

La Conservazione della Natura

Sergio Zerunian^{1*}, Fabrizio Bulgarini²

*1 Corpo Forestale dello Stato, Ufficio territoriale per la biodiversità di Fogliano – Direzione del Parco Nazionale del Circeo
04010 Borgo Fogliano (LT)*

2 WWF Italia, Via Po, 25/C – 00198 Roma

** Referente per la corrispondenza: fax 0773.209049; cfsfogliano@virgilio.it*

Pervenuto il 30.8.2006; accettato il 13.10.2006

Riassunto

L'Italia possiede un consistente patrimonio floristico, faunistico ed ecosistemico, tale da risultare la nazione più ricca di biodiversità nel continente europeo; nuove specie sono state scoperte negli ultimi anni e probabilmente il quadro di conoscenze non è ancora completo. Diverse sono però le minacce antropiche che mettono a rischio i taxa più sensibili; per allontanare l'eventualità della loro estinzione, vengono elaborati strumenti specifici di conservazione: i piani d'azione. Nell'articolo viene fatta una panoramica di queste tematiche, con particolare riferimento alla situazione italiana.

Oggi la conservazione della natura viene portata avanti con diverse strategie, che risultano funzionali a differenti scale geografiche. A livello nazionale il ruolo principale è svolto dal sistema delle aree protette; nell'articolo viene illustrato, a titolo di esempio, il caso del Parco Nazionale del Circeo. A livello dell'Unione Europea è in corso da quasi trent'anni la costruzione di un sistema di siti finalizzato alla tutela delle specie e degli habitat endemici e più sensibili: la Rete Natura 2000. A livello planetario, tra le varie possibilità, vengono sviluppate analisi ed iniziative di conservazione su base ecoregionale; l'Italia è interessata da tre ecoregioni prioritarie: l'E. Alpi, l'E. Mediterraneo Centrale, l'E. Mar Mediterraneo.

PAROLE CHIAVE: biodiversità / minacce / aree protette / Rete Natura 2000 / ecoregioni

The Nature Conservation

Italy has a huge legacy of flora, fauna and ecosystems, so that it is the biodiversity richest European country; recently new species have been discovered, and probably knowledge is longer to be completed. Unfortunately, most sensitive taxa are endangered due to several human threats, and to avoid risk of extinction, specific conservation tools –the action plans– are developed. This paper shows an overview of these issues, with particular attention to the Italian situation.

Today, several strategies are implemented to different geographic scale. At National level, the main role is played from the protected areas system, e.g. the case study of the Circeo National Park, developed in this paper. At EU level, since thirty years ago, a network of areas for the conservation of endemic and most sensitive species and habitats is going to be built: the so-called Natura 2000.

At global level, one of the most interesting conservation strategies is the Ecoregional-based Conservation, promoted by WWF. In Italy, three priority ecoregions are involved: the Alps Ecoregion, and the Central Mediterranean Ecoregion that also includes the Mediterranean Sea Ecoregion.

KEY WORDS: biodiversity / threats / protected areas / Natura 2000 / ecoregions

INTRODUZIONE

La *Conservazione della Natura* può essere considerata come la sintesi fra una disciplina scientifica, la Biologia della Conservazione, e l'insieme delle norme ed azioni che permettono di raggiungere gli obiettivi pratici della disciplina. In questo articolo vengono descritti e commentati i passaggi fondamentali che

hanno caratterizzato la conservazione della natura in Italia negli ultimi vent'anni, con i necessari riferimenti al periodo precedente; vengono inoltre poste all'attenzione quelle che, a nostro avviso, sono tra le più urgenti e interessanti prospettive per il futuro.

Elemento centrale in ogni politica di conservazione è

la diversità biologica o *biodiversità*, la “ricchezza della vita sulla Terra, i milioni di piante, animali, funghi e microrganismi, i geni che essi contengono, i complessi ecosistemi che essi costruiscono nella biosfera” (WWF, 1989). La biodiversità, frutto di lunghi e complessi processi evolutivi, può essere presa in considerazione ad almeno tre diversi livelli:

- livello dei *geni* di una specie o, meglio, di una popolazione. Rappresenta la variabilità dei geni all’interno delle singole popolazioni che compongono una specie; maggiore è la variabilità genetica ed il numero di popolazioni che compongono una specie, maggiore è la possibilità che vengano prodotte adeguate risposte evolutive agli eventuali cambiamenti ambientali;
- livello delle *specie*. È l’accezione più comune del termine biodiversità e rappresenta l’insieme delle specie che vivono in un determinato ecosistema o regione; può essere considerata anche in termini di “ricchezza di specie” che compongono le comunità biotiche;
- livello degli *ecosistemi*. Rappresenta la varietà degli ambienti in cui la vita è presente. La sopravvivenza delle singole specie dipende dalla conservazione degli habitat e degli ecosistemi, così che, se essi si deteriorano o scompaiono, le specie vanno incontro all’estinzione.

Negli ultimi 150 anni circa, specie, popolazioni e comunità biotiche che hanno impiegato centinaia di migliaia o milioni di anni per evolversi e raggiungere gli equilibri dinamici che oggi osserviamo, sono state sottoposte a processi di erosione dovuti all’azione dell’uomo; molto semplicemente, in accordo con WILSON (1992), il principale motivo di crisi della biodiversità va ricercato nell’esplosione demografica di *Homo sapiens*. Sebbene i processi di estinzione delle specie e di riduzione degli habitat naturali abbiano da sempre accompagnato la presenza della vita sulla Terra, tali processi di depauperamento appaiono oggi fortemente accelerati, con effetti su scala globale ed un’azione sinergica tale da combinarsi in conseguenze drammaticamente negative.

Esistono dati scientifici incontrovertibili sul ruolo delle attività umane quale causa dei processi di impoverimento a cui stiamo assistendo; oltre il 99% delle estinzioni avvenute in epoca moderna può essere attribuito alle attività antropiche, tra cui lo sviluppo di infrastrutture di comunicazione, l’espansione di attività industriali ed agricole intensive e, più in generale, lo sfruttamento delle risorse non rinnovabili (LAWTON e MAY, 1995). Inoltre, gli ecosistemi sono sottoposti anche agli effetti delle immissioni di specie alloctone, del rilascio nell’ambiente di sostanze tossiche e dei cambiamenti climatici causati dall’incremento della

concentrazione di gas serra nell’atmosfera (IUCN, 2000). Questi fattori, oltre a determinare una perdita diretta di biodiversità, innescano il deterioramento e l’impoverimento delle capacità di resistenza e resilienza degli ecosistemi; vengono così minacciati i processi ecologici ed evolutivi, in primo luogo attraverso la rarefazione degli habitat e la frammentazione degli areali delle specie vegetali ed animali, che diventano così sempre più vulnerabili e a rischio di estinzione (SAUNDERS *et al.*, 1991).

