioni nel mondo si è basato sui principi fondamentali della biologia della conservazione che si pone obiettivi mirati al mantenimento della vitalità della biodiversità planetaria attraverso:

1. la rappresentazione di tutte le comunità naturali presenti a livello di conservazione del paesaggio e dei network di aree protette;
2. il mantenimento dei processi ecologici ed evolutivi che creano e sostengono la biodiversità;
3. il mantenimento delle popolazioni vitali di specie;
4. la conservazione di blocchi di habitat naturali abbastanza ampi da essere resilienti ai disturbi a grande scala ed ai cambiamenti a lungo termine.

Il lavoro svolto dal WWF ha condotto alla definizione su base fitogeografia ed alla successiva individuazione cartografica delle ecoregioni terrestri, marine e di acqua dolce, con una scala di dettaglio e delle finalità innovative rispetto ai modelli precedentemente proposti.

La metodologia proposta aggiunge e completa l'obiettivo del mantenimento della diversità delle specie (obiettivo tradizionale delle operazioni in difesa della biodiversità) con un importante livello di salvaguardia: la difesa delle dinamiche degli ecosistemi e dei processi ecologici ed evolutivi a larga scala.

La focalizzazione di azioni di conservazione realizzate in aree ristrette non consente di raggiungere obiettivi di conservazione di sicura efficacia.

Per mantenere la rappresentazione della biodiversità su scala globale si sono, in una prima fase, classificate le ecoregioni in base ai cosiddetti *Major Habitat Types* (MHT), i tipi di habitat principali.

Essi individuano quelle diverse aree del mondo che condividono le condizioni ambientali, le strutture degli habitat, i modelli di complessità ecologica simili (ad esempio la beta diversità) e che contengono comunità con strutture associative ed adattamenti delle specie simili.

La classificazione dei MHT sono, più o meno, equivalenti ai biomi. Sono stati identificati i seguenti MHT tra quelli terrestri, quelli di acque dolci e quelli marini:

1. TERRESTRI: foreste pluviali di latifoglie tropicali e subtropicali, foreste tropicali-aride subtropicali e monsoniche di latifoglie, foreste di conifere tropicali e subtropicali, foreste temperate di latifoglie e miste, foreste temperate di conifere, foreste boreali (taiga), praterie-savane-boscaglie tropicali e subtropicali, boscaglie-praterie e sava-

ne temperate, paludi-praterie e savane allagate, boscaglie e praterie tropicali montane, tundra, macchie e boschi mediterranei, deserti e steppe xeriche, mangrovie;

2. ACQUE DOLCI: grandi fiumi, alto corso dei grandi bacini fluviali, delta dei grandi fiumi, fiumi minori, grandi laghi, laghi minori, bacini xerici;
3. MARINI: ecoregioni marine polari, piattaforme continentali e mari temperati, upwelling mari temperati, upwelling mari tropicali barriere coralline.

Ciascun MHT è stato successivamente distinto in domini biogeografici (quali il nearctico, l'afrotropicale ecc.) con lo scopo di rappresentare le comunità ecologiche esclusive di continenti o di bacini oceanici differenti.

Infine, nell'ambito di ciascun dominio biogeografico, sono state identificate le ecoregioni che rappresentano e conservano i più caratteristici e meglio tutelati patrimoni di biodiversità per ogni determinato MHT.

Nell'ambito di ciascun MHT e di ciascun dominio biogeografico, le ecoregioni sono state classificate in base alla loro valenza biologica in almeno uno dei seguenti quattro livelli:

1. rilevanza a livello globale;
2. rilevanza a livello regionale (ad esempio a livello di regione Nearctica);
3. rilevanza bioregionale (ad esempio i Caraibi);
4. rilevanza a livello locale.

I confini delle ecoregioni sono stati definiti attraverso approfondite analisi e valutazioni dei principali studi sulla biodiversità condotti in tutto il mondo ed il processo è stato promosso e coordinato dal Conservation Science Programme del WWF USA.

Per quanto concerne il lavoro che ha condotto alla selezione delle ecoregioni prioritarie che hanno prodotto l'insieme delle cosiddette Global 200 (le ecoregioni sulle quali concentrare le risorse umane e finanziarie per la loro conservazione), a tutte le ecoregioni individuate al mondo sono stati applicati due set di indicatori.

Il primo, definito *Biological Distinctiveness Index* (BDI), prende in considerazione:

1. la ricchezza di specie;
2. la presenza di endemismi;
3. i fenomeni ecologici ed evolutivi particolari (ad esempio, migrazioni, radiazioni adattative straordinarie ecc.);
4. la rarità a livello globale degli habitat considerati (MHT).

Il secondo, definito *Conservation Status Index* (CSI) prende in considerazione:

1. la perdita di habitat;
2. le aree ampie di habitat presenti;
3. il livello di frammentazione degli habitat;
4. il livello di protezione esistente;
5. le minacce future previste.

L'approccio ecoregionale ed i Global 200 ampliano gli obiettivi della conservazione della biodiversità passando dalla focalizzazione mirata alla conservazio-

ne della diversità delle specie ad un'azione più complessiva sulla diversità degli habitat, dei processi ecologici e dei fenomeni evolutivi.

Delle ecoregioni terrestri delle Global 200 il 47% sono considerate in stato critico o in pericolo, il 29% vulnerabili ed il 24% relativamente stabili o intatte. Come tutti gli studi e gli approcci operativi alla conservazione della biodiversità mirati a stabilire classificazioni e priorità, i Global 200 non possono e non hanno la presunzione di essere riusciti a considerare tutti gli aspetti della conservazione della biodiversità, ma possono essere considerati un ulteriore passo in avanti nell'individuazione delle priorità della conservazione.

L'approccio ecoregionale non si ferma all'identificazione delle ecoregioni prioritarie a livello planetario ma si dota di uno strumento complessivo di approccio concreto alla pratica della conservazione che viene definito proprio "approccio di conservazione ecoregionale".

Questo approccio che è ovviamente il frutto delle tante esperienze concrete che si sono fatte in questi decenni sull'operatività dei progetti di conservazione, presenta alcune caratteristiche di novità, legate soprattutto alla dimensione di "visione" che accompagna il processo ecoregionale.

Lavorare sulle ecoregioni significa considerare, in un approccio proattivo, la visione della biodiversità di una data ecoregione nei prossimi decenni, anche in una scala temporale abbastanza ampia, intorno ai cinquant'anni.

Ciò significa individuare scientificamente lo status della biodiversità dell'ecoregione sulla base delle migliori conoscenze disponibili, i livelli di tutela già esistenti, le minacce che incombono e cominciare a condividere con gli "attori" sociali che operano sul territorio, una "visione" della situazione della biodiversità nel futuro, nei decenni a venire (questa fase viene definita *Biodiversity Vision* nel processo ecoregionale).

La "visione" della biodiversità rappresenta quindi come l'ecoregione dovrà apparire nel lungo termine (25-50 anni) e viene utilizzata anche come parametro di riferimento e valutazione rispetto al quale si può misurare il successo delle azioni intraprese nel corso degli anni.

Il processo ecoregionale prevede pertanto alcune fasi che sono:

1. una fase di *Reconnaissance* relativa alla prima verifica e raccolta delle informazioni a disposizione sull'ecoregione in cui si opera, contestualmente all'avvio di un cosiddetto *Starter Group* (un gruppo di avvio del processo nel quale sono coinvolti alcuni esperti chiave);
2. contestualmente alla 1° fase si comincia ad operare sulle azioni urgenti da attivare immediatamente per cercare di fermare minacce significative alla biodiversità dell'ecoregione, all'elaborazione di un'analisi sia dello stato della biodiversità che della realtà socio-economica in cui si opera, all'avvio del coinvolgimento dei vari *Stakeholders*;

3. l'elaborazione della *Biodiversity Vision* che rappresenta lo stato della biodiversità dell'ecoregione, la sua definizione a scala temporale (50 anni) e la conseguente descrizione di uno scenario desiderabile dal punto di vista degli obiettivi della conservazione;

4. definizione di un piano di azione sull'ecoregione con la sua applicazione, sottoposta ovviamente a valutazione e monitoraggio con tutti gli strumenti dell'*Adaptive Learning and Management*.

Il processo di conservazione ecoregionale è stato avviato in molte ecoregioni del pianeta e diverse situazioni sono già citate, per quanto riguarda il lavoro già svolto, nella letteratura internazionale (vedasi, ad esempio, Bennett, 2004).

Processi ecoregionali importanti sono in azione, ad esempio, nel bacino del Congo, nel Terai Arc nepalese, nei Carpazi, nel deserto di Chihuahua negli Stati Uniti e Messico, nell'Amazzonia sud occidentale, nella foresta atlantica di Brasile, Paraguay ed Argentina, nel mare di Bering, nel mare delle Filippine (Sula-Sulawesi), nella regione del Capo in Sud Africa, ecc. (vedasi WWF, 2003)

Ad esempio nelle foreste atlantiche di Brasile, Paraguay ed Argentina il WWF ed altri partners stanno lavorando sul Tri-national corridor Initiative che connette il parco argentino di Iguazù con le altre riserve naturali esistenti brasiliane ed argentine. Prima dell'arrivo degli europei la foresta atlantica copriva un milione di km quadrati; oggi resta solo il 7% dell'originale copertura forestale.

Nel Terai Arc nepalese il WWF ed altri partners stanno lavorando per un piano ecoregionale che prevede le connessioni di tutte le importanti aree protette della zona con una fauna di grande valore, come specie chiave, quali l'elefante indiano, il rinoceronte indiano e la tigre, con il coinvolgimento delle popolazioni locali per il miglioramento delle loro condizioni di vita e la tutela dei servizi degli ecosistemi. È stato avviato un piano di lavoro relativo al trasloco di esemplari di rinoceronti indiani, soprattutto tra il Royal Chitwan National Park ed il Royal Bardia National Park. Grazie a questa operazione oggi sono presenti un centinaio di rinoceronti indiani al Royal Bardia National Park.

Nel mare di Bering è stato svolto un importante lavoro di individuazione delle aree prioritarie con un piano di interventi per combattere concretamente l'inquinamento delle acque dovuto a sostanze chimiche tossiche. Per le comunità locali il 95% della loro alimentazione proviene dalle coste e dal mare.

Ancora sino ad oggi il bacino del Congo presenta 770.000 km quadrati relativamente intatti e scarsamente popolati con una biodiversità di grande valore. Nel 1999 i capi di stato di sei nazioni centro africane hanno sottoscritto la dichiarazione di Yaoundé per la gestione sostenibile delle foreste tropicali. L'approccio ecoregionale per il bacino del Congo sta lavorando per rendere operativa la dichiarazione di Yaoundé; l'avvio del Tri-national Park del Sangha River tra Repubblica Centro Africana, Repubblica del

Congo e Camerun sta rafforzando gli impegni concreti in questo senso (vedasi le diverse pubblicazioni specifiche reperibili sui siti [www.panda.org](http://www.panda.org) del WWF Internazionale e [www.worldwildlife.org](http://www.worldwildlife.org) del WWF USA).

Per le ecoregioni prioritarie il WWF si muove, da facilitatore, per mobilitare i diversi stakeholders (pubblici, privati e della società civile) e pianificare le iniziative da intraprendere.

In Italia si sta lavorando sull'ecoregione alpina e quella mediterranea e, da noi, l'approccio ecoregionale può e deve costituire un complemento all'importante esperienza italiana della pianificazione dei sistemi di area vasta (quali APE, Alpi, ITACA e CIP).

Il grande sforzo internazionale, patrocinato dalle Nazioni Unite, per giungere ad un assessment globale dello stato, degli scenari e delle risposte operative da fornire per il mantenimento della vitalità degli ecosistemi del mondo, il Millennium Ecosystem Assessment, il cui primo rapporto sarà reso noto nel 2005, costituirà una base fondamentale per l'ulteriore rafforzamento delle metodologie di approccio di conservazione ecoregionale (Millennium Ecosystem Assessment, 2003).

C'è tantissimo da fare per consentire alla natura di mantenere vive le sue opzioni evolutive e le sue dinamiche ecologiche che sono anche alla base della nostra sopravvivenza e dell'alleviamento della povertà per centinaia di milioni di esseri umani sulla Terra. La nostra specie deve capire che solo vivendo in simbiosi con la natura si assicura il proprio futuro. Il processo di conservazione ecoregionale si pone come una metodologia adattativa, capace di visione, di coinvolgimento e di partecipazione e che opera, in maniera proattiva, in una dimensione di scala spaziale ampia. Uno strumento in più per affrontare e risolvere le sfide del nostro complesso mondo.

*\*Segretario aggiunto per gli affari scientifici e culturali, WWF Italia.*

## Bibliografia

Abell R. et al., 2002 - *A Sourcebook for Conducting Biological Assessments and Developing Biodiversity Visions for Ecoregion Conservation*. WWF USA.

Battisti C., 2004 - *Frammentazione ambientale, connettività, reti ecologiche*. Provincia di Roma.

Bailey R. G., 1998 - *Ecoregions: the Ecosystem Geography of the Oceans and Continents*. Springer.

Berkes F., Colding J e Folke C. (a cura di), 2002 - *Navigating social - ecological systems: building resilience for complexity and change*. Cambridge University Press.

Bennett A. F., 1999 - *Linkages in the landscape. The role of corridors and connectivity in wildlife conservation*. IUCN.

Bennett G., 2004 - *Integrating Biodiversity Conservation and Sustainable Use. Lessons Learned from Ecological Networks*. IUCN.

Bierregaard R.O. jr., Gascon C., Lovejoy T.E. e Mesquita R., 2001 - *Lessons from Amazonia. The Ecology and conservation of a fragmenting forest*. Yale University Press.

Chape S., Blyth S., Fish L., Fox P. e Spalding M., 2003 - *2003 United Nations List of Protected Areas*. IUCN ed UNEP - WCMC (World Conservation Monitoring Centre).

Convention on Biological Diversity, 2004 - *Programme of Work on Protected Areas*. UNEP/CBD/COP/7/L.32.

Dasmann R.F., 1974 - *Biotic Provinces of the World: Further Development of a System for Defining and Classifying*

*Natural Regions for Purpose of Conservation*. IUCN Occasional Papers n.9, IUCN.

Dinerstein E. et al., 1995 - *A Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of Latin America and Caribbean*. World Bank.

Dinerstein E. et al., 2000 - *A Workbook for Conducting Biological Assessments and Developing Biodiversity Visions for Ecoregion-based Conservation*. WWF USA.

Eurostat, 2001 - *Economy wide material flow accounts and derived indicators, a methodological guide*. Eurostat.

Field C.B., Behrenfeld M.J., Randerson J.T. e Falowski P., 1998 - *Primary Production of the Biosphere: Integrating Terrestrial and Oceanic Components*. Science 281; 237-240.

Haberl H., 1997 - *Human appropriation of net primary production as an environmental indicator: implications for sustainable development*. Ambio 26; 143 - 146.

Haberl H., Krausmann F., Erb K. F., Schulz N. B., 2002 - *Human appropriation on net primary production*. Science 296; 1968 - 1969.

Imhoff M. L., Bounoua L., Ricketts T., Loucks C., Harris R. e Lawrence W.T., 2004 - *Global patterns in human consumption of net primary production*. Nature 429; 870 - 873.

Groves C., Valutis L., Vosick D., Neely B., Wheaton K, Touval J. e Runnels B., 2000 - *Designing a Geography of Hope: A Practitioner's Handbook for Ecoregional Conservation Planning*. 2 voll. The Nature Conservancy.

Meffe G.K., Carroll C.R. and contributors, 1997 - *Principles of Conservation Biology*. Sinauer Associates.

Millennium Ecosystem Assessment, 2003 - *Ecosystems and Human Well-being*. Island Press.

Olson D. e Dinerstein E., 1998 - *The Global 200: a representation approach to conserving the Earth's most biologically valuable ecoregions*. Conservation Biology, 12: 502 - 515.

Olson D. M. et al., 2000 - *Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth*. BioScience 51: 933 - 938.

Olson D.M. e Dinerstein E., 2002 - *The Global 200: Priority Ecoregions for Global Conservation*. Ann. Missouri Bot. Gard. 89; 199-224.

Pickett S.T.A. e Thompson J.N., 1978 - *Patch Dynamics and the Design of Nature Reserves*. Biol. Conserv. 13; 27-37.

Ricketts T.H. et al., 1999 - *Terrestrial Ecoregions of North America. A Conservation Assessment*. Island Press.

Rojstaczer S., Sterling S. M., Moore N. J., 2001 - *Human appropriation of photosynthesis products*. Science 294; 2549 - 2552.

Sanderson E.W. et al., 2002, - *The Human Footprint and the Last of the Wild*. Bioscience, 52, 10; 891 - 904.

Schandl H., Grubhuhel C. M., Haberl H. e Weisz H., 2002 - *Handbook of Physical Accounting. Measuring bio-physical dimensions of socio-economic activities*. Federal Ministry of Agriculture and Forestry, Environment and Water Management, Austria.

Steffen W., Jager J., Carson D.J. and Bradshaw C., (Editors), 2002 - *Challenges of a Changing Earth*. Springer Verlag.

Steffen W. et al. (a cura di), 2004 - *Global Change and the Earth System. A Planet Under Pressure*. Springer Verlag.

Soulé M. (a cura di), 1986 - *Conservation Biology*. Sinauer Associates.

Thomas W. L. jr. (a cura di), 1956 - *Man's Role in Changing the Face of the Earth*. University of Chicago Press.

Udvardy M. D. F., 1975 - *World Biogeographic Provinces*. IUCN Occasional Paper n.18, IUCN.

UNEP, 2003 - *Selected Satellite Images of Our Changing Environment*. UNEP/DEWA/RS.03-1.

United Nations, 2002 - *World Summit on Sustainable Development Plan of Implementation*. UN, scaricabile dal sito: <http://www.johannesburgsummit.org>

Vitousek P. M., Ehrlich P., Ehrlich A., Matson P., 1986 - *Human appropriation of the products of the photosynthesis*. Bioscience 36; 368 -373.

Vitousek P. M., Mooney H.A., Lubchenko J. e Melillo J. M., 1997 - *Human domination of Earth's ecosystems*. Science 277; 494 - 499.

WWF, 2003 - *Ecoregion Conservation. A Portfolio of Stories*. WWF International e WWF USA.

*World Wide Fund for Nature, 2004, Living Planet Report 2004 - WWF, UNEP-WCMC, Global Footprint Network.*

WWF Italia, 2004 - *Il processo di conservazione ecoregionale e la sua applicazione in Italia*. WWF Italia.

Wikramanayake E. et al., 2002 - *Terrestrial Ecoregions of the Indo Pacific. A Conservation Assessment*. Island Press.

**BIODIVERSITÀ VEGETALE E RETI ECOLOGICHE**

di Franco Pedrotti\*

La biodiversità vegetale è data dalla varietà di tutte le categorie tassonomiche vegetali (specie, generi, famiglie, ordini, ecc.) e dalla varietà degli ecosistemi e delle comunità di piante che vi appartengono; il suo studio costituisce il tema principale di riferimento della biologia della conservazione (WILSON, 1999; PRIMACK, 2002).

I quattro livelli nei quali si distingue la biodiversità ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  - *biodiversità*) applicati alle piante possono essere ulteriormente precisati come segue, facendo riferimento ai concetti e alle definizioni della Geobotanica (PEDROTTI, 2004):

- *livello della specie (individui e popolazioni)*; la specie è formata da individui che a loro volta costituiscono le popolazioni; la conoscenza della distribuzione dei singoli individui diventa importante nei casi di specie in via di estinzione come l'abete dei Nebrodi (*Abies nebrodensis*), di cui oggi esistono soltanto 32 individui (VIRGILIO *et al.*, 2000). Le popolazioni di una data specie possono essere considerate all'interno delle fitocenosi alle quali appartengono ed in tal modo si conoscono i vari aspetti della loro biologia, compreso i rapporti di competizione fra le differenti specie (Figura 1). Si possono anche prendere in considerazione tutte le località ove sono presenti le popolazioni di una determinata specie e cioè l'area geografica (o areale) nella quale è distribuita la specie (Figura 2). Per la conservazione della variabilità genetica delle specie è necessario fare riferimento, nei limiti del possibile, a tutte le popolazioni che la costituiscono;

- *livello della sinusia*; la sinusia è una parte concreta di una fitocenosi, che riunisce piante con adattamenti simili, ad esempio piante che vivono in microambienti all'interno di una fitocenosi (Figura 3), piante epifite sulla corteccia di un albero, ecc.;

- *livello della fitocenosi*; la fitocenosi è l'unità concreta di vegetazione che esiste in natura; le fitocenosi aventi una composizione floristica simile vanno a costituire le associazioni vegetali (Figura 4), ragione per la quale sono denominate anche individui di associazione o popolamenti elementari; la fitocenosi è l'unità fondamentale di riferimento per lo studio della vegetazione;

- *livello della tesela (ecotopo)*; la "tesela" è un'unità concreta di territorio, omogenea dal punto di vista ecologico, che ospita una serie di vegetazione o sigmeto; ogni sigmeto si compone di più associazioni, da quelle pioniere a quelle definitive o climax (Figura 5);

- *livello della catena (paesaggio vegetale)*; la "ca-

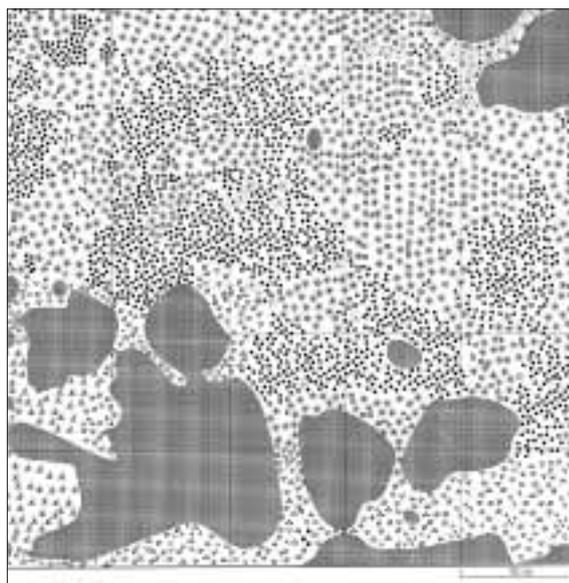


Figura 1: Distribuzione spaziale di specie erbacee perenni (indicate con simboli diversi) in una prateria umida abbandonata da 25 anni, in parte invasa da salice cinereo (*Salix cinerea*) (indicato con aree quadrettate), nella località di Reski nel Parco Nazionale di Bialowieza (da Falinska, 2003).

Figura 2: Areale di *Hieracium humile* (da Pedrotti, 2004).

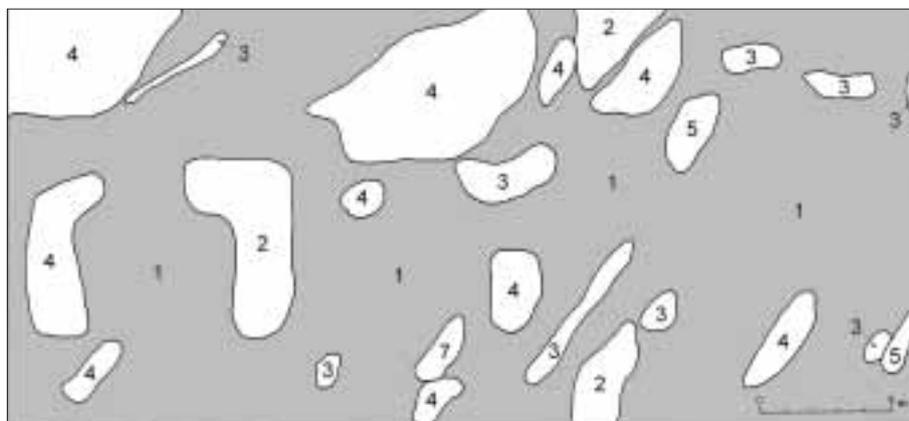


Figura 3: Associazione del nardeto (*Sieversio montanae-Nardetum*) delle Viotte del Monte Bondone (Trento) indicata con il colore grigio (numero 1), all'interno della quale si possono distinguere diverse sinusie e microcenosi indicate con il colore bianco (numeri da 2 a 7) (da Pedrotti, 2004).

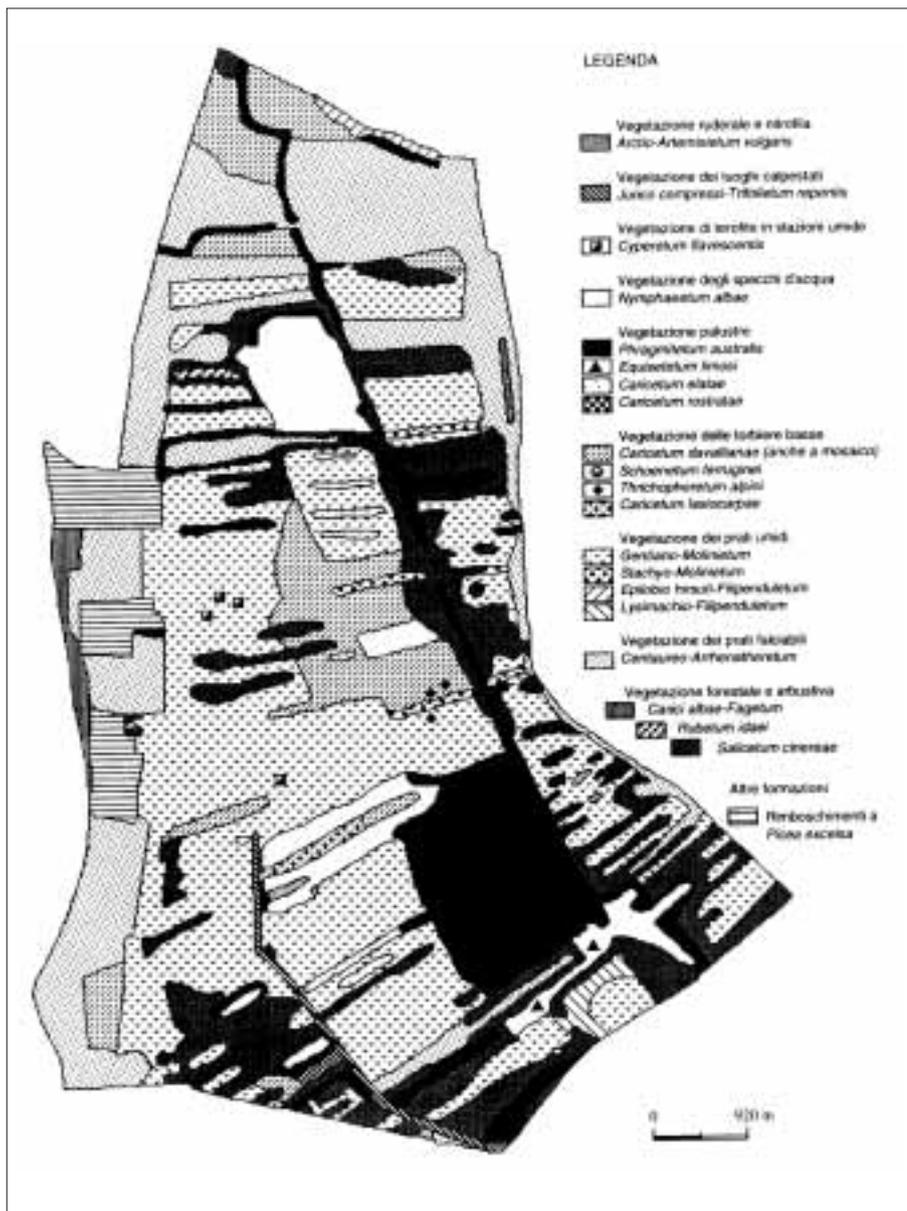


Figura 4: Associazioni vegetali del biotopo protetto della Torbiera di Fiavé in Trentino; esempio di carta fitosociologica della vegetazione attuale (da Pedrotti, 2004).

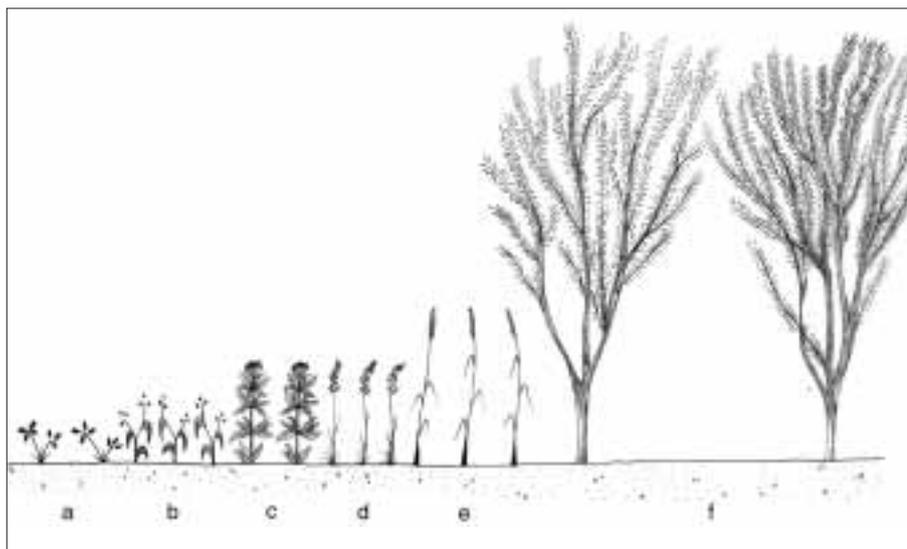


Figura 5: Serie di vegetazione del salice bianco (*Salix alba*) sviluppata su una "tesela" rappresentata dalle argille lacustri del fondo del Lago di Loppio (Trentino); la serie si compone di associazioni diverse (lettere a - f), di cui l'ultima è quella stabile o climax (da Pedrotti, 2004).

tena" è un'unità concreta di territorio, ecologicamente diversificata, per cui ospita più serie di vegetazione distribuite lungo un gradiente, per esempio lungo il versante di un rilievo montuoso o di una conoide (Figura 6); l'insieme di queste serie di vegetazione va a costituire un geosigmeto;

- *livello delle unità fitogeografiche*; le unità fitogeografiche sono territori della superficie terrestre che si possono distinguere in base alla presenza in essi di determinate specie, generi e famiglie di piante. Si possono distinguere unità fitogeografiche superiori e inferiori; quelle superiori corrispondono alle grandi suddivisioni fitogeografiche del globo terracqueo e sono denominate regioni e regni; l'Italia appartiene al regno olartico e alle due regioni mediterranea ed euro-siberiana, la prima delle quali è distribuita lungo le coste e nelle grandi isole di Sicilia e Sardegna, mentre la seconda occupa tutte le zone interne dell'Appennino, Pianura Padana e Alpi (Figura 7). Le unità fitogeografiche inferiori sono ulteriori suddivisioni all'interno delle regioni e sono denominate distretti, settori e provincie;

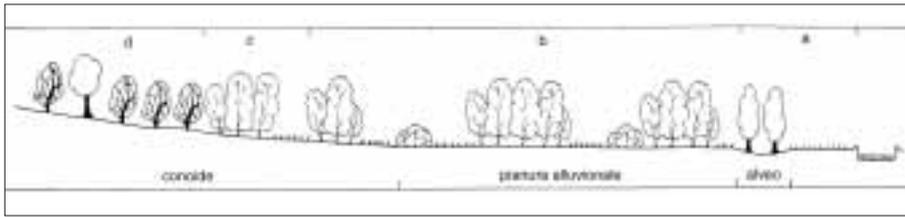
- *livello dei biomi*; i biomi corrispondono alle grandi zone di vegetazione e climi che le determinano, come steppa, taiga, tundra, ecc.; l'Italia appartiene a due grandi zone di vegetazione, la zona mediterranea caratterizzata da formazioni vegetali di sclerofille sempreverdi e la zona nemorale da formazioni vegetali di caducifoglie.

Per la conservazione della biodiversità vegetale è necessario fare riferimento contemporaneamente a tutti i livelli prima descritti, che corrispondono a scale diverse di conoscenza, e cioè specie, sinusie, fitocenosi, serie, catene di serie, unità fitogeografiche e biomi.

### Cartografia geobotanica e reti ecologiche

Per l'individuazione e definizione delle reti ecologiche è essenziale un riferimento di carattere cartografico che tenga conto, innanzi tutto, della vegetazione presente nel territorio oggetto di studio, della sua distribuzione e tipologia e della funzionalità degli ecosistemi di cui fa parte. In base a quanto detto in precedenza, ne consegue che si possono distinguere i seguenti tipi di cartografia:

- cartografia popolazionistica e corologica, che prende in considerazione la biologia e distribuzione delle specie (*carte popolazionistiche*);
- cartografia sinusiale, che permette di esaminare la variabilità floristico-ecologica all'interno di una determinata fitocenosi (*carte sinusiali*);
- cartografia fitosociologica, che si riferisce alle fitocenosi considerate singolarmente, sia quelle che si osservano sul terreno al momento del rilevamento (vegetazione attuale) sia quelle che si svilupperebbero in assenza di intervento antropico (vegetazione potenziale) (*carte fitosociologiche classiche*); è anche possibile cartografare i processi ecologici che avvengono all'interno delle fitocenosi e che aiutano a comprendere lo stato di conservazione della vegetazione (*carte delle tendenze dinamiche della vegetazione*);



**Figura 6:** “Catena” di serie di vegetazione; a – serie del salice bianco (*Salix alba*), sviluppata lungo l'alveo; b – serie dell'ontano nero (*Alnus glutinosa*), sviluppata nella pianura alluvionale; c – serie dell'ontano bianco (*Alnus incana*), sviluppata nella parte inferiore della conoide; d - serie del carpino bianco (*Carpinus betulus*), sviluppata nella parte superiore della conoide (da Pedrotti, 2004).



**Figura 7:** Le regioni mediterranea ed euroiberiana in Italia (da Pedrotti, 2004).

- cartografia fitosociologica integrata, che prende in considerazione le fitocenosi riunite nei sigmeti o serie di vegetazione, che esprimono l'insieme spaziale quantificato delle associazioni vegetali che le compongono e i legami dinamici (quindi temporali) che le collegano; tale cartografia permette quindi un'integrazione dei fenomeni spaziali e temporali che interessano le associazioni vegetali (*carte fitosociologiche integrate*);

- cartografia geosinfitosociologica, che considera le catene (geosigmeti) o paesaggio vegetale (*carte geosinfitosociologiche*);

- cartografia fitogeografica, con le unità fitogeografiche (*carte delle suddivisioni fitogeografiche*);

- cartografia fitoclimatica, con i biomi (*carte delle zone di vegetazione*).

È evidente che si tratta di rilevamenti molto specialistici che possono essere eseguiti soltanto da esperti del settore; la carta principale è indubbiamente la carta fitosociologica classica, meglio ancora la carta fitosociologica integrata, quando ci sono dati sufficienti per la sua realizzazione. Tuttavia, anche se non sarà sempre possibile disporre di tutta la cartografia

elencata, per la definizione delle reti ecologiche non si può fare a meno di tenere presenti i vari aspetti prima descritti, per lo meno da un punto di vista teorico.

### Biodiversità, reti ecologiche e applicazioni di carattere conservazionistico

La vegetazione (che è un insieme di più fitocenosi) è una risorsa rinnovabile che mostra sempre lo stato di conservazione nel quale si trova e quindi il suo grado di naturalità. Ogni associazione vegetale ha una composizione floristica specifica e si trova in un determinato stato dinamico, per cui le carte fitosociologiche della vegetazione attuale mettono in evidenza la presenza o assenza di vegetazione in una determinata località, la continuità della vegetazione oppure la sua frammentazione in nuclei isolati e lo stato di conservazione di ciascuno nucleo residuo. Esse mostrano le possibilità di intervenire per collegare le zone residuali e sono, pertanto, indispensabili per l'individuazione delle reti ecologiche; costituiscono, inoltre, una documentazione concreta della biodiversità

a livello biocenotico.

Le carte delle serie di vegetazione sono importanti per comprendere l'evoluzione della vegetazione, quelle geosinfitosociologiche il paesaggio vegetale in tutte le sue possibili differenziazioni; le carte fitogeografiche e fitoclimatiche permettono di individuare le eco-regioni.

Le applicazioni di carattere conservazionistico si riferiscono all'individuazione e pianificazione delle reti ecologiche e alle misure da adottare per il mantenimento delle specie e delle fitocenosi, compresa la funzionalità degli ecosistemi, problemi molto complessi non soltanto per quanto riguarda la flora e la vegetazione ma anche la fauna (PEDROTTI, 2003; BATTISTI, 2004) ed ai quali si può tentare di dare una risposta tenendo presente quanto ci viene suggerito dai principi della biologia della conservazione.

\*Scuola di specializzazione in gestione dell'ambiente naturale e delle aree protette

Università degli Studi di Camerino

### Bibliografia

- Battisti C., 2004 - *Frammentazione ambientale, connettività, reti ecologiche. Un contributo teorico e metodologico con particolare riferimento alla fauna selvatica*. Roma, Provincia di Roma-Assessorato politiche ambientali, agricoltura, protezione civile.
- Falinska K., 2003 - *Alternative pathways of succession: species turnover patterns in meadows abandoned for 30 years*. Phytocoenosis, Archiv. Geobotanicum, 9: 1-104.
- Pedrotti, 2003 - *Biologie de la conservation des phytocoenoses*. Boccone, 16(1): 487-493.
- Pedrotti F, 2004 - *Cartografia geobotanica*. Bologna, Pitagora Editrice.
- Primack R.B., 2002 - *Essentials of conservation biology*. Sinauer Associates, Sunderland (ediz. italiana: Primack R.B., Carotenuto L., 2003, Conservazione della natura, Bologna, Zanichelli).
- Virgilio F, Schicchi R., La Mela Vaca D.S., 2000 - *Aggiornamento dell'inventario della popolazione relitta di Abies nebrodensis* (Lojac.) Mattei. Naturalista Sicil., 24(1-2): 13-54.
- Wilson E.O., 1999 - *Biodiversità*. Milano, Sansoni.

## IL RUOLO DEGLI STUDI ZOOLOGICI DI CAMPO E DEGLI ATLANTI FAUNISTICI NELLA DEFINIZIONE DELLE RETI ECOLOGICHE

di Marco A. Bologna\* e Leonardo Vignoli\*

La rete ecologica, per definizione, deve essere basata sostanzialmente su elementi ecologici, quali specie, comunità, ecosistemi, sistemi di paesaggio, funzionalità ecologica. Questa premessa di carattere etimologico-concettuale, si traduce in assunto epistemologico al momento della progettazione di una rete ecologica.

Elemento basale e strutturale per la costruzione delle ecoreti è l'analisi faunistica e delle comunità animali, così come quella floristica e vegetazionale. Il presente intervento, data la nostra caratterizzazione professionale, approfondirà ovviamente gli aspetti zoologici. La ricerca di base in campo ecologico e, nello specifico, quella zoologica, apporta oltre al contributo conoscitivo intrinseco, anche quello descrittivo ed interpretativo, in termini di funzionalità, imprescindibili nella caratterizzazione del territorio in vista di interventi progettuali di pianificazione e di gestione. Le analisi zoologiche evidenziano una distribuzione delle specie e delle comunità animali estremamente disomogenea sul territorio. Tale discontinuità è dovuta, oltre che a fattori intrinseci naturali di carattere biogeografico (fattori storici della distribuzione) ed ecologico (realizzazione effettiva ed attuale della nicchia delle specie), sempre più a fattori antropici. Ogni specie presenta, di norma, un areale di distribuzione costituito da un insieme di aree di varia dimensione che, in condizioni ottimali, sono tra loro interconnesse a formare una rete. Le popolazioni animali sono quindi interpretabili come metapopolazioni, cioè popolazioni di popolazioni, al loro interno frammentate, di cui alcune esportano individui eccedenti la capacità portante locale dell'ecosistema ("sorgenti") mentre altre sono in difetto di individui ("gorgi"). La capacità di dispersione degli individui tra i demi popolazionali, oltre ad assicurare il flusso genico, consente la colonizzazione di aree inutilizzate che presentano ambienti idonei e disponibili. Ovviamente il verificarsi di eventi di dispersione dipende dalla matrice ambientale tra le aree occupate, e la possibilità che questa sia attraversata, temporaneamente colonizzata, o superata attraverso connessioni. Poiché queste connessioni possono essere di natura assai diversa, secondo le specie e le loro caratteristiche di nicchia ecologica, il concetto di rete ecologica individua modelli completamente differenti, dipendenti dalle entità specifiche prese in considerazione. Oltre a ciò, le intere zoocenosi (o comunità animali) di ecosistemi maturi e stabili o in fase successionale, da un lato sono sostenute dalla continuità ecologica dei sistemi di cui fanno parte, dall'altro sono fortemente depauperate da fenomeni di frammentazione.

La frammentazione, problema centrale nell'attuale ricerca di base ed applicata, si evidenzia non in ma-

niera teorica, anche se una certa predittività può essere ottenuta con indagini modellistiche, ma in modo concreto, tramite la ricerca in natura. Il prodotto primo della ricerca faunistica di campo è la raccolta di dati faunistici puntuali, la costruzione di un database di dati georeferenziati di presenza e della relativa cartografia informatizzata. La produzione di atlanti faunistici è una conseguenza diretta di questa ricerca e rappresenta uno strumento imprescindibile nell'analisi territoriale permettendo di determinare relazioni intercorrenti tra la presenza effettiva o pregressa della fauna (crono-corologia) e le unità ambientali individuate utilizzando qual substrato le carte del paesaggio o della vegetazione.

Proprio per la struttura metapopolazionale di molte specie animali, dovuta a cause ecologiche o antropiche, ogni ricerca faunistica ha dei limiti legati alla capacità, in tempi brevi, come quelli ovviamente richiesti nella pianificazione, di produrre delle conoscenze "definitive". Le conoscenze che si ottengono con le indagini sul campo sono ovviamente sempre provvisorie, sia perché possono essere arricchite e raffinate nel dettaglio, sia perché, come accennato, demi popolazionali possono estinguersi o neoformarsi in tempi relativamente brevi. Ciò però non deve risultare un alibi né per escludere nella pianificazione nuove ricerche faunistiche di base, affidandosi magari alle poche conoscenze bibliografiche esistenti, né per sviluppare solamente uno schema modellistico della distribuzione di specie o guild di specie, sulla base della potenzialità di presenza determinata a priori dalla conoscenza dell'idoneità ambientale.

Da quanto detto, ci preme sottolineare due punti. Il primo è che la redazione di reti ecologiche non può prescindere dalla presenza di operatori specialisti, né può essere delegata ad altre professionalità: in questo caso devono essere coinvolti non zoologi generici, bensì faunisti ed ecologi animali con esperienza nel campo della biologia della conservazione e della pianificazione ambientale. Le tecniche di campionamento e di analisi dei dati sono tipiche di ogni taxon studiato e sviluppati solo da personale esperto.

Il secondo punto rilevante, baricentro del presente contributo, è che bisogna sforzarsi, per quanto possibile, di superare l'attuale scollamento tra la costruzione di reti potenziali e di reti effettive. Le prime sono un utilissimo strumento, ma come detto, definite quasi a priori, o perlomeno sulla base di ridotte conoscenze faunistiche. I dati di presenza attuale e pregressa, così come l'analisi della "crono-corologia" delle popolazioni e delle specie - ovvero la loro distribuzione nel tempo recente, in base a documentazione museologica e bibliografica - tramite la costruzione dei già indicati data-base, devono pertanto essere interfacciati, attraverso sistemi GIS, con le informazioni ambientali, presenti e "storiche", che definiscono le idoneità ambientali per le popolazioni, le specie, le guild. La relazione tra idoneità ambientale (sintetizzabile ad esempio con carte del paesaggio o della vegetazione) e la presenza reale della fauna in un'area, produce le due principali proprietà di una

rete ecologica: la sua potenzialità e la sua effettività, identificata nella reale presenza degli elementi faunistici sul territorio.

Ne consegue che le ricerche faunistiche ed autoecologiche di base siano uno strumento essenziale per la costruzione di reti effettive e, in quanto tali, funzionali. Sul tema della funzionalità della rete torneremo nelle righe sottostanti.

In questo contesto si possono citare ottimi esempi di data-base faunistici in costruzione ed in continuo aggiornamento, che possono essere uno strumento efficace se utilizzati nella costruzione di ecoreti. Il cosiddetto progetto "ckmap", sviluppato dal Ministero per l'Ambiente e la Tutela del Territorio, che sta raccogliendo un'enorme quantità di dati faunistico-ecologici relativi ad un arco di tempo di oltre cento anni, su migliaia di specie di invertebrati e vertebrati italiani e che vedrà il completamento quando saranno inseriti i record di tutte le specie della checklist nazionale (Minelli *et al.* 1995). A scala minore sono un esempio significativo, in campo erpetologico, i database costruiti per la redazione di atlanti nazionali, regionali, locali (es. Societas Herpetologica Italica, 1996; Bologna *et al.*, 2000, 2004).

Proprio gli atlanti faunistici stanno vivendo in questi ultimi anni un forte impulso. Essi di fatto rappresentano, in modo chiaramente semplificato, la microdistribuzione delle specie definite in un data-base. È ovvio che gli atlanti possono essere prodotti in modo molto distinto: un semplice atlante con cartografia muta e "pallini" di presenza, o un atlante con dati georeferenziati collegati a carte di unità di paesaggio, di vegetazione, di altimetria o di altre caratteristiche ecologiche, fino ad un atlante informatico che consenta di "viaggiare" con le conoscenze faunistiche sui vari strati informativi. La significatività e le potenzialità del mappare la diversità della natura sono molteplici, come sintetizzato da vari autori (es. Miller, 1994).

Peraltro, già ad un livello molto semplice, ma efficace, di pianificazione territoriale, le informazioni di un buon atlante faunistico (per esempio la ricchezza in specie per settori discreti), possono essere correlate ad altre di tipo urbanistico, paesaggistico, infrastrutturale consentendo un primo approccio pianificatorio.

Definita l'imprescindibilità delle ricerche di base e di organizzazione e gestione dei dati faunistico-ecologici, emergono ulteriori problemi da considerare, che spesso ci portano a sottolineare ancor più quanto siano sempre approssimate le conoscenze in nostro possesso quando pensiamo di applicarle nella pianificazione territoriale.

Ovviamente, il primo problema da considerare nella costruzione della rete ecologica è quello della scala, da correlare con le conoscenze faunistiche disponibili o acquisibili.

Le dinamiche ecologiche si svolgono a differenti scale spaziali e temporali secondo la scala di indagine adottata (Noss, 1992). Ad esempio, il contesto territoriale urbano impone una scala locale molto fine e di

dettaglio nell'affrontare le problematiche inerenti i processi di frammentazione, mentre paesaggi appenninici potrebbero essere trattati a scale di paesaggio più ampie. Ovviamente anche il livello gerarchico di osservazione dei fenomeni rifletterà tale dimensione spazio-temporale. Il grado di organizzazione ecologica dei bioindicatori prescelti in questo ambito di studio coinvolge pertanto aspetti diversi, quali quelli di popolazione (struttura e dinamica), di comunità animale o loro sottoinsiemi (dinamica, diversità), o di ecosistemi o di sistemi di paesaggio (flussi di materia ed energia, funzionalità, ecc.) (APAT, 2003).

Un ulteriore aspetto da considerare è l'impossibilità di analizzare, in vista di una pianificazione territoriale, tutta la diversità animale di una determinata area, date le difficoltà tassonomiche (necessità di un numero elevatissimo di specialisti) e di campionamento. Per le problematiche appena esposte e per l'impossibilità di tener conto delle esigenze di tutte le specie animali, è necessaria una semplificazione nell'approccio conoscitivo cui segue una forte semplificazione operativa, individuando bioindicatori funzionali agli obiettivi preposti. Tra questi vi sono: (a) le taxocenosi, in altre parole comunità di gruppi tassonomici selezionati in base al loro ruolo ecologico, alla disponibilità di tassonomi o alla facilità di riconoscimento; (b) le "guilds", vale a dire insiemi di specie legate da valenze ecologiche comuni per un determinato ecosistema; (c) le specie campione che, per particolari caratteristiche ecologiche (specie stenocie, specie target, ecc.) o conservazionistiche (specie bandiera, specie ombrello), permettano in tempi e con sforzi ragionevoli, di individuare i problemi funzionali dell'area in esame, nonché di formulare ipotesi gestionali, soprattutto in una fase preliminare d'indagine (Pearson, 1995; Butowsky *et al.*, 1998; Girona, 1999; Bolger *et al.*, 2001; APAT, 2003).

Focalizzare l'attenzione su poche entità biologiche (bioindicatori) permette di superare le difficoltà intrinseche nel valutare non solo l'estrema complessità delle relazioni ecologiche e dei valori di biodiversità che si vogliono sottoporre a tutela, ma anche la specie-specificità nelle risposte alla frammentazione delle popolazioni di ogni specie presente nell'area. I criteri di scelta dei bioindicatori devono pertanto determinare il livello gerarchico e la chiave di valutazione (conservazionistica, biogeografica, ecologica, gestionale), affinché essi possano rivelare lo stato di frammentazione e vulnerabilità di un'area.

Di norma i taxa campione devono rispondere a precisi criteri: buona conoscenza tassonomica e faunistica, facilità di rilievo, elettività e fedeltà ambientale, presenza di elementi r/K selezionati e di specie euriecie (ecologicamente plastiche e spesso più vagili)/stenocie (ecologicamente più specializzate). In tal senso sono buoni elementi guida alcuni artropodi, quali crostacei isopodi, chilopodi, e, tra gli insetti, odonati, lepidotteri, coleotteri carabidi e scarabeoidi, ma anche gran parte dei vertebrati (pesci ossei, anfibi, rettili, micromammiferi). Questi gruppi campione devono avere anche numero di specie utili per

elaborazioni statistiche, distinti livelli di specializzazione ecologica e di risposta a cambiamenti ambientali, nonché potenzialità di monitoraggio nel tempo (Battisti, 2004). Ad esempio, in uno studio in atto per la costruzione della rete ecologica del Comune di Roma, al fine di individuare le problematiche inerenti la frammentazione, quale processo di riduzione della funzionalità delle zoocenosi e degli ecosistemi, abbiamo scelto i Vertebrati come gruppo campione, poiché il loro contingente in specie, sebbene eterogeneo nelle varie classi, è rappresentativo delle tipologie ecologiche sopra elencate. Per le caratteristiche enunciate, i Vertebrati costituiscono un gruppo che si presta ad essere suddiviso a sua volta in sotto-unità funzionali quali ad esempio le comunità ittiche, batracocenotiche ed ornitiche (taxocenosi), ottime indicatori del grado di frammentazione dell'area su cui insistono. Inoltre, lo studio degli elementi faunistici a relittualità ecologica, permette di determinare l'assetto effettivo e potenziale del territorio nonostante i sostanziali ed enormemente rapidi cambiamenti attuati dall'uomo sul paesaggio in ambiente urbano. In effetti, spesso, in questo tipo di indagini finalizzate alla costruzione di ecoreti, vengono per l'appunto prescelti come gruppo campione i Vertebrati, in quanto analizzabili non solo ad un livello di presenza/assenza, ma anche popolazionale. La presenza e la densità delle popolazioni delle specie di vertebrati sono correlate con l'area, la forma, il grado di isolamento, le caratteristiche fisionomico-strutturali, la qualità ambientale e la collocazione nel mosaico paesistico dei frammenti ecosistemici. Pertanto l'indagine faunistica permette di indicizzare i frammenti residui in base alla composizione specifica oltre che alle caratteristiche intrinseche sopra elencate.

Una volta individuate le tipologie ecosistemiche o le unità di paesaggio presenti, è possibile inoltre, determinare gruppi di specie indicatrici caratteristici di comunità o tipologie ecosistemiche distinte, così da individuare un modello di indagine quanto più oggettivo, omogeneo e ripetibile su tutto il contesto territoriale sottoposto allo studio. Si procede con l'individuazione delle tipologie ecosistemiche target tra quelle esistenti: mature, o dinamiche e "successionali", e quindi maggiormente sensibili alla frammentazione ambientale, ovvero presenti in condizioni residuali. Questo processo determina pertanto tipologie ambientali campione quali indicatori dello stato di frammentazione dell'area su cui insistono (Battisti, 2004). Nel contesto di ogni tipologia ecosistemica target si individuano a loro volta delle specie target o le taxocenosi o le guilds, quali indicatori di sensibilità al processo di frammentazione. Anche sotto il profilo evolutivo, la presenza di specie naturalmente e strettamente legate a tipologie ecosistemiche già di per sé altamente disperse e frammentate per cause naturali (corpi idrici lentic, forre, ecc.) caratterizzate da capacità dispersive tra habitat naturalmente isolati (Orlans e Soulé, 2001), può sottostimare l'effettiva frammentazione; specie legate invece a tipologie ambientali distribuite originariamente con continuità,

proprio perché non adatte alle nuove condizioni di frammentazione, con difficoltà maggiori a disperdersi attraverso matrici, sono da preferire per evidenziare una condizione frammentata del territorio. La scelta quali bioindicatori di specie non appartenenti a specifiche categorie di minaccia, ma che invece risultino comuni ed abbondanti sul territorio, può essere utile, se non necessaria, ad esempio in ambienti antropizzati, allorché tali specie presentino comunque una sensibilità al processo di frammentazione e non ci sia possibilità di rilevare dati sufficienti a definire i patterns di distribuzione delle specie che rivestono maggiore interesse dal punto di vista conservazionistico in quanto meno diffuse (Soulé, 1986; Battisti, 2002).

Una volta individuati e caratterizzati i frammenti residui in base alle emergenze determinate dai bioindicatori prescelti ed evidenziata la struttura della matrice, per completare il progetto di rete ecologica, devono essere individuate le proprietà potenziali o effettive di funzionalità del territorio. La conservazione di popolazioni, comunità o ecosistemi non deve limitarsi alla conservazione del frammento in cui sono presenti, specialmente se isolato e di piccole dimensioni. Il mantenimento di una continuità fisico-territoriale ed ecologico-funzionale fra gli ambienti naturali costituenti i frammenti residui, è una possibile strategia finalizzata a mitigare gli effetti della frammentazione su popolazioni e comunità biologiche (Bennet, 1999). Tale continuità, soprattutto in ambiente antropizzato va interpretata principalmente con il concetto di connettività e non di contiguità (adiacenza fisica). Infatti, il termine connettività sottende due aspetti, uno strutturale dei frammenti a delle tipologie ecosistemiche in essi contenuti (posizione, forma, distanza da altri frammenti) e l'altro legato agli aspetti funzionali e alla scala di percezione della specie, ai suoi requisiti ecologici ed etologici (Battisti, 2004). La contiguità fisica tra elementi paesistici non indica automaticamente una sua funzionalità per specie differenti, mentre frammenti non contigui potranno essere funzionalmente connettivi, pur non essendo fisicamente connessi. Per il diverso grado di funzionalità e la specie-specificità che presentano molte situazioni ambientali assimilabili a corridoi, i collegamenti biologici faranno riferimento alle configurazioni spaziali di habitat (non necessariamente lineare o continuo) che facilitano la dispersione e/o la continuità dei processi ecologici nel paesaggio (Bennet, 1999).

A conclusione di questo breve excursus, vogliamo sottolineare un ultimo aspetto. La progettualità di una rete ecologica, pur se basata su una ricca messe di dati ecologici, nello specifico zoologici, necessita di essere verificata nel tempo per evidenziarne l'effettiva funzionalità. In tal senso ogni progetto deve prevedere un protocollo ed un calendario di monitoraggio, scadenzato in aree campione e con taxa o guild campione prescelte secondo i criteri sopra esposti.

## Bibliografia

- APAT (Agenzia Protezione Ambiente e per i Servizi Tecnici), 2003. - *Gestione delle aree di collegamento ecologico-funzionale del territorio. Indirizzi e modalità operative per l'adeguamento degli strumenti di pianificazione del territorio in funzione della costruzione di reti ecologiche a scala locale*. Vol. 26, Manuali e linee guida APAT, 104 pp.
- Battisti C., 2002 - *Reti ecologiche. Specie target. Scelte strategiche*. Acer, 2: 40-44.
- Battisti C., 2004 - *Frammentazione ambientale, connettività, reti ecologiche. Un contributo teorico e metodologico con particolare riferimento alla fauna selvatica*. Provincia di Roma, Assessorato alle Politiche agricole, ambientali e Protezione civile, 248 pp.
- Bennet A.F., 1999 - *Linkages in the landscape. The role of corridors and connectivity in wildlife conservation*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. X + 254 pp.
- Bolger D.T., Scott T.A., Rotenberry J.T., 2001 - *Use of corridor-like landscape structure by bird and small mammal species*. Biological Conservation, 102: 213-224.
- Bologna M.A., Capula M., Carpaneto G.M. (eds.), 2000 - *Anfibi e rettili del Lazio*. Fratelli Palombi Editori, Roma. 160 pp.
- Bologna M.A., Capula M., Carpaneto G.M., Cignini B., Marangoni C. Venchi A., Zapparoli M. (eds.), 2003 - *Anfibi e Rettili a Roma - Atlante e guida delle specie presenti in città*. Comune di Roma, Assessorato Ambiente, Assessorato Cultura. Stilgrafica srl, Roma, 112 pp.
- Butowsky R., Reijnen R., Foppen R., 1998 - *Need for research to refine network plans*. European Nature, 1: 13-14.
- Gimona A., 1999 - *Theoretical framework and practical tools for conservation of biodiversity at landscape scale*. PLANECON Newsletter, 2: 1-3.
- Miller R.I. (ed.), 1994 - *Mapping the diversity of Nature*. Chapman & Hall, London, XVIII + 218 pp.
- Minelli A., Ruffo S., La Posta S. (eds.), 1993 - *Checklist delle specie della fauna italiana*. Calderini, Bologna.
- Noss R.F., 1992 - *Issue of scale in conservation biology*. In: Fiedler P.L., Jain S.K. (eds.). Conservation Biology. Chapman and Hall, New York and London: 239-250.
- Orians G.H., Soulé M.E., 2001 - *Introduction*. In: Soulé M.E., Orians G.H. (eds.). Conservation Biology. Society for Conservation Biology, Island Press: 1-9.
- Pearson L.D., 1995 - *Selecting indicator taxa for the quantitative assessment of biodiversity*. In: Harper J.L., Hawksworth D.L. (eds.). Biodiversity - Measurements and estimations. Chapman & Hall, London: 75-80.
- Societas Herpetologica Italica, 1996 - *Atlante provvisorio degli anfibi e dei rettili italiani*. Annali del Museo civico di Storia naturale "G. Doria", Genova, 91: 95-178.
- Soulé M.E., 1986 - *Conservation Biology. The science of scarcity and diversity*. Sinauer Associates Inc., Sunderland Massachusetts.

## GLI INDICATORI AMBIENTALI NEL GOVERNO DEL TERRITORIO

di Sergio Malcevski\*

### Indicatori ed analisi tecnico-scientifica

Un aspetto significativo della questione "indicatori ambientali" è l'esplosione negli ultimi anni delle proposte tecniche in materia. Elenchi di indicatori per il governo dell'ambiente, numericamente anche molto variabili ed in qualche caso consistenti, emergono nei contesti più vari (la *Tabella 1* è solo esemplificativa al riguardo).

Il numero elevato degli indicatori proposti si comprende meglio se si ricorda la loro natura intrinseca: quella di una stima (non una misura diretta) di realtà complesse nel tempo e nello spazio. In tal senso ogni variabile può essere considerata "indicatore" di qualcos'altro. Buona parte del rapporto con il mondo degli esseri umani (non solo in campo tecnico, ma anche nella vita comune) si regge sull'uso di indicatori, che ce ne sia o meno la consapevolezza. Essendo innumerevoli le situazioni complesse da conoscere e governare, altrettanto elevato sarà il numero degli indicatori che possono entrare in giuoco.

Di fatto gli indicatori si collocano in un campo intermedio, tra scienza, tecnica e vita vissuta, in cui gli aspetti ambientali interagiscono più o meno profondamente con quelli economici e sociali. In tal senso sono considerevoli i margini di ambiguità, di "rumore semantico" cui essi vengono usati.

Non necessariamente tale ambiguità deve essere giudicata negativamente: essa riflette anche la specificità delle esperienze e la varietà delle posizioni presenti in una società matura. Peraltro in campo tecnico-scientifico, dove la coerenza dovrebbe costituire una finalità ed una caratteristica specifica, sarebbe impor-

tante disporre di soluzioni univoche per la natura degli strumenti metodologici utilizzati. Le definizioni ed i concetti dovrebbero essere condivise, almeno all'interno del medesimo gruppo di lavoro. Si pone quindi il problema di quali possano essere di livelli di chiarezza ed univocità raggiungibili nell'uso degli indicatori.

Un primo livello riguarda la definizione stessa del termine, rispetto ad altri che rendono conto delle realtà ambientali investigate. Il significato di termini come "variabile", come "parametro", come "dato" (oltre allo stesso "indicatore") non devono essere dati per scontati. Verifiche all'interno di gruppi di lavoro anche consolidati consentono normalmente di riscontrare distanze anche considerevoli tra soggetti diversi nell'uso di tali termini. Servono dunque convenzioni precise in sede tecnico-scientifica, che collochino il termine "indicatore" nel contesto degli altri dell'analisi ambientale. Servono poi in pratica verifiche sulla effettiva condivisione di tali convenzioni. Può essere utile fare riferimento a proposte già relativamente consolidate emerse al riguardo negli ultimi anni (l'Associazione Analisti Ambientali sta effettuando un grosso sforzo in tal senso).

Un salto fondamentale (anche dal punto di vista epistemologico), nell'uso degli indicatori è poi il passaggio dal campo dell'analisi in senso stretto (teoricamente oggettivabile) a quello della valutazione, ovvero all'espressione di giudizi di qualità/criticità sulle realtà investigate e sui possibili scenari di azione, dove il riferimento a criteri plurimi (spesso coesistenti anche nel medesimo soggetto valutatore) rende impossibile il raggiungimento di risultati univoci.

Le valutazioni, ricordiamo, sono ineludibili e riguardano aspetti diversi (ambientali, economici, sociali, di fattibilità tecnica, di coerenza programmatica), spesso derivati da paradigmi conoscitivi differenti, che

PROPOSTE TECNICHE	N° Indicatori
<b>QUALITÀ DELLO SVILUPPO</b>	
World Bank 2003	575
United Nations Commission for Sustainable Development - UN CSD	63
Consiglio Europeo di Barcellona 2002	40
Modello Habitat II	173
OMS- Città sane: indicatori di salute e sostenibilità urbana (30 indicatori)	30
ICLEI - Cities21	70
Urban Audit	107
Indicatori Comuni Europei	10
Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia (Del CIPE 2.8.2002)	151
Il Sole-24 ore: la qualità della vita in Italia	36
Italia Oggi: Rapporto sulla qualità della vita in Italia	77
Meglio Milano	115
<b>QUALITÀ DELLE ORGANIZZAZIONI</b>	
EPE (ISO 14031) - Esempi	155
GRI (Global Reporting Iniziative)	35
<b>QUALITÀ DELL'AMBIENTE</b>	
ANPA 2000 - Il monitoraggio dello stato dell'ambiente in Italia	541
AEA (Agenzia Europea dell'Ambiente)	354
Standard normativi	>250
Indicatori per gli ecosistemi AAA-SITE	692
Unità ambientali sensibili (QVA 4/2003)	121

Tabella 1: Numero di indicatori proposti in una serie di proposte tecniche.

peraltro confluiscono nelle decisioni in grado di determinare effetti significativi sul sistema.

In conclusione un indicatore è una variabile (ambientale, economica, sociale) che serve a descrivere, prevedere, valutare realtà complesse non direttamente misurabili, relative a singole componenti o ad interi sistemi ambientali.

Una utile ricerca diventa quella sulle possibili categorie in cui suddividerli, almeno ai fini pratici. In *Tabella 3* si riportano una serie di categorie entro cui vengono convenzionalmente considerati gli indicatori: per tipo di descrittore, per componenti e sistemi ambientali, per posizione nella catena causale ecc. Criteri organizzativi tradizionali sono quelli per componente ambientale e per posizione nelle catene causali che producono impatti ambientali (vedi modello DPSIR). Altri criteri ampiamente utilizzati sono quelli in relazione ai settori di governo (settori di attività, strumenti amministrativi, e più in generale dell'ambito operativo entro cui si agisce. Sempre maggiore importanza sta acquistando il criterio prestazionale, in funzione delle modalità di raggiungimento di determinati obiettivi.

Si prende atto così della stretta interdipendenza, praticamente inseparabile tra le chiavi di trattazione di tipo tecnico-scientifico e quelle del governo del territorio e dell'ambiente.

### Gli indicatori come strumento di governo

Conseguenza pratica di quanto esposto nel punto precedente è che di indicatori ce ne sono troppi, di troppi tipi, ed usati in troppi modi diversi. Occorrono regole per un loro uso più efficace ai fini del governo del territorio e dell'ambiente. Esiste il problema di quali siano le categorie di importanza primaria almeno dal punto di vista pratico, nonché quello del riconoscimento delle priorità di azione, almeno nella fase attuale di trasformazione del modello di sviluppo.

Anche se è ormai ampiamente condivisa la necessità di un superamento delle logiche del Command&Control, gli indicatori che si sono tradotti in standard normativi mantengono indubbiamente un ruolo determinante: gli standard non sono in grado di rendere conto degli aspetti sistemici, la prevenzione è meglio della sanzione, ma il set univoco di indicatori alla base degli standard resta in ogni caso uno strumento decisivo nel governo del territorio e dell'ambiente.

Ormai irrinunciabile è anche la chiave interpretativa adottata come base del reporting ambientale, ovvero quella fondata sul modello DPSIR (Determinanti/Pressioni/Stato/Impatti/Risposte). Pur essendo ancora tutt'altro che univoca nella sua traduzione tecnica concreta, essa consente di fatto un inquadramento coerente di informazioni provenienti da fonti diverse. Dobbiamo poi aspettarci nei prossimi tempi che anche il modello interpretativo EPE (Environmental Performance Evaluation), alla base dei sistemi di certificazione (in particolare della ISO 14031 a supporto del Regolamento EMAS), si diffonda sempre più tra gli operatori che utilizzano indicatori ambientali (anche se la sua conoscenza è ancora frammentaria). Il

Descrittore/Variabile/Parametro/Dato  
Componente/Fattore/Sistema  
Indicatore/Indice

Tabella 2: Termini dell'analisi ambientale rispetto a cui collocare semanticamente gli indicatori.

CATEGORIA	SOTTO-CATEGORIE
Per categoria del descrittore utilizzato	Variabile parametrizzata Indice Entità complessa...
Per componenti e sistemi ambientali	Acqua Fauna Paesaggio...
Per posizione nella catena causale	Pressioni Stato Risposte...
Per orientamento valutativo	Qualità positiva Vulnerabilità Qualità negativa...
Per settori di attività	Agricoltura Turismo Trasporti...
Per strumenti di governo	VIA VAS Certificazioni di qualità...
Per ambito operativo	Standard di governo Monitoraggio Ricerca...
Per livello operativo	Valori limite Soglie di azione (allarme, attenzione) Valori obiettivo (valori guida, target)
Per categoria prestazionale	Efficienza dell'organizzazione Efficacia sugli obiettivi Efficienza/efficacia del processo...

Tabella 3: Principali categorie e sottocategorie in cui vengono convenzionalmente suddivisi gli indicatori.

INDICATORI DI PRESTAZIONE	
IPO	Qualità dell'organizzazione
IPP	Pressioni prodotte sull'ambiente
INDICATORI DI CONDIZIONE AMBIENTALE (ICA)	
ICA.G	Generali (set predefiniti condivisi)
ICA.S	Specifici (set aperti per obiettivi particolari, locali o settoriali)

Tabella 4: Categorie essenziali di indicatori ambientali utilizzabili nei vari contesti operativi.

tema è in questo caso quello della verifica non solo delle prestazioni ambientali, ma anche del soggetto utilizzatore, ovvero le "organizzazioni"; ciascuna di esse ha peraltro esigenze differenti per quanto riguarda gli indicatori da utilizzare.

Altro riferimento primario sarà quello offerto dai set di indicatori utilizzati per la raccolta e l'organizzazione dei dati nei sistemi informativi territoriali (regionali e nazionali, come il sistema SINAnet). Possiamo ritenere che un ruolo sempre maggiore sarà quindi quello assunto dalle banche dati effettivamente popolate ed aggiornate. Nel momento in cui i meccanismi di costruzione e diffusione delle banche ufficiali saranno realmente efficaci, ci si potrà attendere una minor dispersione dei nuovi dati raccolti, che potranno alimentare le banche stesse.

In ogni caso è indiscutibile il ruolo primario che gli indicatori giuocano (e giuocheranno) nella defini-

zione dei contenuti dello sviluppo sostenibile, contenitore concettuale e metodologico per eccellenza delle azioni che incidono sul territorio e sull'ambiente. In tale ottica vanno verificati, per la loro utilizzabilità effettiva, anche gli indicatori proposti da strumenti normativi nazionali, inquadrati in funzione di obiettivi specifici e rispetto a cui prevedere target da raggiungere (ad esempio quelli indicati dalla Deliberazione C.I.P.E. 57/2002 "Strategia di azione per lo sviluppo sostenibile in Italia", che costituisce anche un buon esempio di utilizzo degli indicatori all'interno di un sistema organizzato del tipo "Obiettivi/Indicatori/Target").

Si pone il problema di un uso efficiente ed efficace dello strumento "indicatori", che riduca le ridondanze e favorisca le sinergie tra i differenti campi di governo. In tal senso diventa necessaria la prospettiva di un loro uso integrato nei vari campi di applicazio-

Indicatori	Strumenti di Governo											Metodi di selezione			
	CTR	DAN	VIA	VAS	REP	AG21L	SEV2	IPPC	CQ	CONT	CRS		STANDARD	REGOLE CONDIVISE	SCELTE AD HOC
I.P.O.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		?	x	x
I.P.P.	x	x	x	x	x	x	x	x	?	x	?		x	x	x
ICA.G	x	x	x	x	x	x	x	?	?	?	?		x	x	x
ICA.S	x	x	x	x	x	x	x	?	?	?	?		x	x	x

I.P.O.: Indicatori prestazionali di qualità delle organizzazioni

I.P.P.: Indicatori prestazionali di pressione indotta

ICA.G: Indicatori generali di condizione ambientale

ICA.S: Indicatori specifici di condizione ambientale

x attribuzioni prioritarie  
 X attribuzioni secondarie  
 ? attribuzioni da verificare

STRUMENTI DI GOVERNO		AG21	Agende 21 locali
CTR	Controlli di rispetto normativo	SEV2	Seveso 2
DAN	Danno ambientale	IPPC	IPPC
VIA	Valutazione di Impatto Ambientale	CQ	Certificazione di qualità
VAS	Valutazione Ambientale Strategica	CONT	Contabilità ambientale
REP	Reporting ambientale	CSR	Corporate Social Responsibility

Tabella 5: Quadro degli utilizzi preferenziali degli indicatori ambientali rispetto ai principali strumenti di governo (le sigle degli indicatori sono quelle della Tabella 4).

ne che si traducono in decisioni attinenti la realtà esistente (in particolare le decisioni relative agli aspetti gestionali delle organizzazioni coinvolte) e futura (quindi le decisioni relative a piani, programmi, progetti). Rimane in tal senso il problema, a fronte del numero eccessivamente elevato di indicatori proponibili, di come selezionarne un numero effettivamente gestibile, popolabile con dati.

Una linea di soluzione potrebbe essere quella di arrivare ad un numero di indicatori limitato, nella prospettiva che vengano utilizzati in modo coerente (nello spazio e nel tempo) da molteplici soggetti istituzionali e non governativi. Set numericamente limitati che si propongono come sintesi del campo dello sviluppo sostenibile, a livello internazionale, sono ad esempio quello indicato dal Consiglio Europeo di Barcellona del 2002 (40 indicatori, di cui 7 chiave e gli altri accessori), o quello proposto dalla DG Ambiente della Commissione Europea ad Hannover nel 2002 (che prevede 10 indicatori comuni).

Ma la identificazione di set limitati di indicatori non elimina l'esigenza di poter prevedere indicatori specifici per casi specifici, che possono riguardare realtà locali o attività su obiettivi particolari. È prassi inevitabile che le organizzazioni (pubbliche e private, locali o internazionali) definiscano set di indicatori per le proprie esigenze specifiche.

In tal caso rimane centrale il tema dei criteri per la scelta ottimale degli indicatori, su cui peraltro da decenni si sono prodotte numerosissime proposte tecniche. Il problema dei criteri di selezione degli indicatori non è certamente nuovo. Sta emergendo la necessità di disporre da un lato di criteri generali e suf-

ficientemente semplici, da un altro lato la necessità di criteri specifici per campi d'azione particolare.

In tale direzione può essere utile proporre, rispetto al complesso quadro precedente delle molteplici categorie possibili, un quadro di alcune (poche) categorie riassuntive di indicatori fondamentali (Tabella 4).

Lo schema precedente è sostanzialmente quello derivato dallo schema della ISO 14031, rispetto a cui peraltro si prevede, per quanto riguarda gli indicatori di condizione ambientale, la distinzione tra indicatori generali e specifici.

Si devono infatti distinguere gli indicatori riferibili a prestazioni delle organizzazioni coinvolte (qualità delle attività, qualità delle risposte tecniche, pressioni prodotte alla sorgente), dagli indicatori che rendono conto a qualche titolo (driving forces, sensibilità specifiche, impatti rilevati ecc.) delle condizioni del sistema (ambientale, economico, sociale) in cui agiscono le molteplici organizzazioni.

Rispetto agli indicatori di condizione del sistema, diventa importante distinguere gli indicatori appartenenti a set predefiniti condivisi (quali quelli indicati da normative o convenzioni riconosciute) da quelli "liberi", definibili di volta in volta sulla base di esigenze specifiche (obiettivi, caratteristiche locali, risorse a disposizione). Si può rilevare, a questo riguardo, l'elevato margine di indeterminazione che ancora esiste nel campo dei nuovi strumenti a supporto della gestione delle organizzazioni (certificazioni di qualità, contabilità ambientale ecc.), che richiederebbero nei prossimi tempi ulteriori chiarimenti.

Occorre più in generale prendere atto della progressiva articolazione e complessità del ventaglio dei ri-

ferimenti, che comprendono strumenti consolidati da tempo (vedi il sistema degli standard e controlli), altri in corso di progressiva definizione (vedi quelli del reporting ambientale o delle agende 21 locali), altri relativi a strumenti ancora non entrati nell'ordinamento e ancora con ampi spazi di messa a punto (quali quelli per la VAS, o per il danno ambientale). Vi sono strumenti che si applicano alle previsioni future (in un'ottica di prevenzione), altri alla realtà esistente (in un'ottica di controllo e miglioramento), alcuni privilegiano il ruolo di supporto alle decisioni, altri sottolineano quello di verifica. Sempre più numerose sono poi le realtà in cui più strumenti di governo interagiscono tra loro e condividono almeno parte degli strumenti di analisi e valutazione.

Per meglio calibrare gli indicatori in obiettivo, diventa necessario costruire quadri complessivi in cui collocare l'azione in cui essi si collocano. La Tabella 5 fornisce un quadro di riferimento al riguardo.

Un ultimo aspetto cruciale è quello del rapporto tra i diversi soggetti che svolgono un ruolo nel sistema delle organizzazioni sistema, in particolare per quanto riguarda i margini di condivisione delle scelte tecniche. Si può sottolineare al riguardo l'importanza, accanto a soggetti istituzionali ed aziendali, delle organizzazioni non governative, sia quelle portatrici di valori specifici quelle di tipo tecnico-scientifico, in grado di formulare proposte al riguardo.

Obiettivo ideale sarebbe il raggiungimento di livelli elevati di coerenza e condivisione delle proposte sul piano tecnico (ad esempio quelle relative agli indicatori). Ancora più importante sarebbe se tale coerenza fosse riconosciuta da tutti i soggetti interessati, compresi quelli che si fondano su finalità etico-sociali.

Occorre però essere consapevoli che una condivisione completa non sarà possibile: esistono soggetti sociali portatori di valori ed interessi differenti, spesso antagonisti; ma anche nel campo tecnico-scientifico esistono particolarità disciplinari, spesso addirittura differenze nei paradigmi di riferimento; per non parlare degli aspetti molto più materiali di competizione per l'accesso alle risorse.

Un primo livello di azione può essere comunque la raccolta e la sistematizzazione, secondo criteri coerenti, dei molteplici indicatori proposti a vario titolo da soggetti diversi. È questo ad esempio il tipo di azione svolto negli anni scorsi dall'Associazione Analisti Ambientali, anche insieme ad altre associazioni tecnico-scientifiche (ad esempio l'azione sugli indicatori per gli ecosistemi, insieme alla Società Italiana di Ecologia).

Anche livelli intermedi di condivisione saranno comunque utili: soggetti collettivi caratterizzati dalla ricerca di regole comuni potranno offrire proposte tecniche progressivamente migliorabili che, senza avere valore normativo, aiutino ad orientarsi nella complessità delle azioni che caratterizza l'utilizzo degli indicatori ambientali.

\*Università di Pavia

Presidente Associazione Analisti Ambientali

## CONSERVAZIONE E PIANIFICAZIONE DEI SISTEMI DI AREA VASTA

di Roberto Gambino\*

### Sommario

*Il contributo tende a porre in evidenza il ruolo e le responsabilità della pianificazione “d’area vasta” nei confronti delle istanze di conservazione che si avvertono a livello internazionale.*

*Si richiama anzitutto il significato innovativo che la conservazione ha assunto a fronte dei processi di globalizzazione, facendo in particolare riferimento ai nuovi orientamenti consacrati a Durban, 2003, dall’Unione Mondiale della Natura, che hanno stretto i rapporti tra conservazione e sviluppo sostenibile e posto al centro dell’attenzione il coordinamento tra la protezione speciale accordata a singole aree e singole risorse e la difesa della biodiversità e della qualità ambientale nell’intero territorio. Si rileva come dietro ai “nuovi paradigmi” proposti dall’Unione si vengano affermando nuove concezioni dello sviluppo che mettono in discussione i modelli dominanti. Si sottolineano inoltre le importanti consonanze con la Convenzione Europea del Paesaggio, firmata dai 45 paesi del Consiglio d’Europa a Firenze nel 2000.*

*Richiamata la necessità e l’urgenza di politiche di sistema da sviluppare a livello di ecoregioni, di nazioni e di regioni amministrative, si tenta di approfondire lo spostamento dalle filosofie “insulari” a quelle di sistema e di rete. A tal fine si considerano le riflessioni critiche maturate sul concetto di rete ecologica (a servizio delle aree protette o a servizio del territorio?) e la graduale dilatazione del campo d’attenzione verso i canali bioculturali, le connessioni paesistiche e fruibili e l’“infrastrutturazione ambientale” del territorio (proposta in alcune ricerche recenti promosse dal nostro Ministero dell’ambiente, in particolare per il Progetto APE).*

*Si porta poi l’attenzione sul ruolo che la pianificazione territoriale è chiamata a svolgere in funzione della “conservazione innovativa” del patrimonio di valori naturali-culturali, vale a dire la produzione di nuovi valori in nessun modo digiungibile dalla cura e la rielaborazione continua dei valori da trasmettere alle future generazioni. Richiamati alcuni slittamenti semantici che gli approcci sistemici hanno conosciuto in diversi ambiti disciplinari, si confrontano le attuali tendenze alla “specializzazione”, da un lato, degli strumenti e delle misure di disciplina, e alla “onnicomprensività”, dall’altro, del governo del territorio. Si conclude evidenziando le nuove “missioni ambientali” della pianificazione territoriale, in termini di orientamento strategico, di motivazione, valutazione e giustificazione delle scelte e di forme più efficaci di regolazione pubblica dei processi.*

### Il significato innovativo della conservazione

L’interesse principale dell’approccio eco-regionale, a mio avviso, consiste nel porre in evidenza la necessità ineludibile di una strategia globale per la conservazione del pianeta, individuando poste in gioco, priorità e responsabilità. Pensare la conservazione come tema globale è una scelta obbligata a fronte, non soltanto di fenomeni che specificamente si manifestano a scala planetaria, come il “global change” o i grandi flussi di materia ed energia tra il Nord e il Sud del mondo (Contoli), ma anche più in generale della complessificazione delle sfide ambientali, del moltiplicarsi degli effetti-rete e dello “scaling up” di molti problemi ambientali, che richiedono ogni giorno di più azioni di risposta e apparati di controllo di livello sovra-locale: regionale, nazionale e sempre più spesso internazionale. E va subito notato che, per apparente paradosso, la globalizzazione delle istanze conservative non cancella affatto quella esigenza di “territorializzazione” delle politiche ambientali che si era affermata risolutamente a Rio nel 1992 e che le costringe a misurarsi con i problemi, i bisogni e le attese specifiche delle diverse realtà locali (come la stessa esperienza delle Agende 21 nel bene e nel male ha dimostrato). Proprio i nuovi rapporti che si vengono sviluppando tra globale e locale tendono infatti a caratterizzare le nuove filosofie della conservazione, con due importanti implicazioni:

- l’esigenza di approcci trans-scalari, che si avverte già in fase cognitiva, ma che soprattutto pervade i processi di “governance”,
- il ruolo insostituibile della pianificazione nel cercare di governare i processi di trasformazione ambientale e di comprendere i “palinsesti territoriali” (Pignatti) in cui si svolgono.

In questo senso la Conferenza IUCN di Durban, del settembre 2003, pur nel segno della continuità dell’impegno dell’Unione Mondiale per la conservazione della natura, profila una svolta o, per usare l’espressione del Direttore generale, uno “shift in focus”, uno spostamento d’attenzione. La parola d’ordine della Conferenza (“Benefits beyond boundaries”) si è caricata nel corso dei dibattiti - caratterizzati non a caso dalla pugnace partecipazione delle delegazioni africane, asiatiche e sudamericane - di un duplice significato:

- l’affermazione della stretta connessione, a tutte le scale, tra conservazione e sviluppo sostenibile, che conferisce alla conservazione il ruolo di una strategia fondamentale di uso equo delle risorse, di riduzione degli squilibri nelle opportunità di vita e di sviluppo, di riduzione della povertà e della sopraffazione economica, di contrasto alle concatenazioni perverse tra sprechi e penuria;
- il riconoscimento dell’esigenza di coordinare la protezione speciale delle aree protette con la protezione generale degli ecosistemi, mediante strategie efficaci di integrazione nel contesto territoriale che da un lato valorizzano il ruolo insostituibile delle aree protette e la loro capacità di ir-

raggiamento “oltre ogni frontiera” e dall’altro superino sistematicamente i limiti degli approcci “insulari”.

È in questo quadro che si situano i “nuovi paradigmi” per la conservazione della natura e più precisamente per le aree protette, avanzati da Adrian Phillips (in qualità di presidente della commissione mondiale per le aree protette dell’IUCN) già nel 2000 e sostanzialmente recepiti nelle conclusioni della Conferenza del 2003. Non ci si può nascondere che questi paradigmi implicano un radicale riorientamento delle politiche correnti delle aree protette (peraltro in qualche misura anticipato nelle esperienze più innovative degli ultimi anni, anche in Europa) su aspetti fondamentali, come l’assunzione di obiettivi non esclusivamente naturalistici, l’adozione di più articolati e pluralistici sistemi di governance, i nuovi rapporti cooperativi con le comunità locali, l’integrazione nel contesto socioeconomico e territoriale, lo sviluppo di prospettive “reticolari” contro i rischi dell’insularizzazione, l’importanza accordata alla percezione sociale dei problemi e dei valori. Ma dietro ai nuovi paradigmi si avverte che va in discussione l’idea stessa di sviluppo, a fronte della crisi irreversibile dei modelli dominanti. Si fanno strada nuove concezioni dello sviluppo sostenibile, inteso non tanto o soltanto come crescita “compatibile” con la conservazione fisica delle risorse, ma come “produzione di benessere” e di qualità della vita, che trova nella conservazione dei valori naturali-culturali non già il proprio limite ma il proprio fondamento. Concezioni destinate a confrontarsi nella successiva arena di dibattito, promossa dalla stessa IUCN a Bangkok nel novembre 2004, significativamente intitolata “People and Nature: only one World”.

Contrariamente a quanto ci si potrebbe attendere, i problemi e gli orientamenti che emergono a livello internazionale, in particolare nei rapporti coi paesi sottosviluppati, non sono molto diversi da quelli che si avvertono in contesto europeo. Anzi, per certi aspetti (come tipicamente la complessità dei sistemi di governance o i rapporti con le comunità locali), si è già rilevato che i “nuovi paradigmi” sembrano particolarmente pertinenti per la situazione europea. Non stupiscono quindi le consonanze che si notano tra gli orientamenti internazionali in materia di conservazione della natura e quelli autorevolmente sanciti dal Consiglio d’Europa nella Convenzione Europea del Paesaggio, firmata a Firenze nel 2000 dai 45 paesi membri. Anche in questa Convenzione si afferma infatti la necessità di andare oltre le concezioni “insulari” allargando la tutela paesistica a tutto il territorio (non solo ai “bei paesaggi”, ma anche a quelli dell’ordinarietà, della quotidianità e del degrado), di riconoscere che il paesaggio ha sempre un significato complesso (non solo estetico od ecologico, ma anche economico e sociale, antropologico, storico-culturale e semiologico), e di concepire la conservazione come un’attività diversificata, che integra in forme variabili la protezione stretta, la gestione dei processi di trasformazione, e la pianificazione inno-

vativa. È chiaro che non si tratta di semplici analogie: nelle prospettive che si vengono delineando la tutela del paesaggio è indissociabile dalla conservazione della natura.