Da un’analisi più profonda dei conflitti tra i sistemi naturali e i sistemi socio-economici, appare chiaro che l’intero modello di sviluppo umano sta entrando in conflitto con le risorse naturali, nonché con la stessa persistenza della nostra specie sulla Terra. Con un chiaro meccanismo di causa/effetto, la progressiva distruzione e degradazione a cui sono sottoposti virtualmente tutti gli habitat naturali induce una riduzione delle capacità di supportare la sopravvivenza delle specie viventi, compreso *Homo sapiens* (WACKERNA-GEL, 1999).

La *Biologia della Conservazione* è una scienza interdisciplinare sviluppatasi negli ultimi decenni per cercare di dare risposte concrete alla crisi della biodiversità ed ai problemi ambientali. Secondo PRIMACK (2000) essa si basa su tre punti fondamentali, da applicare alle diverse scale spaziali in cui si agisce: l’analisi e la descrizione della diversità dei viventi; la comprensione degli effetti delle attività antropiche su specie, comunità ed ecosistemi; lo sviluppo di metodologie di intervento capaci di proteggere e, se necessario, di ripristinare, la biodiversità. Secondo l’approccio più moderno, i biologi della conservazione cercano di ristabilire una relazione di coevoluzione e di simbiosi tra i sistemi naturali ed i sistemi sociali umani concentrandosi, in particolare, su due ambiti di problemi: l’analisi dei flussi di materia ed energia che, partendo dai sistemi naturali, attraversano il nostro sistema economico e produttivo; la modificazione e la trasformazione, in tempi molto brevi rispetto alla scala dei tempi geologici, degli ecosistemi e degli ambienti naturali sul pianeta.

Nel nostro paese non esistono ancora consolidate tradizioni e scuole di pensiero riguardanti la Conservazione della Natura. Dal 1986, anno della sua nascita, le iniziative a livello istituzionale sono coordinate dal Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio (Direzione per la Protezione della Natura), che ha anche il compito di armonizzare la legislazione nazionale con le norme emanate dall’Unione Europea. Un ruolo importante viene svolto anche da alcune Associazioni ambientaliste, in particolare WWF, LIPU e Legambiente, impegnate da tempo in vari e concreti progetti di analisi e di conservazione nelle diverse regioni del paese.

Negli ultimi anni queste Associazioni, spesso in collaborazione con Amministrazioni pubbliche (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, Enti Parco, Regioni e Province), hanno portato avanti numerose iniziative finalizzate alla conservazione di specie ed habitat, soprattutto sulla base di risorse finanziarie messe a disposizione dall'Unione Europea attraverso il programma LIFE Natura; per una descrizione sintetica dei vari progetti ed un bilancio di questo strumento, si veda PICCHI *et al.*, (2006).

La giovane storia della Conservazione della Natura in Italia si muove intorno ad alcuni riferimenti fondamentali: l'istituzione dei Parchi Nazionali e Regionali, oggi disciplinata dalla Legge quadro sulle Aree Protette (L. 394/1991); il recepimento della Direttiva "Uccelli" (79/409/CE) e della Direttiva "Habitat" (92/43/CE) con la creazione, *in itinere*, della Rete Natura 2000; il recepimento, almeno teorico, dei principi fondamentali elaborati in alcune Conferenze internazionali (Stoccolma, 1972; Rio de Janeiro, 1992; Johannesburg, 2002). Ciascuno di questi punti viene sviluppato nei paragrafi in cui è organizzato l'articolo. Nel primo di essi viene prioritariamente messo in evidenza il notevole patrimonio di biodiversità presente in Italia. Nel secondo sono riportate le principali attività antropiche che producono danni a specie, comunità ed ecosistemi nel nostro paese.

LA BIODIVERSITÀ IN ITALIA

La ricchezza di specie di un paese dipende sia da fattori ecologici che biogeografici. L'Italia, per la sua conformazione geologica e geografica, mostra una grande complessità di tipologie litologiche, topografiche e climatiche; ha inoltre alle spalle una altrettanto complessa storia paleogeografica e paleoclimatica, con colonizzazioni da parte di taxa vegetali ed animali di origine molto diversa. Tutto ciò costituisce la base di una notevole diversità floristica e faunistica.

Nel nostro paese è presente un consistente numero di specie vegetali ed animali. Senza considerare i Procarioti, i Protisti ed i Funghi, le sole piante superiori o vascolari (Pteridofite, Gimnosperme ed Angiosperme) sono 6.711, cui vanno aggiunte circa 1.130 Briofite (BLASI *et al.*, 2005). Le specie animali (Metazoi) attualmente note sono invece circa 55.600 (MINELLI, 1996). Sia per le piante vascolari (CONTI *et al.*, 2005; fig. 1) che per gli animali (MINELLI *et al.*, 1993-1995) esistono dettagliate checklist, che pongono il nostro paese in una posizione di rilievo nel panorama delle conoscenze floristiche e faunistiche d'Europa.

Al lavoro di catalogazione si accompagna quello di documentazione iconografica e di conoscenza dettagliata degli areali. Circa il primo aspetto, il Ministero

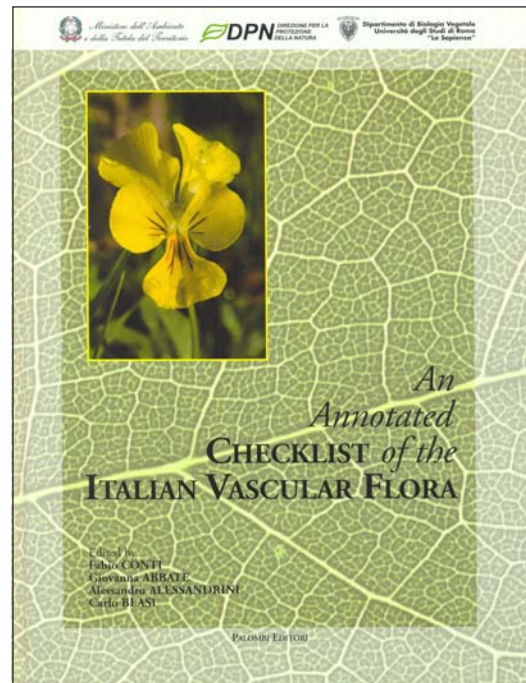


Fig. 1. Il volume che contiene la checklist delle piante vascolari italiane (CONTI *et al.*, 2005), promosso dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.

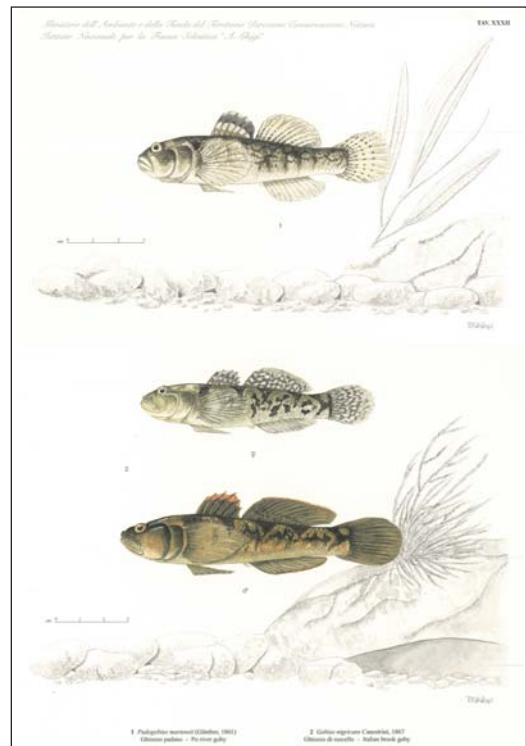


Fig. 2. Una tavola, la XXXII, dell'Iconografia dei Pesci delle acque interne d'Italia (ZERUNIAN e DE RUOSI, 2002); sono raffigurati il Ghiozzo padano (*Padogobius martensii*), in alto, e il Ghiozzo di ruscello (*Gobius nigricans*) maschio e femmina, in basso.



Fig. 3. Il Carpione del Fibreno (*Salmo fibreni*), Salmonide endemico nel Lago di Posta Fibreno nel Lazio, descritto nel 1990 (ZERUNIAN e GANDOLFI, 1990; foto S. Zerunian).



Fig. 4. La Lepre italiana (*Lepus corsicanus*), Leporide endemico in Italia peninsulare e in Sicilia, rivalutato come buona specie nel 1999 (PIERPAOLI *et al.*, 1999; foto I. Reichegger).



Fig. 5. La popolazione del genere *Salmo* indigena nella Riserva Naturale Regionale Gole di San Venanzio (Fiume Aterno, Abruzzo) potrebbe rappresentare un nuovo taxon, per il quale andrebbe rivalutata una descrizione della prima metà del Novecento (ZERUNIAN e RUGGIERI, 2006; foto A. Di Matteo).

dell'Ambiente e della Tutela del Territorio negli ultimi anni ha promosso e finanziato la realizzazione di Iconografie della fauna e della flora d'Italia; finora sono state pubblicate le seguenti: Mammiferi (SPAGNESI e TOSO, tavole di CATALANO, 1999), Uccelli vol. III (SPAGNESI e SERRA, tavole di CATALANO, 2001), Uccelli vol. II (SPAGNESI e SERRA, tavole di CATALANO, 2002), Pesci delle acque interne (ZERUNIAN, tavole di DE RUOSI, 2002; fig. 2), Orchidee (ROSSI, tavole di ELDREDGE MAURY, 2002). Circa il secondo aspetto è stata recentemente pubblicata, con finanziamento dello stesso Ministero, una dettagliata raccolta di dati relativi a 10.000 specie animali terrestri e delle acque interne (RUFFO e STOCH, 2005).

Nel nostro paese è altamente significativo il numero di specie endemiche, che si avvicina al 10% del totale; fra queste ve ne sono alcune descritte o rivalutate in tempi recenti (Fig. 3 e 4) ed altre ancora probabilmente da descrivere o rivalutare (Fig. 5).

La conformazione dell'Italia, stretta e circondata dal mare, con più di 8.000 chilometri di coste e con circa il 60% del territorio costituito da montagne, conferisce alla flora ed alla fauna le caratteristiche proprie dei popolamenti insulari. Questo fatto è stato verificato studiando tanto gli uccelli che gli invertebrati, accertando così una progressiva diminuzione del numero delle specie dal nord verso il sud. Il modello è ancora più evidente nel caso della Puglia e della Calabria, una sorta di penisole nella penisola. A questa riduzione della biodiversità per effetto dell'isolamento dalla massa continentale, si contrappongono due fenomeni di segno contrario: da un lato la comparsa di forme endemiche, cioè esclusive di un'area circostanziata, favorite dalle condizioni di isolamento geografico; dall'altro la sopravvivenza di specie relitte che sono andate perse nel resto dell'Europa (PIGNATTI, 1994).

Il ruolo dell'uomo nel determinare la composizione della flora e della fauna italiana non è stato trascurabile, ed ha avuto inizio circa venti secoli fa. All'uomo si devono sostanziali trasformazioni dell'ambiente, come la sensibile riduzione della copertura boschiva e degli ambienti palustri e il notevole incremento delle steppe antropiche (colture e pascoli). La flora è cambiata profondamente ed è divenuta in sostanza più monotona. Anche la fauna si è progressivamente modificata con la contrazione, fino all'estrema rarefazione, di alcune specie legate ad habitat forestali (Orso, Lupo, Lince, Cervidi) e per l'espansione delle specie tipiche delle steppe (alcuni uccelli e, soprattutto, il bestiame domestico) (PRATESI, 2001).

L'uomo inoltre ha influito sulla composizione della flora e della fauna anche determinando, volontariamente o involontariamente, l'introduzione di nuove specie. Alcuni degli animali più noti non avrebbero mai

abitato i nostri boschi o i nostri fiumi se l'uomo non li avesse introdotti per fini commerciali, alimentari o accidentali. La Nutria (*Myocastor coypus*), ad esempio, è un roditore originario del Sudamerica, che si osserva ormai di frequente nei nostri laghi e corsi d'acqua. La Testuggine palustre americana (*Trachemys scripta*) è un rettile delle paludi sud-orientali degli Stati Uniti, importato da tempo in Italia esclusivamente per fini commerciali e che, rilasciato in ambienti naturali, comporta seri problemi di carattere ecologico e di competizione con la Testuggine palustre autoctona (*Emys orbicularis*). Il Ghiro (*Glis glis*) e il Cervo (*Cervus elaphus corsicanus*) ben difficilmente avrebbero potuto raggiungere la Sardegna se Fenici e Romani non ne avessero trasportato alcuni esemplari, nel corso dei loro traffici commerciali da una sponda all'altra del Mediterraneo (SCALERA, 2001). Ma il dato sicuramente più impressionante è rappresentato dai pesci d'acqua dolce: quasi il 40% dell'ittiofauna italiana è ormai costituito da specie aliene, immesse per fini commerciali, alieutici o accidentali (ZERUNIAN, 2002). L'impatto delle specie aliene sulla biodiversità è senz'altro negativo, ed è urgente monitorare in modo scientifico la situazione anche per individuare misure di contenimento dei danni prodotti alle specie autoctone.