### Le politiche di sistema

Per affrontare efficacemente le sfide della complessità, in particolare i nuovi rapporti locale/globale, servono politiche di sistema. L'esigenza si avverte a livello planetario: è a quel livello che occorre anzitutto conoscere, valutare e controllare l'impatto degli sviluppi antropici - in termini di insediamenti, infrastrutture, flussi di materia e di energia - sulla struttura ecosistemica. A tal fine, il concetto di ecoregioni è uno strumento che ha già dimostrato la sua utilità pratica, consentendo di ragionare su circa 200 ambiti prioritari in cui far convergere, mediante opportune intese, gli sforzi di tutti i soggetti interessati per la difesa della biodiversità. È presumibile che in questa direzione si possa nel breve termine precisare una "biodiversity vision" (Bologna) che offra uno scenario d'inquadramento per il "system planning" da sviluppare ai diversi livelli territoriali.

Con riferimento al livello nazionale, l'IUCN (WCPA) ha nel 1998 messo a punto le linee guida per la pianificazione di sistema, raccogliendo, organizzando e completando spunti e direttive già maturati negli anni precedenti. Alla base, la consapevolezza che "le maggiori minacce per la conservazione nella maggior parte dei paesi stanno fuori delle aree protette, che se non si identificano ed affrontano i legami tra la gestione delle aree protette e i fattori esterni è difficile risolvere i problemi chiave della conservazione, e che perciò il sistema delle aree protette non può considerare soltanto tali aree, ma deve affrontare temi assai più ampi". La griglia valutativa proposta nel documento IUCN per l'elaborazione dei macro-piani nazionali è tuttora valida e di particolare interesse nel contesto europeo (Ced-Ppn, 2001), ove la copertura territoriale da parte delle aree protette, pur essendo nell'insieme maggiore di quella riscontrata a livello mondiale (14% contro 11%) è spesso assai disomogenea e discontinua, mentre invece le pressioni antropiche sono estremamente diffuse e pervasive. Ma la griglia può essere applicata anche ad altri livelli, in particolare:

- a livello dei grandi sistemi sub-nazionali individuati, nel nostro paese, dalle delibere Cipe e dalla L.426/1998 (arco alpino, Appennino, isole e aree marine): tra questi, quello relativo all'arco alpino mostra ogni giorno di più l'esigenza di approcci trans-nazionali, nel quadro della Convenzione delle Alpi, mentre quello relativo alla catena appenninica ha trovato prime consistenti espressioni nel Progetto APE;
- a livello regionale, sub-regionale o interregionale: qui si registrano in Italia le prime esperienze regionali (come, per il Lazio, quella dell'Arpa), una grande esigenza solo parzialmente soddisfatta (quella del Progetto Po esteso a tutta la fascia fluviale del Po, ancora inadeguatamente consi-

derata), e alcune esperienze di sistemi aggregati attorno ad alcuni parchi nazionali.

L'aspetto più caratteristico delle politiche e della pianificazione di sistema è certamente il passaggio da una filosofia "insulare" ad una filosofia "reticolare". Passaggio già portato all'attenzione dell'opinione pubblica e del mondo politico a cavallo del 1990 sulla base di considerazioni teoriche essenzialmente biologiche (come quelle elaborate dalla teoria delle metapopolazioni) che evidenziavano soprattutto i rischi che l'isolamento o la frammentazione degli habitat comportano in termini di perdita di biodiversità. Tali considerazioni hanno nel frattempo trovato riscontro in una massa inquietante di evidenze empiriche, che hanno messo in luce (soprattutto ma non solo per il contesto europeo) l'intensità e pervasività dei processi di frammentazione, disgregazione e lacerazione del territorio, sotto la spinta di fenomeni come la diffusione insediativa (che comporta ormai la "dissoluzione della città nelle reti territoriali"), la proliferazione delle maglie infrastrutturali, l'industrializzazione dell'agricoltura, l'espansione del turismo negli spazi "naturali". Nel tentativo di capire questi fenomeni, le scienze regionali hanno fatto sempre più spesso ricorso al concetto di rete, ragionando di reti urbane e reti d'impresa, reti di scambio e di produzione, reti dei trasporti e delle comunicazioni, reti di relazioni storiche e culturali, ecc. Nella sua multidimensionalità e trasversalità, riflesso di "una società che funziona sempre più per reti" e che si trasforma da "società dei luoghi a società dei flussi", il concetto di rete ha assunto un ruolo chiave nel paradigma della complessità. Nelle interpretazioni teoriche più avanzate, il concetto di rete evoca anzi le "trame auto-organizzate" che attraversano i tre mondi fisico-geologico, biologico e "linguistico" o culturale (De Landa), incrociando i sistemi gerarchici consolidati. In sostanza, il grande tema della interconnessione e della de-frammentazione ecologica a difesa della biodiversità deve ormai essere affrontato in nuovi scenari territoriali, crescentemente caratterizzati in senso reticolare.

Le reti ecologiche, strumento principe per contrastare l'insularizzazione degli habitat, devono quindi misurarsi con "reti di reti" territoriali, variamente interconnesse in senso orizzontale e verticale, che determinano rischi, pressioni, minacce ed opportunità di intervento ben diverse dal passato. È in questo quadro problematico che vanno considerate le critiche che nel corso dell'ultimo decennio hanno investito il concetto di rete ecologica e le sue prime applicazioni operative a livello nazionale (in Olanda poi in altri paesi), regionale (anche in varie regioni italiane) e sub-regionale (come in vari piani di grandi parchi). Ai fini di questa nota le critiche più interessanti riguardano due aspetti apparentemente contrastanti:

- il ruolo specie-specifico delle reti, quindi l'inconsistenza scientifica di reti che non chiariscano e documentino tale ruolo o che non si configurino come "involuppi di reti" (Boitani) mirati su uno spettro di specifici bersagli biologici;

- la multi-funzionalità delle reti, in altri termini la difficoltà (soprattutto nei contesti europei) di separarne la funzione di connessione biologica da quella della continuità paesistica, culturale o fruitiva, anche alla luce delle interrelazioni tra la biodiversità e la diversità paesistica-culturale.

Entrambe le critiche convergono nel mettere in discussione il carattere originario delle reti ecologiche: reti al servizio delle aree protette o reti al servizio del territorio? Se le reti devono assicurare specifiche connessioni biologiche che prescindono dai confini delle aree protette e possono esercitare altri ruoli che non necessariamente riguardano tali aree, non è forse il caso di ribaltare la prospettiva e di ripartire dal territorio (dai suoi problemi, dai suoi bisogni, dalle sue esigenze diffuse di tutela) nel disegnarle?

Ricerche avanzate (come quelle di Boitani e altri) sembrano confortare quest'ultima ipotesi, peraltro sviluppata anche nelle proposte emergenti dalle ricerche inter-universitarie per il Ministero dell'ambiente (Gambino, 2001) relative sia al sistema nazionale delle aree protette sia al Progetto APE. In queste proposte si sconta la dilatazione delle reti di connessione in termini di "canali bio-culturali" e si suggerisce l'uso di un'espressione molto più comprensiva, quella di "infrastruttura ambientale". Si vuole cioè suggerire l'idea che i nostri territori assediati dall'urbanizzazione abbiano ora bisogno - più che di ulteriori infrastrutture "tradizionali" (trasporti, energia, comunicazioni, impianti tecnologici ecc.) - di infrastrutture ambientali in grado di assicurare su tutto il territorio le condizioni della sostenibilità. Questo ad esempio significa ripensare radicalmente la gestione e la pianificazione delle fasce fluviali (chiamate in Olanda a costituire le "reti blu" affiancate a quelle "verdi") sottraendole ad ogni ipotesi di ulteriore mutilazione, cementificazione, sfruttamento energetico e produttivo, per esaltarne invece le funzioni ecologiche, paesistiche e socio-culturali. Nonostante il suo fascino, l'idea dell'infrastruttura ambientale non è però esente da rischi. Le diverse funzioni attribuibili alle reti di (ri)connessione non sono sempre e necessariamente convergenti e reciprocamente compatibili. Per esempio il consolidamento delle connessioni per l'escursionismo (anche nelle forme più soft come quelle promosse dal CAI o per l'osservazione naturalistica) o dei percorsi culturali per la transumanza o per le tradizioni devozionali può interferire negativamente con la ricucitura ecologica di ecosistemi particolarmente delicati e vulnerabili. L'idea dell'infrastruttura ambientale è più un'ipotesi di lavoro che una ricetta immediatamente applicabile. Essa suggerisce però un interrogativo finale: se le politiche di sistema devono avere quel significato ampio e complesso sopra richiamato, ha ancora senso parlare di "sistemi di aree protette"? o non converrà piuttosto parlare, ad esempio, di "sistemi per la conservazione della natura e della diversità bio-culturale"?

### La pianificazione per la conservazione

A dispetto delle critiche caricaturali che hanno nel

recente passato investito la cultura della pianificazione e incoraggiato le forme più diverse di de-regolazione, abbiamo bisogno di piani (Pratesi). Le politiche di sistema non si fanno senza piani, le sfide della complessità solo con la pianificazione possono essere affrontate con qualche speranza di successo. Ma abbiamo bisogno di *buoni* piani. L'esplosione della questione ambientale mette inevitabilmente in discussione la cultura della pianificazione, troppo spesso complice del potere, prona alle pressioni delle forze economiche e politiche dominanti; evidenzia le responsabilità tecnico-scientifiche che stanno dietro alle troppe "calamità pianificate" (determinate od aggravate da scelte sbagliate della pianificazione, anche in assenza di fenomeni abusivi). La questione ambientale mette in discussione le finalità, gli statuti ed i metodi della pianificazione. È una discussione aperta, che deve propiziare il passaggio da una pianificazione concepita in funzione di uno sviluppo economico e sociale non meglio definito, ad una pianificazione concepita in funzione della produzione-conservazione del patrimonio di valori naturali e culturali. La questione ambientale chiama la cultura della pianificazione ad un appuntamento troppo a lungo rinviato, la sollecita ad assumersi fino in fondo le proprie responsabilità civili. La questione ambientale è infatti una questione "di progetto", che va affrontata respingendo sia la neutralità e l'innocenza di chi ritiene che tutto sia riconducibile ad un sistema di dati oggettivi, sia l'auto-referenzialità del pianificatore che si sottrae ad ogni confronto e ad ogni certificazione sociale.

La pianificazione, in primo luogo la pianificazione territoriale o "d'area vasta", non può quindi evitare di raccogliere la duplice sfida enfatizzata a Durban e sopra ricordata: come coniugare conservazione e sviluppo sostenibile, come coordinare la protezione "speciale" con quella generale del territorio intero. Il primo tema è stato ormai ampiamente frequentato in linea di principio: non può esserci autentica innovazione senza la rielaborazione continua del patrimonio di valori esistenti da trasmettere alle future generazioni, come non può esserci conservazione durevole di tali valori senza tensione innovativa, anche soltanto in termini di riattribuzione di senso. Ma questo rapporto stretto di interdipendenza va risolto sul piano progettuale, con riferimento alle concrete realtà territoriali e alle loro potenzialità di sviluppo: ad esempio, come difendere la diversità biologica e paesistica nei territori dell'abbandono e della marginalità restituendo un credibile futuro alle economie e alle culture locali? O come conservare la "naturalità diffusa" degli spazi rurali riorientando le spinte alla diffusione urbana che la stanno erodendo?

Il secondo tema trova riscontro nell'attuale bipolarizzazione delle tendenze osservabili, anche nel nostro paese, in materia di pianificazione territoriale. La tendenza, da una parte, a dar risposte differenziate alle diverse domande ambientali, mediante misure di disciplina e strumenti più o meno "specializzati" di pianificazione (piani paesaggistici, piani dei

parchi, piani per la tutela delle acque, ecc.), in qualche misura distinti o separati dalla pianificazione generale o "ordinaria" del territorio: col rischio ormai evidente di settorializzare le strategie d'intervento, di ostacolare quell'integrazione territoriale auspicata a livello internazionale, di isolare e, al limite, "ghettizzare" ulteriormente quelle istanze di tutela che non trovano immediato o facile riscontro nelle opzioni generali dello sviluppo territoriale. La tendenza opposta consiste invece nel tentativo di riassorbire il più possibile negli strumenti ordinari di governo del territorio le opzioni di tutela, riducendo gli spazi d'autonomia della pianificazione speciale (optando quindi sistematicamente per piani paesaggistici e per piani dei parchi - come già alcune legislazioni regionali prevedono - incorporati nei piani urbanistici e territoriali) ed attribuendo ai piani "ordinari" la massima "comprensività": col rischio, non meno evidente, di sottovalutare e omologare le istanze conservative e di soffocare il ruolo degli interessi ambientali nello scontro con gli altri interessi che i piani debbono comporre. Il confronto tra le due tendenze non sembra risolvibile con una ricetta. Tra i rischi contrapposti degli specialismi e dell'onnicomprensività, la pianificazione deve riuscire a individuare quel sentiero stretto ed arduo che può condurre al confronto esplicito e trasparente e all'integrazione efficace dei diversi interessi, in funzione delle specifiche e diversificate realtà territoriali.

In questo contesto, mutano le *missioni* tradizionali della pianificazione. Ed è interessante notare che il dibattito recente in campo urbanistico converge con quanto emerge dagli orientamenti internazionali in materia di conservazione della natura (IUCN, 1996) nel sottolineare soprattutto tre missioni:

- a) quella dell'*orientamento strategico* e della "stewardship" nei confronti di una pluralità di soggetti a vario titolo implicati nei processi che si intendono governare, mediante la produzione di visioni, scenari ed indirizzi d'azione condivisi, basati su approcci pro-attivi e processi articolati di partecipazione, con ricorso più o meno formalizzato agli strumenti della pianificazione strategica e del "compact planning";
- b) quella della *regolazione diretta* dei processi, mediante apparati normativi cogenti, basati sulle competenze riconosciute alle rispettive autorità di governo, chiamati però ad esercitare la propria efficacia in contesti sempre più dinamici e interattivi, crescentemente caratterizzati dall'incertezza delle previsioni, dal rischio e dalla complessità delle interdipendenze;
- c) quella della *conoscenza, della valutazione e della giustificazione* delle scelte, basate su approcci inter- e trans-disciplinari e su forme trasparenti di confronto e certificazione sociale, atte a mettere in evidenza le poste in gioco, i problemi ed i conflitti, i valori intangibili e gli spazi di negoziabilità, i soggetti implicati e i portatori d'interessi da coinvolgere nei processi di formazione delle scelte.

Queste missioni, se da un lato rilanciano il ruolo della pianificazione in rapporto alla questione ambientale, dall'altro ne sollecitano anche profondi cambiamenti. Esse inducono ad una critica impietosa delle filosofie, degli statuti e dei metodi della pianificazione, ben al di là di quanto previsto nei disegni di riforma del governo del territorio attualmente in discussione nel nostro paese.

\*Politecnico di Torino

**QUALE PIANIFICAZIONE INCONTRA LA CONSERVAZIONE: RIFLESSIONI SUGLI ATTUALI PROFILI DI INTERAZIONE**

di Andrea Filpa\*

Con riferimento al titolo, ritengo molto espressivo, del Convegno, il mio intervento riguarderà il tema dell'incontro tra *pianificazione* e *conservazione*, ed in particolare si soffermerà a ragionare su quale pianificazione si appresta oggi ad incontrare la *conservazione*.

Anzitutto va detto che si tratta di una pianificazione che presenta una anomalia palese. La nostra legge quadro in materia urbanistica è infatti la 1150 del 1942, ma non ci si trova in presenza, come sarebbe lecito aspettarsi, ad un sistema ingessato, bensì ad una disciplina in forte trasformazione.

Almeno quattro sono le principali linee evolutive che si sono dispiegate negli ultimi anni, e che sono ancora in corso di evoluzione:

- la mutazione del senso dell'*urbanistica*, che è divenuta *governo del territorio*, ovvero una pratica che considera l'ambiente e il territorio come un unicum da amministrare assumendo come orizzonte di riferimento lo sviluppo sostenibile; ne è testimone ad esempio la rete delle città europee che ha aderito alla "Carta di Aalborg";
- l'estensione del *network istituzionale* che esercita competenze in materia di governo del territorio, network che grazie ai processi di decentramento amministrativo oggi ricomprende tutti e quattro i livelli elettivi del nostro ordinamento (Stato, Regioni, Province, Comuni), oltre a numerosi enti e agenzie (enti parco, autorità di bacino, enti gestori di servizi a rete, etc.);
- la complessificazione del *sistema delle pianificazioni di matrice ambientale* che dal 1976 (ovvero dal *Piano di risanamento delle acque* della Legge Merli) ad oggi si è arricchito con una pluralità di strumenti interagenti (e talvolta sovrapposti) con la tradizionale pianificazione di matrice urbanistico territoriale: piani di aree protette, piani di bacino, piani paesistici, piani delle attività estrattive, di tutela delle acque, di gestione dei rifiuti, etc.;
- la progressiva affermazione del *metodo della valutazione*, prima adottato in una logica di *provvedimentazione puntuale* (VIA) tesa a valutare l'impatto di singole opere di rilievo, poi in una *logica strategica* (VAS) finalizzata a valutare nel loro insieme gli effetti di un piano. Attualmente, nelle regioni con legislazione urbanistica più evoluta, qualsiasi scelta di piano che comporti consumo di risorse naturali od antropiche va valutata.

I temi della conservazione, ed in particolare i suoi segmenti più avanzati (le *reti ecologiche* oggi; il *processo ecoregionale* domani) interagiscono con una pianificazione urbanistica in piena evoluzione, che da

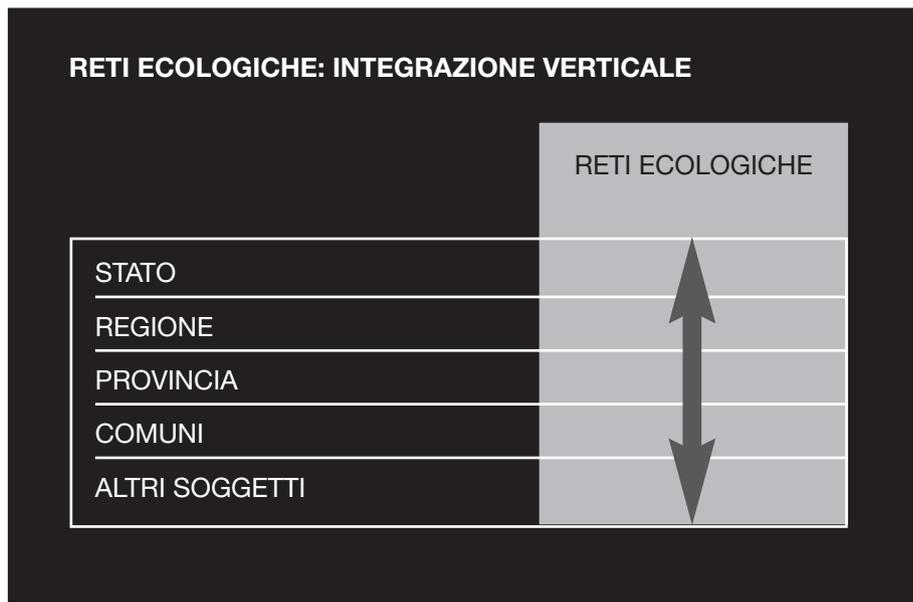


Figura 1: Reti ecologiche: integrazione verticale.



Figura 2: Reti ecologiche: integrazione orizzontale.

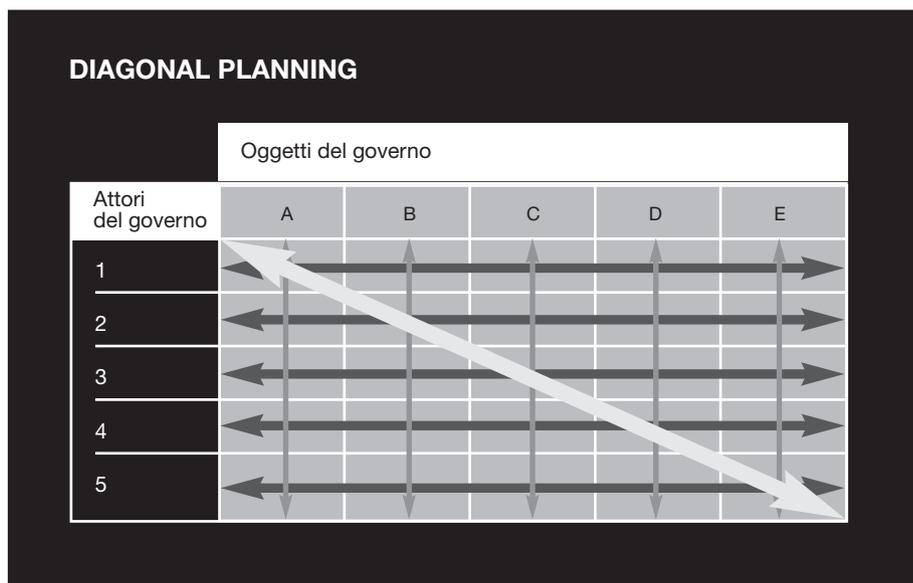


Figura 3: Diagonal Planning.



Figura 4: Processo ecoregionale e pianificazione strategica.



Figura 5: La pianificazione incontra la conservazione.

questo incontro può trarre ulteriori stimoli per superare due dei suoi limiti più evidenti, ovvero la *carezza di integrazione* e la *insufficiente operatività*. Due esempi potranno chiarire questa affermazione. Le reti ecologiche spingono in direzione della *integrazione*, sia *verticale* che *orizzontale*, della pianificazione.

L'*integrazione verticale* tra i diversi livelli di governo è indispensabile in quanto per comprendere compiutamente le implicazioni e le funzioni della continuità ambientale occorre leggerla a differenti scale, dalla REN (rete ecologica nazionale) ai singoli interventi puntuali di *defragmentation*. La definizione spaziale e la strategia attuativa di una rete ecologica impone quindi il coordinamento (dialogo) tra differenti livelli istituzionali (Figura 1).

Si tratta di una condizione necessaria ma non sufficiente, in quanto svolge un ruolo altrettanto fondamentale l'*integrazione orizzontale*. Una politica per le reti ecologiche interagisce infatti con una pluralità di altre politiche, ed in particolare politiche inse-

diative, infrastrutturali, venatorie, per le aree protette, per il paesaggio e per il territorio aperto. Ogni livello istituzionale (Figura 2) deve di conseguenza coordinarsi al proprio interno; sembra un requisito scontato, ma chi ha avuto modo di conoscere la attuale compartimentazione della pubblica amministrazione sa bene che non è così.

Implementare quindi una politica delle reti ecologiche significa non solo ricondurre ad unità il complesso delle politiche poste in essere da tutti i livelli istituzionali, ed in contemporanea ricondurre ad unità le politiche di settore di ciascun livello istituzionale. Si tratta quindi di utilizzare un approccio innovativo - il *diagonal planning* - che è stato messo a punto a livello teorico, costituendo un orizzonte di riferimento suggestivo, che si presenta di complessa applicazione (Figura 3).

Il processo ecoregionale spinge invece in direzione dell'*incremento della operatività*. La sequenza *riconoscimento - visione di lungo periodo - piano di conservazione ecoregionale - piano di azione* che

sottende il processo ecoregionale opera in una logica identica a quella della *pianificazione strategica*, ovvero dello strumento più recente messo a punto per rendere maggiormente efficaci ed incisive le politiche di governo del territorio (Figura 4).

In conclusione si può affermare che conservazione e pianificazione utilizzano attualmente linguaggi e metodi molto più vicini rispetto al passato, anche recente. Possono incontrarsi quindi non più contrapponendo le proprie ragioni (Figura 5), bensì stimolando le rispettive tendenze evolutive, ovvero aiutandosi reciprocamente a sviluppare logiche innovative - tra cui l'approccio interdisciplinare, il coinvolgimento delle comunità locali, il ricorso al monitoraggio ed alla valutazione - la cui affermazione non è facile né scontata.

\*Università di Camerino;

Istituto Nazionale di urbanistica

## IDENTITÀ DELL'AGRICOLTURA E BIODIVERSITÀ PER LA PROGETTAZIONE DELLE RETI ECOLOGICHE

di Annalisa Saccardo\*

La riforma della Politica Agricola Comunitaria ha sensibilizzato gli agricoltori ai temi del paesaggio e della tutela ambientale.

Ormai da diversi anni i processi produttivi sono condizionati dai vincoli ambientali nell'ottica di perseguire un modello di agricoltura sostenibile. L'agricoltura di oggi infatti non è più caratterizzata dal modello intensivo utilizzato in passato.

La fiducia dei consumatori è una responsabilità che impegna a proseguire sulla strada della rigenerazione dell'agricoltura per consentire alle imprese di produrre e ai cittadini di consumare alimenti di qualità in un territorio bello non a rischio di degrado ambientale.

Le imprese sono, quindi, chiamate a competere in un mercato che richiede trasparenza sull'intero processo produttivo dalla *terra alla tavola*.

Il connubio agricoltura-ambiente trova proprio nella riforma della PAC appena approvata un supporto importante grazie al rafforzamento delle risorse destinate al secondo pilastro ed alla rigorosa applicazione del principio di condizionalità che subordina l'erogazione dei pagamenti diretti alle imprese agricole, al rispetto di una serie di norme ambientali.

La progettazione di reti ecologiche che intenda coinvolgere il mondo agricolo deve necessariamente tener conto di questo nuovo scenario.

Gli aiuti percepiti per l'attuazione delle misure agro-ambientali, previste dai Piani di Sviluppo Rurale, prima concessi ai sensi del reg. CEE 2078/92 ed oggi ai sensi del reg. CE 1257/99, ha portato in molte zone a condurre interventi di miglioramento ecologico, tramite la realizzazione di siepi arbustive alberate, macchie, boschetti, laghetti, stagni, zone umide, sentieri ed aree di sosta, favorendo la ricostituzione e l'inserimento di elementi naturali sul territorio senza che, tranne qualche rara eccezione, si sia creato un legame tra queste aree che costituiscono, se considerate singolarmente, delle isole ecologiche.

In quest'ottica è certamente auspicabile che su quanto già realizzato grazie all'applicazione delle misure agroambientali si crei un collegamento sistematico di tali aree.

Là dove si sono formate queste realtà privilegiate, che costituiscono una vera e propria sinergia tra agricoltura ed ecologia, si ritiene si debba parlare piuttosto che di reti ecologiche di reti *agro-ecologiche* proprio per sottolineare come l'impresa agricola, presidinando il territorio, abbia costruito il supporto indispensabile e necessario per la realizzazione delle stesse. Nella realizzazione delle *reti agro-ecologiche* si dovrebbe avere come obiettivo non solo la valorizzazione di elementi patrimoniali naturali o paesaggistici e tener conto dei bisogni della natura, ma andrebbe-

ro tenuti nella debita considerazione altri due fattori importanti: le esigenze dell'agricoltura e la necessità di creare un modello di rete ecologica *aperto* alla collettività che possa offrire momenti di svago ai cittadini.

Nell'ambito delle reti, perciò, dovrebbero essere previsti anche possibili percorsi a piedi o a cavallo a carattere didattico che valorizzino il patrimonio naturale e storico di quella specifica area. La rete agro-ecologica, dunque, così concepita, diventa sicuramente un'area rurale ed ambientale gradevole per il cittadino ed i percorsi guidati possono rappresentare un completamento delle prestazioni offerte dall'impresa agricola nel quadro dei servizi di accoglienza praticati, ad es. con l'attività agrituristica che costituisce un vero e proprio motore di sviluppo del territorio rurale.

In quest'ottica, le reti agro-ecologiche possono contribuire a realizzare la multifunzionalità dell'impresa agricola che a questo punto non è più solo un'unità economica di produzione, ma diviene erogatrice di veri e propri servizi ambientali dei quali beneficia la collettività e che, quindi, giustificano il sostegno pubblico alla politica agricola che è strumento essenziale per la realizzazione degli interventi agronomici necessari per la creazione ed il mantenimento della rete agroecologica, sostegno senza il quale l'impresa agricola non potrebbe sostenerne i costi.

Ma la rete agroecologica è importante anche per un altro aspetto: in quanto diviene una zona protetta e privata che, con una diversa fisionomia rispetto ai parchi ed alle aree protette gestite dagli enti pubblici persegue il medesimo obiettivo della tutela ambientale coniugandola con l'attività economica in una logica di gestione attiva e dinamica del territorio nella quale l'intervento dell'uomo è quello di costruttore dell'ambiente<sup>1</sup>.

Il concetto di rete ecologica, infatti, rappresenta una rivoluzione nel campo delle politiche ambientali. Esso rappresenta la *contrapposizione al modello di salvaguardia dell'ambiente basato esclusivamente sulle Aree Protette*, che, in qualche caso, ha portato a confinare la conservazione della biodiversità in *isole* (i parchi) circondate da un territorio antropizzato e contemporaneamente, con grave rischio, a trascurare l'importanza dei valori di pregio e di naturalità del territorio antropizzato - non protetto.

Le reti agro-ecologiche possono, pertanto, inquadrarsi in un'ottica di sviluppo sostenibile ed assumono un valore tanto più prezioso in quanto siano limitrofe a zone fortemente urbanizzate.

In sostanza, un progetto di rete ecologica che voglia coinvolgere il mondo agricolo dovrebbe perseguire i seguenti obiettivi<sup>2</sup>:

- creazione di reti aperte ad una presenza turistica nella quale sia previsto lo sviluppo di servizi di ospitalità da parte delle imprese agricole che, se da un lato effettuano gli interventi agronomici di conservazione della rete, dall'altro possono vedersi riconosciuta una fonte di reddito integrativa che può validamente contribuire al mantenimen-

to delle stesse sul territorio;

- valorizzazione e ricostituzione del patrimonio ambientale e culturale dell'area interessata;
- rafforzamento del rapporto privilegiato tra agricoltura e paesaggio tramite il recupero di specie vegetali ed animali tipiche della zona che consentano la salvaguardia e l'arricchimento della biodiversità naturale e domestica locale.

Gli obiettivi sopra identificati potrebbero essere raggiunti prevedendo le seguenti misure:

- creazione di una rete agro-ecologica di alta qualità tramite l'impianto di specie arboree autoctone, la creazione di superfici ecologiche di vario tipo quali prati estensivi, recinzioni, siepi, zone umide, presenza di terreni a maggese floreale. In particolare quest'ultimo, ove possibile, arricchisce considerevolmente il paesaggio rurale grazie alle diverse specie floreali spontanee. Oltretutto, la diversità floreale attira numerosi uccelli, piccoli mammiferi e insetti che ivi trovano rifugio e nutrimento;
- un regime di aiuti adeguati per garantire il presidio del territorio da parte delle imprese agricole;
- dare risalto al ruolo dell'agricoltura nel mantenimento e nella ricostituzione di paesaggi attraenti e diversificati;
- creazione di percorsi a cavallo legati alla diversificazione dell'attività agricola. In questo caso è opportuno minimizzare l'impatto degli sport equestri negli ambienti naturali e sulle zone agricole con una gestione intelligente dei flussi di visitatori;
- segnalazione di percorsi a piedi completati da servizi di accoglienza offerti dall'impresa agricola;
- vendita diretta dei prodotti ottenuti dalle imprese agricole residenti nel territorio della rete agro-ecologica e valorizzazione degli stessi magari tramite uno specifico marchio che evidenzia come tali prodotti agricoli siano stati ottenuti in un'area ad alto valore ecologico;
- salvaguardia e reintroduzione di specie o varietà domestiche tradizionali;
- ricostituzione/ristrutturazione del paesaggio della regione tramite interventi di forestazione con specie a rapido e lento accrescimento anche di natura arbustiva;
- sviluppo armonico dei diversi tipi di attività che si esercitano nell'area agricola.

Infine, si ritiene importante la promozione di una pianificazione urbanistica più razionale, tesa ad evitare espansioni progressive e incontrollate del tessuto extraurbano ai danni del territorio rurale con conseguenti cesure degli ecosistemi<sup>3</sup>.

È evidente che la creazione di reti agro-ecologiche presuppone una razionale ed intensa attività di pianificazione da parte delle Regioni ed un lavoro di coordinamento tra i diversi strumenti di programmazione - tra i quali è di evidente importanza il *Piano di Sviluppo Rurale* nel quale sono previste le misure agroambientali - ad opera degli assessorati all'agri-

## L'APPROCCIO ALLA CONSERVAZIONE ECOREGIONALE PER LA DEFINIZIONE DELLE RETI ECOLOGICHE

di Fabrizio Bulgarini\*, Stefano Petrella\* e Corrado Teofili\*

### Introduzione

La vita sulla Terra è frutto di un complesso di relazioni interdipendenti tra le diverse componenti biotiche e abiotiche del nostro Pianeta. L'equilibrio su cui si fonda questo miracolo risulta essere sempre più minacciato dalle conseguenze di innumerevoli attività di origine antropica, ognuna con il suo specifico impatto sull'ambiente.

Molte attività umane sono all'origine di evidenti impatti ambientali, lo sviluppo di infrastrutture e l'espansione di attività industriali, agricole o di pesca in nuove aree. Importanti impatti di tipo indiretto includono invece le conseguenze dell'introduzione di nuove specie, gli effetti del riscaldamento globale, causato dall'incremento della concentrazione di gas serra nell'atmosfera, e le conseguenze negative del rilascio nell'ambiente di sostanze tossiche e nocive.

Con un chiaro meccanismo di causa-effetto, la progressiva distruzione e degradazione cui sono sottoposti tutti gli habitat naturali, riduce la loro capacità di sostenere la vita di tutte le specie viventi, compresi gli esseri umani.

Appare da una parte evidente l'interdipendenza del genere umano dagli equilibri naturali eppure si continua a rincorrere una via che mira allo sfruttamento irrazionale delle risorse inseguendo i benefici immediati a discapito di una gestione oculata e più razionale.

La conservazione della biodiversità non può essere considerata come una scelta opzionale nei piani di sviluppo di qualsiasi area, sia essa una regione o una nazione, ma deve rappresentarne una delle linee guida.

Alla luce di questa situazione una delle priorità del WWF è rappresentata dal migliorare la sua capacità di promuovere una effettiva conservazione della diversità biologica.

Tradizionalmente molti sforzi sul campo sono stati legati allo sviluppo di programmi su scala locale, rappresentati tipicamente da progetti interessanti aree relativamente modeste per periodi di tempo relativamente brevi.

Questi progetti hanno avuto, e continuano ad avere, una grande importanza, poiché rappresentano i mattoni sui quali è costruito l'intero edificio della conservazione del nostro patrimonio naturale. Tuttavia, per fronteggiare la crisi che oggi minaccia di portare a fenomeni di estinzione globale, è necessario progettare e realizzare piani di conservazione su scale spaziali e temporali maggiori rispetto al passato.

Tutto ciò richiede una sinergia sviluppata a livelli mai sperimentati in precedenza tra la pianificazione di attività a carattere sovra-nazionale e l'intervento a carattere locale tipico dello spirito della nostra asso-

ciatione e che tanti successi ci ha consentito di ottenere.

### La Conservazione su base ecoregionale

Strategie di conservazione di questo tipo, esemplificate dalla strategia di conservazione ecoregionale (ERC), stanno affermandosi rapidamente come strumenti indispensabili al fine di ottenere risultati importanti nel campo della conservazione, creando degli stretti legami tra le opportunità di sviluppo per l'uomo da una parte, e ciò che si può considerare come la struttura portante della vita sulla Terra dall'altra: la diversità biologica.

Le strategie di conservazione della natura che sono pianificate e realizzate in un contesto di tipo ecoregionale effettivamente sono in grado di raggiungere gli obiettivi legati alla conservazione della biodiversità, quali:

1. Sviluppare progetti di conservazione capaci di tutelare tutte le distinte comunità naturali presenti nelle aree in esame.
2. Tutelare i processi di natura ecologica ed evolutiva responsabili di dare origine e di sostenere la biodiversità.
3. Mantenere popolazioni vitali di ciascuna specie.
4. Conservare porzioni di habitat naturali grandi abbastanza da essere resilienti a disturbi su vasta scala, sia di tipo stocastico che deterministico, così come a cambiamenti a lungo termine.
5. Prevenire l'introduzione di specie alloctone invasive ed eradicare o controllare popolazioni di specie alloctone già introdotte ed acclimatatesi.

Queste linee guida, se correttamente seguite, possono tessere una robusta tela di salvaguardia della natura del nostro Pianeta, sono state ampiamente adottate come basi metodologiche e scientifiche della conservazione della biodiversità.

### Le Ecoregioni: le Global 200

A partire dal 1993, raccogliendo spunti di ricerca delineati già a partire dagli anni '70, il WWF ha coordinato un autorevole e ben rappresentativo gruppo di lavoro internazionale che ha avuto come compito la classificazione ecologica dell'intera superficie del globo terrestre.

Questo processo ha portato alla definizione scientifica ed alla individuazione cartografica, su base fitogeografica, di tutte le ecoregioni terrestri, con una scala di dettaglio e delle finalità rinnovate rispetto ai modelli sinora presentati. Tale lavoro ha portato alla produzione dell'Atlante delle Ecoregioni Terrestri. Una seconda fase di questo processo, ha consentito di individuare, nell'ambito di tutte le ecoregioni terrestri, quelle prioritarie a scala planetaria considerando soprattutto la valenza naturalistica dal punto di vista della biodiversità e rispetto anche ai più notevoli processi naturali ed ecologici in atto. Parallelamente, si è proceduto anche alla identificazione degli ecosistemi marini e d'acqua dolce di maggior interesse naturalistico e biologico. Tutte queste aree sono definite Ecoregioni

coltura, all'ambiente ai beni culturali ed al turismo, ma anche delle province dei Comuni e delle Comunità montane, nonché delle associazioni di rappresentanza del mondo agricolo ed ambientalista.

L'aspetto della *decisione partecipata* che nasce "dal basso verso l'alto" è, fondamentale per innescare un processo virtuoso nel quale non solo la decisione, ma anche l'ideazione degli stessi progetti definitivi possa coinvolgere in prima persona agricoltori e imprenditori locali e i vari soggetti in diverso modo attivi sul territorio, attraverso una concertazione il più possibile diretta.

Anche per quanto concerne il recupero delle risorse finanziarie necessarie per la realizzazione ed il mantenimento delle reti agro-ecologiche è indispensabile adottare un approccio allargato che consideri tutte le possibili fonti di finanziamento pubbliche e private che possano in qualche modo essere attivate a favore del progetto di rete agroecologica.

Solo in questo modo è possibile dare vita ad un progetto di ampio respiro che sia legato ad una logica non solo conservativa dell'ambiente, ma foriera di sviluppo per l'area interessata, elemento quest'ultimo da non sottovalutare se si intende promuovere e garantire nel tempo la sopravvivenza delle reti ecologiche.

\*Coldiretti

### Note

- 1 In merito all'evoluzione che ha subito la "cultura della conservazione" in campo ambientale cfr. di M. Piazzini, *Copernificare la diversità*, in Rivista della Federazione Italiana Parchi e delle Riserve Naturali, n. 37 - ottobre 2002, in Internet: [www.parks.it/federparchi/rivista/P37/42.html](http://www.parks.it/federparchi/rivista/P37/42.html)
- 2 Le misure ivi indicate sono desunte dall'esperienza acquisita in Svizzera nella realizzazione di reti agro-ecologiche. In merito, v. *Des îlots de nature dans les cultures*, in Internet: [www.geneve.ch/diae/infos/2001/2001-n3.pdf](http://www.geneve.ch/diae/infos/2001/2001-n3.pdf); *Reseaux COLVER*, in Internet: [www.geneve.ch/nature/organisation/sfnp/nature/milieux-agri/reseau-colver.html](http://www.geneve.ch/nature/organisation/sfnp/nature/milieux-agri/reseau-colver.html); *Plan directeur cantonal - Projets et mesures* - République et canton de Genève, in Internet: [www.geneve.ch/Plan-directeur/asp/fiche\\_plan\\_directeur.asp?fiche\\_no=262](http://www.geneve.ch/Plan-directeur/asp/fiche_plan_directeur.asp?fiche_no=262)
- 3 Cfr. RETE ECOLOGICA IN BASSA VAL DI SUSA, Progetto *Ripristino e Mantenimento delle Comunità Ecologiche in Bassa Valle di Susa* (Tavolo Tecnico "Reti Ecologiche"), in Internet: [www.cmbvallesusa.it/doc/rapporto\\_intermedio.pdf](http://www.cmbvallesusa.it/doc/rapporto_intermedio.pdf)

La campagna dedicata alla promozione dei contenuti di questo lavoro è stata lanciata dal WWF nel 1996 con il nome “Global 200 Initiative”.

Fino ad oggi sono state individuate, complessivamente, 238 ecoregioni prioritarie, tra terrestri, marine e d'acqua dolce, indicate, per brevità, come GLOBAL 200.

Il mantenimento e la corretta gestione di queste 238 ecoregioni può garantire la salvaguardia della massima area possibile in funzione della superficie minima necessaria richiesta.

In altre parole, ognuna delle Ecoregioni della lista delle Global 200, identifica l'ecoregione più significativa di ciascun tipo di habitat, in ciascun dominio biogeografico nel quale si trova. La salvaguardia di tali ecoregioni consentirebbe di proteggere una buona parte della biodiversità di tutti gli ecosistemi presenti sulla Terra.

Nell'ambito del Processo di Conservazione Ecoregionale (ERC), lo sforzo di tutelare le espressioni rappresentative della biodiversità legate ai più svariati ecosistemi naturali, ha portato gli esperti del WWF ad identificare le più importanti Ecoregioni da tutelare, rappresentative dei diversi habitat terrestri, marini e di acqua dolce del mondo. Queste Ecoregioni rappresentano le cosiddette Global 200.

La selezione delle Global 200 si basa su una seria ed accurata analisi comparativa della biodiversità presente negli habitat naturali del nostro pianeta. Il concetto centrale in questo tipo di strategia è semplice: conservando un insieme il più rappresentativo possibile degli habitat della Terra possiamo al tempo stesso conservare il maggior numero di specie viventi, così come i processi evolutivi ed ecologici sui quali è tessuta la tela della Vita, in modo tale da dare luce ad una strategia di conservazione globale della biodiversità.

Per assimilare completamente le implicazioni presenti in una tale strategia di conservazione, è necessario comprendere a fondo l'importanza di tutelare non solo ecosistemi notoriamente ricchi di biodiversità, quali, citando l'esempio più globalmente conosciuto, la foresta tropicale pluviale (nella quale si stima sia ospitato il 50% di tutte le specie viventi), ma anche degli ecosistemi effettivamente meno rappresentativi dal punto di vista della diversità biologica, ma che rappresentano anch'essi delle componenti di importanza critica di una strategia dotata di una impronta globale. Tundra, laghi tropicali, oceani artici, formazioni di mangrovie e foreste temperate di latifoglie sono tutte espressioni uniche della biodiversità. Sebbene non siano in grado di supportare la ricca comunità vivente tipica delle foreste pluviali tropicali o delle barriere coralline, esse contengono delle associazioni di specie adattatesi a delle condizioni ambientali particolari e tipiche di ciascun habitat, e di conseguenza sono il riflesso unico e prezioso di un percorso evolutivo particolare. La perdita di anche uno solo di questi ecosistemi, e dei processi ecologici e dei fenomeni evolutivistici legati ad essi, rappresenterebbe una perdita irreparabile per l'umanità

e per la Terra, con delle conseguenze negative incalcolabili per la generazione future.

Un concetto chiave sul quale getta le basi gran parte dell'architettura di un progetto di conservazione ecoregionale è rappresentato ovviamente dalle ecoregioni. È bene allora comprendere il valore e il significato di questa definizione.

Un'ecoregione è una unità di territorio relativamente grande che ospita un particolare insieme di comunità naturali, le quali condividono una larga porzione delle specie presenti, delle dinamiche ecologiche e delle condizioni ambientali. Una ecoregione terrestre è caratterizzata inoltre da un tipo di vegetazione dominante, il quale è ampiamente distribuito, sebbene non universalmente presente, nella regione e ne rappresenta una caratteristica unificante.

Poiché la vegetazione dominante è responsabile della maggior parte della struttura fisica degli ecosistemi terrestri, le comunità delle specie animali presenti nella ecoregione avranno anch'esse una espressione caratteristica in tutta la regione.

Le ecoregioni costituiscono delle unità idonee alla pianificazione ed all'attuazione di processi di conservazione, in quanto sono dotate delle caratteristiche opportune:

- i loro confini corrispondono generalmente alle aree dove più significativamente interagiscono i maggiori processi ecologici e evolutivi responsabili di creare e mantenere la biodiversità;
- permettono il mantenimento di specie globalmente diffuse su grandi aree, un elemento della tutela della biodiversità che non può essere preso in considerazione da un approccio locale alla conservazione;
- comprendono un insieme di comunità relazionate biogeograficamente in un quadro per molti versi unico;
- ci danno la possibilità di determinare in modo ottimale dove e come portare avanti gli sforzi di conservazione, e al tempo stesso di comprendere in misura maggiore il ruolo di progetti specifici, i quali hanno un ruolo importante nella conservazione della biodiversità a lungo termine.

### La Biodiversity Vision

Un tassello fondamentale in grado di dar vita ad una efficace strategia di conservazione su base ecoregionale (ERC) è sicuramente lo sviluppo di una Biodiversity Vision capace di andare oltre le attuali prospettive della gestione e conservazione di siti protetti.

La domanda fondamentale che tutti dovremmo porci nell'ambito di una seria e reale prospettiva di conservazione è la seguente: come dovrebbe essere l'ecoregione oggetto delle nostre attenzioni, tra 10, 20 o 50 anni?

La risposta a questa domanda presuppone la creazione di una vera e propria “vision” capace di rappresentare la migliore prospettiva di conservazione a lungo termine (ad esempio 50 anni) e la conseguente descrizione di uno scenario desiderabile dal punto di vista degli obiettivi di conservazione, consentendoci

di ottimizzare il nostro impegno ad esempio nel creare nuove aree da proteggere e nell'incrementare quelle già esistenti, così come nel portare a termine attività di conservazione correlate - come un uso maggiormente sostenibile delle risorse naturali, la protezione delle falde acquifere, la creazione di forti organizzazioni non governative (ONG), lo sviluppo di una adeguata legislazione di supporto, l'incremento dell'educazione ambientale, ecc.

Tutte queste attività richiedono tempo per raggiungere dei risultati. Quindi, una Biodiversity Vision degna di questo nome richiede di pianificare le attività di conservazione lungo scale spaziali e temporali maggiori rispetto che in passato.

Questo tipo di approccio alla tutela della biodiversità del nostro Pianeta - rappresentato da una strategia ERC efficacemente guidata da una corretta Biodiversity Vision - è in grado di mettere in risalto la conservazione sia di processi ecologici ed importanti fenomeni evolutivistici così come dei più tradizionali indicatori tassonomici di priorità ecologica, quali la ricchezza di specie e gli endemismi.

Inoltre, nell'ambito di una strategia ERC, viene sottolineata l'importanza di proteggere ampie ed integre associazioni di specie viventi, soprattutto se prendiamo in considerazione la progressiva scomparsa in tutto il pianeta di questo tipo di associazioni. All'interno di queste associazioni poi un'attenzione particolare dovrebbe essere riservata alla tutela di elementi di importanza capitale della loro architettura, quali super-predatori, grandi erbivori e specie-chiave. I super-predatori, come possono essere ad esempio giaguari, leoni di montagna, lupi, leoni, tigri e leopardi delle nevi, sono importantissimi in un ecosistema integro in quanto contribuiscono al controllo della popolazione di erbivori. I grandi erbivori, quali elefanti, giraffe, ippopotami e rinoceronti, influenzano la struttura degli habitat, con la loro attività di pascolo e qualsiasi altra forma di consumo delle risorse vegetali. Infine le specie-chiave sono rappresentate da specie la cui scomparsa o anche il cui declino possono portare degli effetti negativi molto pesanti sulla vitalità delle altre specie che condividono il loro habitat. È importante anche prendere in considerazione la reale importanza, talvolta di proporzioni critiche, che rivestono gli invertebrati e le piante vascolari di minute dimensioni - i quali rappresentano i *taxa* più abbondanti in qualsiasi ecoregione terrestre.

Nel dettaglio, il processo che porta alla definizione della Biodiversity Vision può esser così schematizzato: (*vedi Tabella 1*).

### Gli obiettivi di conservazione nell'ambito di una strategia ERC

Il termine biodiversità è intrinsecamente legato alla piena espressione della vita sul nostro pianeta. L'approccio ERC è concepito per indirizzare gli sforzi di conservazione nella direzione della tutela della biodiversità, a sua volta base di fondamentale importanza nel plasmare la visione globale di una ecoregione.

Il concetto di rete ecologica è stato ampiamente sviluppato e dibattuto in questi ultimi anni in Italia, in Europa e nel resto del mondo. Si sono delineate due direzioni principali: la prima ha approfondito l'approccio a scala di paesaggio (sistemi di area vasta come APE, CIP, ALPI e ITACA) e in termini urbanistici spesso su ambiti territoriali ridotti, mentre la seconda ha agito a livello di specie o gruppi tassonomici, di cui l'esperienza più significativa è rappresentata dal lavoro di *Boitani et al.* per conto del Ministero dell'Ambiente sulla Rete Ecologica Nazionale dei Vertebrati italiani.

La conservazione ecoregionale non si sostituisce a questi approcci, piuttosto cerca di completarli e di massimizzare le sinergie tra diversi punti di vista. L'applicazione della conservazione ecoregionale richiede analisi ed indagini su un'unità territoriale in genere sovra-nazionale e omogenea da un punto di vista ecologico (ecoregione) e tarate su tempi medio-lunghi, in genere almeno 50 anni. L'obiettivo deve essere quello di garantire la conservazione della biodiversità, favorendo attività di conservazione e valorizzando le opportunità di sviluppo economico e sociale legate alla tutela della natura.

Le strategie di conservazione, formulate ad una scala ecoregionale, si basano su alcuni principi fondamentali della Biologia della Conservazione, in comune con il concetto di rete ecologica. Per ottenere una rigorosa ed effettiva strategia ERC, cinque specifici obiettivi di conservazione della biodiversità dovrebbero essere presi in considerazione:

### 1. Comunità, habitat e associazioni di specie (unità distinte di biodiversità).

Primo obiettivo fondamentale della Strategia di conservazione ecoregionale è l'identificazione di tutte le comunità naturali presenti nei diversi ecosistemi e loro tutela attraverso una efficiente rete di aree protette e gestione integrata del territorio.

Questo obiettivo essenziale è rappresentato dalla conservazione di distinte subregioni geografiche, habitat, comunità ed associazioni di specie, potenzialmente comprendenti l'intero *range* di variabilità di tali parametri all'interno della ecoregione in esame, con particolare attenzione alla salvaguardia di aree di straordinaria ricchezza biologica, di endemismi o di fenomeni ecologici ed evolutivisti inusuali. La particolare combinazione di unità che deve essere rappresentata in ciascuna strategia ecoregionale dipenderà da:

- le proprietà caratteristiche di ciascuna ecoregione;
- la disponibilità e la qualità delle informazioni sui modelli di biodiversità della ecoregione.

### 2. Larghe estensioni di habitat e biotopi integri

La conservazione di porzioni di habitat naturali abbastanza estesi da essere in grado di sostenere alterazioni a grande scala e mutamenti a lungo termine è un altro obiettivo chiave dell'approccio ecoregionale. Studi empirici hanno dimostrato che larghe estensio-

FASI	MOMENTI FONDAMENTALI (STEP)
<b>Lavoro di ricognizione</b> <i>(propedeutica alla valutazione biologica)</i>	1 Identificare l'ecoregione di interesse.
	2 Identificare le caratteristiche biologiche dell'ecoregione.
	3 Organizzare un meeting di orientamento e programmazione.
	4 Identificare gli specialisti e altri collaboratori.
	5 Definire gli obiettivi della conservazione.
	6 Identificare le minacce alla biodiversità dell'ecoregione.
	7 Raccogliere le informazioni biogeografiche e socio-economiche necessarie per la valutazione biologica.
	8 Preparare incontri di lavoro ed appuntamenti di verifica.
<b>Valutazione biologica</b> <b>1. definizione gruppo di lavoro</b> <b>2. analisi ed interpretazione dati</b>	9 Definire i limiti dell'ecoregione.
	10 Identificare le sub-ecoregioni bio geografiche idonee per un'analisi rappresentativa.
	11 Identificare le "specie focali" e i processi evolutivi ed ecologici.
	12 Determinare le aree minime richieste per le "specie focali" e i relativi processi.
<b>3. identificazione di elementi biologici rilevanti e relativi processi</b> <i>(pattern e process)</i>	13 Selezionare le aree prioritarie per i "taxa guida" individuati.
	14 Selezionare le aree prioritarie di intervento sulla base di una sintesi delle aree prioritarie dei taxa guida.
<b>4. valutazione integrità habitat</b>	15 Analizzare le aree di intervento prioritarie per la rappresentatività degli habitat, degli elementi peculiari e dei fenomeni evolutivi ed ecologici.
	16 Valutare l'integrità degli habitat delle aree prioritarie candidate al fine di stimare la persistenza della biodiversità nel lungo periodo (resilienza).
<b>Ranking delle aree prioritarie</b> <i>(a livello ecoregionale)</i> <b>se ritenuto necessario</b>	17 Ordinare le aree prioritarie utilizzando dei parametri appropriati di importanza biologica.
	18 Raffinare i rankings delle aree prioritarie includendo la rappresentatività ecologica degli habitat.
<b>Sviluppo della Biodiversity Vision</b>	19 Valutare le minacce alla conservazione e le opportunità relative al raggiungimento degli obiettivi di conservazione.
	20 Integrare i dati socio-economici al fine di ridefinire le aree prioritarie e identificare le azioni necessarie per il piano d'azione.
	21 Creare e promuovere una Biodiversity Vision sulla base di un ranking biologico, delle opportunità di conservazione e del potenziale di connettività ecologica (questi elementi saranno incorporati nel piano d'azione).

Tabella 1

ni di habitat naturali integri sono essenziali per la conservazione dell'insieme di specie, habitat e processi naturali. Tuttavia biotopi ed ecosistemi integri si stanno rarefacendo progressivamente in tutto il pianeta. In particolare i super-predatori e i grandi vertebrati in generale stanno scomparendo rapidamente in molte ecoregioni come conseguenza di disturbi di origine antropica che distruggono e frammentano gli habitat naturali sterminando le popolazioni appartenenti a specie vulnerabili, a causa soprattutto del sovra-sfruttamento delle risorse naturali.

### 3. Ecosistemi, habitat, specie o fenomeni chiave

La salvaguardia dei processi ecologici ed evolutivi che danno vita e sostengono la biodiversità non può che essere uno dei cardini di una efficace strategia di conservazione della biodiversità.

Su scala ecoregionale, alcuni tipi di habitat possono esercitare una importante influenza sulla biodiversità degli habitat circostanti e dell'intero ecosistema. La loro conservazione e il loro ottimale funzionamento in senso ecologico potrebbe avere una importanza critica per molte specie e processi ecologici nelle aree circostanti. Per esempio, le associazioni di mangrove hanno dei forti legami ecologici con le comunità terrestri, marine e di acque interne che con esse interagiscono. Altri habitat dotati di importanza capitale in tal senso includono le barriere coralline, le foreste a galleria presenti nelle savane, le sorgenti di acqua dolce presenti nei deserti, e le foreste pluviali che assorbono l'umidità e ne regolano il rilascio agli ecosistemi sottostanti. Fenomeni quali gli incendi di origine naturale hanno anch'essi un ruolo sostanziale nel mantenere le comunità biologiche nel mi-

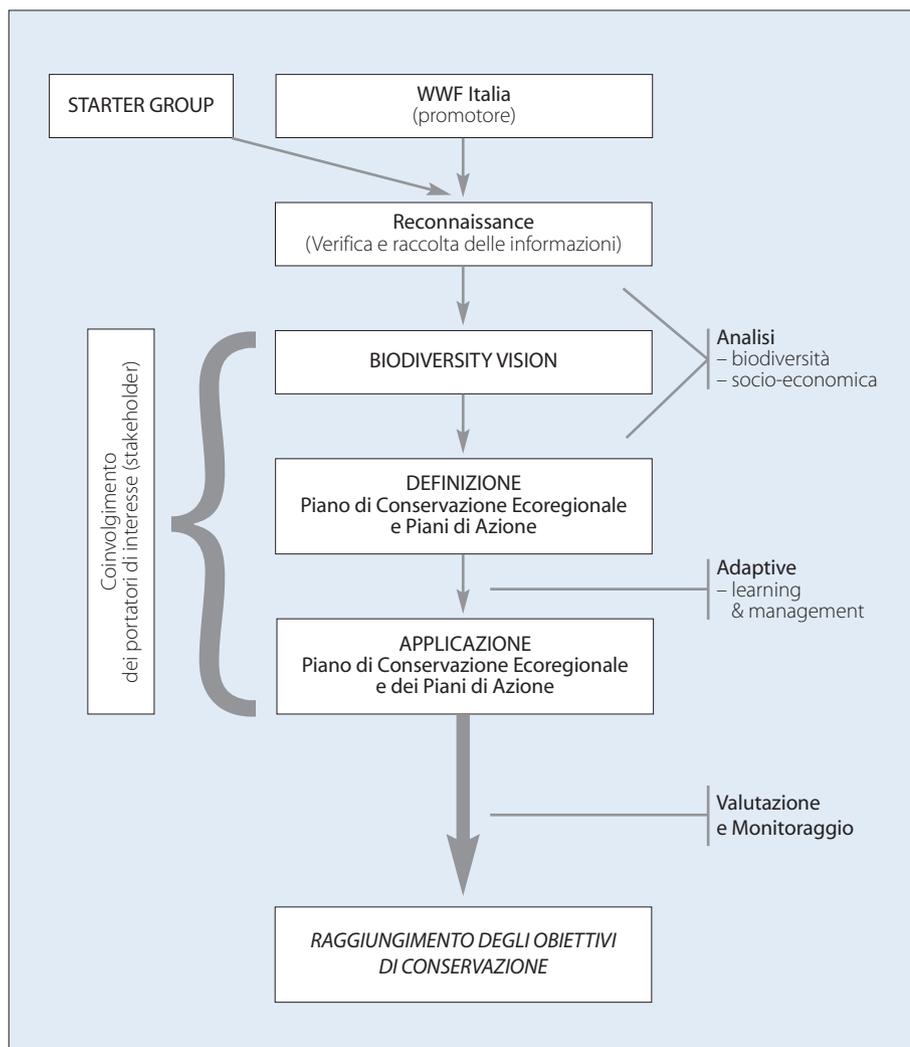


Tabella 2

gior stato di salute possibile. Infine alcune specie, come ad esempio i castori o gli elefanti, possono avere un ruolo simile in quanto possiedono una forte influenza sulla struttura e sulla integrità delle comunità naturali all'interno di intere ecoregioni.

#### 4. Fenomeni ecologici su larga scala

La conservazione di distinti processi ecologici su larga scala, come ad esempio le migrazioni animali che interessano interi emisferi, richiedono una serie di sforzi di conservazione applicati a diversi livelli e su vaste aree a distribuzione continentale. Habitat o siti che non sono particolarmente ricchi in diversità biologica o endemismi, o che non risultano particolarmente intatti possono comunque giocare ancora un ruolo chiave per le specie migratorie. La conservazione di tali fenomeni deve essere legata con le attività a livello ecoregionale e coordinata attraverso diverse ecoregioni.

#### 5. Specie di particolare interesse

Il mantenimento di popolazioni vitali di specie focali, ovvero quelle specie che rappresentano e risentono più di altre dello stato di salute degli ecosistemi è fondamentale per programmare una strategia di conservazione e soprattutto attuare un'efficace azione di

monitoraggio.

Alcune specie che sono pesantemente cacciate, oppure sono diminuite in senso numerico per altri motivi o infine che sono altamente specializzate nelle loro richieste ecologiche corrono il rischio di essere trascurate da un approccio di tipo ERC, il quale non dà grande risalto agli sforzi di conservazione rivolti a singole specie, preferendo un tipo di strategia più globale. Tuttavia, in molte ecoregioni, la conservazione di popolazioni di specie sensibili e vulnerabili e dei loro habitat ha assunto una funzione centrale nella strategia ERC grazie al ruolo focale giocato da queste specie nel mantenere integre le caratteristiche naturali di tali ecoregioni.

Sulla base di questi presupposti appare evidente il contributo che l'applicazione di tale metodologia può dare all'individuazione delle reti ecologiche. In particolare, appare importante il fatto che si agisca su una scala vasta e omogenea da un punto di vista ecologico.

#### Le Aree prioritarie di conservazione

Dalla definizione di obiettivi secondo le linee guida sopra esposte e a scala ecoregionale, vengono individuate le aree prioritarie e le relative aree di connessione, attraverso elementi biologici (specie, habitat, fe-

nomeni ecologici, ecc.) selezionati in modo da essere rappresentativi dei diversi aspetti della biodiversità. Queste aree quindi intendono rappresentare le aree di massima concentrazione di biodiversità in termini qualitativi e quantitativi, quali potenziali "core areas" e corridoi di una rete ecologica volta a tutelare la biodiversità in tutte le sue componenti.

Queste aree non sono solo quelle più importanti per la presenza di biodiversità, ma sono anche quelle che richiedono maggiormente la nostra attenzione. A parità di biodiversità, saranno prioritarie quelle in cui insistono fattori più gravi di minaccia.

Questo approccio che cerca di esaminare fattori di valore e di minaccia, misura realmente la possibilità di realizzazione di un sistema di aree a diversa valenza per la tutela della biodiversità, perché si pone come scopo quello di confrontare gli obiettivi di conservazione con i fattori socio-economici che con essi interferiscono, individuando i soggetti con cui collaborare e creare le partnership.

Infatti, una caratteristica fondamentale del processo di conservazione ecoregionale, ma forse la più importante in termini di raggiungimento degli obiettivi, è la creazione di un'ampia condivisione intorno a questo percorso. Solo coinvolgendo tutti gli stakeholders presenti nell'Ecoregione si può avere una reale prospettiva di successo; questo sia per l'intero processo che per le singole azioni individuate.

#### Lo schema del processo di conservazione ecoregionale

Il processo ecoregionale standard prevede quattro fasi:

1. una Fase di Ricognizione (Reconnaissance),
2. lo sviluppo della Biodiversity Vision,
3. la stesura del Piano d'Azione,
4. la sua Attuazione.

Queste fasi "standard" vanno adattate, nel dettaglio, per rispondere alla specifica situazione di ogni ecoregione. Il processo ERC, dalla prima definizione fino alla stesura del piano d'azione compresa, richiede un arco temporale variabile fra i tre ed i cinque anni. La conclusione del processo, e quindi l'attuazione del Piano di Azione condiviso dalle varie parti, viene invece tarato su un traguardo finale fissato, generalmente, a distanza di cinquanta anni.

Le uniche azioni sul terreno intraprese prima della definizione del Piano di Azione sono quelle identificate come urgenti nell'ambito della fase di ricognizione e la cui realizzazione assume, appunto, carattere di estrema urgenza. Schematicamente, l'intero processo, adattato all'Ecoregione Mediterranea, può essere così riassunto: (vedi Tabella 2).

#### Le ecoregioni prioritarie in Italia

Nel nostro Paese sono presenti tre ecoregioni delle 238 prioritarie del nostro Pianeta. Due di queste appartengono alle ecoregioni terrestri una è una ecoregione marina.

Esse sono:

**Foreste miste montane dell'Europa mediterranea**



## Terrestrial and Marine Mediterranean Ecoregions

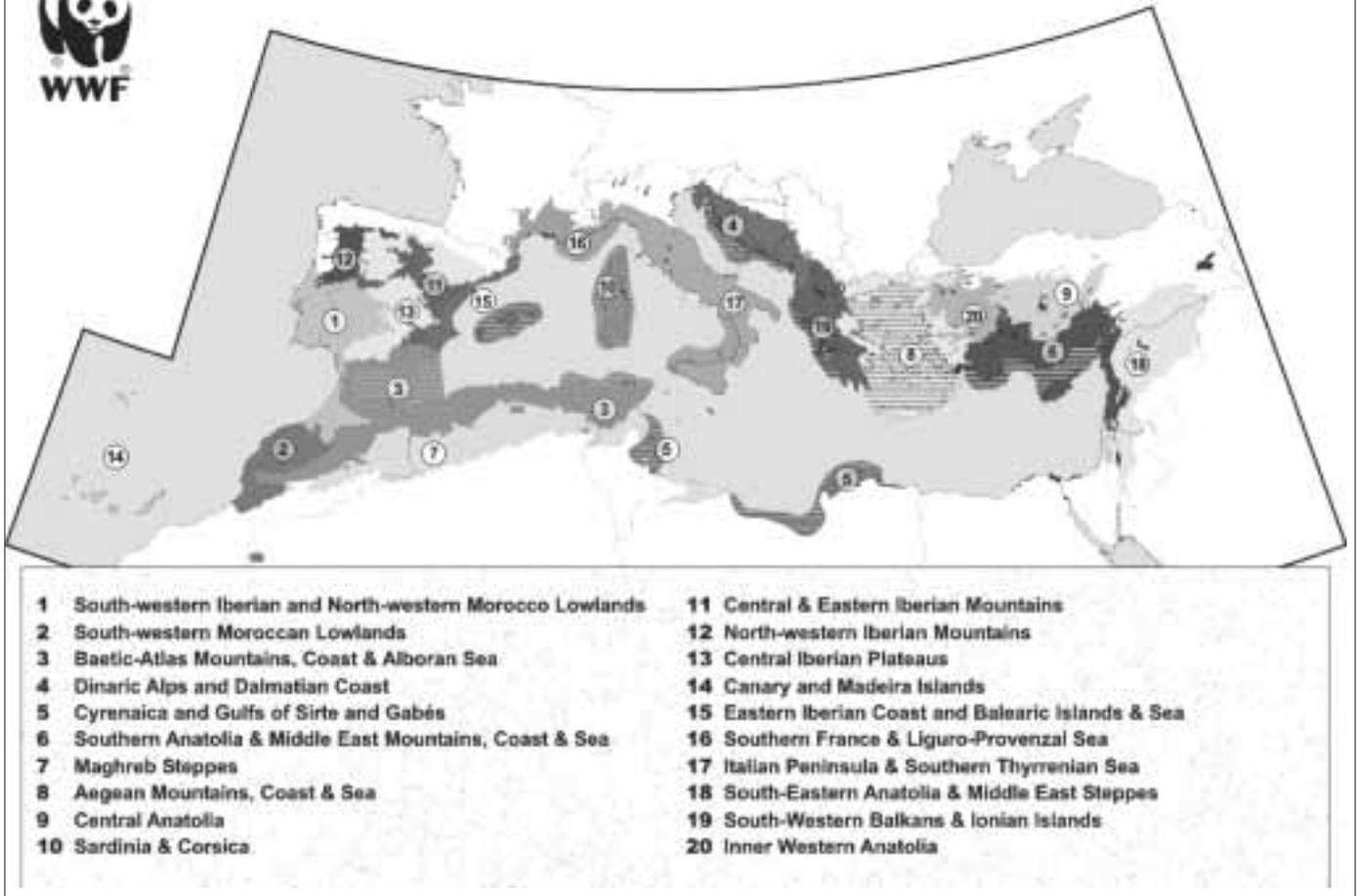


Figura 1: Mappa delle sotto-ecoregioni individuate per il Bacino del Mediterraneo.

### (Ecoregione N° 77)

Include anche le aree forestali montane dei Pirenei, Alpi, Carpazi, Balcani e montagne di Rodopi. (Questa ecoregione includerebbe anche le aree montane più elevate degli Appennini centrali e dell'Atlante, che sono per motivi di opportunità e continuità geografica, comprese nell'ecoregione mediterranea.) Queste aree sono caratterizzate da formazioni forestali miste e di conifere con una flora molto ricca e presenza di molti endemismi. Alcune specie tipiche di queste aree sono: il Lupo, l'Orso bruno, la Lontra, il Camoscio alpino, lo Stambecco alpino e quello dei Pirenei; mentre tra gli uccelli: l'Avvoltoio grifone, l'Avvoltoio monaco, l'Aquila imperiale orientale, il Falco sacro.

### Formazioni forestali mediterranee

#### (Ecoregione N° 123)

Include le aree forestali del Bacino Mediterraneo, dalla Penisola Iberica, al Maghreb, alla Turchia e ovviamente all'Italia. Quest'estesa area nota come la culla della civiltà, riveste anche un ruolo importante per la biodiversità, per l'alto numero di specie animali e vegetali, nonché per la ricchezza di endemismi. Vi si trovano oltre 25.000 specie vegetali di cui metà endemiche. Alcune tra le specie animali più rappresentative sono: il Lupo, l'Orso bruno marsicano, il Leopardo, la Lince iberica, il Macaco berbero, il Cervo

sardo e quello berbero, l'Avvoltoio monaco, l'Aquila del Bonelli, il Capovaccaio, l'Aquila imperiale spagnola, il Picchio muratore algerino e l'Usignolo d'Africa.

### Mar Mediterraneo (Ecoregione N° 199)

Include le aree marine del Bacino Mediterraneo e le acque di competenza territoriale di ben 23 Paesi. Questo bacino quasi completamente chiuso, collegato all'Oceano Atlantico solo attraverso lo Stretto di Gibilterra, è ricco di specie ed endemismi come ad esempio le praterie di Posidonia, habitat insostituibile per migliaia di specie di pesci e invertebrati marini. Tra le specie più rappresentative: la Foca monaca, la Tartaruga marina comune, la Balenottera comune, il Capodoglio, la Stenella e molte altre specie di delfini. Quest'ecoregione include anche le coste, estremamente varie, dalle spiagge alle falesie rocciose che ospitano anch'esse specie peculiari come: il Falco della Regina, il Gabbiano corso, il Marangone dal ciuffo, l'Uccello delle Tempeste e la Berta maggiore.

Il WWF Italia è chiamato quindi ad un importante impegno, quello di facilitare il lavoro per la conservazione della biodiversità nelle aree di competenza comprese nelle tre ecoregioni. La grande sfida sarà quella di riuscire a coinvolgere partner istituzionali e scientifici per poter al meglio definire e attuare una efficace strategia di conservazione a lungo termine.

### Il programma ERC nel Bacino del Mediterraneo

La regione mediterranea è considerata giustamente come uno dei siti più ricchi del mondo per quanto concerne la biodiversità. Tutti gli studi biologici sull'area mediterranea, benché non tutti i gruppi di organismi siano completamente conosciuti, sottolineano il numero elevato di specie endemiche viventi al suo interno, numero che può raggiungere, e spesso superare, il 40% in alcuni gruppi di organismi come nel caso delle piante.

Anche se è ancora abbastanza difficile quantificare questa diversità, a causa delle difficoltà delle indagini sulla flora e fauna locali, differenti studi dimostrano che nella regione mediterranea si trovano numerosi hot spot (ossia un'area con una concentrazione eccezionale di biodiversità e un'alta densità di specie endemiche) molto importanti per la biodiversità dell'intero continente.

In considerazione della complessità dell'ambiente Mediterraneo, sia dal punto di vista naturalistico sia geopolitico, il WWF ha attivato uno specifico programma scientifico finalizzato alla definizione di sub-ecoregioni omogenee per caratteristiche naturalistiche e per opportunità di azione ed intervento.

La suddivisione ha un significato più che altro pratico e l'obiettivo generale è quello di suddividere in

più ambiti un lavoro che va comunque ricondotto ad una strategia complessiva di conservazione del Mediterraneo.

In altre parole, le suddivisioni proposte devono, in maniera autonoma, partecipare alle azioni complessive di salvaguardia dell'intero Bacino.

Di seguito si riportano alcuni dei criteri adottati per la definizione delle sub-ecoregioni.

- Criteri di selezione delle ecoregioni terrestri Mediterranee.
- Suddivisioni su base fitogeografica.
- Suddivisioni su base bioclimatica.
- Suddivisioni su base di habitat forestali.

Il processo è stato condotto in maniera separata per il Nord-Africa e per il Medio-Oriente/Europa meridionale nordafricana.

### **Processo Ecoregionale mediterraneo centrale (Italia peninsulare, Sardegna, Sicilia, Corsica e Malta) - Ecoregioni n. 10 e 17**

Per quello che riguarda l'ecoregione mediterranea centrale, il programma di conservazione ecoregionale è stato avviato alla fine del 2002 e si è incentrato, così come ampiamente illustrato nella metodologia adottata per le altre ecoregioni in Europa e nel mondo, soprattutto nella impostazione delle azioni preliminari di avvio dell'intero processo.

Per il WWF Italia, questa volta la sfida è ancora più impegnativa in quanto è chiamato a svolgere da solo il ruolo di coordinatore di un intero processo a scala vasta senza la possibilità del contributo e del confronto con altri partner "gemelli". Infatti tutti i rapporti di collaborazione con soggetti internazionali, vedranno sempre il WWF Italia come alleato predominante soprattutto in virtù di una maggiore influenza e responsabilità a livello geografico.

Ovviamente, grandissima importanza rivestono il ruolo ed il lavoro realizzato nell'ambito del programma ERC delle Alpi; tale esperienza consente di definire in maniera più mirata e precisa gli obiettivi, le azioni, le priorità e le attività di supporto che devono essere concretizzate.

Questo comporta un coinvolgimento dell'associazione a tutto campo con un impegno che deve essere tarato sulla base dei risultati che si intendono raggiungere, delle alleanze che si vogliono stringere e della diversa scala di interventi e contatti che ci si prefigge di realizzare.

Il grado di partecipazione, infatti, non interessa solo i livelli centrali e a scala nazionale del WWF ma deve essere esteso a tutta la rete territoriale che, con competenze a tutti i livelli, si trova impegnata sui diversissimi fronti, da un lato delle azioni sul campo, dall'altro come soggetto gestore di partenariati spesso fonte di conflitti (basti pensare alle collaborazioni con i portatori di interessi economici o sociali locali).

L'intero processo, quindi, finisce con l'essere piuttosto elaborato e necessariamente ispirato alla cautela, in particolar modo nelle prime fasi, le più importanti, tramite le quali si gettano le fondamenta di un pro-

cesso che dovrà mantenersi vitale per tempi lunghi, se misurati sulla scala umana.

Il lavoro di conservazione ecoregionale ha visto, come prima azione avviata, la definizione degli ambiti di lavoro e degli obiettivi a brevissimo termine.

Si è quindi provveduto alla creazione di un gruppo di lavoro interno al WWF ben rappresentativo di tutte le componenti tecnico-scientifiche ed amministrative che saranno indispensabili per una efficiente ed efficace gestione dell'intero processo.

Il passo successivo è stato quello di individuare temi ed obiettivi a breve termine rispetto ai quali attivare il programma di lavoro.

In particolare è stato definito l'ambito geografico di azione a scala ecoregionale e, all'interno di esso, le macro-aree che costituiranno i contesti geografici e politici su cui, presumibilmente, si concentreranno le azioni mirate e si svilupperanno i programmi a scala media (regionale o sovra-regionale).

Per quello che riguarda l'area di azione del programma di conservazione ecoregionale, essa coincide con le ecoregioni Mediterranee n° 10 e n° 17. Con buona approssimazione, esse corrispondono, rispettivamente, al sistema Sardo-Corso ed alla Penisola italiana (grossomodo a Sud della Pianura Padana) con tutte le sue isole (Sicilia compresa) e Malta.

In concordanza con quanto suggerito dalla metodologia ERC si è provveduto, parallelamente alle azioni descritte, a formare un gruppo di esperti, di elevato livello scientifico, esterni al WWF Italia. Tale gruppo, indicato come "Starter group", ha principalmente il ruolo di garante tecnico scientifico e di consulenza per tutti gli aspetti legati alla definizione delle caratteristiche ambientali a scala ecoregionale funzionali alla redazione della Biodiversity Vision.

Lo starter group è composto da circa 15 persone, ognuna delle quali esperta in una diversa disciplina; l'insieme delle varie competenze consente di valutare in maniera efficace qualsiasi tipo di aspetto a scala locale e, in questa fase tale aspetto è anche più importante, a scala ecoregionale.

Uno dei compiti svolti da questo gruppo di esperti è stato quello di individuare un gruppo molto rappresentativo di scienziati, specialisti in argomenti di particolare rilievo ambientale e naturalistico. Complessivamente, sono stati contattati ed hanno offerto la propria collaborazione, circa 120 scienziati. Il loro contributo sarà quello di condividere ed integrare il lavoro dello starter group e validare il processo di definizione della Biodiversity Vision per quanto attiene gli aspetti scientifici.

Di estrema importanza ed azione assai urgente è la definizione di una strategia di coinvolgimento di partner ed alleati esterni grazie ai quali l'intero processo è più facilmente realizzabile o applicabile.

In questa fase, assumono particolare importanza quei soggetti che hanno a disposizione i dati scientifici oppure che direttamente agiscono sul territorio e/o gestiscono realtà significative ai fini della conservazione.

Da questo punto di vista appare quindi molto impor-

tante l'accordo di collaborazione stipulato con la Federazione Parchi (quale partner che sosterrà l'intero processo), con altre associazioni ambientaliste (LIPU, Nature Trust di Malta) e con molte istituzioni scientifiche che garantiranno il rigore scientifico con cui saranno condotte molte delle attività, come l'università di Viterbo della Tuscia e di Roma "La Sapienza", l'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, il Bioparco di Roma e il Museo Civico di Zoologia di Roma.

Una buona parte del lavoro svolto ha riguardato la promozione dei temi, non sempre conosciuti o condivisi, legati alla conservazione ecoregionale. In particolare si è provveduto a realizzare numerosi prodotti promozionali e di divulgazione (Cd-Rom, articoli, interventi radio-televisivi) ed è stato dato un buon rilievo a questi anche all'interno degli usuali mezzi di informazione del WWF Italia.

In questi mesi si sta lavorando alla definizione delle aree prioritarie e della Biodiversity Vision che si spera poter presentare entro la fine del 2004.

*\*Ufficio per la Conservazione Ecoregionale - Ecoregione Mediterraneo Centrale WWF Italia*

### **Ringraziamenti**

*Si ringraziano tutti gli esperti appartenenti agli enti partner del processo di conservazione ecoregionale nell'Ecoregione del Mediterraneo Centrale, in particolare; Fulvio Fraticelli, Fernando Spina, Alberto Zilli, Massimo Capula, Luigi Boitani, Stella Biliotti, Bruno Petriccione, Bartolomeo Schirone, Carlo Murgia, Giuseppe Rossi, Sergio Zerunian.*

## GLI INDICATORI DI FRAMMENTAZIONE ECOLOGICA NELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

di Bernardino Romano\*

### Sviluppo insediativo e consumo del territorio

L'attività di pianificazione urbanistica e territoriale ha avuto da sempre, tra le finalità prevalenti, quella di realizzare e migliorare i collegamenti tra le diverse localizzazioni funzionali dell'insediamento umano distribuito nell'ambiente. Questo ha pertanto carattere di sistema connesso per antonomasia e l'incremento dei livelli prestazionali, qualitativi e di sicurezza degli elementi relazionali costituisce un parametro referenziale di elevata positività per gli enti di governo e di gestione che lo conseguono.

Proporzionalmente all'aumento dei legami nella struttura del sistema insediativo si verifica però la perdita di connettività nell'impianto ecosistemico complementare, perdita che penalizza in modo molto diverso le specie presenti in funzione del proprio rapporto con il territorio e della loro etologia e che è stata da diversi anni già teorizzata e sistematizzata dagli ecologi del paesaggio (es. modelli dei processi di trasformazione spaziale: perforation, dissection, fragmentation, shrinkage, attrition. Forman 1995).

Sia negli USA, sia anche in altre aree continentali tra le quali va imponendosi la Cina (Becker 2004), la manifestazione dello *sprawl* ("espansione", "invasione", città che invade le campagne con i nuovi sobborghi) ha ormai raggiunto in alcuni casi proporzioni preoccupanti trovando condizioni favorevoli e coincidenti di natura economica, sociale e fisico-climatica (Buttenheim & Cornick 1938; Haskell 1958; Mumford 1961; Gaffney 1964; Altshuler 1977; Hess *et alii* 2001; Mitchell 2001).

Anche in Italia il fenomeno della "città diffusa" è stato rilevato da molti anni tra le cause della disorganizzazione funzionale urbana, in termini di fruizione dei servizi e di efficienza dei trasporti (INU 1990; Indovina 1990; Camagni *et alii* 2002). È stato invece molto limitatamente sottolineato l'effetto che la polverizzazione dell'insediamento determina verso la disgregazione dell'ecosistema e dell'assetto ecosistemico.

L'effetto di dilatazione spaziale dei nuclei urbanizzati si attesta specialmente sulle parti di territorio morfologicamente "deboli" (pianure e fondovalle), causato da fenomeni ben noti in urbanistica ed essenzialmente legati all'effetto localizzativo che la maglia stradale sortisce nei confronti dell'impianto urbano "moderno" (Gambino 2004). (Vedi *Figure 1 e 2*)

A parità di condizioni economiche e di modelli sociali la diffusione tendenziale dell'urbanizzazione è influenzata da parametri urbanistico-morfologici, quali la prossimità dalle polarità urbane e dagli assi viari, dai fattori climatici locali, dall'acclività e dall'esp-

sione dei terreni, dalle risorse ambientali presenti. La pianificazione introduce dei meccanismi di controllo alla evoluzione libera dei fenomeni insediativi, ma non riesce, almeno in generale, ad impedire che le spinte generate dai modelli di comportamento collettivo e dalle dinamiche economiche si muovano verso la loro configurazione spontanea, anche se su tempi molto lunghi in ragione delle forze di pressione e di opposizione che giocano in campo territoriale.

Probabilmente, e anche ragionevolmente, la strumentazione di piano, rispondendo in varia misura alle istanze di gruppi economici ed alle aspettative emergenti del complesso sociale (il piano ha carattere di progetto economico e progetto politico), asseconda in larga parte una modificazione territoriale che, forse, avverrebbe anche naturalmente in assenza di piano, anche se con esiti meno controllati.

Questo movimento tendenziale dello sviluppo urbano comporta conseguenze sulla frammentazione ambientale, per cui la definizione di uno scenario di prospettiva nello sviluppo insediativo ad elevata diffusione potrebbe permettere di costruire un quadro di interferenza potenziale tra le funzioni urbane del territorio e le funzioni relazionali tra le biocenosi presenti (reti ecologiche).

Ciò comporterebbe la possibilità, per gli operatori della pianificazione, di calibrare, orientare e rilocalizzare le tendenze stesse mitigandone gli impatti verso le geografie ecosistemiche (Battisti 2004).