Per approfondimenti sullo stato della biodiversità in Italia, si rimanda al recente volume curato da BLASI *et al.* (2005) per il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (Fig. 6).

LE MINACCE PER LA BIODIVERSITÀ

L'uomo è l'unica specie vivente in grado di apportare sostanziali modificazioni all'ambiente che lo circonda. Questa capacità, oltre a causare importanti ripercussioni sugli equilibri ecologici e sulla sopravvivenza di moltissime specie animali e vegetali, conferisce ad *Homo sapiens* una enorme responsabilità nei confronti della conservazione della natura.

Tutte le attività economiche e produttive, così come alcune considerate ricreative, hanno un impatto sull'ambiente. Alcune sono fondamentalmente negative e incompatibili, quali ad esempio il bracconaggio o la bonifica delle zone umide; altre, quali l'agricoltura, l'allevamento e la gestione delle foreste possono, se condotte secondo criteri di compatibilità, risultare sostenibili, ovvero garantire il benessere umano in modo durevole senza produrre danni irreversibili all'ambiente naturale. Le attività umane che influenzano la biodiversità possono essere raggruppate in quattro grandi categorie: trasformazioni del territorio; sfruttamento non sostenibile della biodiversità; immissione di specie vegetali ed animali alloctone; inquinamento. La prima riassume le principali cause di trasformazione del territorio, ovvero quelle attività umane che cambiano par-

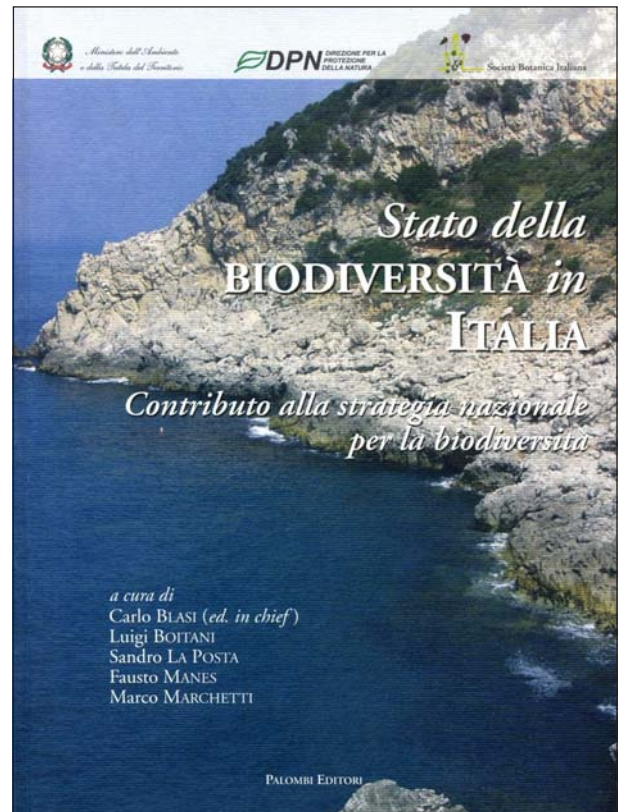


Fig. 6. Il volume *Stato della biodiversità in Italia*, curato per il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio da BLASI *et al.* (2005).

zialmente o totalmente la destinazione d'uso di una determinata area; la seconda comprende i fattori legati allo sfruttamento non sostenibile della biodiversità, e più in generale delle risorse naturali; la terza è costituita dal problema delle immissioni di specie estranee alle comunità biotiche di determinate aree geografiche ed ecosistemi; l'ultima, non per importanza, comprende tutte le forme di inquinamento. Esiste infine un altro importante gruppo di fattori con evidenti ripercussioni sulla biodiversità: i cambiamenti climatici; quelli dovuti alle attività umane possono comunque essere ricondotti sostanzialmente all'inquinamento e alle trasformazioni dell'ambiente.

Nei paragrafi che seguono, tratti da una pubblicazione del WWF ITALIA (2004), vengono riportati alcuni spunti di approfondimento relativi alla situazione osservabile nel nostro paese.

Trasformazioni del territorio

La capacità dell'uomo di trasformare gli ambienti naturali, cioè la facoltà di interagire e di modificare il territorio adattandolo alle proprie esigenze di vita, è sicuramente il fattore che maggiormente compromette l'esistenza di un complesso di forme di vita ricco e

differenziato.

Le trasformazioni ambientali causano non solo alterazioni dei sistemi biologici, ma stravolgono spesso anche i paesaggi e le funzioni ecologiche degli ecosistemi. Di seguito vengono analizzate le attività che, a diversi livelli, modificano l'ambiente e gli effetti che hanno provocato nel nostro paese, al fine di identificare criteri di mediazione tra le esigenze umane (abitative, alimentari, energetiche, ecc.) e l'imprescindibile necessità di tutelare l'ambiente e la qualità della vita di tutti gli esseri viventi.

Uno degli effetti più deleteri della trasformazione degli ambienti naturali, aggravatosi negli ultimi decenni in tutto il mondo e in particolare nei paesi sviluppati, è la frammentazione del territorio che, oltre a ridurre di fatto l'estensione dell'habitat reale e potenziale delle forme di vita, ne interrompe la continuità, compromettendo le capacità di sopravvivenza di intere biocenosi e popolazioni. Infatti le "isole naturali" che si creano sono destinate ad un lento ma inesorabile declino, a causa della loro vulnerabilità dovuta all'impossibilità di interscambio genetico all'interno delle singole specie, sia animali che vegetali. Per ovviare a questo problema è necessario il mantenimento e il ripristino di "corridoi naturali" che colleghino tra loro le aree ancora selvagge e di elevato interesse naturalistico, perché queste siano non "santuari" ma "serbatoi" di biodiversità.

Una delle cause fondamentali, forse la principale, della riduzione della biodiversità e della scomparsa di aree selvagge in Italia, è senza dubbio la progressiva estensione dell'habitat umano, ovvero dell'urbanizzazione: infrastrutture abitative, insediamenti industriali e reti viarie. In particolare negli ultimi decenni tali processi sono andati crescendo sensibilmente. Rappresentativo risulta il rapporto tra abitanti e numero di stanze pro-capite, quale indice di urbanizzazione del territorio nazionale.

È ragionevole ipotizzare che il suolo fisicamente occupato da abitazioni, impianti produttivi ed infrastrutture sia almeno triplicato negli ultimi trenta anni, non solo per il moltiplicarsi delle funzioni insediative, ma anche a causa della minore densità (la cosiddetta 'città diffusa') delle nuove tipologie residenziali. In sintesi quindi gli insediamenti residenziali hanno risentito dell'aumento della popolazione e del generale miglioramento del suo livello di vita, sono stati determinati dall'orografia (e dal clima) del territorio e negli ultimi decenni hanno subito gli influssi di un generale fenomeno di concentrazione lungo le coste, soprattutto per motivi turistici.

Questa realtà ha prodotto l'antropizzazione totale di estese aree pianeggianti del nostro territorio e in particolare delle nostre coste, come risulta evidente dalla carta delle aree selvagge. L'impatto dell'uomo sul

territorio, reso evidente dalla presenza di strutture abitative, di residenza, di soggiorno e industriali, è rappresentato anche da tutte quelle infrastrutture di collegamento che attraversano il territorio con una fitta rete di linee viarie, elettriche e di comunicazione. Strade, ferrovie ed elettrodotti oltre ad avere un impatto di carattere estetico e paesaggistico, costituiscono spesso un fattore che influenza in modo determinante la sopravvivenza di intere popolazioni animali e vegetali e la conservazione dei loro habitat.

In questi ultimi anni, caratterizzati dal tumultuoso sviluppo del settore industriale e del terziario, dal progressivo inurbamento delle popolazioni rurali, dallo spopolamento delle aree marginali dal punto di vista produttivo (la collina e la montagna) e da profonde trasformazioni nel mercato dei prodotti agricoli, l'agricoltura italiana sta attraversando una profonda crisi.

Ciò si riflette nella continua e rapida contrazione della superficie coltivata, nella diminuzione della popolazione agricola, nella scomparsa del mestiere dell'agricoltore come forma autonoma di produzione e nell'impressionante trasformazione del paesaggio agrario attraverso l'intensificazione dei sistemi di sfruttamento in alcune aree e la marginalizzazione e l'abbandono delle colture in altre. Considerata l'ampiezza della superficie agricola, tali fenomeni non possono non avere profonde influenze sulla situazione ambientale nel suo complesso e sulla flora e sulla fauna in particolare, legate agli ambienti agricoli attraverso un millenario processo di adattamento. La conservazione del paesaggio agrario tradizionale è diventata uno dei temi centrali della nuova politica ambientale europea, fatta propria dalle associazioni non governative e ormai anche dagli organismi dell'Unione Europea, che hanno varato una serie di provvedimenti per vincolare la riduzione delle produzioni agricole ad un miglioramento qualitativo degli ecosistemi coltivati.

È opinione diffusa, infatti, che la conservazione di gran parte del patrimonio di biodiversità dipenda anche dal mantenimento e dall'oculata gestione delle aree agricole estensive. L'agricoltura intensiva in Italia dipende oggi largamente dall'impiego di mezzi meccanici e dal consumo di acqua, pesticidi, erbicidi e fertilizzanti. La scomparsa di ambienti pascolivi (che si estendono ancora oggi su 4.000.000 di ettari, più del 39% dei quali in Sardegna), ha avuto un drammatico effetto sulle popolazioni di uccelli di steppa come la Gallina prataiola (*Tetrax tetrax*) e l'Occhione (*Burhinus oedicnemus*). Tra gli ambienti erbacei artificiali, che in parte sostituiscono queste formazioni naturali, meritano un cenno le coltivazioni di foraggiere (soprattutto erba medica e trifoglio) di notevole interesse per molti uccelli, e i campi di grano duro in collina, estesi per circa mezzo milione di ettari, importanti come ambienti

di nidificazione della Quaglia (*Coturnix coturnix*) e dell'Albanella minore (*Circus pygargus*).

Un discorso a parte merita la zootecnia che ha subito, negli ultimi decenni, sostanziali trasformazioni nel senso di una progressiva intensificazione dei sistemi di allevamento (allevamento in stalla, privilegiato rispetto all'allevamento brado), di una drastica riduzione delle varietà di bestiame allevate e della generale diminuzione del patrimonio bovino, con sensibile incremento invece di quello ovino e suino.

Particolarmente in crisi sono i sistemi di allevamento estensivi, su scala familiare o semifamiliare, che fanno ricorso alla transumanza per sfruttare stagionalmente la produzione spontanea di pascolo in ambienti situati a quote diverse. Così in fortissimo declino appare l'alpeggio dei bovini da latte nelle Alpi.

In Sicilia e in Sardegna, ma anche in alcune aree della penisola, i prati sono stagionalmente sfruttati dal bestiame ovino, che raggiunge spesso livelli di carico eccessivi per la vegetazione e innesca fenomeni di erosione. Mentre il pascolo estivo in montagna sembra mantenersi, anzi semmai in alcuni casi esiste un problema di sovrappascolo, il pascolo invernale (da ottobre ad aprile) ha subito un vero e proprio collasso.

Le greggi, infatti, erano solite trasferirsi in autunno in vasti incolti lungo le coste e nelle pianure, anche ad alcune centinaia di chilometri di distanza (transumanza), mantenendo ambienti steppici di straordinaria ricchezza biologica (steppe delle Murge, del Tavoliere di Foggia e della Sardegna). Oggi, gran parte di questi terreni (soprattutto nel Tavoliere) è stata messa a coltura e le pecore si concentrano nei pochi incolti disponibili o devono dipendere in misura crescente dall'alimentazione artificiale con fieno e foraggio prodotto in colture intensive.

Il declino nella varietà degli organismi viventi non è un fattore legato solo alle popolazioni selvatiche, ma tocca in misura drammatica anche le varietà di piante coltivate e di animali domestici. Prima della seconda guerra mondiale in Italia venivano coltivate 400 varietà di grano; oggi ne restano solo 205.

Di 40 varietà di crucifere, solo 5 sono oggetto di coltivazione, mentre l'80% delle mele prodotte appartiene a 3 cultivar. Per quanto riguarda gli animali domestici la situazione è ancora peggiore. Di 30 varietà di bovini, 8 sono rappresentate da popolazioni in via di estinzione che contano meno di 350 capi ciascuna, mentre il grosso dello stock nazionale di bovini è costituito solo da tre razze cosmopolite: la frisona, la bruna e l'italiana.

Sfruttamento non sostenibile della biodiversità

Molte attività umane che si basano sullo sfruttamento delle risorse naturali, e in particolar modo delle

specie animali e vegetali, sono condotte con criteri incompatibili e di uso intensivo, che provocano in breve tempo l'esaurimento totale (estinzione) della risorsa utilizzata. Queste stesse attività, se ponderate in funzione delle disponibilità e programmate secondo criteri di uso razionale, possono risultare invece tollerabili e in alcuni casi addirittura favorevoli al mantenimento e al ripristino degli equilibri naturali delle risorse naturali.