### Interferenza ecosistemica dell'insediamento

Entrare nel merito del contrasto verificabile tra i processi di crescita spaziale delle parti urbanizzate del territorio e le presistenze naturali che insistono sui medesimi spazi presuppone coscienza e riflessione sui punti seguenti:

- L'evoluzione insediativa è assolutamente continua, con cicli di crescita, di invecchiamento, di modificazione e di sostituzione degli spazi costruiti, delle infrastrutture, delle funzioni tecnologiche e produttive, ma con un bilancio che nel lungo periodo è sempre incrementale;
- Ogni modificazione subita dall'organismo insediativo si riflette sugli ecosistemi limitrofi o lontani con modalità conosciute dalla scienza solamente in minima parte, anche a causa di una cronica mancanza di tradizione di monitoring;
- Sono poco noti parametri che, in collegamento con quelli che la tecnica urbanistica utilizza da oltre mezzo secolo in garanzia della qualità prestazionale "civica", misurino le conseguenze sui sistemi ambientali nei quali dilaga la città stessa;
- Davanti a pressioni di trasformazione territoriale di grande portata (domanda di residenza governata dalle oscillazioni dei mercati immobiliari, fenomeni migratori cospicui, evoluzioni di calibro metropolitano, esigenze produttive straordinarie e anche, per alcuni paesi, ricostruzioni post-belliche) si può solamente, ed eventualmente, mi-

gure la modificazione, ma mai contenerla. È opportuno ribadire, ma sull'argomento esistono miriadi di scritti di architetti e di urbanisti, che gli "utensili" maggiormente utilizzati per governare entità e tipologia del costruito sono stati nel vicino passato quelli per zone ed indici, ovvero di prescrizione di un rapporto, generalmente massimale, che lega la quantità di edificato all'estensione dell'unità zonale individuata dal documento di pianificazione. Mediante tali indici urbanistico-edilizi i piani, fino ad epoche relativamente recenti (anni '80), hanno in gran parte regolato gli impatti insediativi sul territorio, le conseguenze sul paesaggio urbano e, indirettamente, anche quelle sull'ambiente e sull'ecosistema. Un tipico set di parametri di controllo degli interventi di edificazione in un Piano Regolatore Generale (PRG) è il seguente:

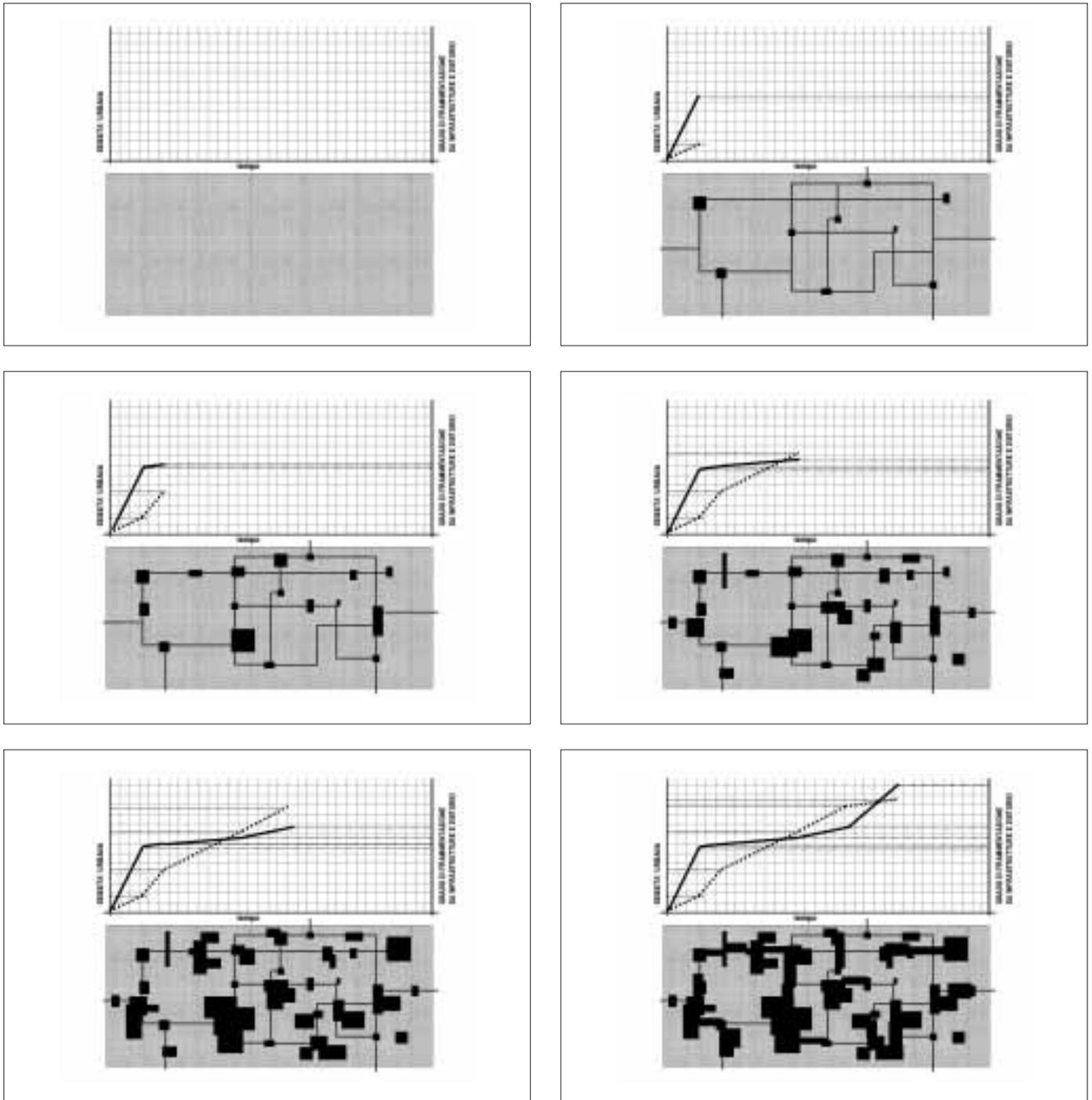
- Destinazione d'uso delle aree (tipologia della utilizzazione dei suoli e degli edifici);
- Indice di realizzazione della superficie utile edificabile (in rapporto alla dimensione dei lotti di intervento)
- Distanza dai confini
- Altezza massima degli edifici
- Rapporto di copertura (rapporto tra superficie coperta dall'edificio e superficie totale del terreno di intervento).

È intuitivo che, introducendo un numero di parametri superiore, si riducono notevolmente i gradi di libertà per gli operatori delle trasformazioni, controllando più efficacemente i risultati. Altrettanto intuitivamente si giunge all'ovvia considerazione che ad un maggior numero di parametri, e quindi ad una complessificazione dell'impianto delle regole, corrisponde però una perdita di efficienza gestionale del piano dovuta all'appesantimento delle procedure e ad un conseguente onere sociale ed economico.

Già sotto il profilo dei risultati sul paesaggio urbano, le modalità appena descritte, e per anni applicate in forma generalizzata, pur se contenute in una metodologia "dedicata", non sono riuscite a garantire effetti di grande efficacia nel controllo dei risultati e, al di là di luoghi comuni e di facili critiche, la qualità delle periferie e degli insediamenti recenti italiani sta a testimoniare. (Vedi *Figure 3*).

Come già affermato, le procedure di governo delle modificazioni insediative si sono necessariamente riflesse sull'assetto degli spazi seminaturali e naturali preesistenti ed adiacenti, ma con conclusioni che, seppur spesso gravi, dilatate e irreversibili, non sono quasi mai state né preventivate, né, tantomeno, monitorate ex post a causa di una insensibilità storica e della carenza oggettiva di capacità diagnostiche. L'effetto di interferenza ecosistemica dell'insediamento può ricondursi a tre forme principali di manifestazione a carico degli habitat naturali e delle biocenosi presenti:

- la dissociazione spaziale causata dalle infrastrutture lineari (viabilità e reti tecnologiche);
- la disgregazione e la soppressione spaziale determinata dalle espansioni delle aree edificate e ur-



**Figura 1:** Schemi di evoluzione dell'insediamento nelle morfologie di pianura e della conseguente dinamica degli effetti di frammentazione. Nelle fasi iniziali, quando si intensifica la maglia stradale, l'indice di frammentazione dovuta alle infrastrutture cresce rapidamente. In una fase intermedia, quando le aree edificate hanno carattere puntuale con accentuazione delle agglomerazioni intorno a parti già esistenti, pur aumentando la densità insediativa complessiva, i livelli di frammentazione si incrementano limitatamente in quanto il reticolo stradale resta pressoché inalterato e non si producono ulteriori fratture rilevanti nell'impianto ecosistemico locale. In una terza fase, quando i coaguli urbani iniziano a saldarsi, creando forme di insediamento lineare, gli indici di frammentazione subiscono una nuova impennata dovuta all'effetto di ostacolo dei potenziali flussi biotici che, in presenza di strutture edificate in adiacenza e continuità, è generalmente molto più pronunciato che non con la sola viabilità.

- banizzate;
  - il disturbo causato da movimenti, rumori e illuminazioni.
- Le modalità di frammentazione possono articolarsi secondo tre tipologie alle quali già diversi pronunciamenti in sede scientifica attribuiscono modalità di valutazione mirata (Romano 2002):
- Frammentazione attuale
  - Frammentazione potenziale

- Frammentazione tendenziale
- La frammentazione attuale è quella oggi riscontrabile sul territorio che, per tale ragione, contribuisce in modo sostanziale alla geografia corrente degli ecosistemi e condiziona gli assetti odierni degli areali e delle relazioni tra le specie. Può considerarsi parte integrante della attuale struttura ecologica del territorio. La frammentazione potenziale è quella che la geografia ecosistemica subirà a causa della attuazione

- delle previsioni di pianificazione oggi vigenti o in corso di elaborazione. Incide più precisamente sullo scenario ambientale a breve e medio termine e sulla riorganizzazione del sistema di areali e di relazioni specie-specifiche che avverrà, con i relativi tempi di assestamento e di riequilibrio, dopo l'attuazione dei contenuti dei vettori di pianificazione. La frammentazione tendenziale si collega alla "etologia" della specie umana ed alla spinta espansiva e

di “conquista territoriale” che essa esprime con continuità, sempre che sussistano le condizioni ambientali, economiche e sociali per il suo verificarsi.

Le tre forme di frammentazione ambientale possono usufruire di indicatori di misura in grado di definire i livelli fenomenologici. Tali indicatori possono avere fisionomie diverse per fornire informazioni a crescenti stadi di precisione e di dettaglio, con l’obiettivo dichiarato di contribuire all’allestimento di set di indici e parametri, derivanti da interazioni esperte combinate ecologico-urbanistiche, da far confluire negli ordinari “quadri di comando” degli strumenti di pianificazione, a fianco degli indici tradizionali di controllo e di indirizzo delle trasformazioni (Biondi *et alii* 2003).

Alcuni degli indici che attualmente la ricerca nell’analisi insediativa ha predisposto riguardano la frammentazione causata dall’urbanizzazione lineare (Urban Fragmentation Index), dai sistemi di mobilità (Infrastructural Fragmentation Index) e dagli effetti cumulativi (Settlement Fragmentation Index). La sensibilità del territorio a subire in futuro fenomeni di dilagamento e polverizzazione urbana, e conseguente frammentazione degli habitat, può misurarsi tramite un indice di sprawl (Romano 2004). (Vedi Figura 4).

L’attenzione prestata all’uso degli indicatori deriva dall’esigenza di costruire una base cognitiva per le iniziative di pianificazione che possa utilizzare efficacemente tecniche sofisticate di simulazione degli effetti conseguenti alle scelte di trasformazione del territorio. Le attuali tecnologie di allestimento e di gestione dei Sistemi Informativi Geografici consentono un ampio e complesso approccio tramite scenari da supportare con descrittori analitici della evoluzione dei fenomeni per poter intervenire con metodi di controllo adattativo nel momento in cui le linee dinamiche si discostano dai riferimenti fissati in sede di programmazione.

Se è vero, come è vero, che la frammentazione ambientale e l’insularizzazione degli ecosistemi costituisce un momento centrale per il conseguimento degli standards di “sostenibilità” nelle procedure di governo del territorio, è allora indispensabile che, così come accade per cause di impatto più consolidate nella cultura amministrativa e sociale (inquinamenti, degrado fisico e paesaggistico del suolo, etc..) le tematiche della disgregazione ecosistemica assumano un carattere “misurabile”, entrando nel novero degli indicatori di qualità urbana e territoriale che gli indirizzi europei alle comunità nazionali, tra i quali l’Agenda XXI, ma anche le procedure di valutazione di impatto Ambientale (VIA), Strategica (VAS) e, ma è più scontato, di Incidenza, attualmente considerano irrinunciabili e decisivi per denunciare l’efficienza della gestione e le correzioni apportate al management ambientale.

Il ruolo di descrittori nelle circostanze elencate comporta per gli indicatori la fissazione di protocolli univoci di individuazione e di rilevamento che dovranno, ovviamente, perdurare inalterati per tutto l’arco



Figura 2: Paesaggio della polverizzazione insediativa nella Valle Umbra

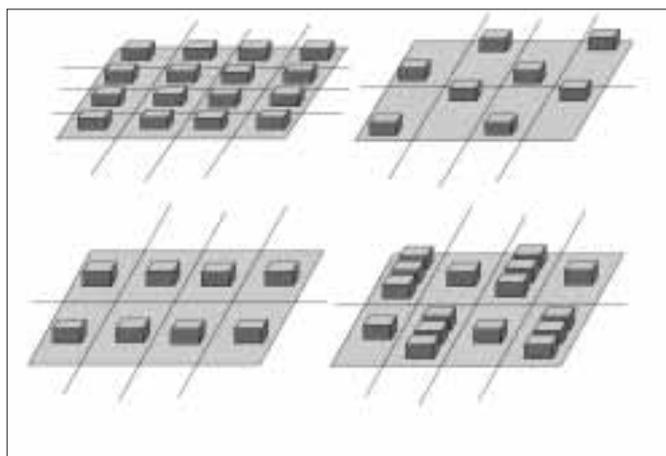


Figura 3: Esempi di possibili scenari distributivi dell’edificato gestibili con i tradizionali set di parametri urbanistico-edilizi dei piani regolatori comunali

di tempo nel quale si estende il processo di progetto e di controllo adattativo.

### Gli scenari ragionevoli della frammentazione da urbanizzazione diffusa in Italia

Le posizioni avanzate nei paragrafi precedenti conducono alla distillazione delle seguenti considerazioni:

- la situazione della frammentazione attuale appare alquanto “peggiorabile” nel tempo se le politiche di organizzazione e di assetto territoriale proseguiranno nella già vista direzione di favorire, seppur in modi diversi, lo sviluppo di una urbanizzazione a densità molto bassa e largamente distribuita su vaste superfici (stime correnti delle agenzie statistiche sostengono che la preferenza residenziale di un terzo della popolazione nazionale va alle abitazioni monofamiliari isolate o, al massimo, a schiera);
- la situazione oggi riscontrabile, ma confermata anche nelle tendenze, vede nelle aree di pianura i “luoghi deboli”, passibili di un “accanimento insediativo” ulteriore in grado, entro relativamen-

te poco tempo, se le condizioni economiche e sociali avranno trend confrontabili con il recente passato, di sopprimere pressoché totalmente ogni funzione di tipo ecologico-relazionale di questi spazi rispetto al tessuto ecosistemico adiacente, almeno per la maggior parte della fauna terrestre di valore conservazionistico (esistono in varie regioni italiane forme di finanziamento pubblico per “capannoni” produttivi, tipicamente localizzati e distribuiti su ampie aree pianeggianti, ma che, con il passare degli anni, manifestano elevati tassi di inutilizzazione);

- le prospettive di frammentazione appena illustrate si presentano, come detto, sotto un profilo di una certa gravità sugli spazi estesi delle pianure, ma l’analisi della sensibilità alla diffusione insediativa in alcuni casi campione (Umbria, Marche e Lazio), effettuata mediante lo Sprawl Index (SIX) denuncia una pronunciata propensione in tal senso anche lungo molti degli assi viari che collegano i maggiori poli urbani e in altre ampie parti del territorio agricolo collinare, nelle quali il fenomeno è sempre favorito dalla fitta rete di

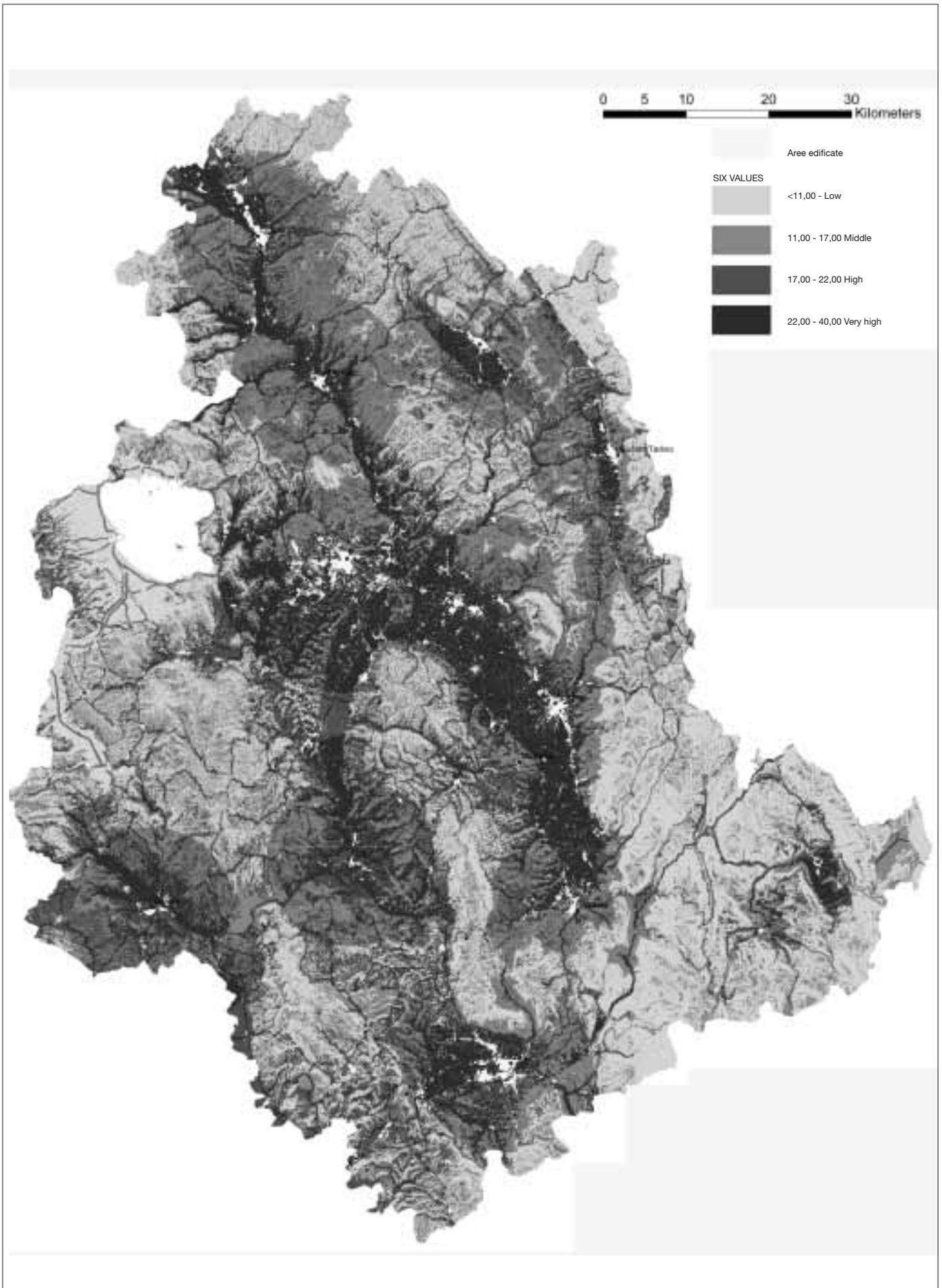


Figura 4: Una elaborazione effettuata con tecniche GIS dell'indice SIX (Sprawl Index) per la regione Umbria (fonte: RERU, Rete Ecologica dell'Umbria 2004).

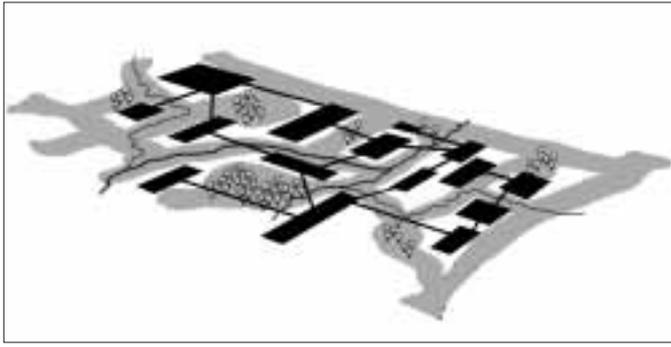


Figura 5: Schema di "armatura ecorelazionale" e dei suoi rapporti dislocativi con le parti urbane.

comunicazioni, con elevato assortimento di livelli e qualità, che è generalmente presente in Italia in questi distretti geografici;

Le circostanze tratteggiate già consentono di delineare almeno due ordini di azioni che presuppongono anche altrettante modalità di approfondimento cognitivo e di procedura da riferire a modelli diversi. La continuità ambientale di area vasta è gestibile essenzialmente con la orchestrazione del piano, utilizzando le tecniche ecologico-naturalistiche per "riconoscere" ruoli e ranghi eco-connettivi sui quali poi far confluire attenzioni e cautele gestionali nei disegni delle trasformazioni future.

In tal senso appare fondamentale l'acquisizione di una consapevolezza profonda da parte dei naturalisti per l'allestimento di metodologie e conoscenze che vadano a produrre informazione scientificamente orientata, da far confluire nel disegno di pianificazione in rapporto dialogico con gli altri elementi di regolazione delle attività trasformative.

Ciò può anche tradursi in una serie di disposizioni di orientamento per gli enti locali (province, comuni, consorzi, etc..) che elaborano traiettorie comportamentali per il territorio tali da mantenere, o migliorare, le attuali prerogative di permeabilità ecologica anche mediante il confezionamento di repertori di regole trasferibili trasversalmente su tutte le realtà amministrative (Peano 2003) che tengano anche conto della reversibilità delle trasformazioni stesse applicabile sia al piano che al progetto, utilizzando indici di reversibilità ambientale (Romano *et alii* 2003). Nelle altre aree già oggi molto compromesse gli indirizzi di recupero di un certo grado di funzionalità, sia rivolta ad una dimensione circoscritta, sia ad altri flussi ecologici di più larga portata, vede nel progetto di eco-ingegneria il protagonista principale per poter risolvere le problematiche rilevabili. La matrice ambientale è qui costituita dal tessuto insediativo, mentre i connotati naturali o seminaturali hanno fisionomia residuale e interstiziale, pur se, talvolta, ancora caratterizzata da un importante sviluppo spaziale come è nel caso di molte fasce fluviali o stretti sistemi vegetazionali.

Attraverso l'azione del piano, in via preventiva, e degli interventi di eco-restauro, unitamente alla utilizzazione di meccanismi di partecipazione, di negoziato, di compensazione e di trasferimento di diritti (Arnolfi & Filpa 2000) le geografie insediative potrebbero opportunamente essere ricondotte ad un disegno

di limitato impatto che sia riferito ad una maglia diffusa di spazi naturali e seminaturali - in sostanza una "armatura ecorelazionale" del territorio insediato - la cui configurazione, ben lungi dall'essere casuale, deriva da una profonda riflessione scientifico-politica di utilizzazione integrata dello spazio tra i diversi inquilini dell'ambiente.

Si tratta di un componente di elevata qualità territoriale che comprende l'insieme degli spazi naturali, seminaturali e residuali - ovvero tutti quei siti che già posseggono una valenza ambientale riconosciuta o che, oggi degradati o abbandonati o dismessi, potrebbero comunque acquisirla in avanti tramite interventi mirati o semplicemente se lasciati ad una evoluzione indisturbata - e che possiede numerose e pregevoli proprietà:

- È un sistema "multimaterico", fatto di terra e di acqua che assume molteplici fisionomie e caratteri;
- Integra il concetto di "maglia infrastrutturale" quale riferimento per le azioni di modificazione del territorio, affiancandosi ad essa come layer portante delle scelte;
- Assolve funzioni di mitigazione degli effetti urbani deteriori (rumore, inquinamento, alterazioni paesaggistiche,...);
- Smorza le rigorose geometrie urbane;
- Può ospitare percorsi urbani alternativi (pedonali, ciclabili, handicap,...);
- Fa da supporto alle reti ecologiche delle specie più importanti (che sono di essa un sottosistema) e può favorire un mantenimento/incremento di biodiversità;
- Crea vantaggi per tutte le biocenosi presenti sul territorio;
- Detiene funzione di controllo per una larga varietà di rischi ambientali;
- Redistribuisce sul territorio le penalità economiche dei vincoli, così come lo sprawl urbano distribuisce i vantaggi delle rendite immobiliari;
- È attuabile in una vasta gamma di realtà territoriali: avrà connotati di "matrice" nei territori con più alti livelli di naturalità diffusa, mentre assumerà più sembianze di "greenway" nei contesti più densamente insediati;
- Pone in connessione ambienti e paesaggi di maggiore caratura adiacenti seppur con un minor livello di pregio naturale;
- È identificabile in tutte le realtà territoriali e in-

sediative: varia la qualità, le dimensioni e il livello funzionale;

- È ottenibile con impegni tecnico-economici fortemente variabili;
  - Potrebbe consentire maggiori carichi utilizzativi urbanistici degli spazi interstiziali non strategici in senso ecosistemico-strutturale.
- (Vedi Figura 5).

\*Università degli Studi de L'Aquila

## Bibliografia

- Arnolfi S., Filpa A., 2000 - *L'ambiente nel piano comunale, guida all'eco-aménagement nel PRG*. Il Sole 24 ore ed., Milano.
- Altshuler A., 1977 - *Review of the Costs of Sprawl, Environmental and Economic Costs of Alternative Residential Development Patterns at the Urban Fringe*. Journal of the American Planning Association, vol. 43/2: 207-209.
- Battisti C., 2004 - *Frammentazione ambientale, connettività, reti ecologiche*. Provincia di Roma, Roma.
- Becker J., 2004 - *Cina l'età ingrata*. National Geographic, marzo 2004, p.2-29.
- Biondi M., Corridore G., Romano B., Tamburini P., Tetè P., 2003 - *Evaluation and planning control of the ecosystem fragmentation due to urban development*. ERS 2003 Congress, August 2003, Jyväskylä, Finland.
- Buthenheim, H.S., Cornick P.H., 1938 - *Land reserves for American cities*. The Journal of Land Public Utility Economics 14: 254-265.
- Camagni R., Gibelli M.C., Rigamonti P., 2002 - *Urban mobility and urban form: the social and environmental costs of different patterns of urban expansion*. Ecological Economics, n. 40: 199-216.
- Fornan R.T.T., 1995 - *Land Mosaic*. Cambridge University Press.
- Gaffney M., 1964 - *Containment Policies for Urban Sprawl*, in Stauber R. (Ed.), *Approaches to the study of Urbanisation*, Governmental Research center, The University of the Kansas, Proceedings: p 115-133.
- Gambino R. (a cura), 2004 - *APE, Appennino Parco d'Europa, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio*. Alinea Ed., Milano.
- Haskell, D., Whyte W., 1958 - *The city's threat to open land*. Architectural Forum 108: 86-90, 166.
- Hess G., 2001 - *Just What is Sprawl, Anyway?* Carolina Planning Journal, University of Carolina, 26/2.
- Indovina F., 1990. *La città diffusa*, in Indovina F., Matassoni F., Savino M., Sernini M., Torres M., Vettoreto L., *La città diffusa*, Daest-Istituto Universitario di Architettura di Venezia, Venezia: 19-43.
- INU (Istituto Nazionale di Urbanistica), 1990 - *It.Urb. 80. Rapporto sullo stato dell'urbanizzazione in Italia*. Vol. I, INU Roma.
- Mitchell J.G., 2001 - *Tutti in città, National Geographic Italia*. luglio 2001: 57-79.
- Mumford L., 1961 - *The City in History*. Vol. III, Harcourt, Brace and Jovanovich, Inc.
- Peano A. (a cura), 2003. - *Gestione delle aree di collegamento ecologico funzionale, indirizzi e modalità operative per l'adeguamento degli strumenti di pianificazione del territorio in funzione della costruzione di reti ecologiche a scala locale*. APAT, Manuali e linee guida 26, Roma.
- Romano B., 2000 - *Environmental continuity, planning for ecological re-organisation of the territory*. Ed. Andromeda, Teramo.
- Romano B., 2002 - *Evaluation of urban fragmentation in the ecosystems*. Proceedings of International Conference on Mountain Environment and Development (ICMED), october 15-19 2002, Chengdu, China.
- Romano B., 2004 - *Environmental Fragmentation Tendency: the Sprawl Index*. ERS 2004 Congress, Agosto 2004, Porto, Portugal.

## LE RETI ECOLOGICHE E LA PIANIFICAZIONE DELLE AREE NATURALI PROTETTE

di Massimo Sargolini\*

*I bianchi - comincio - commettevano comunemente l'errore di pensare che gli aborigeni, non essendo stanziali, non avessero nessun sistema che regolasse il possesso della terra. Era una sciocchezza. La verità era che gli aborigeni non potevano immaginare il territorio come un pezzo di terra circondato da frontiere, ma piuttosto come un reticolato di "vie" o "percorsi". Tutte le nostre parole per "paese" - disse - sono le stesse che usiamo per "via". Il perché si spiegava facilmente. Gran parte dell'outback australiano era costituito da aride distese di arbusti o da deserto sabbioso; là le precipitazioni erano sempre irregolari e a un anno di abbondanza potevano seguire sette anni di carestia. In un paesaggio simile, muoversi voleva dire sopravvivere, mentre rimanere nello stesso posto voleva dire suicidarsi.*

(Bruce Chatwin, "Le vie dei Canti")

Nella sua avvincente opera, Bruce Chatwin affida alla conversazione tra Flynn, Arkady, Kidder e Marian la risposta alla domanda che si poneva da molti anni: "Perché gli uomini invece di stare fermi se ne vanno da un posto all'altro?". Per rispondere al quesito di fondo ci presenta una terra australiana fatta principalmente di "strade tramandate dal principio dei tempi", in cui tutti si scambiavano canti, danze, figli e figlie e si concedevano "diritti di passaggio" reciproci. Gli aborigeni attraverso il canto stabilivano il confine delle loro reti di percorsi, conoscenze, scambi commerciali, emozioni e percezioni visive, proprio come gli uccelli, ed esploravano il mondo ampliando le proprie opportunità.

Una suggestione diversa sul tema delle reti è offerta

da una pittura di paesaggio del Seicento di Annibale Carracci (esposta nella Galleria Doria Pamphilj a Roma) che raffigura un "paesaggio con scene di caccia fluviale". Esso sintetizza efficacemente, almeno dal punto di vista paesistico, il fecondo accostamento tra le diverse componenti della matrice ambientale di fondo: percorsi fluviali in cui si alternano uccelli acquatici ed uomini in barca; percorsi di terra con uomini a cavallo e greggi di pecore in movimento; radure coltivate o destinate al pascolo; ampie distese di boschi e arbusteti che inglobano il tutto, ivi compresi i rari agglomerati che timidamente punteggiano tra le diverse tonalità del verde. Si è di fronte ad una splendida armonia tra le differenze, equilibrata commistione di usi diversi del territorio, volti a favorire non solo una piacevole sensazione paesistica ma, soprattutto, la percezione di uno sfondo costituito da componenti naturali che l'uomo ha inciso senza interrompere le grandi continuità e le infinitesime presenze di fasce relazionali, biologicamente sensibili. La realistica rappresentazione del Carracci sembra essere la conferma che una vigile ed attenta combinazione dei processi biotici ed abiotici, all'interno di una maglia di relazioni complesse che definiamo ecosistema, garantisce una ricca presenza sia delle specie animali che di quelle vegetali<sup>1</sup>.

Le due immagini, appena evocate, sono di particolare ausilio nel presentare in modi diversi, ma complementari, il concetto di rete. In particolare, la prima sintetizza efficacemente l'incessante dinamismo dell'espressione reticolare che tutto ingloba e include in sé, dalle relazioni sociali a quelle biologiche; la seconda restituisce quell'espressione dell'equilibrio paesistico-ambientale, che diventa lo sfondo per ogni forma di sviluppo relazionale.

L'osservazione che attualmente si può fare del territorio oggetto di studio evidenzia invece: da un lato, diffuse forme di urbanizzazione (a diverso grado d'intensità) con relativa distruzione, trasformazione e riduzione di superficie degli ambienti naturali, e iso-

lamento delle singole emergenze; dall'altro, la continua rinuncia alla formazione di un'equilibrata organizzazione territoriale reticolare che favorisca feconde interazioni tra il mondo biologico, quello insediativo e quello infrastrutturale. Il carattere più marcato che emerge da questa ricognizione è rappresentato da forme puntuali o diffuse di frammentazione che interessano campi molto diversi tra di loro. I diversi ostacoli alla connettività biologica, oltre a distruggere la coesione paesistica complessiva, interferendo sulle principali funzioni ecosistemiche e sui processi ecologici e alterando le dinamiche strutturali di popolazioni animali e vegetali, intervengono (e questo forse è meno scontato) sui sistemi di fruizione sociale dell'intero territorio. Ne consegue la parcellizzazione di quella rete di relazioni capace di rivitalizzare i processi di sviluppo endogeno e orientare le istituzioni e le politiche, determinando le condizioni concrete di ogni società nello specifico luogo e nel tempo. Tuttavia, si presentano, talora, sporadiche occasioni progettuali in controtendenza rispetto all'omologazione della cultura e dei comportamenti. Ne è un esempio il progetto APE (Appennino Parco d'Europa) per la tutela e la valorizzazione complessiva dell'intero Appennino. In questo caso studio, gli obiettivi di fondo che vanno ad orientare la riorganizzazione dell'intera rete delle aree di pregio ambientale sono essenzialmente due: i) la conservazione delle biodiversità; ii) il riequilibrio territoriale tra aree forti della costa ed aree deboli dell'entroterra, attraverso un uso intelligente e su base reticolare delle risorse.

È evidente che, in questa sede, dovremmo approfondire, preminentemente, il concetto di rete ecologica, ma sono convinto che, difficilmente, si potrà estrapolare il sistema delle bioconnettività da tutte quelle altre reti che strutturano e qualificano l'organizzazione del territorio. Nessuna questione ambientale potrà essere affrontata senza una chiara strategia d'intervento sull'intero sistema territoriale di riferimento.

### La pianificazione incontra la conservazione

L'approccio alla tutela per punti e per isole sembra aver fatto il suo corso<sup>3</sup>, ma il passaggio ad una gestione delle risorse, di tipo naturale o culturale, intese come parte integrante di un contesto territoriale, non è scontato né tanto meno privo di ostacoli. Viene da ripensare alle difficoltà, talora insormontabili, affrontate da alcuni piani del secondo dopoguerra (piano di Assisi di Giovanni Astengo, piano di Bologna di Pier Luigi Cervellati, ...) in cui la regolazione degli interventi che avrebbero interessato l'intera città storica rendeva furenti (in quanto lesi nella loro creatività progettuale) alcuni tecnici abituati a considerare "storici" solo i monumenti o i fabbricati vincolati<sup>4</sup>. La dicotomia, che sembra sopravvivere con pervicacia inusitata, si estende poi tra centri storici ed aree extraurbane, ed infine, nell'ultimo ventennio, tra emergenze naturalistiche (parchi, oasi o riserve) e contesto territoriale. La rincorsa a perime-

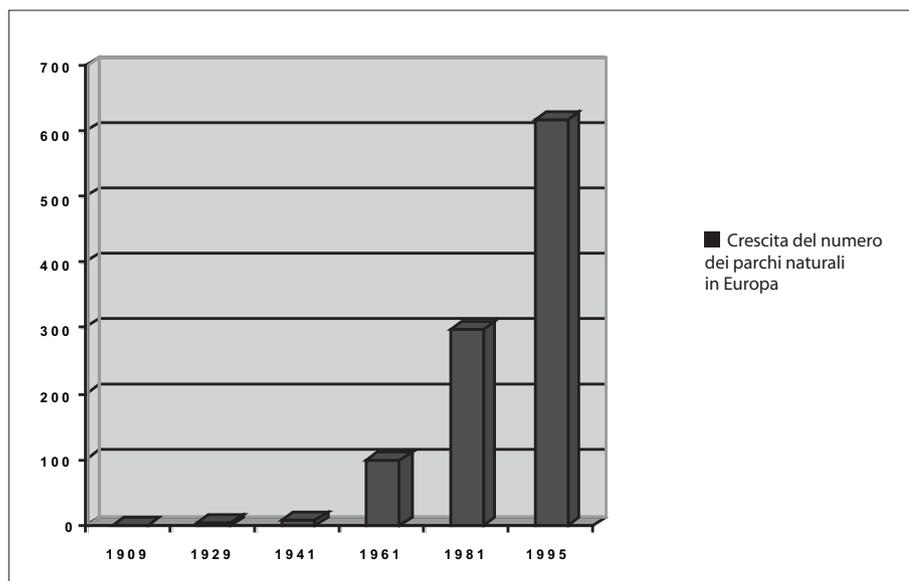


Figura 1: La crescita del numero dei parchi in Europa nell'ultimo secolo (Ns. rielaborazione dati CED-PPN, 1998).



*Figura 2: Bacino sciistico di Bolognola all'interno del Parco nazionale dei Monti Sibillini. Infrastrutture ricettive e di supporto alla stazione ubicate in quota.*



*Figura 3: Bacino sciistico di Frontignano all'interno del Parco nazionale dei Monti Sibillini. Infrastrutture ricettive e di supporto alla stazione ubicate in quota.*

trare più o meno estese “isole” da tutelare (attraverso l’istituzione di aree protette) ha permesso di salvare porzioni di territorio di pregio (per fragilità, vulnerabilità o unicità) dall’aggressione cementificatoria degli ultimi cinquant’anni, ma non è stata sufficiente per la formulazione di un assetto complessivo capace di preludere ad una rete feconda d’interazioni e interconnessioni tra “aree speciali” e resto del territorio di pregio ambientale.

Gli insuccessi delle tradizionali politiche per la conservazione, e nel contempo la consapevolezza, maturata nel dibattito scientifico e diffusa con diversi documenti in ambito nazionale ed internazionale, che la gestione di un territorio di pregio naturale e culturale presuppone misure ed azioni più integrate e

complesse, contribuiscono a far cadere le bipolarizzazioni. Si affievolisce quella visione dicotomica volta ad isolare stereotipi di tipo culturale, che si piegano alla logica della città costruita, da stereotipi di tipo naturale, remoti, lontani dall’urbano, imprigionati nei santuari della conservazione e sottratti alle dinamiche innovative.

Per richiamare il contributo che il Congresso Mondiale di Durban (settembre 2003) ha offerto in questa direzione basterebbe citare lo slogan guida del Summit “Parchi: benefici senza confini” che tende ad enfatizzare l’importante ricaduta degli effetti in campo ecologico ma anche in quello urbanistico e socio economico, sul territorio adiacente le aree protette. Si pone al centro dell’attenzione il coordina-

mento tra la protezione speciale di singole aree e risorse e la difesa della biodiversità e della qualità ambientale nell’intero territorio.

Lo spostamento d’interesse della cultura della pianificazione verso le tematiche ambientali avviene in modo graduale, dai primi anni del XX secolo, dapprima nel Nordamerica e poi in Europa. Le grandi questioni della gestione urbana e degli squilibri territoriali che avevano orientato il dibattito politico sulla prospettiva urbanocentrica degli anni Sessanta perdono d’importanza a favore delle nuove prospettive ecologiche. Già in alcune riflessioni di Giacomini e Romani degli anni Settanta ed in molti documenti nazionali ed internazionali alla stesura dei quali il WWF ha partecipato, la conservazione era considerata ineludibilmente ancorata ai processi di sviluppo socio economico e trasformazione territoriale<sup>5</sup>. Successivamente, la “rivoluzione ambientale” degli anni Ottanta impone un’attenzione prioritaria alla sostenibilità delle trasformazioni, costringendo a misurare e calibrare il progetto urbanistico/territoriale in rapporto a credibili, condivise, prospettive di sviluppo sostenibile, capaci di mettere in rete territori e città a partire dalla propria singolarità di luogo (dotato di proprie risorse naturali ed antropiche) e dalla propria identità.

Dietro ai nuovi paradigmi, recentemente proposti dall’Unione Mondiale della Natura, si consolidano, dunque, filoni di pensiero che mettono in discussione il modello dicotomico che ha dominato per lungo tempo<sup>6</sup>. Tuttavia, il prorompente rapporto interattivo tra questione ambientale e pianificazione, quale si è manifestato nell’ultimo decennio, è denso di ambiguità e dubbie interpretazioni. Sembra paradossale, infatti, che il piano ed il progetto vengano invocati e chiamati a fianco della questione ambientale proprio nel momento di maggior debolezza della pianificazione, considerata fallimentare rispetto agli obiettivi prefissati dalla legge urbanistica nazionale<sup>7</sup>, e dotata di strumenti analitici e progettuali inadeguati di fronte all’evoluzione degli scenari economici e territoriali e delle modalità di organizzazione dei processi decisionali.

### **La rete come componente strutturale della pianificazione**

Il concetto di sviluppo sostenibile (proposto a livello internazionale dalla commissione Brundtland nel 1987), ormai richiamato nei documenti programmatici di una serie interminabile di paesi, pur riflettendo cospicue ambiguità di fondo, sia dal punto di vista dell’interpretazione teorica che di quella applicativa, conferma l’opportunità di un’interazione feconda tra conservazione e sviluppo. È questa un’opzione conservativa che guarda l’intero territorio, soprattutto quello in cambiamento, sottoposto a continue modificazioni fisiche e funzionali, e la sua attuazione è concretamente intrecciata coi processi evolutivi. La conservazione che si prende cura della terra<sup>8</sup> si dedica al suo recupero ed alla sua riqualificazione, è una conservazione che implica “intenzionalità, scel-

te e progetto”, che non lascia spazio alle presunzioni tecnocratiche di oggettività nè alla burocratica neutralità delle scelte oggettive.

La conservazione agganciata al progetto individua la rete ecologica come uno dei segmenti più avanzati e potrebbe orientare una reinterpretazione della conservazione ecoregionale<sup>9</sup> che, in alcune prime sperimentazioni, sembra ancora fondata su politiche insulari invece che su quelle di sistema<sup>10</sup>.

La Direttiva 92/43 Habitat, con l'individuazione delle aree SIC e ZPS, ha portato alla formulazione della Rete Natura 2000 e, nel Quadro delle azioni per i fondi strutturali 2000-2006, il Ministero dell'Ambiente ha posto le basi per un percorso di attuazione della rete ecologica ai diversi livelli di gestione del territorio (provinciale, regionale, nazionale ed europeo). In modo sempre più nitido, le scelte ed i documenti emanati in materia da parte dell'Unione Europea tendono a ricondurre ad unità le diverse politiche di settore poste in essere ai diversi livelli istituzionali e, finalmente, s'intravede una certa coerenza e lucidità d'intenti nel raggiungimento di obiettivi comuni. Infatti, sia le misure più vicine alla conservazione delle biodiversità<sup>11</sup> che l'emanazione di documenti volti a riconoscere il paesaggio quale componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni, espressione della diversità del loro comune patrimonio culturale e naturale<sup>12</sup>, tendono ad integrare la componente paesistico-ambientale nelle politiche di pianificazione del territorio e in quelle a carattere culturale, ambientale, agricolo, sociale ed economico. All'interno dei processi di pianificazione le questioni ambientali superano quel ruolo cosmetico (o mistificatorio) a fronte di contenuti predeterminati o di mera perimetrazione delle aree intoccabili e diventano riferimenti e gangli di ancoraggio delle principali scelte strategiche di assetto del territorio. L'irruzione delle problematiche ambientali nelle politiche territoriali<sup>13</sup> comporta un rilancio delle attività di pianificazione, “stimolando la nascita di nuove figure di piano e la definizione di nuovi orientamenti” e accelerando la crisi di molte concezioni tradizionali. Anche in Italia, sia pure con un certo ritardo, sono cambiati i quadri istituzionali e si sono evoluti gli strumenti di gestione e pianificazione messi a disposizione per la tutela dell'ambiente: dagli elenchi della legge 431 del 1985 (già ampliati rispetto a quelli della precedente legge 1497 del 1939) ai piani paesistici regionali introdotti dalla stessa legge, alle azioni per la difesa del suolo previste nei piani di bacino di cui alla legge 183 del 1989, alla gestione di parchi e riserve affidata all'azione pianificatoria dei rispettivi enti di gestione ai sensi della legge 394 del 1991. Si sta passando (con non poche difficoltà a livello applicativo) da un'evidenziazione di risorse naturali prope-deutica, esclusivamente, all'orientamento di scelte edificatorie “per sottrazione” (nel senso che dopo una serie di “map overlay” si enucleavano quelle aree interessate da indicazioni di tutela, considerate come non idonee all'urbanizzazione) ad un'interpretazione progettuale del sistema delle reti, che diventa os-

satura portante del territorio, orientamento per l'articolazione e la diversificazione delle azioni di tutela e delle politiche d'intervento. La rete ecologica, in quanto componente strutturale della pianificazione, “informa” le politiche territoriali complessive di quell'ambito territoriale e contamina le altre reti con le quali si relaziona: insediativa, storico-culturale, paesistico-percettiva, socio-economica, della viabilità carabile e pedonale, delle comunicazioni, delle informazioni e dei programmi di trasformazione.

La metafora reticolare, sempre più intensamente, si pone a base dei processi pianificatori e, sia in campo biologico che in quello culturale e socio-economico, orienta i rapporti dell'identità locale con i circuiti più estesi della progettualità globale. Se “ogni mossa è una mossa locale, i cui effetti non sono mai soltanto locali”, la sfida per i progetti localisti diventa interessante e carica di aspettative. È evidente che ogni scelta progettuale si gioca in un difficile equilibrio tra insufficiente apertura del locale verso il globale e dispersione del locale nel globale: in entrambi i casi, un dosaggio errato comporterebbe la perdita della risorsa e/o della sua carica identitaria.

### La continuità ambientale nelle aree protette. Problematiche da affrontare con il piano

Un significato speciale assume la lettura e la valutazione delle interazioni positive o delle interferenze negative che si possono innescare tra i processi di formazione della rete ecologica e la pianificazione delle aree protette.

Le aree protette vanno considerate un laboratorio eccezionale per la sperimentazione di forme di sviluppo sostenibile, visto il particolare valore delle risorse naturali e culturali contenute nel loro interno. Questo interesse è oggi accentuato dal fatto che la proliferazione di aree protette coinvolge anche aree extraurbane (quindi esterne alla città tradizionalmente intesa) significativamente intaccate dai processi di urbanizzazione diffusa, dove sono frequenti “conflitti e tensioni che assumono carattere paradigmatico nei confronti del resto del territorio”<sup>14</sup>. È proprio in questo ambito concettuale che può essere colto il significato che la pianificazione delle aree protette assume nei confronti dei processi più generali di governo del territorio.

Da una ricerca, a livello europeo, effettuata dal Centro elaborazione dati - Pianificazione parchi naturali del Politecnico di Torino, emerge che sull'insieme di 33 paesi indagati, il numero dei parchi è passato da circa 60 degli anni Cinquanta a oltre 600 nel 1995, e la loro superficie complessiva si è estesa da poco più di 20.000 kmq a quasi 250.000 kmq. (vedi Figure 2, 3). Analogamente, in Italia, i parchi sono passati dai cinque storici a quasi un centinaio e la superficie è aumentata dieci volte tanto. Sono soprattutto i parchi regionali ad essere collocati in contesti periurbani e comunque esposti a pressioni antropiche, mentre quelli nazionali ricadono in aree a maggiore naturalità. Riguardo la collocazione delle aree protette,

si rileva inoltre che la ricerca dei necessari consensi da parte delle comunità locali ha spesso favorito la scelta di aree dell'entroterra montano, remote, non significativamente interessate dagli sviluppi produttivi. Non sono rari confini di parchi ritagliati sulle aree sommitali e desertiche di gruppi montuosi, per venire incontro alle richieste dei cacciatori o di comunità locali ostili all'istituzione dell'area protetta. Nel contempo, le diverse forme di espansione urbana, che appaiono sempre più come un continuum composto da una “materia densa ed impenetrabile in cui natura e storia si fanno scorgere solo saltuariamente”<sup>15</sup>, accerchiano e potrebbero strangolare la vitalità biologica delle aree di pregio ambientale.

I diversi caratteri distributivi dei parchi e delle riserve, nonché di altri ambiti che ancora mantengono un valore naturale, vengono a delineare problemi e scenari che assumono un ruolo centrale nel garantire le continuità ambientali all'interno delle stesse aree e tra queste ed altre *core areas* del contesto territoriale. Il piano si trova dunque a fronteggiare una serie di problemi quando ostacoli attuali (cioè presenti allo stato di fatto) o potenziali (cioè previsti dalla pianificazione e programmazione vigente e quindi legati agli scenari di attuazione delle previsioni urbanistiche) o tendenziali (cioè derivati dai comportamenti sociali e caratteri economico-morfologico-ambientali e quindi appartenenti a scenari di lungo termine) pregiudicano le connettività biologiche della potenziale rete. Ne segnaliamo i più rilevanti ed anche più significativamente presenti all'interno delle aree protette:

a) le infrastrutture di supporto al turismo di massa. La maggior parte dei parchi (soprattutto quelli dell'Appennino centrale e meridionale) è segnata da una fitta trama sentieristica e percorsi carrabili un tempo utilizzati per la pratica delle antiche attività legate alla coltivazione dei campi e all'esbosco, che facilitano l'accesso (talora anche carabile) negli angoli più nascosti ed impervi. Attività turistiche di massa, e non sicuramente leggere e intelligenti, riescono a diffondersi molto agevolmente anche solo potenziando le tracce degli antichi usi agro-silvo-pastorali, provocando quelle interferenze ambientali e paesistiche che ben conosciamo. Vengono raggiunti molti luoghi remoti, in cui sinora aveva predominato il senso della solitudine e dell'abbandono, in modo occasionale, con mezzi motorizzati di ogni tipo. In altre situazioni, le antiche percorrenze vengono rimodulate per l'impianto di villaggi turistico-residenziali, bacini sciistici ed altri interventi di particolare impatto generale sull'ambiente. Solo per fare un esempio, in una ricerca condotta per la *Scuola di Specializzazione post-lauream in Gestione dell'ambiente naturale e delle aree protette*<sup>16</sup> dell'Università di Camerino sulle interruzioni della continuità ambientale provocate dalla formazione di bacini sciistici in prossimità di aree protette, sono stati utilizzati a modello due tipologie organizzative dei bacini stessi: il *modello alpino* e il *modello appenninico*. Su un campione significativo di 46 bacini sciistici in aree



*Figura 4: Radura per la formazione di carbonaite all'interno di una lecceta nella Valle del Fiastrone. Parco nazionale dei Monti Sibillini.*

protette esaminati, 29 interessavano parchi nazionali e 17 parchi regionali; 13 rispondevano al modello alpino e 33 al modello appenninico. Per modello alpino s'intende la presenza di una serie di impianti di risalita sopraelevati (funivie, cabinovie) o a terra (trenini a cremagliera) che collegano il centro abitato del fondovalle con gli altri impianti di risalita posti in quota. Tale sistema ha frenato il proliferare di costruzioni in sommità, favorendo la realizzazione di strutture e di attività legate al doposci nel fondovalle. Il modello appenninico ha avuto uno sviluppo più complesso. Con la diffusione delle discipline invernali, si è pensato di fornire un servizio migliore realizzando strade che arrivavano direttamente in quota, ai piedi della stazione. È nata così una serie di infrastrutture di contorno alle stazioni con la realizzazione di parcheggi, urbanizzazione di lotti di terreni, abitazioni, negozi e locali vari per lo svago e la ricreazione. Il risultato finale di questa attività è stata la formazione di nuovi centri montani di tipo residenziale, posti spesso a pochi chilometri di distanza dai paesi del fondovalle, solo temporaneamente abitati (vedi *Figure 2. 3*). Il modello ha avuto una larga diffusione sulle località sciistiche dell'Appennino, anche se non mancano casi del genere sulle Alpi. Il lavoro di ricerca evidenziava la diversa frammentazione della continuità ambientale provocata dalle due tipologie insediative e quindi le diverse scale di lettura degli ostacoli alla connettività da prendere in considerazione. I più significativi momenti d'interferenza si riscontrano non tanto nelle attrezzature per la risalita quanto nelle infrastrutture ricettive, di ristoro e di svago, di supporto agli impianti di risalita<sup>17</sup>;

b) le infrastrutture stradali. Gran parte delle aree protette nazionali è percorsa, o anche semplicemente lambita, da: autostrade (che provocano forme di occlusione totale dovuta alla re-

cinzione che costeggia i bordi della strada); strade con rilevanti flussi di traffico (la cui parziale occlusione è determinata dal rumore e dai mezzi); strade con limitati flussi di traffico (con occlusione limitata dovuta al traffico). Troppo spesso, nella progettazione di un'infrastruttura stradale, si assume come dato oggettivo e incontrovertibile il dato tecnico, settoriale, dell'opera viabilistica, dando vita ad un corpo estraneo ai contesti territoriali attraversati. Purtroppo, in Italia, si discute di opere eccezionali, come il Ponte sullo Stretto di Messina, ma non si pensa ad integrare il sistema delle percorrenze ordinarie con il territorio attraversato, non si tenta di provocare reciproche contaminazioni tra infrastrutture e territorio, utili al fine di evitare quell'effetto "tunnel"<sup>18</sup> (con un punto di partenza ed uno di arrivo e totale indifferenza rispetto ai diversi ambiti intersecati) che contraddistingue la maglia stradale nazionale. Forse dovremo ancora attendere molto per considerare le opere viabilistiche anche come occasione per riqualificare i paesaggi attraversati, affinché la forma delle opere ingegneristiche, dai requisiti tecnici sempre più cogenti, diventi anche e prima di tutto un progetto ambientale<sup>19</sup>;

c) le infrastrutture per la produzione di energia (idro-elettrica ed eolica).

Descrizioni e slogan ad effetto ("Paesaggi del vento", "La forza naturale delle acque"), prodotti da quell'ambientalismo di facciata che sempre più contraddistingue i diversi enti di governo del territorio e talora anche gli enti di gestione dei parchi, aprono il passo a progetti di grave impatto sulla continuità ambientale, traghettandoli nel novero degli interventi necessari per uno sviluppo sostenibile, sull'esempio di sperimentazioni già avanzate in vaste aree della costa occidentale degli States, in condizioni morfologiche ed ecologiche profondamente diverse dalle

aree oggetto di studio europee. In realtà, molto spesso, queste produzioni di energia alternativa vengono previste in aree non idonee (per motivazioni che vanno dall'impatto sulla fauna a quello sulla coesione paesistica dei luoghi interessati) senza peraltro assicurare un sensibile beneficio in termini d'immagazzinamento di energia riutilizzabile;

d) la collocazione di centri di raccolta e impianti per il trattamento dei rifiuti.

Può sembrare paradossale ma, in realtà, si pone come problema molto attuale per le scelte pianificatorie all'interno di aree protette, la ricerca di spazi per la collocazione di grandi attrezzature per lo smaltimento ed il trattamento dei rifiuti. Questi impianti, dopo aver invaso gli spazi urbani e metropolitani, investono ora gli spazi naturali alla ricerca di aree meno costose e che sembrano di nessuno. È evidente che la fragilità che caratterizza molte aree protette europee difficilmente potrà sostenere strutture così massicciamente invasive;

e) gli insediamenti artigianali, industriali e/o commerciali.

Anche questa preoccupazione potrebbe considerarsi fuori luogo. In realtà, in diverse ricerche svolte per i piani di molti parchi italiani, si rileva la tendenza a riconoscere, per ogni territorio comunale, almeno un'area da destinare ad insediamenti per scopi artigiano-industriali, e/o commerciali, per il semplice fatto che esiste un'istituzione (comunale) diversa da quella dell'altro comune situato a poche centinaia di metri. Vista la frammentazione e la polverizzazione dei governi comunali soprattutto nelle aree dell'entroterra montano interessate dai parchi, è facilmente riscontrabile una diffusione di piastre cementificate di estensioni smodate, se confrontate con la parcellizzazione morfologica dei luoghi interessati, spesso impervi e difficilmente accessibili con infrastrutture viarie adeguate se non a prezzo di ingenti movimenti di terra e variazioni della fisicità dei terreni;

f) l'espansione turistico-residenziale diffusa.

Si tratta di quel sistema di polveri urbane diffuse, prodotto per continua addizione, che va oltre la conurbazione delle periferie e tende ad assediare gli spazi naturali e seminaturali, ivi comprese le aree protette. Molto spesso, questo stato di urbanizzazione estesa costituito per lo più da case denominate rurali, ma che per nulla mantengono i caratteri della ruralità, diventa lo stato di fatto, da cui la pianificazione prende le mosse. Esso rappresenta l'ostacolo alla continuità ambientale più subdolo, in quanto difficilmente controllabile, per diversi motivi: i) è politicamente difficile negare esigue ed isolate espansioni residenziali che però tendono a moltiplicarsi nel territorio; ii) è anche difficile negare la recinzione dell'area utilizzata per la residenza anche se spesso tende ad inglobare estesi spazi rurali che diventano parchi di ville; iii) c'è una generale tendenza a favorire la permanenza di abitanti sul territorio, a mo' di presidi, anche se il più delle volte si tratta di abitanti che nulla hanno a che fare con gli usi rurali tradizionali e non sono in grado di mantenere in modo adeguato

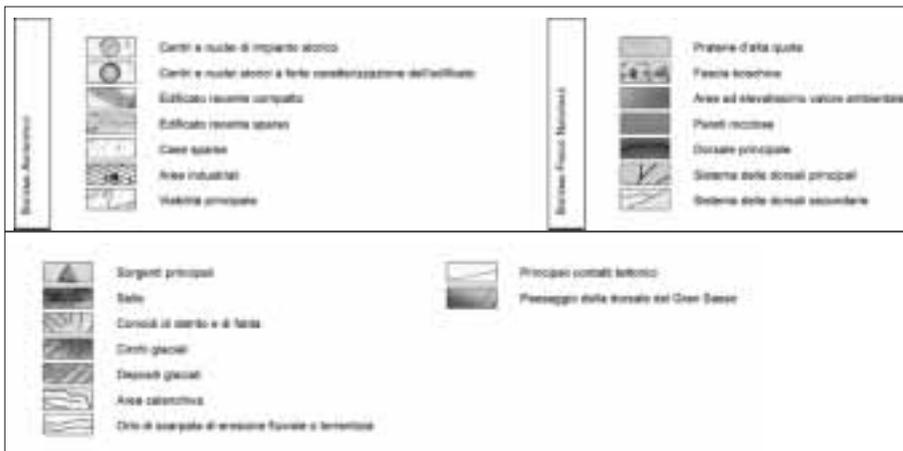


Figura 5: Il fiume Mavone ai bordi del Parco del Gran Sasso. Fattori strutturanti e caratterizzanti.

to un fondo rurale; iv) può sfuggire al controllo del piano, in quanto s'impiana in aree per lo più agricole, facendo perno su leggi regionali per l'uso del territorio rurale che fondano l'autorizzazione ad edificare sul riconoscimento di usi specifici del manufatto. Ad esempio, nel Parco dei Sibillini (Marche), ai sensi della L.R. 13/90 la costruzione deve essere a servizio dell'azienda agricola e può assentirsi solo se coe-

rente con un piano aziendale complessivo della tenuta; nel Parco del Gargano (Puglia), la L.R. n. 8/98, che integra e modifica le L.R. 34/94 e la L.R. 24/94, al fine di incentivare l'occupazione nel settore produttivo (agricolo, turistico, alberghiero) condiziona la realizzazione dell'intervento al numero di addetti per unità produttiva da attivare che non può essere inferiore a 10;

g) l'uso delle risorse locali con particolare riguardo per la coltivazione di cave e la ceduzione di boschi. Alcune attività di sfruttamento delle risorse naturali sono significativamente radicate nella cultura e nelle tradizioni locali. L'avviamento a chiusura (e recupero) di alcune cave che per lunghi periodi hanno rappresentato l'attività predominante per le popolazioni residenti (ad es.: le cave di marmo all'interno del Parco naturale regionale delle Alpi Apuane), o l'adozione di adeguati piani forestali in aree in cui il legname e suoi derivati hanno rappresentato l'unica possibilità di sopravvivenza per le antiche generazioni (ad es.: l'attività di produzione del carbone nell'area di Villa e Montalto di Cessapalombo o di Arquata del Tronto, all'interno del Parco nazionale dei Monti Sibillini)<sup>20</sup>, non può considerarsi un evento di agevole e scontata attuazione (Figura 4).

#### La continuità ambientale nelle aree protette. Scenari per il piano

Le scelte strategiche che un piano per il parco si accinge a fare dovranno dare risposta ai problemi sopra sintetizzati. È tuttavia evidente che l'Autorità di gestione ha una capacità di controllo molto modesta

sulle dinamiche economiche, sociali e culturali da cui tale risposta dipende, dinamiche influenzate da scelte e decisioni individuali e collettive competenti ad una pluralità di soggetti istituzionali e di attori sociali relativamente autonomi e interagenti e perciò largamente imprevedibili. Le azioni proponibili vanno quindi proiettate su scenari evolutivi di incerta determinazione, che l'autorità di gestione e le stesse istituzioni locali cooperanti possono solo in parte concorrere a definire. A titolo esemplificativo, si descrivono quattro scenari (che si ritrovano frequentemente in casi-studio dell'Appennino centrale o meridionale) che potrebbero dar vita ad alternative significative per il piano del parco ai fini della formazione della rete ecologica<sup>21</sup>:

1, Il parco come unità o come parte del sistema europeo delle aree protette?

Il piano del parco non può non partire dal riconoscimento del ruolo che il parco è chiamato a svolgere in tale sistema e, più in generale, nelle reti ecologiche ed ambientali che cominciano a disegnarsi a scala europea. Tuttavia, si deve constatare che, in Italia, molte aree sono protette solo sulla carta, e mancano le reti di connessione, le politiche comuni e le relazioni operative necessarie per passare da un insieme del tutto sordinato di singole unità, ad un vero e proprio sistema coerente di unità interrelate. Il problema si pone a livello europeo: la costruzione di un sistema pan-europeo di parchi ed aree protette è da tempo nell'agenda politica dell'UE<sup>22</sup>. La graduale costruzione di un sistema d'aree protette, mettendo in rete risorse, opportunità e peculiarità differenziate, spingerebbe alla ricerca di complementarità e sinergie, e quindi alla valorizzazione di quella diversità ecologica, paesistica e culturale che costituisce la ricchezza più preziosa del patrimonio naturale-culturale italiano. Infatti, in una logica "di rete" (a differenza di quella "per isole"), sono proprio le differenze tra i nodi ad alimentare le interdipendenze e a rafforzare il sistema<sup>23</sup>. È importante notare che questa logica non riguarda soltanto le reti ecologiche (la cui priorità è peraltro difficilmente contestabile), ma tutte quelle comunque utili o necessarie a stabilire efficaci connessioni tra le risorse del parco e quelle esterne: reti "ambientali" sul modello delle E-ways americane, reti infrastrutturali ed anche reti immateriali come quelle organizzative.

2, Il piano del parco deve guidare la transizione dai modelli tradizionali di cura e utilizzazione del territorio a nuovi modelli di gestione?

Quasi tutti i territori interessati da aree protette stanno attraversando una fase delicata e complessa di transizione: dai modelli tradizionali di cura e utilizzazione del territorio, a nuovi modelli aperti ad esiti alternativi; la diffusione urbana e produttiva da un lato, l'abbandono e il rinselvatichimento dall'altro<sup>24</sup>. A differenza dal passato, le spinte contrapposte che nascono dai grandi cambiamenti contemporanei dell'economia e della società non sembrano orientate ad una rigida e dualistica divisione delle aree d'abbandono da quelle dello sviluppo, quanto piuttosto

sembrano destinate ad incrociarsi in quasi ogni area territoriale, determinando sindromi complesse e diversificate di crisi degli assetti tradizionali. Quasi ovunque, seppure con intensità diverse, i processi d'abbandono dei pascoli, dei boschi e dei coltivi (che potrebbero subire nei prossimi anni un'ulteriore drammatica accentuazione, secondo le stime contenute nello Schema di Sviluppo dello Spazio Europeo, 1998) si intrecciano con le pressioni trasformative determinate dall'industrializzazione agricola, dal decentramento produttivo, dalla dispersione insediativa e dal turismo. Questo intreccio complesso solleva problemi di destabilizzazione (anche solo nei tempi brevi) ecologica ed idrogeologica, di infragilimento delle economie e delle culture locali, di perdita o mutilazione od alterazione incontrollabile e devastante dei paesaggi e del patrimonio culturale diffuso, soprattutto di quello minore e più indifeso; nel contempo apre opportunità inedite di rinaturalizzazione, di valorizzazione ambientale, di stabilizzazione nel lungo termine degli equilibri ecologici ed idrogeologici. Cogliere queste opportunità senza perdite irreparabili è forse irrinunciabile, data la generale scarsa incidenza occupazionale dell'agricoltura, la diffusione pregressa delle attività produttive, la distribuzione storica degli insediamenti, la bassa pressione demografica. Tuttavia non si può certo sottovalutare il fatto che esiste una grande motivazione "culturale" (oltre che economica e sociale) che impedisce di assistere passivamente alla transizione in corso e che al contrario spinge a politiche di valorizzazione molto mirate, quali quelle che potrebbero portare al riconoscimento di paesaggi culturali "di rilevanza europea" ai sensi della Risoluzione sul paesaggio del Consiglio d'Europa del 1998. Sembra quindi evidente che il processo di transizione deve essere comunque gestito, con strategie diversificate per le diverse aree ed in funzione delle diverse situazioni economiche ed ambientali, distinguendo quelle in cui è possibile ed opportuno tentare di rivitalizzare le attività tradizionali e promuovere la ri-abitazione del territorio, da quelle in cui conviene invece assecondare e guidare i processi di rinaturalizzazione. In entrambi i casi, le ricadute sulle politiche di formazione della rete ecologica sono significative.

3, Come disciplinare il rapporto delle aree protette coi rispettivi contesti territoriali?

La necessaria coniugazione di conservazione e innovazione - nella prospettiva dello sviluppo sostenibile - richiede la considerazione congiunta delle dimensioni economiche, ecologiche, sociali e culturali, e questa non è possibile se non interpellando la società locale e investendone i rapporti col territorio globalmente inteso. Occorre dunque restituire centralità al territorio, non come mero contenitore delle dinamiche economiche e sociali, ma come sistema integrato di relazioni tra risorse e soggetti diversificati e interagenti. È soltanto a partire dalle soggettività territoriali che si può concorrere alla costruzione di quel "nuovo modello di sviluppo" che la transizione in corso consente di ipotizzare. In questa prospettiva,

qual è il ruolo specifico che il parco può svolgere? Qual è il contributo che il parco può recare alla formazione del modello reticolare tanto evocato? Schematizzando, si possono individuare tre principali alternative, tra le quali sono ovviamente ipotizzabili molte alternative intermedie.

La prima alternativa è quella dell'isolamento. Sotto diversi profili molti dei parchi dell'entroterra si presentano oggi come dei "vuoti", vaste aree poco abitate e urbanizzate. Proprio questa forte connotazione ambientale e culturale può indurre ad una rigorosa preservazione dei suoi caratteri identitari, accentuandone la diversità dalle aree dello sviluppo moderno, distinguendo strenuamente i suoi percorsi evolutivi da quelli del contesto "non protetto", ponendo le sue risorse biologiche e le sue culture locali al riparo dalle contaminazioni omologanti della "modernità". È stato più volte argomentato, in questa trattazione, il danno ecologico provocato dalla chiusura dell'area sede della risorsa rispetto al contesto territoriale. Ad esso si aggiunge il rischio di un ripiegamento nostalgico e regressivo, che imprigiona il parco nei moduli arcaici del passato e nella gabbia delle tradizioni, rendendolo sostanzialmente incapace di reagire positivamente alle sollecitazioni che si producono in questa fase di transizione, e quindi di gestire l'evoluzione continua e inarrestabile della realtà paesistica ed ambientale.

La seconda alternativa è quella, opposta, dell'assimilazione. Proprio le esigenze sopra ricordate di introdurre l'innovazione nelle politiche di tutela, di stimolare le azioni cooperative e di aprire il più possibile i sistemi locali nei confronti dei circuiti di scambio e di produzione di più ampi contesti territoriali, possono indurre ad assecondare la graduale assimilazione del parco a tali contesti, a ricondurne il più possibile le dinamiche evolutive alle logiche dell'urbanizzazione e dello sviluppo economico contestuali. Il parco tenderebbe così a configurarsi come un grande spazio di loisir, di turismo e ricreazione di massa, concepito ed attrezzato per rispondere alle domande di natura e di cultura espresse dai bacini urbani circostanti: uno scenario che consente di ipotizzare strategie incisive di valorizzazione (ma anche devastazione) delle risorse del parco al servizio della domanda esterna. In tal modo, inoltre, non si evita certamente il rischio che si accentuino i fenomeni di dipendenza economica e socioculturale dei sistemi locali dagli epicentri esterni, che la diversità del parco si dissolva progressivamente depauperando il patrimonio identitario e le culture locali, distorcendo l'immagine complessiva e mettendo a repentaglio la stessa conservazione delle peculiarità paesistiche, ecologiche ed ambientali.

La terza alternativa ipotizzabile è quella dell'integrazione tra parco e contesto. Si tratta di chiedersi, cioè, se è possibile (e a quali condizioni) evitare i rischi contrapposti dell'isolamento e dell'assimilazione omologante, conferendo al parco un proprio ruolo ecologico, economico e culturale, autonomo ma sinergico con quello delle altre aree di sviluppo; esaltando

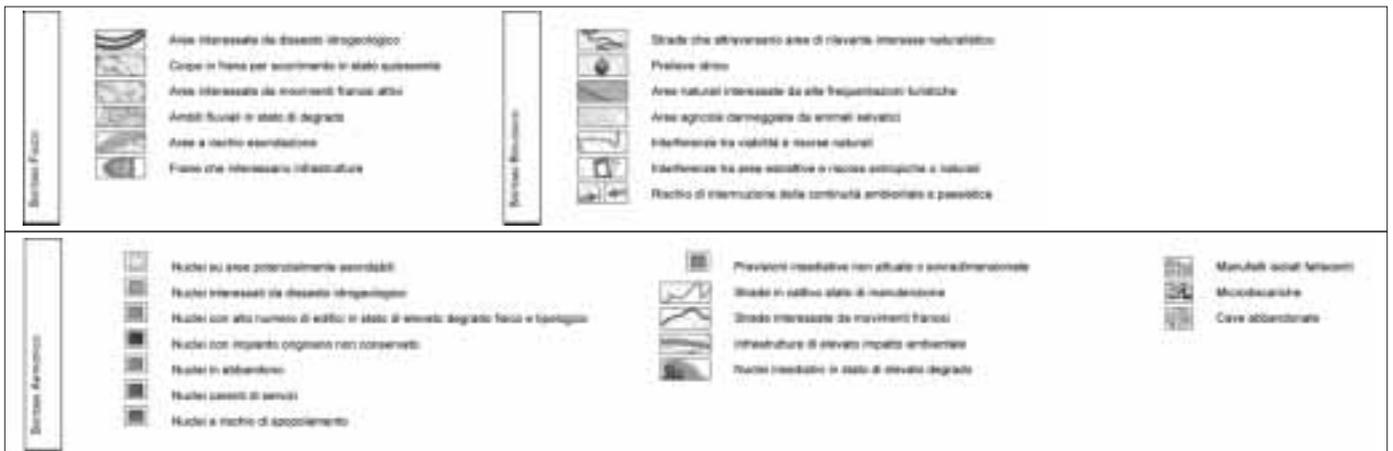


Figura 6: Il fiume Mavone ai bordi del Parco del Gran Sasso. Fattori di criticità.

ne l'identità e la diversità, ma favorendone l'inserimento nelle reti ecologiche e di valorizzazione; conservando la continuità dei suoi percorsi evolutivi, ma nel vivo dei processi innovativi. È una prospettiva certamente più impegnativa delle due precedenti in quanto richiede strategie propulsive di sviluppo delle "economie di diversità" in una prospettiva di manutenzione territoriale e di stabilizzazione dei qua-

dri ambientali. Essa richiede impulsi sovralocali, quali quelli che il parco e gli enti territoriali sono in grado di attivare, ma in una visione dialogica e cooperativa in cui le istituzioni locali e gli agenti collettivi localmente operanti riacquistino la massima centralità. In questa prospettiva, le strategie flessibili di specializzazione locale devono incrociarsi con le politiche di rete, volte ad accrescere il grado d'apertura

dei sistemi locali per valorizzarne i vantaggi competitivi e rafforzare la capacità di reazione creativa alle spinte della globalizzazione.

4. È possibile soddisfare la richiesta di insediamenti turistico-residenziali utilizzando il patrimonio edilizio, urbanistico e infrastrutturale attualmente in stato di abbandono nella maggior parte dei parchi italiani?



Figura 7: Nucleo abitato di Isola. Sullo sfondo il Gran Sasso.



Figura 8: L'area artigianale e la rete viaria che corre parallela al fiume Mavone.

Il declino demografico e le innovazioni tecnologiche ed organizzative dei processi produttivi sembrano profilare una riduzione progressiva dell'uso del patrimonio esistente, nel contempo (inspiegabilmente?) cresce la domanda del "nuovo"<sup>25</sup>. Si profila, comunque, una attenuazione delle spinte espansive, che però rimangono attive in contesti di particolare sensibilità, dove possono talora essere devastanti anche se di modesta dimensione, più di quanto non avvenga per espansioni di maggior entità, opportunamente localizzate, secondo le regole insediative tradizionali. Se la cultura dell'espansione e dell'emergenza lascerà gradualmente il posto alla cultura della manutenzione, del recupero e del riuso, i problemi determinati dall'impatto paesistico ed ambientale degli sviluppi edilizi, urbanistici ed infrastrutturali, all'interno ed ai bordi del parco potranno sdrammatizzarsi.

#### Elaborazioni analitiche, valutative e progettuali nella pianificazione delle aree protette. Contributi alla formazione della rete ecologica

Nell'affrontare il quadro delle problematiche e degli ostacoli alla connettività ambientale in relazione ai diversi scenari strategici che in questo momento si muovono attorno alle scelte pianificatorie per le aree protette, alcuni accorgimenti tecnici e procedure metodologiche possono essere messi in atto:

1, i quadri conoscitivi e valutativi prenderanno in esame un'area di studio significativamente più ampia

dei confini dell'area oggetto di tutela, tenendo conto degli elementi caratterizzanti la struttura degli ecosistemi/paesaggi/sistemi economici locali (aspetti fisici, vegetazionali, faunistici, geologico-geomorfologici, socio-economici, storico-culturali, percettivi...), delle linee strategiche di connessione ecologica, del sistema delle barriere a diverso grado di ostruzione provocata dalle infrastrutture e dagli insediamenti;

2, la complessità degli elementi e l'intreccio dei fenomeni in atto nella maggior parte delle aree protette e soprattutto la necessità di passare dalla considerazione di una somma di elementi separati all'espressione della variazione di ognuno in funzione degli altri e alla loro integrazione in insiemi dinamici, richiede il coinvolgimento di un ventaglio di competenze particolarmente allargato ed articolato, in un processo aperto di ricerche ed elaborazioni interdisciplinari, volto ad assicurare alle scelte di rete una consistente base conoscitiva, valutativa ed interpretativa, in cui privilegiare la reciproca contaminazione dei saperi coinvolti piuttosto che il mero accostamento. Peraltro, l'opportunità di prefigurare il piano come un percorso continuo di approfondimenti e di verifiche, che nel tempo risultino funzionali alle esigenze di conservazione, gestione e valorizzazione delle risorse naturali ed umane, assegna a queste prime conoscenze il valore di avvio "ordinato" di una serie di indagini da sottoporre a continuo arricchimento. Alcune di esse potranno anzi prendere forma e concreta realizzazione nel corso di un tempo necessaria-

mente più lungo di quello relativo alla redazione del piano;

3, nel concepire la formazione della rete come un processo aperto al dialogo, all'interazione inter-istituzionale e alla più ampia partecipazione pubblica, la posizione centrale va riservata alla valutazione e alla interpretazione, sulla base delle quali le proposte progettuali possono e debbono essere pubblicamente giustificate, confrontate e discusse. Se, inoltre, si vuole perseguire un approccio integrato, tenendo conto della molteplicità dei valori e degli interessi in gioco, è necessario che le valutazioni settoriali, suffragate dalle analisi scientifiche delle diverse discipline, convergano in valutazioni olistiche ed in sintesi interpretative interdisciplinari. Ciò richiede l'adozione, non soltanto di un quadro comune di obiettivi, ma anche di uno schema concettuale di riferimento e di criteri e categorie valutative confrontabili;

4, in base alla L.394/1991 l'articolazione del piano del parco deve prevedere:

a) riserve integrali nelle quali l'ambiente naturale è conservato nella sua integrità;

b) riserve generali orientate, nelle quali è vietato costruire nuove opere edilizie, ampliare le costruzioni esistenti, eseguire opere di trasformazione del territorio;

c) aree di protezione nelle quali, in armonia con le finalità istitutive ed in conformità ai criteri generali fissati dall'ente parco, possono continuare, secondo gli usi tradizionali ovvero secondo metodi di agricoltura biologica, le attività agro-silvo-pastorali nonché di pesca e raccolta di prodotti naturali ed è incoraggiata anche la produzione artigianale di qualità;

d) aree di promozione economica e sociale facenti parte del medesimo ecosistema, più estesamente modificate dai processi di antropizzazione, nelle quali sono consentite attività compatibili con le finalità istitutive del parco e finalizzate al miglioramento della vita socio-culturale delle collettività locali e al miglioramento del parco da parte dei visitatori.

Com'è evidente, tale suddivisione privilegia il criterio della severità di disciplina, ordinando le zone - dal cuore del parco alla sua periferia ed alla fascia esterna - in base alla gravosità dei vincoli e delle limitazioni da porre agli interventi antropici. Essa non tiene necessariamente conto della diversa e specifica caratterizzazione dei luoghi (che può determinarsi indipendentemente dalla severità della disciplina) né di quelle unitarietà e solidarietà ambientali, paesistiche e culturali che possono determinarsi tra componenti, siti e risorse eterogenee, indipendentemente dai vincoli e dalle limitazioni cui ciascuna di esse va sottoposta. Dal punto di vista ecologico occorre "separare quando necessario, ma integrare ovunque possibile". In tal senso, la zonizzazione ambientale, come sopra richiamata, si esporrebbe ad una debolezza argomentativa già segnalata nella zonizzazione urbanistica. Se si fa riferimento allo scenario di un'autentica "integrazione" tra parco e contesto per la formazione della rete, il riconoscimento delle identità locali assume invece un'importanza centrale. Ta-



Figura 9: Il fiume Mavone ai bordi del Parco del Gran Sasso. Relazioni progettuali.

le riconoscimento muove dalla lettura attenta e scientificamente guidata dei caratteri idrogeologici e geomorfologici e delle unitarietà ecologiche, e tiene conto delle unitarietà paesistiche e dell'organizzazione sociale del territorio. Si tratta cioè di riconoscere, sulla base di valutazioni multidimensionali, delle unità ambientali (che diventano poi l'ossatura delle unità di paesaggio) su cui poggiare le nuove strategie di

sviluppo sostenibile e dunque la trama di riferimento per la formazione della rete. Questa interpretazione progettuale si aggiungerebbe (quindi non sarebbe alternativa) alla zonizzazione di cui alla L. 394/91; 5, sempre in base alla L.394/1991 (art.32), alle zone di cui al punto precedente, possono affiancarsi, all'esterno del perimetro del parco, le "aree contigue" da pianificare e disciplinare in modo da assicurare la

conservazione dei valori del territorio protetto. La previsione di aree contigue sarà di dimensione variabile in grado di estendersi in direzione di quegli spazi, oltre il parco, ritenuti ecologicamente essenziali per consolidare o ripristinare bioconnettività, regolamentare ambiti di connessione tra aree protette ed altre aree di pregio ambientale (ivi compresi i Siti d'Importanza Comunitaria e le Zone a Protezione Speciale);

6, nella prospettiva di una cooperazione alla pianificazione ed alla gestione della rete si renderà opportuno l'avvio di un rapporto dialogico con gli altri strumenti della pianificazione specialistica ed ordinaria che interessano il contesto territoriale di cui l'area protetta è parte e che potranno accogliere nella loro architettura normativa direttive e indicazioni per una feconda connessione dell'area protetta con gli altri spazi di pregio naturale;

7) alcune aree speciali (soprattutto ai bordi del parco), ritenute essenziali ai fini di una interazione positiva tra area protetta e contesto, andranno governate con progetti speciali. Al fine di esemplificare questa considerazione vengono inserite alcune immagini relative ad una ricerca condotta in un'area di bordo del Parco nazionale Gran Sasso-Laga<sup>26</sup> in prossimità del nucleo di Isola, dove il percorso fluviale del Mavone diventa il naturale elemento di connessione tra interno ed esterno del Parco. Nella prospettiva di rinsaldare e riqualificare questa spina di continuità, dopo aver valutato gli elementi strutturanti, caratterizzanti e di criticità dell'area si profilano azioni e misure adeguate (vedi Figure 5, 6, 7, 8, 9);

8) infine, con l'intento di sostenere una scommessa culturale di fondo giocata da molti gestori territoriali che credono nella formazione e nell'informazione degli attori pubblici e privati piuttosto che nell'applicazione di una ferrea coercizione, si favorisce la divulgazione di guide e scenari di riferimento per le azioni di una molteplicità di soggetti, al fine di creare nuove consuetudini, far scoprire possibilità imprevedute, promuovere piccole misure in grado di innescare piccoli circoli virtuosi, diffusi anche oltre il parco. Si prova così ad inventare un modo per stare dentro le trasformazioni, per governarle insieme con le comunità locali.

\*Facoltà di Architettura, Università di Camerino

## Note

- 1 Farina A., *Verso una scienza del paesaggio*, Alberto Perdisa Editore, 2004.
- 2 Si veda, ad es., il Progetto APE (completato nel 2003) considerato il più importante progetto di sistema avviato nel nostro paese per la conservazione della natura e lo sviluppo sostenibile. La sua importanza deriva non soltanto dall'ampiezza del territorio interessato (l'intera catena appenninica, snodata dal Piemonte alla Sicilia per circa 1500 km di lunghezza, che copre oltre un terzo del territorio nazionale con più di 2.300 comuni, appartenenti a 64 province e 15 regioni), ma anche e soprattutto dal tentativo di varare per tale territorio una strategia organica e largamente condivisa di promozione e intervento, che fonda le prospettive di sviluppo sulla valorizzazione integrata delle risorse naturali e culturali.
- 3 La teoria della biogeografia insulare e le più recenti riflessioni dell'ecologia del paesaggio hanno ampiamente dibattuto il suddetto argomento. Si veda in particolare: MacArthur R.H. e Wilson E.O., *The theory of island biogeography*, Princeton Univ. Press, 1967, Princeton; Forman R.T.T., *Land Mosaics*, Cambridge Univ. Press, 1995, Cambridge; Wiens J.A., "Habitat fragmentation: island vs. landscape perspectives on bird conservation", *Ibis*, 137, 1994.
- 4 Cervellati P.L., "Bologna. Centro storico;", in: *L'arte. Un universo di relazioni*, Skira editore, Milano, 2002.
- 5 Basti ricordare: *Man and Biosphere*, 1973; *World Conservation Strategy*, 1980; *Our common future*, 1987; *Caring for the Earth. A strategy for sustainable living*, 1991. Più recentemente: *The Caracas Action Plan* (1992) invita al su-

peramento del concetto di confine (perimetro esterno) dei parchi, integrando le aree protette nella pianificazione generale di ciascun paese e ricercando il consenso delle popolazioni locali; la *Convenzione Europea sul Paesaggio*, siglata a Firenze nel 2001, esprime complessivamente il concetto di paesaggio come "nozione sociale", carico di implicazioni culturali, ben lontano da concezioni estetizzanti e monumentaliste dei primi anni del XX secolo. La stessa convenzione, nel riconoscere il paesaggio come prodotto delle attività umane svolte nel corso dei secoli e della loro interazione con la natura, sollecita il superamento della contrapposizione tra territorio considerato come vuoto ed emergenze di pregio ambientale e paesistico da salvaguardare.

- 6 Molte delle tematiche sopradette sono state riprese ed affrontate recentemente il Summit Mondiale sullo sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite (Johannesburg, 2002); il VI Programma di Azione per l'Ambiente dell'Unione Europea; la V Conferenza Mondiale delle Aree Protette, organizzata dalla World Conservation Union - IUCN (Durban, 2003); la VII Conferenza delle Parti della Convenzione sulla Biodiversità (Kuala Lumpur, 2004)
- 7 Molte delle riflessioni messe in campo al momento di ripensare una nuova legge urbanistica nazionale (a partire dal XXI Congresso Nazionale dell'INU del novembre 1995), prendono le mosse dall'inadeguatezza delle attuali applicazioni.
- 8 Yourcenar M., *Memorie di Adriano*, Einaudi, Torino, 1963.
- 9 Diverse sono le interpretazioni della conservazione ecoregionale. Alcune incominciano ad applicarsi e si consolidano sempre più anche nell'esplicitazione teorica. Il WWF, in particolare, attraverso il Conservation Science Department ed a partire dagli USA, sta effettuando un lavoro di mappatura di unità geografiche di paesaggi con condizioni ecologiche e comunità naturali simili, intende definire "strategie globali di conservazione della biodiversità partendo dall'analisi di un mix di indicatori relativi alla distintività biologica complessiva di un'area ed all'analisi delle minacce e dello stato di tutela, per individuare, su sistemi biogeografici omogenei, le aree prioritarie e le specie focali su cui intervenire attraverso specifici piani di azione". Dovrà dunque definirsi una *Biodiversity vision*, uno scenario di medio e lungo termine dello stato della biodiversità per ognuna delle 238 ecoregioni individuate a livello mondiale come prioritarie. È molto interessante anche l'attenzione che il WWF pone nella ricerca di collaborazioni ed alleanze con i diversi portatori d'interessi economici e sociali locali per la definizione di piani d'azione a scala ecoregionale e per le singole aree prioritarie.
- 10 L'urbanistica che interagisce con la conservazione è l'urbanistica delle reti e non quella dello zoning. Quest'ultima, forse, meglio si adattava alla gestione per isole. Si veda in proposito: Clementi A. e Pavia R., *Territori e spazi delle infrastrutture*, Transeuropa, 1998.
- 11 Nella Conferenza dei Ministri dell'Ambiente europei (Sofia 1995) è stata redatta la *Pan European Biological Landscape Diversity Strategy* (PEBLDS) che individua come prima area d'azione, la realizzazione di una rete ecologica pan-europea caratterizzata da core areas, corridoi ecologici e buffer zones. Nel 1998, la Commissione Europea ha presentato al Consiglio ed al Parlamento Europeo la *Community biodiversity strategy* che individua quattro tematiche tra cui "la conservazione e utilizzazione sostenibile della diversità biologica in situ ed ex situ.
- 12 La Convenzione Europea del Paesaggio, siglata a Firenze nell'ottobre del 2000, prende le mosse e raccoglie in sé una serie di documenti e testi giuridici varati, a livello internazionale, nei settori della salvaguardia e della gestione del patrimonio naturale e culturale, della pianificazione territoriale: la Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale d'Europa (Bern, settembre 1979); la Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada, ottobre 1985); la Convenzione europea per la tutela del patrimonio archeologico (La Valletta, gennaio 1992); la Convenzione-quadro europea sulla cooperazione transfrontaliera delle collettività o autorità territoriali (Madrid, maggio 1980); la Carta Europea dell'autonomia locale (Strasburgo, ottobre 1995); la Convenzione sulla biodiversità (Rio, giugno 1992); la Convenzione sulla tutela del patrimonio mondiale, culturale e naturale (Parigi, novembre 1972); la Convenzione relativa all'accesso all'informazione, alla partecipazione del pubblico al processo decisionale e all'accesso alla giustizia in materia ambientale (Aarhus 1998).
- 13 Gambino R., *Conservare Innovare. Paesaggio, ambiente, territorio*, Utet, Torino, 1997.
- 14 Gambino R. (a cura di), *I parchi naturali europei: dal piano alla gestione*, La Nuova Italia Scientifica, Roma, 1994.
- 15 Pezza V., "Disegno storico e progetto contemporaneo", in: Cao U. e Coccia L. (a cura di), *Polveri urbane*, Meltemi edi-

tore, 2003.

- 16 La ricerca dal titolo "Bacini sciistici in aree protette" condotta da Massimo Sargolini, Università di Camerino, prende le mosse da un lavoro di tesi di Specializzazione di Sandro Venanzi (relatore: Massimo Sargolini, a.a. 2001/2002), Scuola di Specializzazione post lauream in "Gestione delle aree protette", Università di Camerino.
- 17 Sargolini M., "Le infrastrutture per gli sport invernali nelle aree protette. Problematiche ecologiche, paesistico ambientali e territoriali", *Parchi*, n. 41, 2004.
- 18 Dupuy G., *Systèmes, réseaux, et territoires. Principes de reseautique territoriale*, Paris, 1985. Si veda anche: Pucci P., *I nodi infrastrutturali: luoghi e non luoghi metropolitani*, F. Angeli, Milano, 1996.
- 19 Clementi A. e Pavia R., *Territori e spazi delle infrastrutture*, Transeuropa, 1998.
- 20 Sargolini M., *La carbonaie. Un progetto per Cessapalombo*, Università di Camerino, 2003, Camerino.
- 21 Vengono riprese e approfondite alcune considerazioni che il gruppo di lavoro interdisciplinare per la redazione del Piano per il Parco nazionale dei Monti Sibillini (coordinamento scientifico: Roberto Gambino, coordinamento tecnico: Massimo Sargolini; coordinamento generale: Alfredo Fermanelli) ha elaborato in occasione della redazione del Primo Rapporto (gennaio 1999)
- 22 L'esperienza degli U.S.A. in questo specifico tema è molto avanzata e recenti "experiences exchange" tra il Servizio Conservazione della Natura del Ministero dell'Ambiente italiano ed il National Park Service del Department of Interior in U.S.A. hanno avuto come obiettivo proprio quello di approfondire il confronto tra i due sistemi di aree protette.
- 23 Sargolini M., "I rischi della ricostruzione". *Cittàregione*, 1998, III (1).
- 24 Sargolini M., *I paesaggi insediati dell'Appennino*, collana *L'uomo e l'ambiente*, Università di Camerino, 2000 (37).
- 25 Sargolini M., "Parco dei Sibillini. Le scelte per il Piano", *Urbanistica Informazioni*, 2000, XXIX (173).
- 26 La ricerca prende le mosse dalla tesi di laurea in Architettura di Flavio Angelini (titolo della tesi: "Due isole e due percorsi: proposte di integrazione"; relatore: Massimo Sargolini; correlatore: Andrea Filpa; a.a. 2002/2003, Facoltà di Architettura, Università di Camerino).

## PROGETTARE E REALIZZARE LE RETI ECOLOGICHE. L'ESPERIENZA DELLA PROVINCIA DI BOLOGNA

di Paola Altobelli\*, Mariangela Corrado\*\* e Giuseppe De Togni\*\*\*

Per contrastare l'impovertimento del paesaggio e della biodiversità la Provincia di Bologna da anni sta lavorando alla realizzazione delle reti ecologiche, concentrandosi principalmente sul territorio di pianura, dove le problematiche di depauperamento ambientale da risolvere sono più urgenti, per affrontare successivamente quelle tipiche del territorio collinare-montano dell'Appennino, più ricco di naturalità, ma proprio per questo fondamentale per la "messa in rete" del patrimonio di biodiversità (vedi Figura 1). Le reti ecologiche costituiscono un metodo attraverso cui è possibile rispondere al problema della progressiva scomparsa degli spazi naturali e della frammentazione ed isolamento dei pochi ambiti di naturalità ancora esistenti. Tale metodo consiste nel realizzare una trama reticolare di elementi di biodiversità che possa convivere con le attività e gli usi antropici, facendo sì che un territorio economicamente competitivo possa avere anche caratteristiche ambientali e paesaggistiche di pregio e assicurare positive ricadute sulla qualità della vita e sulla salute dei cittadini delle comunità interessate.

La Provincia di Bologna ha inserito la previsione delle reti ecologiche all'interno del proprio strumento di pianificazione provinciale (il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale) approvato nel marzo 2004. Questo importante traguardo, destinato ad avere ricadute dirette nei 60 comuni che compongono la provincia, costituisce il punto di arrivo di un'esperienza ricca ed articolata che ha preso avvio nel 1997 e, proseguita con continuità, è ormai una politica consolidata anche nella pianificazione economica e gestionale dell'Ente (vedi Figura 2).

L'esperienza della Provincia di Bologna, in tema di reti ecologiche, si articola in tre principali fasi:

1. L'elaborazione del *Piano per la conservazione e il miglioramento degli spazi naturali* (1997-2000) nel quale è stato disegnato l'assetto della rete ecologica provinciale e si è sperimentato, in collaborazione con alcuni Comuni di pianura particolarmente interessati alla riqualificazione ambientale del proprio territorio, l'applicazione della rete a livello locale;
2. La partecipazione al *Progetto Life ECONet* (1999-2002) nel quale è stato sperimentato a livello europeo, insieme a Regno Unito e Olanda, un metodo per realizzare le reti ecologiche come modello di sviluppo sostenibile, con approfondimenti sia in campo scientifico che gestionale;
3. La elaborazione del *Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale*, in cui è stata adottata la metodologia delle reti ecologiche nella pianificazione del territorio, sia come strategia provinciale che come "compito" dato alla pianificazione comunale, scala attuativa fondamentale e decisiva per il miglioramento della biodiversità dell'intero territorio.

### Il Piano degli Spazi Naturali (PSN): il primo assetto della rete ecologica provinciale

Il "Piano degli Spazi Naturali (PSN)" ha affrontato innanzitutto l'esigenza di conoscere e censire gli elementi naturali e semi-naturali presenti nel territorio provinciale, individuandone la localizzazione, le dimensioni e le caratteristiche, soffermandosi in particolare sul territorio di pianura nel quale appariva più urgente affrontare il problema del depauperamento ambientale e della frammentazione degli spazi naturali.

Tutte queste informazioni sono state organizzate in un apposito sistema informativo geografico (GIS) che ha consentito di affrontare in modo adeguato la fase progettuale e di giungere così alla redazione del "Piano programmatico per la conservazione e il miglioramento degli Spazi Naturali della Provincia di Bologna", che nell'ottobre del 2000 è stato approva-



Figura 1: Il territorio della pianura bolognese in cui sono presenti gli elementi costituenti la rete ecologica, inseriti nel contesto produttivo agricolo.

to all'unanimità dal Consiglio Provinciale.<sup>1</sup> Questo Piano rappresenta uno strumento di indirizzo, guida e coordinamento per l'attività di pianificazione ai vari livelli territoriali, pur nel rispetto delle specifiche competenze degli Enti interessati. L'intento perseguito è stato di individuare un disegno di rete ecologica comune e condiviso con Regione e Comuni al fine di promuovere l'ottimizzazione delle risorse economiche complessivamente disponibili per interventi di riqualificazione naturalistica.

### Contenuti del Piano

Il Piano degli Spazi Naturali, ha innanzitutto individuato gli spazi naturali e semi-naturali esistenti (zone umide, aree boscate, corsi d'acqua, siepi e filari, ecc.) riconoscendone la funzione di "nodo ecologico" (semplice o complesso) o "collegamento ecologico", con l'obiettivo di verificare la possibilità di assicurare una continuità di tipo "fisico" tra questi elementi quale presupposto per tutelare la biodiversità.

Dalla lettura dello "stato di fatto", si è quindi sviluppato il "progetto" che è consistito nel completare la configurazione a rete degli spazi naturali individuando due strategie d'intervento:

- operazioni di "completamento" della rete, prevedendo nuovi elementi finalizzati ad un potenziamento in termini quantitativi;
- operazioni di "miglioramento" degli elementi esistenti, prevedendo interventi di potenziamento della rete ecologica in termini qualitativi.

In particolare col termine "completamento" si indica l'individuazione di nuovi ambiti territoriali da assoggettare sostanzialmente ad azioni di rinaturazione.<sup>2</sup> Tali ambiti si collocano strategicamente in modo da connettere spazi naturali e seminaturali già esistenti; infittire la trama degli elementi ambientali funzionali alla rete ecologica; aumentare la dotazione ecosistemica territoriale (sia in termini di nodi che in termini di corridoi).

Per "miglioramento", invece, si intendono azioni di conservazione e gestione degli elementi paesaggistico-ambientali esistenti ed individuati come serbatoi di biodiversità e corridoi ecologici, ai quali si ap-



Figura 2: Il Progetto di rete ecologica provinciale costituisce contenuto strategico del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Bologna (tav. 5 del PTCP), approvato nel marzo 2004, e prevede che i Comuni sviluppino le reti ecologiche a livello locale nei propri strumenti di pianificazione.

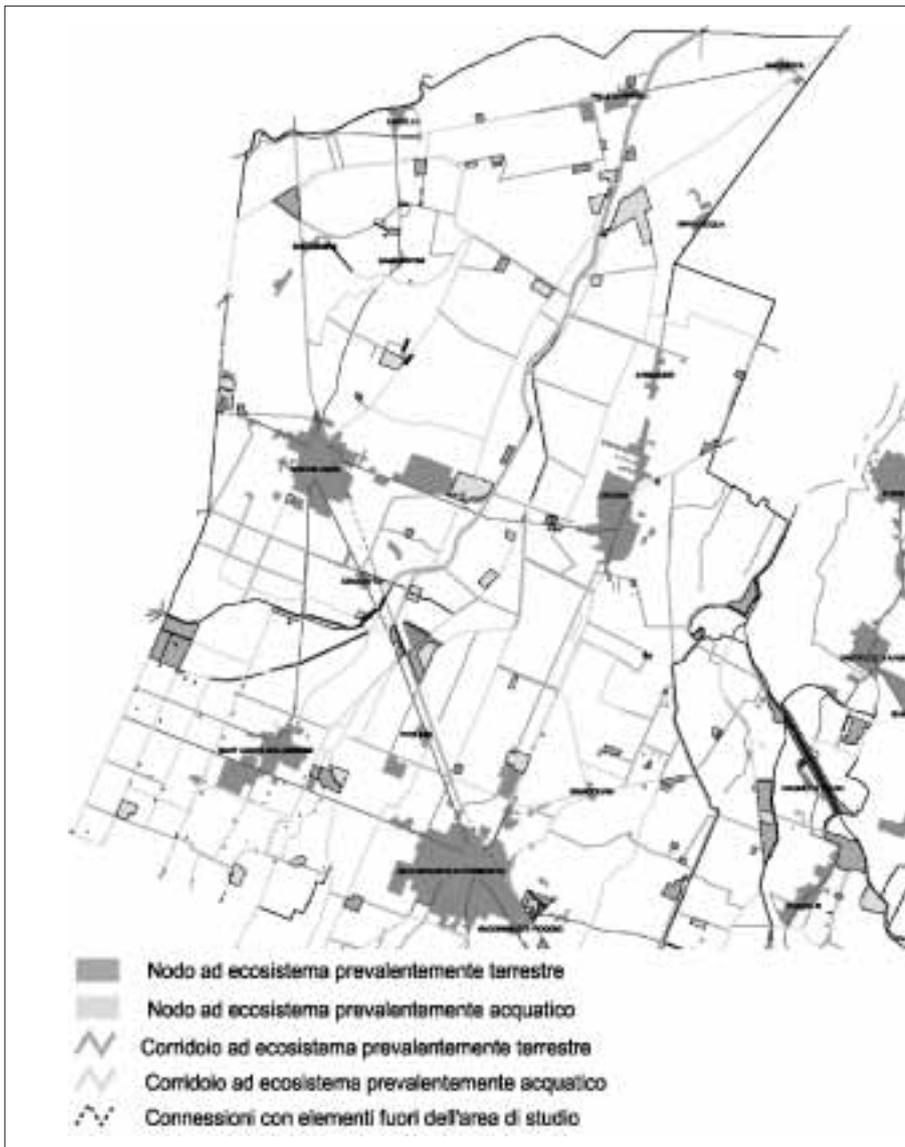


Figura 3: Rete ecologica locale. Un prototipo di rete ecologica locale che riguarda i territori di 5 Comuni della pianura bolognese (Calderara di Reno, Crevalcore, Sala Bolognese, S. Giovanni in Persiceto, Sant'Agata Bolognese).

plicano le tecniche e le metodologie proprie della ri-naturalizzazione.<sup>3</sup>

Il progetto di rete ecologica è stato sviluppato sia a livello provinciale che comunale.

A **livello provinciale** è stato individuato l'assetto della rete di area vasta definendone i capisaldi e le connessioni ecologiche principali, promuovendo in tal modo un'azione di indirizzo, di supporto e di guida nei confronti delle amministrazioni interessate e stimolando la formazione di strumenti di pianificazione e/o programmazione attenti alla conservazione della biodiversità (vedi Figura 3).

A **livello locale** (comunale e intercomunale) è stata sperimentata a scopo esemplificativo la formazione di un progetto di rete ecologica intercomunale, in collaborazione con cinque comuni dell'Area Persicertana, finanziato dalla Provincia, dalla Regione e dai Comuni interessati. Il Progetto si è basato sulla conoscenza degli elementi vegetazionali e faunistici (ornitofauna, lepidotteri ropaloceri, odonati, anfibi e rettili) rilevati, nei siti più significativi dal punto di vi-

sta naturalistico, con monitoraggi durati tre anni (1997-1999).

Il Progetto di rete ecologica locale del Persicertano è stato inoltre corredato da **50 progetti di miglioramento** e di **completamento**; la definizione di specifici interventi ha consentito così di dare immediata operatività al Progetto e di attivarne la sperimentazione attuativa. In particolare, nel 2001, sono stati stanziati investimenti provinciali e comunali, grazie ad un apposito Accordo di programma, per la realizzazione di una decina di questi progetti (vedi Figura 4).

#### Il Progetto Life EONet: la sperimentazione di una metodologia comune a livello europeo

La seconda fase è stata quella del "Progetto Life EONet", un progetto finanziato col Programma Life-Ambiente, realizzato dal 1999 al 2003 dalla Contea di Cheshire (Regno Unito), insieme a partners italiani ed olandesi, tra i quali la Regione Emilia-Romagna

insieme alle Province di Bologna e Modena e la Provincia olandese del Gelderland, che ha realizzato le reti ecologiche negli anni Novanta. Obiettivo del Progetto è stata la sperimentazione di una metodologia comune per la realizzazione delle reti ecologiche a livello europeo e favorire così la conservazione della biodiversità e la sostenibilità dello sviluppo<sup>4</sup>.

#### Contenuti del progetto

La metodologia comune di realizzazione delle reti ecologiche sperimentata nei diversi contesti degli stati membri aderenti è articolata in 5 punti, ciascuno dei quali rappresenta un obiettivo operativo da perseguire in maniera fortemente integrata agli altri 4:

1. **Gestire** la notevole quantità di **dati ambientali** necessari alla progettazione della rete attraverso un **sistema informativo geografico (GIS)**.
2. **Inserire** le reti ecologiche negli **strumenti di pianificazione** ed utilizzare tutti gli strumenti **finanziari** possibili per la loro realizzazione.
3. Realizzare le reti ecologiche in **sinergia con le trasformazioni** insediative ed infrastrutturali, attraverso modalità di gestione del territorio attente anche alla tutela della **biodiversità**.
4. **Coinvolgere** i differenti **portatori d'interesse** (agricoltori, autorità e consorzi di gestione dei corsi d'acqua, frequentatori nel tempo libero, ...).
5. Promuovere un' **informazione** corretta ed efficace rivolta alla sensibilizzazione dell'opinione pubblica.

Uno dei tre casi studio ha affrontato il tema della realizzazione delle reti ecologiche nel territorio della pianura padana compreso nelle province di Bologna e di Modena. Il "Gruppo di lavoro Emilia-Romagna", costituito dalle due Province interessate e dalla Regione, rappresentata dall'IBCN (Istituto Beni Culturali Naturali), ha sviluppato i 5 punti della metodologia nelle seguenti modalità:

1. Il GIS realizzato nell'ambito del Piano degli Spazi Naturali, è stato arricchito di una banca dato floristica e faunistica che ha riunito in un'unica sede e messo a sistema tutte le informazioni scientifiche già disponibili.
2. Il progetto di rete ecologica, già definito per il territorio bolognese, è stato sviluppato e completato anche per la parte modenese, ed entrambi i progetti sono stati sottoposti a duplice verifica:
  - con il modello di analisi eco-paesistica "LARCH"
  - con la verifica di coerenza tra il progetto di rete ecologica e le previsioni del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale.
3. La Rete ecologica è stata inserita nel PTCP della Provincia di Bologna, nel frattempo in elaborazione, come politica strategica e trasversale a tutte le scelte di piano, capace di attivare sinergie con le altre scelte di trasformazioni del territorio (insediativa, infrastrutturale, produttiva).
4. Sono stati coinvolti nel progetto di realizzazione delle reti ecologiche, quali fondamentali "stakeholders", le autorità competenti alla pianificazio-

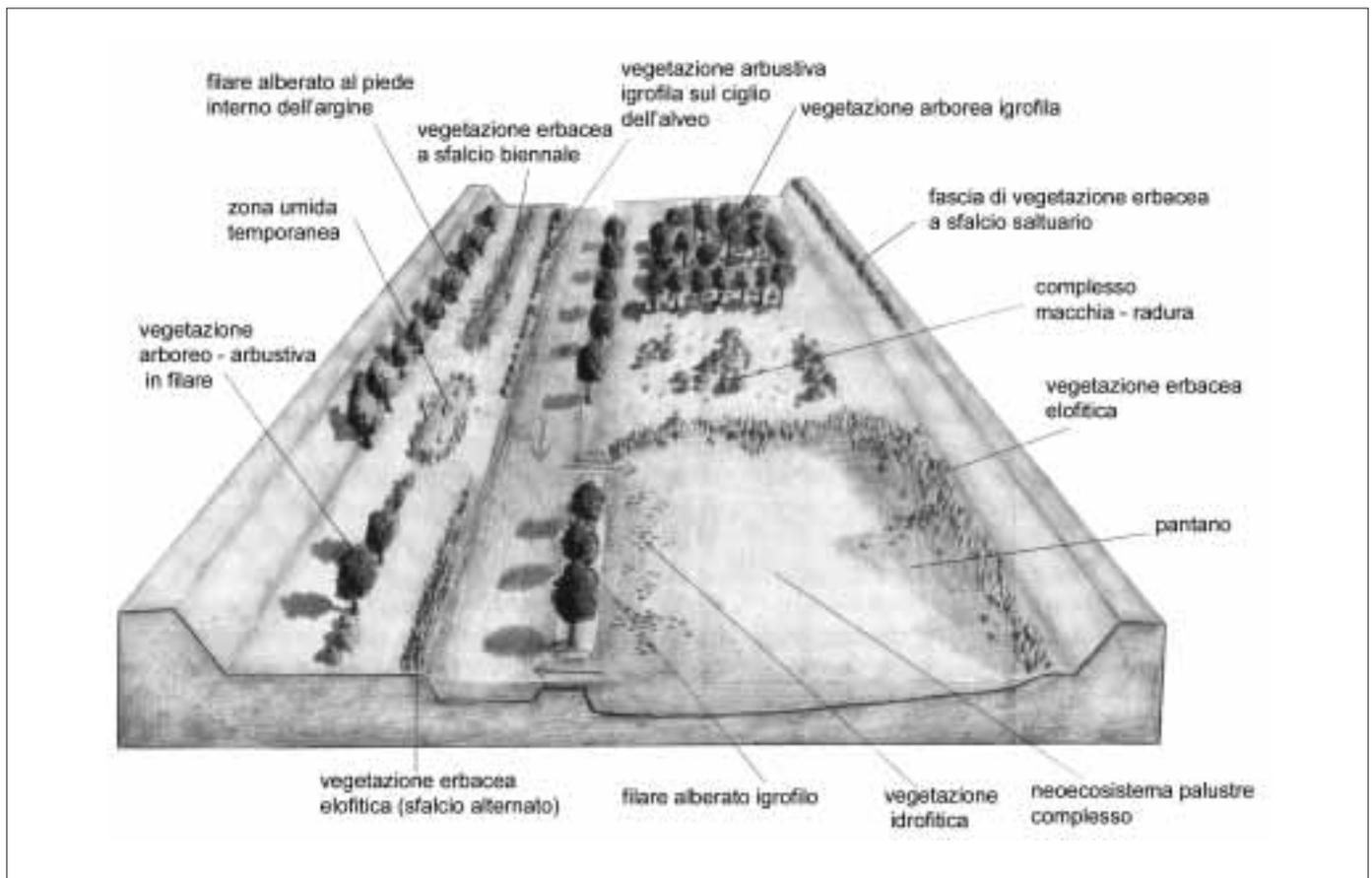


Figura 4: Modello d'intervento di miglioramento che mostra diverse modalità per attuare, a livello locale, una diversificazione ecologica di un corso d'acqua artificiale.

ne e alla gestione idraulica: Autorità di Bacino, Servizio Tecnico di Bacino, Consorzi di Bonifica.

5. Sono state realizzate pubblicazioni a carattere divulgativo per comunicare il significato di “rete ecologica” e per illustrare le azioni del “Gruppo di lavoro Emilia Romagna” nell’ambito del Progetto ECONet.

Tra le esperienze sopra elencate vale la pena di soffermarsi in particolare su quelle di contenuto più innovativo ed in particolare sulle due differenti verifiche del progetto di rete ecologica precedentemente elaborato nel PSN (cfr. precedente punto 2) e sul coinvolgimento delle autorità idrauliche nel progetto (cfr. precedente punto 4).

Il progetto di rete ecologica elaborato con *il PSN è stato sottoposto a verifica con il modello matematico di analisi ecopaesistiche “LARCH”*, già sperimentato in Olanda, ed elaborato dal Dipartimento di Ecologia del Paesaggio dell’Istituto di ricerca Alterra. Questo modello, partendo dall’analisi di habitat specifici e dalle esigenze ecologiche di alcune specie animali di riferimento, permette di determinare la qualità di una rete ecologica e il grado di coesione di elementi naturali e seminaturali, in diversi scenari di sviluppo, fornendo informazioni sulla relazione tra distribuzione degli habitat e persistenza nel tempo delle popolazioni potenzialmente presenti delle specie individuate come riferimento.

L’analisi effettuata ha messo in evidenza che gli ecosistemi oggi presenti nel territorio provinciale non

riescono a costituire una rete di habitat sufficiente per molte delle specie di riferimento; d’altra parte ha però anche rilevato che la realizzazione di nuove aree naturali - come previste dai progetti di rete ecologica provinciale e locale - migliorerebbe sensibilmente la qualità del territorio e del paesaggio e le possibilità di sopravvivenza della biodiversità. Ciononostante, il risultato futuro così progettato non riuscirebbe a superare completamente le problematiche di sopravvivenza della maggior parte delle specie rappresentative utilizzate nella ricerca, non riuscendo queste a costituire delle vere e proprie “popolazioni persistenti”.<sup>5</sup> Lo studio fornisce quindi indicazioni operative specifiche al fine di realizzare reti ecologiche di maggiore qualità, quali:

- aumentare la qualità degli habitat presenti lungo i corridoi;
- realizzare aree boscate e zone umide più estese, sfruttando le opportunità delle zone golenali dei corsi d’acqua;
- in generale, favorire le tecniche di coltivazione che richiedono bassi apporti di nutrienti e pesticidi, come l’agricoltura biologica e la messa a riposo dei terreni. (vedi Figura 5)

La seconda *verifica* che è stata compiuta ha riguardato, come si è detto, la *coerenza tra il progetto di rete ecologica e le previsioni del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale*, nonché la ricerca delle possibili sinergie tra le due forme di pianificazione.

Un apposito studio ha messo in evidenza - attraverso la sovrapposizione del disegno di rete provinciale e le individuazioni di uso e trasformazione del territorio del PTCP - le interferenze e gli impatti, nonché le possibili sinergie, al fine di valutare le compatibilità tra i due scenari. Le criticità evidenziate sono state quindi riportate nella cartografia di progetto del PTCP, prevedendone la soluzione alla scala d’intervento più adeguata (provinciale o comunale).

La terza tematica di particolare rilievo che si è affrontata riguarda la *progettazione e sperimentazione degli interventi* per la realizzazione della rete ecologica con particolare riferimento ai corridoi fluviali. Data la complessità e la specificità del tema del recupero, della tutela e della valorizzazione dei corsi d’acqua, sono stati coinvolti direttamente gli Enti idraulici competenti (Autorità di Bacino e Servizi tecnici provinciali, Consorzi di bonifica) con i quali si sono messe a punto alcune soluzioni integrate d’intervento, su alcuni tratti della rete dei canali di bonifica, con le seguenti finalità:

- mantenere la continuità ecologica del corso d’acqua,
- ridurre il rischio idraulico,
- migliorare la qualità dell’acqua (fitodepurazione),
- creare un reddito alternativo per gli agricoltori (utilizzo del legname delle fasce tampone boscate),
- diminuire i costi di manutenzione e di sistema-

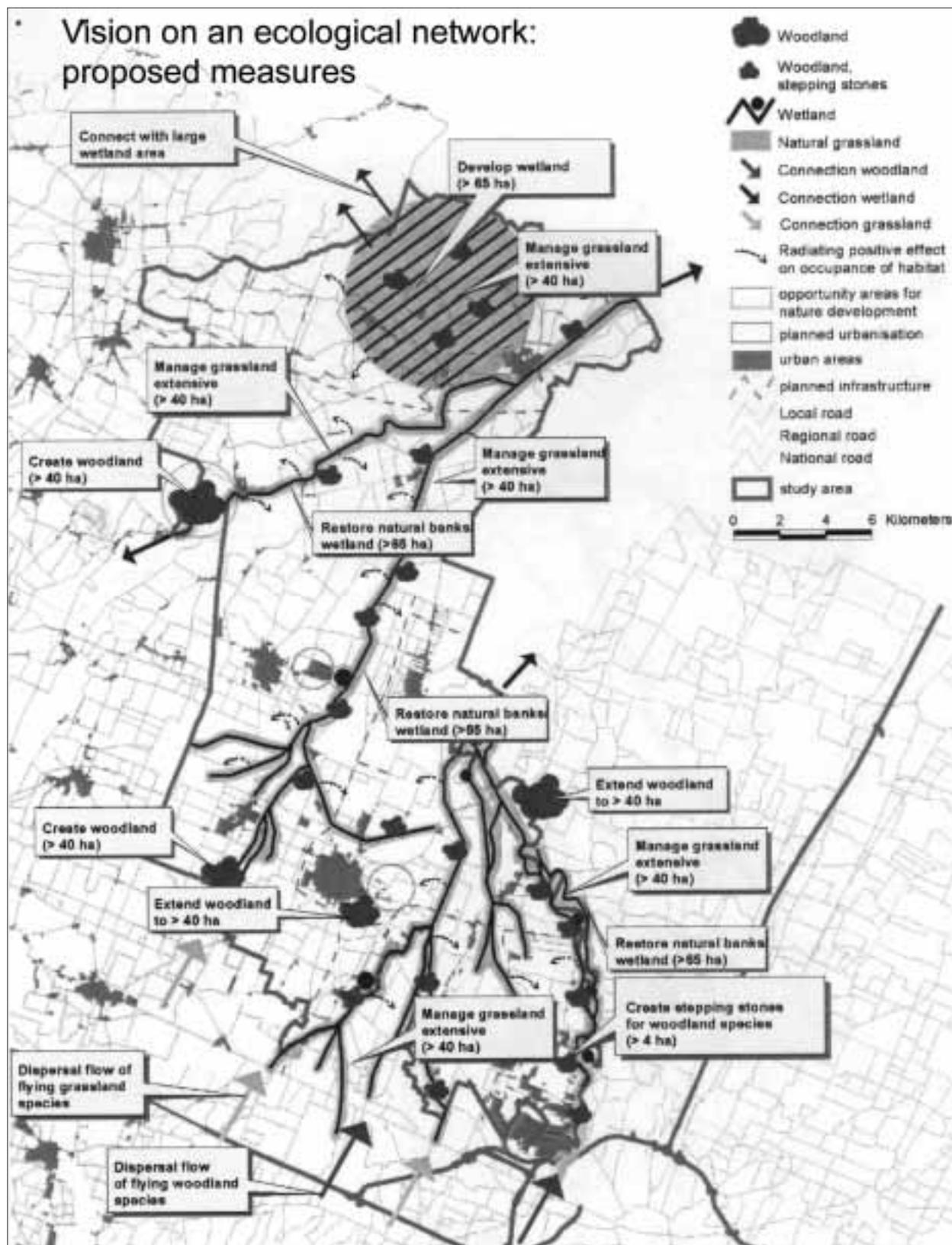


Figura 5: Scenario della rete ecologica del Persicetaneo individuato attraverso le analisi eco-paesistiche "LARCH".

zione idraulica delle sponde,  
- arricchire il paesaggio rurale anche a fini fruttivi.

### Il PTCP e le reti ecologiche come strategia provinciale e comunale

La terza fase è rappresentata dall'elaborazione del *Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale* (PTCP), approvato dal Consiglio Provinciale il

30 marzo 2004,<sup>6</sup> nel quale la rete ecologica è divenuta una politica strategica per lo sviluppo e le trasformazioni del territorio.<sup>7</sup> Il Piano infatti attribuisce alle reti ecologiche un ruolo strutturale dei futuri assetti del territorio provinciale e affida ai 60 Comuni del proprio territorio il compito di elaborare un progetto di rete ecologica più definito e particolareggiato, nell'ambito dello strumento di pianificazione co-

munale. Al tempo stesso il PTCP richiede agli altri piani e progetti settoriali elaborati dalla Provincia di essere congruenti con la pianificazione delle reti ecologiche e soprattutto di costituire specifiche "opportunità" per dare un contributo concreto alla costruzione della rete. Infatti, come il depauperamento degli spazi naturali è avvenuto a seguito di processi di trasformazione, così i futuri interventi sul territorio



**Figura 6:** Villa Fontana, a San Giovanni in Persiceto. Questo intervento, finalizzato al ripristino di filari alberati storicamente presenti, è emblematico della necessità di tornare ad una maggiore complessità ecologica e paesaggistica e al recupero di una maggiore qualità del territorio rurale.

dovranno tenere conto anche della variabile della biodiversità e dare un contributo concreto a conservarla e ad accrescerla gradualmente, ma sistematicamente ed efficacemente.

Nel disegno complessivo della rete ecologica provinciale (tav. 5 del PTCP) svolgono una funzione strutturale i grandi nodi ecologici costituiti dai siti della Rete Natura 2000 (pSIC e ZPS) e dalle Aree Protette (Parchi e Riserve naturali regionali) e i principali corridoi ecologici, costituiti dai corsi d'acqua, per i quali il piano prevede anche alcuni progetti di riqualificazione.

La scelta strategica forte delle reti ecologiche punta a migliorare la qualità complessiva del territorio perseguendo, contemporaneamente al primario obiettivo del miglioramento della biodiversità presente, anche altri obiettivi, a questo collegati:

- l'arricchimento e la riqualificazione del paesaggio,
- la promozione dell'offerta di servizi di tipo ricreativo, sportivo e didattico-culturale rivolta ai cittadini e alla crescente domanda di servizi proveniente dall'area urbana centrale (percorsi ciclo-pedonali, aule all'aperto, aziende agri-turistiche, mete di itinerari di valore ambientale e paesaggistico, ecc.),
- il rafforzamento delle aziende agricole connote da elevata qualità ambientale, con particolare riferimento a quelle multifunzionali, adatte a supportare tale offerta.

### La definizione della rete ecologica a livello locale

In questa strategia un ruolo determinante viene assegnato al Comune che deve dotarsi, nel proprio strumento di pianificazione, di un progetto di rete ecologica a scala locale, che specifichi e attui la previsione fatta a livello provinciale.

Per la definizione della rete ecologica di livello locale, il PTCP fornisce delle *linee guida*,<sup>8</sup> articolate in 2 capitoli:

- *Analisi ecologica e progettazione della rete*, in cui si descrive la metodologia da seguire per realizzare il rilievo degli elementi di importanza naturalistica, valutarne il valore ecologico-paesaggistico e predisporre il progetto di rete ecologica.
- *Elementi della rete*: fornisce indicazioni specifi-

che per la concreta realizzazione degli elementi che costituiscono le reti ecologiche.

Una volta definito l'assetto della rete ecologica locale, è fondamentale per la sua concreta attuazione che vengano utilizzate con intelligenza tutte le sinergie possibili con ogni tipo di intervento che interessi il territorio (infrastrutture, insediamenti residenziali o produttivi, opere idrauliche, aree estrattive o di smaltimento rifiuti, ecc.) per contribuire così al miglioramento o al potenziamento della rete ecologica, secondo il progetto definito dal PSC. In questo modo il Comune, nell'attuazione del proprio piano, arricchisce e completa l'assetto della rete ecologica, migliorando nel contempo la qualità del paesaggio e l'offerta del sistema territoriale più complessivo.

Se il livello provinciale è fondamentale per definire la strategia generale da perseguire, il livello comunale è quello in cui si realizzano concretamente le reti ecologiche (vedi Figura 6).

Attualmente, nella provincia di Bologna, 9 Comuni sono già dotati di un progetto proprio e 11 Comuni lo stanno redigendo.

Sono già dotati di un proprio progetto: il Comune di Bentivoglio, che lo ha inserito nel PRG già dal 2000, i cinque Comuni del Persicetano (Calderara di Reno, Crevalcore, Sala Bolognese, S. Giovanni in Persiceto, Sant'Agata Bolognese), il Comune di Castelmaggiore e il Comune di Argelato che lo hanno ultimato di recente.

Dispongono inoltre di un progetto di rete ecologica a scala intercomunale i nove Comuni dell'area di nord-est, ed in particolare quelli il cui territorio è interessato dalla cosiddetta "Area delle Bonifiche", caratterizzata da un particolare pregio naturalistico e paesaggistico legato alle zone umide, la maggior parte delle quali d'interesse comunitario (Comuni di Baricella, Budrio, Malalbergo, Minerbio, Molinella, Bentivoglio, Galliera, San Pietro in Casale).

Per altri 4 Comuni di pianura, il lavoro di progettazione è stato intrapreso a cura della Provincia nell'ambito dell'iniziativa dei PSC associati nella primavera 2003 ed è ora in fase di perfezionamento (Comune di Pieve di Cento, S. Giorgio di Piano, Castello d'Argile, Granarolo dell'Emilia).

Tale politica lungimirante ed innovativa, non supportata ancora appieno sotto gli aspetti legislativi e finanziari, necessita di continuità avendo tempi di

realizzazione necessariamente collocati nel medio-lungo termine; è perciò particolarmente importante che le amministrazioni che si succedono sappiano cogliere l'importanza dell'impegno già compiuto e proseguano alla realizzazione di questo processo di riqualificazione del proprio territorio per garantire un'adeguata qualità dell'ambiente di vita attuale e futuro.

\*Dirigente del Servizio Pianificazione Paesistica della Provincia di Bologna

\*\*Libera professionista

\*\*\*Provincia di Bologna-Responsabile Ufficio Pesaggio

### Bibliografia

- Provincia di Bologna (2000), *Piano programmatico per la conservazione e il miglioramento degli spazi naturali nella Provincia di Bologna* (PSN).
- Provincia di Bologna (2004), *Piano territoriale di coordinamento provinciale* (PTCP).
- Altobelli, P. (2000) *Gli spazi naturali del territorio agricolo: un patrimonio da "mettere in rete"*. Portici, Anno IV, n. 6.
- Altobelli, P. (2002) *Tutela dell'ambiente e sviluppo: un patrimonio possibile?* Portici, Anno VI, n. 4.
- AAVV (2001) A. Morisi (Eds) *Recupero e gestione ambientale della pianura - La rete ecologica del Persicetano*, Centro Agricoltura Ambiente, Crevalcore (BO).
- Ottolini, E. & Rossi, P. (2002) *Conoscere e realizzare le reti ecologiche*. Istituto per i beni artistici, culturali e naturali della Regione Emilia-Romagna, Bologna.
- Alterra (2003) *Studio "Networks for LIFE - Development of an ecological network for Persiceto (Emilia-Romagna, Italy)"*.
- Centro Agricoltura Ambiente (2001) *Studio "Banca-dati florofaunistica della pianura bolognese"*.
- Centro Agricoltura Ambiente (2002) *Studio "Analisi della biodiversità in porzioni di agroecosistemi a diversa struttura e complessità"*.
- Centro Agricoltura Ambiente (2003) *Studio "Verifica e adeguamento del progetto di rete ecologica a scala comunale relativo al territorio del Persicetano"*.
- Politecnica (2002) *Studio "Rete ecologica di pianura e previsioni di piano: verifica di compatibilità"*.

### Note

- 1 Il Piano, denominato sinteticamente "Piano degli Spazi Naturali (PSN)" è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 103 del 31/10/2000. La relazione di sintesi del PSN può essere consultata in: <http://www.provincia.bologna.it/ambiente/retiecologiche/index.htm>; si veda anche [http://cst.provincia.bologna.it/ptcp/quadro\\_valsat/frame-set\\_gc.htm](http://cst.provincia.bologna.it/ptcp/quadro_valsat/frame-set_gc.htm).
- 2 Rinaturazione: creazione di un nuovo ecosistema in siti artificializzati, che mira ad ottenere una situazione morfologica e biologica identica a quella preesistente alla sua alterazione per opera dell'uomo.
- 3 Rinaturalizzazione: aggiunta di caratteristiche di naturalità ad un ecosistema preesistente; si applica per il miglioramento di una situazione non compromessa nel suo insieme o in corso di evoluzione spontanea.
- 4 La presentazione del Progetto è consultabile in: [www.lifeeconet.com](http://www.lifeeconet.com).
- 5 Si definiscono tali le popolazioni che hanno possibilità di estinzione, entro 100 anni, inferiori al 5%.
- 6 Gli elaborati del PTCP sono consultabili in: <http://cst.provincia.bologna.it/ptcp/elaborati.htm>.
- 7 Cfr. art. A-1 della LR Emilia-Romagna 20/2000.
- 8 Allegato 2 alla Relazione illustrativa del PTCP - "Linee guida per la progettazione e realizzazione delle reti ecologiche".

## LA RETE ECOLOGICA DELLA REGIONE LAZIO E LA PIANIFICAZIONE DEL SISTEMA DELLE AREE PROTETTE. RASSEGNA DEI METODI E QUADRO CONCETTUALE\*

di Giuliano Tallone\*

### 1.0 Definizione del problema: obiettivi e metodi

I “nuovi paradigmi” delle aree protette (Phillips, 2003) includono la valutazione della stretta interrelazione tra uomo e ambiente, il legame tra società ed aree protette, nonché un più chiaro obiettivo biologico indirizzato alla conservazione della biodiversità nelle sue componenti ecosistemica, specifica e genetica. Quest’ultimo scopo è stato meglio definito recentemente nei documenti finali della COP7 (Conferenza delle Parti) della Convenzione sulla Biodiversità, tenutasi a Kuala Lumpur nel febbraio 2004, nel Programma di Lavoro sulle Aree Protette (CBD, 2004). Le aree protette hanno lo scopo della conservazione della biodiversità. La questione che si pone è quella di chiarire come è possibile: identificare un insieme di obiettivi definiti che possano essere utilizzati come indicatori della biodiversità; valutare se le aree protette sono idonee a rappresentare in modo adeguato la biodiversità; valutare attraverso adeguati sistemi di monitoraggio se le aree protette sono idonee a conservare a lungo termine la biodiversità.

Il presente lavoro è quindi indirizzato ad esaminare le questioni metodologiche che sottendono al problema sopra delineato e a costruire un quadro concettuale di lavoro per la pianificazione del sistema delle aree protette del Lazio che porti a stabilire un sistema coerente di aree protette idonee a conservare la biodiversità in questa area geografica.

Le basi disciplinari della pianificazione dei sistemi di aree protette per la conservazione a lungo termine della biodiversità e dei principi biologici della progettazione di riserve naturali trovano radici nella teoria insulare e nella biologia della conservazione (Diamond, 1975, 1986; Frankel e Soulé, 1981; Soulé, 1985). Una estesa rassegna dei metodi per la composizione e il monitoraggio di sistemi comprensivi di aree protette per la conservazione della biodiversità è illustrata in Vreugdenhil et al. (2003), che li raggruppa come segue:

**a. Predire la ricchezza di organismi poco conosciuti usando i patterns di distribuzione di organismi meglio conosciuti;**

L’idea, che manca di validazioni sostanziali, è quella di utilizzare gli organismi meglio conosciuti come “specie ombrello”; questo metodo è stato utilizzato ad esempio da Bibby et al. (1992) per gli uccelli.

**b. Usare tecniche di valutazione rapida per identificare la ricchezza di biodiversità relativa di aree preidentificate;**

Questo metodo è utilizzato per aree poco cono-

sciute ed è indirizzato ad identificare la ricchezza presente in numero di specie. Si possono ricordare ad esempio i programmi RAP - Rapid Assessment Program di Conservation International (CI, 2003), nelle aree individuate come potenziali hot spots per la biodiversità, e di The Nature Conservancy (Sayre et al., 2000).

**c. Tecnica della complementarità;**

Questa tecnica verrà meglio descritta più avanti. Vreugdenhil et al. (2003) sono molto critici sull’utilità di questa tecnica, soprattutto rispetto ai costi richiesti.

**d. Mappaggio di biunità terrestri e di corpi d’acqua con assemblaggi distinti di specie sulla base delle immagini satellitari e/o fotografie aeree e analisi di campo complementare;**

Questo metodo si basa sulla valutazione che nei paesi ricchi di biodiversità - e poveri di dati di base - l’unico metodo per definire assemblaggi di specie è utilizzare le unità di vegetazione come indici di diverse biunità. L’assunto - non dimostrato - è che tali biunità descritte sulla vegetazione rappresentino diversi insiemi di specie.

Infine la *gap analysis* è un metodo che prevede, attraverso l’esame e la sovrapposizione di differenti layers in un sistema informativo geografico, utilizzando come informazioni di base la copertura della vegetazione e la distribuzione di gruppi determinati di specie, l’individuazione delle lacune nei sistemi di aree protette (Scott et al. 1993). La rete globale delle aree protette copre ora il 11,5% della superficie terrestre, che supera l’obiettivo del 10% di Caracas per 9 dei 14 maggiori biomi terrestri (IUCN, 2003). La rete globale delle aree protette è lontana dall’essere completa e un obiettivo di conservazione definito in modo così semplice è ancora poco adeguato (Rodrigues et al., 2003).

### 2.0 Approccio bioregionale, *Ecoregional conservation planning* e approccio ecosistemico

L’approccio bioregionale integra in modo esplicito considerazioni derivanti dalla biogeografia e dalla biologia della conservazione, insieme alle scienze sociali nella pianificazione di sistemi di aree protette (Miller, 1996; Miller e Hamilton, 1999; Olson e Dinerstein, 1998). Da un punto di vista scientifico va rilevato che, se da un lato è correttamente molto attento alle relazioni tra attività antropiche e dinamiche biologiche, si basa spesso su una visione molto semplificata della realtà dell’ecologia delle singole specie e degli ecosistemi. Nell’ambito del ragionamento sull’approccio bioregionale è stata sviluppata l’idea di “macrocorridoi” regionali con funzioni di connessione biologica come ad esempio il Y2Y in Nord America (Willcox and Aengst, 1999), che rientra nella più ampia idea di “corridoio biologico” (Bennett, 1998, 2003), a diverse scale di paesaggio. La visione bioregionale è utile sia per inquadrare i sistemi locali di aree protette in contesti più ampi dal punto di vista biogeografico, sia per progettare i sistemi di conservazione a larga scala, che interessano ad esempio le specie con distribuzione spaziale ampia come i Carnivori (Soulé e Terborgh, 2002). L’approccio ecosistemico è necessario per integrare la pianificazione regionale e i parchi; gli elementi caratterizzanti tale approccio sono sintetizzati in *Tabella 1* (Slocombe in Saunier & Meganck, 1995). L’attuazione della Convenzione di Rio mette in relazione la conservazione della biodiversità, l’uso sostenibile dei suoi componenti e la divisione equa dei benefici derivanti dall’utilizzazione delle risorse genetiche (Martinez in Saunier & Meganck, 1995).

### 2.1 Aspetti spaziali e funzionali: corridoi, reti ecologiche e aree protette

Lo sviluppo negli anni ‘80 della disciplina della *landscape ecology* ha portato rapidamente ad una maggiore attenzione ai problemi spaziali nella biologia della conservazione. Noss (in Meffe e Carroll, 1994) esamina le questioni relative ai problemi di scala nella progettazione delle aree protette e delle loro reti,

<b>ELEMENTI</b>	<p>Attenzione alle parti, sistemi, ambienti e loro interazioni;</p> <p>Olistico, comprensivo, transdisciplinare;</p> <p>Includere la gente e le sue attività negli ecosistemi;</p> <p>Descrivere la dinamica dei sistemi (concetti di stabilità, feedback, ecc...);</p> <p>Definire gli ecosistemi secondo parametri naturali;</p> <p>Guardare a differenti livelli/scale della struttura, processi e funzioni dei sistemi;</p> <p>Definire obiettivi e attuare un orientamento attivo della gestione;</p> <p>Incorporare una dinamica attori/sistema e i fattori istituzionali nell’analisi;</p> <p>Usare un processo di ricerca e pianificazione anticipatori e flessibile;</p> <p>Attuare una etica esplicita o implicita della qualità, del benessere e dell’integrità;</p> <p>Riconoscere i limiti sistemici all’azione - definire e ricercare la sostenibilità.</p>
<b>VANTAGGI</b>	<p>Integra le dimensioni socioeconomica e biofisica nella ricerca e nella gestione;</p> <p>Integra ricerca, pianificazione e gestione;</p> <p>Considera ecosistemi funzionali nel loro complesso e le loro caratteristiche;</p> <p>Facilita processi orientati all’obiettivo;</p> <p>Incoraggia la partecipazione e l’apprendimento di tutti gli attori;</p> <p>Facilita l’integrazione nel progetto delle aree protette delle dimensioni scientifica, degli attori sociali e delle istituzioni.</p>

Tabella 1: Elementi e vantaggi dell’approccio ecosistemico (Slocombe, 1995).

<b>SOFTWARE</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>FONTE</b>
MICOSYS	Il gruppo di lavoro del World Institute for Conservation and Environment (WICE) ha sviluppato un software per l'analisi dei sistemi di aree protette chiamato MICOSYS (Vreugdenhil et al., 2003). Non si tratta di un vero algoritmo per la pianificazione sistematica, ma di una serie di fogli di lavoro in ambiente Excel che permettono di effettuare una analisi quantitativa multicriterio (includendo valutazioni di ordine biologico e socio-economico) di sistemi di aree protette.	<a href="http://www.birdlist.org/nature_management/national_parks/national_parks_systems_development.htm">www.birdlist.org/nature_management/national_parks/national_parks_systems_development.htm</a>
Marxan	Uno dei biologi matematici che più ha lavorato allo sviluppo di algoritmi è Hugh Possingham con il suo gruppo (Ian Ball). L'ultimo e più evoluto software dal loro sviluppato è MAXAN, che utilizza come altri programmi l'algoritmo del "simulated annealing" (vedi Possingham et al., 2000). Il principio è di trovare tra il numero delle possibili soluzioni al problema dell'ottimizzazione del sistema (trovare il sistema di aree con minor costo - una somma pesata dell'area e della lunghezza dei confini), in teoria molto alto (per 20.000 unità ci sono 1,6x10 <sup>60</sup> soluzioni possibili), il programma cerca non la singola migliore soluzione, che può non esistere, ma un set di possibili buone soluzioni.	<a href="http://www.ecology.uq.edu.au/marxan.htm">www.ecology.uq.edu.au/marxan.htm</a>
C-Plan	Il gruppo di lavoro che fa capo a Bob Pressey in Australia ha sviluppato lo strumento ad oggi più potente e flessibile per la pianificazione sistematica delle aree protette, C-Plan, che lavora in ambiente ArcView per produrre analisi di complementarità e irreplaceability (vedi Pressey et al., 1993; Margules e Pressey, 2000; Pressey, 1999).	<a href="http://www.members.ozemail.com.au">www.members.ozemail.com.au</a>
CODA	CODA (Conservation Options & Decision Analysis) è uno dei primi software di selezione di aree protette con l'utilizzo di algoritmi. Un esempio di applicazione del software CODA è riportato in Bedward et al., 1992.	Materiale su CODA è disponibile su <a href="http://www.ozemail.com.au/~mbedward/coda/coda.html">http://www.ozemail.com.au/~mbedward/coda/coda.html</a> .
Sites	A partire dal programma originale SPEXAN 3.0, sviluppato da Ian Ball e Hugh Possingham (che non operava in ambiente GIS) il gruppo del The Nature Conservancy formato da Frank Davis, Sandy Aldeman e David Stoms ha elaborato un software con capacità di lavoro in ambiente ArcView, nel quale opera come progetto, con la capacità di facilitare l'elaborazione di portfolio di siti in sistemi di protezione (vedi Groves et al., 2000).	Sites 1.0 è disponibile su <a href="http://www.biogeog.ucsb.edu/projects/tnc/toolbox.html">www.biogeog.ucsb.edu/projects/tnc/toolbox.html</a> .
WORLDMAP	Questo programma è stato progettato per esplorare patterns geografici di diversità, rarità e definire priorità di conservazione da set di dati biologici. Il software, facile da usare, è stato progettato in origine per utilizzare come unità celle di eguale superficie, ma può essere utilizzato per aree di qualunque forma e superficie, a qualunque scala spaziale. Di fatto si tratta di un GIS progettato per effettuare analisi biologiche specialistiche per un numero illimitato di specie (o altri attributi areali) alla massima velocità, per supportare una esplorazione interattiva di dati di biodiversità per la ricerca. Worldmap è stato sviluppato dal BNHM di Londra (P. Williams) con la collaborazione di C. Margules, B. Pressey, T. Reselo, D. Faith, M. Kershaw e P. Hopkinson.	Informazioni su Worldmap sono disponibili su <a href="http://www.nhm.ac.uk/science/projects/worldmap">www.nhm.ac.uk/science/projects/worldmap</a> .

Tabella 2: Software per la pianificazione sistematica di aree protette.

identificando differenti funzioni a scale spaziali e temporali differenti. A ciascuna di esse appartengono valutazioni diverse per la conservazione<sup>2</sup>. Il concetto di MDA - *minimum dynamic area* (Pickett & Thompson, 1978) collega la dinamica delle *patches* di paesaggio con le esigenze biologiche delle singole specie. La MDA è la minima area che include un regime di disturbo che consente la presenza a lungo termine della popolazione della specie considerata. Il fenomeno base che si può osservare e che influenza tutte le dinamiche ecologiche spaziali è quello della frammentazione degli habitat, che può dipendere da cause e da dinamiche naturali (fenomeni di disturbo dovuti a eventi meteorici, incendi, alluvioni, ecc...) o, più frequentemente nell'ultimo secolo e con un andamento crescente, per modificazioni di carattere antropico. La frammentazione moltiplica dinamiche di isolamento delle popolazioni, di struttura *source-sink* delle popolazioni, di metapopolazione e sostan-

zialmente aumenta la probabilità di estinzione delle popolazioni e delle specie. La teoria biogeografia delle isole si può applicare anche ai frammenti di habitat (*patches*) immersi nella matrice del paesaggio, e da ciò è nato quindi il concetto di "corridoio biologico" che ha avuto un grande successo, forse per la sua semplicità ed immediatezza, da guardare con attenzione riguardo alla sua effettiva validità ecologica. L'idea di corridoio è stata al centro di un notevole dibattito teorico nei primi anni '90 (per una rassegna vedi Meffe & Carroll, 1994 e Bennett, 1998, 2003) che ha portato a diverse critiche:

- sulla disponibilità di sufficienti informazioni a proposito della effettiva validità dei corridoi a portare benefici per la conservazione;
- sul fatto che i potenziali effetti negativi dei corridoi possono annullare completamente i potenziali benefici (ed anche peggiorarli);
- e a proposito del rapporto costi-benefici dei cor-

ridoi rispetto ad altre forme di utilizzo di conoscenze della biologia della conservazione.

Un modello con una visione di insieme dei sistemi di aree protette a scala regionale è il "*Nodes, Networks and MUMs*" (Nodi, Reti e Moduli ad Usi Multipli - MUM)<sup>3</sup>. Questa visione semplificata può essere utile come schema logico ma non può essere *tout court* utilizzata come modello di reti ecologiche, come spesso viene fatto nella pratica: si tratta piuttosto di un riferimento per la pianificazione di scala regionale, da non confondere con i modelli di rete ecologica specie-specifica studiati alla scala di paesaggio o "di siepe". È possibile utilizzare diverse scale spaziali per la definizione di diversi *targets* di conservazione, che variano secondo il tipo di target, secondo il concetto di complementarità tra "fine filter" e "course filter" (Anderson et al., 1999; Groves et al., 2000). Al fine di determinare la pianificazione della conservazione ad una scala spaziale più fine la *Wildlife Conservation*

*Society* ha invece sviluppato un metodo che utilizza il concetto di *landscape species*<sup>4</sup>, che cerca di sintetizzare le conoscenze dell'ecologia del paesaggio in azioni concrete di conservazione (Sanderson et al., 2002).

## 2.2 Systematic conservation planning

Le riserve hanno due ruoli principali: devono campionare o rappresentare la biodiversità di ciascuna regione e devono separare questa biodiversità dai processi che minacciano la sua persistenza a lungo termine. I sistemi di riserve esistenti in tutto il mondo contengono un campione di biodiversità con un "bias", normalmente quella delle aree remote e di altre aree che non sono utilizzabili per attività commerciali. Un approccio più sistematico per localizzare e progettare la pianificazione delle riserve ("design") è in corso di evoluzione e Margules e Pressey (2000) lo descrivono nei seguenti passaggi:

### I - Compilare dati sulla biodiversità della regione sottoposta a pianificazione

La biodiversità si organizza a livelli gerarchici da quello molecolare agli ecosistemi. Le classi logiche come individui, popolazioni, specie, comunità ed ecosistemi sono eterogenee, ciascun membro di ciascuna classe può essere distinto da ciascun altro membro, ma è pressoché impossibile elencare anche solo tutte le specie di ciascun area, e a maggior ragione enumerare tutti i livelli di complessità della biodiversità (Margules e Pressey, 2003). La mancanza di indici efficaci della biodiversità deriva da questa complessità. Piuttosto che di indici si parla oggi di surrogati, come ad esempio elenchi selezionati di specie, gruppi di specie, *habitat types* (Vreugdenhil et al., 2003).

### II - Identificare gli obiettivi di conservazione per la regione sottoposta a pianificazione

Gli scopi generali di un sistema di conservazione sono complessivamente due: la rappresentatività e la persistenza.

La rappresentatività è la capacità di un sistema di aree protette di rappresentare al suo interno le specie o gli *habitat types* che si intendono conservare. Per valutare la rappresentatività di un sistema di aree protette è necessario avere buoni dati di distribuzione delle specie e degli habitat, nonché effettuare una *gap analysis*, che in genere non dà informazioni sulla consistenza delle popolazioni rappresentate, ma solo di presenza/assenza nel sistema.

La persistenza è la capacità di un sistema di aree protette di conservare a lungo termine (biologico) le popolazioni delle specie rappresentate, e quindi implica valutazioni in ordine alla dinamica di popolazione e di estinzione, con i conseguenti fenomeni implicati (stocastici, genetici, demografici). Questi due scopi generali ("goals") vanno poi meglio precisati in obiettivi di conservazione ("targets") definiti in modo più preciso.

Gli obiettivi possono riguardare la rappresentazione dei *patterns* della biodiversità, od anche la rappre-

sentazione dei processi ecologici. Alcune applicazioni pratiche hanno già tentato di incorporare la rappresentazione dei processi e della persistenza a lungo termine delle popolazioni, e forniscono linee guida in merito (Cowling et al. in Pressey, 1999; Eken et al. in CBD Secretariat, 2004). Un altro problema è come incorporare modelli di PVA (Soulé, 1987) nella progettazione delle aree protette; sono stati sviluppati strumenti software che effettuano analisi incrociate, attraverso modelli di metapopolazione<sup>5</sup>.

### III - Verificare le aree di conservazione esistenti

Il successivo *step* è l'esame di come il sistema attuale di aree protette contribuisca a raggiungere i *targets* fissati. Questa analisi in genere viene effettuata per evidenziare come un determinato elemento (specie o tipo habitat) sia rappresentato o non rappresentato nel sistema. Due aspetti devono essere ben considerati in questa analisi:

- l'effetto delle minacce correnti ai vari elementi della biodiversità, che può modificare in modo sostanziale il valore relativo del sito per la sua conservazione, dato che altri siti del sistema possono essere a rischio di scomparsa nel breve termine;
- il problema della persistenza e del legame tra la presenza attuale della specie e i processi ecologici evolutivi in corso.

### IV - Selezionare aree di conservazione aggiuntive

La valutazione dell'istituzione di nuove aree, che contribuiscano al raggiungimento degli obiettivi di conservazione fissati, viene effettuata attraverso diversi algoritmi matematici che applicano regole esplicite per identificare set di aree definite (vedi ad esempio Possingham et al., 2000 e Mc Donnell et al., 2002 per una rassegna dei metodi). Tutti gli algoritmi utilizzano l'idea di complementarità, una misura di come un'area, o un insieme di aree, contribuisce a raggiungere gli obiettivi del sistema non rappresentati, rispetto ad un'altra area o insieme di aree. È da notare che un'area con un'alta complementarità non necessariamente è un'area ricca di specie. La complementarità è una caratteristica che si ricalca ogni volta che una nuova area è addizionata al sistema, in quanto la sua aggiunta modifica le proprietà di rappresentatività dell'intero sistema, e quindi è una valutazione dinamica. Un elemento derivato dal concetto di complementarità è l'insostituibilità ("*irreplaceability*"), che può essere mappata, e che mostra il grado col quale una determinata area di un sistema possa essere sostituita da altre nel rappresentare determinati target di conservazione. Essa mostra le aree totalmente insostituibili: tolte quelle dal sistema, nessun'altra è un grado di essere alternative ad esse nel raggiungere potenzialmente i *targets* stabiliti. Sistemi di supporto alle decisioni attraverso sistemi informativi geografici, utilizzando questi dati, possono guidare negoziazioni strutturate tra gruppi di interesse.

### V - Implementare azioni di conservazione

Tra l'individuazione di un sistema di aree protette e la sua attuazione c'è una notevole distanza. Rappresentare insostituibilità e vulnerabilità su un grafico permette di valutare le aree più importanti e più minacciate sulle quali concentrare le attività di conservazione. Nell'approccio di TNC il processo di conservazione include come elemento centrale, a seguito delle fasi di pianificazione ecoregionale ("*coarse-filter*") e la pianificazione a livello di sito ("*fine-filter*"), l'effettuazione di azioni di conservazione e la valutazione del successo nel raggiungimento degli obiettivi (Groves et al., 2000). Negli anni più recenti si è sviluppato nell'ambito dell'IUCN un campo di lavoro sulla "*Management effectiveness*" delle aree protette (Hockings et al., 2000).

### VI - Mantenere i valori individuati delle aree di conservazione

Una volta individuate ed istituite le aree protette non si termina un processo, ma se ne inizia un altro di uguale complessità e composto anch'esso di varie fasi, che attiene all'efficacia delle misure di conservazione per la singola area protetta<sup>6</sup>.

In generale questo processo va affrontato con un approccio di "*adaptive management*", che modifichi dinamicamente le azioni sulla base di un processo continuo di verifica e valutazione. Gran parte degli sforzi futuri dovranno essere indirizzati a garantire una efficace gestione in quanto la mera protezione non è sicuramente sufficiente a raggiungere gli obiettivi di persistenza delle specie. Per lo sviluppo della pianificazione sistematica delle aree protette sono disponibili diversi software prodotti da diversi gruppi di ricerca (vedi Tabella 2).

## 3.0 Scenari alternativi per le scelte: processi di partecipazione e sistemi di aree protette

Al Congresso di Durban i temi della partecipazione delle popolazioni, dell'equità sociale delle scelte, del *collaborative management* e del *co-management* (Borrini Feyerabend, 1997) sono stati al centro dell'attenzione, insieme a quelli dell'efficacia dei parchi per la conservazione della biodiversità. L'idea di base è quella di "*Governance*" (Graham et al., 2003): l'insieme di attività, soggetti e processi che portano alla reale forma di gestione e di governo. Esistono diverse forme di governance, che si possono incrociare con le forme di classificazione delle diverse aree protette, e ciascuna di esse ha un diverso livello di partecipazione sociale alla determinazione delle decisioni di governo. Nella pianificazione dei sistemi di aree protette si dovranno tenere quindi in giusta considerazione, insieme alle questioni della classificazione (Gambino, 2002), le questioni relative alla governance, in modo da poter costruire un quadro gestionale che sia adeguato agli scopi individuati per ciascuna area protetta, che deve essere guidata nella sua gestione da un "criterio di scopo".

## 4.0 Elementi per la pianificazione sistematica delle aree protette nel Lazio

### 4.1 Il quadro giuridico per la pianificazione sistematica delle aree protette nel Lazio

La Regione Lazio dispone di uno specifico strumento con valore giuridico per la pianificazione sistematica delle aree protette: il Piano regionale delle aree naturali protette previsto all' art. 7 della L. 29/96, che ha sostituito il precedente Piano previsto dalla L.R. 46/77. Il PRANP costituisce un allegato del Quadro di Riferimento Territoriale Regionale previsto all' art. 4 della L.R. 11 aprile 1986, n. 17 (Norme sulle procedure della programmazione). La LR 38/1999 (nuova legge urbanistica regionale) prevede all' art. 8 la redazione del PTRG (Piano Territoriale Regionale Generale) e specifica, al comma 2 dello stesso art. 8, che i piani territoriali regionali di settore, ove previsti dalla normativa statale o regionale, integrano e specificano il PTRG, in coerenza con gli obiettivi e le linee di organizzazione territoriale da quest' ultimo previsti (vedi anche l' art. 12, 13, 62 e 63 della stessa LR 38/1999). In particolare il PTRG ha la particolare efficacia di Piano urbanistico-territoriale con specifica considerazione dei valori paesistici e ambientali ai sensi della L. 431/85, qualora contenga una specifica normativa in merito (art. 14 della L.R. 38/1999). Le relazioni con lo Schema di Piano Regionale dei Parchi e delle Riserve approvato con D.G.R. n. 11746 del 1993 sono previste dall' art. 46, comma 2, della L.R. 46/97. I contenuti obbligatori dello Schema di Piano sono previsti dall' art. 7 della L.R. 29/97 (comma 1 e 2). Il piano inoltre deve essere coordinato con il Piano Faunistico Venatorio Regionale nel rispetto della L. 157/92 e della L.R. 17/95 (art. 7, comma 3 L.R. 29/97). Tale quadro normativo fornisce quindi un solido supporto ad una attività di pianificazione sistematica delle aree protette nella regione, in quanto consente di sviluppare tutti i contenuti discussi in precedenza nel presente lavoro in un documento unitario che ha specifica coerenza giuridica.

Lo Schema di Piano del 1993 (Regione Lazio, 1993) operava una proposta basata su un' analisi di comprensori territoriali omogenei, individuati tramite il giudizio di esperti, attraverso una delimitazione cartografica per alcuni (determinata con metodi qualitativi) e una semplice enumerazione di "siti" individuati dal solo toponimo. Un ulteriore stralcio di Piano Regionale delle Aree Naturali Protette veniva operato con la L.R. 29/97, che adeguava il sistema alla nuova normativa nazionale ed in particolare alla L. 394/91, istituendo una serie di nuovi parchi e riserve, tra cui diversi in provincia di Roma, sulla base delle individuazioni del 1993 e su valutazioni di ordine politico-sociale. L' analisi scientifica che ha portato a questa impostazione per la nuova legge regionale per le aree protette è riassunta con diversi contributi in Filpa (2000).

Il sistema che ne risulta complessivamente presenta alcuni elementi di disequilibrio nella rappresentatività dei sistemi di paesaggio, degli ecosistemi presen-

ti nella Regione e quindi, presumibilmente, nella rappresentazione della biodiversità (Tallone e Arcà, 2002), che sono stati anche fortemente criticati dal punto di vista della efficacia per la conservazione (Battisti e Gippoliti, 2004).

### 4.2 Le basi dati disponibili

Nell' analizzare il territorio regionale, gli ecosistemi presenti, gli aspetti biogeografici, le specie e gli aspetti socioeconomici che caratterizzano le questioni di conservazione nel Lazio è possibile far riferimento a diversi livelli informativi, con riferimento al Sistema Informativo Regionale per l' Ambiente (SIRA) e al Sistema Informativo Territoriale delle aree protette regionali presso l' ARP (Agenzia Regionale Parchi). Gli strati informativi necessari riguardano gli elementi richiesti dalla legge come obbligatori per l' istituzione di aree protette nonché quelli che possono essere utili per caratterizzare la biodiversità, i processi ecologici e la persistenza come sopra discusso.

Questo insieme di dati consente di avere una base di informazioni di riferimento, in gran parte già cartografate e georeferenziate, per la caratterizzazione della biodiversità del Lazio e delle sue relazioni con l' uso del territorio. Qualunque genere di integrazione di più ampia scala con raccolta di dati originali o sistematizzazione e cartografia di banche dati esistenti richiede tempi decisamente più lunghi e potrà essere oggetto degli sviluppi del progetto Osservatorio sulla Biodiversità (Baldari e Sbordonì, 2002) e del progetto SIT del Sistema dei Parchi.

### 4.3 Il programma di lavoro "Pianificazione sistematica delle aree protette nel Lazio"

Le attività per impostare un processo di pianificazione sistematica delle aree protette della Regione Lazio sono iniziate nel 2001, con un programma di lavoro (Tallone, 2003) che ha portato all' elaborazione di un primo Documento Tecnico nel giugno 2002 (Tallone e Arcà, 2002). Nell' Agosto 2002 tale Documento Tecnico è stato adottato dalla Giunta della Regione Lazio, che l' ha inserito nelle linee guida per il nuovo Schema di Piano Parchi. Il Consiglio di Amministrazione dell' Agenzia Regionale per i Parchi ha approvato un successivo programma di lavoro nel settembre 2003 (Tallone, rel. non pubbl.). L' Agenzia ha quindi avviato una serie di approfondimenti, sulla base delle valutazioni sviluppate per il Documento Tecnico, su diverse linee:

1. Analisi delle questioni spaziali nella pianificazione delle aree protette regionali (Boitani, in prep.), che riguarda:

- Rappresentatività del sistema nella conservazione della biodiversità animale e vegetale, in termini di adeguatezza, completezza, efficacia a lungo termine;
- Esame degli aspetti spaziali della conservazione alla scala regionale anche attraverso l' utilizzo di modelli di idoneità ambientale e di distribuzione di specie;
- Valutazione del valore delle unità ambientali re-

gionali per l' ulteriore aggiunta di rappresentatività del sistema, attraverso l' uso di software - "Irreplaceability analysis";

- Valutazione, per alcune specie chiave, dell' efficacia a lungo termine del sistema di aree protette per evitare il rischio di estinzione anche attraverso l' analisi di modelli predittivi come le PVA (*Population Viability Analysis*);
- Collegamento delle suddette analisi regionali a quelli della Rete Ecologica Nazionale effettuata a cura del Ministero dell' Ambiente (Boitani et al., 2003);
- Informazione e divulgazione nell' ambito del sistema delle aree protette (personale ed amministratori) dei contenuti scientifici dei temi suddetti.

2. Analisi delle questioni relative alla classificazione delle aree protette (Thomasset, Castelnovi e Gambino, in prep.), in riferimento allo sviluppo di tali temi alla scala internazionale, con una applicazione alla scala regionale degli studi già effettuati in precedenza per il Ministero dell' Ambiente (Gambino, 2002);

3. Integrazione della cartografia dell' uso del suolo disponibile per la Regione Lazio, con riferimento ad aree campione di specifico interesse per la pianificazione sistematica delle aree protette, ed in particolare ad una fascia sul gradiente mare-montagne tra il litorale nord della Provincia di Roma, la Tolfa, il Tevere e i Monti Reatini;

4. Approfondimento degli studi territoriali e sulla biodiversità per alcune aree campione della Regione Lazio potenzialmente di particolare interesse per la istituzione di nuove aree protette: Monti Lepini e fascia Farfa-Tevere-Treja (Agliaia, Cingolani e Leoni, in prep.).

L' insieme di tali approfondimenti potrà dare un quadro più dettagliato delle necessità di revisione del sistema delle aree protette al fine di una migliore rappresentatività della biodiversità.

### 4.4 Il "Programma Rete Ecologica" della Regione Lazio

La Regione Lazio ha avviato nell' ambito dell' APQ7 (Accordo di Programma Quadro con il Ministero dell' Ambiente), con la collaborazione dell' ARP, un programma regionale di Rete Ecologica integrato con il lavoro sul Piano Parchi ed articolato su cinque progetti territoriali, realizzati dalle amministrazioni provinciali competenti, finalizzati all' inserimento del tema delle reti ecologiche nella pianificazione e programmazione sub-regionale (T. Guida, com. pers.). Questo programma è coordinato inoltre con la redazione degli strumenti di gestione dei siti della rete Natura 2000 nella Regione Lazio, realizzati invece in gran parte con finanziamenti DOCUP Obiettivo 2 2000-2006, ed oggetto di una specifica sottomisura nell' Asse I. I risultati delle indagini e delle elaborazioni sono attesi per la seconda parte del 2004.

SCALA	DIM. (km)	ATTIVITÀ DI CONOSCENZA	STRUMENTO DI PIANIFICAZIONE	ATTIVITÀ GESTIONALI	GOVERNANCE
BIOGEOGRAFICA (Ecoregionale)	> 500	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corologia delle specie</li> <li>• Dinamiche storiche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carta della Natura</li> <li>• Linee guida per l'assetto del territorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programmazione di grandi sistemi ambientali (Alpi, APE, Ecoregioni) GATT, Unione Europea,</li> </ul>	Governo nazionale
Regionale	50 <> 500	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Areale delle specie</li> <li>• Unità fitoclimatiche</li> <li>• Unità di paesaggio</li> <li>• Filogeografia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piano dei Parchi</li> <li>• Piano Territoriale Regionale</li> <li>• Piano Paesistico Regionale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemi Informativi Territoriali</li> <li>• Elaborazione strumenti di pianificazione</li> <li>• Politiche territoriali (agricoltura, trasporti, infrastrutture)</li> </ul>	Governo regionale
Intermedia	1 <> 50	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisi mosaico ambientale</li> <li>• Analisi specie-paesaggio</li> <li>• Comprensione dinamiche di metapopolazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piani dei singoli parchi</li> <li>• Piani Territoriali di Coordinamento</li> <li>• Piani di Gestione di ZPS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Design della singola area protetta (perimetro, zonizzazione, aree contigue)</li> <li>• Progetto di interventi di gestione e restauro ambientale a scala di patch di paesaggio</li> <li>• Progetto di "corridoi"</li> <li>• Gestione di popolazioni animali (vertebrati omeotermi)</li> </ul>	Governo provinciale, enti di gestione delle aree protette, comunità montane
Fine	< 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzo dello spazio e delle risorse da parte degli individui</li> <li>• Dinamica interna della singola patch</li> <li>• Effetto margine, effetto arca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PRG comunali</li> <li>• Piani di Gestione di SIC e di singoli siti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Progetto di singoli interventi di restauro "a scala di siepe"</li> <li>• Gestione di habitat e di popolazioni di vertebrati non omeotermi, invertebrati</li> </ul>	Comune, ente di gestione di usi civici e università agrarie, enti gestori di aree protette e siti Natura 2000

Tabella 3: Questioni di scala nella pianificazione e gestione.

ELEMENTO	STRUMENTO	DATI DI RIFERIMENTO	ELABORAZIONI (ITALIA)	ELABORAZIONI (LAZIO)
Rappresentatività (Vertebrati)	Gap analysis (Scott et al., 1991) per i vertebrati	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unità ambientali</li> <li>• Areali</li> <li>• Modelli di idoneità</li> <li>• Punti di distribuzione</li> </ul>	Boitani et al. 2002	Boitani, in prep.
Rappresentatività (invertebrati e flora)	Gap analysis per gli invertebrati e le specie di flora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Punti di distribuzione</li> </ul>	Banca dati CK Map (Ministero Ambiente)	Osservatorio sulla Biodiversità delle Aree Protette del Lazio (Baldari e Sbordoni, 2001)
Insostituibilità	Irreplaceability analysis (Margules e Pressey, 2000)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unità ambientali</li> <li>• Areali</li> <li>• Modelli di idoneità</li> <li>• Punti di distribuzione</li> </ul>	Boitani et al. 2003	Boitani, in prep.
Stepping stones uccelli migratori (1)	a) Censimento sistematico zone umide	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisi zone umide e censimenti svernanti</li> </ul>	INFS (1995)	Brunelli et al. 1998
Stepping stones uccelli migratori (2)	b) siti insulari	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inanellamento scientifico</li> </ul>	Attività sistematica INFS e Progetto Piccole Isole (Spina, in verbis)	ZPS istituite (Cattena et al., 2004)
Siti di riproduzione di anfibi	Censimento sistematico stagni	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localizzazioni puntiformi</li> </ul>	Atlante Nazionale degli Anfibi e Rettili	Atlante Anfibi e Rettili del Lazio (Bologna et al., 2000)

Tabella 4: Alcuni possibili strumenti per la rappresentazione della biodiversità specifica.

## 5.0 Un quadro concettuale per lo sviluppo della pianificazione sistematica del Lazio

### 5.1 Unità ecologiche, biogeografiche e di paesaggio

I dati di base che sono necessari per la pianificazione sistematica delle aree protette e della conservazione sono quelli relativi alla definizione delle "unità ambientali" su cui basare l'analisi e la programmazione. Il Lazio manca ancora di uno strumento di dettaglio, pubblicato e disponibile, relativo alla copertura vegetale, anche se diverse iniziative sono in

corso e se si spera di poter disporre nel prossimo futuro di una carta della vegetazione a scala adeguata per la pianificazione della conservazione (vedi § 4.3 precedente).

Il Lazio può essere suddiviso in 15 unità fitoclimatiche (Blasi, 1994), suddivisibili a loro volta in alcuni sottotipi. Queste 15 unità fitoclimatiche sono state accorpate da Cornellini e Petrella (2003), per una analisi semplificata, in quattro grandi Regioni fitoclimatiche.

Il Documento Tecnico dell'ARP del 2001 propone una organizzazione dei paesaggi del Lazio secondo i pre-

cedenti studi di Sestini (1960) e Pignatti (2001). Nello sviluppo del programma di lavoro per la pianificazione sistematica delle aree protette del Lazio sarà quindi indispensabile:

- ottenere dati informatizzati relativi alla copertura vegetale del Lazio secondo una classificazione biogeografica, ecologica e paesistica (fitogeografia), o almeno con unità fisiografiche di scala sufficientemente fine da permettere la definizione di unità di gestione nell'ordine di al massimo 1 ha (100x100 m);
- definire target di rappresentatività per le diverse

unità biogeografiche e di paesaggio, al fine di individuare aree protette per ciascuna di queste unità.

### 5.2 Questioni di scala (Biogeografica, regionale, di paesaggio, fine)

Nello sviluppare un programma di pianificazione sistematica della conservazione nel Lazio si pongono le questioni di scala delineate nella prima parte del presente lavoro. È indispensabile avere ben chiaro la scala alla quale si intende operare, ed inserire ciascuno strumento di conoscenza, di pianificazione e di gestione al livello adeguato, impostando chiari obiettivi connessi anche alla possibilità di intervento multiscalare. Ciascun livello di complessità spaziale infatti ha limiti precisi di intervento e le attività di conservazione devono tenere presente questi limiti (Boyd in CBD Secretariat, 2004). È da rilevare che le azioni gestionali ad ampia scala (parlando in termini ecologici), come la gestione delle politiche territoriali, hanno in realtà ricadute sulla scala locale, e quindi le soluzioni di problemi di conservazione e gestionali locali possono trovare luogo in taluni casi ai livelli più alti di complessità.

Gli interventi di gestione a scala fine possono nascere dal basso, a livello locale, ma più spesso come iniziative “dall’alto” di organi di governo centrali. Ciò è dovuto anche al fatto che raramente negli organismi di gestione alla scala locale (comuni) esistono le competenze tecniche necessarie per arrivare a progettare interventi di conservazione. Tecnici di formazione non adeguata per progettare interventi di rilevanza ecologica e naturalistica portano a risultati spesso non soddisfacenti dal punto di vista del metodo e del risultato. L’unico modo per affrontare questo problema (che potrà essere risolto solo nel medio-lungo termine) è sviluppare anche alla scala locale, negli amministratori e nei tecnici, sensibilità riguardo all’importanza e all’autonomia di questo genere di problemi.

La connessione tra le attività conoscitive, quelle di pianificazione e gestione e le diverse scale di analisi, applicabili per la Regione Lazio, sono riassunte nella *Tabella 3*.

### 5.3 Rappresentazione della biodiversità (specie)

Le unità definite nel precedente § 5.1 saranno utilizzate, come detto per individuare target per la rappresentazione delle unità biogeografiche e di paesaggio, ma saranno anche indispensabili per organizzare le informazioni, e definire i target di conservazione, relativi a:

- la rappresentazione delle specie (in generale);
- il grado di insostituibilità delle unità nella rappresentazione delle specie;
- la complementarità delle diverse unità ambientali;
- la rappresentazione dei processi ecologici ed evolutivi;
- i modelli di persistenza delle diverse specie.

I patterns di rappresentazione basati su semplici osservazioni di presenza (nuvole di punti) sono relati-

vamente efficienti nel descrivere le esigenze di specie sedentarie, mentre per specie più mobili la questione diventa più complessa. Per l’intero territorio italiano Boitani *et al.* (2003), cercando di superare i problemi relativi alla descrizione cartografica della presenza della fauna, per rendere più dettagliati i semplici modelli descrittivi tramite areole di distribuzione hanno definito modelli di idoneità ambientale per tutti i vertebrati italiani, validati con osservazioni puntuali. Tali modelli aiutano notevolmente nel definire la capacità delle diverse aree protette di rappresentare la presenza delle specie di vertebrati, ed anche i *patterns* di insostituibilità. È in corso da parte degli stessi autori, su incarico dell’ARP, l’analisi dei di rappresentazione e di insostituibilità per la Regione Lazio. I modelli come quelli di Boitani *et al.* (2003) possono essere utilizzati come base per la discussione nel corso dei seminari tematici con il giudizio degli esperti. Per la maggior parte degli invertebrati invece non è possibile elaborare modelli di idoneità ambientale e pertanto è necessario far riferimento a banche dati di punti di effettiva osservazione georiferiti, come è in corso per il progetto CK-Map del Ministero dell’Ambiente (La Posta, *com. pers.*) o con il progetto Osservatorio sulla Biodiversità delle Aree Protette del Lazio dell’ARP e Università di Roma Tor Vergata, con la collaborazione delle altre Università del Lazio (Baldari e Sbordoni, 2001).

Con approcci più mirati alle esigenze delle singole specie è anche possibile inserire nella pianificazione delle aree protette elementi relativi a questioni che possono sfuggire con altri approcci, come la individuazione dei siti importanti per le specie migratrici. Tali specie hanno esigenze che impongono la presenza di specifiche risorse ambientali per momenti anche brevi del loro ciclo biologico, ma che sono comunque insostituibili. Un esempio ovviamente sono gli uccelli migratori che utilizzano “*stepping stones*” come le zone umide, ma anche ambienti terrestri, in particolare sulle isole ma non soltanto, dove riposarsi e rifocillarsi durante la migrazione, senza i quali alcune specie non sarebbero in grado di condurre a termine il loro percorso stagionale (Spina, *com. pers.*). Nella pianificazione sistematica delle aree protette si devono quindi individuare tali aree, basandosi sulle conoscenze relative alla biologia delle singole specie, e disporre per esse adeguate misure di conservazione. Per il Lazio particolarmente rilevanti appaiono da questo punto di vista ad esempio:

- le piccole isole (Arcipelago Ponziiano), che in effetti sono state individuate come ZPS proprio per questa ragione (Cattena *et al.*, 2004);
- le zone umide, che possono essere individuate attraverso appositi censimenti già effettuati in passato (INFS, 1995), e il cui valore per l’avifauna è stato verificato con diversi studi (ad es. Brunelli *et al.*, 1998).

Altre specie sono mal rappresentate, a causa della loro biologia, con modelli di idoneità ambientale, in quanto la loro scala di lettura del paesaggio non è compatibile con la risoluzione dei modelli di idoneità

ambientale (ad esempio alcuni anfibi); per queste specie è indispensabile una ricerca sistematica dei siti di presenza sulla base delle osservazioni puntuali presenti nelle banche dati (es. stagni, sorgenti, ecc...). Queste valutazioni sono riassunte in *Tabella 4*.

### 5.4 Rappresentazione dei pattern intraspecifici (diversità genetica)

Una questione raramente affrontata negli strumenti di pianificazione, anche per la difficoltà di disporre informazioni adeguate per comprenderne le implicazioni gestionali, è quella della rappresentazione nelle aree protette di pattern intraspecifici di diversità genetica, legati alle dinamiche interne alle specie (popolazioni). Tale questione viene in genere posta più a livello teorico che applicativo, anche se presenta una notevolissima importanza a livello evolutivo. Numerosi studi su singole specie, anche in ambito laziale (vedi ad esempio Baldari e Sbordoni, 2002 riguardo all’effetto di manutenzioni periodiche di una strada sterrata sulla farfalla *Zygaena ephialtes* della Valle del Fioio sui Monti Simbruini) dimostrano la necessità di aumentare l’attenzione a questi aspetti. Una possibilità è quella di intervenire attraverso la rappresentazione spaziale dei processi ecologici ed evolutivi, in assenza di informazioni adeguate sulle dinamiche genetiche delle diverse specie. Quando invece esistono informazioni precise su alcune specie è indispensabile inserire le indicazioni che vengono da tali studi specifici. Informazioni piuttosto articolate sono disponibili ad esempio per diverse specie di mammiferi come il capriolo, l’orso, il lupo, la lontra (Randi, *com. pers.*), ma anche su invertebrati di duna (Keitmaier, *com. pers.*).