La caccia, ancor prima dell'agricoltura e dell'allevamento, costituisce nella storia dell'uomo una delle tappe più importanti attraverso le quali la natura viene piegata alle esigenze umane. Se la caccia primitiva risultava di scarsissimo impatto sulla fauna selvatica, anzi poteva costituire espressione della selezione naturale, l'attività venatoria odierna, a causa dello sviluppo tecnologico e del venire meno del legame tra il cacciatore e il territorio, costituisce un tipico esempio di sfruttamento non sostenibile.

Il prelievo venatorio, esercitato senza una regolamentazione basata sulla conoscenza reale delle popolazioni animali, è stato in molti casi motivo della scomparsa di specie della fauna selvatica in parti consistenti dei loro areali. La protezione di animali economicamente utili per l'uomo ha comportato una caccia spietata di altri animali, predatori fondamentali per il mantenimento degli equilibri ecologici.

L'impatto dell'attività venatoria sulla fauna può essere diviso in due grandi temi con problematiche e aspetti differenti, ma che spesso risultano di difficile separazione: l'impatto della caccia legale e del braccaggio.

Occorre, in primo luogo, mettere in discussione un concetto di fondo su cui si basa la legge nazionale e che pervade la politica comunitaria in materia. Non è infatti certo che sottraendo una percentuale stabilita di individui da una popolazione animale naturale, inferiore al tasso di mortalità media annua, non si determinino conseguenze negative sulla popolazione stessa. Tale concetto è profondamente inesatto perché considera le popolazioni animali al pari di oggetti che possono essere aumentati o diminuiti a nostro piacimento, senza tener presenti le interrelazioni che qualsiasi essere vivente ha con le altre specie ed in generale con l'ambiente circostante.

Al di là di quanto appena esposto restano altri fatti che rendono l'attività venatoria, così come praticata oggi in Italia, ad elevato impatto sulla fauna. L'elevato numero di cacciatori (circa 700.000), la pratica venatoria su specie migratrici di cui si ignorano le zone di nidificazione, di svernamento e la consistenza delle popolazioni, la scarsa conoscenza della fauna, la mancanza di rispetto delle specie non oggetto di prelievo da parte dei cacciatori e la gestione della sinecologia delle

specie con finalità esclusivamente venatorie (introduzione di specie estranee e persecuzione dei predatori naturali), sono tutti problemi che dovrebbero essere affrontati e risolti per poter condurre la caccia verso un'attività compatibile con la risorsa fauna. Compatibile, ma non certo indispensabile alla salvaguardia o "salute" della vita selvatica, come invece spesso viene sostenuto in ambito venatorio.

Quantificare il fenomeno del bracconaggio è, invece, arduo, ma i dati oggettivi disponibili evidenziano che il prelievo così effettuato sulla fauna selvatica è estremamente preoccupante e agisce selettivamente e negativamente sulle specie di maggior pregio naturalistico.

Sebbene non si possa dubitare del fatto che l'utilizzo delle foreste a scopo produttivo abbia inciso in modo determinante sulla perdita di biodiversità, non si hanno attualmente elementi sufficienti per valutare l'entità di tale influenza. Tale carenza nasce dalla qualità e quantità di informazioni sullo stato e sull'evoluzione delle foreste in rapporto ai cicli bioecologici estremamente lunghi di questi ecosistemi, ma nasce anche dalla definizione di biodiversità che appare ancora poco chiara.

Ad esempio, al concetto di biodiversità basato su valutazioni della composizione e della struttura dei popolamenti forestali, va oggi affiancandosi quello di biodiversità funzionale che esalta il ruolo dell'ambiente fisico quale conservatore della biodiversità stessa. Si è anche osservato che la biodiversità di una cenosi varia nel corso del tempo e che gli interventi antropici non sono necessariamente causa di una riduzione della varietà biologica.

Ciò premesso, si può affermare che non è tanto il tipo di intervento selvicolturale a ridurre la biodiversità di una cenosi (sebbene appaia assodato che il governo a ceduo abbia un impatto molto più negativo sul bosco rispetto a quello a fustaia) e nemmeno la selvicoltura a scopo produttivo, quanto l'exasperazione dell'approccio economico-tecnologico della selvicoltura.

In diversi casi, rigidi schemi di assestamento, impostati su regole economiche originate da logiche di mercato contingente, hanno spinto il selvicoltore verso la coltivazione di un'unica specie dei popolamenti (ciò si è verificato spesso sull'Appennino) o, addirittura, come è avvenuto in Germania, verso la conversione specifica degli stessi. Cioè, il Faggio (*Fagus sylvatica*) è stato sostituito con l'Abete rosso (*Picea excelsa*) e con il Pino silvestre (*Pinus sylvestris*) che risultavano specie più redditizie e anche di più facile trattamento selvicolturale. Le conseguenze di tali scelte sono risultate di grandissimo impatto su interi ecosistemi che sono stati alterati o addirittura spazzati via, sostituiti da colture forestali.

Al contrario, quando l'assetto compositivo e strutturale del popolamento forestale viene rispettato, il prelievo legnoso può non compromettere la stabilità della cenosi, ma in alcuni casi contribuisce a mantenere la biodiversità. Ad esempio, la temporanea apertura di radure, sempre nell'abito di dimensioni compatibili con la rinnovazione del bosco, può favorire la permanenza di alcuni ungulati (Cervo, *Cervus elaphus*, e Capriolo, *Capreolus capreolus*) e tetraonidi (Gallo cedrone, *Tetrao urogallus*, e Francolino di monte, *Bonasa bonasia*) e, quindi, contribuire alla ricostituzione di una catena trofica completa all'interno dell'ecosistema.

Le zone umide sono costituite da tutte quelle raccolte d'acqua (laghi, stagni, lagune e paludi), ma anche dai corsi d'acqua (fiumi, torrenti, ruscelli) che rappresentano probabilmente gli ambienti più ricchi di biodiversità nel nostro Paese. Questi ecosistemi sono stati profondamente alterati in seguito alla gestione irrazionale e, spesso, completamente trasformati attraverso processi di bonifica e regimazione.

La perdita e il degrado degli ambienti umidi stanno ancora verificandosi, dopo le grandi alterazioni degli ultimi secoli, sebbene oggi tale fenomeno sia meno ampio rispetto al passato. Estese aree di importanza non soltanto nazionale, ma anche internazionale, sono tuttora minacciate.

Le principali cause del problema sono l'eccessiva pressione esercitata dall'uomo su questo tipo di ambienti; la scarsa consapevolezza dei valori tipici delle zone umide da parte della gente e, soprattutto, degli amministratori pubblici e dei politici; la scarsa volontà politica di incentivare la conservazione delle zone umide; piani di sviluppo troppo accentrati e politiche finanziarie non adeguate. Inoltre evidenti e ovvie cause di degrado sono gli interventi di bonifica, l'inquinamento, l'urbanizzazione, l'agricoltura intensiva, i piani di approvvigionamento idrico, le attività di pesca, il disturbo, le opere di regimazione, l'erosione, la sedimentazione, l'immissione di specie alloctone e la caccia.

Nel 1865 le paludi, i laghi e gli stagni occupavano ancora il 4,36% della superficie totale del Regno d'Italia, con 1.300.000 ettari. Nel corso degli ultimi cento anni sono scomparsi migliaia di ettari di aree umide in Sardegna (nel Campidano), nella bassa Padana (nel comprensorio di Comacchio, nella provincia di Ferrara) e nella Piana Pontina, durante il periodo fascista. Il dato globale non è conosciuto, ma è stato calcolato che tra il 1938 e il 1984 il 66% delle rimanenti zone umide è stato distrutto. Bisogna tenere presente che ancora oggi la bonifica dei terreni è imposta e promossa dalla nostra Carta costituzionale (art. 44). Questa norma resiste ancora, nonostante siano state introdotte notevoli novità nel nostro ordinamento amministrativo.

Anche piccoli o piccolissimi interventi di drenaggio e bonifica mettono in serio pericolo la sopravvivenza di intere popolazioni vegetali e animali, come avviene per molte colonie di aironi mediterranei, per i quali la superficie e la qualità degli ambienti di alimentazione, che si trovano in aree umide spesso differenti da quelle utilizzate come sito di nidificazione, sono indubbiamente i più importanti fattori limitanti la dimensione e la diversità delle popolazioni nidificanti. Fortunatamente in Italia negli ultimi decenni un freno alle bonifiche è stato costituito dal loro costo sempre più oneroso, rispetto ai vantaggi economici apportati da ulteriori spazi destinati alla coltivazione o alla pastorizia.

La selvaggia captazione delle acque di falda per utilizzo urbano o per uso agricolo è un altro grave problema che minaccia le aree umide. L'abbassamento del livello di falda, infatti, provoca la scomparsa di molti ambienti umidi di tipo incostante, come le pozze astatiche (temporanee) presenti nei boschi planiziaristi costieri.

La continua richiesta di acqua per utilizzi umani fa sì che questa venga emunta non solo dalle falde, ma anche direttamente dai torrenti, dai fiumi, dai bacini lacustri. Questo avviene spesso a ritmi vertiginosi, insostenibili per alcune biocenosi, anche molto rare, come quelle che vivono nelle lanche, nelle isole e sui greti dei fiumi che, non ricevendo più il giusto apporto d'acqua, tendono a scomparire. Interi corsi d'acqua minori, soprattutto in montagna, sono oramai scomparsi perché interamente captati alla sorgente e specie come il Merlo acquaiolo (*Cinclus cinclus*) stanno subendo un drastico calo per mancanza di habitat idoneo.

I problemi legati alla conservazione della biodiversità in mare e lungo le coste sono gravi e complessi come quelli relativi alle terre emerse e agli ambienti di acqua dolce, sebbene più difficilmente evidenziabili. Le fonti di minaccia principali che incombono sull'ambiente marino di origine antropica sono: il sovrasfruttamento delle risorse e l'alterazione chimico-fisica, l'inquinamento, l'introduzione di specie alloctone, il cambiamento atmosferico globale. Qui verranno esaminate le cause legate allo sfruttamento, rimandando a più avanti l'esposizione dei problemi di inquinamento e alterazione.

Lo stato di minaccia dei cetacei e della Foca monaca (*Monachus monachus*), oggetto in passato di una persecuzione sfrenata, è ben noto, ma anche molte specie di pesci (come *Thunnus thynnus*, *Xiphias gladius*, *Epinephelus marginatae*, *Umbrina cirrosa*), di molluschi (come *Patella ferruginea*) e di crostacei (come *Homarus gammarus*, *Palinurus elephas*, *Scyllarus latus* e *S. arctus*), appaiono in forte diminuzione a causa del sovrasfruttamento. A dispetto dei regolamenti razionali sulla pesca e della straordinaria capacità ripro-

duttiva di numerose specie, l'alto numero di attività legate allo sfruttamento delle risorse marine, l'elevato grado di tecnologia di prelievo e il basso tasso di inibizione culturale al sovrasfruttamento, fanno sì che l'impoverimento delle popolazioni tenda ad essere irreversibile.

L'attività di pesca coinvolge tre aspetti fondamentali: l'aspetto biologico e demografico delle specie marine e le interazioni di tipo biotico ed abiotico con l'ambiente in cui esse vivono; l'aspetto tecnologico, che riguarda i natanti e gli attrezzi da pesca; l'aspetto economico-sociale, in quanto la pesca, per sua definizione, è un'attività produttiva. La pesca, pertanto, per essere un fatto razionale deve, da un lato, produrre effetti economicamente validi, dall'altro, rispettare talune condizioni che permettano di mantenere nel tempo lo stesso livello di produttività.

Si parla di pesca razionale quando da una popolazione ittica viene sottratta l'aliquota di quelle classi d'età che complessivamente (cioè numero di individui per peso singolo) hanno raggiunto la massima biomassa. In pratica ciò avviene quando da una popolazione di animali vengono prelevati gli individui adulti che si sono riprodotti almeno una volta, che non crescono o che crescono molto lentamente in peso e che, per senescenza, sarebbero destinati a morte naturale.

La gestione razionale delle risorse deve cercare di armonizzare i tre aspetti fondamentali della pesca (biologico, tecnologico e socioeconomico), tenendo presente il fatto che gli obiettivi economici e produttivi devono trovare un equilibrio ed una compatibilità con le dimensioni e le peculiarità della base biologico-demografica relativa agli stock ittici.

Storicamente le attività umane hanno trovato un notevole sviluppo lungo le coste. Questi ambienti, essendo di "transizione" tra la terraferma e il mare, sono particolarmente ricchi di vita, ma allo stesso tempo sono particolarmente sensibili agli squilibri ecologici di entrambi gli ambienti. La grande importanza del sistema costiero italiano è legata sia ad un aspetto quantitativo –il nostro territorio nazionale sviluppa infatti un tratto costiero di oltre 8.000 km– sia ad uno qualitativo, cioè alla particolare rilevanza in termini di biodiversità che rivestono le coste. L'elevato valore ambientale e il ruolo di filtro tra l'ambiente marino e quello terrestre ne fa un sistema dinamico in grande evoluzione, e quindi anche particolarmente vulnerabile e sensibile alle trasformazioni. Tuttavia nel caso italiano, ma non solo, tale valore è enfatizzato dalla diversità geografica interessata dalle coste, dalla variabilità climatica tra nord e sud, dalla variabilità strutturale e morfologica del settore tirrenico rispetto a quello adriatico e dalle differenti forme pedologiche e di substrato interessate.