### 5.5 La questione della persistenza

Il vero obiettivo che abbiamo posto all’inizio di questo lavoro, e al centro di gran parte degli sforzi della conservazione, è la persistenza a lungo termine delle specie. I concetti di lavoro di MVP, *Minimum Viable Population* (Soulé, 1987) e MDA, *Minimum Dynamic Area* (Pickett e Thompson, 1978) sono stati sviluppati per definire modelli di estinzione/persistenza che sono esplorati attraverso le PVA, *Population Viability Analysis*, effettuate attraverso diversi software, come Vortex (Lacy, 2003). Uno degli sviluppi più recenti della conservazione è l’incorporazione di modelli di PVA nella pianificazione sistematica delle aree protette, che possono anche essere utilizzati in associazione alla costruzione di diversi scenari di sviluppo del paesaggio e di disponibilità di habitat in modo da avvicinarsi alle dinamiche realmente in corso (Pressey, *com. pers.*).

### 5.6 Rappresentazione dei processi ecologici ed evolutivi

I sistemi di siti possono essere progettati non solo per rappresentare specie ed habitat, ma anche per mantenere processi cruciali ecologici ed evolutivi (Anderson *et al.*, 1999; Balmford, 2002; Cowling *et al.*, 2003; Ekan *et al.*, 2004). Alcuni processi che dovrebbero es-

PROCESSO ECOLOGICO E/O EVOLUTIVO	SURROGATO SPAZIALE	METODO DI DEFINIZIONE
Dispersione e migrazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siti <i>bottleneck</i> per la migrazione</li> <li>• Corridoi di dispersione</li> <li>• Aree chiave per specie che si concentrano in gruppo</li> <li>• Aree che supportano popolazioni ad alta densità</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siti perimetrati</li> <li>• <i>Buffer</i> lungo i corsi d'acqua (50 m per parte)</li> <li>• Siti perimetrati</li> <li>• Siti perimetrati</li> </ul>
Ecotoni	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fasce tra ambienti forestali e aperti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Buffer</i> di 100 m attorno alle unità di vegetazione forestale</li> </ul>
Diversificazione ecologica della vegetazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gradiente verticale della vegetazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfacce tra vegetazione di pianura e montana (<i>Buffer</i> di 300 m tra orizzonti diversi della vegetazione)</li> </ul>
Diversificazione geografica di piante ed animali; migrazione di ambienti	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gradienti macroclimatici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampie fasce (larghe 1 km) tra unità fitoclimatiche, nelle quali conservare o restaurare una continuità ambientale significativa</li> </ul>
Dinamiche costiere e diversificazione della vegetazione dunale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fasce indisturbate di ambienti dunali connessi che mantengano le dinamiche di deposizione - erosione e senza manipolazione antropica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampi tratti di litorale (larghi almeno 250 m e lunghi almeno 2 km) senza infrastrutture e senza pulizia meccanizzata</li> </ul>

Tabella 5: Alcuni esempi di possibili surrogati spaziali di processi ecologici ed evolutivi nel Lazio.

sere considerati da questo punto di vista, e i loro possibili “surrogati spaziali” che si propone di valutare nel processo di pianificazione della conservazione del Lazio, anche visti i lavori degli autori suddetti, sono quelli elencati nella Tabella 5.

### 5.7 Scenari evolutivi

Nell'ambito delle dinamiche complessive va considerato l'impatto dei cambiamenti climatici sugli ambienti e conseguentemente sul progetto delle aree protette, che potrà essere studiato attraverso la costruzione di scenari di dinamica futura della vegetazione potenziale in base alle modificazioni climatiche prevedibili.

Lo stesso esercizio per scenari può essere effettuato anche per le diverse ipotesi di dinamica socioeconomica regionale, che potranno permettere di valutare l'impatto delle grandi infrastrutture e dell'urbanizzazione (che comportano utilizzo di suolo e quindi variazioni della copertura dei diversi habitat) sulla conservazione, rappresentazione e persistenza delle diverse specie nel territorio regionale, con un approccio del genere della “Valutazione Ambientale Strategica”.

Nella definizione delle conseguenze ecologiche di tale sviluppo potrà essere adottato un metodo simile a quello utilizzato per la rappresentazione dei processi ecologici (vedi precedente § 5.6), individuando surrogati spaziali per comprendere gli effetti indiretti (es. disturbo) delle strutture realizzate. In questo tipo di analisi potranno essere utilizzati anche gli indici di frammentazione e percolazione sviluppati in ambito disciplinare dell'ecologia del paesaggio.

### 5.8 Adeguatezza delle aree protette attuali (dimensioni, forma, aggregazione...)

Una prima analisi dell'adeguatezza del design delle aree protette attuali per dimensioni, forma, utilizzo

del suolo, grado di antropizzazione, ecc... è stata svolta da Agliata, Leoni e Cingolani (non pubbl., 2001) e inserita nel primo Documento Tecnico del Piano dei Parchi. Tale analisi andrà ora dettagliata dal punto di vista dei criteri ecologici e della biologia della conservazione in base alle valutazioni espresse nel presente documento.

### 5.9 Efficacia della gestione delle aree protette (*Management effectiveness*)

Sul piano dell'efficacia della gestione il Lazio necessita ancora di un quadro di riferimento chiaro che individui obiettivi definiti e metodi di verifica del raggiungimento delle performance richieste, sia dal punto di vista della conservazione della biodiversità che degli obiettivi sociali.

### 5.10 Forme diverse di conservazione e gestione

Oltre ai tradizionali Parchi Nazionali, Riserve Naturali dello Stato, Parchi regionali, riserve regionali, monumenti naturali, presenti nella legislazione nazionale italiana o in quella regionale, esistono numerose altre forme di conservazione formale e non che possono contribuire a vario titolo a raggiungere i targets di conservazione che verranno posti nel processo di pianificazione sistematica della conservazione. Tra questi recentemente nella legislazione del Lazio è stata inserita la categoria dei “monumenti naturali/parchi rurali”, che prevedono forme di conservazione del paesaggio con vincoli più deboli di quelli delle aree protette “tradizionali”, in particolare senza il vincolo del divieto di caccia. Anche il sistema di Natura 2000, composto da ZPS e SIC (Cattena et al., 2003), è un elemento sostanziale delle politiche di conservazione, l'unico formale a livello comunitario in quanto l'Unione non ha una formale previsione legislativa per le aree protette istituite con le norme nazionali, sebbene in tutti gli stati europei ci siano legislazioni nazionali sui parchi. Esistono nel Lazio

numerose altre categorie di “land tenure” che possono essere valutate come forme di conservazione, qualora si riesca ad indirizzare la loro gestione verso espliciti obiettivi e target su habitat, specie e popolazioni: foreste demaniali, demani comunali, università agrarie e beni civici, AFV (Aziende Faunistiche Venatorie), Oasi di protezione, demanio statale (spiagge, rive dei fiumi ...). La discussione in corso sulle nuove classificazioni e sulla governance possono indirizzare la conservazione verso una visione più ampia, qualora si riescano ad elaborare strumenti di pianificazione complessivi che individuino chiari obiettivi di gestione da raggiungere anche con strumenti molto diversi tra di loro.

\*ARP, Agenzia Regionale Parchi, Via Indonesia 33, 00144 Roma  
Indirizzo attuale: Regione Lazio,  
Via Rosa Raimondi Garibaldi 7, 00145 Roma

### Bibliografia

- Anderson M., Comer P., Grossman D., Groves C., Poiani K., Reid M., Schneider R., Vickery B., Weakley A., 1999. *Guidelines for Representing Ecological Communities in Ecoregional Conservation Plans*. The Nature Conservancy.
- Baldari F. e Sbordoni V., 2002. *Osservatorio sulla Biodiversità delle Aree Protette del Lazio*. ARP e Università di Roma “Tor Vergata”, Roma.
- Battisti C. e Gippoliti S., 2004. *Conservation in the Urban-Countryside Interface: a Cautionary Note from Italy*. Conservation biology, Vol. 18(2):581-583.
- Bennett, A. F. (1998) 2003. *Linkages in the Landscape: The Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. x + 254 pp. II Edition.
- Bedward M., Pressey R.L. & Keith D.A. (1992). *A new approach for selecting fully representative reserve networks: addressing efficiency, reserve design and land suitability with an iterative analysis*. Biological Conservation, 62:115-125.
- Bibby C. J., Collar N. J., Crosby M. J., Heath M. F., Imboden C., Johnson T. H., Long A. J., Statterfield A. J. and Thirgood, S. J. 1992. *Putting Biodiversity on the Map: Priority Areas for Global Conservation*. International Council for Bird Preservation, Cambridge, UK.

- Blasi C., 1994. *Fitoclimatologia del Lazio*. Fitosociologia 27:1-56, 2 carte.
- Boano A., Brunelli M., Bulgarini F., Montemaggiore A., Sarrocco S., Visentin M. (eds.), 1995. *Atlante degli uccelli nidificanti nel Lazio*. Alula II (1-2):1-224.
- Boitani L., Falucci A., Maiorano L. and Montemaggiore A. 2003. *Italian Ecological Network. The role of protected areas in the conservation of vertebrates*. Animal and Human Biology Department, University of Rome "La Sapienza", Nature Conservation Directorate of the Italian Ministry of Environment, Institute of Applied Ecology.
- Bologna M.A., Capula M., Carpaneto G.M. 2000. *Anfibi e Rettili del Lazio*. Fratelli Palombi, Roma. Pp: 159.
- Borini Feyerabend G. (Ed.), 1997. *Beyond Fences: Seeking Social Sustainability in Conservation*. IUCN, Gland (Switzerland), 2 Voll.
- Brunelli M., Calvario E., Cascianelli D., Corbi F., Sarrocco S., 1998. *Lo svernamento degli uccelli acquatici nel Lazio, 1993-1998*. Alula V (1-2): 3-124.
- Cattena C., Grana M.C., Guida T., Resini A.M., (2003) 2004. *La Rete Natura 2000 nel Lazio. Caratterizzazione dei Siti di Importanza Comunitaria e delle Zone di Protezione Speciale per l'attuazione della Sottomisura I.1.2*. Seconda edizione revisionata, maggio 2004. Pp: 1-240.
- CBD Secretariat, 2004. *Biodiversity issues for consideration in the planning, establishment and management of protected area sites and networks*. Montreal, SCBD, Pp:164+iv. CBD Technical Series n. 15.
- CBD, 2004. *Programme of work on protected areas*. (UNEP/CBD/COP/7/L.32). Kuala Lumpur, Indonesia, COP7, February 2004.
- Cornellini P. e Petrella P., 2002. *Lineamenti fitoclimatici del Lazio*. In: Manuale di Ingegneria Naturalistica. Direzione Ambiente e Protezione Civile, Regione Lazio, Roma.
- Diamond, 1975. *The island dilemma: lessons of modern biogeographic studies for the design of nature reserves*. Biol. Conserv. 7: 129-146.
- Diamond J. 1986. *The design of a nature reserve system for Indonesian New Guinea*. In Soulé M.E. (Ed.) Conservation Biology. The Science of Scarcity and Diversity. Pp: 485-503.
- Faith D.P., Margules C.R. and Walker P.A. 2001. *Some future prospects for systematic biodiversity planning in Papua New Guinea - and for biodiversity planning in general*. Pacific Conservation Biology. Vol. 6, Issue 4. Pp: 325-343.
- Filpa A. (a cura di) 2000. *Il Lazio verso il nuovo sistema delle aree protette*. Urbanistica Dossier IV (30):52. Supplemento al n. 171 di Urbanistica Informazioni. INU, Istituto Nazionale di Urbanistica, Roma.
- Frankel O.H. & Soulé M.E. 1981. *Conservation and evolution*. Cap. 5, Nature Reserves. Pp:97-132.
- Gambino R. (a cura di) 2002. *AP - Aree Protette*. CD Rom, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Roma.
- Graham J., Amos B., Plumpton T., 2003. *Governance Principles for Protected Areas in the 21st Century*. Institute On Governance, Prepared for The Fifth World Parks Congress Durban, South Africa, in collaboration with Parks Canada and Canadian International Development Agency.
- Groves C., Valutis L., Vosik D., Neely B., Wheaton K., Touval J. and Runnels B. 2000 (1997). *Designing a Geography of Hope: A Practitioner's Handbook for Ecoregional Conservation Planning*. The Nature Conservancy, II Edition. 2 voll.
- Hockings M., with Stolton S. and Dudley N. 2000. *Evaluating Effectiveness. A Framework for Assessing the Management of Protected Areas*. WCPA Best Practice Protected Area Guidelines Series N. 6. IUCN, Gland, Switzerland. Pp: 121.
- INFS, 1995. *Elenco delle zone umide italiane e loro suddivisione in unità di rilevamento dell'avifauna acquatica*. IUCN, 2003. *World database on protected areas*. Gland, Switzerland, CD Rom.
- Lacy R.C., Borbat M., Pollak J.P., 2003. *Vortex: A stochastic simulation of the extinction process*. Version 9.0. Chicago Zoological Society, Brookfield, Illinois.
- Margules, C.R. and Pressey, R.L. 2000. *Systematic conservation planning*. Nature Vol. 405: 243-253.
- Saunier R.E. & Meganck R.A. (eds.), 1995 "Conservation of Biodiversity and the new regional planning", IUCN Department of Regional Development and Environment and Organisation of American States.
- McDonnell M.D., Possingham H.P., Ball I.R., Cousins E.A. 2002. *Mathematical methods for spatially cohesive reserve design*. Environmental Modelling and Assessment 7:107-114.
- Meffe G.K. and Carroll C.R., 1994 - *Principles of Conservation Biology*. Sinauer, Sunderland Massachusetts. Pp:304.
- Miller, K. and Hamilton, L. 1999. *Bioregional Approach to Protected Areas*. Editorial. Parks Vol. 9 N. 3: 1-6.
- Olson, D.M. and Dinerstein, E. 1998. *The Global 200: a representation approach to conserving the Earth's most biologically valuable ecoregions*. Conservation Biology 12: 502-515.
- Phillips, A. 2003. *Turning Ideas on their Head: the New Paradigm for Protected Areas*. The George Wright Forum, 20(2):8-32.
- Pickett, S.T.A. & Thompson J. 1978. *Patch dynamics and the design of nature reserves*. Biol. Conserv. 13:27-37.
- Pignatti S., 2001. *Ecologia del Paesaggio*. UTET, Torino.
- Possingham H., Ball I., Andelman S. 2000. *Mathematical Methods for Identifying Representative Reserve Networks*. In: Ferson, S. and Burgman, M. (eds.) - Quantitative methods for conservation biology. Springer-Verlag, NY. Pp: 291-305.
- Pressey R.L. (ed.). *Reserve Design and Selection*. Parks Vol 9(1):1-51.
- Pressey R.L., Humphries C.J., Margules C.R., Vane-Wright R.I. & Williams P.H. (1993). *Beyond opportunism: key principles for systematic reserve selection*. Trends in Ecology and Evolution 8:124-128.
- Rodrigues, A.S.L., Andelman, S.J., Bakarr, M.I., Boitani, L., Brooks, T.M., Cowling, R.M., Fishpool, L.D.C., Fonseca, G.A.B., Gaston, K.J., Hoffman, M., Long, J., Marquet, P.A., Pilgrim, J.D., Pressey, R.L., Schipper, J., Sechrest, W., Stuart, S.N., Underhill, L.G., Waller, R.W., Watts, M.E.J., Xie Y. 2003. *Global Gap Analysis: towards a representative network of protected areas*. Advances in Applied Biodiversity Science 5. Washington D.C. Conservation International.
- Sanderson E.W., Redford K.H., Vedder A., Coppolillo P.B. and Ward S.E. 2002. *A conceptual model for conservation planning based on landscape species requirements*. Landscape and Urban Planning 58: 41-56.
- Sayre R., Roca E., Sedaghatkish G., Young B., Keel S., Roca R.L., Sheppard S. 2000. *Nature in Focus. Rapid Ecological Assessment*. The Nature Conservancy, Island Press, Washington D.C.
- Scott M.J., Davis F., Csuti B., Noss R., Butterfield B., Groves C., Anderson H., Caicco S., D'Erchia F., Edwards T.C. r., Ulliman J., Wright R.G. 1993. *Gap Analysis: A geographic approach to protection of biological diversity*.
- Sestini P., 1960. *Paesaggio*. Touring Club Italiano, Milano.
- Soulé M.E. 1985. *What is Conservation Biology?* BioScience Vol 35 n. 11 :727-734.
- Soulé M.E. (Ed.) 1987. *Viable Populations for Conservation*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. Pp: xii+189.
- Soulé, M.E. and Terborgh J. 2002. *Continental Conservation. Scientific Foundations of Regional Reserve Networks*. OUP.
- Tallone G., 2003 - *La rete ecologica regionale del Lazio: dalla teoria al programma*. Atti II Conferenza Nazionale Aree Protette, Torino ottobre 2002. Ministero Ambiente, Roma.
- Tallone G., Arcà G. 2003. *Adeguamento dello Schema di Piano Regionale dei Parchi e delle Riserve Naturali*. Documento Tecnico (aggiornamento al 30.6.2002). In: Regione Lazio, Giunta Regionale, 2003. Direttive della Giunta regionale per l'adeguamento dello schema di Piano Regionale dei Parchi e delle Riserve Naturali, di cui alla D.G.R. n. 11746 del 29.12.1993. D.G.R. 1100 del 2 agosto 2002. Bollettino Ufficiale Regione Lazio S.O. n. 3 del 30.1.2003.
- Vreugdenhil D., Terborgh J., Cleef A.M., Sinitsyn M., Boere G.C., Archaga V.L. and Prins H.H.T 2003. *Comprehensive Protected Areas System Composition and Monitoring*. WICE, USA, Shepherdstown, 106 pages.
- Willcox L. and Aengst P. 1999. *Yellowstone to Yukon: romantic dream or realistic vision of future?* In: Miller, K. and Hamilton, L. 1999. *Bioregional Approach to Protected Areas*. Editorial. Parks Vol. 9 N. 3:17-24.
- De Filippis, Dirigente A. Dominici, contributi principali sul tema di T.Guida - coordinatrice -, G. Tallone, C.Cattena, W.Tonnelli, C.Cecconi, G.Bargagna e altri).
- In generale i fattori critici nel determinare il progetto di una riserva naturale sono, secondo Meffe e Carroll (1994): dimensioni della riserva naturale; eterogeneità e dinamiche; contesto e matrice; connessioni tra habitat frammentati; rapporto tra elementi naturali e modificati del paesaggio; aree cuscinetto.
  - I nodi sono aree con un inusuale alto livello di valore per la conservazione, uniti in reti al fine di aumentare la loro capacità di garantire una sopravvivenza a lungo termine delle specie, attraverso corridoi di habitat di tipo idoneo. I MUM sono delle aree centrali ("core areas") circondate da aree cuscinetto ("buffer zones") con una progressiva maggiore presenza di aree utilizzate dall'uomo per scopi compatibili con la conservazione dell'area centrale e con una progressiva utilizzazione più intensa andando allontanandosi dall'area centrale (vedi Noss in Meffe e Carroll, 1994).
  - Una *landscape species* "usa ampie, ecologicamente diverse aree e spesso ha impatti significativi sulla struttura e sul funzionamento degli ecosistemi naturali". Il processo di conservazione verifica le necessità della specie, ed in base a queste definisce un "paesaggio biologico". Lo stesso paesaggio viene analizzato dal punto di vista delle attività umane e le inferenze tra i due sistemi possono individuare potenziali minacce. Utilizzando set di diverse *landscape species* possono essere individuati paesaggi focali multipli, spesso sovrapposti.
  - Vedi ad esempio RAMAS GIS / Metapop v. 4.0 (vedi www.ramas.com/ramas.htm).
  - È necessario che:
    - la gestione di ogni area sia basata su obiettivi espliciti di conservazione (quelli per i quali è stata inserita nel sistema);
    - esista la conoscenza dei valori della biodiversità, dei processi ecologici e delle azioni antropiche che sono coinvolte nelle dinamiche del sistema;
    - venga preparato un piano di gestione ("management plan") basato sulle precedenti valutazioni ed indirizzato agli obiettivi espliciti di conservazione;
    - i gruppi sociali chiave sul territorio siano coinvolti in tutte le fasi del piano;
    - effettuare un periodico monitoraggio che verifichi il raggiungimento degli obiettivi.

## Note

- Il presente contributo è tratto in gran parte dalla tesi dell'autore per il Master in Conservazione della Biodiversità Animale: aree protette e reti ecologiche, Università di Roma "La Sapienza", AA 2002-2003 (Direttore del Master Prof. Luigi Boitani). Il progetto dello Schema di Piano Parchi è stato sviluppato dall'ARP (Presidente: Maurizio Cipparone; Vicepresidente: Remo Cioce; Consiglio di Amministrazione Mino Calò, Anna Rosa Cavallo, Nello Ialongo; Direttore: Giuliano Tallone - fino al 29.12.03, Vito Consoli - dal 30.12.03, Dirigente Pianificazione Guglielmo Arcà, gruppo di lavoro interno S. Cresta, N.Cutolo, S.Montinaro, D.Mancinella, S.Basilici, M. Aiello). Il progetto di Rete Ecologica Regionale è curato con il supporto dell'ARP dall'Area "Conservazione Natura" della Direzione Ambiente e Protezione Civile della Regione Lazio (Assessore: Vincenzo M. Saraceni, Direttore: R.

## UNA STRATEGIA GLOBALE PER LA CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ

di Serena Arduino\*

A metà degli anni '90 il WWF Internazionale e il Conservation Science Programme del WWF Stati Uniti hanno lanciato l'iniziativa Global 200. Il risultato è una mappa delle circa 200 ecoregioni più importanti del mondo.

Le ecoregioni sono ecosistemi che coprono un'area terrestre o acquatica relativamente vasta e che contengono una combinazione geograficamente distinta di comunità naturali che condividono la maggior parte delle specie, dei processi e delle condizioni ambientali.

Le ecoregioni più importanti comprendono gli esempi migliori di ogni tipo di habitat principale terrestre, marino o d'acqua dolce.

L'iniziativa Global 200 offre così una strategia globale per la conservazione della biodiversità: se riusciremo a conservare tutte le ecoregioni Global 200, riusciremo a conservare almeno il 90% della biodiversità del pianeta.

### La conservazione ecoregionale

Per conservare la biodiversità delle ecoregioni Global 200, il WWF Internazionale, Conservation International e The Nature Conservancy (tre fra le maggiori ONG al mondo dedicate alla conservazione) hanno individuato una metodologia apposita, la *conservazione ecoregionale*. Essa è una riformulazione dell'approccio ecosistemico, arricchito dalla presenza di una *vision* per la biodiversità, ossia l'identificazione dello scenario desiderabile a cui devono mirare tutti gli sforzi di conservazione della biodiversità. Altri principi fondamentali sono: una scala spaziale molto vasta, obiettivi a lungo termine (anche 50 anni), il partenariato con altri e la collaborazione con gli attori chiave, il coinvolgimento delle comunità locali e l'individuazione delle cause dirette e indirette della perdita di biodiversità. Il tutto porta alla formulazione di strategie adatte alla complessità dei temi da trattare.

**Componenti della biodiversità.** Per la conservazione ecoregionale tutelare la biodiversità significa seguire quattro principi: 1) rappresentazione di tutte le distinte comunità naturali (nell'ambito di paesaggi tutelati o di una rete di aree protette), 2) mantenimento o ripristino di popolazioni vitali di tutte le specie native all'interno delle proprie comunità naturali; 3) mantenimento o ripristino dei processi ecologici ed evolutivi che originano o sostengono la biodiversità; e 4) conservazione di blocchi di habitat naturale abbastanza estesi da essere resilienti ai cambiamenti. Un quinto principio spesso citato per le Alpi, riconducibile però ai primi tre, è la prevenzione dell'invasione di specie aliene.

**Fasi della conservazione ecoregionale.** La conservazione ecoregionale comprende tre fasi principali:

1. lo sviluppo di una visione per la biodiversità (scenario desiderabile) che identifichi le aree prioritarie per la conservazione della biodiversità su scala ecoregionale e i corridoi (fra le aree prioritarie e verso l'esterno dell'ecoregione);
2. lo sviluppo di un piano d'azione, sia per l'ecoregione nel suo insieme sia per le specifiche aree prioritarie;
3. l'attuazione del piano d'azione in parallelo a un programma di monitoraggio e valutazione.

### Le Alpi

Le Alpi sono una delle Global 200 e sono un esempio eccellente dell'habitat delle foreste miste montane euro-mediterranee (nella classificazione Global 200 le Alpi sono l'ecoregione numero 77 insieme per esempio a Carpazi, Pirenei e Alpi Dinariche). Le Alpi, quindi, sono un'ecoregione prioritaria a livello planetario, e la loro importanza va aldilà dei Paesi alpini che le condividono e addirittura dell'Eurasia.

**WWF European Alpine Programme.** Per affrontare al meglio le opportunità e le sfide poste dalle Alpi, i 5 WWF dei Paesi alpini (Italia, Francia, Svizzera, Germania e Austria) hanno unito le loro competenze e i loro sforzi per lanciare il **WWF European Alpine Programme** (il programma internazionale per la protezione delle Alpi). Il programma è iniziato a fine 1999 con l'intento di coordinare le attività del WWF nelle Alpi, sviluppando una prospettiva a lungo termine comune a tutte le parti coinvolte per preservare l'integrità ecologica della regione per le generazioni future. Il punto di vista è pan-alpino.

Adottando l'approccio ecoregionale nelle Alpi, il WWF si associa ad altre iniziative ecoregionali nel mondo e si orienta verso una conservazione integrata, su larga scala e di lungo periodo. Una di queste è la Carpathian Ecoregional Initiative-CERI (Iniziativa Ecoregionale dei Carpazi), già gemellata con le Alpi su varie tematiche.

**Confini dell'ecoregione Alpi.** All'inizio del processo si è convenuto di far coincidere i confini dell'ecoregione Alpi con il territorio di applicazione della Convenzione delle Alpi. (C'è molta sovrapposizione - ma non perfetta coincidenza - fra i confini dell'ecoregione Alpi e quelli della regione biogeografia alpina usata dall'Unione Europea per Natura 2000.) Il WWF European Alpine Programme copre quindi tutto l'arco alpino: da Nizza a Vienna, dalle Alpi francesi a quelle slovene. È una regione di circa 191.000 km<sup>2</sup> condivisa da 8 Paesi (Italia, Francia, Monaco, Svizzera, Liechtenstein, Germania, Austria e Slovenia) con 13 milioni di abitanti, quasi 6200 comuni, 4 lingue ufficiali principali (francese, italiano, tedesco e sloveno) oltre a varie lingue parlate da minoranze.

**La Convenzione delle Alpi.** Il WWF European Alpine Programme opera nello spirito della Convenzio-

ne delle Alpi. Essa è composta da una convenzione quadro e da numerosi protocolli già sviluppati o in via di preparazione, ognuno relativo a un aspetto caratteristico delle Alpi: natura, foreste, suolo, sviluppo sostenibile, agricoltura, energia, turismo, trasporti, popolazione e cultura... L'Italia ha firmato tutti i protocolli ma per il momento non ne ha ratificato nemmeno uno, e ciò ci pone in posizione di debolezza rispetto ai Paesi alpini vicini nei quali i protocolli sono già entrati in vigore.

**Partner.** Partner fondamentali del programma sono la Commissione Internazionale per la Protezione delle Alpi (CIPRA International), la Rete delle Aree Protette Alpine (ALPARC) e il Comitato Scientifico Internazionale per la Ricerca Alpina (ISCAR). La prima fu fondata nel 1952 al fine di spingere per la stesura di una Convenzione per la Protezione delle Alpi; le altre due sono reti emanate proprio da quella Convenzione, che finalmente dal 1991 esiste ed è firmata dai Paesi interessati.

### La vision per la biodiversità delle Alpi

La conservazione ecoregionale prevede la stesura di una vision, o scenario desiderabile di riferimento che guidi tutti gli sforzi e le attività per la conservazione della biodiversità dell'ecoregione.

**Processo partecipato e condiviso.** Buona parte della vision per le Alpi è stata definita nel 2002 e nel 2003 tramite due importanti sessioni di lavoro: il workshop *Towards a Biodiversity Vision for the Alps* (Verso una visione per la biodiversità delle Alpi, dal 15 al 17 maggio 2002 a Gap, in Francia), e un seminario dedicato allo stesso tema durante il Forum Alpinum (il 26 settembre 2002 ad Alpbach, in Austria). Oltre a questi due eventi sono state numerose le riunioni fra gruppi ristretti di esperti. Nel processo è stata ampiamente coinvolta la comunità scientifica dell'arco alpino: in tutto circa un centinaio di esperti, rappresentanti 90 organizzazioni diverse (istituti di ricerca, amministrazioni pubbliche, organizzazioni non governative). Il risultato è stata l'individuazione delle 24 aree prioritarie per la conservazione della biodiversità delle Alpi.

**Aree prioritarie nelle Alpi.** Le aree prioritarie sono aree importanti per il maggior numero di taxa (cioè di gruppi di specie o di habitat). Criteri specifici per ogni taxon sono stati definiti dagli esperti stessi. Dieci di queste 24 aree si trovano del tutto o in parte in Italia (*vedi mappa a pagina seguente*):

- 1.A Alpi Marittime.
- 2.B Alpi Cozie-Gran Paradiso-Queyras-Massif de Pelvoux-Massif de la Vanoise (condivisa con la Francia).
- 3.G Alpi Pennine-Vallée du Rhône-Oberwallis (condivisa con la Svizzera).
- 4.H1 Sottoceneri-Comasco (condivisa con la Svizzera).
- 5.I Alpi Orobie-Grigne.
- 6.L Engadina-Stelvio (condivisa con la Svizzera).

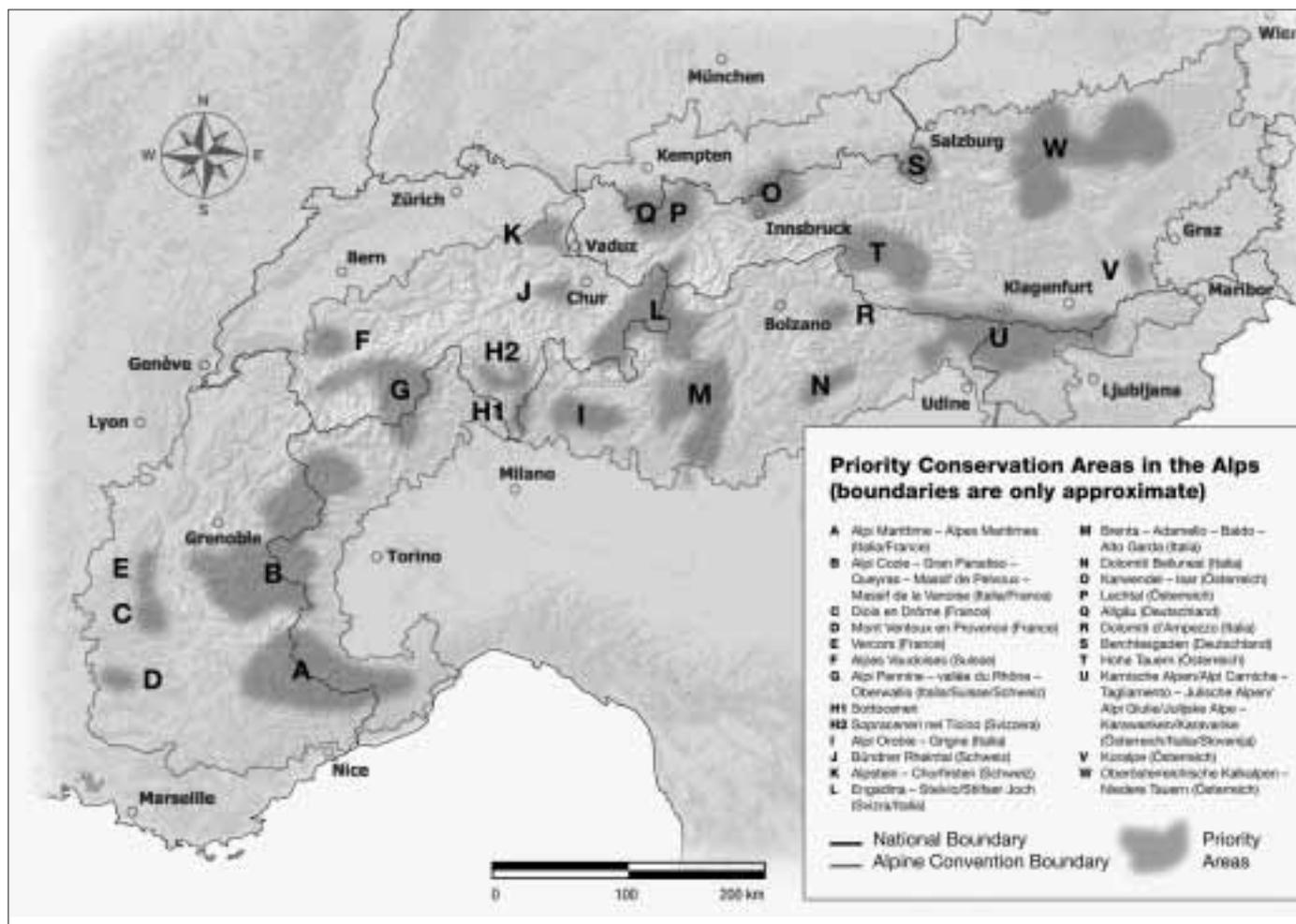


Figura 1: Mappa delle aree prioritarie per la biodiversità nelle Alpi.

- 7.M Brenta-Adamello-Baldo-Alto Garda.
- 8.N Dolomiti Bellunesi.
- 9.R Dolomiti d'Ampezzo.
- 10.U Alpi Carniche-Tagliamento-Alpi Giulie (condivisa con Austria e Slovenia).

**Corridoi.** Un ulteriore e ultimo contributo alla definizione della biodiversità vision per le Alpi sarà a breve l'individuazione dei macro-corridoi delle Alpi, per collegare sia le aree prioritarie fra di loro sia le Alpi con il territorio circostante (cioè con gli Appennini, con le Alpi Dinariche, con la Pianura Padana eccetera).

Le aree prioritarie - e i corridoi che verranno identificati a breve - consentono di conservare tutte e quattro le componenti della biodiversità descritte più sopra. Se riusciremo a tutelare tutte le aree prioritarie e i corridoi, riusciremo a garantire l'integrità ecologica di tutto l'arco alpino.

### Aree prioritarie

Le aree prioritarie diventano il focus geografico delle attività di conservazione. Sono come le perle di un collier, ciò che è più prezioso e che pertanto deve ricevere particolare attenzione.

- Sono identificate a una scala non di dettaglio (1:500 000) e quindi i loro confini sono del tutto approssimativi. Aggiustamenti dei confini sono

previsti in futuro, quando le amministrazioni locali e le altre parti interessate vorranno considerare queste aree a una scala di dettaglio. Tuttavia, nel frattempo sappiamo grosso modo dove sono localizzate le zone più importanti e possiamo tenerne conto nell'impostazione delle strategie di conservazione.

- Sono le aree più importanti a scala pan-alpina in quanto a densità di biodiversità. Questo significa che tutto il territorio alpino è importante e che ci sono molte altre aree importanti a scala provinciale o regionale o nazionale. Ma le aree indicate hanno un'importanza che va al di là dei confini regionali o nazionali. Ogni amministrazione pubblica, ONG, comunità locale e istituto di ricerca potrà - se vorrà - servirsi della mappa delle aree prioritarie come di uno strumento per essere più strategici e soprattutto per identificare nuove sinergie.
- Non sono solo la fotografia di ciò che rimane, ma anche di ciò che può essere recuperato (considerano sia la distribuzione reale di specie, habitat e processi, sia quella potenziale). La mappa delle aree prioritarie fornisce pertanto anche uno spunto per il recupero e la riqualificazione ambientali e non solo per la conservazione di ciò che della natura è rimasto.
- Rappresentano i risultati del lavoro comune del-

la comunità scientifica delle Alpi e sono quindi condivise. Questa è una caratteristica estremamente importante: WWF, CIPRA, ISCAR e ALPARC non avevano nessun controllo sui risultati di questo esercizio di individuazione delle aree prioritarie: esse sono state individuate da esperti di biodiversità che hanno lavorato autonomamente in base a una metodologia condivisa e a criteri scientifici che essi stessi hanno contribuito a definire.

Le aree prioritarie forniscono quindi un contesto alle azioni di conservazione attuali o future.

Queste aree sono perciò uno strumento per essere più strategici e per creare sinergie per la conservazione e lo sviluppo sostenibile delle Alpi. Infatti, in presenza di risorse limitate, se l'obiettivo è conservare la biodiversità laddove essa è potenzialmente più completa, allora la strategia migliore sarà di agire in queste aree, o all'esterno di esse per garantire condizioni di conservazione e di sviluppo sostenibile all'interno delle aree.

**Robustezza del metodo.** Una *sensitivity analysis* è stata condotta durante la gestione dei risultati preliminari. Pure assegnando ai diversi taxa un peso diverso, i risultati della sovrapposizione non cambiavano in maniera significativa: si è quindi deciso di assegnare a ogni layer lo stesso peso. Inoltre le aree prioritarie sono risultate rappresentative della complessi-

## GLI STRUMENTI NORMATIVI DI SUPPORTO ALLA CONSERVAZIONE ECOREGIONALE E ALLE RETI ECOLOGICHE

di Patrizia Fantilli\*

Le leggi attualmente in vigore che costituiscono un supporto per la concreta applicazione dei principi di “conservazione ecoregionale” e per l’attuazione delle “reti ecologiche” sono numerose ed importanti. Si tratta di leggi che vanno dalle più rilevanti Convenzioni internazionali, alle Direttive ed altri provvedimenti normativi e di indirizzo dell’Unione Europea, fino alle leggi emanate dai singoli Stati per l’applicazione delle norme internazionali e comunitarie. Riportiamo di seguito un elenco delle norme in vigore.

### Convenzioni internazionali

*Convenzione di Parigi*, 1950. Ha per oggetto la protezione di tutti gli uccelli viventi allo stato selvatico. Ratificata dall’Italia con L. 24.11.1978, n. 812.

*Convenzione di Ramsar*, 1971, relativa alle “Zone umide di importanza internazionale come habitat di uccelli acquatici”. È diretta alla tutela delle zone umide per evitare una progressiva invasione da parte dell’uomo e la loro conseguente scomparsa. Ratificata dall’Italia con il D.P.R. 13.3.1976, n. 448.

*Convenzione di Berna*, 1979. Riguarda la “Conservazione della vita selvatica e dell’ambiente naturale in Europa” ed ha come obiettivo la protezione della flora e della fauna selvatiche, in particolare delle specie minacciate. Ratificata dall’Italia con la L. 5.8.1981, n. 503.

*Convenzione di Bonn*, 1979. Riguarda la “Conservazione delle specie migratrici della fauna selvatica”. È diretta specificatamente alla tutela delle specie migratrici, dei loro habitat e dei loro percorsi migratori. Ratificata dall’Italia con la L. 25.1.1983, n. 42.

*Convenzione di Rio sulla biodiversità*, 1992. Obiettivi della Convenzione sono la conservazione della diversità biologica, l’uso durevole dei suoi componenti e la ripartizione giusta ed equa dei benefici derivanti dall’utilizzazione delle risorse genetiche. Ratificata dall’Italia con la L. 14.2.1994, n. 124.

*Convenzione Europea sul Paesaggio*, 2000. Riconosce il paesaggio come “componente fondamentale del patrimonio culturale e naturale dell’Europa” e si pone l’obiettivo di vincolare i Governi ad attuare politiche di salvaguardia, pianificazione e gestione dei paesaggi europei, nell’ottica dello sviluppo sostenibile.

### Legislazione europea

*Direttiva 79/409/CEE*, concernente la “Conservazione degli uccelli selvatici”. È il primo atto normativo dell’Unione Europea in materia di conservazione della natura, meglio conosciuta come “Direttiva uccelli”. Istituisce un regime di protezione speciale per la conservazione degli uccelli selvatici.

Prevede l’obbligo di conservare gli habitat designando “Zone di protezione speciale” ed introduce una serie di divieti e limiti finalizzati ad una migliore tute-

tà e diversità dell’arco alpino: infatti se ne trovano sia in tutte le sottoregioni biogeografiche, sia in tutte le aree a diversa vegetazione naturale potenziale.

**Criticità e vantaggi del metodo.** Nonostante il generale entusiasmo per l’approccio, rafforzato dalla condivisione dei risultati finali, alcuni problemi sono sorti durante la stesura della biodiversity vision. Questi sono stati di natura metodologica, soprattutto in merito alla scala adottata e alla disponibilità di dati. Dell’esperienza delle Alpi stanno facendo tesoro altre ecoregioni, che eviteranno in questo modo di ripetere alcuni errori.

I vantaggi del metodo sono comunque innegabili: si giunge a conclusioni condivise in un tempo relativamente breve, la raccolta dei dati è contenuta, le conoscenze dettagliate vengono sintetizzate in un quadro macroscopico e generale.

### Passi successivi

I passi successivi del WWF European Alpine Programme comprendono:

1. l’identificazione dei corridoi,
2. la conservazione delle aree prioritarie,
3. la stesura di un programma di conservazione per l’intera ecoregione,
4. il rafforzamento delle sinergie con altre politiche di conservazione: la Convenzione delle Alpi, la Convenzione sulla Diversità Biologica, la Rete Natura 2000, i sistemi di area vasta.

**Conservazione delle aree prioritarie.** Per la conservazione e lo sviluppo sostenibile delle aree prioritarie si può agire in due modi: sviluppando piani d’azione per la biodiversità per l’intera area prioritaria; oppure avviando nelle singole aree prioritarie progetti specifici per la tutela di specie e habitat o per lo sviluppo sostenibile.

Nel primo caso WWF, CIPRA, ALPARC e ISCAR stanno cercando un’area prioritaria che si presti a fare da caso pilota. Questa dovrà essere un’area in cui tutte le amministrazioni pubbliche competenti per quel territorio siano disponibili a essere coinvolte in un processo partecipativo finalizzato alla stesura di un piano d’azione valido per tutta l’area. È questo il vero elemento innovativo e nel contempo anche la vera sfida: portare intorno allo stesso tavolo di concertazione tutte le unità amministrative di un’area prioritaria: dai ministeri alle Regioni, alle Province, alle comunità montane e fino ai comuni. In alcuni casi questo significa per esempio coinvolgere più Regioni e più Province; a volte anche le amministrazioni pubbliche di due o addirittura di tre Paesi! Dell’esperienza fatta nell’area pilota verrà fatto tesoro per avviare in futuro lo stesso processo nelle altre aree.

Nel caso invece di progetti specifici, questi si propongono di affrontare e di risolvere un aspetto preciso (la tutela di specie o di habitat, o lo sviluppo di misure *ad hoc* di sviluppo sostenibile), senza necessariamente sviluppare un completo piano d’azione per tutta l’area prioritaria. Il WWF e i suoi partner saranno di-

rettamente impegnati in alcuni di questi progetti, ma l’iniziativa ecoregionale avrà tanto più successo quanti più saranno gli enti terzi che vorranno anch’essi impegnarsi in progetti che contribuiscano alla conservazione delle aree prioritarie.

In entrambi i casi, è opportuno sottolineare che non è nei principi della conservazione ecoregionale di creare parchi ovunque ci sia un’area prioritaria: piuttosto si tratterà di definire misure di gestione appropriate, facendo tesoro di ciò che esiste già. È in questa direzione che il WWF Italia e i suoi tre partner intendono proseguire.

**Programma di conservazione ecoregionale.** Sarà un documento che individua i target e le attività necessari alla conservazione dell’arco alpino, e sarà steso con gli attori chiave delle Alpi. Comprenderà attività a breve e lungo termine, alcune a livello politico e altre sul territorio.

\*WWF European Alpine Programme e WWF Italia

### Nota

Una sintesi dei risultati ottenuti fino a oggi si trova nella pubblicazione, *Le Alpi: un patrimonio naturale unico* (WWF European Alpine Programme, 2004).

la della fauna selvatica.

*Direttiva 92/43/CEE* relativa alla “Conservazione degli habitat naturali e seminaturali nonché della flora e della fauna selvatiche”. Scopo della Direttiva, meglio nota con il nome di “Direttiva Habitat”, è la salvaguardia della biodiversità mediante la conservazione di habitat e specie selvatiche indicate negli allegati della direttiva. Queste due Direttive, come meglio specificato di seguito, costituiscono nel loro insieme le norme europee fondamentali per la conservazione di habitat e specie naturali.

*Decisione n. 1600 del Parlamento europeo e del Consiglio del luglio 2002*: istituisce il “Sesto programma di azione” che definisce le priorità ambientali su cui si basano le politiche e la legislazione comunitaria, riservando particolare attenzione anche alla tutela della biodiversità.

*Direttiva 2004/35* sulla responsabilità ambientale in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale. Attua i principi comunitari di prevenzione e “chi inquina paga”, e inserisce nella definizione di “danno ambientale” il “danno alle specie ed agli habitat naturali protetti”.

### Il “Sesto programma d’azione in materia ambientale” dell’Unione Europea

I “programmi d’azione” sono gli atti che definiscono i principi fondamentali e le finalità delle politiche e della legislazione europea in materia di protezione ambientale, da cui poi derivano le singole Direttive o altri provvedimenti specifici sia normativi, sia politici ed economici. Il 22 luglio 2002 l’UE ha approvato il “Sesto programma d’azione in materia ambientale” che definisce le priorità ambientali dell’Unione Europea per i successivi dieci anni, le strategie per lo sviluppo sostenibile e per l’integrazione delle tematiche ambientali in tutte le politiche comunitarie. Le priorità ambientali individuate sono: i cambiamenti climatici, *natura e biodiversità*, ambiente, salute e qualità della vita, risorse naturali, rifiuti. Per ogni tema prioritario sono stati stabiliti obiettivi ed “aree di azione prioritarie” e, per l’ambito specifico riguardante l’ambiente naturale e diversità biologica, le azioni di conservazione si concentreranno su: ambiente marino, coste, zone umide, paesaggio, specie ed habitat, nonché nuove strategie per la silvicoltura ed il legno certificato.

### Legislazione italiana

*Legge 6.12.1991, n. 394*: la “Legge quadro sulle aree protette” detta principi fondamentali per garantire e promuovere la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale tramite l’istituzione e la gestione delle aree naturali protette, nazionali e regionali.

*Legge 11.2.1992, n. 157*: è la “Legge quadro” che disciplina l’attività venatoria e la tutela della fauna selvatica. Fondamento della legge è il principio secondo cui l’esercizio dell’attività venatoria è consentito, purché non contrasti con l’esigenza di conservazione della fauna selvatica, dichiarata “patrimonio

indisponibile dello Stato” e “tutelata nell’interesse della comunità nazionale ed internazionale”.

*Legge 7 febbraio 1992, n. 150*: stabilisce le misure sanzionatorie relative alle violazioni della “Convenzione di Washington” del 1973, sul commercio internazionale di specie animali e vegetali in via di estinzione.

*Legge 14 febbraio 1994, n. 124*: ratifica e esecuzione della Convenzione sulla biodiversità, firmata a Rio de Janeiro il 5 giugno 1992.

*D.P.R. 13 marzo 1976, n. 448*: esecuzione della Convenzione di Ramsar del febbraio 1971.

*D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357* “Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”. È il provvedimento con cui l’Italia ha attuato ed applicato i principi e le regole della “Direttiva Habitat”. Con il D.P.R. 12.3.2003, n. 120, sono state arretrate modifiche ed integrazioni al D.P.R. 357/1997, al fine di un migliore e più puntuale rispetto della Direttiva 92/43.

### La Direttiva “Habitat” 92/43/CEE

La Direttiva 92/43 riguarda la “Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche”. Insieme alla Direttiva 79/409/CEE (Direttiva Uccelli) è lo strumento normativo più importante per la conservazione degli ambienti naturali e delle specie selvatiche quindi per la tutela della biodiversità, in tutti i Paesi dell’Unione Europea (compresi i “nuovi” 10 Paesi entrati in Europa il 1° maggio 2004). Per capirne l’importanza occorre ricordare che essa rappresenta il principale contributo della Comunità Europea alla salvaguardia della biodiversità su scala mondiale.

Il Consiglio Europeo ha individuato le motivazioni dell’approvazione della Direttiva, considerando che: “nel territorio europeo dei Paesi membri gli habitat naturali non cessano di degradarsi ed un numero crescente di specie selvatiche è gravemente minacciato (...) per cui è necessario adottare misure a livello comunitario per la loro conservazione”.

Le rilevanti novità introdotte si possono individuare in alcuni termini, che potremmo definire come “*parole chiave*”. La Direttiva ha infatti, per la prima volta, definito e codificato concetti fino ad allora appartenenti ad altre scienze ma non a quella giuridica. I concetti definiti sono: conservazione, habitat naturali e seminaturali, habitat naturali prioritari, stato di conservazione, specie di interesse comunitario, sito di importanza comunitaria, zona speciale di conservazione. Ognuno di questi termini viene definito in maniera chiara (art. 1) ed il fatto di essere inseriti nel testo ha conseguenze rilevanti dal punto di vista giuridico, ossia l’obbligo di rispettarne i principi da parte di tutti gli Stati europei.

*Gli obiettivi* della Direttiva sono: il “mantenimento della biodiversità, tenendo conto al tempo stesso delle esigenze economiche, sociali, culturali e regionali”; contribuire “all’obiettivo generale dello sviluppo durevole”; “contribuire a salvaguardare la biodiver-

sità mediante la conservazione degli habitat naturali, della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo” (art. 2).

La “*Rete Natura 2000*”

Si può senza dubbio ritenere che la maggiore innovazione apportata dalla Direttiva 92/43 è la creazione della “*Rete Natura 2000*”, una rete ecologica europea di “Zone speciali di conservazione” che ha lo scopo di mantenere in uno stato di conservazione soddisfacente gli habitat e le specie individuate negli allegati delle Direttive “Habitat” ed “Uccelli”.

Tutti i siti della rete sono soggetti ad una serie di misure speciali di protezione, che prevedono precisi obblighi per gli Stati europei. In particolare: la valutazione preliminare dei piani e dei progetti potenzialmente dannosi per le aree inserite nelle “rete”, la possibilità di autorizzare tali piani e progetti solo per motivi imperativi di rilevante interesse pubblico e soltanto in assenza di soluzioni alternative, e l’adozione di misure compensative in caso di danno. (Valutazione di incidenza, art. 6)

La “*Rete Natura 2000*” è, quindi, lo strumento applicativo più importante e concreto della Direttiva Habitat. Solamente attraverso la sua realizzazione i Paesi Ue potranno garantire la tutela della biodiversità. La Rete natura 2000 è costituita dalle *Zone di Protezione Speciale* (ZPS, previste dalla Direttiva Uccelli) e dai *Siti di Interesse Comunitario* (SIC, previsti dalla Direttiva Habitat), proposti dai diversi Stati membri. Le ZPS fanno parte della Rete Natura 2000 a partire dal momento della loro designazione, i SIC sono per il momento una serie di siti proposti dai vari Stati membri (art. 4).

Oltre agli obblighi specifici previsti per la protezione dei siti, gli Stati Ue devono, o meglio avrebbero dovuto, rispettare alcuni importanti impegni per il raggiungimento degli obiettivi della Direttiva: anzitutto la creazione, entro il giugno 1998, della rete di siti protetti denominata “*Natura 2000*”, nonché l’adozione delle misure di conservazione necessarie per le aree che fanno o faranno parte della “*Rete*”, proposte dagli stessi Stati membri (art. 6).

La rete deve garantire l’adeguata conservazione e tutela dei migliori esempi di habitat naturali esistenti a livello comunitario, e delle zone in cui sono presenti specie animali e vegetali rare o minacciate.

La direttiva “Habitat”, inoltre, vieta il deterioramento dei siti di riproduzione e delle aree di riposo di alcune specie animali. Possono essere autorizzate alcune deroghe, soggette al rispetto di rigorose condizioni e limitazioni.

Gli Stati membri devono, come già accennato, sottoporre a valutazione preliminare “qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenze significative” sui siti di Natura 2000, tenendo conto degli obiettivi di conservazione (Valutazione di incidenza, art. 6). Le autorità nazionali competenti al rilascio di autorizzazioni danno il loro accordo sui piani o progetti “solo dopo aver avuto la certezza che non pregiudicherà l’integrità del sito e previo parere dell’opinione pubblica”.

Per la gestione dei siti Natura 2000 la Direttiva lascia

ai singoli Stati la massima libertà di decidere quali norme interne emanare ed applicare, fatto salvo il principio generale di conservare in uno stato soddisfacente gli habitat e le specie individuati dalla "rete Natura 2000".

Si tratta quindi di una vera sfida ed allo stesso tempo di una responsabilità collettiva di tutti i Paesi dell'Unione Europea che devono contribuire, attraverso la concreta applicazione dei principi della direttiva Habitat, alla salvaguardia della biodiversità nel mondo.

#### *Compiti della Commissione Ue per l'applicazione della Direttiva Habitat*

In conformità con il Trattato di Roma, che ha creato la Comunità europea, la Commissione ha il compito di assicurare che le disposizioni del Trattato e le misure da questo derivanti vengano applicate e rispettate.

Per quanto riguarda in particolare la Direttiva 92/43, alla Commissione europea sono affidati compiti rilevanti per il rispetto uniforme della stessa: in accordo con gli Stati membri, valuta e seleziona la lista definitiva dei Siti, sulla base della quale, gli stessi Stati dovranno designare le *Zone Speciali di Conservazione* (ZSC) e stabilire quindi le linee di sviluppo del territorio compatibili con la conservazione di habitat e specie. La Commissione, inoltre, verifica la conformità delle leggi nazionali di attuazione della Direttiva e, qualora non risulti adeguata, procede contro il Paese con sanzioni e l'obbligo alla revisione del testo nell'ottica della massima tutela dei siti, come previsto dalla Direttiva.

La Commissione non ha, invece, il potere di inserire siti che non siano stati previsti dai singoli Paesi europei, ma può richiedere agli Stati membri di inserire nuovi siti nel caso valuti l'insufficiente rappresentazione di determinati habitat e specie nella lista dei siti.

Se uno stato membro non propone sufficienti siti per assicurare uno status di conservazione adeguato nell'area, la Commissione sosterrà una procedura d'infrazione contro lo Stato membro per aver violato il giusto approccio nell'elaborazione della lista come previsto dall'allegato III della Direttiva.

La Commissione può basare un'azione contro uno Stato membro anche per non designazione del sito, fondandosi sulla violazione dell'art. 3 della Direttiva che richiede allo Stato membro di assicurare un "favorevole status di conservazione" delle specie e degli habitat.

#### *Situazione attuale nel recepimento della Direttiva Habitat*

Nonostante che gli Stati europei si siano impegnati ad arrestare la perdita di biodiversità nell'Unione europea entro il 2010, con la Decisione del Consiglio europeo di Goteborg di giugno 2001, la Direttiva Habitat risulta tuttora essere una delle meno applicate e rispettate in Europa. La rete natura 2000 è, infatti, tuttora incompleta e molti Stati membri continuano a posporre il totale e corretto recepimento della Direttiva 92/43. La situazione è tanto negativa che il Commissario UE all'ambiente, Margot Wallstrom, ha

richiamato formalmente gli Stati membri a rafforzare "la loro legislazione e le pratiche in atto" e li ha sollecitati "a prendere i provvedimenti necessari al più presto".

Scorrendo il sito dell'unione Europea nella parte riguardante le infrazioni dei Singoli stati, si può constatare che quasi tutti hanno subito richiami, lettere di messa in mora, procedure di infrazione o condanne per violazioni della Direttiva 92/43, riguardanti sia singoli casi, sia più in generale la mancata trasposizione della Direttiva nei tempi e nei modi stabiliti, o la sua incompleta o non corretta applicazione.

#### *La Direttiva Habitat in Italia*

L'Italia ha dato attuazione alla Direttiva 42/93 con diversi provvedimenti: il *Decreto del Presidente della Repubblica 8.8.1997, n. 357* "Regolamento di attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali nonché della flora e della fauna selvatiche"; il *Decreto del Ministero dell'Ambiente del 3.4. 2000* "Elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della Direttiva 79/409/CEE e dei siti di importanza comunitaria proposti ai sensi della direttiva 92/43/CEE"; il *Decreto del Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio del 3.9.2002* concernente gli "Indirizzi per la gestione dei Siti di interesse Comunitario e delle Zone di Protezione Speciale individuati ai sensi delle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE. L'ultimo in ordine di tempo è il *Decreto del Presidente della Repubblica 12.3.2003, n. 120*, che ha sostituito e modificato il DPR 357/97, a seguito di apertura di procedura di infrazione nei confronti dell'Italia. In particolare ha riformulato la procedura per la "Valutazione di incidenza" (art. 6), elaborata nel precedente Decreto in maniera poco chiara e non conforme alla Direttiva.

#### *Competenze dello Stato, Regioni ed Enti locali in materia di tutela ambientale*

Il *Titolo V della parte seconda della Costituzione* (modificato dalla Legge Costituzionale 18.10.2001, n. 3) ha affidato alle Regioni alcune competenze fondamentali prima appartenenti allo Stato.

Il nuovo *Articolo 117 della Costituzione* ha, però, mantenuto in capo allo Stato la "legislazione esclusiva" in alcune materie ritenute di rilevanza nazionale od internazionale, tra le quali la "Tutela dell'ambiente, dell'ecosistema e dei beni culturali" (art. 117 Costituzione, comma II, lettera s).

La *Corte Costituzionale* ha stabilito che la "tutela dell'ambiente" non può ritenersi una singola "materia", ma è da considerarsi un valore "trasversale", costituzionalmente protetto, in funzione del quale lo Stato può dettare standards di tutela uniformi sull'intero territorio nazionale (sentenze n. 407 e 536 del 2002). Con precedenti sentenze la Corte ha stabilito importanti concetti, ormai parte dell'ordinamento giuridico italiano: *l'ambiente è un bene giuridico unitario*, che trova la sua massima garanzia nella Carta Costituzionale, comprendente tutte le risorse natura-

li e culturali, è un diritto fondamentale di ogni uomo e dell'intera collettività, nonché interesse primario rispetto agli altri interessi pubblici, compresi quelli economici.

*Il nuovo articolo 118 della Costituzione* recita "Le funzioni amministrative sono attribuite ai Comuni salvo che, per assicurarne l'esercizio unitario, siano conferite a Province, Città metropolitane, Regioni e Stato, sulla base dei principi di sussidiarietà, differenziazione ed adeguatezza.

I Comuni, le Province e le Città metropolitane sono titolari di funzioni amministrative proprie e di quelle conferite con legge statale o regionale, secondo le rispettive competenze. La legge statale disciplina forme di coordinamento fra Stato e Regioni nelle materie di cui alle lettere b) e h) del secondo comma dell'articolo 117, e disciplina inoltre forme di intesa e coordinamento nella materia della tutela dei beni culturali (...)."

#### *Competenze dello Stato, Regioni ed Enti locali per l'applicazione della Direttiva 92/43*

I compiti e gli obblighi fondamentali per l'applicazione della Direttiva 92/43 spettano alle Regioni, ferma restando la responsabilità dello Stato nei confronti dell'Unione Europea e dei principi costituzionali sopra richiamati.

In Italia la lista dei SIC è stata redatta dalle Regioni e dalle Province autonome di Trento e Bolzano nell'ambito del progetto BioItaly coordinato dal Ministero dell'Ambiente e resa pubblica con Decreto, del medesimo Ministero, del 3 aprile 2000.

Compete alle Regioni e Province autonome l'adozione per i SIC proposti, entro tre mesi dalla loro inclusione nell'elenco definitivo da parte della Commissione europea, delle opportune misure per evitare il degrado degli habitat e, per le ZSC (Zone speciali di conservazione), entro sei mesi dalla loro designazione, l'adozione delle opportune misure di tutela (D.P.R. 357/1997, art. 4).

Tali misure implicano piani di gestione appropriati, piani di gestione specifici o integrati ad altri piani di sviluppo e le opportune misure regolamentari, amministrative e contrattuali conformi alle esigenze ecologiche dei tipi di habitat protetti.

Per la realizzazione di progetti nelle Zone di Protezione Speciale, bisogna tener conto dei principali effetti che gli stessi possono avere sul sito in questione, tenuto conto degli obiettivi di conservazione previsti dai DPR n. 357 e n. 120 e dalla Direttiva Uccelli, già recepita nella legge n. 157/92.

La sfida è, ora, che lo Stato e le Regioni, nello spirito di "leale collaborazione" indicato dalla Carta Costituzionale, facciano ognuno il loro dovere per la concreta e rapida applicazione della direttiva Habitat. Solo in tal modo l'Italia potrà dare un contributo serio e duraturo alla tutela e conservazione della biodiversità in Europa e nel mondo.

\*Vice Direttore Relazioni Istituzionali,  
Responsabile Ufficio Legale WWF Italia

### IL COINVOLGIMENTO DEGLI STAKEHOLDER NEI PROCESSI ECOREGIONALI

di Isabella Pratesi\*

Due sono i pilastri su cui si fonda la conservazione ecoregionale: la scientificità del metodo e la capacità di partecipazione. Mentre è evidente la portata del primo non è facile immaginare da subito il valore e il peso del secondo. Questo perché non da molto tempo la conservazione della natura si è affacciata su terreni prima poco esplorati come le caratteristiche sociali, gli assetti politici, le condizioni economiche, diventando finalmente una scienza che esplora, coinvolge ed interpella tutti i fattori condizionanti la conservazione della biodiversità.

Il minimo comune denominatore della conservazione a larga scala diventa quindi il fattore uomo, in tutte le sue espressioni; al contempo l'uomo è il cliente finale delle azioni di conservazione.

Così come le grandi aziende hanno capito l'importanza di "imparare" dai loro clienti, cercandone continuamente in modo diretto o indiretto il loro feedback, così i processi di conservazione a larga scala, come il processo ecoregionale, posano le loro fondamenta su un continuo confronto e coinvolgimento dei fruitori del prodotto finale, gli stakeholders.

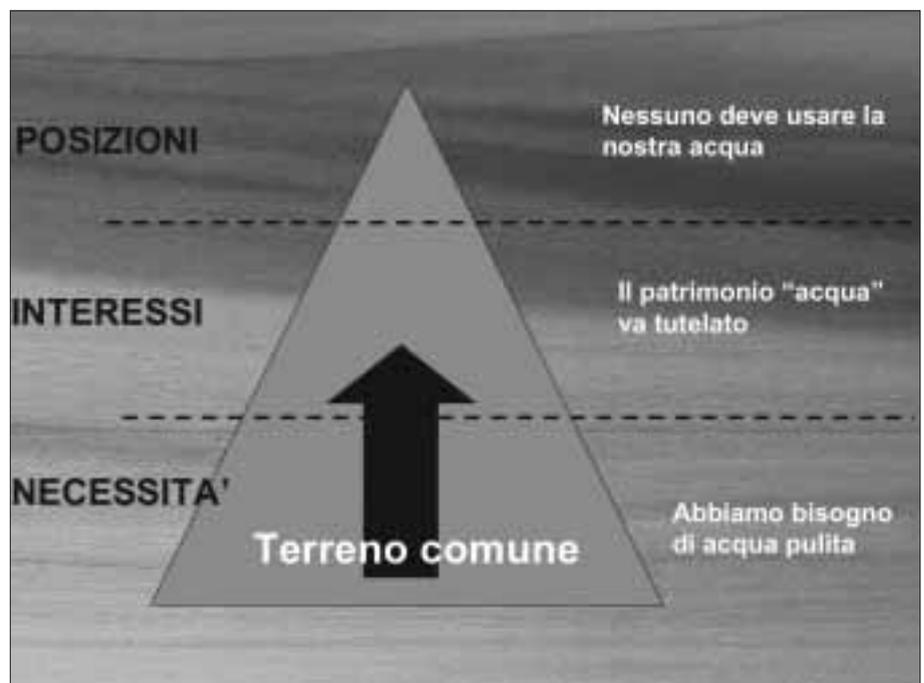
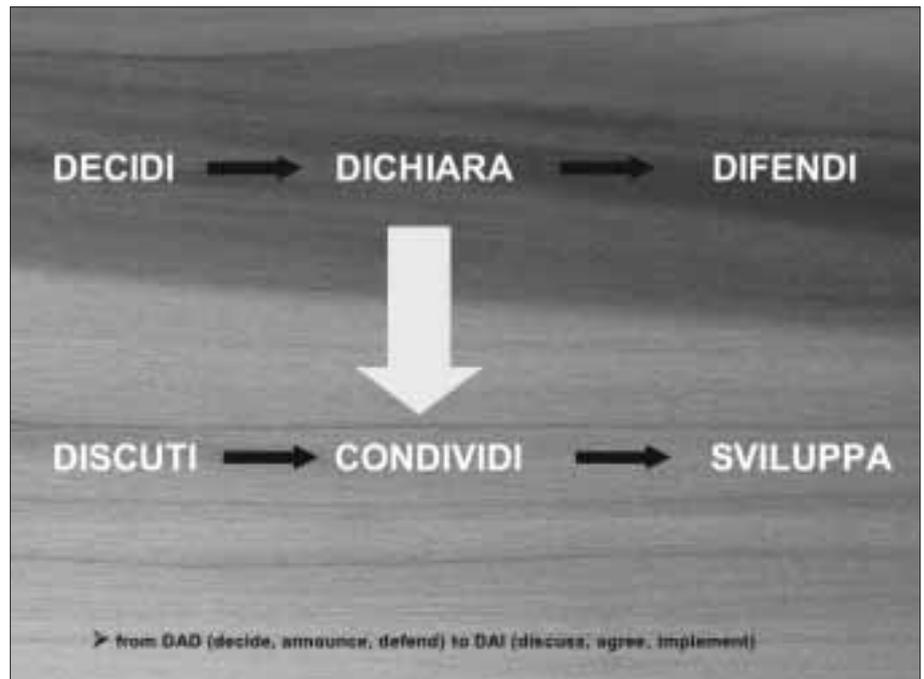
Ma a differenza del mondo produttivo dove raramente l'azienda considera i clienti degli alleati da coinvolgere e con i quali raggiungere degli obiettivi di "produzione", sempre di più nel mondo della conservazione non si può prescindere da un pieno coinvolgimento dei portatore di informazioni e quindi di "sapere" e da un pieno coinvolgimento degli attori, ovvero coloro che attraverso azioni condizionano la conservazione.

Perché ciò sia possibile bisogna che le associazioni, come il WWF, che si pongono la grande sfida di condurre e di facilitare l'integrazione degli stakeholders imparino a superare l'approccio che ha caratterizzato nel tempo le strategie ambientaliste. È evidente infatti che, rispondendo alle particolari condizioni sociali e culturali in cui si sono sviluppate, le strategie di conservazione sono state generalmente caratterizzate dal seguente modulo:

- 1° fase: l'associazione **decide** (ovvero si pone autonomamente degli obiettivi di conservazione),
- 2° fase: l'associazione **annuncia** (al mondo esterno i propri obiettivi),
- 3° fase: l'associazione **difende** (le proprie decisioni dal contesto e dagli attori esterni).

Quello che la conservazione ecoregionale ci impone e che conseguentemente il WWF sta adottando nel mondo è un modulo alternativo:

- 1° fase: il gruppo di lavoro (costituito dall'asso-



ciazione e dagli stakeholders) discute le caratteristiche del problema,

- 2° fase: il gruppo di lavoro **condivide** gli obiettivi raggiungibili,
- 3° fase: il gruppo **sviluppa** il piano di lavoro.

In inglese: dall'approccio DAD (decide, announce, defend) all'approccio DAI (discuss, agree, implement). Attraverso il lavoro congiunto non più di un leader ma bensì di un gruppo di lavoro integrato diventa quindi possibile creare un terreno comune con gli stakeholders, partendo dal quale (vedi immagine sopra) è possibile rintracciare le effettive necessità e

quindi gli interessi per poi costruire una posizione comune e, ancora più in là, un piano di azione condiviso.

Quando ciò non avviene si rischia facilmente di cadere nella trappola della "polarizzazione" dove il confronto non è più mediabile ma bensì si contrappongono, da entrambe le parti, le sfere del "rifiuto" sfere che, evidentemente, nulla lasciano alla possibilità di essere influenzate.

La "partecipazione" diventa quindi la chiave del successo dei processi ecoregionali. Partecipazione in un processo può essere generalmente definita come: "il

processo stesso attraverso il quale le persone con legittimi interessi (stakeholder) influenzano e condividono il controllo sui risultati del processo (iniziative, decisioni, risorse) che li riguardano direttamente o indirettamente”.

La partecipazione è fondamentale in qualunque percorso di sviluppo sostenibile. Se infatti il coinvolgimento degli stakeholder viene assunto come principio e gli stessi contribuiscono in ogni fase del processo decisionale è molto più facile sia che venga compreso il processo stesso nella sua complessità, sia che le soluzioni individuate siano più efficaci e durature.

In sintesi la partecipazione riduce il rischio di fare scelte sbagliate o di fallire nel conseguimento degli obiettivi di conservazione.

Le strategie per garantire correttamente l'effettiva partecipazione degli stakeholder nei processi di conservazione sono svariate e dipendono non solo dalla fase del processo in cui ci troviamo ma anche dalla tipologia di stakeholder coinvolta.

Affinché le strategie adottate risultino idonee alle diverse categorie di stakeholders e per essere sicuri di usare lo strumento e i modi più adatti ad ognuno di essi (per esempio è del tutto inutile parlare al “mashile” se ci accorgiamo che lo stakeholder a cui ci vogliamo rivolgere sono gli amministratori dell'economia domestica e se tale ruolo, nel territorio che ci riguarda, è svolto dalle donne) è necessario individuare, nelle primissime fasi dei processi ecoregionali o addirittura prima di avviare il processo stesso, chi siano i nostri stakeholder.

Per poter analizzare questa ampia categoria è utile partire dalla definizione generale: stakeholder è qualunque persona o istituzione o gruppo sociale che porti (hold) un interesse diretto (stake) in un particolare settore.

Gli stakeholders possono essere:

**Stakeholder primari:** colui/oro che sono direttamente condizionati, sia positivamente sia negativamente da decisioni o azioni.

**Stakeholder secondari:** sono gli intermediari che includono spesso le NGO, altre organizzazioni, istituzioni, settore privato, e corporazioni professionali.

**Stakeholder all'opposizione:** sono coloro che hanno la capacità di influenzare negativamente i risultati del processo. Proprio perché hanno questa predisposizione è molto importante coinvolgerli in particolare nelle prime fasi in una situazione di dialogo aperto.

**Stakeholder marginali:** sono spesso le minoranze, le popolazioni indigene e le categorie più povere. Possono essere rispettivamente stakeholder primari, secondari e all'opposizione ma quasi sempre non hanno una capacità sviluppata di partecipare in processi di pianificazione. Spesso la loro integrazione nei processi richiede un buon investimento di risorse ed energie.

Uno strumento fondamentale finalizzato a capire il livello e la dimensione dell'impatto di un'attività sulle persone e sui loro ambienti (sociali, politico, fisi-

co, economico) è l'analisi degli stakeholders. Capire e analizzare la grande varietà di stakeholders e i loro interessi nell'ambito del territorio in esame è cruciale per il successo a lungo termine della conservazione ecoregionale.

**Possiamo di seguito elencare gli obiettivi che si prefigge l'analisi degli stakeholder:**

- Identificare e definire le caratteristiche degli stakeholders chiave.
- Capire il modo con cui possono condizionare o essere condizionati dagli output del processo.
- Capire le relazioni fra diversi gruppi di stakeholders compresa una valutazione dei conflitti d'interesse (reali o potenziali) e aspettative fra gli stakeholders.
- Valutare la capacità di partecipazione di ciascun stakeholder.

**Un'analisi degli stakeholder può inoltre darci le seguenti informazioni:**

- Valutazione dell'interesse degli stakeholder in relazioni ai problemi che il processo si prefigge di risolvere.
- Individuazione degli stakeholders di rilievo e individuazione dei modi e dei mezzi per rafforzare la loro capacità di influenza.
- Individuazione dei conflitti di interesse esistenti o potenziali che determinano il rischio di un progetto prima che venga finanziato.
- Mappa delle relazioni fra stakeholders utile a individuare e indirizzare coalizioni, collaborazioni e cooperazione.

Per potere avviare correttamente l'analisi degli stakeholders dobbiamo sostanzialmente rispondere a tre principali domande:

**Chi sa che cosa?**

**Chi controlla che cosa?**

**Chi può aiutare a cambiare un comportamento negativo?**

Partendo da queste domande e successivamente disegnando la mappa delle relazioni fra i diversi stakeholders (con rappresentazioni il più possibile immediate e comprensibili anche da figure esterne al gruppo di lavoro) e delle relazioni fra questi e gli ambiti di conservazione, si costruisce gradualmente un piano di integrazione e coinvolgimento delle parti interessate.

Pur essendo necessario partire comunque da un primo piano strategico bisogna essere consapevoli che tale piano sarà continuamente aggiornato ed integrato.

Il coinvolgimento degli stakeholders è infatti un processo “in continuo divenire”: non solo dobbiamo essere capaci di cambiare e adattarci in seguito ai feedback che ricevono sul campo, ma dobbiamo imparare dalle esperienze acquisite nel continuo flusso delle relazioni con gli stakeholders.

Per quanto si possa cercare di trovare un metodo flessibile, aggiornato e disponibile all'“adattamento”, la relazione con gli stakeholders nei processi ecoregionali presentano numerose difficoltà che in alcuni casi rischiano di compromettere il buon esito del pro-

cesso.

Diverse sono infatti le sfide che si possono presentare nella ricerca di collaborazione con gli stakeholders. Alcune di queste sono:

- Differenze ideologiche e poca disponibilità alla negoziazione.
- Potere mal distribuito.
- Gli attori chiave non sono disposti a partecipare.
- Diversa visione strategica fra le diverse parti (anche all'interno del team ecoregionale).
- Poco tempo a disposizione per discutere i problemi e trovare le soluzioni.
- Precedenti tentativi falliti di collaborazione.
- Il costo di una collaborazione supera il beneficio ad essa legato.
- La cultura dello stakeholder non lo predispose al dialogo.

Alcuni consigli dettati dall'esperienza e dal buon senso possono senz'altro guidarci per evitare alcuni degli sbagli più frequenti.

**8 + 1 regole nella relazione con gli stakeholders**

1. Iniziare il coinvolgimento gradualmente iniziando con aspetti positivi.
2. Verificare la “legittimità” dei rappresentanti degli stakeholders partecipanti al processo.
3. Non tutti gli stakeholders hanno bisogno di partecipare nello stesso momento e nello stesso modo.
4. Evitare reazioni negative da parte di stakeholders esclusi nelle diverse fasi preparando un piano strategico di aggregazione.
5. Il linguaggio e le informazioni devono essere “aperti” e mirati a facilitare l'interazione con tutti i tipi di stakeholders.
6. Spendere tempo e risorse per acquisire la fiducia degli stakeholders.
7. Una volta avviata la collaborazione dare sempre credito e visibilità ai gruppi coinvolti.
8. Definire esattamente ruoli e responsabilità degli stakeholders coinvolti nel processo.

Tuttavia la regola che si rivela cruciale ai fini della partecipazione nei processi ecoregionali è la capacità del WWF (o di altri facilitatori del percorso) di non misurarsi sulla forza e l'imposizione della propria cultura e del proprio brand ma bensì sul raggiungimento di risultati attraverso l'effettiva partecipazione degli stakeholders.

*\*Responsabile Programma Conservazione del WWF Italia*

## Bibliografia

- World Wildlife Fund, 2000. *Stakeholder Collaboration - Building bridges for Conservation* - September 2000, WWF USA, 1250 24th Street, NW Washington DC
- World Wildlife Fund 1999, *Education and conservation: an evaluation of the contributions of educational programmes to conservation within the WWF network*. Fia report, May 199. Washington DC.
- Borrini-Feyerabend, 1996. *Participation in protected area management*. Gland Switzerland: IUCN - The world conservation unit.
- World bank, environment Department, 1995. *Levels of Participation*.

### La funzione strategica dell'agricoltura nelle aree protette

Com'è certamente noto la Confagricoltura da tempo, sta portando avanti una politica non d'opposizione, ma di condivisione dei rapporti tra agricoltura e ambiente e tra agricoltori e le amministrazioni che si occupano delle aree protette, Natura 200. Reti ecologiche a livello nazionale, regionale, provinciale e locale.

Naturalmente tale condivisione delle problematiche agricole, all'interno di tali aree, richiede una concreta e consapevole adesione, sia non solo degli agricoltori ma anche della pubblica amministrazione e degli ambientalisti istituzionali e enti gestori che si deve tradurre in atti concreti.

In particolare ricordo con piacere il rinnovo dell'accordo recentemente rinnovato con la Federparchi, importante organismo rappresentativo del settore, anche prevedendo la partecipazione delle associazioni ambientaliste, per concordare una particolare attenzione nelle aree vocate alla protezione del territorio ai problemi agricoli.

I firmatari dell'accordo, infatti, hanno sottolineato che l'intesa con gli imprenditori agricoli deve essere determinante per la funzione organizzativa, pianificatoria, gestionale e di rappresentanza delle aree in qualunque modo interrelate a vincoli di protezione, anche attraverso misure di pianificazione, conservazione ed in una parola di diversi criteri di gestione. Già da oggi, in qualche caso, si sono attivate forme di coinvolgimento degli agricoltori raggiungendo velocemente quelle soluzioni, anche tecniche, più semplici, concrete e operative per risolvere i problemi di chi, con il proprio territorio e con il lavoro quotidiano, di fatto, costituisce l'ossatura vera dell'area tutelata e, in molti casi, ne ha motivato la sua costituzione.

Questo, al di là delle parole, degli studi, delle proposte è la richiesta forte e chiara che gli agricoltori fanno alle amministrazioni, alle istituzioni, alle associazioni ambientaliste ed agli organismi di gestione.

Credo che sia necessario, in questo importante convegno destinato a dare segnali etici, culturali e tecnici, a sottolineare un segnale reale d'interesse verso le imprese agricole e boschive che compongono tanta parte delle aree destinate a misure di pianificazione e conservazione e comunque la totale maggioranza delle future Reti Ecologiche.

Per entrare subito nel cuore del problema l'intesa si deve concretamente sostanziare in un riconoscimento della rappresentatività degli agricoltori sul territorio e la necessità di un maggiore raccordo con gli agricoltori che in definitiva si deve sviluppare in un inserimento negli organismi di gestione, ovviamente dove essi sono costituiti, dei rappresentanti delle Organizzazioni professionali più rappresentative.

Naturalmente così come con importante e riconosciuta disponibilità degli organizzatori ed ispiratori del convegno odierno è e rimane necessario, non solo un coinvolgimento concreto della categoria agricola ma anche una reale presenza nella gestione di tavoli di concertazione e di programmi di sviluppo agricolo ambientale.

Sembra infatti che, molte volte, dopo aver sostenuto affermazioni di interesse per promuovere rapporti con il mondo agricolo, in tavole rotonde, convegni e cortesi lettere, in molti casi non si riesce a costituire un rapporto privilegiato, né con gli agricoltori, le cui imprese agricole costituiscono il territorio dell'area protetta, né con le loro rappresentanze professionali.

Questa occasione deve essere una dimostrazione tangibile, da tutte e due le parti di voler concretamente lavorare insieme.

### L'agricoltura non è una semplice categoria economica

A noi sembra che l'agricoltura, pur fornendo il supporto fisico sul quale è costituito il parco l'area protetta, o le aree e i corridoi destinati alla rete ecologica persino nella quotidianità dei rapporti, è considerata come semplice categoria economica, o, nel migliore dei casi portatrice di interessi al pari delle altre categorie in qualche modo coinvolte. Credo che debba essere riconosciuto che gli agricoltori e i selvicoltori sono Portatori di Territorio.

Quando le aree tutelate e protette, di maggiore dimensione e specificità, ultimamente, hanno dovuto realizzare concreti Piani di gestione e anche di sviluppo, sostenibile questa impostazione è stata completamente superata dalla ovvia considerazione che ha constatato che gli agricoltori sono i principali costituenti, se credete "soci", dell'area protetta realizzata, in grande maggioranza, sul territorio di imprese agricole e forestali, di fatto conferito a scopo ambientale.

Credo che sia evidente che, superato il primo criterio vincolistico, gli imprenditori agricoli e le loro rappresentanze si incontrino, a livello istituzionale, con chi gestisce, amministra, pianifica a scopo ambientale l'area protetta per un reale sviluppo agroambientale del territorio.

Ovviamente molto dipende dalla volontà e disponibilità verso gli agricoltori e non solo dei gestori ma anche delle organizzazioni leader del mondo ambientalista che fanno opinione e cultura oltre che divulgazione e formazione, che già sin da ora, anche in carenza di norme di legge, che devono essere innovate, possono iniziare a costituire momenti di incontro, concentrazione condivisione delle decisioni e delle linee e politiche di sviluppo ambientale.

Infatti attualmente agli agricoltori, formalmente, non hanno alcuna voce in capitolo, anche perché l'attuale normativa non prevede una presenza agricola negli organi sia gestionali che amministrativi e di indirizzo ambientale. Né sono stati consultati, tranne alcune eccezioni, quando sono stati predisposti, non solo i confini delle aree protette, SIC e ZPS, ma nean-

che i regolamenti gestionali ed anche adesso, che dovranno essere definiti i confini della Rete Ecologica che, in grandissima parte sarà realizzata su territorio agricolo.

Anche oggi pur ringraziando per aver avuto la possibilità di esprimere le proprie idee manca una presenza tecnica e politica delle università agricole, istituti di ricerca e delle istituzioni agricole come il ministero, Assessorati.

### La nuova PAC per l'ambiente

Nella politica comunitaria, infatti, si stanno valorizzando sempre di più le esigenze di tutela e promozione del territorio, in modo particolare in quelle zone dove più è difficile svolgere un'attività produttiva, cercando di trasformare vincoli e limitazioni in opportunità che si devono conciliare armonicamente, oltre che con le attività agro-silvo-pastorali, anche con le destinazioni economiche sostenibili, in molti casi di carattere ambientale, preesistenti sul territorio.

I risultati dei lavori, del Convegno del WWF, con grande lungimiranza e disponibilità certamente potranno contribuire un riesame della normativa sulle aree protette dei regolamenti di attuazione della rete ecologica e di Natura 2000, che dovranno essere improntati sulla sussidiarietà anche con la nuova normativa comunitaria per creare delle condizioni corrette per una nuova alleanza tra mondo rurale ed aree tutelate, indispensabile per il pieno successo delle politiche di tutela ambientale e per lo sviluppo sostenibile del territorio.

### Necessità di innovazioni legislative e regolamentari

Non si può negare una certa indifferenza degli agricoltori alle limitazioni e ai vincoli imposti alle loro attività all'interno delle aree oggetto di misure di protezione che incidono sulla conduzione del territorio, si deve certamente ai relativi procedimenti legislativi, amministrativi e regolamentari che dovranno essere modificati anche e come sostenuto in questo stesso convegno dai tecnici della pianificazione con coerenza con i diversi piani che insistono sul territorio con i nuovi indirizzi agroambientali di carattere europeo e internazionale.

Il processo di definizione e delimitazione di un territorio ai fini della sua protezione, è fino ad ora stato calato troppo dall'alto, pur con il rispetto delle procedure formali previste e più appropriato forse sarebbe prevedere una maggiore "democraticità" nei fatti di tali procedure ed in particolare delle prossime per la Rete Ecologica, anche se oramai, si spreca, ci sia ancora poco da delimitare, e molto da gestire congiuntamente.

In definitiva, in una area protetta, per realizzare un vero modello di sviluppo sostenibile su di un territorio che, per definizione, è prevalentemente agricolo, e che deve essere pensato con un approccio nuovo, che consenta di dare risposte sia alla domanda pubblica di servizi ambientali, sia alle istanze che provengono dal mondo agricolo ed intendersi come un

sistema locale di produzione di beni “agro-ambientali”.

### **Economia ed ambiente**

Certamente nello svolgimento degli impegni di miglioramento ambientale, da parte degli agricoltori, la parte economica è determinante.

Nè il rapporto con le aree protette può rimanere quello previsto, normalmente, del rimborso dei danni da selvaggina, o di realizzazione di un marchio, che se può dare una mano per favorire l'incontro con il consumatore, riguarda soltanto la politica di divulgazione di un prodotto agricolo che già di per se, negli anni precedenti all'istituzione dell'area protetta era, forse, prodotto e venduto con qualità di eccellenza e che, in ogni caso, ha bisogno maggiormente di concreti interventi di sostegno alla filiera. Occorre trovare insieme nuove soluzioni ed il coraggio di percorrere nuove strade.

Anche l'agriturismo di carattere ambientale può trarre giovamento dall'area protetta, ma non tutte le aziende sono strutturalmente organizzate verso questa attività, a volte neanche consentita per le necessarie modifiche edilizie che si devono attuare all'interno degli immobili, per poter ospitare, secondo i parametri di legge, gli agrituristi.

Certamente le occasioni di lavorare insieme con successo non sono mancate e questo deve invogliarci a continuare a percorrere questa strada congiuntamente.

Va detto che se un agricoltore non trova interesse da una attività che, non contribuisce ad integrare la sua possibilità di rimanere sul territorio, difficilmente si adopererà per il miglioramento dell'area sulla quale è fisicamente insediato. Forse è proprio questo il nodo di carattere filosofico concettuale che le amministrazioni devono siperare.

Molto si potrebbe fare insieme per individuare quelle misure agroambientali da fare inserire dalle amministrazioni regionali nelle modifiche dei nuovi PSR. Certamente l'ambiente è un bene sociale per tutti i cittadini, ma non si capisce perchè l'onere di tutela deve ricadere solo sulle spalle degli agricoltori, che mettono a disposizione le loro aziende. E spesso, come sta accadendo per SIC e ZPS e la Rete di Natura 2000, o sono scarsamente informati di essere all'interno di un'area dove esiste una particolare e diversa pianificazione con complesse regole da rispettare, nè intravedono dei ritorni positivi, se non nuovi vincoli da rispettare ed una nuova gestione di terzi sul loro territorio.

### **Conclusioni**

Credo sia necessario sottolineare che i lavori di questo importante convegno devono servire non solo per approfondire i problemi reali i temi della pianificazione e conservazione del territorio ma per individuare i problemi reali e quindi le soluzioni verso le quali, non da oggi, la Confagricoltura si sta concretamente impegnando in termini positivi.

Occorre innanzitutto ricordare a noi tutti che i tempi

sono obiettivamente cambiati.

Da una politica di vincoli nelle aree da tutelare, forse necessariamente rigida siamo giunti ad una politica di gestione.

Gli agricoltori non vogliono tirarsi indietro, per svolgere il ruolo che gli è stato assegnato, ma devono essere correttamente o concretamente coinvolti, pena l'inizio di contenziosi locali non sempre facilmente gestibili.

Certamente sarà necessario, per noi tutti, lavorare di più e gli agricoltori confermano la loro disponibilità per tutte le occasioni di confronto e di proposta ed informazione che possono rivelarsi reciprocamente utili.

Il documento di intesa che si propone e si prega di mettere agli atti è, dal punto di vista agricolo un passo concreto verso una nuova strada di reciproco riconoscimento e collaborazione.

Certamente, come anche dimostrato oggi il WWF ha, da parte sua dimostrato sensibilità ed intelligenza devono essere superate le incomprensioni tra le diverse associazioni, sia agricole che ambientali che non devono inquinare la volontà di costruire un'astrada di sviluppo sostenibile insieme agli agricoltori e il loro territorio.

Il documento individua una linea che può anche essere, come dire personalizzato a secondo delle diverse sensibilità ed obiettivi ma è un segnale concreto di innovazione verso una nuova politica di sviluppo sostenibile di protezione e conservazione che verso la quale gli agricoltori e i selvicoltori sono disponibili a fare la loro parte nella speranza e l'auspicio che questa importante organizzazione principale ispiratrice dei valori ambientali voglia dimostrare di voler realmente condividere con gli attori dello sviluppo sostenibile una nuova strada calata sul territorio nell'interesse complessivo dell'ambiente.

*\*Confagricoltura*

## IL RUOLO DELLA SOCIOLOGIA DELL'AMBIENTE NELLA PIANIFICAZIONE DELLA CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ

di Fulvio Beato\*

### 1. Problemi di demarcazione scientifico-disciplinare

Si potrebbe supporre che la sociologia non abbia attinenza teorica e metodologica con la conservazione e con i problemi della biodiversità in quanto dimensione strutturale dell'esistenza stessa degli ecosistemi. Si tratta di una convinzione che ha solo delle giustificazioni di ordine sociale e culturale dal momento che la sociologia dell'ambiente, in quanto disciplina istituzionalizzata, è un sapere specialistico *late-comer* all'interno del ventaglio ormai ampio delle scienze ambientali che sono da identificare non solo con le scienze della natura ma anche con le scienze dell'uomo e della società: si pensi solo all'economia dell'ambiente, al diritto ambientale, alla stessa pianificazione ambientale, alla filosofia dell'ambiente, alla psicologia ambientale, alla storiografia ambientale, alle scienze della comunicazione (la *risk communication* è diventata ormai nei Paesi di cultura anglosassone una vera e propria disciplina accademica).

L'inerenza della sociologia all'importante tema proposto dal convegno appare invece in tutta la sua portata dalla definizione dell'oggetto stesso della sociologia dell'ambiente che può essere delineato nel modo che segue.

*La sociologia dell'ambiente studia la trama complessa delle relazioni bi-direzionali che si stabiliscono tra i sistemi ambientali ed i sistemi sociali.* Questa formulazione asserisce una totale *interdipendenza*<sup>1</sup> tra natura e società e questa interdipendenza è stata sottolineata, ammessa e sostenuta soprattutto dalle comunità scientifiche, le *epistemic communities*, che in campo ambientale sono anche generatrici di politiche pubbliche pro-ambientali (altro che cementificazione dei fiumi per opera dei suggerimenti dei ricercatori scientifici!).

La dipendenza reciproca viene ulteriormente sottolineata quando qualificiamo il contenuto del concetto di *bidirezionalità* che significa che, nel mentre le società umane agiscono sull'ambiente naturale, l'am-

biente naturale agisce, condiziona e modifica anche i processi e le strutture della società ed il governo stesso del rapporto sistemi sociali-sistemi naturali. Nel mentre noi riusciamo ad osservare nella nostra vita quotidiana la capacità crescente delle società umane di trasformare l'ambiente fino a creare la figura storica di *crisi ambientale*, e quindi di crisi degli ecosistemi, appare molto più difficile accogliere, percepire e tematizzare il rapporto opposto: quello che vede il sistema ambientale modificare e condizionare l'assetto della società. Ma la sociologia dell'ambiente assume anche questa direzionalità del rapporto e quindi assume la direzione causale ambiente → società. Si pensi solo alla capacità di condizionamento sociale che si mostra appena si osservi la esauribilità di talune risorse naturali o anche la loro crescente scarsità. Ma si pensi anche ai danni economici che il declino della biodiversità determina a partire dal sottosistema agricolo che è coinvolto direttamente nei "destini" della variabilità ecologica planetaria.

### 2. Sociologia dell'ambiente ed Environmental Planning

Pianificare l'ambiente significa, dal mio punto di vista, concorrere, sul versante della conoscenza del presente e della conoscenza del futuro, ad elaborare e ad implementare degli impatti socio-umani positivi sull'ambiente naturale. Intendo *impatti positivi* delle azioni sociali, a contenuto ambientale, che modificano i processi e le strutture dell'ambiente naturale. Basti osservare i tentativi di rinaturalizzazione degli ambienti costruiti dismessi o, ancor più, alle azioni di salvaguardia della biodiversità vegetale ed animale. Ma la positività degli impatti operati dalle attività umane può essere ancor meglio compresa proprio se si prendono in considerazione tutte le azioni di conservazione della natura e tutte le conoscenze che si vanno accumulando ad opera dei diversi apparati cognitivi della conservazione (dalla *conservation biology* alle analisi socio-politiche concernenti lo stesso oggetto).

Ma questa relativamente nuova dimensione del concetto di impatto si è prodotta per controllare e far fronte al suo contrario: gli impatti negativi che la società ha prodotto sulle risorse naturali e sugli ecosistemi. Siamo pervenuti ad una fase dello sviluppo storico-sociale nel quale la società umana, oltre a costituirsi, di fronte alla natura, come *Impactor* negativo, semplificatore della complessità ecosistemica, di-

struttore degli equilibri naturali, si configura anche come alteratore degli stessi cicli naturali come è il ciclo del carbonio. Gli impatti ambientali, dunque, non sono altro che degli effetti significativi, dei mutamenti operati dalla società sul suo ambiente naturale che hanno segni diversi e soprattutto opposti anche se questa opposizione può configurarsi come armonizzazione come viene pensato, anche se non completamente realizzato, nelle teorie e nelle pratiche dello sviluppo sostenibile.

Tutto ciò appare evidente, e perfino didattico, nel celeberrimo modello DPSIR che si approssima, come si vedrà, nella sua configurazione strutturale, all'oggetto formale della sociologia dell'ambiente nella sua fase di prima elaborazione<sup>2</sup> (Vedi Tabella 1).

Dove si collocano il *Planning*, e quindi le discipline scientifiche che lo compongono ma anche tutte le pratiche sociali che in esso si producono, in questo schema causale? Esso si colloca all'interno delle *risposte* che la società fornisce di fronte alla crisi ambientale e di fronte ai problemi ambientali<sup>3</sup>. Si tratta di un'azione sociale *sui generis*. Essa, infatti, non è banalmente "intervento", come spesso si crede. Essa è più precisamente attività conoscitiva previsa che indica comportamenti sociali, che li predispone e li vincola con la forza della legge o con la forza del convincimento e della persuasione.

Come possiamo concettualizzare l'inerenza del contributo sociologico alla pianificazione ambientale ed alla pianificazione della conservazione della biodiversità? La conoscenza planologica territoriale ed ambientale è per definizione finalizzata alla realizzazione di forme di mutamento sociale e di conseguente mutamento bio-fisico. Essa, pur avendo come la sociologia un livello teorico-metodologico, è fondamentalmente *scienza applicata*. La sociologia, infatti, ha dato fin ad ora il suo contributo nei processi di pianificazione territoriale ed ambientale nella sua qualificazione di scienza empirica produttrice di *ricerca applicata* insieme sociale ed ambientale. Vale a dire quel tipo di ricerca che opera con dati primari che raccoglie e sistema in modo finalizzato alla realizzazione degli obiettivi conoscitivi della realtà sociale nella quale agisce il Piano prevedendo le sue trasformazioni, appunto, pianificate.

Nel suo lavoro di sistemazione della scienza della pianificazione, o planologia, Franco Archibugi<sup>4</sup>, rielaborando in modo intelligente alcuni contributi internazionali<sup>5</sup>, inserisce nel sistema integrato delle scien-

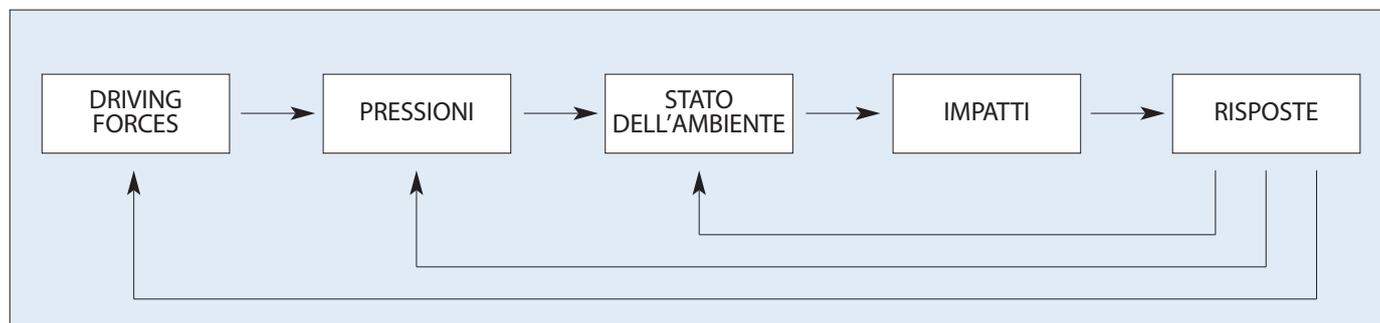


Tabella 1: Modello DPSIR.

ze del Piano, non solo la sociologia generale ma anche la sociologia dell'ambiente, giovane disciplina chiamata a fornire conoscenze specifiche e specialistiche sui nessi che si stabiliscono tra i processi e le strutture sociali e le pressoché infinite dimensioni dei sistemi naturali talché ad essa si addice la collocazione tra le scienze *bidisciplinari*.

Fino ad oggi il campo di interazione tra sociologia e pianificazione ambientale si è sviluppato, soprattutto nei Paesi anglosassoni, in congiunzione con la Valutazione di impatto ambientale che in certe situazioni storiche e territoriali si è configurata essenzialmente come attività di pianificazione ambientale, territoriale, economica ed anche sociale. La sociologia, in connessione con altre scienze sociali (si pensi solo alla demografia e all'antropologia culturale), ha sviluppato una metodica specifica che va sotto il nome di *Social Impact Assessment* che ha trovato qualche applicazione anche in Italia.

Il nucleo forte del contributo che la Sociologia dell'ambiente può dare alla pianificazione della conservazione risiede, a mio modo di vedere, proprio nella ricerca empirica, la ricerca volta a raccogliere dati di prima mano secondo gli obiettivi conoscitivi prefissati e specifici (ciò non significa affatto escludere il lavoro sui dati secondari come sono quelli a partire dai quali vengono elaborati indicatori ed indici: si pensi solo all'importante problema della misurazione dello sviluppo sostenibile). I temi di questo lavoro sono stati in parte trattati e ciò soprattutto con riferimento alle aree naturali protette. Ma alla pianificazione della conservazione noi possiamo contribuire anche affrontando i temi della comunicazione e della partecipazione pubblica ai processi decisionali, alla fruizione sociale delle aree protette, delle rappresentazioni sociali della natura, dei conflitti ambientali locali, dello studio delle culture ambientali ed anti-ambientali, dei comportamenti delle pubbliche amministrazioni nei riguardi dei processi di pianificazione della conservazione.

D'altro canto la forte connessione che noi rileviamo tra sociologia e pianificazione prima che un fatto esclusivamente disciplinare, vale a dire di organizzazione formale ed istituzionalizzata del sapere scientifico e esperto, è un assetto che si produce nel *real world*. La conservazione (politiche, programmi, progetti, azioni mirate e pre-disposte e perfino azioni spontanee) si configura fondamentalmente come attività eminentemente sociale e pertanto essa reca con sé tutti i fenomeni che si producono nella società globale e nelle società locali (consenso, conflitto, negoziazione, sfera valoriale e mondo degli interessi, razionalità pianificatrice ed anticipatrice e spontaneità sociale, etc.).

Il punto che qui deve essere sottolineato è che questo complesso di azioni *sociali* possiede dei caratteri peculiari: esse sono infatti *azioni socio-ambientali*, vale a dire che esse hanno una direzionalità ed un complesso di finalità che le distinguono da tutto l'universo dell'agire umano-sociale.

Questa struttura generale si specifica tuttavia in azio-

ni socio-ambientali particolari e diverse. Basti qui indicare alcuni campi di intervento socio-ambientale (i cosiddetti settori): le politiche della biodiversità e della conservazione della natura, quelle contro l'inquinamento, le politiche dei rifiuti, il rischio ambientale, etc.

Ora come possono le scienze sociali - e la sociologia in particolare - fornire un contributo al problema socio-biofisico della conservazione della biodiversità (ricerca e *management* innanzi tutto)? La ricerca socio-ambientale internazionale si è occupata da tempo di questo importante problema ed è pervenuta alle seguenti conclusioni che in questa sede vengono espresse in modo molto condensato.<sup>6</sup>

Innanzitutto la ricerca sociologica può elaborare, con le sue ricerche teoriche ed empiriche, una migliore comprensione delle cause e della gestione dei grandi mutamenti ai quali sono sottoposti gli habitat. Si tratta - a nostro modo di vedere - di focalizzare e direzionare tutta la vasta produzione attuale dell'insieme delle *scienze del territorio* che tuttavia debbono riqualificarsi e mettere a punto nuove metodologie e nuove tecniche di ricerca per la semplice ragione che esse oggi si trovano a fare i conti (teorici, organizzativi, di formazione delle competenze) con un universo fenomenico fondamentalmente nuovo, quello della *crisi ecologica delle società contemporanee*. Il fatto, come si accennava all'inizio di questo contributo, che vadano sempre più affermandosi nuove discipline e nuovi approcci integrati sta a significare che almeno un processo inedito di mutamento scientifico ha preso avvio.

Ma un altro compito che la scienza della società deve perseguire e praticare è quello di elaborare nuove metodologie di formazione e formalizzazione della decisione, soprattutto della decisione pubblica. Già nella ricerca che si è prodotta in campo internazionale, ma anche nazionale, sulla Valutazione di impatto ambientale si sono fatti passi avanti molto importanti - si pensi solo alle metodologie *multicriteria* o alla *Social Impact Assessment* - ma ora si rende necessario un balzo in avanti poiché molti problemi socio-ambientali, e molti altri più specificatamente attinenti alla gestione-pianificazione-conservazione della biodiversità, vanno emergendo o, se già emersi, vanno sempre più complessificandosi. Basti qui pensare al coinvolgimento delle popolazioni locali nei processi decisionali relativi ai piani di gestione dei Siti di Interesse Comunitario; popolazioni che ormai, venendo a maturazione sociale una coscienza ecologica e democratica sempre più adeguata (basti pensare al coinvolgimento degli cittadini-esperti e del mondo della scuola), ritengono ormai insufficiente una informazione dall'alto in basso e reclamano un modello di comunicazione *two-way* che rende più agevole la presa in conto non solo degli interessi ma anche delle specifiche culture ed orientamenti che, a ben guardare, decidono in fondo sulla natura e sullo stile decisionali.

Ma l'apporto della sociologia forse più originale è quello che può operare la fertilizzazione che si va af-

fermando tra la sociologia dell'ambiente e la sociologia della scienza che può fornire una conoscenza teorica ed applicativa della organizzazione sociale dei processi di conservazione e delle stesse dinamiche scientifico-sociali della biologia della conservazione.

### 3. Le politiche pubbliche della biodiversità e la Direttiva Habitat

Cosa dobbiamo intendere quando affermiamo che è necessario mettere in opera *misure di conservazione*, come suggeriscono i testi giuridici e amministrativi? Si deve intendere quel complesso di misure necessarie per mantenere, ma anche sottoporre ad azioni di ripristino, gli habitat naturali e le popolazioni di specie di fauna e flora selvatiche in uno stato di conservazione soddisfacente.

Quando la conservazione è soddisfacente? Risposta logicamente agevole ma empiricamente assai complessa. Possiamo subito asserire che siamo di fronte ad una prassi conservazionista quando la vita delle specie viene garantita e la vita delle specie è garantita quando gli habitat possono esplicare tutte le loro funzioni<sup>7</sup>. Ma con quali misure pratiche essa viene garantita? Qui contano moltissimo le strategie locali caso per caso poiché la diversità delle specie e soprattutto degli habitat è molto ampia e quando dico habitat fortemente differenziato affermo da sociologo anche l'alta differenziazione sociale che interagisce fortissimamente con la gestione dei territori locali e quindi anche, di fatto, con la gestione spontanea degli habitat e quindi, ancora, con la gestione spontanea della biodiversità ecosistemica (non dico biodiversità genica e biodiversità specifica per difetto di competenza).

Ma delle regole generali sono necessarie proprio per orientare i contenuti dei diversi piani di gestione che dovrebbero costituire il nucleo forte della politica pubblica della biodiversità.

Ora, piaccia o non piaccia, un piano di gestione è sempre un piano di regolazione dei comportamenti sociali anche quando un vincolo si traduce in opportunità economico-sociale. Se risaliamo all'unità lessicale inglese di "gestione" troviamo il termine di *management* che a sua volta deriva dall'italiano "maneggio", l'attività ed il luogo nel quale si addestrono i cavalli ad essere condotti dagli uomini e quindi il luogo nel quale si regolano i loro comportamenti.

Ora i siti Natura 2000 non sono aree protette nel senso abituale del termine Non hanno quindi i vincoli prestabiliti di parchi e riserve e non hanno uno specifico ente gestore<sup>8</sup>. Sono tuttavia delle porzioni di territorio che devono essere *gestite* in funzione della conservazione della biodiversità, in particolare delle specie e degli habitat per i quali sono state previste e poi istituite.

Ora lo strumento principale per garantire una corretta gestione dei Siti che è direzionata al perseguimento del ventaglio degli obiettivi di Rete Natura 2000 è, appunto, il Piano di gestione.

Si è prodotto un certo dibattito, soprattutto in ambi-

to locale, intorno al tema dell'obbligatorietà ma non si può negare che sovente il Piano di gestione costituisce l'unica azione che possa adeguatamente garantire la gestione ottimale del Sito di Interesse Comunitario, anche se può sempre riaffacciarsi l'eccesso vincolistico. Il punto, a ben guardare, non è poi - e ciò in generale - la fissazione dei vincoli ma la volontà di realizzare gli obiettivi della gestione. Ora taluni di essi non necessitano di vincoli forti ma altri invece si realizzano con vincoli netti e chiari e, soprattutto, con una strumentazione che garantisca la loro osservazione da parte di tutti. In questa prospettiva, l'elaborazione e l'applicazione del dettato del Piano di gestione sono necessari anche all'interno di taluni parchi nazionali e regionali laddove la situazione ecologica e sociale sia molto complessa (revisione ed arricchimento della vincolistica esistente). Siamo in sostanza sempre in un contesto di regolazione e non fa buona opera di persuasione (anzi si tratta di falsa opera di persuasione sui soggetti portatori di possibili interessi lesi) chi asserisce che nei SIC la vincolistica, a differenze delle altre tipologie di aree protette, è molto blanda o addirittura inesistente. È necessario invece implementare un ventaglio di azioni di Piano ben distinte e certamente di non facile individuazione-esecuzione che in linea di massima possono articolarsi nel modo che segue:

- azione a) stabilire quali attività umane possono essere svolte in assenza di regolazione stabilita (attività libere);
- azione b) stabilire quali attività debbono essere costantemente sottoposte a regole puntualmente definite;
- azione c) decidere quali attività necessitano di essere sottoposte ad una Valutazione di incidenza.

Il Piano di gestione - si chiedono in molti - complessifica burocraticamente fino a rendere inagibili gli strumenti di pianificazione già operanti? Domanda nient'affatto superflua quando si pensi alla trama fittissima delle regolazioni pesanti già esistente. Lo sforzo che è necessario mettere in opera è invece quello della sintonizzazione del nuovo strumento di piano (quello dei SIC) con gli strumenti ordinari. C'è addirittura chi auspica l'inserzione dinamica degli obiettivi propri del Sito Natura 2000 direttamente all'interno dei piani territoriali e degli strumenti di pianificazione esistenti, senza dover ricorrere ad un ulteriore profilo pianificatorio (Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale, Piani regolatori, Piani di parco).

#### 4. Sociologia dell'ambiente e biodiversità: una ricerca in corso

L'esperienza che di seguito sarà illustrata si svolge all'interno della elaborazione dei piani di gestione dei Siti di Interesse Comunitario (SIC) della provincia di Roma<sup>9</sup>.

Gli obiettivi conoscitivi ed insieme politico-sociali della ricerca sono da individuare nella conoscenza dei sistemi sociali locali e nella partecipazione pubblica alle decisioni concernenti i Piani di gestione.

Si è partiti dal presupposto che esistano due fonti fondamentali di conoscenza di un sistema sociale locale: il primo è quello della "conoscenza ufficiale" che è data dalle fonti, appunto ufficiali, quali l'Istituto Nazionale di Statistica, i vari Enti dello Stato, la conoscenza prodotta dagli Enti di Ricerca e dall'Università. C'è poi un sapere locale di cui sono depositari gli abitanti con tutta la loro memoria storico-sociale sedimentata nel tempo. Per quanto concerne poi la conoscenza naturalistica grandi possibilità conoscitive sono da individuare in particolari gruppi sociali come gli agricoltori, i proprietari dei suoli, le amministrazioni locali e l'insieme dei mestieri e delle professioni territoriali.

Come è stato osservato, il recupero e la valorizzazione dei saperi locali connessi "... alla conoscenza dell'ambiente, dei metodi di coltivazione o di allevamento, di produzione di prodotti agro-alimentari o di manufatti, dalla materia prima al prodotto finito, non è solo un problema puramente accademico e di "emergenza", ma è un problema di antropologia dello sviluppo"<sup>10</sup>.

Per quanto concerne la partecipazione pubblica si è tentato un processo complesso<sup>11</sup> che tuttavia si imponeva data la ormai totale insufficienza della mera informazione che quasi sempre non raggiunge gli scopi di una partecipazione al dibattito pubblico nel quale si formano in realtà le decisioni gestionali di un'area protetta. Si è tentato in sostanza di prendere sul serio i principi ispiratori di una *Governance* ambientale non depotenziata e ridotta anch'essa a mero involucro o a nuovo percorso che consegna la cosa pubblica alle strutture del mercato. Della *Governance* dovrebbe invece essere messa in valore la sua dimensione più innovativa e produttiva di mutamento che è quella di opporsi alla chiusura statalista che di solito utilizza conoscenze e risorse della sola amministrazione pubblica senza tuttavia deresponsabilizzarla e ridurla a semplice supporto legislativo o, peggio, a mera erogatrice di risorse economiche. In buona sostanza si tratta di produrre una grande apertura alla società (e quindi non solo all'economia ma anche a quella che sinotticamente chiamiamo "società civile") senza tuttavia umiliare o lateralizzare le competenze dello Stato e di tutte le sue articolazioni territoriali. Si produce in tal modo non un governo dall'alto dell'ambiente ma una direzionalità cooperativa e dialogante che assume gli interessi ed i valori dei soggetti coinvolti in una decisione che quasi sempre è di natura territoriale.<sup>12</sup>

Da questa impostazione derivano altre scelte di portata generale ma anche di natura tecnica. Per quanto concerne la ricerca sociale applicata ai problemi ambientali, come è nel nostro caso, si tratta di definire preliminarmente le "unità di analisi e di osservazione", vale a dire i soggetti ai quali chiedere informazioni, opinioni, punti di vista intorno ad una questione di rilevanza sociale che non solo li interessa ma che spesso li coinvolge nella loro vita quotidiana. Ecco perché è stata operata la scelta di coniugare due ruoli: uno quello di soggetti conoscitori della

realtà locale (Testimoni qualificati); l'altro quello di soggetti costituiti come "parti in causa", come *Stakeholders*, vale a dire come portatori di interessi ma di interessi non solo economici (che pure sono ineludibili) ma anche politici, culturali, etici ed educativi. C'è ormai una larga parte della società che reclama di essere coinvolta nelle scelte di natura ambientale e nelle scelte di conservazione attiva della straordinaria varietà e complessità della vita che merita di essere ascoltata ed ascoltata non solo perché ciò costituisce la base della realizzazione di una democrazia autenticamente partecipativa ma spesso anche perché senza la reale partecipazione pubblica si producono cadute irreparabili di efficienza ed efficacia dei vari piani, programmi e progetti.

La scelta di coinvolgere nella ricerca sociale, ma anche nelle assemblee pubbliche<sup>13</sup>, soggetti delle varie articolazioni strutturali del sistema sociale (sfera della politica e delle istituzioni, sistema economico, associazionismo, istituzioni scolastiche, mondo degli esperti locali, etc.) è derivata anche da un affinamento semantico del concetto di impatto sociale che un'azione di impatto ambientale di una certa significatività sempre produce.

Abbiamo visto che noi ci troviamo in un universo di impatti ambientalmente positivi; fatto, questo, che è per così dire racchiuso nel concetto di "conservazione della natura". Ora la costituzione di un Sito di Interesse Comunitario è per la sociologia dell'ambiente una azione sociale di difesa e di protezione della natura (della biodiversità) ma si tratta anche di una azione che produce *impatti sociali* sui sistemi socio-economici locali. Ora questi impatti sociali sono di tipo differenziale. Che cosa è allora un impatto *differenziale*? Esso può essere definito come "... un processo per il quale un sistema sociale dato, vale a dire spazialmente e storicamente definito, esposto alla stessa fonte, categoria, intensità e durata di impatto, cioè alla stessa azione di impatto, viene investito dall'impatto stesso in misura internamente diversificata in relazione alle caratteristiche specifiche del livello di differenziazione della sua struttura"<sup>14</sup>.

In sostanza questa prospettiva teorica e concettuale si pone in relazione critica con tutte quelle posizioni che si richiamano, soprattutto con riferimento alle aree naturali protette, spesso retoricamente alle "popolazioni locali", alle "comunità locali" senza nessun'altra distinzione e determinazione. In realtà non esiste una comunità locale in astratto ma sempre una comunità attraversata da marcate linee di differenziazione sociale (strato e classe sociale, settore economico, orientamento politico, classe di età, classe di reddito, differenziazione di genere, etc.)<sup>15</sup>.

Orbene, l'istituzione di un territorio protetto - come la realizzazione di un progetto a contenuto ambientalmente negativo - produce impatti differenziali per la semplice ragione che internamente differenziato è il sistema sociale locale "impattato". Anche di qui deriva la scelta di indagare e di ascoltare soggetti socialmente diversi che chiamiamo *stakeholders* per il fatto che essi sono portatori di interessi differenziati

non solo con riferimento allo stesso interesse (ad esempio interesse economico) ma anche diversi per tipo di interesse (ad esempio interesse pro-ambientale ed interesse sindacal-professionale). Solo in questo modo è possibile restituire - sul versante della formazione delle decisioni che si traducono in scelte di Piano, di fissazione di regole-vincoli, di stile gestionale - tutta l'eterogeneità sociale che caratterizza anche una piccola comunità locale<sup>16</sup>.

Ma con quale metodologia di indagine può essere data la parola agli attori locali coinvolti in una azione ambientale come quella della costituzione di un Sito di Interesse Comunitario - come è noto, a regime, diventerà ZSC, cioè Zone Speciali di Conservazione - che ha il difficile compito di realizzare *contemporaneamente e contestualmente* tanto la difesa della biodiversità minacciata quanto lo sviluppo del benessere economico e sociale e quindi in definitiva lo sviluppo sostenibile? La scelta di dare avvio ad una *Governance* ambientale, che mettesse in valore una partecipazione pubblica non nominalistica, si è proiettata anche sull'adozione di una metodologia qualitativa e "democratica", anche se ci siamo avvalsi del calcolo quantitativo soprattutto nella fase di analisi ed interpretazione dei dati (*Textual analysis*). Sul piano delle tecniche di indagine è stata selezionata una linea operativa che garantisca una bassa o nulla direttività da parte dell'intervistatore e da parte dello strumento di rilevazione dei dati. Ma anche - va sottolineato - una tecnica di intervista<sup>17</sup> che fosse integrata con tutto il metodo di partecipazione del pubblico alla delimitazione delle strutture di gestione del SIC.

In buona sostanza se si dovesse pensare ad un asse unificatore, insieme teorico e politico, esso dovrebbe essere identificato nella *partecipazione pubblica* alle decisioni strategiche riguardanti le scelte di gestione e quindi nella democrazia partecipativa. Attraverso questa metodologia politica in senso pieno possiamo approssimarci al difficilissimo obiettivo di proteggere la diversità biologica ed insieme salvaguardare non solo i diritti dei cittadini ma anche di far fronte, nella misura del possibile, alla soddisfazione dei bisogni delle popolazioni locali, soprattutto quelle più socialmente e culturalmente svantaggiate.

In altri contesti nazionali sono state sviluppate ricerche che possono risultare molto utili - se criticamente ed adattivamente interpretate - nella situazione italiana. Basti in questa sede citare il lavoro di Steven P. Brechin<sup>18</sup> nel quale si mostra, attraverso l'analisi concettuale e studi di caso, che nel lungo termine la realizzazione dell'equità sociale delle popolazioni coinvolte incrementa e non deprime le possibilità delle azioni volte alla conservazione della biodiversità. Ma ciò può accadere solo se si riconosce apertamente che il processo di conservazione della natura non è un semplice ed esclusivo problema ecologico ma una complessa e difficilissima *impresa sociale e politica*.

Quanto sopra è stato riassuntivamente esposto costituisce solo l'avvio di un percorso di ricerca nuovo ma

situato sempre nell'ambito dell'oggetto specifico della sociologia dell'ambiente che risiede nella trama complessa che si stabilisce tra i gruppi sociali e l'ambiente naturale. L'umanità, "Killer planetario", come si esprime il padre scientifico della dibattuta sociobiologia Edward O. Wilson<sup>19</sup>, ha prodotto la crisi ambientale ma noi già intravediamo segni tangibili che la società può recuperare un rapporto non aggressivo con un ambiente che in definitiva è il suo ambiente. Noi stiamo muovendo verso un rapporto tra Uomo e Natura problematicamente colloquiale.

\*Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

Facoltà di Sociologia

ART - Laboratorio di Ricerca "Ambiente, Rischio e Territorio"

### Note

- 1 Il concetto di *interazione* impiegato dalla sociologia è meno forte ed appropriato: utilizzando il concetto di interdipendenza si aderisce maggiormente alle culture scientifiche ed alle culture ambientaliste militanti.
- 2 C'è ormai consenso nella comunità sociologico-ambientale di far risalire il contributo genetico della nuova disciplina ai suoi *Founding Fathers*: Catton W. R. Jr., Dunlap R. E., 1978, "Environmental sociology: a new paradigm", in *The American Sociologist*, vol. 13, pp. 41-49. Vedi ora, per un lavoro aggiornato di sintesi, R. E. Dunlap, W. Michelson (eds.), *Handbook of Environmental Sociology*, Westport and London, Greenwood Press. Il quale tuttavia non ha registrato i progressi mondiali ma si è limitato ai soli contributi e dibattiti statunitensi e canadesi.
- 3 Riportiamo una definizione del modello DPSIR abbastanza condivisa: "I Determinanti (Drivers) descrivono le macroaggregazioni di attività antropiche responsabili dell'origine delle principali pressioni (Pressures) esercitate sull'ambiente, determinandone lo Stato (State) e gli Impatti (Impact) sulle singole matrici. Gli indicatori di Risposta (Response) descrivono, infine, l'efficacia delle politiche messe in atto per la tutela dell'ambiente e per il ripristino delle condizioni originarie" (S. Giardinelli, M. Santoni, 2004, *Analisi degli scenari locali per uno sviluppo sostenibile. Un metodo pratico per interventi di sviluppo e tutela dei sistemi ambientali locali*, Milano, Franco Angeli, pp. 47-48). Si tratta di un lavoro meritorio perché discute in modo approfondito il noto modello DPSIR mostrandone i limiti ma anche le potenzialità applicative. Deve essere tuttavia qui notato che l'impiego diffuso del modello (soprattutto nel *Reporting* ambientale) è più che altro classificatorio e organizzativo dei dati (indicatori) che sistemico in senso proprio.
- 4 F. Archibugi, 1994, "Verso una nuova disciplina della pianificazione", in *Prometheus*, n. 16-17, pp. 11-46. I due numeri della rivista contengono contributi - prevalentemente di Autori stranieri ma ben conosciuti in Italia (Nijkamp, Holland, Faludi, etc.) - raccolti sotto il titolo *Per una teoria della pianificazione*.
- 5 Vedi soprattutto B. O. Pettman, 1977, *Socio-Economic Systems*, in Idem (ed.), *Social Economics: Concepts and Perspectives*, Hull, MCB Book.
- 6 Vedi il lavoro di riferimento di un sociologo che è fra i maggiori esperti mondiali delle problematiche sociali delle aree naturali protette: G. E. Machlis, "The contribution of sociology to biodiversity research and management", 1992, in *Biological Conservation*, 62, n. 3, pp. 161-170.
- 7 Con più precisione si può asserire - stando alla lettera della Direttiva 92/43/CEE del Consiglio (Direttiva HABITAT) - che lo stato di conservazione è considerato *soddisfacente* quando "... i dati relativi all'andamento delle popolazioni della specie in causa indicano che tale specie continua e può continuare a lungo termine ad essere un elemento vitale degli habitat naturali cui appartiene". Molte altre sono le condizioni necessarie tuttavia - qui non elencate - che legittimano la qualificazione della valutazione sintetica di *soddisfacente*. Per una approfondita disamina giuridica della Direttiva vedi l'importante saggio di M. Prieur, 2003, *La tutela comunitaria degli habitat naturali*, in D. Amirante (a cura di), *La conservazione della natura in Europa. La Direttiva Habitat ed il processo di costruzione della rete*

"Natura 2000", Milano, Angeli, pp. 13-29.

- 8 Per una esauriente ed approfondita analisi comparativa tra il modello europeo di conservazione ed il modello italiano, espresso nella legge quadro n. 394 del 1991, si legga di D. Amirante, *La Direttiva Habitat e la "rete Natura 2000": verso un modello europeo di conservazione integrata*, in Idem (a cura di), op. cit., pp. 30-47.
- 9 Il Committente della ricerca è il Dipartimento "Risorse agricole e Ambientali e Protezione Civile" (Dipartimento II) - Servizio Pianificazione Ambientale, Sviluppo Parchi, Riserve Naturali (Servizio 5) della Provincia di Roma.
- 10 Cfr. F. Lai, 2004, *Fare e saper fare. I saperi locali in una prospettiva antropologica*, Cagliari, CUEC-University Press, p. 8.
- 11 Tale processo si struttura in tre fasi temporali ed insieme tematiche. La prima concerne delle assemblee pubbliche locali organizzate in luoghi pubblici ma aperte agli *stakeholders* ed a tutti i cittadini; la seconda è costituita dalla ricerca vera e propria in cui vengono intervistati i partecipanti alle assemblee ma anche altri attori locali; la terza fase ripete ancora le assemblee pubbliche ma apre il vero e proprio processo di negoziazione tra l'organismo pubblico, le amministrazioni e le popolazioni locali.
- 12 Per i più recenti contributi sociologici allo studio della *Governance* ambientale, vedi il numero monografico di *Sociologia urbana e rurale* (n. 68, 2002) curato da G. Osti e L. Pellizzoni. Un altro numero di rivista monotematico, più aderente al nostro tema, è quello dedicato dalla *Revue internationale des sciences sociales a Les ONG et la gouvernance de la biodiversité* (n. 178, dicembre 2003).
- 13 Ma anche le assemblee pubbliche sono oggetto di analisi sociale poiché esse vengono registrate su supporto magnetico e quindi sbobinate per essere poi sottoposte all'analisi testuale.
- 14 F. Beato, 2002, *Rischio e mutamento ambientale globale. Percorsi di sociologia dell'ambiente*, Milano, Angeli, p. 113. Si veda anche, per un approfondimento tecnico-metodologico, il diffuso H. Becker, 1997, *Social Impact Assessment*, London, UCL Press.
- 15 Sia consentito un rinvio al mio *I contesti socio-territoriali dei parchi metropolitani ed i rapporti con le comunità locali*, in *II Conferenza Nazionale delle Aree naturali Protette, Atti, Volume 3*, Forlì, Editori Comunicazione, pp. 93-98.
- 16 Nel corso della nostra indagine - che interessa 15 comuni della Provincia di Roma e sei Siti di Interesse Comunitario - è emersa una forte eterogeneità della categoria sociale dei pensionati che all'interno mantiene tutta (o quasi) l'eterogeneità dei ruoli occupazionali originari.
- 17 Questa tecnica di intervista è basata prima di tutto su un *focus* tematico e problematico che è stato prima dibattuto in una assemblea pubblica, in un film, in una riunione, etc. Eventi, questi, ai quali l'intervistato deve aver partecipato anche se, nella concreta pratica di ricerca, a questa partecipazione può essere sostituito un dossier che ricostruisca il nucleo centrale del *focus* in discussione. Si tratta della nota, ma scarsamente praticata, *Focused Interview* che ha come presupposto la condivisione di un evento comune da parte degli intervistati sul quale si provoca una reazione sollecitando valutazioni, opinioni, espressione di orientamenti e di atteggiamenti, prese di posizione, etc. Si legga, su questa tecnica di indagine, R. K. Merton, M. Fiske, P. L. Kendall, 1990, *The Focused Interview. A Manual of Problems and Procedures*, New York, The Free Press.
- 18 S. P. Brechin, 2003, *Contested Nature: Promoting International Biodiversity Whith Social Justice in the Twenty-First Century*, New York, State University of New York Press.
- 19 E. O. Wilson, 2002, *The Future of Life*, New York, Alfred A. Knopf; trad. it. *Il futuro della vita* Torino, Codice Edizioni, 2004.

Desidero innanzitutto anch'io ringraziare gli organizzatori di questo convegno per l'invito che mi è stato rivolto per sviluppare l'argomento oggetto dell'intervento, cioè il rapporto che intercorre fra l'informazione, la formazione e l'educazione ambientale - filoni di lavoro per l'ambiente che da un po' di tempo a questa parte sono accomunati nell'acronimo IN.F.E.A. - e la conservazione della natura, la creazione, in particolare, la cura, la diffusione dei cosiddetti "corridoi ecologici". In realtà quando ho ricevuto l'invito da parte di Gianfranco Bologna, ho avuto un momento di perplessità, accentuatosi dopo aver letto la relazione di presentazione che accompagnava l'invito a mio avviso, giustamente, molto tecnica e mirata sul tema del convegno, perché ho avvertito il rischio di un possibile spiazzamento nel partecipare ad un incontro che si presentava appunto come molto specifico e caratterizzato. . . ma è stata una perplessità di breve periodo che ho superato con motivazioni diverse.

Un primo motivo è che essendo la mia formazione, anche se ormai piuttosto lontana, di stampo scientifico biologico e naturalistico sono sempre attirato ed affascinato da questi argomenti, anche se non sono oggetto del mio lavoro quotidiano; secondo motivo è dovuto al fatto che non mi piace dire di no, per cui per quanto mi è possibile cerco di rispondere positivamente alle richieste che mi sono rivolte, terzo perché proprio il giorno dell'invito da parte di Gianfranco Bologna avevo letto sulla posta elettronica un messaggio riferito all'approvazione in Commissione Giustizia della Camera del progetto di legge sul maltrattamento degli animali che lascia spazio alle pratiche più brutali ed odiose di uccellazione e di maltrattamento che alcuni cacciatori riescono a mettere in atto. . . e ho messo in relazione i due fatti, "corridoi ecologici" e caccia, espressioni di visioni e comportamenti diametralmente opposti; da un lato la ricerca, l'impegno a conservare ed accrescere condizioni favorevoli alla naturalità, la biodiversità, il dispiegarsi nelle sue molteplici forme della vita animale e vegetale. . . comportamento che definirei *attivo positivo*, dall'altra invece un comportamento tendenzialmente distruttivo, che in qualche misura beneficia proprio delle condizioni sopra richiamate per poi negarle nei fatti. . . comportamento *attivo negativo*. . . comportamenti comunque che pur ruotando intorno agli stessi presupposti. . . la vita, il contatto con la natura, la conoscenza stessa di queste manifestazioni della vita, si traducono nella realtà dei fatti in scelte opposte, in percorsi contrari.

Mi sono allora chiesto cosa può mettere in relazione le due situazioni, al di là degli aspetti puramente fisico/territoriali (entrambe le situazioni si sviluppano sul territorio) o tecnici (anche i cacciatori conoscono ad esempio l'ornitofauna, le specie, le abitudini, ecc.) e mi sono risposto che è la sensibilità ambientale, il rispetto, la percezione e l'idea che gli uomini hanno più o meno radicata e interiorizzata di natura, di

ambiente, di bene comune, di risorsa: è la presenza o l'assenza di "cultura" ambientale negli individui, nella società che a monte caratterizza quello che poi si traduce nel rapporto personale e collettivo con l'ambiente.

Ecco perché IN.F.E.A. c'entra a pieno titolo anche con i "corridoi ecologici", ecco perché in realtà IN.F.E.A. entra di diritto ovunque si parli di ambiente in senso lato e, quindi, a maggior ragione, dove si ragiona di natura, di ambiente naturale.

Ho quindi cercato di organizzare questo intervento, immaginando come dare un senso compiuto, una comprensibilità ad un susseguirsi di pensieri su un argomento, quello dell'educazione ambientale in particolare, che mal si presta ad essere definito, circoscritto, cristallizzato in quanto attiene al nostro essere profondo, al nostro sentire, inafferrabile e indescrivibile, un susseguirsi di pensieri che sono più che altro sensazioni, suggestioni e che ora ripercorro ad alta voce con voi e che rappresentano, ora, la mia relazione, il mio rapporto con voi.

È un compito per certi versi facilitato perché mi rivolgo, credo, a persone che, per il solo fatto di essere qui, di essere attente ed interessate a questi temi, sono già molto orientate e favorevolmente predisposte e quindi credo sufficientemente in sintonia con quanto vado affermando. . . è anche comunque per me una rinnovata occasione per cercare di dare ordine ed organicità a pensieri, sensazioni, idee che spesso si susseguono, senza mai peraltro trovare una risposta precisa, definitiva che probabilmente non esiste nemmeno.

Sono considerazioni che non vogliono fra l'altro dimostrare alcunché ma cercano invece di contribuire al conseguimento di un maggior livello di consapevolezza, di percezione cosciente di comportamenti, situazioni e di nostre reazioni che viviamo quotidianamente e sulle quali per abitudine, superficialità, distrazione, fretta, forse non ci soffermiamo a sufficienza, perché sono in molti casi istintive o automatiche, perché fanno parte del nostro mondo interiore, del nostro costruito profondo, in parte geneticamente predeterminato, in parte formatosi attraverso le vie e le esperienze più diverse, condizionato dagli eventi in cui ci siamo trovati coinvolti, dai messaggi e dai condizionamenti più o meno espliciti che ci arrivano ogni momento dalla società in cui siamo immersi, soprattutto negli anni fondanti della nostra formazione e nel passaggio all'età adulta.

Ma faccio un passo indietro per definire meglio cos'è IN.F.E.A.: possiamo leggere, interpretare questa sigla da due punti di vista; uno burocratico-amministrativo ed uno più legato ai contenuti, all'essenza delle parole Informazione, Formazione, Educazione ambientale. Nella prima accezione rappresenta il tentativo portato avanti a livello istituzionale ormai da alcuni anni, direi dall'inizio degli anni '90, prima dal Ministero dell'Ambiente in discreta autonomia e successivamente con un graduale affiancamento da parte delle Regioni, di creare un sistema a supporto ed in grado di favorire in forma diffusa sul territorio, attraverso iniziative ed azioni molteplici, la diffusione e lo sviluppo

di cultura e di consapevolezza ambientale. Un tentativo che si concretizza in una organizzazione strutturata (una struttura dedicata a livello di Ministero dell'Ambiente, piuttosto presente e propositiva fino a qualche anno fa e decisamente meno incisiva oggi), strutture e sistemi regionali (decisamente deboli qualche anno fa, in crescita e fortemente presenti e propositivi - oggi in pratica tutte le Regioni italiane hanno a livello di Assessorati all'Ambiente strutture ed uffici che si occupano di IN.F.E.A.), reti a livello locale i cui nodi sono rappresentati da Laboratori territoriali, Centri di esperienza, Centri risorse. Non voglio dimenticare in questo quadro una serie di altri sistemi importanti, che sviluppano un ruolo di primaria importanza su questo versante, quali il sistema delle Agenzie APAT/ARPE, il sistema delle aree protette di livello nazionale e locale, il sistema, ora Associazione nazionale delle Agende 21, i sistemi di rete avviati e gestiti nel mondo dell'associazionismo e del volontariato: tutti sistemi con i quali IN.F.E.A. (quello per capirci ispirato e trainato a livello Stato/Regioni) sta cercando, non senza una certa difficoltà di entrare in relazione collaborativa e costruttiva; sistemi molti dei quali forti sul versante della struttura organizzativa ma ancor più attrezzati e propositivi in termini di contenuti, proposte, iniziative.

E questo è il secondo punto di vista dal quale è possibile considerare IN.F.E.A.: quello che ho descritto prima è solo il contenitore, la scatola. . . importante fin che si vuole ma pressoché inutile se non si individua cosa vogliamo mettere nella scatola, quali contenuti, quali metodi, come proporli in modo adeguato ed efficace. Siamo quindi all'essenza di Informazione, Formazione ed Educazione ambientale: sono termini che a mio avviso indicano alcune possibili modalità di legame, di comunicazione, attraverso le quali i componenti della società umana (ma non esclusivamente, anche se nelle forme tecnologicamente più avanzate), si pongono in relazione vicendevole. L'informazione è lo scambio di dati e di conoscenze: è il "sapere": oggi siamo nella società dell'informazione, siamo immersi nei dati e possiamo acquisire conoscenze da molteplici canali, c'è forse un eccesso di "informazione" in cui ci districiamo con crescente difficoltà. . . ma le condizioni dell'ambiente non si può dire siano venute proporzionalmente migliorando, anzi. . . è certamente una condizione necessaria ma non sufficiente perché le cose possano cambiare.

La Formazione, intesa come "saper fare", presenta connotazioni di maggiore complessità concettuale e delicatezza; vengono qui chiamate in causa competenze tecniche, capacità progettuali, abilità operative e pratiche. . . anche in questo caso, seppur legata ad aspetti di carattere ambientale la formazione è necessaria ma, di nuovo, a mio parere, non ancora sufficiente. Una buona e diffusa preparazione tecnica non è ancora garanzia di qualità ambientale.

Terzo termine dell'acronimo IN.F.E.A. è "Educazione ambientale" . . . e qui ci addentriamo in un terreno ancora più difficile, più indefinito, che sconfinava nell'insieme più indistinto e confuso dei pareri personali. . .

se l'informazione e la formazione ambientale sono più definibili e descrivibili, se è più immediato percepirne i risultati e gli effetti, così non è per l'educazione ambientale, che è invece la condizione necessaria perché possa cambiare in meglio il rapporto uomo/uomini/ambiente... in qualche misura l'Educazione ambientale è, in parte, anche il risultato, l'approdo di processi di informazione e formazione in campo ambientale, anche se non la si può considerare limitatamente come semplice sommatoria... all'educazione ambientale concorrono altri elementi che potremmo indicare come "valori", che non si imparano ma si assorbono, si introiettano e che sono in funzione delle esperienze, degli stimoli, delle emozioni che possiamo provare nella nostra vita: amore, interesse, curiosità per quello che è vitale, naturale, rispetto, senso di giustizia, di equità, disponibilità, tolleranza e così via... valori che forse non si imparano "tecnicamente" ma si possono coltivare se si creano condizioni predisponenti.

Sull'E.A. (che in questi ultimi anni si è spostata verso l'E. alla sostenibilità o per una società sostenibile) si è in pochi anni scritto molto e di essa sono state date diverse definizioni... ne propongo una fra le tante possibili *"È il percorso (ma anche il risultato quale patrimonio individuale e collettivo) che consente agli individui e alle collettività di sperimentare la complessità dell'ambiente, tanto naturale che progettato dall'uomo- complessità che deriva dalle interazioni fra gli aspetti biologici, fisici, sociali, economici e culturali- al fine di acquisire le conoscenze, i valori, i comportamenti e le competenze pratiche necessarie per partecipare in modo responsabile ed efficace alla prevenzione, alla soluzione dei problemi ambientali ed alla gestione della qualità dell'ambiente stesso"*.

A mio avviso il termine E.A. (che ha avuto molta fortuna perché comunque nella sua sinteticità rimanda a più ampi concetti) non è più sufficiente a definire quello che in realtà è o dovrebbe essere un modo di essere dell'uomo sulla Terra... come insieme di percezioni, attenzioni, atteggiamenti, volontà, capacità rivolte all'ambiente, di cui fino a non molti anni addietro non si percepiva la necessità e della cui esigenza ed ineluttabilità da relativamente poco tempo ci si sta rendendo conto, parallelamente all'aggravarsi delle condizioni dell'ecosistema a livello globale e locale... un mio collega, nella ricerca di un qualcosa di più soddisfacente ed esemplificativo ha proposto l'introduzione di "solidarietà ambientale"...

Io non sono un educatore per cui cerco di muovermi su questo terreno con una certa cautela... la mia attività si è sviluppata prevalentemente sul versante che prima ho definito burocratico-amministrativo tendente a creare condizioni ed opportunità favorevoli in Regione Piemonte la diffusione di quella che in qualche modo ho cercato di definire "cultura ambientale" attraverso un sistema di organizzazioni ed azioni in cui sono coinvolti molteplici interlocutori... quello che però mi pare di aver capito in questi anni è che non è sufficiente accontentarsi di promuovere azioni ed iniziative che per la maggior parte si connotano sui ver-

santi "informativo" e "formativo"... occorre anche affrontare il terreno meno concreto dell'educazione per puntare al "saper essere", incentivando e sviluppando maggiormente, a tutti i livelli, occasioni di confronto, scambio, comunicazione su questo tema fra gli uomini come pure fra gli uomini e la natura, l'ambiente che si configurino soprattutto come momenti di riflessione, di autoriflessione, di crescita interiore che si fonda sulla sorpresa, sulle emozioni.

D'altra parte le difficoltà insite nel tema "educazione" sono dimostrate dal numero di "educazioni" cui ci aggrappiamo nel tentativo di far funzionare le cose: dall'educazione ambientale, appunto, all'educazione stradale, dall'educazione musicale all'educazione sessuale, dall'educazione alla mondialità all'educazione tecnica, dall'educazione civica di buona memoria all'educazione alimentare o all'educazione sanitaria e così via... spesso distorcendo ed accomodando il concetto di educazione secondo i propri specifici obiettivi ma sminuendo al contempo il significato vero e profondo della "educazione".

Spesso si tende, a mio avviso, a confondere l'educazione con l'acquisizione di competenze o conoscenze sminuendone il significato profondo di "modo di essere in relazione al mondo che ci circonda"... perdiamo di vista il fatto che, in realtà, non è solo attraverso la conoscenza dei segnali stradali o delle regole del codice della strada, non solo è dalla conoscenza della quantità di calorie dei diversi alimenti, non è solo dalla conoscenza delle caratteristiche degli esseri viventi o dalle regole dell'ecologia o dell'igiene che trarrà vantaggio la "qualità" del nostro essere sulla Terra ma passerà soprattutto dalla qualità delle relazioni che sapremo tessere con il nostro intorno, con l'ambiente fatto di uomini, di natura, di risorse, di storia, di cultura, di tradizioni... dal rispetto, dalla cura, dai limiti che sapremo consapevolmente imporci... è quindi su un altro registro, più profondo, che si gioca la partita, sul versante di quella "utopia necessaria" che la Commissione Delors ha chiamato "saper vivere insieme"... La difficoltà a muoversi in questo campo è anche dimostrata da ormai molti documenti prodotti, spesso a conclusione di Congressi internazionali o di eventi anche a livello nazionale, documenti di cui spesso si dimenticano il contenuto ed il messaggio... senza scomodare le Conferenze e le dichiarazioni di Bangkok (1965), di Belgrado (1975), di Tbilisi (1977), di Salonicco (1997) per citarne alcune e rimanere più vicini a noi nello spazio e nel tempo quanti ricordano ancora e applicano nella loro attività didattica, educativa, formativa o di lavoro le suggestioni della Circolare ministeriale n. 149 del 1996 "La scuola italiana per l'educazione ambientale" più conosciuta come Circolare La Ferla dal nome dell'estensore allora consigliere del Ministro della Pubblica Istruzione Lombardi, o i principi della "Carta dei principi per l'educazione ambientale orientata allo sviluppo sostenibile e consapevole" che nel 1997 ha chiuso a Fuggi il seminario "A scuola di ambiente" o ancora gli esiti e le linee tracciate nel corso della 1° Conferenza nazionale dell'Educazione ambientale di Genova nell'aprile 2000?

C'è forse nelle cose che ho detto una certa dose di ingenuità o ancora di eccessiva fiducia nelle reali capacità dell'uomo di superarsi sul piano dei valori... sono in realtà perfettamente consapevole di quanto incidano e persino l'affermazione del soddisfacimento di interessi particolari individuali o di gruppi circoscritti e limitati a scapito di un maggiore equilibrio... ma questo discorso ci porterebbe ancora più lontano... non credo però che ci siano molte alternative...

A questo punto qualcuno potrebbe porsi la domanda su cosa c'entri tutto questo con i "corridoi ecologici"... a parte il fatto che avete sentito parlare di "corridoi ecologici" in tutte le forme da ieri mattina e spero vorrete perdonarmi se ho divagato... se comunque fosse così vorrebbe dire che non mi sono fatto capire, che non sono entrato in una comunicazione di "empatia", che ho sbagliato... in realtà credo che anche i "corridoi ecologici" (che sono un momento, un esempio di natura ricostruita e facilitata) c'entrino con il messaggio che ho inteso inviare nel senso che la loro progettazione, la loro realizzazione, il loro mantenimento sono ampiamente in funzione delle scelte di gestione del territorio che vengono fatte, scelte che passano da un livello tecnico ad uno politico-amministrativo... nuovamente condizionate quindi dal valore che i singoli, nella trasversalità delle loro funzioni, danno alla relazione con l'ambiente, alla conservazione degli equilibri e così via e quindi all'effetto della cultura ambientale.

Vorrei concludere con una citazione, fra le tante possibili, che considero però in qualche modo emblematica e chiaramente esemplificativa di quanto ho detto, che ho letto casualmente sul numero 2 della rivista Airone nella rubrica "Opinioni"... siamo nel 1982... Carlo Alberto Pinelli, antropologo, regista ed esploratore a conclusione di un bellissimo articolo dal titolo "L'inutile necessario" in cui argomentava intorno all'*ecologia sapienziale* concludeva:

"Sapienziale è l'atteggiamento di chi sente che non basta indignarsi per la degradazione ambientale e non basta studiare le strategie concrete per opporvisi. La volontà di lottare per difendere la natura (io mi permetto di allargare al concetto di ambiente) deve nascere dalla capacità di lasciarsi davvero invadere interiormente dalla natura.

In conclusione, è necessario convincersi che quello che va difeso o riconquistato è il bisogno interiore di natura. Cioè la consapevolezza che l'uomo, privato della comunione libera e disinteressata con boschi, coste, montagne, spazi aperti e silenziosi, viene costretto, anche se non se ne accorge, ad abdicare ad una parte insostituibile di se stesso. Solo dalla consapevolezza di questa preziosa funzione della natura può nascere un autentico progetto di rivoluzione ecologica.

Eric Fromm ha scritto: "Per la prima volta nella storia la sopravvivenza fisica della specie umana dipende dalla radicale trasformazione del cuore dell'uomo". Da queste parole potete immaginare in che direzione e quanto ci sia ancora da lavorare.

## COMUNICARE PER CONSERVARE

di Francesco Petretti\*

### Comunicazione versus conservazione

Pur avendo analizzato tutti gli aspetti scientifici e quindi pur avendo valutato la sua fattibilità tecnica, un progetto o una iniziativa di conservazione che vada dalla reintroduzione di una specie estinta all'istituzione di un santuario per gli uccelli migratori o alla costituzione di un fondo per lo sviluppo rurale in un paese del Terzo Mondo rischiano di non avere successo se non incontrano il consenso dell'opinione pubblica e se non possono contare su adeguate risorse economiche.

Il consenso dell'opinione pubblica e i fondi si ottengono "convincendo" qualcuno della bontà dell'intervento di conservazione, cioè del fatto che dalla sua realizzazione possono derivare benefici a breve, medio o lungo termine, oppure possono essere scongiurati fatti avversi oppure sia possibile contribuire alla realizzazione di qualcosa che viene sentito come eticamente corretto e laicamente bello.

La sensibilizzazione e la persuasione dell'opinione pubblica sono frutto dell'attività di "comunicazione", che ha l'onere di raccogliere gli elementi della questione e porgerli nel migliore dei modi a un pubblico assolutamente eterogeneo, spesso impreparato e distratto da altre occupazioni e pensieri.

Convinto di quanto sia importante comunicare al momento e nel modo giusto i termini di una problematica all'opinione pubblica, credo che sia assolutamente fuori luogo sostenere che si possano salvare orsi e foreste senza far sapere alcunché ad alcuno.

Comunicazione e conservazione, conservazione e comunicazione sono due aspetti di una solida strategia per lo sviluppo sostenibile.

### Al servizio della comunicazione

Il mondo della comunicazione ha delle regole ben precise, imposte dal mezzo che si impiega, dall'obiettivo che si vuole raggiungere, dal materiale di cui si dispone. Ciò richiede l'adozione di un linguaggio particolare e di strategie che sembrano a volte stridere con la drammaticità, la serietà o la seriosità dei temi affrontati dalla conservazione.

L'opinione pubblica è soggetta a un continuo bombardamento di messaggi sempre più forti, sempre più concitati, sempre più violenti: l'assuefazione ai modelli comunicativi imposti dalla televisione in larga parte e in minor misura dalla stampa e dalla radio è tale che non si può pensare di comunicare fatti importanti e significativi fidando solo nella bontà del contenuto, ma bisogna preoccuparsi di altri due elementi fondamentali: la **confezione** (cioè il modo con cui viene presentato l'argomento) e la **presentazione**.

In televisione i tre momenti corrispondono a tre figure professionali che raramente coincidono, il più delle volte sono distinte:

**CONTENUTO:** se ne occupa l'autore che deve elaborare idee, concetti, testi.

**CONFEZIONE:** se ne occupa il regista che prepara la confezione del prodotto, come il commerciante che de-

ve fare in modo che un bel regalo non sia svilito o banalizzato da un anonimo imballaggio.

**PRESENTAZIONE:** se ne occupa il presentatore che mette a disposizione il suo volto, la sua voce, i suoi modi di fare e apparire per raggiungere i telespettatori.

Ci sono biologi, naturalisti e geologi che hanno sfruttato le loro capacità di comunicazione e di fare didattica, sia scrivendo che nell'esposizione verbale e nelle performances televisive unificando due o addirittura tutti e tre i ruoli di cui sopra.

Sono uomini e donne dotati del raro dono di saper spiegare con chiarezza e semplicità la scienza a un pubblico spesso generico e impreparato.

Queste persone forse sono le più adatte per spiegare a un largo pubblico impreparato cosa significhi istituire una rete ecologica per conservare la biodiversità.

### Reti ecologiche e conservazione della biodiversità

È ovvio che non si può parlare di temi drammatici come la fame nel mondo, la sovrappopolazione o il terrorismo scherzando e giocando, ma è altrettanto vero che non si può pensare di raggiungere l'opinione pubblica portandola ad occuparsi di temi difficili e ingiustamente considerati secondari come reti ecologiche e biodiversità ignorando cosa significhino appeal, share, gradimento, ritmo, forza del messaggio.

Far sì che il tema delle reti ecologiche e della conservazione della biodiversità possa uscire dall'ambito degli addetti ai lavori e incontrare il grande pubblico non è impresa da poco.

Immagino che in uno spazio televisivo tra un reality show e l'altro, un varietà leggero, un telegiornale drammatico non sia facile far apprezzare un servizio, uno spot, un dibattito sulle reti ecologiche, tema di grande attualità ma ancora riservato a pochi, come fa intuire il modo con cui viene espresso tale concetto all'interno di un convegno di settore:

#### Formulazione n.1

*"è necessario istituire un sistema di aree protette adeguatamente collegate fra di loro per garantire a medio termine la conservazione delle popolazioni animali e vegetali."*

Una simile formulazione quasi ermetica non rende giustizia alla vivacità e alla modernità dell'argomento.

Ecco quindi l'esigenza di riportare il tema astratto a un elemento concreto: la rete ecologica è la condizione base ad esempio per salvare gli animali selvatici a noi cari, come un animale di grande mole, simpatico, ben noto e amato dal pubblico quale è l'orso bruno.

Secondo il direttore del dipartimento di Storia Naturale della BBC l'orso bruno essendo un mammifero, un carnivoro, grosso e peloso è un animale che ha un'ottima presa sul pubblico: presa che si misura nei punti percentuali di share, indice che esprime la frazione di telespettatori sul totale del pubblico televisivo sintonizzati con un determinato programma a un certo orario. Per quanto il sistema di rilevamento statistico (Auditel) sia spesso contestato va da sé che è l'unico attualmente in vigore e tutti gli operatori del settore ad esso

si ispirano.

L'ascolto dei documentari sugli orsi rivaleggia in prima serata con quello dei più seguiti "reality show" e "varietà".

Ecco quindi che l'animale può diventare l'ambasciatore di una istanza, si trasforma in specie bandiera (**flagship species**).

Il tema rete ecologica perde la sua astrattezza e diventa il sistema per tutelare la **Minimum Viable Population**, in questo caso dell'orso che richiede uno spazio tale che, non potendo essere garantito da una sola area protetta, deve essere la somma degli spazi assicurati da un insieme di aree collegate fra di loro ciascuna con nuclei di animali al loro interno (**concetto di metapopolazione**).

Gli orsi hanno bisogno di spostarsi fra zone differenti per rispondere a specifiche esigenze alimentari, riproduttive, di svernamento: in tali movimenti non devono incontrare barriere.

Appare quindi molto importante che nel comunicare al grande pubblico l'esigenza di lasciare gli orsi liberi di muoversi nelle montagne e nei boschi il problema dell'isolamento sia enfatizzato e sia visualizzato come una vera e propria barriera fisica che impedisca agli orsi di incontrare i propri amici e compagni o di raggiungere un cibo di cui sono particolarmente ghiotti. Il concetto di cui sopra potrebbe essere quindi riformulato in un altro modo:

#### Formulazione n.2

*"l'orso, un animale simpatico, goloso, desideroso di compagnia (un pet bear come i tanti proposti dalla pubblicità e dai cartoon) deve superare ostacoli di ogni tipo (recinti, strade dove sfrecciano le auto, ferrovie, ponti sospesi) per poter raggiungere una compagna o il miele di cui è ghiotto. Ci riuscirà? Dipende dal fatto se riusciremo a creare una rete ecologica fra le aree protette dove abita l'orso"*

L'orso è anche una specie al vertice delle piramidi trofiche, una specie la cui esistenza presuppone un ecosistema con determinate caratteristiche: tranquillo, complesso, ricco di fonti di cibo, diversificato. In poche parole se si salva l'orso si può essere certi che si salvano anche migliaia di specie animali e vegetali che nell'insieme costituiscono l'habitat dove vive l'orso. Ecco quindi che la singola specie bandiera diventa anche una specie ombrello (**Umbrella species**) la cui tutela presuppone la conservazione di una frazione importante della biodiversità spesso poco appariscente e insignificante dal punto di vista mediatico.

In conclusione per spiegare all'opinione pubblica quanto sia importante istituire corridoi faunistici (meglio definiti come ponti biotici), colmare le lacune nel sistema delle aree protette, rimuovere le barriere e aumentare la permeabilità del territorio ai movimenti della grande fauna potrebbe essere di grande utilità raccontare la storia di un orso, un po' peluche un po' cartoon e delle sue difficoltà a vivere in un mondo moderno per esso sempre più stretto.

\*Università di Camerino

## IL RUOLO DELLE SCIENZE AMBIENTALI NELLA DEFINIZIONE DELLE RETI ECOLOGICHE

di Elena Santini\*

Le professionalità coinvolte nei processi di pianificazione, progettazione e gestione di Reti Ecologiche sono molteplici; tra queste la figura del laureato in scienze ambientali può sicuramente dare un contributo significativo grazie alla sua peculiare formazione culturale, che per le sue caratteristiche lo rende un interlocutore qualificato in materia di Reti Ecologiche.

Le Reti Ecologiche costituiscono, infatti, una materia complessa, fortemente trasversale, spiccatamente interdisciplinare, che richiede un approccio ecosistemico per essere compresa nella sua interezza.

Tutti questi elementi fanno parte del percorso formativo delle Scienze Ambientali, che prevede: da un lato l'acquisizione di conoscenze generali di base, dall'altro l'acquisizione di conoscenze caratterizzanti<sup>1</sup>. Dall'analisi delle discipline di base specifiche per Scienze Ambientali, emerge la peculiarità di questa laurea nel panorama universitario; infatti accanto ai corsi canonici per le facoltà scientifiche, quali biologia, chimica, matematica, fisica, compaiono come obbligatori anche i corsi di ecologia, geologia, diritto dell'ambiente, economia dell'ambiente. Sin dai primi anni di formazione è previsto, dunque, l'apprendimento in forma organica ed integrata di varie discipline, che permetta una visione sistemica dell'ambiente caratterizzato da componenti naturali, socio-economiche e tecnologiche nonché dai rapporti che tra queste si instaurano.

Per completare il percorso formativo delle Scienze Ambientali nei rimanenti anni di corso è prevista l'acquisizione di una vasta gamma di conoscenze specifiche<sup>2</sup>, necessarie all'analisi, valutazione e gestione dei processi complessi alla base del funzionamento degli ecosistemi (marini, terrestri e di natura antropica).

Questa visione globale fornisce al laureato in Scienze Ambientali uno strumento di lavoro strategicamente importante, ossia la capacità di affrontare con profondità e flessibilità lo studio e la gestione di sistemi complessi - quale, ad esempio, un ecosistema più o meno antropizzato - caratterizzati da grandi diversità geografiche e naturali, e soprattutto di fornire delle soluzioni che tengano nella dovuta considerazione la struttura, le funzioni e le interazioni di ordine sociale, economico ed etico sempre presenti nel momento in cui ci si interfaccia con problematiche legate alla gestione di risorse ambientali.

A questo approccio ecosistemico alle problematiche ambientali si uniscono capacità critica e di analisi congiunte ad una cultura di base che consentono di interagire costruttivamente con gli esperti delle numerose discipline coinvolte nella materia delle Reti Ecologiche, rendendo capace un laureato in scienze ambientali di organizzare le interazioni tra specialisti

di diversi settori verso un obiettivo comune: fornire soluzioni a problemi territoriali complessi.

Le scienze ambientali possono contribuire alle Reti Ecologiche in forme diverse:

- **Messa a punto di metodologie specifiche per l'individuazione di Reti Ecologiche:** una delle difficoltà maggiori riscontrate, quando dal concetto teorico di rete ecologica si è passati alla sua applicazione al territorio, è stata l'assenza di metodologie adeguate e condivise. Alcuni contributi al riguardo vengono proprio dal lavoro congiunto di laureati in scienze ambientali e altri specialisti per la definizione di metodologie flessibili e capaci di fornire una lettura del paesaggio strutturale e funzionale per l'individuazione di una rete ecologica (Santini E., 2002).
- **Individuazione di indicatori di frammentazione** che siano scientificamente validi, sufficientemente significativi e allo stesso tempo efficienti e funzionali per i processi pianificatori: anche nel campo degli indicatori un contributo significativo da parte dei laureati in scienze ambientali, viene da alcuni studi mirati all'individuazione di indicatori faunistici di frammentazione.
- **Messa a punto di Indici di frammentazione.**
- **Messa a punto di modelli previsionali tramite l'applicazione delle teorie scientifiche alla base delle Reti ecologiche a tecnologie avanzate come i G.I.S.:** recentemente sempre nell'ambito di un lavoro interdisciplinare di un laureato in Scienze Ambientali, è stato messo a punto un modello sviluppabile in ambiente G.I.S. (Piazzi A, Cozzolino G., 2004) per l'individuazione di una Rete Ecologica.
- **Svolgere il ruolo di facilitatore nei processi di Agenda 21** necessari in fase di realizzazione delle Reti Ecologiche sul territorio: attivare un processo partecipato, quale appunto Agenda 21, è fondamentale soprattutto per avviare un dialogo con chi opera sul territorio, agricoltori *in primis*, sul tema delle reti ecologiche. Il tipo di formazione del laureato in scienze ambientale lo rende adatto ad assumere il ruolo di mediatore importantissimo per la riuscita di un processo di Agenda 21, e ciò è confermato anche dall'alto numero di laureati di questo corso di laurea che attualmente si occupano di Agenda 21.

Concludendo le scienze ambientali forniscono l'insieme delle competenze fondamentali per poter leggere, analizzare e valutare a pieno la complessità delle Reti Ecologiche, per elaborare strumenti integrati di sintesi ed analisi del territorio, basati sui fondamenti scientifici delle Reti Ecologiche (Biologia della Conservazione, Ecologia, Ecologia del Paesaggio, ecc) e allo stesso tempo utilizzabili dal mondo della Pianificazione, ed infine per poter interagire in un contesto interdisciplinare essenziale per l'integrazione dello strumento Rete Ecologica nei processi Pianificatori.

\*A.I.S.A. (Associazione Italiana Scienze Ambientali), Rappresentante al Consiglio Direttivo Nazionale per la sezione di Viterbo

### Bibliografia

Piazzi A., Cozzolino G., 2004, "Identificazione e valutazione delle commessioni ecologiche", in Valutazione ambientale, gennaio-giugno 2004, 5: 10-15

Santini E., 2002. *Proposta di iter metodologico per la pianificazione di una Rete ecologica a scala locale: caso studio fra Alto Lazio e Bassa Toscana*. Tesi di Laurea in Scienze Ambientali, Facoltà di Scienze Mat., Fis., Naturali, Università di Viterbo. Anno Accademico 2001/2002. Relatore Prof. G. Nascetti; correlatore: Dr C. Battisti.

### Note

- 1 In alcune sedi Universitarie in cui è attivato il corso di laurea, sono presenti due indirizzi caratterizzanti a partire dal terzo anno: l'indirizzo terrestre e l'indirizzo marino.
- 2 Si riportano di seguito alcune delle materie caratterizzanti, tra quelle previste per il corso di laurea in scienze ambientali: ecologia applicata, fisica terrestre, sistemi di elaborazione dell'informazione, climatologia e meteorologia, idrologia e idrogeologia, metodi probabilistici, statistici e processi stocastici, microbiologia generale, principi di valutazione di impatto ambientale, modelli matematici, pianificazione territoriale.

## IL RUOLO DEGLI ENTI LOCALI NELLO STUDIO DELLA FRAMMENTAZIONE AMBIENTALE: ESPERIENZE NELLA PROVINCIA DI ROMA

di Beatrice Frank\* e Emanuela Lorenzetti\*

### Abstract

I presenti casi studio sono inseriti in un progetto di ricerca del Servizio Ambiente - Ufficio Conservazione Natura della Provincia di Roma. Tali aree di studio (mentanese-cornicolana e Anzio-Nettuno, in Provincia di Roma) ricadono all'interno di due ambiti territoriali indicati come prioritari nel PTC del 1998 e nel recente PTPG per sviluppare ricerche nel settore della analisi degli effetti della frammentazione e della pianificazione di reti ecologiche a scala locale.

La finalità di tali studi è stata la raccolta di dati quali-quantitativi sulle comunità ornitiche di ambienti forestali allo scopo di valutare gli effetti della frammentazione ambientale sulla comunità ornitica, e su tre guilds (specie interior, specie edge, specie wood); nonché quello di testare un iter metodologico per la pianificazione delle riserve naturali in un'ottica di rete ecologica recentemente proposto in contesti altamente frammentati per cause antropiche.

A tale scopo si è voluto indagare il ruolo di indicatore di quattro specie di uccelli forestali (specie target: *Picus viridis*, *Picoides major*, *Sitta europaea*, *Garrulus glandarius*), sensibili al processo, sia la funzionalità ecologica delle unità ecosistemiche nel mosaico ambientale attraverso l'analisi dei patterns di abbondanza delle suddette specie target. Inoltre si è voluto effettuare un'analisi delle locali lacune di conservazione, preliminare di tipo qualitativo, per mettere in evidenza eventuali incongruenze tra il sistema di aree attualmente protette e i patterns distributivi delle specie target individuate al fine di fornire indicazioni oggettive per la pianificazione delle riserve naturali (Piani di Assetto), secondo criteri conservazionistici.

Le ricerche hanno mostrato, in entrambe le aree, che la superficie dei frammenti forestali è risultata essere la componente del processo di frammentazione ambientale che esercita la maggiore influenza sulla comunità ornitica e sulle categorie ecologiche.

In particolare le specie interior (di interno forestale) e le specie edge (marginali) risultano influenzate in modo opposto dalla frammentazione. L'abbondanza totale delle specie target è risultato un parametro in grado di fornire un'informazione quali-quantitativa più robusta rispetto all'analisi condotta per le singole specie. Il pattern di abbondanza totale delle specie target, ha fornito utili informazioni sulle aree di maggiore interesse ove attuare opportune strategie di conservazione (es., ripermetrazione delle aree protette), evidenziando come nell'area di studio, sia presente un'incongruenza tra aree protette istituite e funzionalità ecologica dei frammenti forestali indagati.

### Caso di studio effettuato nell'area mentanese-cornicolana

#### Effetti della frammentazione ambientale su comunità ornitiche di ambienti forestali e ipotesi di pianificazione territoriale: un caso di studio nella Provincia di Roma

La distruzione e frammentazione degli ambienti naturali per cause antropiche figurano attualmente tra i fattori principali che portano all'estinzione popolazioni e specie, con conseguenze drammatiche e spesso irreversibili su comunità ed ecosistemi (es., Fahrig, 1997; Bennett, 1999; Soulé e Orians, 2001). L'analisi degli effetti del processo di frammentazione ambientale costituisce un settore disciplinare in espansione con ricadute nella conservazione e nella pianificazione delle aree protette e del territorio. Una delle priorità nella pianificazione territoriale in contesti territoriali sottoposti a frammentazione è quella di selezionare le riserve naturali (o sistemi di riserve) con criteri ecologici oggettivi al fine di massimizzare la loro efficacia riguardo agli obiettivi di conservazione prefissati (Wilcox e Murphy, 1985; Soulé e Simberloff, 1986).

Il presente caso di studio è inserito in un progetto di ricerca del Servizio Pianificazione ambientale sviluppo Parchi e Riserve Naturali della Provincia di Roma. Nell'area di studio, situata nel settore orientale della provincia di Roma, tra la valle del fiume Tevere e i Monti Cornicolani, le aree forestali marcatamente frammentate ed isolate (sup. < 10 % su 300 km<sup>2</sup>), sono circondate da una matrice paesaggistica di tipo agricolo (seminativi e legnose agrarie, prevalentemente oliveti) ed urbanizzato, con presenza di infrastrutture lineari.

Sono stati indagati 20 frammenti forestali (Figura 1), querceti caducifogli riconducibili ai *Quercetalia pubescentis*, di diversa forma e dimensione da 0,3 a 302 ha, fra 60 m e 240 m circa s.l.m. (approssimativamente 42° 05' Lat N - 12° 50' Long E); gran parte di questi sono situati all'interno delle Riserve Naturali di interesse provinciale "Nomentum" e "Macchia di Gattaceca e del Barco" gestite dalla provincia di Roma e istituite con la legge Regionale n° 29 del 6/10/1997. La finalità del presente studio è stata la raccolta di dati quali-quantitativi sulle comunità ornitiche di ambienti forestali allo scopo di:

- valutare gli effetti della frammentazione ambientale, sia sulla comunità ornitica, che sulle singole specie, sotto il profilo ecologico, prendendo in considerazione fattori legati alla struttura dell'ecosistema, come l'area, il livello di isolamento dei frammenti forestali;
- analizzare l'impatto della frammentazione ambientale su quattro specie di uccelli forestali (specie target, Soulé, 1991): *Picus viridis* (Picchio verde), *Picoides major* (Picchio rosso maggiore), *Sitta europaea* (Picchio muratore), *Garrulus glandarius* (Ghiandaia) note per essere sensibili al processo, valutandone il ruolo di indicatori in strategie di pianificazione;
- fornire indicazioni oggettive per la pianificazione

delle riserve naturali (Piani di Assetto), secondo criteri conservazionistici.

- valutare la funzionalità ecologica delle unità ecosistemiche nel mosaico ambientale attraverso l'analisi dei patterns di abbondanza delle suddette specie target (vedi iter metodologico recentemente proposto da Battisti (2003));
- effettuare una preliminare analisi "Gap" (analisi delle lacune di conservazione) di tipo qualitativo, per mettere in evidenza eventuali incongruenze tra il sistema di aree attualmente protette e i patterns distributivi delle specie target individuate;

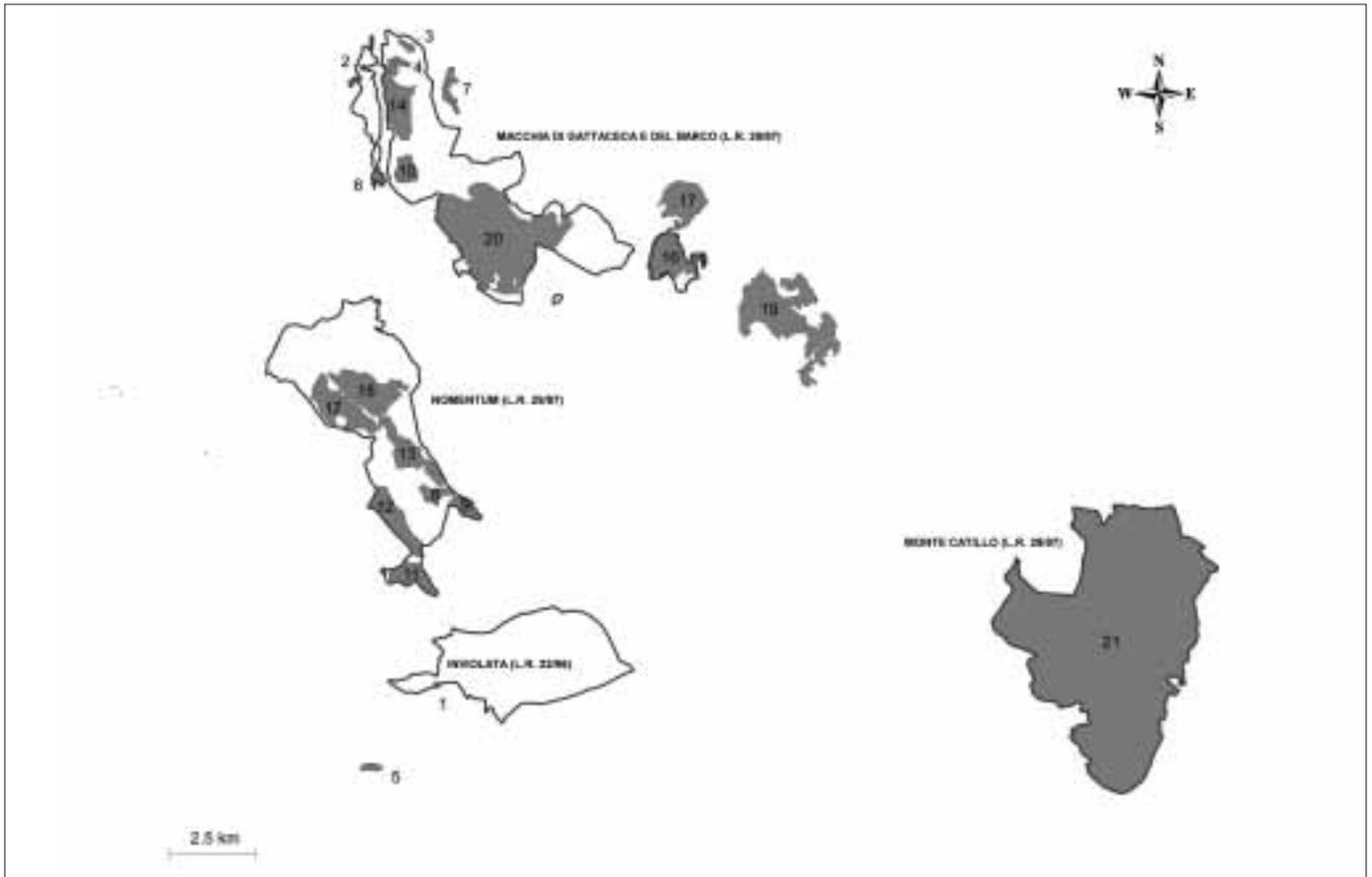
Per il rilevamento dei dati avifaunistici è stato utilizzato il metodo del transetto lineare (Merikallio, 1946). Sono stati effettuati tre rilievi per ogni frammento forestale, condotti dal 22/01/2002 al 15/06/2002 per un totale di 72 transetti e circa 78 ore di campionamento.

Per valutare gli effetti della struttura del paesaggio e della vegetazione sulla comunità ornitica, sono stati misurati per ogni frammento forestale parametri dimensionali e di isolamento come area, distanza dal frammento forestale con superficie maggiore di 10 ha, diametro medio degli alberi ecc.

Le variabili dipendenti ed indipendenti ottenute, sono state elaborate tramite analisi statistica bivariata, multipla e tramite l'analisi delle componenti principali (PCA) per evidenziare quali delle variabili indipendenti legate al processo di frammentazione, possano influire sulla comunità ornitica e sulle popolazioni delle specie target indagate.

Grazie a quanto ottenuto dalle analisi statistiche applicate possiamo quindi riassumere i principali risultati di questa ricerca nei seguenti punti:

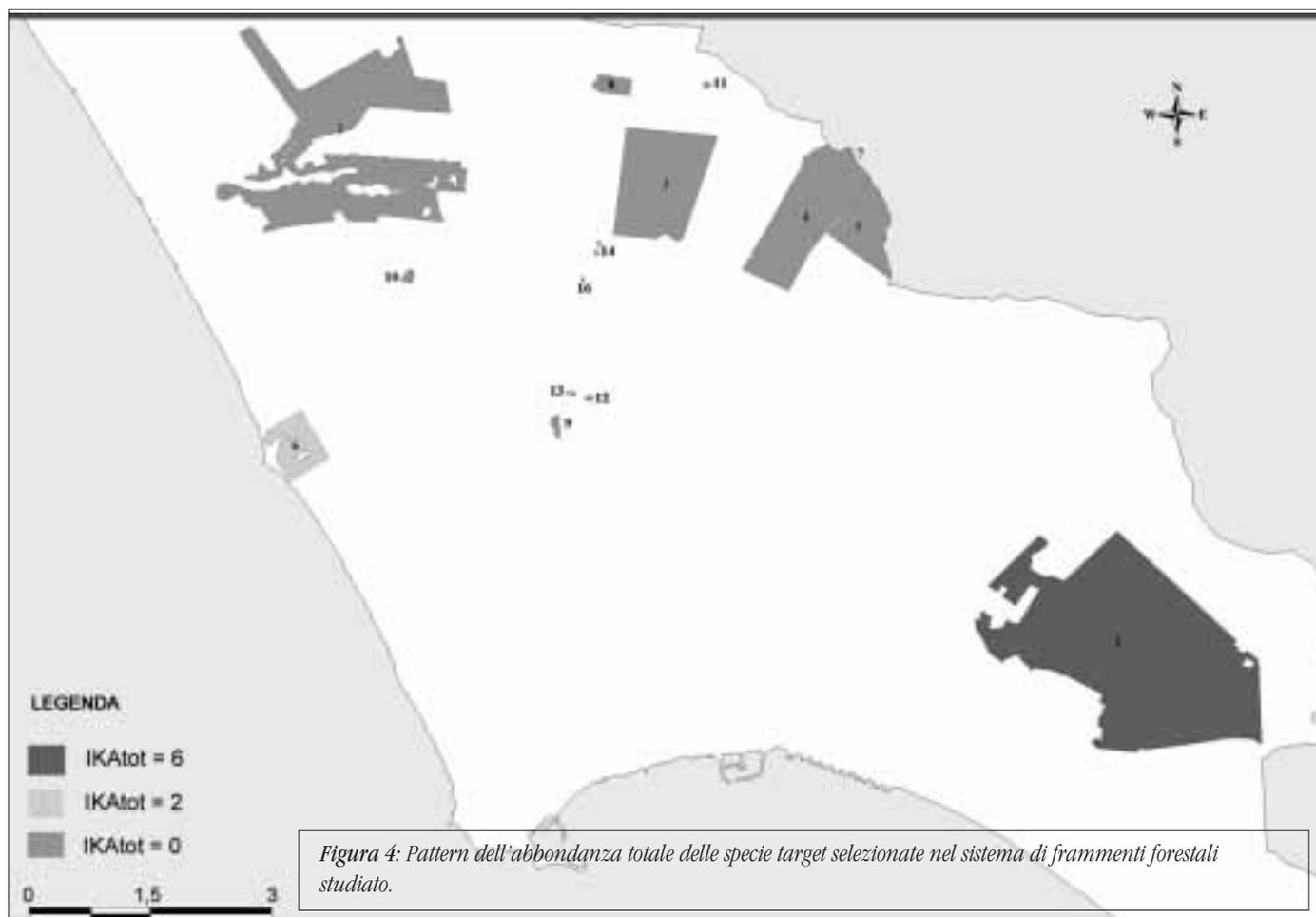
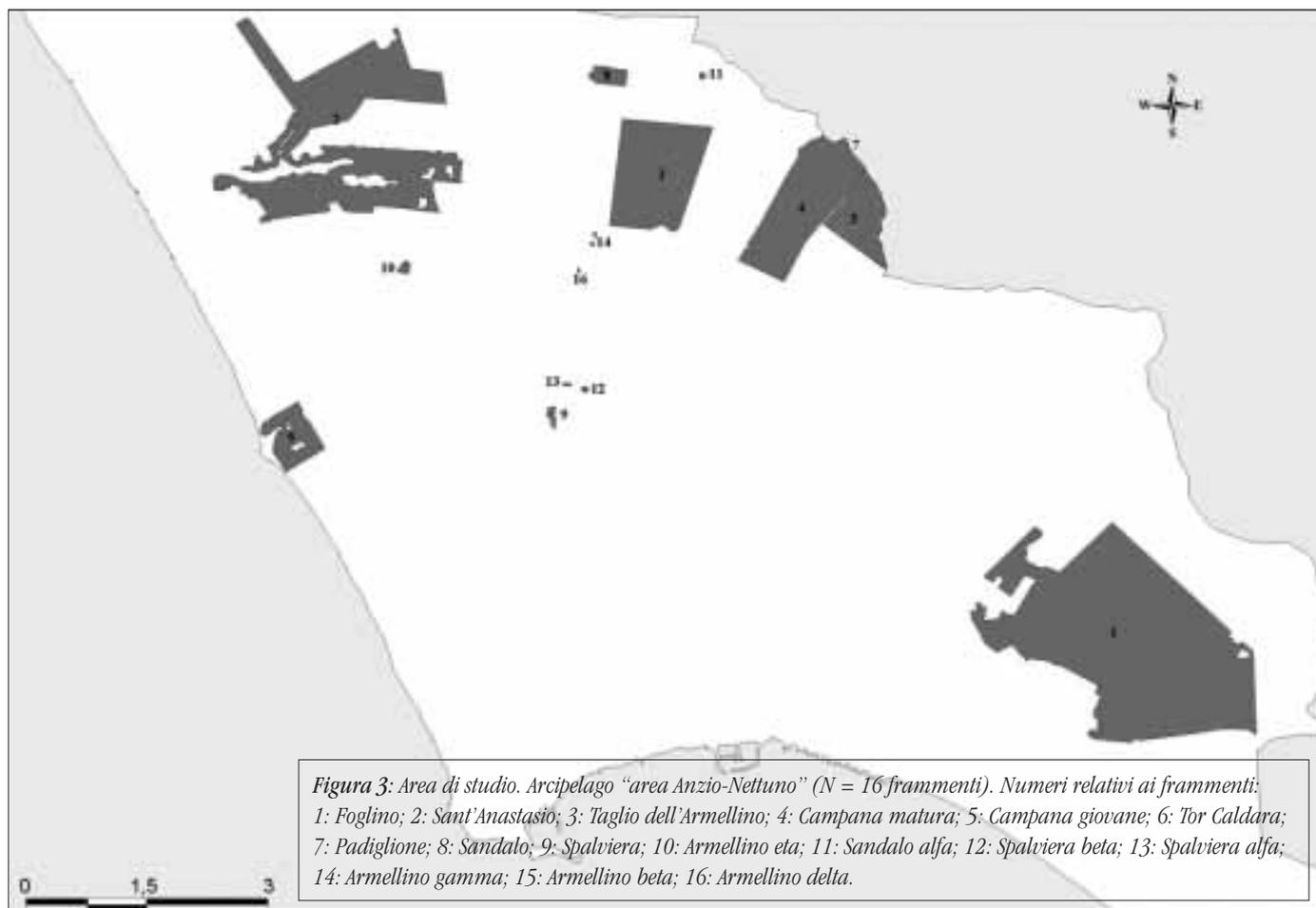
- L'area è risultata essere la componente del processo di frammentazione ambientale che, tra le variabili investigate, esercita la maggiore influenza sulla comunità ornitica, sulle categorie ecologiche e sull'abbondanza e frequenza di alcune specie. In particolare le specie interior (di interno forestale) e le specie edge (marginali) risultano influenzate in modo opposto dalla frammentazione. Le prime aumentano con l'aumentare dell'area e le seconde diminuiscono. Con l'aumento dell'area dei frammenti forestali indagati, si assiste ad un aumento della Ricchezza specifica, dell'indice di Diversità e della percentuale di non Passeriformi, nonché ad una diminuzione dell'Equipartizione. Inoltre si assiste nei frammenti di minori dimensioni ad un aumento dell'abbondanza totale dovuta, con molta probabilità, ad un effetto "crowding" ("affollamento").
- l'area del frammento forestale è risultato il principale predittore anche della presenza delle specie target (*Picus viridis*, *Picoides major*, *Sitta europaea*, *Garrulus glandarius*). Queste ultime non sono state rilevate, infatti, in frammenti di dimensioni minori di 10 ha. Considerazioni specifiche sono state fatte per le singole specie investigate. Le specie target, legate agli ecosistemi forestali presenti dell'area di studio, sono quindi risultate buo-



**Figura 1:** Area di studio. Arcipelago “area cornicolana” (N = 20 frammenti). Numeri relativi ai frammenti: 1: Inviolata  $\alpha$ ; 2: Barco  $\alpha$ ; 3: Barco  $\gamma$ ; 4: Barco  $\beta$ ; 5: Monte d'Oro; 6: Monte del Prete; 7: Vitellara; 8: Cavallara piccolo; 9: Le Molette; 10: Monte Oliveto; 11: Monte S.Biagio; 12: Macchia Mancini; 13: Valle Cavallara; 14: Barco; 15: Colle Giochetto; 16: Bosco Nardi; 17: Selva Cavalieri; 18: Bosco Trentani; 19: Poggio Cesi; 20: Gattaceca; 21: Monte Catillo. Vengono indicati anche i nomi delle Riserve Naturali e dei Parchi.



**Figura 2:** Pattern dell'abbondanza totale delle specie target selezionate nel sistema di frammenti forestali studiato. I Gaps di conservazione sono risultati essere i frammenti forestali numero 15 e 19 (frammenti forestali con un'elevata abbondanza totale per i quali si propone un'inclusione nel sistema di riserve naturali locali).



ne indicatrici del grado di frammentazione ambientale.

- L'abbondanza totale delle specie target (IKAtgt) è risultato un parametro in grado di fornire un'informazione quali-quantitativa più robusta rispetto all'analisi condotta per le singole specie, riassumendo gli effetti della frammentazione su specie sensibili. Il *pattern* di abbondanza totale delle specie *target* (vedi Figura 2), ha fornito utili informazioni sulle aree di maggiore interesse ove attuare opportune strategie di conservazione (es., ripermestrazione delle aree protette), evidenziando come nell'area di studio, sia presente un'incongruenza tra aree protette istituite e funzionalità ecologica dei frammenti forestali indagati. Tale lacuna di conservazione può essere fatta oggetto di studi quantitativi più approfonditi.

### Caso di studio effettuato nell'area di Anzio-Nettuno

#### Analisi delle comunità ornitiche in un sistema forestale altamente frammentato e ipotesi di pianificazione: un caso di studio nell'area Anzio-Nettuno

La frammentazione antropogenica degli ambienti naturali è stata riconosciuta come una delle cause principali di minaccia alla diversità biologica, causando il declino e la scomparsa di molte specie animali e vegetali (Wilcox e Murphy, 1985).

Il presente caso di studio rientra nel Piano Territoriale Provinciale Generale della Provincia di Roma ("Ambito territoriale di rilevante potenzialità faunistica non sottoposto a vincolo di area naturale protetta (Gap di conservazione) (2004, in prep.), ed è stato designato come "corridoio biologico di difficile recupero".

Nell'area di studio, situata nel settore meridionale della provincia di Roma, tra i comuni di Anzio e di Nettuno, le aree frammentate ed isolate sono circondate da una matrice paesaggistica di tipo urbano e agricolo (semintivi).

Lo studio è stato condotto su un campione di 16 frammenti forestali (Figura 3) di diversa forma e superficie (*range* compreso tra 0,12 a 526 ha). Fra questi frammenti 13 sono querceti decidui, 1 è una lecceta (Tor Caldara) e due sono pinete (Pineta della Campana matura e Pineta della Campana giovane).

La finalità del presente studio è stato quello di raccogliere dati quali-quantitativi sulle comunità ornitiche in ambienti forestali frammentati allo scopo di:

- valutare gli effetti della frammentazione ambientale, sia a livello di comunità, che sulle singole specie, prendendo in considerazione fattori legati alla struttura dell'ecosistema;
- analizzare l'impatto della frammentazione ambientale su alcune specie di uccelli forestali (*interior*) note per essere sensibili al processo (vedi Wilcove *et al.*, 1986; Bellamy *et al.*, 1995; Massa *et al.*, 1998; Matthysen, 1998; Villard, 1998), valutandone il ruolo di indicatori nella pianificazione territoriale (*target species*, Soulé, 1991);

- valutare la funzionalità ecologica delle unità ecosistemiche nel mosaico ambientale attraverso l'analisi dei *patterns* di abbondanza delle suddette specie target;
- effettuare un'analisi "Gap" (Scott e Jennings, 1997), preliminare e di tipo qualitativo, per mettere in evidenza le incongruenze tra il sistema di aree attualmente protette e l'analisi di funzionalità ecologica;
- individuare le aree di particolare interesse naturalistico, a scala locale, sulla base delle informazioni oggettive fornite da questo studio.

Per il rilevamento dei dati avifaunistici è stato utilizzato il metodo del transecto lineare (*line transect method*; Merikallio, 1946; Järvinen e Väisänen, 1973; modif.). Sono stati effettuati tre rilievi per ogni frammento forestale, condotti dal 04/03/2003 al 04/07/2003 per un totale di 36 ore di campionamento.

Per valutare gli effetti della struttura del paesaggio e della vegetazione sulla comunità ornitica, sono stati misurati per ogni frammento forestale parametri dimensionali e di isolamento come area, perimetro, distanza minima dal querceto più vicino con area maggiore di 10 ha, distanza minima dal frammento forestale più vicino con area maggiore di 10 ha, diametro medio degli alberi, ecc.

I risultati ottenuti, supportati da analisi statistica, sono stati:

- Nell'area di studio è emersa una forte correlazione dei parametri di comunità (S, H, J) con le variabili area/isolamento. Ciò è in linea con le attese: i frammenti si comportano come isole in un mare antropizzato (MacArthur e Wilson, 1967; Diamond, 1975). Il sistema forestale indagato, in effetti, è maggiormente riconducibile al modello "patchy" dei sistemi frammentati, piuttosto che al modello "island-mainland" (Thomas *et al.*, 2000). In questo caso si tratta di un "arcipelago" di frammenti forestali molto distanti dal più vicino sistema forestale di una certa estensione ("mainland"; ad esempio il Circeo) che può svolgere la funzione di sorgente di colonizzazione.
- Nell'area di studio non è evidenziabile un effetto *crowding* (letteralmente, di "affollamento").
- Nell'area di studio le specie *interior* sono risultate presenti con un numero ridotto di specie e di individui. Ciò sottolinea l'estremo grado di frammentazione dell'area. Sotto questo aspetto il sistema può essere inquadrato come in fase di "collasso", almeno per quel che riguarda le specie più sensibili delle comunità ornitiche. Le mancate correlazioni tra le variabili spaziali dei frammenti e l'abbondanza dei *guilds interior* ed *edge* suggeriscono quindi la presenza di fattori e di disturbi collegati alla frammentazione e alle condizioni di residualità dell'area. Nel complesso le comunità ornitiche forestali appaiono povere sia in termini di ricchezza specifica sia in termini di numero e frequenza di specie *interior*, specialiste forestali.
- In ambienti frammentati si può assistere ad una sostituzione e colonizzazione di specie provenien-

ti dalle aree limitrofe antropizzate. Questo fenomeno provoca un *turnover* delle specie presenti nell'area. Si assiste quindi ad un impoverimento nel numero di specie e ad un aumento delle specie dominanti.

- Le classiche specie sensibili, utilizzate come "target" di pianificazione in analisi di rete ecologica (es. Piciformi) non mostrano *patterns* di distribuzione (vedi Figura 4) tali da renderle utili come indicatori. In un sistema in fase di collasso come quello indagato può mostrarsi utile come indicatore il *pattern* delle specie *edge* (marginali), ampiamente diffuse e sensibili ai parametri a scala di frammento e di paesaggio.

\*Università degli Studi Roma Tre

### Bibliografia

- Battisti C., 2003. *Habitat fragmentation, fauna and ecological network planning: Toward a theoretical conceptual framework*. It. J. Zool., 70: 241-247.
- Bellamy P.E., Newton I., Sparks T.H., 1995. *Habitat and landscape factors influencing the presence of individual breeding species in woodland fragments*. J. Avian Biol., 26: 94-104.
- Bennett A.F., 1999. *Linkages in the landscapes. The role of corridors and connectivity in wildlife conservation*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. X + 254 pp.
- Diamond J.M., 1975. *The island dilemma: lessons of modern biogeographic studies for the design of natural reserves*. Biol. Conserv., 7: 129-145.
- Fahrig L., 1997. *Relative effects of habitat loss and fragmentation on population extinction*. J. Wildl. Manag., 61: 603-610.
- Järvinen O., Väisänen N.A., 1973. *Finnish line transect census*. Omis Fennica, 53: 115-118.
- MacArthur R.H., Wilson E.O. 1967. *The theory of island biogeography*. Princeton Univ. Press, Princeton.
- Massa R., Bani L., Bottoni I., Fornasari L., 1998. *An evaluation of Loutland Reserve effectiveness for forest birds conservation*. Biol. Cons. Fauna, 102: 270-277.
- Matthysen E., 1998. *Population dynamics of Nuthatches in forest fragments: the impact of dispersal losses*. Biol. Cons. Fauna, 102: 232.
- Merikallio E., 1946. *Über regionale Verbreitung und Anzahl der Landvögel in Süd und Mittel Finland, besonders in deren östlichen Teilen, in Lichte von quantitativen Untersuchungen*. Allgemeiner Teil. Annales Zoologici, Societas Vanamo, 12 (1): 1-143, 12 (2): 1-120.
- Scott J.M., Jennings M.D., 1997. *A Description of the National Gap Analysis Program*. <http://www.gap.uidaho.edu/About/Overview/GapDescription/default.htm>.
- Soulé M.E., 1991. *Theory and strategies*. In: W.E. Hudson (ed.). *Landscape linkages and biodiversity*. Island press, pp. 91-104.
- Soulé M.E., Orians G.H., 2001. *Conservation Biology research: Its challenges and contexts*. In: M.E. Soulé, G.H. Orians (eds.). *Conservation Biology. Research priorities for the next decade*. Society for Conservation Biology, Island press, pp. 271-285.
- Soulé M.E., Simberloff D., 1986. *What to do genetics and ecology tell us about the design of nature reserves?* Biol. Conserv., 35: 19-40.
- Thomas C.D., Baguette M., Lewis O.T., 2000. *Butterfly movement and conservation in patchy landscapes*. In: Morris Gosling L., Sutherland W.J. (Eds.). *Behaviour and Conservation*. Conservation Biology Series 2. Cambridge Univ. Press, Cambridge: 85-104.
- Villard M.-A., 1998. *On forest-interior species, edge avoidance, area sensitivity, and dogma in avian conservation*. The Auk, 115: 801-805.
- Wilcove D.S., McLellan C.H., Dobson A.P., 1986. *Habitat Fragmentation in the Temperate Zones*. In: M.E. Soulé (ed.). *Conservation Biology*. Sinauer Associates Inc., Sunderland, Massachusetts, pp. 237-256.
- Wilcox D.D., Murphy B.A., 1985. *Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction*. Am. Nat., 125: 879-887.

## RETI ECOLOGICHE: LO STATO DELL'ARTE IN BASE ALLA ECOLOGIA DEL PAESAGGIO NEL CONTESTO NAZIONALE

di Daniel Franco\*

### Premessa

Il principio del buon governo, di antica memoria nelle coronache della gestione dei paesaggi italiani se pensiamo la capoloavoro di Ambrogio Lorenzetti del XIII secolo, consiste nell'utilizzo delle trasformazioni delle "qualità" di un paesaggio (Arler, 2000), siano la biodiversità o l'assetto idrogeologico, per giungere ad un miglioramento complessivo della qualità della vita dei cittadini.

In queste note si sviluppa una analisi dei motivi e delle contraddizioni per i quali la gestione di "qualità" che costituiscono patrimonio comune si concretizza anche attraverso la realizzazione di reti ecologiche.

### 2. Cosa sappiamo, o cosa vorremmo sapere

#### 2.1 L'ipotesi di base: il rapporto tra strutture e funzioni di un paesaggio

L'idea di rete ecologica è collegata ad una delle ipotesi fondanti l'ecologia del paesaggio, ovvero che la configurazione degli ecosistemi o dei mosaici di ecosistemi (strutture) influenzi i processi ed i flussi (funzioni) che nel paesaggio hanno luogo. In particolare i flussi biotici e le dinamiche di metapopolazione che via hanno luogo, in altri termini la biodiversità.

La teorica delle meta-popolazioni (Levins 1969) è probabilmente la più adatta ai paesaggi reali (Forman, 1995) e prevede l'esistenza di una metapopolazione costituita da una serie di subpopolazioni legate ad ambienti (ecosistemi) favorevoli. La dinamica della metapopolazione dipende dalla dinamica entro le singole subpopolazioni e dei flussi tra le subpopolazioni (Hanski & Simberloff, 1997), quindi tra ecotipi.

Anche se parzialmente, la presenza e la configurazione di ambienti favorevoli in paesaggio condizionano i flussi biotici e quindi la bio-diversità.

Riuscendo a stimare tali caratteristiche mediante dei parametri quali la connettività o l'eterogeneità, o dei processi quali la frammentazione, e gestendole mediante la realizzazione di reti ecologiche, dovremmo essere in grado influenzare le funzioni stesse (Forman, 1995; Pino et al., 2000; Val Langevelde et al. 2002, Baudry & Burel, 1998, 1999; Opdam et al., 2002; Söndergrath & Schröder B., 2002; Vulleumier & Prélaz-Droux, 2002).

Sto usando il condizionale perché, come sappiamo, queste relazioni sono lontane dall'essere generalizzabili, anche se tutti in nostri sforzi stanno andando in questa direzione.

#### 2.1.1 Eterogeneità

L'eterogeneità di un paesaggio è una stima della complessità della configurazione spaziale degli ecotipi che lo compongono in termini di distribuzione, numero e dimensioni. Per ciascuna scala percettiva/esplorativa delle popolazioni considerate, la variazione dell'eterogeneità può influire sulla distribuzione interazione e adattamenti degli organismi (Dramstad et al., 2001, Manson et al., 1999), e, in funzione all'evapotraspirazione potenziale, risulta particolarmente correlata con la biodiversità (Atauri e deLucio, 2001) di certi *taxa* caratterizzati da elevata mobilità (uccelli, i chiroteri, le farfalle; Farina, 1997; Preiss, 1997; Jonsen & Fahring, 1997; Naugle et al., 1999; Pino et al., 2000).

Non è a disposizione un unico metodo o metrica per la stima di questo parametro spaziale.

#### 2.1.2 Connettività

La connettività cerca di stimare un rapporto funzionale (e specifico della funzione considerata) tra ecotipi non necessariamente connessi fisicamente tra loro: certe configurazioni strutturali di certi ecotipi possono influenzare positivamente o negativamente l'intensità di certi flussi paesaggistici (e.g. dispersione del fuoco, di malattie, di organismi, ecc.).

Viene considerata strutturalmente (assumendo che le caratteristiche di contiguità di certi ecotipi abbiano una influenza sulle funzioni) o funzionalmente.

In una recente rassegna Goodwin (2003) ha cercato di fare il punto sulle conoscenze acquisite su concetto. Buona parte degli studi trattano la connettività come variabile indipendente (stima dell'impatto di una certa misura strutturale sui processi analizzati), men-

tre rare sono le ricerche che usano la stima di connettività come variabile dipendente.

Al di là dei limiti intrinseci degli indici spaziali (scala dipendenza, robustezza, correlazione, numero eccessivo di metriche non confrontabili, ecc.), il problema è che, *anche quando* le relazioni tra le diverse misure strutturali proposte per stimare questo parametro sono empiricamente messe in relazione con le stime di flussi considerati (biotici o meno), non sono necessariamente significative dal punto di vista ecologico. Ovvero possono non considerare del tutto o in parte aspetti critici relativi al comportamento del flusso considerato.

Empiricamente e in linea generale possiamo sostenere che il tasso di connessione dei sistemi paraturali e agroforestali presenti in un paesaggio rurale può risultare un buon indicatore dei flussi biotici di numerose popolazioni di piante, insetti, uccelli e micromammiferi potenzialmente presenti (Franco 2000, Barr & Petit, 2001) e di altri processi paesaggistici, ad esempio quelli idrologici, o quelli socio-culturali e percettivi (Franco, 2002a, Franco et al., 2003a). Ma questa condizione stimata può essere irrilevante (Jeanneret et al., 2003) o negativa per altre popolazioni: limitandoci ad organismi di vagilità comparabile, possiamo averne alcuni che utilizzano anche altri ecosistemi per muoversi (e.g. Tattersall et al., 2002; Mabry & Barrett, 2002).

È necessario che gli studi di relazione tra metriche strutturali e processi si orientino vigorosamente, per un uso generalizzato e applicativo delle informazioni, ad una analisi degli effetti della struttura del paesaggio e dei comportamenti delle funzioni analizzate *sulle* metriche indagate (trattate come variabili di-

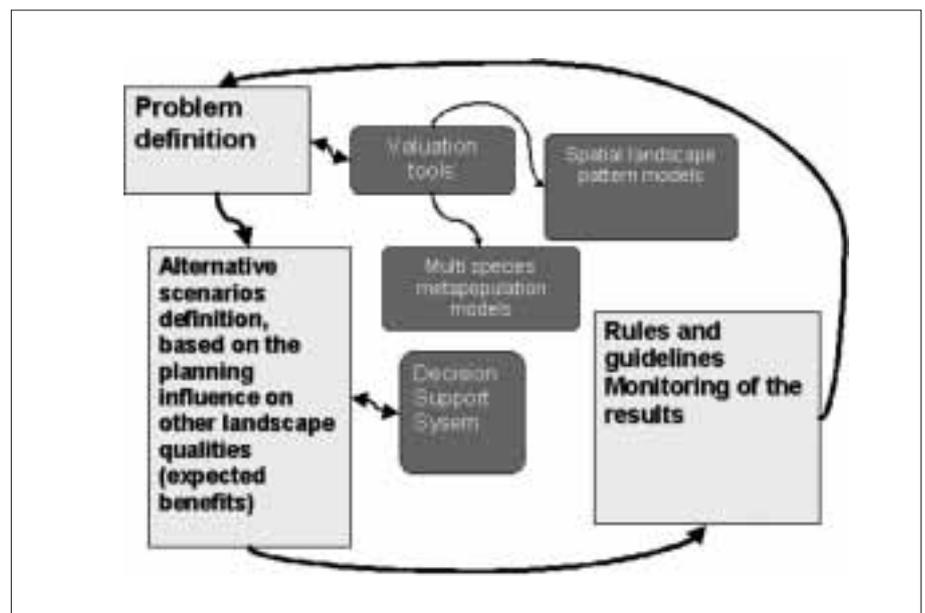


Figura 1: Modello concettuale per mettere in relazione conoscenza e gestione del paesaggio attraverso la pianificazione spaziale (da Opdam et al., 2002, modificato).

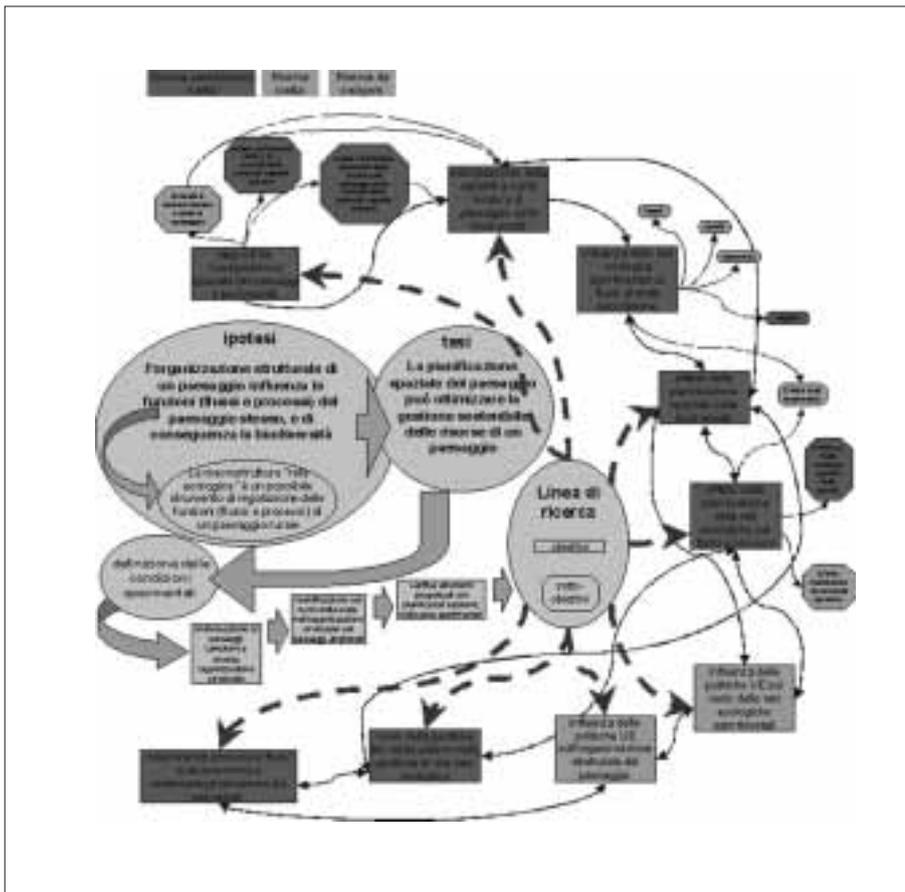


Figura 2: Il progetto di ricerca in corso presso l'università di Venezia sulle reti ecologiche.

pendenti).

Lo studio della connettività come variabile dipendente è invece legato alla modellistica, che rimane fondamentale per la verifica delle ipotesi e per la formulazione di nuovi aggiustamenti, è però raramente sottoposto a verifiche empirico sperimentali (e.g. D'Eon et al., 2002).

Considerata la impossibilità di definire univocamente la "connettività" di un paesaggio (Tishendorf & Fahring, 2000; Nikora, 1999; Saura & Martinez-Millán, 2000), recentemente si sta affermando a scopo pratico su altre metriche quello della *Cost Distance* (Villalba et al., 1998; Chardon et al., 2003), che comprende valutazioni parametriche sulla "qualità" ecologica dei diversi tipi di ecosistemi presenti nel paesaggio. L'utilizzo di questa ed altre metriche come variabili dipendente ne ha dimostrato la maggiore plausibilità ecologica ed efficacia estimativa (Verbeylen et al., 2003).

### 2.1.3 Frammentazione

I processi di *frammentazione* di un paesaggio (Forman, 1995) possono causare una variazione degli habitat e una variazione del costo energetico per l'utilizzo delle risorse (Hinsly, 2000), portando potenzialmente alla rarefazione e all'aumento delle specie presenti in un paesaggio.

Questo effetto è scala dipendente (Olff & Ritchie, 2002), e a "scala intermedia" legato (i) alla dimensione degli habitat favorevoli e dalla distanza tra questi (e.g. Jansson & Angelstam, 1999; Whithed, 2000),

(ii) alla dipendenza della scala di mobilità delle specie considerate (Naugle et al. 1999, Howel et al. 2000; Delin & Andr en, 1999), (iii) alle variazioni intraspecifiche ed interspecifiche (Bowers & Dooley, 1999; Kozakiewicz et al., 1999).

Se sul processo di frammentazione molto è stato scritto (e.g. Battisti, 2003, 2004) ma l'uso della frammentazione come variabile di controllo o parametro di confronto è complicata dal fatto che non esistono al momento misure comunemente accettate per la sua stima (Tishendorf, 2001, Bogaert, 2003) e gli indicatori spaziali utilizzati per una sua valutazione tendono a sovrapporsi a quelli usati per la stima dell'eterogeneità.

Inoltre un suo utilizzo generalizzato a scopi predittivi (*conservation management*) è tutt'altro che scontato per la presenza di effetti secondari (relazioni interspecifiche, tipo di modificazione degli habitat indotti dalla frammentazione) e per la grande variabilità di reazione delle singole specie dovuta (Bowers & Dooley, 1999; Mac Nally et al., 2000; Fauth et al. 2000).

Bissonette & Storch (2002) a proposito scrivono... *"the effects of fragmentation can be understood as multicausal, exhibiting thresholds where they are unexpected; are characterized by time lags that may be unpredictable; are heavily influenced by the structural differences between the matrix and the patches... are heavily dependent on the temporal and spatial scales of observation... their dynamics are contingent on system history and the*

*refore subject to unpredictable stochastic events. ... Perhaps the message is that, at some general level of explanation, ecologists may have predictive power regarding the effects of fragmentation, but complexity is likely to make prediction of specifics difficult or impossible"...*

## 2.II La scala

I risultati di tutte le ricerche svolte sulla relazione tra strutture e funzioni del paesaggio, dal calcolo delle metriche ai lavori di campagna, sono relative alla scala di indagine. E infatti negli ultimi anni è cresciuta la consapevolezza, in alcuni casi disarmante, che le risposte ottenute negli studi ecologici dipendono fortemente dalla scala spazio temporale alla quale lo studio è o è stato condotto (e.g. Carlie, 1989; Fuhlendorf et. al, 2002; Turner et al., 2001; Brotons et al., 2003;).

Questo ha portato i ricercatori a riconsiderare gli approcci metodologici adottati nelle analisi a scala di paesaggio, che oggi tendono ad essere appunto multiscalarari rispetto al processo analizzato, o a vederli taluni risultati sulla base di questa constatazione (si pensi agli indicatori di diversità e ricchezza!), He et al., 2002).

L'influenza della dipendenza della scala sui rapporti tra strutture e funzioni di un paesaggio, e quindi della biodiversità, può essere inquadrata in questo modo (e.g., Baudry J. & Burel F., 1999; Keitt et al., 1997, D'Eon et al., 2002; Söndergrath & Schröder, 2002; Tishendorf et al., 2003; Turner et al. 2001; van Langevelde et al., 2002; Westphal et al., 2003).

- Per gli organismi che percepiscono un paesaggio a *piccola* o a *grande* scala rispetto alle strutture con le quali si intende influenzare la loro dispersione, la configurazione spaziale degli ecotopi ha un *impatto limitato*.
- Per le specie che hanno invece una *capacità dispersiva intermedia* i singoli ecotopi la configurazione spaziale *ha impatto* sulla connettività delle strutture del paesaggio che permettono la dispersione.
- La configurazione influenza la connettività di un paesaggio rispetto ad un flusso biotico in caso di limitata disponibilità habitat favorevole ed in caso di limitato tasso riproduttivo o dispersivo delle meta-popolazioni considerate.

Inoltre la scala percettiva può variare in funzione della *life history* degli individui e delle popolazioni, che può differire regionalmente per ciascuna specie (Farina A., 1997; Green R.E. et al., 1994; Kozakiewicz M. et al., 1993; La Polla V.N. et al., 1993; St. Clair et al., 1998; Yahnner R.H., 1983).

Dunque la connettività di un paesaggio rispetto ai flussi biotici è strettamente metapopolazione-specifica (Opdam, 2002) in alcuni casi variabile nel tempo e con le strategie adattive (e.g. Jonsen & Fahring, 1997; Tishendorf et al., 2003).

C'è da considerare poi che il problema della scala dipendenza dei processi si pone nella gestione di flussi di altro tipo, come quelli idrogeologici (Wayland et

al., 2003; Wickham *et al.*, 2003; Daly *et al.*, 2002; Jones *et al.*, 2001; Sliva & Williams, 2001; Basnyat *et al.*, 2000; Fölster J. 2000; Norton & Fisher, 2000; Spruill, 2000; Trepel & Palmeri, 2002; Tufford *et al.*, 1998; Jordan *et al.*, 1997; Comeleo *et al.*, 1996; Osborne, 1988; Cronan *et al.*, 1999; Pettersen *et al.*, 1992) o percettivi (e.g. Franco *et al.*, 2003a).

Si pone evidentemente un problema di scelta su quali e quante reti dobbiamo considerare.

### 2.II.1 Ma quante reti!

Se utilizziamo la biodiversità come obiettivo principale, è difficile stabilire quali organismi considerare nella realizzazione della rete e stimare gli effetti su tutti gli altri flussi considerabili (idrologico, economico, ecc.)

Rispetto ai concetti di *Keystone species* e *specie ombrello*, difficili da definire operativamente e dai risultati applicativi ambigui e contraddittori (Simberloff, 1998; Hess *et al.*, 2002; Davic, 2003) oggi si dovrebbe tendere ad utilizzare il concetto di gilde o gruppi di specie focali (Hess & King, 2002; Rubino & Hess, 2002), di gruppi ecologici (Dramstad, 2001) o di *landscape species* (Sanderson, 2002).

Questi nuovi approcci tengono conto dell'ampiezza dei comportamenti degli organismi in sistemi eterogenei come il paesaggio, delle implicazioni del rapporto tra pianificazione spaziale ed ecologia. L'utilizzo di questi metodi si basa comunque su conoscenze scientifiche generali e locali relative alle diverse specie e dei paesaggi considerati. L'utilizzo di liste rosse o blu pur non essendo esaustivo può contribuire all'individuazione dei gruppi specifici. A questa fase dovrebbe seguire la definizione dei parametri spaziali della popolazione necessari alla stima della configurazione spaziale e strutturale delle reti ecologiche.

## 3. Come collegare l'ecologia alla realizzazione: la pianificazione spaziale

Il fatto che sia ragionevole supporre un effetto della configurazione di una rete ecologica sulle dinamiche di popolazione e sulla biodiversità deriva da risultati sperimentali e modellazioni (Fahring & Merriam, 1985; Heinen & Merriam, 1990; Merriam *et al.*, 1991; Burel & Baudry, 1999; Forman, 1995; Franco, 2000; Barr & Petit, 2001; Söndergrath D., Schröder B., 2002; Vulleumier & Prélaz-Droux, 2002; Anderson & Danielson, 1997; Opdam *et al.*, 2002).

Ma un utilizzo strumentale delle reti ecologiche deve essere in grado di considerare e soprattutto *stimare* questi comportamenti sia per i flussi biotici che per altri tipo di flussi nel paesaggio, cosa tutt'altro che semplice.

La stima in questo contesto è necessariamente spazio esplicita, e la ottimizzazione degli impatti stimati passa necessariamente attraverso la *pianificazione spaziale* demoficazioni che intendono raggiungere gli obiettivi dichiarati.

Infatti la programmazione di per se svincolata da una pianificazione delle modificazioni delle strutture e

delle funzioni del paesaggio in relazioni agli effetti stimabili non è necessariamente legata agli effetti attesi (Forman, 1995; Franco, 2002; Jongman, 2002; Madsen, 2002).

Ci sembra che il modello concettuale proposto dal gruppo dell'Università di Wagenigen (Opdam *et al.*, 2002) possa essere un utile nel descrivere il processo che lega la conoscenza alla applicazione mediante la pianificazione spaziale. Il modello prevede un ciclo di azioni.

1. Definizione del problema mediante strumenti di valutazione basati su:

- modelli ed indici di configurazione spaziale del paesaggio messi in relazione con i processi paesaggistici;
- modelli di metapopolazione multi-specifici.

2. Definizione di scenari e possibilità alternative sulla base dell'influenza di altre qualità e (benefici attesi) presenti nel paesaggio.

3. Definizione di strumenti di aiuto alla decisione.

4. Produzione di specificazioni tecniche seguite dal monitoraggio dei risultati del ciclo per un suo ulteriore miglioramento.

Per mettere in moto un ciclo virtuoso di questo tipo è necessario ridurre i limiti concittivi e renderli generalizzabili a fini applicativi, partendo sempre da dati empirici.

Infatti senza metodi e conoscenze di riferimento si rischia di far languire gestione della biodiversità mediante la pratica pianificatoria da effettivo motore della gestione sostenibile del paesaggio (Franco, 2004) a mero espediente burocratico.

Per sviluppare un processo come quello descritto è necessario svolgere ricerche sistematiche e coordinate almeno a scala nazionale per l'individuazione di un sistema di riferimento circa metodologie comparabili di selezione dei gruppi ecologici, la realizzazione di studi empirici e multiscalari sui rapporti tra strutture e funzioni, la implementazione di strumenti di aiuto alla decisione condivisi.

In Italia esistono esempi di applicazione di modelli WHR (*Wildlife Habitat Relationships*) a scala nazionale (Boitani *et al.*, 2002) e a scala locale provinciale o subprovinciale (AAVV, 2001, 2003) per indirizzare la pianificazione partendo correttamente dai presupposti ecologici (obiettivi primari) che generano la le scelte.

I modelli utilizzati si basano su relazioni tra caratteristiche favorevoli di habitat e presenza di specie sulla base di opinioni di esperti, e vanno validati empiricamente e localmente nel caso di realizzazione.

Altri strumenti in corso di validazione cercano di stimare il rapporto tra metriche spaziali e biodiversità mediante approcci qualitativi (Biondi *et al.*, 2003) o analitici (Opdam, 2002) da validare localmente. Altri esempi d'utilizzo di strumenti di aiuto alla decisione sono rilevabili a scala minore per specifici e ulteriori rapporti tra strutture e funzioni del paesaggio (Franco, 2000).

Gli esempi sopra citati contribuiscono a creare riferimenti condivisi per una progettazione pluriscalar

basata sulla capacità di stimare spazialmente gli impatti positivi o negativi degli interventi progettabili mediante il processo ideale ricordato.

Non siamo ancora all'utilizzo di un *framework* di riferimento condiviso che preveda l'utilizzo di questi o altri strumenti di aiuto alla decisione nella pianificazione ma soprattutto non sono di norma utilizzati strumenti paralleli per stimare gli impatti della pianificazione rispetto agli altri benefici attesi (idrologici, socio-economici, culturali, ecc.).

## 3.I Il nostro contributo

Il gruppo di lavoro dell'Università di Venezia sta lavorando negli ultimi anni alla realizzazione di una linea di ricerca sul rapporto tra reti ecologiche e paesaggio, a scopo applicativo (Franco *et al.*, 2003).

Ad oggi il lavoro ha permesso di individuare modelli empirici sulle relazioni tra variabili indipendenti a diverse scale e processi considerati.

Tali relazioni empiriche, con tutte le limitazioni sito specifiche ed ecologiche, vogliono essere utilizzabili a fini applicativi e derivano anche dalla verifica a scala locale di risultanze analoghe in altri paesi del mondo. I risultati più significativi sino ad ora hanno riguardato gli aspetti sotto riportati (Franco *et al.*, 1996, 1996a, 1999, 2003a, 2003c, 2004; Franco 1997, 1997a, 1998, 2000, 2002; Mannino *et al.*, 2001).

- Sviluppo ed implementazione di uno strumento GIS supportato di aiuto alla decisione.
- Analisi multiscale della consistenza informativa e verifica di una serie di metriche spaziali diffusamente utilizzate.
- Stima multiscale tra strutture (sino al livello di rete agroforestale) e biodiversità (vegetale) in paesaggi a diverso livello di disturbo antropico.
- Relazioni multiscalari tra predittori strutturali e funzioni paesaggistiche (espresse da qualità delle acque e qualità estetico percettiva).
- Relazioni tra gestione del verde urbano e pianificazione della rete ecologica.

## 4. L'altro aspetto: le politiche, le norme e la programmazione

### 4.I Tra normativa ed esigenze effettive: biodiversità ed aree protette

Prima di fornire dei commenti a ciascun modello corrente di "rete ecologica", mi sembra utile premettere che la gestione della biodiversità passa necessariamente per una gestione complessiva del paesaggio e delle sue risorse (Steiner *et al.*, 2000) per poter essere biologicamente e socialmente sostenibile. Una strategia di conservazione dovrebbe prevedere l'ingrazione gestionale di usi assai diversi del paesaggio, da quello forestale ed agricolo, di riserva integrale a quello urbano (Forman, 1995; Hoestetler, 1999; Pino *et al.*, 2000).

Infatti il paesaggio è un sistema eterogeneo, e le specie, anche tra quelle che si intendono tutelare, utilizzano il paesaggio e le sue risorse in maniera eterogenea nello spazio e nel tempo. Questa consapevolezza

ha generato nuovi e diversi approcci per la gestione della biodiversità (Simberloff, 1998; Sanderson, 2002), con la consapevolezza che la gestione della biodiversità non si limita alla gestione di aree protette, ma soprattutto nella gestione di aree urbane e rurali (Ricketts & Imhoff, 2003): le aree protette sono importanti nel mantenimento della diversità ecologica e dei benefici relativi, ma non sono l'unica risposta al problema della tutela della biodiversità.

Questa tendenza non deriva solo dall'accumulo di evidenze scientifiche sull'argomento, ma è considerata da indirizzi sempre più pressanti dal punto di vista programmatico e di politiche agroambientali. Il fatto che la tutela della biodiversità e della conservazione passi attraverso la gestione delle risorse dei paesaggi rurali è ormai acclarato in sede europea (AAVV, 2002; AAVV, 2002a; Baldock et al., 2002; ten Brink et al., 2002) ed è parte integrante della nuova PAC.

#### 4.II Rete ecologica: quello che si intende

In una prospettiva legata alla ecologia del paesaggio la realizzazione di rete ecologica dovrebbe corrispondere qualche "cosa" in grado di stimare, prevedere e quindi gestire i flussi del paesaggio.

Considerando il tipo di "oggetti messi in rete" è possibile individuare almeno quattro modelli concettuali oggi proposti in maniera più o meno sovrapposta per la realizzazione di una rete ecologica (APAT, 2003).

##### 4.II.1 NATURA 2000

In questo il modello si adatta obiettivi dichiarati dalla Direttiva "Habitat" (92/43/CEE), legati alla conservazione ed alla salvaguardia di habitat e specie: proteggere luoghi in funzione di conservazione di specie minacciate.

La definizione e localizzazione delle diverse parti del modello descrittivo (core areas, buffer zones, corridoi, ecc.) in funzione di risultati ecologicamente riconoscibili o prevedibili è carente.

Il modello parte da basi ecologicamente coerenti per individuare delle aree di interesse prioritario, ma non può essere considerato esaustivo nella definizione della rete. È piuttosto un elemento di supporto fondamentale alla successiva pianificazione di reti ecologiche multiscalari, per la necessità di considerare il contesto e non l'insieme distinto di luoghi nella conservazione della biodiversità.

##### 4.II.2 Sistema di parchi e riserve

Un secondo modo oggi presente per intendere il concetto di rete ecologica si basa sul definire come "sistema" il complesso delle aree protette.

In questo caso l'obiettivo primario della "rete" diviene di ordine fruitivo ed organizzativo, e la scala di analisi è governata da fattori di ordine amministrativo (comune-stato). Per quanto riguarda la conservazione della biodiversità, l'approccio pur avendo origini lontane e nobili è lontano da quello ricordato in premessa e pericolosamente consolatorio.

##### 4.II.3 Sistema di luoghi

In questo tipo di visione di "rete ecologica" l'obiettivo è soprattutto quello di migliorare le caratteristiche del paesaggio dal punto di vista percettivo e socioculturale. È un approccio con una storia importante legato all'idea della riqualificazione dei paesaggi extraurbani e della connessione tra ruralità e urbanità. Manca quindi la componente ecosistemica e dinamica nella analisi del paesaggio (Bell, 1999), con tutto ciò che questo comporta in termini di fallimento degli effetti presunti sul versante biodiversità (Hess & Fisher, 2001).

La scala di valutazione è sostanzialmente legata dai flussi paesaggistici nel loro complesso ed il termine "ecologico" ha in questo caso un valore sostanzialmente evocativo.

##### 4.II.4 Sistema di ecosistemi

Questo approccio non dovrebbe derivare dalla definizione artificiale di "componenti" le cui proprietà sono stabilite a priori per motivi di convenienza semantica, amministrativa o comunicativa, ma dalla osservazione dalla verifica di ipotesi sui comportamenti relativi.

La rete ecologica può essere descritta come sistema di strutture paesaggistiche (Burel & Baudry, 1999; Forman, 1995; Farina, 1995; Franco 2000), nella ipotesi che tale macro struttura influenzi le funzioni (flussi o processi) del paesaggio e che possieda comportamenti riconoscibili, descrivibili e pertanto prevedibili e governabili.

Lo scopo della realizzazione di una rete ecologica è quello di influenzare positivamente i flussi paesaggistici (in particolare quelli biotici) per garantire il mantenimento della biodiversità, e garantire un riequilibrio dei cicli idrogeochimici e delle funzioni ecologiche, compresi flussi (compresi quelli culturali ed economici) che hanno luogo nel paesaggio.

In questo approccio devono assumere un significato misurabile e ripetibile, e non evocativo, i concetti di frammentazione e connettività e si supera l'idea che la soluzione alla conservazione sia la protezione e la vicinanza fisica tout court di alcune aree (Franco et al., 2004; Steiner et al., 2000, Anderson, 2002).

La definizione di rete ecologica classicamente utilizzata in ecologia del paesaggio possiede la caratteristica di essere sintetica e di tipo funzionale e non strutturale: "un insieme di ecotopi dello stesso tipo connessi tra loro formano una rete" (e.g. Forman, 1995). Utilizzando quest'approccio il variare della scala o del tipo di ecosistema considerato individua implicitamente le diverse categorie descrittive dei modelli sopra ricordati, oppure rende *superflua* la necessità di ribadire la polifunzionalità degli ecosistemi compresi dalla rete (Malcewski, 2001) perché questo tipo apprezzamento (antropico) attiene a caratteristiche intrinseche degli ecosistemi.

Questo modello dovrebbe divenire paradigma di riferimento per i vari modelli descrittivi oggi in uso (APAT, 2003) risultando chiaro, elastico ed adattabile alle varie condizioni e situazioni senza la necessità di no-

menclature articolate, eleganti o vendibili.

Sebbene i diversi modelli proposti siano entrati prepotentemente nella prassi pianificatoria, sono tutt'altro che coerenti le risultanze sperimentali per una loro validazione.

Infatti consistono generalmente in ipotesi di lavoro esteticamente accattivanti da essere preferiti alla realtà; si insinua il rischio considerare "funzionante" ciò che più si adatta ai nostri *desiderata*.

#### 4.III La realizzazione: l'espressione di un bisogno sociale

Da tutto quanto detto la biodiversità è una qualità del paesaggio da tutelare perché valutata come bene socialmente condiviso, e le reti ecologiche sono sviluppate perché strumento di trasformazione sostenibile del paesaggio per la tutela di questa qualità, e di molte altre (qualità estetica, qualità delle acque, reddito, ecc.).

Il benessere di una società dipende da molti fattori e dalla preservazione di molte qualità di un paesaggio, che complessivamente determinano la soddisfazione dei "bisogni" sociali, e la risposta che la società fornisce nel tentativo di individuare il miglior compromesso tra i diversi bisogni si esplicita in programmi e regolamenti, che di seguito si realizzano attraverso piani - progetto.

##### 4.III.1 La Rete Ecologica Nazionale

I documenti programmatici di riferimento per la realizzazione della rete ecologica in Italia si rifanno ad un documento di programma nazionale (Rapporto Interinale del Tavolo Settoriale Rete Ecologica Nazionale - Programmazione dei Fondi Strutturali 2000-2006; Deliberazione C.I.P.E. 22 dicembre 1998), e a un documento negoziato con l'UE sull'utilizzo di fondi strutturali tra il 2000 ed il 2006 (Quadro Comunitario di Sostegno).

In questi documenti si individuano le scelte che la società sta operando per bilanciare la tutela della biodiversità con la realizzazione delle reti ecologiche mediante un approccio di sviluppo sostenibile, individuabili in obiettivi e criteri operativi.

Entrambe i documenti descrivono i (luoghi) ambiti territoriali, le azioni (realizzazione gestione, riqualificazione di ecosistemi), e gli obiettivi (gestione sostenibile delle risorse/qualità dei paesaggi) per la realizzazione della rete.

I due documenti sono sostanzialmente coerenti, perseguendo lo stesso obiettivo prioritario: tutelare la biodiversità mediante la valorizzazione e sviluppo di "ambiti" con valori naturali e culturali, e a fronte di questo ottenere una serie di ricadute socio economiche (attivazione microfilieri di qualità, tutela beni paesaggistici ed ambientali, miglioramento delle condizioni di vita nelle aree svantaggiate, ecc.).

Le differenze consistono soprattutto nel maggior peso dato alla integrazione della dimensione socioeconomica in quella ambientale, sulla base di un più evoluta impostazione di sostenibilità su riferimento europeo del QCS.

AMBITI TERRITORIALI	AZIONI DA FAVORIRE
Ambiti della costituenda Rete NATURA 2000 (per i quali dovranno essere sviluppati appositi Piani di gestione secondo le linee-guida in preparazione da parte del Ministero dell'Ambiente).	Riequilibrio e conservazione degli ecosistemi. Riqualificazione e recupero delle biocenosi vegetali.
Ambiti periurbani e costieri caratterizzati da forte perdita di identità con alto livello di conflitto nell'uso delle risorse naturali.	Riequilibrio e conservazione degli ecosistemi. Riqualificazione e recupero delle biocenosi vegetali.
Ambiti periurbani e costieri.	Riduzione o eliminazione dei fattori di degrado del patrimonio naturale-culturale-storico. Riqualificazione degli ecosistemi presenti per il mantenimento della biodiversità. Salvaguardia delle risorse ambientali (aria, acqua, suolo, sottosuolo).
Spazio montano e Territori ad elevata ruralità (ovvero Aree rurali caratterizzate da difficoltà nel processo di sviluppo).	Creazione o ripristino delle connessioni tra ambienti meno antropizzati. Riequilibrio e conservazione degli ecosistemi. Ripristino della funzionalità degli ecosistemi forestali. Riequilibrio e conservazione degli ecosistemi. Ripristino della funzionalità degli ecosistemi forestali. Controllo idrogeologico del territorio. Riqualificazione e protezione dell'ambiente. Valorizzazione di produzioni locali tipiche e di Qualità; diversificazione delle attività economiche. Valorizzazione delle risorse ambientali e Storico culturali (aumento conseguente delle potenzialità turistiche). Ricambio generazionale nel tessuto produttivo Agricolo e ammodernamento dell'agricoltura. Miglioramento della qualità della vita della popolazione residente.
Isole minori.	Tutela di ambiti territoriali o habitat minacciati Ripristino delle specificità naturali originarie. Salvaguardia delle risorse ambientali primarie (aria, acqua, suolo, sottosuolo).

**Tabella 1:** Azioni da favorire negli ambiti territoriali privilegiati per la costituzione della Rete Ecologica in Italia, come estrapolati dalla lettura combinata del Rapporto Interinale del Tavolo Settoriale Rete Ecologica Nazionale e dal Quadro Comunitario di Sostegno inerenti l'utilizzo dei Fondi Strutturali 2000-2006.

Un elemento di valutazione essenziale nella analisi dei documenti è la mancanza di relazione vincolante tra localizzazione delle aree protette e individuazione degli ambiti privilegiati. Questo è un approccio corretto dal punto di vista ecologico ed intimamente connesso alla necessità di pianificazione spaziale degli interventi e, dunque, di capacità previsionale ed estimativa degli impatti ecologici a scala di paesaggio.

In *Tabella 1* si integrano in maniera schematica e tabellare le *azioni* da favorire all'interno degli ambiti itati.

#### 4.III.2 La realizzazione a scala sub nazionale

La situazione locale è frammentata e ancora incoerente se riferita agli strumenti programmatori nazionali, che esistono.

Esistono molti esempi di legislazione regionale che richiamano più o meno esplicitamente la realizzazione di "reti ecologiche" e di norme che non fanno esplicito riferimento alla realizzazione di reti ecologiche ma che contribuiscono alla loro formazione (LR Veneto 13/2003).

Ma è a livello di interazione provinciale - comunale che si registrano gli esempi più significativi. Infatti l'innovazione normativa sempre più frequente riguardo il doppio livello di pianificazione strategica ed operativa (provincia - comune) dovrebbe agevolare il processo di indirizzo nella realizzazione della rete, e la definizione degli strumenti utili alla sua effettiva realizzazione (APAT, 2003).

Gli esempi più noti riguardano le provincie di Mila-

no, Reggio Emilia, Bologna, Cremona, la regione Abruzzo, la Regione Umbria, ed altri.

Ma la realizzazione fisica dei progetti descritti ed i loro effetti è difficile da stimare per un confronto, perché il passaggio tra strategia ed operatività non è omogeneo ed sincrono, e perché gli strumenti di analisi e progettazione non risultano omogenei.

In particolare l'uso sistematico di strumenti di aiuto alla decisione con le caratteristiche ricordate in *Figura 1* non è diffuso, e rende difficile una comparazione almeno delle intenzioni della pianificazione.

#### 5. Conclusioni: quanto manca?

Il quadro normativo e programmatico locale è piuttosto intricato ed spazialmente eterogeneo, tendendo a perdere contatto con i riferimenti nazionali. Il rapporto virtuoso tra effettiva conoscenza e scelte delle politiche agroambientali in particolare a scala europea stanno spingendo nella giusta direzione, ovvero di un impegno diffuso sul paesaggio mediato non solo dalla presenza di incentivi della comunità ma da un necessario coordinamento spaziale.

Per mettere in moto un processo virtuoso come quello ricordato è necessario colmare in maniera coordinata e a fini applicativi le conoscenze, dotarsi di strumenti di aiuto alla decisione robusti e condivisi, chiarire scopo, struttura e funzioni delle reti ecologiche, mantenendo una coerenza programmatica - ecologica alle diverse scale.

Quali che siano gli elementi da approfondire per arrivare a tale processo (Franco 200b; Franco et al.,

2004) si dovrebbe partire dalla considerazione che sono le caratteristiche del mondo reale a definire le scelte di pianificazione spaziale e non viceversa. Sono le scale alle quali determinate configurazioni di una rete ecologica generano degli impatti positivi su determinate funzioni paesaggistiche a determinare la scala d'intervento (Bombonato et al., 2001; Franco et al., 2004; Madsen, 2002).

Questo perché non esiste *una* rete ecologica, ma un *complesso* di reti a diversa risoluzione correlate le une alle altre. Dal punto di vista programmatico è perciò necessario:

1. definire che tipo di realizzazione sia ammissibile;
2. stabilire, in termini di realizzazione, degli obiettivi e di luoghi dove agire prioritariamente.

Parte delle risposte al primo problema è arrivato con la stesura di una prima stesura di linee guida a livello nazionale (APAT, 2003) che sono un ottimo inizio perché suggeriscono strategie di buon senso. Queste dovrebbero però correggere nelle prossime versioni i punti deboli presenti, e in particolare:

- La mancata definizione di metodi operativi nella scelta dei gruppi ecologici.
- Un eccesso di "elementi da considerare" nella progettazione; dare enfasi a una classificazione di termini semanticamente connessi a condizioni ambientali è (i) ecologicamente inconsistente per la difficoltà (cfr. 2°) di correlare a categorie strutturali (espresse però in maniera funzionale) degli effetti ecologicamente generalizzabili; (ii) ambiguo dal punto di vista comunicativo, perché in-

duce ad associare esteticamente termini consolanti (corrispondenti a forme/colori su una mappa) a proprietà ecologiche, portando a tralasciare la necessità di una loro stima; (iii) sottilmente rischioso dal punto di vista amministrativo, perché induce a ritenere soddisfatta una domanda di buona gestione territoriale con una offerta data dalla associazione di condizioni immutate con nuove affascinanti nomenclature.

Le soluzioni a tali limitazioni potrebbero risiedere in un maggiore maggior indicazioni relative all'utilizzo di strumenti di aiuto alla decisione dalle performance verificate.

Riguardo al secondo punto poc' anzi ricordato, la Rete Ecologica Nazionale rimane struttura di riferimento alla quale collegare tutta la pianificazione e la progettazione di reti ecologiche a scala inferiore, adattate alle esigenze e necessità locali e di risoluzione variabile.

Per questo sarebbe opportuno mappare gli ambiti prioritari di intervento, individuandoli con criteri e i metodi della *landscape analyses*, per favorire processi virtuosi e non virtuali di pianificazione spaziale.

Altrettanto forte dovrebbe essere la spinta data alla interazione operativa tra politiche di sviluppo rurale, ambientale e periurbano per la tutela della biodiversità.

Anche se i casi studio cominciano ad essere numerosi e in alcuni casi significativi è difficile trarre delle conclusioni, anche solo dal punto di vista amministrativo, perché è difficile in valutazioni sistematica *ex post* quantitative ed obiettiva degli effetti ecologici attesi.

Le lezioni comunque da trarre sui rischi che la rete ecologica corre sono:

- La percezione del problema è influenzata dalla ampiezza dei vantaggi conseguibili nel perseguimento dell'obiettivo primario (tutela della biodiversità): buona parte dei fondi destinati alla realizzazione della rete ecologica viene infatti destinata all'agriturismo, alla sentieristica, allo sviluppo mercati locali, senza una esplicita stima degli effetti sull'obiettivo primario e gli altri perseguiti.
- La rete ecologica tende ad essere intesa amministrativamente come mero elenco di luoghi protetti.
- La pianificazione a scala locale tende a privilegiare approcci dove la tutela della biodiversità si basa su relazioni tra azioni progettate e risultati attesi che non sono stimati o verificati.
- La distinzione tra strategia ed azione scala provinciale non è sempre chiara.

Da quanto si è fatto e si sta facendo, infine, non si può che essere ottimisti circa il futuro ruolo delle reti ecologiche nella gestione sostenibile dei paesaggi.

\*Department of Environmental Science,  
Ca' Foscari University of Venice

## Bibliografia

- AAVV, 2001. *Ecological network analysis regione Emilia Romagna, the plains of Provincia di Modena and Bologna*. Alterra report 365, Wageningen.
- AAVV, 2002. *Rapporto finale sul finanziamento Natura 2000*. EU
- AAVV, 2002a. *High level Pan-European Conference on Agriculture and Biodiversity: towards integrating biological and landscape diversity for sustainable agriculture in Europe*. STRA-CO/AGRI (2001) UNEP.
- AAVV, 2003. *Ecological network analysis for Cheshire County*. Alterra report 698, Wageningen.
- AAVV, 2003. *Ecological network analysis for the Brown Bear (Ursus Arctos) and indicator species in Regione Abruzzo*. Alterra report 697, Wageningen.
- Anderson G.S., Danielson B.J., 1997. *The effects of landscape composition and physiognomy on metapopulation size: the role of corridors*. *Landscape Ecology* 5(12):261-271.
- Andrea Pierini, 2002. *Effetti della struttura dei paesaggi agrari sulla biodiversità*. Università degli studi di Venezia - Dipartimento di Scienze Ambientali, Tesi di laurea specialistica.
- APAT, 2003. *Gestione delle aree di collegamento ecologico funzionale. Indirizzi e modalità operative per l'adeguamento degli strumenti di pianificazione del territorio in funzione della costruzione delle reti ecologiche*. Manuali e linee di guida 26/2003. Agenzia per la Protezione per l'ambiente e per i Servizi Tecnici, Roma.
- Arler F., 2000. *Aspects of Landscape or Nature quality*. *Landscape Ecology*, 15: 291-302.
- Atauri A.J.A., de Lucio J.V., 2001. *The role of landscape structure in species richness distribution of birds, amphibians, reptiles and leptoiterans in Mediterranean Landscapes*. *Landscape Ecology* 16: 147-159.
- Baldock D., Dwyer J., Vinas J.M.S., 2002. *Environmental integration and the CAP*. IEPP
- Barr C., Petit S. Ed.rs., 2001. *Hedgerows of the world: their ecological functions in different landscapes*. Proceedings of the European IALE Congress, University of Birmingham, September 2001.
- Basnyat P., L.D. Teeter, B.G. Lockaby, and K. M. Flynn. 2000. *The use of remote sensing and GIS in watershed level analyses of non-point source pollution problems*. *Forest Ecology and Management* 128:65-73.
- Battisti C., 2003. *Habitat Fragmentation, fauna and ecological network planning: toward a theoretical conceptual framework*. *Italian Journal of Zoology*, 70:241-247.
- Battisti C., 2004. *Effetti della frammentazione ambientale sulla biodiversità biologica: la loro conoscenza per l'attuazione di strategie efficaci di rete ecologica*. *Estimo e Territorio*, 4(67): 37-43.
- Baudry J., Burel F., 1998. *Dispersion, movement, connectivity and land use processes*. In "Key concepts in Landscape Ecology". Dover J.W., Bunce R.G.H. Eds., 1998. IALE UK Colin Cross Printers Ltd, Garstang UK.
- Bell S., 1999. *Landscape: Pattern, Perception and Process*. E & F N Spon
- Biondi M, Corridore G., Romano B., Tambuini G., Tetè P., 2003. *Evaluation and planning of the ecosystem fragmentation due to urban development*. In ERSA proceedings, August 2003, Yväsylä, Finland.
- Bisonette A.J., Storch I., 2002. *Fragmentation: is the message clear?* *Conservation Ecology* 6(2):14.
- Bogaert J., 2004. *Lack of agreement on fragmentation metrics blurs correspondence between fragmentation experiment and predicted effects*. *Conservation Ecology*, 7(1):r6. URL: <http://www.conseco.org/vol7/iss1/resp6>
- Boitani L., Corsi F., Faluccci A., Marzetti I., Masi M., Montemagiori A., Ottaviani D., Reggiani C., Rondinini D., 2002. *Rete ecologica nazionale: un approccio alla conservazione dei vertebrati italiani*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Direzione Conservazione della Natura, Roma.
- Bonbonato A., Franco D., Zanetto G., 2001. *Ecologia del paesaggio e pianificazione territoriale: analisi critica di uno strumento pianificatorio reale Estimo e Territorio*, 7/8(64): 16-23.
- Brotans L., M.Mönkkönen, E. Huhta, A. Nikula, and A. Rajasärkkä. 2003. *Effects of Landscape structure and Forest Reserve location on old-growth forest bird species in Northern Finland*. *Landscape Ecology* 18:377-393.
- Burel F., Baudry J., Butet A., Clergeau P., Delettre Y., Le Coeur D., Dubs F., 1998. *Comparative biodiversity along a gradient of agricultural landscapes*. *Acta Oecologica*, 19:47-60.
- Chardon J.P., Adriansen F., Matthysen E., 2003. *Incorporating Landscape elements into a connectivity measure: a case study for the Speckled wood butterfly (Pararge aegeria L.)*. *Landscape Ecology*, 18:561-573.
- Comeleo R.L., Paul F., August P.V., Copeland J., Baker C., Hale S.S., Latimer R.W., 1996. *Relationships between watershed stressor and sediment contamination in Chesapeake Bay estuaries*. *Landscape Ecology*, 11:307-319.
- Cronan C.S., Pianpiano J.T., Patterson H.H., 1999. *Influence of landuse and Hydrology on exports of carbon and nitrogen in a Maime river basin*. *Journ. of Env. Qual.* 28 (3): 953-961.
- D'Eon R.G., Glenn S.M., Parfitt I., Fortin MJ, 2002. *Landscape connectivity as a function of scale and organism vagility in a real forested landscape*. *Conservation Ecology*, 6(2).10.
- Daly K., P. Mills, B. Coulter, and M. McGarrigle. 2002. *Modeling Phosphorus Concentrations in Irish Rivers Using Land Use, Soil Type and Soil Phosphorus Data*. *Journal of Environmental Quality* 31(2):590-599.
- Davic R., 2003. *Linking keystone species and functional groups: a new operational definition of the keystone species concept*. *Conservation Ecology*, 17(1):r11 URL <http://www.conseco.org/vol12/iss1/resp11>
- Dramstad G., Fjellstad W.J., Skar B., Helliksen W., Sollund M.L.B., veit M.S., Geelmuyden A.K., Framstad E., 2001. *Integrating landscape ased values - Norwegian monitoring of agricultural landscape*. *Landscape and Urban Planning*, 57: 25-268.
- Fahring L., Merriam G., 1985. *Habitat patch connectivity and population survival*. *Ecology* 66: 1762-1768.
- Farina A., 1997. *Landscape structure and breeding birds distribution in a sub-Mediterranean agroecosystem*. *Landscape Ecology* 6 (12): 265-378
- Fauth P.T., Gustafson E.J., Rabenold K.N., 2000. *Using landscape metrics to model source habitat for Neotropical migrants in midwestern U.S.* *Landscape Ecology* 15:621-631
- Fölster J. 2000. *The near-stream zone is a source of nitrogen in a Swedish forested catchment*. *Journal of Environmental Quality* 29(3):883-893.
- Forman R.T.T, 1995. *Land Mosaics. The ecology of landscapes and regions*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Forman R.T.T, Godron M., 1986. *Landscape Ecology*. Wiley and Sons, New York.
- Franco D., Chiozzotto E., Scatollin M. 1996. *Un parco rurale nel territorio comunale di Venezia: analisi e progettazione paesistica*. *Genio Rurale*, 10(59): 21-36.
- Franco D., M. Perelli e M. Scatollin. 1996a. *Buffer strips to protect the Venice Lagoon from non-point source pollution*. In: Proceeding of International Conference on Buffer Zones: Their the Processes and Potential in Water Protection. Heythrop Park, UK, August-September 1996. in litteris. [http://web.tiscalinet.it/m\\_perelli/hedg.htm](http://web.tiscalinet.it/m_perelli/hedg.htm)
- Franco D, 1997. *"Zone tampone" e controllo dell'inquinamento diffuso nel territorio agricolo*. *Genio Rurale*, 3(60): 27-41.
- Franco D, 1997a. *La procedura PLANLAND: un nuovo strumento per l'analisi e la progettazione paesistica*. *Acer*,1/97 - Acer,3/97 .
- Franco D., 1998. *Hedgerows and non point source pollution: field test and landscape planning*. In: In: Key concepts in Landscape Ecology. Dover J.W., Bunce R.G.H., 1998. IALE UK Colin Cross Printers Ltd, Garstang UK
- Franco D., M. Perelli e M. Scatollin. 1999. *Agroforestazione e Controllo dell'Inquinamento Diffuso*. *Genio Rurale* 6: 25-37.
- Franco D., Zanetto G., Mannino I., 1999a. *An assessment of the agroforestry-network role on the socio-economic and cultural processes in the Venice landscape*. Proceeding of 5th World Congress, International Association for Landscape Ecology Snowmass Village, Colorado, U.S.A., July 29-August 3, 1999.
- Franco D., 2000. *Paesaggio, reti ecologiche e agroforestazione*. Il verde editoriale, Milano
- Franco D., 2002. *The scale and pattern influences on the hedgerow network's effect on landscape processes: first consideration about the need to plan for landscape amelioration purposes*. *Environmental Management and Health*, 13: 263-276
- Franco D., 2003. *Reti ecologiche per un paesaggio sostenibile: il programma di ricerche del Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università Ca' Foscari di Venezia*. In atti del convegno Planning in Ecological Network - Scienze del Territorio e Scienze Naturali, verso un'integrazione nella formazione e nella ricerca, Venerdì 28 febbraio 2003, Fa-

- coltà di Scienze MM., FF. e NN. (Coppito - L'Aquila, Italia).
- Franco D., Franco David, Mannino I., Zanetto G., 2003a. *The impact of agroforestry networks on scenic beauty estimation: the role of a landscape ecological network on a socio-cultural process*, Landscape and Urban Planning, 3(62):119-138
- Franco D., 2003b. *Paesaggi sostenibili e biodiversità: motivi, obiettivi e opportunità di realizzazione delle reti ecologiche*. Estimo e Territorio Il sole 24 ore-Edagricole, Bologna. 10(66): 52-64.
- Franco D., Ghetti P., Tosato M., DiMenna S., 2003c. *Applicazione dei principi dell'ecologia del paesaggio alla Valutazione di Impatto Ambientale di un'opera autostradale: un caso studio recente*. Estimo e Territorio. 1(65): 38-49.
- Franco D., Bombonato A., Ghetti P.F., Mannino I., Zanetto G., 2004. *The evaluation of a planning tool through the landscape ecology concepts and methods*. Environmental Management In litteris
- Frank K., Wissel C., 1998. *Spatial aspects of metapopulation survival from model results to rules of thumb for landscape managements*. Landscape Ecology 6 (13): 363-379.
- Goodwin B.J., 2003. *Is landscape connectivity a dependent or a independent variable?* Landscape ecology, 18: 687-699.
- Hanski I., Simberloff D., 1997. *The metapopulation approach, its history, conceptual domain and application to conservation*. In: Metapopulation Biology: 5-26. Ed. by Hanski I., Gilpin M.E. Academic Press, London.
- Heinen K, Merriam G., 1990. *The element of connectivity where corridor quality is variable*. Landscape Ecology 4(7): 157-70.
- Hess G.R., King T.J., 2002. *Planning open spaces for wildlife I: selecting focal specie using a Delphi survey approach*.
- Hisley S.A., 2000. *The cost of multiple patch use by birds*. Landscape Ecology 15: 765-775.
- Jansson G., Angelstam P., 1999. *Threshold level of habitat composition for the presence of the long-tailed tit (Aegithalos caudatus) in a boreal landscape*. Landscape Ecology 14: 283-290.
- Jeanneret Ph., Schüpbach B., Pfiffner L., Walter Th., 2003. *Arthropod reactino to landscape and habitat feature in agricultural landscapes*. Landscape Ecology, 18:253-263.
- Jones K.B., A.C. Neale, M.S. Nash, R.D. Van Remortel, J.D. Wickham, K.H. Riitters, and R.V. O'Neill. 2001. *Predicting nutrient and sediment loadings to stream from landscape metrics: a multiple watershed study from the united states mid atlantic region*. Landscape Ecology 16:301-312.
- Jonsen I.D., Fahring L., 1997. *Response of generalist and specialist insect herbivores to landscape spatial structure*. Landscape Ecology 3(12):185-197.
- Keitt T.H., Urban D.L., Milne B.T., 1997. *Detecting critica scale in fragmented landscapes*. Conservation Ecology 1(1): 4
- Levins R., 1969. *Some demographic and genetic consequences of environmental heterogeneity for biological control*. Bulletin of Entomological Society of America. 15:237-240.
- Mabry K. E., Barrett G. W., 2002. *Effects of corridors on home range sizes and interpatch movements of three small mammal species*. Landscape Ecology, 17: 629-636
- Madsen L.M., 2002. *The Danish afforestation programme and spatial planning: new challenges*. Landscape and Urban Planning. 58: 241-254.
- Malcewski P., 2001. *Quale connessione?* Acer, 3:66-70.
- Mannino I., Franco D., Zanetto G., 2001. *Reti ecologiche agroforestali e processi paesaggistici: la valutazione socio-economica Estimo e Territorio*, 1(64): 22-28.
- Manson R.H., Ostfeld R.S., Canham C.D., 1999. *Response of small mammal community to heterogeneity along forest-old field edges*. Landscape Ecology 14: 335-367.
- Merriam G., Henein K., Stuart-Smith K., 1991. *Landscape Dynamics Models*. In Turner M.G., Gardner R.H. Quantitative methods in Landscape Ecology - the analysis and interpretation of landscape heterogeneity. Springer-Verlag, New York: 399-416.
- Naugle D.E., Higgins K.F., Nusser S.M., Johnson W.C., 1999. *Scale dependent habitat use in three species of prairie wetland birds*. Landscape Ecology 14:267-276.
- Nikora V.I., Pearson C.P., Shankar U., 1999. *Scaling properties in landscape patterns*; New Zeland experience Landscape Ecology 1(14): 17-33.
- Norton M.M. and T.R. Fisher. 2000. *The effects of forest on stream water quality in two coastal plain watersheds of the Chesapeake Bay*. Ecological Engineering 14:337-362.
- Opdam P., Froppen R., Vos C., 2002. *Bridging the gap between ecology and spatial planning in landscape ecology*. Landscape Ecology. 16: 767-779.
- Osborne L.L., Wiley M.J., 1988. *Empirical relationship between land use/land cover and stream water quality in an agricultural watershed*. Journal of Environmental Management. 26: 9-27.
- Pettersen R.C., Pettersen L.B., Lacoursière J., 1992. *A building-blok model or stream restoration*. In: "AA.VV.: River conservation and management". John Wiley & Sons Inc.
- Pino J., Rodà F., Ribas J., Pons X., 2000. *Landscape structure and bird species richness: implications for conservation in rural areas between natural parks*. Landscape and Urban Planning 49: 35-48.
- Ricketts T., Imhoff M., 2003. *Biodiversity, urban areas and agriculture: locating priority ecoregion for conservation*. Conservation Ecology, 8(2):1 URL:http://www.consecol.org/vol8/iss2/art1
- Rubino M.J., Hess G.R., 2002. *Planning open spaces for wildlife 2: modelling and verifieng focal species habitat*. Landscape and Urban Planning. In litteris.
- Sanderson E.W., Redford K. H., Vedder A., Coppilillo P. B., Ward S.W., 2002. *A conceptual model for conservation planning based on landscape species requirements*. Landscape and Urban Planning 58: 41-56.
- Saura S., Martinez-Millán J., 2000. *Landscape patterns simulation with a modified random cluster method*. Landscape Ecology 15: 661-677.
- Simberloff D., 1998. *Flagships, umbrellas, and keystone: is single species management pass in the landscape era?* Biological Conservation. 83:247-257.
- Sliva L. and D.D. Williams. 2001. *Buffer Zones versus Whole Catchment Approches to studying Land Use Impact on River Water Quality*. Water Resouces 35(14): 3462-3472.
- Söndergrath D., Schröder B., 2002. *Population dynamics and habitat connectivity affecting the spatial spread of population - a simulation study*. Landscape Ecology 17: 57-70.
- Spruill T.B. 2000. *Statistical evaluation of effects of riparian buffers on nitrate and groundwater quality*. Journal of Environmental Quality 29(5):1523-1538.
- Ten Brink P., Monkhouse C., Richhartz S., 2002. *Promoting the socio-economic benefit of Natura 2000*. IEEP, Brussels.
- Tishendorf L., Darren J., Fahring B., Fahring L., 2003. *Evaluation of patch isolation in mosaic landscape for speccailist vs. generalist disperser*. Landscape Ecology. 18:41-50.
- Tishendorf L., Fharing L., 2000. *How should we measure landscape connectivity?* Landscape Ecology 15: 631-641.
- Trepel M. and L. Palmeri. 2002. *Quantifying nitrogen retention in surface flow wetlands for environmental planning at the landscape-scale*. Ecological Engineering 19:127-140.
- Tufford D.L., H.N. McKellar Jr., and J.R. Hussey. 1998. *In-Stream Nonpoint Source Nutrient Prediction with Land Use Proximity and Seasonality*. Journal of Environmental Quality 27(1): 100-111.
- Tufford D.L., McKellar H.N., Hussey J.R., 1998. *In-stream nonpoint source nutrient prediction with land use proximity and seasonality*. J. Environ. Qual. 27(1): 100-111.
- Turner M., Gardner R.H., O'Neill R.V. 2001. *Landscape ecology in theory and practice*
- Val Langevelde F., Claassen F., Schotman A., 2002. *Two strategies for conservation panning in human dominated landscapes*. Landscape and Urban Planning. 50: 199-214.
- Verbeylen G. DeBruyn L., Adriansen F., Matthysen E., 2003. *Does matrix resistance influence Red Squirrel (Sciurus vulgaris L. 1758) distribution in an urban landscape?* Landscape Ecology, 18:791-805.
- Villalba S., Gulink H., Verbeyleen G., Matthysen E., 1998. *Relationships between patch connectivity and the occurrence of the European Red Squirrel, Sciurus vulgaris, in forest fragment within heterogeneous landscapes*. In: Key concepts in Landscape Ecology. Dover J.W., Bunce R.G.H., 1998. IALE UK Colin Cross Printers Ltd, Garstang UK
- Vulleumier S., Prélaz-Droux R., 2002. *Map of ecological networks for landscape planning*. Landscape and Urban Planning. 58: 157-170.
- Wagner H.H., Edwards P.J., 2001. *Quantifying habitat specificity to assess the contribution of a patch to specie richness at a landscape scale*. Landscape Ecology. 16:121-131.
- Wayland K.G., D.T. Long, D.W. Hyndman, B.C. Pijanowski, S.M. Woodhams, A.K. Haack. 2003. *Identifying Relationships between Baseflow Geochemistry and Land Use with Synoptic Sampling and R-Mode Factor Analysis*. Journal of Environmental Quality 32: 180 - 190.
- Westphal M.I., S.A.Field, A.J.Tyre, D.Paton, and H.P.Possingham. 2003. *Effects of landscape pattern on bird species distribution in the Mt. Lofty ranges, South Australia*. Landscape Ecology 18:413-426.
- Wickham J. D., T.G. Wade, K.H. Riitters, R.V. O'Neill, J.H. Smith, E.R. Smith, K.B. Jones and A.C. Neale. 2003. *Upstream to downstream changes in nutrient export risk*. Landscape Ecology 18: 193-206.

## L'ATTIVITÀ DI APAT SULLE RETI ECOLOGICHE

di Matteo Guccione\* e Nicoletta Bajo\*

L'ipotesi di connessione a rete dei valori biotici rappresenta un sistema praticabile per contrastare, attraverso il contenimento della frammentazione degli habitat, il fenomeno dell'erosione genetica. L'APAT - Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici, a partire dal 1996 (in epoca ANPA - Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente), ha promosso il progetto di coordinamento nazionale: *"Reti ecologiche: Piano di Attività per la definizione di strumenti in favore della continuità ecologica del territorio"* con l'obiettivo di mettere a punto strumenti a sostegno della pianificazione alla scala locale, capaci di favorire in chiave ecologica il territorio. La scelta del livello locale si è fondata sul fatto che la pianificazione del territorio a questa scala assume un ruolo basilare nella tutela e nella salvaguardia della biodiversità e su i possibili benefici relativi ad un uso ecocompatibile del patrimonio naturale, grazie anche alla collaborazione delle istituzioni e degli operatori locali.

La prospettiva metodologica delineata per la progettazione e gestione delle reti ecologiche è stata fatta coincidere con quella rappresentata dalla pianificazione territoriale di livello comunale, provinciale e dei parchi, ossia con quei piani e programmi che, ad oggi, garantiscono una più diretta operatività ed una più elevata capacità d'integrazione con le altre scale di progettazione e gestione del territorio.

Il progetto APAT sulle Reti Ecologiche, ispirato alla Direttiva "Habitat" 92/43/CEE, può considerarsi come contributo alla definizione degli strumenti per la gestione delle aree di collegamento ecologico funzionale, previsti dal comma 3 dell'Articolo 3 del D.P.R. dell'8/09/97 n.357, che rivestono primaria importanza per la fauna e la flora selvatiche<sup>2</sup>. Strumenti questi, la cui definizione e predisposizione da parte dell'Italia, è prevista entro la fine dell'anno in corso.

Il principale risultato conseguito da tale ricerca è rappresentato dalla redazione e pubblicazione di un documento dal titolo: *"Gestione delle aree di collegamento ecologico funzionale. Indirizzi e modalità operative per l'adeguamento degli strumenti di pianificazione del territorio in funzione della costruzione di reti ecologiche a scala locale"* - APAT/INU, 2003.

Il documento, destinato ai responsabili della gestione del territorio a livello regionale, provinciale e comunale, rappresenta uno strumento tecnico-metodologico capace altresì di garantire una conoscenza di base sui temi della conservazione della biodiversità e della naturalità diffusa.

L'elaborato prodotto è da intendersi come uno strumento versatile di indirizzo generale (linee guida) utilizzabile nelle diverse forme di pianificazione (previste o attualmente in atto). Esso è altresì capace di promuovere la progettazione di interventi che alteri-

no il meno possibile le componenti ambientali, mitigando contemporaneamente i "disequilibri" evidentemente connessi all'azione e all'opera dell'uomo. La stesura delle Linee Guida ha previsto il coinvolgimento di numerosi Enti ed Istituzioni, la partecipazione dei quali ha garantito la formulazione di una metodologia di approccio globale ai temi di conservazione della naturalità del territorio, per la quale, secondo i principi contemporanei delle scienze ambientali, non si può prescindere dall'integrazione delle diverse discipline.

Per affrontare adeguatamente la progettazione di una rete ecologica sono infatti necessarie, serie complesse di condizioni e situazioni che prevedono il ricorso a professionalità diverse, nonché il coordinamento tra tutti i soggetti che, a vario titolo, possono essere interessati o coinvolti.

Il lavoro sin qui svolto è da evidenziarsi anche in termini di esperienze esemplari di dialogo, raffronto nonché scambio tra diverse "culture": agronomi, architetti, botanici, ecologi, geologi, ingegneri, paesaggisti, urbanisti e zoologi, tutti hanno lavorato nella nuova dimensione dell'"approccio sistemico" favorendo e mettendo a frutto le rispettive capacità e possibilità interpretative sul tema delle reti ecologiche. Tutto ciò è avvalorato dalla considerazione che, ad azioni di salvaguardia e di recupero delle dinamiche ecologiche e, quindi, dei relativi paesaggi, corrispondono altrettante azioni legate alla complessità delle diverse realtà territoriali.

Oltre al valore della biodiversità occorre, dunque, garantire tutta una serie di condizioni favorevoli alla natura dell'uomo: la "qualità sociale", la "qualità culturale", la "qualità estetica".

La rete ecologica si fonda su un sistema molteplice e aperto di relazioni tra elementi differenti: biologici, antropici, paesaggistici, ecc., la cui gestione sostenibile necessita di procedure di cooperazione e coordinamento amministrativo ai vari livelli di governo.

I recenti sviluppi in materia normativo-procedurale ambientale ed urbanistica, pur non configurandosi ancora in un disegno strutturato ed organico, determinano un'influenza tale da predisporre a nuove positive logiche di scambio e d'azione tra i soggetti istituzionali competenti. All'interno di ciò si prefigurano nuove opportunità d'azione per pianificare ed attuare un progetto di rete ecologica.

Nell'ambito delle attività condotte da APAT sul tema delle Reti Ecologiche, sono stati conseguiti dei risultati resi fruibili al pubblico anche attraverso un sito [www.ecoreti.apat.it](http://www.ecoreti.apat.it) ed un prodotto multimediale relativo ai contenuti semplificati delle Linee Guida sopracitate<sup>3</sup>.

Quest'ultimo, nello specifico, è stato concepito come una guida agevole per la sensibilizzazione di un pubblico ampio, anche non particolarmente esperto in materia di "qualità biologica territoriale".

L'informazione e la divulgazione delle conoscenze di base sulla salvaguardia e la conservazione della naturalità, se rivolte ad un pubblico numeroso e assortito (amministratori, operatori scolastici, studenti, as-

soziatori, progettisti, costruttori, tecnici, ecc.), sono elementi essenziali per favorire e prefigurare nuovi scenari dai contenuti realmente "sostenibili". Attualmente in APAT, la prosecuzione dell'attività relativa al tema delle Reti Ecologiche, è affidata al Settore di Ecologia del Paesaggio presso il Dipartimento Difesa della Natura.

Il Gruppo di Lavoro, precedentemente impegnato su tale progetto e già conosciuto come G.d.L. "Reti Ecologiche", è stato ristrutturato nel 2001 e ridenominato "GINESTRA" (Gestione Integrata ed Ecosostenibile del Territorio e delle Risorse Ambientali), per porre l'accento sul suo rinnovato impegno nella pianificazione e governo del territorio in chiave ecosistemica.

L'intento di tale cambiamento è quello di valorizzare al meglio le esperienze finora acquisite dal G.d.L. e di lavorare per la messa a punto di programmi e azioni sperimentali per lo studio, la gestione ed il monitoraggio delle risorse ambientali connesse ai temi del paesaggio, dell'agro-biodiversità, della naturalità diffusa e della deframmentazione del territorio.

L'obiettivo che il G.d.L. "GINESTRA" si propone per il "governo attivo" della diversità biologica e paesistica, va inserito nell'ambito delle responsabilità connesse alla struttura del Sistema delle Agenzie (APAT/APPA/ARPA). Quest'ultimo, infatti, deve necessariamente prevedere, nel più breve tempo possibile, il consolidamento delle conoscenze relative allo stato ambientale del territorio, congiuntamente allo sviluppo delle capacità operative di ciascuna struttura periferica (ARPA/APPA).

Il fine esplicito è quello di un opportuno coinvolgimento nei consessi decisionali della pianificazione nonché per raggiungere una migliore capacità di risposta alle differenti e sempre più frequenti richieste che pervengono dai più disparati settori in merito a monitoraggio, valutazione, gestione e salvaguardia delle risorse naturali.

In tal senso, il G.d.L. ha già avviato una specifica linea di ricerca relativa agli aspetti formativi per lo sviluppo di quella capacità di dialogo che, in sede di consultazione locale (ad es. nelle procedure di pianificazione e progettazione del territorio), le Agenzie Regionali devono garantire.

Pertanto, la responsabilità che il Sistema delle Agenzie si assume nei confronti delle amministrazioni locali nell'offrire supporto gestionale degli spazi aperti (ai fini della protezione della natura e della tutela del paesaggio), rappresenta ulteriore motivo di promozione d'azioni a favore dell'aggiornamento professionale in materia di pianificazione integrata e sostenibile del territorio.

Le iniziative in atto sopradette, tra i diversi obiettivi, hanno quelli di sollecitare un rinnovato interesse verso l'originale caratterizzazione delle attività del Sistema Agenziale e saranno indubbiamente, come già dimostrato in esperienze pregresse, motivo di nuovi dibattiti e sollecitazioni anche in funzione di favorevoli sinergie e stimoli verso nuove sfide sempre in difesa dell'ambiente naturale.

## LE RETI ECOLOGICHE NEGLI AMBIENTI URBANIZZATI

di Marco Dinetti\*

\*APAT - Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici

Dipartimento Difesa della Natura - Servizio Carta della Natura - Settore Ecologia del Paesaggio

### Note

- 1 Piano d'Azione di ANPA - Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (ora APAT) sulle reti ecologiche:
  - Costruzione di un quadro adeguato di conoscenze in merito al tema della naturalità diffusa del territorio con attinenza ai contenuti della Direttiva 92/43/CEE "Habitat";
  - Realizzazione di un programma articolato di attività per la definizione di una metodologia di monitoraggio dei valori di connettività ecologica del territorio;
  - Definizione di indirizzi operativi (linee guida) per l'adeguamento degli strumenti di pianificazione territoriale ai fini della progettazione, realizzazione e tutela delle reti ecologiche a scala locale;
  - Progettazione di azioni di divulgazione dei temi del progetto attraverso workshop e seminari;
  - Allestimento di un prototipo di sistema informativo specifico, utile al supporto dell'attività di pianificazione a scala locale;
  - Sviluppo delle competenze del personale del Sistema Agenzia su temi specifici delle naturalità diffusa e del paesaggio, attraverso la definizione di progetti formativi e/o di aggiornamento professionale.
- 2 D.P.R. dell'8/09/97 n.357 - Art. 3 (Zone speciali di conservazione):
 

Al fine di assicurare la coerenza ecologica della rete "Natura 2000", il Ministro dell'Ambiente d'intesa con la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano, definisce nell'ambito delle linee fondamentali di assetto del territorio, di cui all'articolo 3 della legge 6 dicembre 1991 n.394, le direttive per la gestione delle aree di collegamento ecologico funzionale, che rivestono primaria importanza per la fauna e la flora selvatiche.
- 3 Guccione M., Bajo N., Baldi A., Reti ecologiche a scala locale, lineamenti ed indicazioni generali. APAT - Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici, 2003.

### Introduzione: ruolo della biodiversità urbana

Nel panorama di una moderna programmazione di pianificazione socio-territoriale partecipata, con la formulazione di **Piani Regolatori** e di **Agende 21 Locali**, la conservazione e valorizzazione della biodiversità locale costituisce un elemento essenziale al fine di garantire una migliore qualità urbana ed un futuro *sviluppo sostenibile*.

Questo concetto viene riconosciuto anche da documenti di ampio respiro internazionale, tra cui si ricorda in particolare il Rapporto della Commissione Europea "*Città europee sostenibili*" ("nell'ambito della gestione sostenibile delle risorse naturali occorre incrementare la proporzione di aree naturali e di biodiversità nelle città") e la *Carta di Aalborg* ("la sostenibilità dal punto di vista ambientale implica la conservazione della diversità biologica"). La conservazione della diversità biologica ha quindi cessato di essere un ideale "romantico" o un lusso, divenendo una necessità ed una componente essenziale dei piani integrati di gestione del territorio e delle sue risorse.

La ricerca della sostenibilità deve **permeare tutto il territorio**, in maniera complessiva e superando il dualismo "città-campagna", come del resto ben sottolinea la *Convenzione Europea del Paesaggio* (Firenze, 20 ottobre 2000). Natura, cultura e società costituiscono, infatti, una miscela inseparabile, considerando che circa 8000 anni fa la vegetazione dei territori che si affacciano sul Mediterraneo aveva già subito notevoli trasformazioni. Occorre quindi prudenza e flessibilità quando si adoperano termini quali "naturale" "seminaturale", "artificiale" (Celecia, 1997).

### Caratteristiche e importanza della biodiversità urbana

L'affermarsi delle ricerche di ecologia urbana ha messo recentemente in luce la ricchezza di biodiversità ospitata dalle aree urbanizzate, sia in termini di habitat che come presenza di singole specie: ciò contrariamente a quanto atteso da un ecosistema così tanto modificato e disturbato dall'azione antropica. Alcuni esempi provengono dalle 1285 entità floristiche e dalle 5200 specie di insetti di Roma, dalle 90 specie di uccelli nidificanti a Torino e le 82 di Firenze. Nelle città dell'Europa centrale sono presenti regolarmente 100-200 specie di uccelli e circa 30 di mammiferi.

Oltre alla diversità biologica, è da sottolineare anche l'interesse conservazionistico delle specie che abitano le aree urbane (Dinetti, 2003): gran parte della biodiversità si trova, infatti al di fuori delle aree protette, con un notevole numero di specie minacciate che abitano in ambienti "dispersi" (quali ad esem-

pio gli ambienti agricoli), spesso ubicati nelle periferie delle città o nelle zone industriali. Inoltre, in alcuni contesti, le aree urbane ospitano habitat relitti che agiscono da riserva per specie un tempo più diffuse (ad esempio i parchi delle ville storiche).

A tale scopo può essere interessante verificare che le specie ornitiche di interesse conservazionistico che frequentano le aree urbane in Italia sono 83, 21 delle quali nidificano regolarmente in almeno dieci capoluoghi di provincia (Dinetti e Fraissinet, 2001), e che in sole 8 aree urbane italiane nidificano 31 "SPEC 1-3" (specie ornitiche minacciate a livello europeo). Esistono inoltre casi ancor più significativi, come quello del Grillaio, un piccolo rapace diurno minacciato globalmente, le cui ultime roccaforti sono ubicate nei centri urbani del meridione.

Osservando la realtà per altri Paesi Europei, si può ad esempio riscontrare che molte riserve urbane inglesi ospitano popolazioni importanti di specie rare, ed all'interno delle aree urbane possono esistere frammenti di habitat originari di significativo interesse naturalistico. Negli spazi aperti esiste inoltre un considerevole potenziale per ripristinare e migliorare gli habitat (dal Biodiversity UK Action Plan).

### Il problema della frammentazione ambientale

La progressiva urbanizzazione del territorio, con la conseguente frammentazione ambientale causata dalla costruzione di infrastrutture (strade, autostrade, elettrodotti, canali, ecc.) comporta numerosi impatti ambientali:

- inquinamento;
- disturbo;
- distruzione di habitat;
- ripercussioni sugli assetti idrogeologici;
- mortalità diretta di fauna selvatica, quale conseguenza di incidenti di vario tipo;
- "effetto barriera" agli spostamenti degli animali, con ripercussioni altamente negative nei confronti delle popolazioni, sia residenti che migratrici.

### Reti ecologiche: un'esigenza attuale

Le reti ecologiche sono efficaci a "ricucire" le connessioni degli ambienti naturali e semi-naturali nel territorio. Di particolare interesse e delicatezza sono i punti dove la rete ecologica si incrocia con le reti tecnologiche (infrastrutture). In questi contesti si rende necessaria la progettazione e realizzazione di idonee strutture di superamento per la biodiversità, attraverso un'opera di "deframmentazione" ambientale (Dinetti, 2000).

Le reti ecologiche urbane, oltre a connettere tra loro gli habitat urbani, e questi con gli ambienti periferici delle hinterlands, permettono anche l'attraversamento delle città da parte delle specie che si spostano in un territorio più ampio, e che si troverebbero altrimenti "bloccate" dall'ambiente edificato.

Nelle reti ecologiche si possono individuare interazioni tra:

- **funzioni ecologiche** (conservazione della natura, miglioramento climatico, riduzione dei gas serra climalteranti e stoccaggio del carbonio, filtro antinquinamento, barriera antirumore, ecc.);
- **funzioni sociali** (piste ciclabili, aree di gioco e svago, percorsi pedonali, aspetti paesaggistici, ecc.).

Nell'ambito dell'individuazione delle reti ecologiche, un aspetto importante si riferisce ai **corridoi ecologici**: questi sono habitat lineari, di forma "allungata" (fiumi, torrenti, viali alberati, siepi, ecc.), oppure strisce di spazi verdi che funzionano da percorso per gli spostamenti e le migrazioni della fauna (e della flora), garantendo una connessione tra i diversi ambienti.

### La strategia per la conservazione della biodiversità urbana

La dimensione urbana è ormai prevalente in tutto il mondo, se si considera che metà della popolazione mondiale vive in aree urbane, e la tendenza va verso l'incremento. Questa situazione si può quindi porre quale terreno per sperimentare una nuova alleanza tra ambiente e sviluppo. Nell'ambito dei progetti per la sostenibilità dello sviluppo, le "Strategie per la conservazione della biodiversità urbana" sono vitali per aiutare a creare e preservare una continuità di obiettivi e politiche sul fronte ambientale. Le strategie rappresentano uno schema per sviluppare e applicare politiche comprensibili e realistiche, guardando alla natura sia come valore intrinseco, ma anche come opportunità ecologica, sociale, di miglioramento socio-sanitario, del benessere e della vivibilità dei cittadini. La fase migliore per elaborare questi documenti si colloca nell'ambito delle attività per la revisione dei Piani Regolatori. In Europa strategie del genere sono state sviluppate in particolare nel Regno Unito (Londra, Liverpool, Manchester, Leicester, Nottingham, ecc.), ma anche in Svizzera, Belgio, ecc.

Per realizzare una strategia sono necessari dati naturalistici di base, da ottenersi tramite un'ideale catalogazione dei biotopi e con studi mirati sulla biodiversità (es.: Atlanti botanici e faunistici, Liste Rosse locali). La strategia individua, anche attraverso elaborazioni cartografiche, le seguenti tipologie:

- relitti di ambienti interessanti per la natura, da conservare;
- potenziale per ripristinare nuovi habitat (es: aree dismesse);
- zone carenti di aree verdi accessibili ai cittadini (ciascun cittadino dovrebbe essere in grado di disporre di un'area verde entro 280 m da casa);
- corridoi biologici esistenti e potenziali;
- modelli di gestione delle varie tipologie ambientali.

Un momento determinante del programma è la selezione dei siti, in base al valore e l'importanza: tra i criteri da impiegare figura la superficie, la diversità di habitat e/o specie, la naturalità, la rarità delle specie presenti, la fragilità del sito, l'unicità, la continuità di uso/maturità ecologica, la posizione e fun-

zione ecologica (connessioni con altre aree, ruolo di corridoio, ubicazione in un contesto carente di aree verdi), le minacce contingenti, il valore potenziale, quello intrinseco, quello sociale e educativo, quello storico.

Si può altresì redigere una strategia con inclinazioni prevalenti, ad esempio ai fini della promozione turistica dell'area, per migliorare la vivibilità ambientale (inquinamento, gestione rifiuti, traffico), per aspetti ricreativi e educativi, oppure per mitigare gli impatti indotti dall'urbanizzazione sugli ecosistemi, indirizzando lo sviluppo economico in aree adeguate. La strategia deve essere:

- chiara e comprensibile negli scopi e obiettivi;
- deve porsi traguardi realistici;
- deve risultare integrata e interrelazionata al suo interno e con strumenti affini;
- deve individuare i partner ed i soggetti coinvolti di volta in volta;
- deve rinforzare le relazioni tra esseri umani e natura, e la comunicazione tra enti pubblici, cittadini e imprese private;
- deve basarsi su di un periodo medio-lungo;
- deve attuarsi localmente, tenendo presenti le ricadute e le relazioni globali (impronta ecologica - "ecological footprint");
- deve essere flessibile e verificabile, e può svilupparsi per passi successivi.

Oltre agli standard quantitativi delle aree verdi urbane, occorre migliorare l'approccio "qualitativo", altrimenti le funzioni delle reti ecologiche verranno in buona parte vanificate.

Tra i criteri di gestione si ricorda:

- progettazione e gestione ecologico-orientata, a bassa manutenzione (ad esempio riduzione delle potature di alberi e siepi al minimo necessario), mantenimento della vegetazione naturale (Ascani e Dinetti, 1988);
- migliore strutturazione e diversificazione degli habitat e della vegetazione (maggior presenza di siepi e arbusti);
- nuovi impianti (ad esempio applicazione della legge 29 gennaio 1992, n. 113 "Un albero per ogni bambino");
- scelta corretta delle essenze arbustive e arboree (prevalentemente autoctone);
- maggiore permeabilità dei terreni;
- tecniche di ingegneria naturalistica, interventi di deframmentazione e messa in sicurezza per la fauna lungo le infrastrutture (sottopassi, ecodotti, recinzioni, segnalatori per cavi aerei e vetri, ecc.).

In Italia il primo esempio in questo senso è stato la "Strategia per la conservazione della biodiversità del comune della Spezia", realizzata dalla LIPU su incarico del Comune della Spezia ai fini del nuovo P.R.G. Lo studio, durato tre anni, è stato pubblicato (Dinetti, 1996) e si compone di una ricerca botanica e dei paesaggi vegetazionali (elenco floristico, alberi monumentali, ville storiche, tipologie ambientali), di uno studio faunistico (check-list della fauna verte-

brata, censimenti ornitologici primaverili e invernali in ambienti extraurbani campione, Atlante ornitologico urbano), di un inventario dei biotopi, e della strategia per la conservazione della biodiversità urbana e periurbana vera e propria, redatta anche in funzione di un'Agenda 21 Locale.

### Attività Lipu nel campo dell'ecologia urbana

Nell'ambito delle attività promosse dalla LIPU, alcune sono rivolte espressamente alla conservazione e gestione ecologico-orientata degli ecosistemi urbani: REALIZZAZIONE DI STUDI DI BASE SULLA BIODIVERSITÀ URBANA, quale elemento di conoscenza delle risorse locali e strumento di valutazione e monitoraggio, inseriti in taluni casi dalle Amministrazioni Comunali in seno ai processi di pianificazione. Ne sono esempio gli Atlanti ornitologici urbani, già realizzati per numerose città (Pavia, La Spezia, Firenze, Livorno, Pisa, ecc.). In questo campo la LIPU detiene la leadership a livello internazionale in fatto di produzione di Atlanti ornitologici urbani, coordinando inoltre il Gruppo di Lavoro scientifico nazionale "Avifauna Urbana".

STRATEGIE PER LA CONSERVAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ LOCALE attraverso collaborazioni con le Amministrazioni Comunali per inserire la tematica della conservazione della biodiversità locale e la gestione della fauna selvatica (comprese le specie "problematiche") negli strumenti di pianificazione territoriale (Piani Strutturali, Regolamenti urbanistici e edilizi, Regolamenti comunali del verde, Regolamenti comunali di tutela degli animali).

AZIONI PER LA MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI CAUSATI DALLE INFRASTRUTTURE, quali strade, autostrade, ferrovie, elettrodotti, edifici, vetrate. Su questo tema particolare il nostro Paese è in fortissimo ritardo rispetto al resto dell'Europa, sottovalutando aspetti che pongono gravissime conseguenze ecologiche. A tal fine la LIPU ha promosso diverse iniziative, prima fra tutte il Progetto "Sicurezza Strade/Fauna" per conto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, e inoltre progetti locali per Amministrazioni Provinciali e Compartimenti ANAS, e interventi di mitigazione per conto di Società Autostradali, ANAS e FS. È stata inoltre garantita la collaborazione a iniziative di respiro internazionale, tra cui il "Group of Specialists - Transport and Environment" del Consiglio Europeo, ed il Progetto COST 341 - *Habitat Fragmentation due to transportation infrastructure*.

PROGRAMMI PER LA VALORIZZAZIONE DELLE AREE VERDI, tramite la progettazione, realizzazione e gestione di "oasi urbane", parchi pubblici, giardini privati, terreni scolastici, sentieri-natura, con le annesse attività tese alla divulgazione e fruizione da parte del vasto pubblico e di educazione ambientale da parte delle scolaresche.

\*LIPU - Lega Italiana Protezione Uccelli/BirdLife Italia  
Settore Ecologia Urbana

## Bibliografia

- Ascani P. e M. Dinetti, 1988. *Il Giardino Naturale*. Quaderni di educazione ambientale n. 2. WWF Italia. Tipolito Sabbiona, S. Zenone al Lambro.
- Celesia J., 1997. *Urban ecology: biodiversity and contemporary stakes of inventories*. In: Lizet B., Wolf A. e J. Celesia (eds.). *Sauvages dans la Ville*. Journal d'Agriculture Traditionnelle et de Botanique Appliquée 39 (2): 241-263.
- Dinetti M. (coord.), 1996. *La conservazione della biodiversità nel Comune della Spezia*. Comune della Spezia e LIPU. Tipografia Ambrosiana, La Spezia, 302 pp.
- Dinetti M., 2000. *Infrastrutture ecologiche*. Il Verde Editoriale, Milano.
- Dinetti M., 2003. *Importanza delle aree urbane per la conservazione dell'avifauna*. In: Conti P., Rubolini D. Galeotti P., Milone M. e D. de Filippo (eds.). *Atti XII° Convegno italiano di Ornitologia*. Ercolano (NA) 23-27 settembre 2003. Avocetta 27: 64.
- Dinetti M. e M. Fraissinet, 2001. *Ornitologia urbana*. Calderini-Edagricole, Bologna.

## LA PIANIFICAZIONE STRATEGICA DELLA RETE ECOLOGICA REGIONALE PUGLIESE

di Andrea Solombrino\*

La Regione Puglia ha recentemente approvato<sup>1</sup> un documento strategico in materia di Sistema Regionale per la Conservazione della Natura.

L'atto dal titolo "*Documento di strategia regionale per la sensibilizzazione e l'educazione ambientale del Sistema Regionale per la Conservazione della Natura*"<sup>2</sup>, ha come principale obiettivo quello di tracciare le linee strategiche di intervento per la futura progettazione, realizzazione e gestione delle azioni e attività di sensibilizzazione, educazione ambientale in materia di Sistema Regionale per la Conservazione della Natura.

Infatti nelle linee di intervento previste dal POR Puglia per la salvaguardia e la valorizzazione dei beni naturali ed ambientali (Misura 1.6 Salvaguardia e valorizzazione dei beni naturali ed ambientali) è evidente la volontà di costruire, qualificare e gestire il Sistema delle aree protette regionali in un'ottica di integrazione con i sistemi nazionali (Rete Ecologica Nazionale), europeo (Rete Natura 2000) ed in collegamento con i progetti *CIP (Coste Italiane Protette)*, *Itaca (Isole Minori)* e *APE (Appennino Parco d'Europa)*.

Gli obiettivi generali della strategia regionale, elaborata dall'Ufficio Parchi e Riserve Naturali della Regione Puglia, sono:

- a) la definizione del Sistema Regionale per la Conservazione della Natura, attraverso lo stimolo e il rafforzamento delle collaborazioni e sinergie tra le risorse, le azioni ed i progetti dei numerosi soggetti, pubblici e privati, che a vario titolo intervengono nei settori della tutela e valorizzazione delle risorse del territorio e della comunicazione

ambientale, in particolare nelle aree naturali protette;

- b) lo sviluppo di un programma di azioni di comunicazione, educazione ed informazione, coordinate e coerenti a sostegno delle aree naturali pugliesi e della politica d'istituzione e di valorizzazione delle stesse, assicurando il miglior utilizzo delle risorse finanziarie del P.O.R. Puglia.

La stesura degli indirizzi strategici da perseguire per tutte le future azioni in materia di parchi e aree protette in Puglia, scaturisce dall'avvio del processo istitutivo delle aree naturali protette regionali in attuazione della L.R.19/97<sup>3</sup>, e la gestione delle aree p.S.I.C. e Z.P.S., in attuazione delle Direttive 92/43/CEE e 79/409/CEE.

Tali indirizzi propongono di coinvolgere in maniera analitica le popolazioni locali e gli stakeholder in una serie di azioni finalizzate ad accrescere il loro grado di sensibilità e consapevolezza sull'importanza di un corretto atteggiamento di tutela ambientale del territorio, puntando soprattutto a:

1. Sviluppare la sensibilità e la cultura degli attori sociali e delle popolazioni in materia di tutela ambientale del territorio.
2. Stimolare la partecipazione effettiva dei Cittadini ai programmi di tutela ambientale sviluppati negli ambiti territoriali interessati.
3. Diffondere e radicare il passaggio alla "cultura dello sviluppo sostenibile" e verificare i risultati delle iniziative intraprese.

Gli obiettivi principali di tale politica sono in primis l'attuazione della legge regionale 19/97, istituzione delle aree naturali regionali, e applicazione delle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE, gestione delle aree pSIC. e Z.P.S. per la conservazione della biodiversità pugliese. In secondo luogo, la creazione del Sistema Regionale per la Conservazione della Natura pugliese per sostenere e valorizzare le azioni locali di sviluppo sostenibile. Azioni basate sul rafforzamento e



Figura 1: Otranto - Un momento della inaugurazione di Meditterrè 2004 (Fiera dei Parchi del Mediterraneo).

**PARCO REGIONALE DELL'APPIA ANTICA:  
STUDI PER IL RIPRISTINO DI UN CORSO  
D'ACQUA SUPERFICIALE  
COME CORRIDOIO ECOLOGICO  
NELLA ZONA DI RISERVA CONTROLLATA  
TENUTA DI TOR MARANCIA**

di Giovanni Mattias\*, Alma Rossi\*\*,  
Nunzia Rossi\*\*, Fabrizio Piccari\*\*\*  
e Corrado Battisti\*\*\*\*

la persistenza delle attività produttive tradizionali e dei paesaggi connessi, sull'introduzione d'innovazioni produttive a basso impatto ambientale, sulla capacità di saper valorizzare l'integrazione delle risorse locali. Infine, la creazione della Rete Ecologica Regionale, per connettere (al fine di aumentarne la funzionalità ecologica) i territori deputati prioritariamente alla funzione del mantenimento degli equilibri ecologici, della difesa della biodiversità, dei valori del paesaggio.

Per sostenere ciò, la Regione Puglia propone la eliminazione degli ostacoli che si incontrano nel raggiungere le finalità di tutela e valorizzazione delle aree naturali protette, attraverso l'introduzione del metodo della partecipazione e condivisione delle scelte con le popolazioni locali<sup>4</sup>, la promozione di coordinamenti tra i diversi soggetti interessati (soggetti pubblici, privati, ecc.), evitando la sovrapposizione di azioni e quindi di sprechi.

Grazie a questo documento strategico sono state già avviate numerose attività sul territorio regionale, tra cui l'istituzione di una fiera dei parchi del mediterraneo (MEDITERRÈ<sup>5</sup>), un momento di promozione e valorizzazione del sistema delle aree naturali protette del Mediterraneo; una campagna regionale di informazione e sensibilizzazione a sostegno dell'agricoltura e delle produzioni tipiche e di qualità nelle aree naturali protette pugliesi; e un progetto pilota di sistemi di gestione ambientale alle aree naturali protette regionali che prevede le seguenti fasi:

- la redazione delle, "Linee-Guida" per l'applicazione della Norma UNI EN ISO 14001:1996 (o del Regolamento CE 761/2001 EMAS) nell'Area Naturale Protetta Regionale;
- lo sviluppo di una metodologia finalizzata alla definizione di un modello per la certificazione dei siti interessati;
- l'implementazione sperimentale del modello definito nell'Area Naturale Protetta Regionale individuata;
- la fase di certificazione finale del Sistema di Gestione Ambientale effettivamente e correttamente implementato.

Con queste premesse, la rete ecologica regionale intende inserirsi in un più ampio progetto di creazione della rete ecologica nazionale e della Rete europea Natura 2000.

\*Urbanista (Università Mediterranea di Reggio Calabria)

## Note

- 1 Deliberazione della Giunta Regionale 26 settembre 2003, n.1439
- 2 Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n. 113 del 8-10-2003
- 3 "Norme per l'istituzione e la gestione di aree naturali protette al fine di garantire e di promuovere la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale e ambientale della regione"
- 4 Prime fra tutti furono negli anni '70 le popolazioni di 46 comuni lombardi che a seguito di una legge di iniziativa popolare istituì il Parco del Ticino.
- 5 Quest'anno, alla sua seconda edizione.

## Introduzione

Nel bacino idrografico del Fosso di Grotta Perfetta l'area di Tor Marancia, con il suo sistema delle acque superficiali (Fosso di Tor Carbone, Fosso del Grottone, Fosso dell'Annunziatella) alimentato da sorgenti locali, costituisce un ambiente umido residuale della città. Il corso d'acqua, più volte interrotto nella sua continuità, ospita numerosi habitat di specie di interesse naturalistico. Recenti studi dell'Istituto Superiore di Sanità sulla qualità dell'acqua, qualità chimico-fisiche, IFF ed IBE, pongono il Fosso di Tor Carbone in classe di qualità II-buona- ai sensi del D.lvo 152/99 (Formichetti et al., 2003).

Lo studio ecosistemico di questo corso d'acqua, inserito in un sistema più ampio, vuole fornire un metodo di analisi e un progetto di intervento volto alla deframmentazione degli habitat per la ricostituzione della continuità ecologica.

## Area di studio

La Tenuta di Tor Marancia (220 ha), annessa recentemente al territorio del Parco dell'Appia Antica (L.R. 29/97 e 14/02), è caratterizzata da due ambiti geomorfologici: pianori sommitali con cave di pozzolana a cielo aperto e la parte mediana di una valle alluvionale. Oltre il perimetro del Parco, a monte, la valle del Fosso di Tor Carbone risulta invece urbanizzata ai margini, con interruzioni della continuità fluviale. Il paesaggio è costituito da un mosaico di frammenti di vegetazione umida, seminativi ed incolti, interrotti da infrastrutture viarie.

Nella tenuta troviamo frammenti boscati a *Pinus pinea* e *Eucalyptus sp.* sulla spalletta occidentale, prato allagato (*Phragmites australis* e *Carex divisa*) e vegetazione umida sul fondovalle con cenosi erbacee ad *Urtica membranacea*, *U. dioica*, *Arum italicum*, *Chelidonium majus*, *Equisetum telmateja*, *Galium aparine*, un bosco a *Ulmus minor* e *Robinia pseudoacacia* si sviluppa sul versante orientale, a valle della sorgente si sviluppano le associazioni *Typhetum latifoliae* e *Phragmitetum communis*.

Oltre il confine del Parco si prosegue con cespugliati a *Rubus sp.*, *Arundo donax* e *Sambucus nigra*, in corrispondenza di un tratto di fosso tombato e deviato nel collettore fognario.

In questa zona ai margini della valle, sui pianori, sono presenti insediamenti abitativi di notevole dimensione, "Sogno" e "Rinnovamento"; tre strade attraversano trasversalmente la vallata ad una distanza di circa 100/150 m l'una dall'altra.

La vegetazione cambia nuovamente a monte del tratto di fosso tombato. Sulle sponde del corso d'acqua è presente vegetazione umida ripariale (*Salix alba*, *Populus nigra*, *Laurus nobilis*, *Sambucus nigra*), lungo la spalletta orientale una fascia arbustiva con prevalenza di *Ulmus minor* e *Spartium junceum*, sul fondovalle frammenti di seminativi e incolti. Le caratteristiche vegetazionali sono in continuità con la tenuta di Tor Marancia, seppur in un contesto frammentato.

## Metodologia

Al fine di provvedere all'individuazione dell'area interessata dal ripristino si è voluto tracciare un quadro generale a scala di paesaggio. Per la definizione di una rete ecologica a scala locale è stato seguito l'iter metodologico recentemente proposto da APAT (2003) e Battisti (2003). Ad una preventiva ricerca bibliografica è seguita una analisi preliminare attraverso tre differenti livelli: strutturale (analisi delle unità ecosistemiche), funzionale (individuazione delle specie *target*) e gestionale (pianificazione ed eventuali interventi puntuali di progetto).

## Analisi strutturale

Tale analisi si basa sull'individuazione preliminare degli ecosistemi su base cartografica: fluviale, ripario e di prato igrofilo.

## Analisi funzionale

Successivamente è stata ricavata la Check-list della fauna locale, limitatamente ai vertebrati e tra gli invertebrati ai crostacei decapodi, sulla base dei dati bibliografici disponibili (Bologna et al., 2003; Cignini et al., 1996; AA.VV. WWF Roma-XI, 2000) integrata con osservazioni sul campo (dati originali dal 1998 al 2004). Sono state in seguito scelte tre specie *target* (Soulé, 1991), strettamente legate agli ecosistemi che caratterizzano il Fosso di Tor Carbone (fluviale, ripario e di prato igrofilo) e che appaiono sottoposti a sensibile frammentazione.

*Potamon fluviatile*: (protetto dalla L.R. 18/88) inquadabile come "separate population" sotto il profilo della strutturazione geografica delle popolazioni (cfr. Thomas et al., 2000). Risulta essere l'unica popolazione conosciuta nel quadrante ovest del Parco. (Piano del Parco adottato nel Luglio/2002).

*Rutilus rubilio*: (inserita in All. II Dir. Habitat) inquadabile come "patchy population". Sono presenti presumibilmente due distinte sottopopolazioni nei due rami del fosso, fisicamente separati.

*Bufo bufo*: (protetto dalla L.R. 18/88) specie spazialmente strutturata a livello locale come metapopolazione, almeno potenzialmente. Sono stati individuati tre siti di riproduzione lungo l'asta fluviale, separati fra di loro da un sistema infrastrutturale diffuso (rete stradale a medio-alto scorrimento).

L'individuazione di un congruo numero di habitat idonei alle specie *target* potrà quindi consentire la definizione di una rete funzionale specie-specifica (cfr. Reggiani et al., 2000; Reggiani et al., 2001).

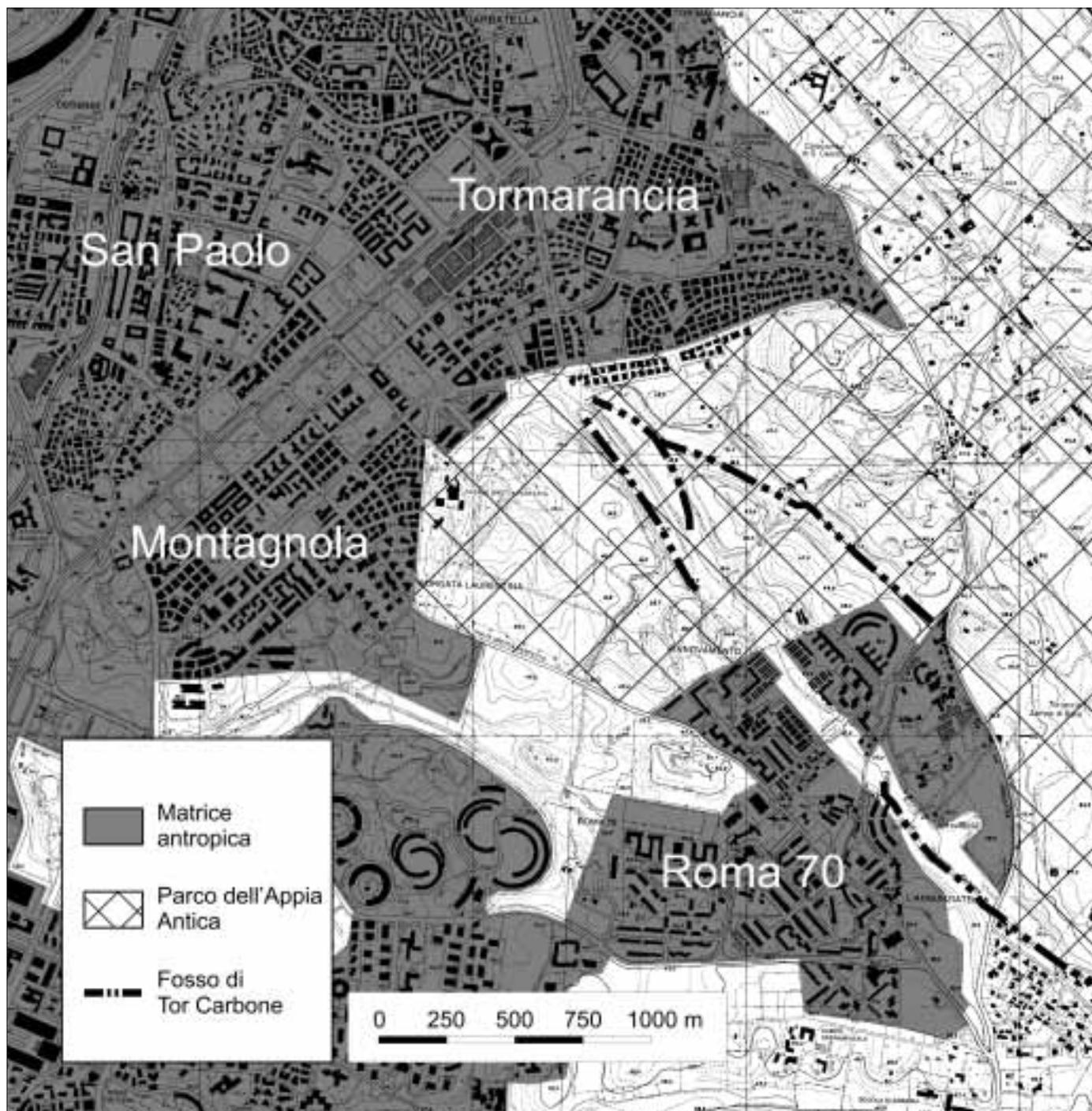


Figura 1: Tratto mediano del fosso di Tor Carboni. Sono evidenti le condizioni di estrema frammentazione del corso d'acqua.

Dall'analisi delle unità funzionali ecosistemiche emerge un quadro compatibile con un'ipotesi di corridoio biologico per le tre specie considerate all'interno della rete ecologica così individuata. L'attuale contesto territoriale mostra una funzione di barriera totale per rovello e granchio di fiume e di barriera parziale per rospo comune. Tale corridoio biologico, identificato con il sistema del fosso di Tor Carboni all'interno del proprio bacino idrogeologico, rappresenta il naturale proseguimento a monte della tenuta di Tor Marancia. Secondo quest'ottica, e per le specie *target* individuate, la continuità fisica potrà, almeno in linea potenziale, ripristinare una connettività specie-specifica. L'asse fluviale, esterno al territorio del parco, potreb-

be essere riqualificato e preservato nell'ambito di una rete ecologica a carattere locale. Tale analisi preliminare ha consentito, inoltre, l'individuazione di un *gap*.

Il *gap* oggetto dell'intervento da progettare risulta essere il tratto di fosso tombato tra il confine del parco e vicolo dell'Annunziatella.

#### Analisi gestionale (Quadro normativo ambientale)

Su tutti i corsi d'acqua del bacino idrografico sussiste il vincolo paesaggistico ambientale (L. 431/85 lettera m). Mentre gli habitat individuati lungo l'asse fluviale all'interno del parco sono tutelati dal vincolo ambientale (L. 394/91; L.R. 29/97), quelli indivi-

duati nella zona di Tor Carboni, pur essendo inseriti nel recente Piano Regolatore di Roma come area a verde pubblico, sono interessati da un'urbanizzazione che prevede l'ulteriore tombamento del fosso e la realizzazione di un "Punto Verde Qualità" (Comune di Roma, 2003). L'attuazione delle opere previste provocherebbe la totale scomparsa degli habitat e quindi delle unità funzionali ecosistemiche da mettere in connessione, mettendo in pericolo anche la sopravvivenza delle specie presenti nella Tenuta di Tor Marancia.

La presenza degli habitat delle specie *target* individuate in questo studio, lungo tutto l'asse fluviale conferma la possibilità di recupero dell'ecosistema umido nel suo insieme ed è una prova indiretta dello sta-

to di buona qualità delle acque del fosso (Formichetti *et al.*, 2003).

## Risultati e conclusioni

L'analisi complessiva di rete ecologica secondo tre livelli ha consentito l'individuazione di un settore critico nell'area di studio ove effettuare l'intervento di ripristino ambientale, al fine di impedire l'isolamento totale dell'area di Tor Marancia.

In questo punto critico della continuità ecologica esiste una incongruenza tra aree vincolate e non vincolate funzionali alla rete ecologica.

I criteri ecologici e di conservazione degli habitat idonei alle specie *target*, nell'area oggetto dell'intervento di deframmentazione, sono stati individuati nella ricostruzione e nel ripristino dell'asse fluviale per permettere il naturale deflusso delle acque lungo tutto il bacino idrografico.

Il ripristino della continuità territoriale garantirà la sopravvivenza del mosaico paesistico dell'area di Tor Marancia, unica zona di riserva controllata nel territorio del Parco Regionale dell'Appia Antica.

La fase finale dello studio comprenderà la progettazione degli interventi di riqualificazione ambientale, mediante la scelta ottimale del tracciato, del ripristino e/o recupero degli antichi fontanili presenti o delle loro acque di risorgiva, dei criteri di tutela delle sponde e della vegetazione riparia.

Un monitoraggio successivo alla fase di realizzazione verificherà l'efficacia della colonizzazione e la funzionalità della connessione e permetterà di ottenere informazioni, di grande interesse sotto il profilo ecologico e di conservazione, sul carattere demografico delle specie *target*, ovvero se le popolazioni possano essere considerate *source* o *sink* (Pulliam, 1988; Dias, 1996).

## Proposta progettuale

Per la realizzazione del progetto di deframmentazione è necessario un Accordo tra l'Ente Parco, il Dipartimento Ambiente del Comune di Roma ed il Municipio XI per la trasformazione degli interventi previsti per la realizzazione del "Punto Verde Qualità" in interventi compatibili con la continuità ecologica e nello stesso tempo di valorizzazione paesaggistica dell'area verde.

La ricostituzione della continuità fluviale, biologica, ecologica è da considerarsi indispensabile per la salvaguardia dell'area umida di Tor Marancia. Il Progetto di deframmentazione del fossato verrà redatto mediante:

- individuazione dei pattern di presenza, assenza (e, ove possibile, di abbondanza) delle specie *target* individuate;
- individuazione dei punti locali di tensione tra rete funzionale e sistema antropico;
- individuazione del sito progettuale;
- ricerca delle modalità ottimali per la ricostituzione della continuità fluviale nel sito seguendo le potenzialità osservate e attraverso ricerca storica analitica su cartografia I.G.M.;

- ricerca dei collegamenti con la rete ecologica dei corsi d'acqua superficiali della campagna romana a scala più ampia (Rete Ecologica- P.R.G. Comune di Roma, 2003).

\*Università degli Studi Roma Tre

\*\*Ente Parco Regionale dell'Appia Antica

\*\*\*Servizio Ambiente – Provincia di Roma

## Nota

Ad oggi, la realizzazione della strada è stata sospesa in attesa di una revisione tecnica del progetto che permetta la conservazione del corso d'acqua, così come richiesto dal WWF e dall'Ente Parco.

## Bibliografia

- APAT, 2003. *Gestione delle aree di collegamento ecologico funzionale*. Manuali e linee guida, 26,104 pp.
- AA.VV., WWF Roma-XI, 2000. *Tor Marancia (un frammento di campagna in città)*, Dossier Lazio n°3, 38 pp.
- AA.VV., *Piano del Parco, adottato con D.C.D. n°17 del 29-luglio-2002*.
- Battisti C., 2003. Habitat fragmentation, fauna and ecological network planning: Toward a theoretical conceptual framework. *It. J. Zool.*, 70: 241-247.
- Bologna M.A., Capula M., Carpaneto G.M., Cignini B., Marangoni C., Venchi A., Zapparoli M., 2003. *Anfibi e rettili di Roma*. Atlante e guida delle specie presenti in città. Comune di Roma, Assessorato Ambiente, Assessorato Cultura. Stilgrafica s.r.l., Roma, 112 pp.
- Cignini B., Zapparoli M., a cura di, 1996. *Atlante degli uccelli nidificanti a Roma*. Fratelli Palombi, Roma.
- Dias P.C., 1996. *Sources and sinks in population biology*. *Trends Ecol. Evol.*, 11: 326-330.
- Formichetti P., Rossi A., Alicino F.A., Mancini L., 2003. *Acque correnti in ambiente urbano: il Parco Regionale dell'Appia Antica*. Istituto Superiore della Sanità, Rapporti ISTISAN 03/42, 53 pp.
- Pulliam H.R., 1988. *Sources, sinks, and population regulation*. *Am. Nat.*, 132: 652-661.
- Reggiani G., Amori G., Masi M., Boitani L., 2000. *Studio finalizzato all'individuazione di una metodologia d'indagine sperimentale per il monitoraggio degli elementi critici delle reti ecologiche, relativamente alle specie di vertebrati, attraverso l'osservazione di casi di studio*. Relazione finale, ANPA, Roma, 26.8.2000.
- Reggiani G., Boitani L., Amori G., 2001. *I "contenuti" ecologici di una rete ecologica*. Centro Studi V. Giacomini, 2001. Uomini e Parchi oggi. Reti ecologiche. Quaderni di Gargnano, 4: 74-83.
- Soulé M.E., 1991. *Theory and strategies*. In: Hudson W.E. (ed.). *Landscape linkages and biodiversity*. Island press: 91-104.
- Thomas C.D., Bague M., Lewis O.T., 2000. *Butterfly movement and conservation in patchy landscapes*. In: Gosling M.L., Sutherland W.J. (eds.). *Behaviour and Conservation*. Conservation Biology Series 2. Cambridge Univ. Press, Cambridge: 85-104.

## PREMESSO

- che il WWF ha elaborato, sin dalla metà degli anni Novanta, una metodologia di approccio per la conservazione della biodiversità su ambiti territoriali vasti: le Ecoregioni, così definite “Una ecoregione è costituita da un’unità terrestre e/o marina relativamente estesa che contiene un insieme distinto di comunità naturali le quali condividono la maggior parte delle specie, delle dinamiche ecologiche e delle condizioni ambientali”;
- che tale approccio è ampiamente documentato nella letteratura scientifica internazionale peer-reviewed, che è attuato concretamente in numerose zone del mondo con risultati estremamente interessanti, anch’essi documentati nella letteratura internazionale; che esso costituisce un risposta operativa alla sfida posta dal target della riduzione della significativa perdita della biodiversità da raggiungere entro il 2010, approvato nel piano di implementazione del World Summit on Sustainable Development delle Nazioni Unite di Johannesburg del 2002 e, ripreso dalle risoluzioni delle Conference of the Parties (COP) della Convenzione sulla Biodiversità (Convention on Biological Diversity), dal VI Programma di azione ambientale dell’UE, dal Consiglio Europeo di Göteborg;
- che l’Unione delle Province d’Italia, per statuto, promuove e potenzia, nel rispetto dell’autonomia delle associate, l’attività delle Province, intraprendendo iniziative di ricerca, studio e divulgazione al fine di stimolare e promuovere lo sviluppo, nel quadro della valorizzazione complessiva delle autonomie locali;

## tenuto conto

- che l’approccio ecoregionale è approvato dalla World Conservation Union (IUCN) e dall’Agenzia Europea per l’Ambiente (AEA);
- che il WWF Italia ha attivato da qualche anno il processo ecoregionale nella ecoregione Alpi, che ha già in quella ecoregione e che ha attivato il processo ecoregionale per l’ecoregione Mediterraneo Centrale;
- che l’Unione Province d’Italia, all’interno della sua intensa attività di promozione e sensibilizzazione sui temi della sostenibilità dello sviluppo locale, promuove iniziative specifiche sul tema della riduzione e minimizzazione dei rifiuti, della programmazione e pianificazione territoriale nonché dello sviluppo delle reti ecologiche;
- che l’Unione Province d’Italia ed il WWF Italia hanno realizzato il Convegno nazionale (Roma, 27 e 28 maggio 2004) “Ecoregioni e reti ecologiche: la pianificazione incontra la conservazione” che ha raccolto numerosi studiosi di queste problematiche e che si è concluso con l’approvazione di un documento finale;
- che l’UPI intende sostenere le politiche e i processi di implementazione dell’approccio ecoregionale, secondo le indicazioni e le specifiche individuate dal WWF;

## Tra UPI e WWF si conviene quanto segue:

Il WWF collaborerà con l’UPI fornendo documentazione e supporti tecnici per la realizzazione di attività mirate alla sensibilizzazione e alla divulgazione;

Il WWF si farà promotore presso enti, istituzioni e l’opinione pubblica della divulgazione e dell’informazione sulle buone pratiche di gestione sostenibile del territorio e di conservazione della biodiversità realizzate dalle Province italiane;

L’UPI si farà promotore presso le Province italiane di un’opera di diffusione, sensibilizzazione, divulgazione, educazione e riguardante il processo di conservazione ecoregionale sia nell’ecoregione Alpi che in quella del Mediterraneo Centrale;

L’UPI ed il WWF promuoveranno attività di comunicazione, compresa la promozione dei reciproci siti web legata alle iniziative comuni ed allo sviluppo del processo ecoregionale;

L’UPI ed il WWF organizzeranno momenti di formazione ed informazione di queste tematiche per i tecnici dipendenti degli assessorati competenti delle Province interessate dai processi di conservazione ecoregionali, nonché con gli stakeholders pubblici e privati;

L’UPI ed il WWF si impegnano a promuovere modelli innovativi di “governance” che assicurino la partecipazione delle comunità locali, anche attraverso processi di landscape approach e di site conservation planning simili a quelli previsti da “Agenda 21”, alla gestione sostenibile del territorio, alla gestione delle aree naturali protette e alla definizione dei piani di azione delle aree prioritarie individuate dai processi di conservazione ecoregionale;

L’UPI si farà promotore presso le Province per diffondere l’applicazione dei processi ecoregionali nei Piani Territoriali di Coordinamento provinciali, per la promozione di studi ed analisi per l’integrazione ed il contributo dei PTCP nella definizione dei piani di azione delle aree prioritarie individuate dai processi ecoregionali delle Alpi e del Mediterraneo Centrale;

L’UPI si farà promotore presso le Province per diffondere l’applicazione dei processi ecoregionali nei piani di settore di propria competenza, per la promozione di studi ed analisi per l’integrazione dei piani di settore nella definizione dei piani di azione delle aree prioritarie individuate dai processi ecoregionali delle Alpi e del Mediterraneo Centrale;

L’UPI si impegna a promuovere presso altri enti ed istituzioni l’obiettivo della conservazione delle aree prioritarie individuate dai processi ecoregionali delle Alpi e del Mediterraneo Centrale.

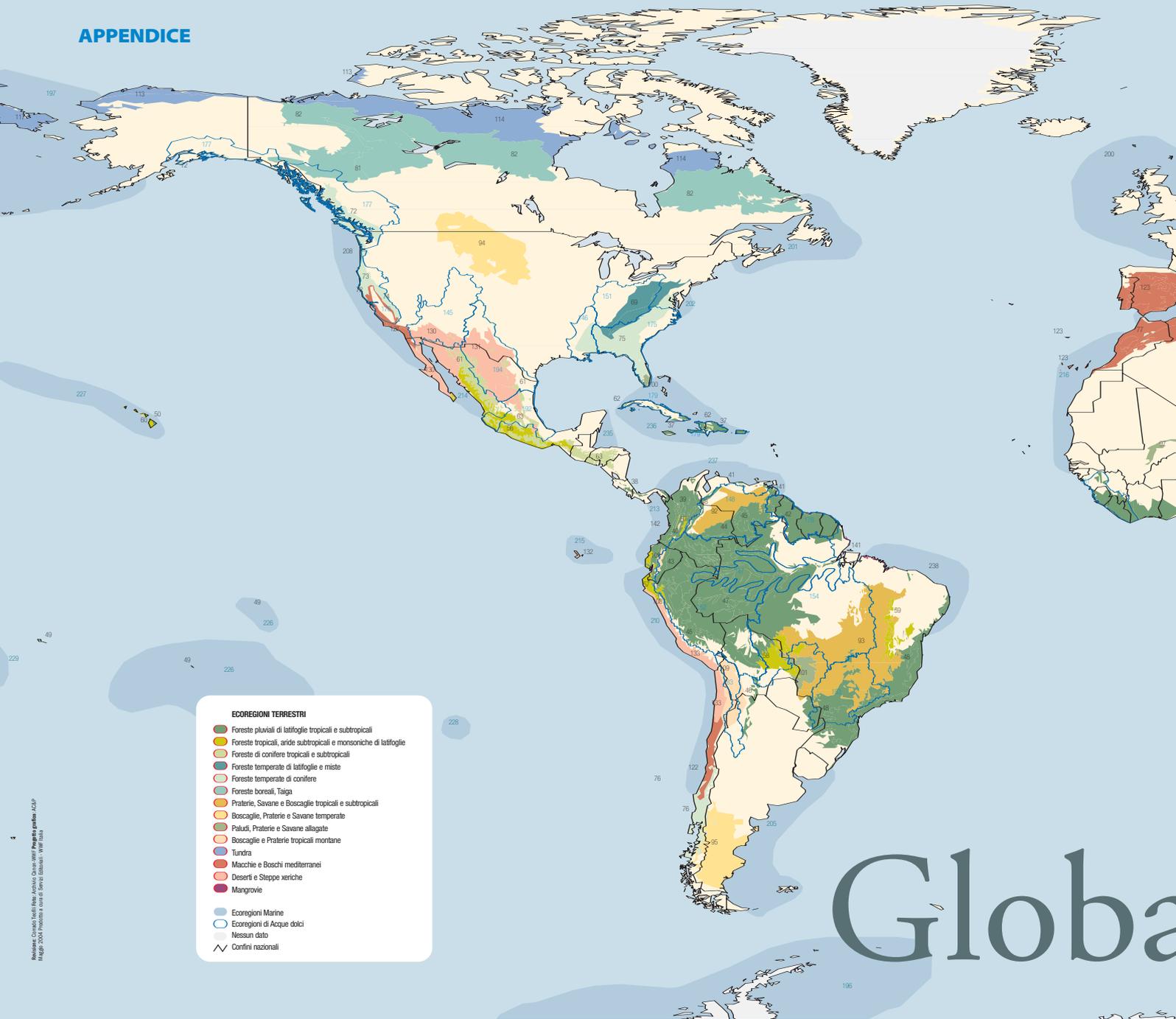
Roma,

*Il Presidente dell’Unione Province d’Italia*



*Il Presidente del WWF Italia*





Global

**GLOBAL 200 - ECOREGIONI PRIORITARIE DEL PIANETA**

**ECOREGIONI TERRESTRI**  
**Foreste pluviali di latifoglie tropicali e subtropicali**

• **Afrotropicale**

- 1 Foreste umide della Guinea - Benin, Costa d'Avorio, Ghana, Guinea, Liberia, Sierra Leone, Togo.
- 2 Foreste costiere del Congo - Angola, Camerun, Repubblica Democratica del Congo, Guinea Equatoriale, Gabon, Nigeria, Repubblica del Congo, Sao Tomé e Principe.
- 3 Foreste dell'altopiano del Camerun - Camerun, Guinea Equatoriale, Nigeria.
- 4 Foreste umide del bacino nordest del Congo - Repubblica Centrafricana, Repubblica Democratica del Congo.
- 5 Foreste umide del bacino centrale del Congo - Repubblica Democratica del Congo.
- 6 Foreste umide del bacino occidentale del Congo - Camerun, Repubblica Centrafricana, Repubblica Democratica del Congo, Gabon, Repubblica del Congo.
- 7 Foreste montane dell'Albertine Rift - Burundi, Repubblica Democratica del Congo, Ruanda, Tanzania, Uganda.
- 8 Foreste costiere dell'Africa orientale - Kenya, Somalia, Tanzania.

- 9 Foreste montane dell'Eastern Arc - Kenya, Tanzania.
- 10 Foreste e boscaglia del Madagascar - Madagascar.
- 11 Foreste umide delle Seychelles e isole Mascarene - Mauritius, Reunion (Francia), Seychelles.

• **Australasia**

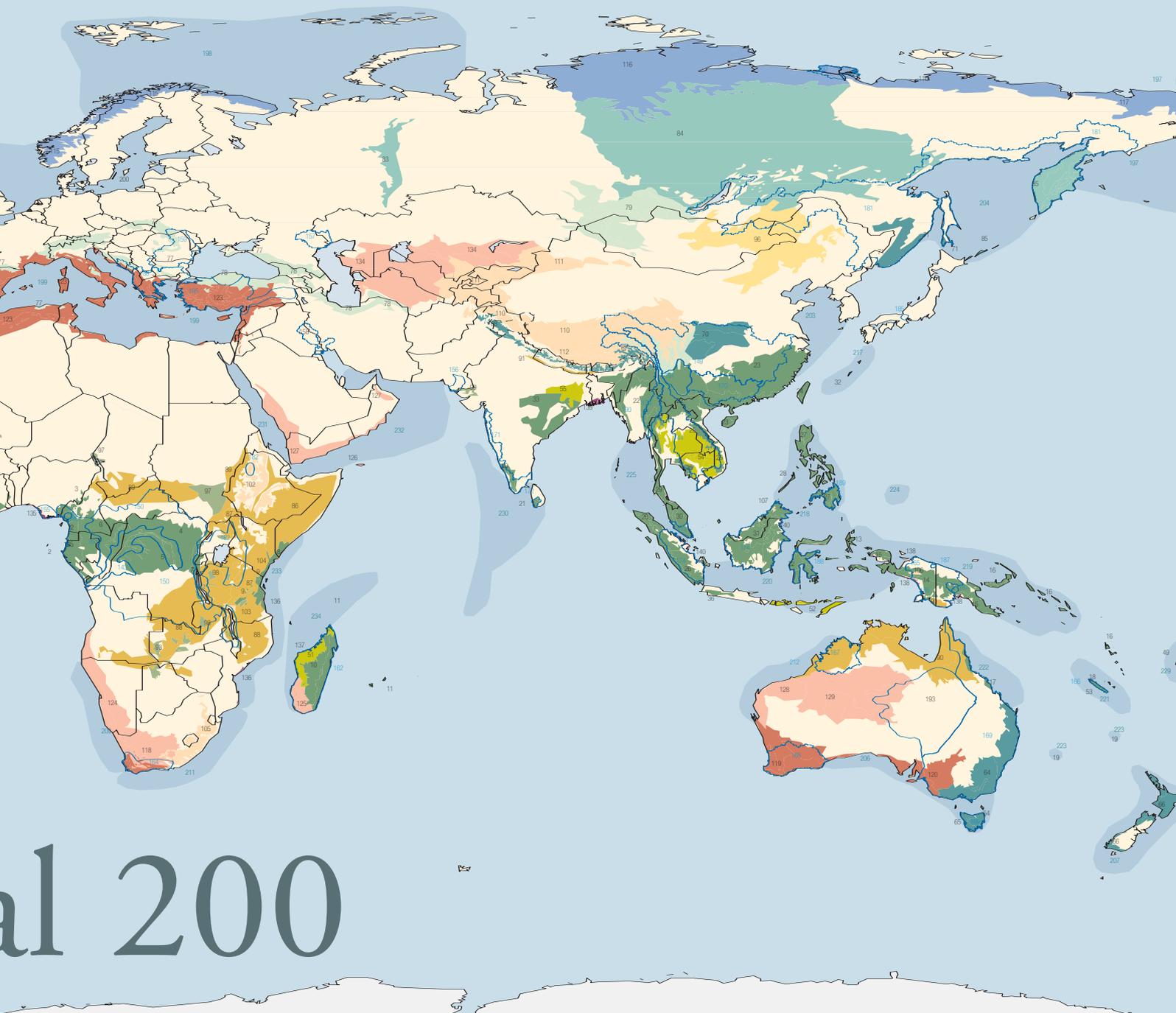
- 12 Foreste umide di Celebes - Indonesia.
- 13 Foreste umide delle Molucche - Indonesia.
- 14 Foreste delle pianure del sud della Nuova Guinea - Indonesia, Papua Nuova Guinea.
- 15 Foreste montane della Nuova Guinea - Indonesia, Papua Nuova Guinea.
- 16 Foreste umide delle isole Solomone, Vanuatu, Bismarck - Papua Nuova Guinea, isole Solomone, isole Vanuatu.
- 17 Foreste tropicali del Queensland - Australia.
- 18 Foreste umide della Nuova Caledonia - Nuova Caledonia (Francia).
- 19 Foreste delle isole Norfolk e Lord Howe - Australia.

• **Indo-Malese**

- 20 Foreste umide dei monti Ghati sudoccidentali - India.
- 21 Foreste umide dello Sri Lanka - Sri Lanka.
- 22 Foreste umide subtropicali dell'Indocina settentrionale - Cina, Laos, Birmania, Thailandia, Vietnam.
- 23 Foreste umide della Cina sud-orientale e del-

- l'isola di Hainan - Cina, Vietnam.
- 24 Foreste montane di Taiwan - Repubblica della Cina (Taiwan).
- 25 Foreste umide dei monti Annam - Cambogia, Laos, Vietnam.
- 26 Foreste montane e di pianura delle isole di Sumatra - Indonesia.
- 27 Foreste umide delle Filippine - Filippine.
- 28 Foreste umide delle isole Palawan - Filippine.
- 29 Foreste umide di Kayah-Karen/Tenasserim - Malaysia, Birmania, Thailandia.
- 30 Foreste montane e della pianura peninsulare della Malaysia - Indonesia, Malaysia, Singapore, Thailandia.
- 31 Foreste montane e di pianura del Borneo - Brunei, Indonesia, Malaysia.
- 32 Foreste dell'arcipelago Nansei Shoto - Giappone.
- 33 Foreste umide dell'altopiano orientale del Decan - India.
- 34 Foreste umide delle colline di Naga-Manupuri-Chin - Bangladesh, India, Birmania.
- 35 Foreste umide dei Monti Cardamomi - Cambogia, Thailandia.
- 36 Foreste montane occidentali di Giava - Indonesia.
- **Neotropicale**
- 37 Foreste umide delle Grandi Antille - Cuba, Repubblica Dominicana, Haiti, Giamaica, Porto Rico (Stati Uniti).

- 38 Foreste pacifiche della cordigliera di Talamanca e dell'istmo di Panama - Costa Rica, Panama.
- 39 Foreste umide di Chocò-Darién - Colombia, Ecuador, Panama.
- 40 Foreste montane delle Ande settentrionali - Colombia, Ecuador, Perù, Venezuela.
- 41 Foreste montane delle coste del Venezuela - Venezuela.
- 42 Foreste umide della Guiana - Brasile, Guiana Francese (Francia), Guyana, Suriname, Venezuela.
- 43 Foreste umide del fiume Napo - Colombia, Ecuador, Perù.
- 44 Foreste umide dei fiumi Rio Negro e Juruà - Brasile, Colombia, Perù, Venezuela.
- 45 Foreste umide dell'altopiano della Guyana - Brasile, Colombia, Guyana, Suriname, Venezuela.
- 46 Yungas delle Ande centrali - Argentina, Bolivia, Perù.
- 47 Foreste umide dell'Amazzonia sud-occidentale - Bolivia, Brasile, Perù.
- 48 Foreste atlantiche - Argentina, Brasile, Paraguay.
- **Oceania**
- 49 Foreste delle isole del Pacifico meridionale - Samoa Americane (Stati Uniti), isole Cook (Nuova Zelanda), isole Fiji, Polinesia Francese (Francia), isola di Niue (Nuova Zelanda),



# al 200

- isola di Samoa, isola di Tonga, isole di Wallis e Futura (Francia).
- 50 Foreste umide delle Hawaii - Hawaii (Stati Uniti).
- Foreste Tropicali, Aride sub-tropicali e Monsoniche di latifoglie**
- Afrotropicale**
- 51 Foreste aride del Madagascar - Madagascar.
- Australasia**
- 52 Foreste aride di Nusa Tenggara - Indonesia.
- 53 Foreste aride della Nuova Caledonia - Nuova Caledonia (Francia).
- Indo-Malese**
- 54 Foreste aride dell'Indocina - Cambogia, Laos, Birmania, Thailandia, Vietnam.
- 55 Foreste aride di Chhota-Nagpur - India.
- Neotropico**
- 56 Foreste aride del Messico - Messico, Guatemala.
- 57 Foreste aride di Tumbes e delle valli andine - Colombia, Ecuador, Perù.
- 58 Foreste aride di Chiquitano - Bolivia, Brasile.
- 59 Foreste aride atlantiche - Brasile.
- Oceania**
- 60 Foreste aride delle Hawaii - Hawaii (Stati Uniti).
- Foreste di conifere tropicali e subtropicali**
- Neartico**
- 61 Foreste di pini e querce della Sierra Madre

- Oriente e Occidentale - Messico, Stati Uniti.
- Neotropico**
- 62 Foreste di pini delle Grandi Antille - Cuba, Repubblica Dominicana, Haiti.
- 63 Foreste di pini e querce del Mesoamerica - El Salvador, Guatemala, Honduras, Messico, Nicaragua.
- Foreste temperate di latifoglie e miste**
- Australasia**
- 64 Foreste temperate dell'Australia orientale - Australia.
- 65 Foreste pluviali temperate della Tasmania - Australia.
- 66 Foreste temperate della Nuova Zelanda - Nuova Zelanda.
- Indo - Malese**
- 67 Foreste di latifoglie e di conifere dell'Himalaya - Bhutan, Cina, India, Birmania, Nepal.
- 68 Foreste temperate dell'Himalaya occidentale - Afghanistan, India, Nepal, Pakistan.
- Neartico**
- 69 Foreste dei Monti Appalachi e foreste miste mesofitiche - Stati Uniti.
- Palaartico**
- 70 Foreste temperate della Cina sudoccidentale - Cina.
- 71 Foreste temperate della Russia orientale - Russia.
- Foreste temperate di conifere**
- Neartico**

- 72 Foreste pluviali del Pacifico - Canada, Stati Uniti.
- 73 Foreste di conifere dei Monti Klamath-Siskiyou - Stati Uniti.
- 74 Uniti.
- 75 Foreste di conifere e latifoglie sudorientali - Stati Uniti.
- Neotropico**
- 76 Foreste pluviali temperate di Valdivia e delle isole Juan Fernandez - Argentina, Cile.
- Palaartico**
- 77 Foreste miste montane europeo-mediterranee - Albania, Algeria, Andorra, Austria, Bosnia e Herzegovina, Bulgaria, Croazia, Repubblica Ceca, Francia, Germania, Grecia, Italia, Liechtenstein, Macedonia, Marocco, Polonia, Romania, Russia, Slovacchia, Slovenia, Spagna, Svizzera, Tunisia, Ucraina, Jugoslavia.
- 78 Foreste temperate del Caucaso, dell'Anatolia, dell'Hyrcanian - Armenia, Azerbaijan, Georgia, Iran, Russia, Turchia, Ucraina, Jugoslavia.
- 79 Foreste montane dei Monti Altai-Saian - Cina, Kazakistan, Mongolia, Russia.
- 80 Foreste di conifere dei Monti Hengduan Shan - Cina, Birmania.
- Foreste boreali/Taiga**
- Neartico**
- 81 Foreste boreali del lago Muskwa e del lago degli Schiavi - Canada.

- 82 Foreste boreali canadesi - Canada.
- Palaartico**
- 83 Taiga dei monti Urali - Russia.
- 84 Taiga della Siberia orientale - Russia.
- 85 Taiga e prateria della Kamchatka - Russia.
- Praterie, savane e boscaglie tropicali e subtropicali**
- Afrotropicale**
- 86 Savane di Acacia del Corno d'Africa - Eritrea, Etiopia, Kenya, Somalia, Sudan.
- 87 Savane di Acacia dell'Africa orientale - Etiopia, Kenya, Sudan, Tanzania, Uganda.
- 88 Steppe alberate del Miombo centrale e orientale - Angola, Botswana, Burundi, Repubblica Democratica del Congo, Malawi, Mozambico, Namibia, Tanzania, Zambia, Zimbabwe.
- 89 Savane sudanesi - Camerun, Repubblica Democratica del Congo, Eritrea, Etiopia, Kenya, Nigeria, Sudan, Uganda.
- Australasia**
- 90 Savana dell'Australia settentrionale, del Transfly-Australia, Indonesia, Papua Nuova Guinea.
- Indo-Malese**
- 91 Savane e praterie del Terai-Duar - Bangladesh, Bhutan, India, Nepal.
- Neotropico**
- 92 Savane del Llanos - Colombia, Venezuela.
- 93 Savane e steppe alberate del Cerrado - Bolivia,

- Brasile, Paraguay.
- Boscaglie, savane e praterie temperate**
- **Neartico**
  - 94 Praterie nordiche - Canada, Stati Uniti.
  - **Neotropicale**
  - 95 Steppe della Patagonia - Argentina, Cile.
  - **Paleartico**
  - 96 Steppe di Daurian - Cina, Mongolia, Russia.
- Savane e praterie allagate**
- **Afrotropicale**
  - 97 Savane e praterie palustri del Sud-Sahel - Camerun, Ciad, Etiopia, Mali, Niger, Nigeria, Sudan, Uganda.
  - 98 Savane palustri dello Zambesi - Angola, Botswana, Repubblica Democratica del Congo, Malawi, Mozambico, Namibia, Tanzania, Zambia.
- **Indo-Malese**
  - 99 Praterie palustri del Rann of Kutch - India, Pakistan.
- **Neotropicale**
  - 100 Praterie palustri delle Everglades - Stati Uniti.
  - 101 Savane palustri del Pantanal - Brasile, Bolivia, Paraguay.
- Boscaglie e praterie montane**
- **Afrotropicale**
  - 102 Altopiano dell'Etiopia - Eritrea, Etiopia, Sudan.
  - 103 Zone boschive montagnose del Rift meridionale - Malawi, Mozambico, Tanzania, Zambia.
  - 104 Brughiere dell'Africa orientale - Repubblica Democratica del Congo, Kenya, Ruanda, Tanzania, Uganda.
  - 105 Steppe alberate e boscaglie dei Monti dei Draghi - Lesotho, Sud Africa, Swaziland.
- **Australasia**
  - 106 Prateria subalpina della Catena Centrale - Indonesia, Papua Nuova Guinea.
- **Indo-Malese**
  - 107 Boscaglie montane di Kinabalu - Malesia.
- **Neotropicale**
  - 108 Paramo delle Ande settentrionali - Colombia, Ecuador, Perù, Venezuela.
  - 109 Puna secca delle Ande centrali - Argentina, Bolivia, Cile, Perù.
- **Paleartico**
  - 110 Steppe dell'altopiano tibetano - Afghanistan, Cina, India, Pakistan, Tagikistan.
  - 111 Steppe e zone boschive montagnose dell'Asia centrale - Afghanistan, Cina, Kazakistan, Kirgizstan, Tagikistan, Uzbekistan.
  - 112 Praterie alpine dell'Himalaya orientale - Bhutan, Cina, India, Birmania, Nepal.
- Tundra**
- **Neartico**
  - 113 Tundra costiera del versante nord dell'Alaska - Canada, Stati Uniti.
  - 114 Tundra artica canadese - Canada.
- **Paleartico**
  - 115 Taiga e tundra alpina finno-scandinava - Finlandia, Norvegia, Russia, Svezia.
  - 116 Tundra costiera siberiana e della penisola di Taimyr - Russia.
  - 117 Tundra costiera di Chukote - Russia.
- Foreste, e macchie mediterranee**
- **Afrotropicale**
  - 118 Fynbos - Sud Africa.
- **Australasia**
  - 119 Macchia e foreste dell'Australia sudoccidentale - Australia.
  - 120 Zone boschive e Mallee dell'Australia meridionale - Australia.
- **Neartico**
  - 121 Zone boschive e Chaparral della California - Messico, Stati Uniti.
- **Neotropicale**
  - 122 Matorral cileno - Cile.
- **Paleartico**
  - 123 Foreste, zone boschive e macchia mediterranea - Albania, Algeria, Bosnia e Herzegovina, Bulgaria, isole Canarie (Spagna), Croazia, Cipro, Egitto, Francia, Gibilterra (Regno Unito), Grecia, Iraq, Israele, Italia, Giordania, Libano, Libia, Macedonia, isole di Madeira (Portogallo), Malta, Monaco, Marocco, Portogallo, San Marino, Slovenia, Spagna, Siria, Tunisia, Turchia, Sahara (Marocco), Jugoslavia.
- Deserti e steppe xeriche**
- **Afrotropicale**
  - 124 Deserti di Namib, Karoo e Kaokoveld - Angola, Namibia, Sud Africa.
  - 125 Thicket spinoso del Madagascar - Madagascar.
  - 126 Deserti dell'isola di Socotra - Yemen.
  - 127 Zone boschive e boscaglie dell'altopiano della penisola araba - Oman, Arabia Saudita,

- Emirati Arabi Uniti, Yemen.
- **Australasia**
  - 128 Macchia serica di Carnarvon - Australia.
  - 129 Grandi deserti di Sandy-Tanami - Australia.
- **Neartico**
  - 130 Deserti di Sonora e della Bassa California - Messico, Stati Uniti.
  - 131 Deserti di Chihuahua e di Tehuacan - Messico, Stati Uniti.
- **Neotropicale**
  - 132 Macchia delle isole Galapagos - Ecuador.
  - 133 Deserti di Atacama e Sechura - Cile, Perù.
- **Paleartico**
  - 134 Deserti dell'Asia centrale - Kazakistan, Turkmenistan, Uzbekistan, Kirgizstan.
- Mangrovie**
- **Afrotropicale atlantico**
  - 135 Mangrovie del golfo di Guinea - Angola, Camerun, Repubblica Democratica del Congo, Guinea Equatoriale, Gabon, Ghana, Nigeria.
- **Afrotropicale indiano**
  - 136 Mangrovie dell'Africa orientale - Kenya, Mozambico, Somalia, Tanzania.
  - 137 Mangrovie del Madagascar - Madagascar.
- **Australasia**
  - 138 Mangrovie della Papua Nuova Guinea - Indonesia, Papua Nuova Guinea.
- **Indo-Malese, Indo-Pacífico**
  - 139 Mangrovie delle Sundarbans - India, Bangladesh.
  - 140 Magrovie delle isole della Sonda - Indonesia, Malaysia, Brunei.
- **Neotropicale atlantico**
  - 141 Mangrovie della Guyana e dell'Amazzonia - Brasile, Guiana Francese (Francia), Guyana, Suriname, Venezuela.
- **Neotropicale pacifico**
  - 142 Mangrovie del golfo di Panama - Colombia, Ecuador, Panama, Perù.

## ECOREGIONI DI ACQUA DOLCE

- Grandi fiumi**
- **Afrotropicale**
  - 143 Fiume Congo e foreste sommerse - Angola, Repubblica Democratica del Congo, Repubblica del Congo.
- **Indo-Malese**
  - 144 Fiume Mekong - Cambogia, Cina, Laos, Birmania, Thailandia, Vietnam.
- **Neartico**
  - 145 Fiume Colorado - Messico, Stati Uniti.
  - 146 Basso corso del fiume Mississippi - Stati Uniti.
- **Neotropicale**
  - 147 Rio delle Amazzoni e foreste sommerse - Brasile, Colombia, Perù.
  - 148 Fiume Orinoco e foreste sommerse - Brasile, Colombia, Venezuela.
- **Paleartico**
  - 149 Fiume Yangtze e laghi del bacino dello Yangtze - Cina.
- Alto corso di grandi bacini fluviali**
- **Afrotropicale**
  - 150 Fiumi e ruscelli pedemontani del bacino del fiume Congo - Angola, Camerun, Repubblica Centrale Africana, Repubblica Democratica del Congo, Gabon, Repubblica del Congo, Sudan.
- **Neartico**
  - 151 Fiumi e ruscelli pedemontani del bacino del fiume Mississippi - Stati Uniti.
- **Neotropicale**
  - 152 Fiumi e ruscelli dell'alto corso del Rio delle Amazzoni - Bolivia, Brasile, Colombia, Ecuador, Guiana Francese (Francia), Guyana, Perù, Suriname, Venezuela.
  - 153 Fiumi e ruscelli dell'alto corso del fiume Paraná - Argentina, Brasile, Paraguay.
  - 154 Fiumi e ruscelli amazzonici dello scudo brasiliano - Bolivia, Brasile, Paraguay.
- Delta di grandi fiumi**
- **Afrotropicale**
  - 155 Delta del fiume Niger - Nigeria.
- **Indo-Malese**
  - 156 Delta del fiume Indo - India, Pakistan.
- **Paleartico**
  - 157 Delta del fiume Volga - Kazakistan, Russia.
  - 158 Marcite della Mesopotamia e delta dei fiumi Tigri-Eufrate - Iran, Iraq, Kuwait.
  - 159 Delta del fiume Danubio - Bulgaria, Moldavia, Romania, Ucraina, Jugoslavia.
  - 160 Delta del fiume Lena - Russia.
- Fiumi minori**
- **Afrotropicale**
  - 161 Fiumi e ruscelli della Guinea Settentrionale - Costa d'Avorio, Guinea, Liberia, Sierra Leone.
  - 162 Acque dolci del Madagascar - Madagascar.

- 163 Fiumi e ruscelli del golfo di Guinea - Angola, Camerun, Repubblica Democratica del Congo, Guinea Equatoriale, Gabon, Nigeria, Repubblica del Congo.
  - 164 Fiumi e ruscelli della Terra del Capo - Sud Africa.
- **Australasia**
  - 165 Fiumi e ruscelli della Papua Nuova Guinea - Papua Nuova Guinea, Indonesia.
  - 166 Fiumi e ruscelli della Nuova Caledonia - Nuova Caledonia (Francia).
  - 167 Fiumi e ruscelli dell'Altopiano di Kimberley - Australia.
  - 168 Fiumi e ruscelli dell'Australia sudoccidentale - Australia.
  - 169 Fiumi e ruscelli dell'Australia orientale - Australia.
- **Indo-Malese**
  - 170 Fiumi e ruscelli dello Xi Jiang - Cina, Vietnam.
  - 171 Fiumi e ruscelli dei Ghati Occidentali - India.
  - 172 Fiumi e ruscelli dello Sri Lanka sudoccidentale - Sri Lanka.
  - 173 Fiume Salween - Cina, Birmania, Thailandia.
  - 174 Fiumi e paludi delle isole della Sonda - Brunei, Indonesia, Malaysia, Singapore.
- **Neartico**
  - 175 Fiumi e ruscelli degli Stati Uniti sudorientali - Stati Uniti.
  - 176 Fiumi e ruscelli delle coste del Pacifico degli Stati Uniti - Stati Uniti.
  - 177 Fiumi e ruscelli delle coste del golfo dell'Alaska - Canada, Stati Uniti.
- **Neotropicale**
  - 178 Acque dolci della Guiana - Brasile, Guyana, Guiana Francese (Francia), Suriname, Venezuela.
  - 179 Acque dolci delle Grandi Antille - Cuba, Repubblica Dominicana, Haiti, Porto Rico (Stati Uniti).
- **Paleartico**
  - 180 Fiumi e ruscelli dei Balcani - Albania, Bosnia e Herzegovina, Bulgaria, Croazia, Grecia, Macedonia, Turchia, Jugoslavia.
  - 181 Fiumi e aree umide della Russia orientale - Cina, Mongolia, Russia.
- Grandi laghi**
- **Afrotropicale**
  - 182 Laghi della Rift Valley - Burundi, Repubblica Democratica del Congo, Etiopia, Kenya, Malawi, Mozambico, Ruanda, Tanzania, Uganda, Zambia.
- **Neotropicale**
  - 183 Laghi delle alte Ande - Argentina, Bolivia, Cile, Perù.
- **Paleartico**
  - 184 Lago Baikal - Russia.
  - 185 Lago Biwa - Giappone.
- Laghi minori**
- **Afrotropicale**
  - 186 Laghi del cratere del Camerun - Camerun.
- **Australasia**
  - 187 Laghi Kutubu e Sentai - Indonesia, Papua Nuova Guinea.
  - 188 Laghi centrali di Celebes - Indonesia.
- **Indo-Malese**
  - 189 Acque dolci delle Filippine - Filippine.
  - 190 Lago Inle - Birmania.
  - 191 Laghi e ruscelli dello Yunnan - Cina.
- **Neotropicale**
  - 192 Laghi dell'Altopiano Centrale del Messico - Messico.
- Bacini xerici**
- **Australasia**
  - 193 Acque dolci dell'Australia centrale - Australia.
- **Neartico**
  - 194 Acque dolci di Chihuahua - Messico, Stati Uniti.
- **Paleartico**
  - 195 Acque dolci dell'Anatolia - Siria, Turchia.

## ECOSISTEMI MARINI

- Ecoregioni marine Polari**
- **Antartico**
  - 196 Penisola Antartica e mare di Weddell.
- **Artico**
  - 197 Mari di Bering, Beaufort, Chukchi - Canada, Russia, Stati Uniti.
  - 198 Mari di Barents e Kara - Norvegia, Russia.
- Piattaforme Continentali e Mari temperati**
- **Mediterraneo**
  - 199 Mar Mediterraneo - Albania, Algeria, Bosnia e Herzegovina, Croazia, Cipro, Egitto, Francia, Gibilterra (Regno Unito), Grecia, Israele, Italia, Libano, Libia, Malta, Marocco, Monaco, Slovenia, Spagna, Siria, Tunisia, Turchia, Jugoslavia.

- **Atlantico settentrionale temperato**
  - 200 Piattaforma continentale dell'Atlantico nord-orientale - Belgio, Danimarca, Estonia, Finlandia, Francia, Germania, Irlanda, Lettonia, Lituania, Olanda, Norvegia, Polonia, Russia, Svezia, Regno Unito.
  - 201 Grandi Banchi - Canada, St. Pierre e Miquelon (Francia), Stati Uniti.
  - 202 Baia di Chesapeake - Stati Uniti.
- **Indo-Pacífico settentrionale temperato**
  - 203 Mar Giallo - Cina, Corea del Nord, Corea del Sud.
  - 204 Mar di Okhotsk - Giappone, Russia.
- **Oceano meridionale**
  - 205 Atlantico sudoccidentale della Patagonia - Argentina, Brasile, Cile, Uruguay.
  - 206 Zone marine dell'Australia meridionale - Australia.
  - 207 Zone marine della Nuova Zelanda - Nuova Zelanda.
- Upwelling (correnti di risalita) di mari temperati**
- **Indo-Pacífico settentrionale temperato**
  - 208 Corrente della California - Canada, Messico, Stati Uniti.
  - **Atlantico meridionale temperato**
  - 209 Corrente del Bengala - Namibia, Sud Africa.
  - **Indo-Pacífico meridionale temperato**
  - 210 Corrente di Agulhas - Mozambico, Sud Africa.
  - 211 Corrente di Humboldt - Cile, Ecuador, Perù.
- Upwelling (correnti di risalita) di mari tropicali**
- **Indo-Pacífico centrale**
  - 212 Zone marine dell'Australia occidentale - Australia.
  - **Indo-Pacífico orientale**
  - 213 Golfo di Panama - Colombia, Ecuador, Panama.
  - 214 Golfo di California - Messico.
  - 215 Zone marine delle Galapagos - Ecuador.
- **Atlantico tropicale orientale**
  - 216 Corrente delle Canarie - Isole Canarie (Spagna), Gambia, Guinea - Bissau, Mauritania, Marocco, Senegal, Sahara (Marocco).
- Barriere coralline**
- **Indo-Pacífico centrale**
  - 217 Nansai Shoto - Giappone.
  - 218 Mari di Sulu e di Celebes - Indonesia, Malaysia, Filippine.
  - 219 Mari di Bismarck e delle Solomone - Indonesia, Papua Nuova Guinea, Isole Solomone.
  - 220 Mari di Banda e di Flores - Indonesia.
  - 221 Barriera corallina della Nuova Caledonia - Nuova Caledonia (Francia).
  - 222 Grande Barriera Corallina australiana - Australia.
  - 223 Zone marine delle isole Lord Howe e Norfolk - Australia.
  - 224 Zone marine di Palau - Palau (Stati Uniti).
  - 225 Mare delle Andamane - Isole Andamane e isole Nicobare (India), Indonesia, Malaysia, Birmania, Thailandia.
- **Indo-Pacífico orientale**
  - 226 Zone marine di Tahiti - Isole Cook (Nuova Zelanda), Polinesia Francese (Francia).
  - 227 Zone marine delle Hawaii - Hawaii (Stati Uniti).
  - 228 Isola di Pasqua - Cile.
  - 229 Barriera corallina delle Figi - Isole Figi.
- **Indo-Pacífico occidentale**
  - 230 Atolli delle Maldive, delle Chagos e delle Laccadive - Arcipelago delle Chagos (Regno Unito), India, Maldive, Sri Lanka.
  - 231 Mar Rosso - Gibuti, Egitto, Eritrea, Israele, Giordania, Arabia Saudita, Sudan, Yemen.
  - 232 Mare Arabico - Gibuti, Iran, Oman, Pakistan, Qatar, Arabia Saudita, Somalia, Emirati Arabi Uniti, Yemen.
  - 233 Zone marine dell'Africa orientale - Kenya, Mozambico, Somalia, Tanzania.
  - 234 Zone marine del Madagascar occidentale - Isole Comore, Madagascar, isole Mayotte e isole Glorieuses (Francia), Seychelles.
- **Atlantico tropicale orientale**
  - 235 Scogliera mesoamericana - Belize, Guatemala, Honduras, Messico.
  - 236 Zone marine delle Grandi Antille - Bahamas, isole Cayman (Regno Unito), Cuba, Repubblica Dominicana, Haiti, Giamaica, Porto Rico (Stati Uniti), isole Turks e Caicos, (Regno Unito), Stati Uniti.
  - 237 Mar dei Caraibi meridionale - Aruba (Olanda), Colombia, Grenada, Antille Olandesi (Olanda), Panama, Trinidad e Tobago, Venezuela.
  - 238 Zone marine della piattaforma brasiliana nord-orientale - Brasile.





**WWF**

***for a living planet***

Associazione Italiana per il WWF  
For Nature - ONLUS  
Via Po, 25/c - 00198 Roma  
Tel 06.844971 - Fax 06.84497352  
[www.wwf.it](http://www.wwf.it)

La missione del WWF è costruire un mondo in cui l'Uomo possa vivere in armonia con la Natura.  
Il WWF ITALIA, è un'organizzazione che, con l'aiuto dei cittadini e il coinvolgimento delle imprese e delle istituzioni, contribuisce incisivamente a conservare i sistemi naturali in Italia e nel mondo. Opera per avviare processi di cambiamento che conducono a un vivere sostenibile. Agisce con metodi innovativi capaci di aggregare le migliori risorse culturali, sociali, economiche.