Tutto ciò si riflette naturalmente sulla grandissima variabilità biologica delle specie animali e vegetali esistenti che si adattano a caratteristiche ecologiche diverse. La pressione antropica che interessa le coste è rappresentata, in estrema sintesi, da: densità dell'edificato come causa di alterazione delle condizioni naturali, rappresentata dall'eccessiva cementificazione di suolo e dall'artificializzazione del sistema idrico superficiale; densità di popolazione come potenziale fonte di inquinamento. È doveroso citare in merito il grave problema della popolazione turistica, che si affianca alla forte concentrazione di popolazione residente.

Immissioni di specie vegetali ed animali alloctone

L'uomo fin dai tempi più antichi ha contribuito alla dispersione sul territorio di specie animali e vegetali, sia in modo deliberato che accidentale. Alcune specie selvatiche, come i ratti e i passeri, hanno oggi raggiunto tutti i continenti proprio grazie all'uomo; altre hanno ampliato notevolmente il loro areale di diffusione poiché, per i motivi più diversi, hanno accompagnato l'uomo nei suoi viaggi sulla terra. Così le volpi e i conigli sono arrivati fino in Australia, pregiudicando in modo serio la sopravvivenza di molte specie locali.

Per quanto riguarda il mondo vegetale, le specie esotiche (o alloctone) costituiscono oggi una componente notevole della flora europea, soprattutto nelle grandi aree metropolitane, dove contribuiscono in misura considerevole ad elevare il numero di specie. In alcune città dell'Europa centrale (Berlino e Varsavia), la percentuale di specie esotiche raggiunge rispettivamente il 41% e il 33% della flora totale, mentre a Roma si attesta sul 17%.

L'interesse per le specie esotiche si concentra in particolare su quelle che perdono il carattere effimero ed entrano a far parte in maniera stabile della flora e delle vegetazioni naturali (naturalizzate). In senso più ampio, lo studio della migrazione delle specie fornisce dati alla ricerca sull'invasività degli organismi e la relativa resistenza delle comunità, anche in considerazione dell'analogia ipotizzabile fra l'introduzione delle esotiche e l'immissione nell'ambiente di organismi modificati geneticamente.

Per le piante di interesse agrario i problemi connessi con l'introduzione delle specie esotiche sono essenzialmente due: l'inquinamento genetico e del paesaggio. Il primo, che è anche il più grave, risiede nel fatto che gli individui delle specie alloctone tendono ad incrociarsi con quelli indigeni, dando luogo alla formazione di ibridi ed alterando così il patrimonio genetico autoctono.

Inoltre non si può prevedere il comportamento di queste nuove entità, anche al di fuori della coltura, ed il

loro impatto sull'equilibrio vegetazionale dell'ambiente in cui si inseriscono: frequenti sono gli esempi di vere e proprie "esplosioni" di specie, delle quali non si conoscono le cause ma solo le conseguenze. Il problema è stato particolarmente studiato per le graminacee foraggere quali *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea* e *Lolium perenne*, ma vale anche per le specie forestali. La forestazione e la ricostituzione dei boschi degradati sono due campi di azione nei quali il massiccio ricorso alle specie alloctone ha prodotto casi di inquinamento del paesaggio, peraltro spesso falliti per la loro totale estraneità al contesto ambientale.

La fauna italiana, nella sua attuale configurazione, è in parte il risultato di trasformazioni storiche e recenti di origine antropica. A fianco di azioni indirette, quali mutamenti ambientali, o dirette, di eliminazione, numerosi interventi di immissione hanno rappresentato, e tuttora rappresentano, un fattore di notevole influenza sulle zoocenosi.

Infatti, introduzioni, reintroduzioni e ripopolamenti, che caratterizzano in maniera consistente anche l'attuale gestione faunistica del nostro paese, pongono rilevanti problemi di natura biologica, conservazionistica e gestionale.

Inquinamento

La contaminazione chimica sta minacciando seriamente la vita negli ambienti terrestri e acquatici, sia marini, sia nelle acque basse delle zone palustri, che nei fiumi e nei laghi. Per quanto riguarda i fiumi, nonostante l'alta capacità autodepurativa delle acque correnti, molti di essi sono biologicamente morti o quasi. L'inquinamento da nutrienti, oltre al ben noto fenomeno dell'eutrofizzazione, che può portare all'esplosione numerica di alcune specie con conseguente stravolgimento e impoverimento dell'intera biocenosi, sembra avere anche una ricaduta sulla vegetazione dei greti, con un effetto di ruderalizzazione.

Gli effetti dell'inquinamento delle acque sull'avifauna possono essere molto pericolosi a livello fisiologico ed ecologico. Gli inquinanti organoclorurati, derivati da pesticidi utilizzati in agricoltura, portano alla riduzione delle capacità di riproduzione oltre al danneggiamento degli organi molli come il fegato, il cervello, i reni.

Sono ben noti gli effetti devastanti del DDT e di altri organoclorurati sulle popolazioni di uccelli; meno noto però è il fatto che tali effetti ancora perdurino tra le popolazioni di Cormorano (*Phalacrocorax carbo*) e di ardeidi che nidificano nel bacino del Mediterraneo, sebbene queste sostanze siano state bandite dagli anni Settanta in questi Paesi. L'accumulo di metalli pesanti nei tessuti (piombo, cadmio, mercurio, ecc.) è la causa di malformazioni e malattie per molte specie,

soprattutto uccelli, che si nutrono di altri animali, come i ciconiformi e le specie ittiofaghe, a causa del fenomeno del bioaccumulo.

Ad esempio la sovrabbondanza di sostanze nutrienti reimmesse dagli impianti di acquacoltura in aree umide come le lagune costiere, già di per sé ricchissime naturalmente di nutrienti, provoca gravi fenomeni di eutrofizzazione, con conseguente riduzione delle piante fanerogame ed aumento spropositato della biomassa algale. Ciò, come ben noto, provoca anossia nelle acque e conseguente moria di tutte le specie aerobiche (pesci, ecc.). Oltre all'eccesso di nutrienti vengono poi immessi nelle acque moltissimi antibiotici, pesticidi ed algicidi utilizzati nell'allevamento ittico di tipo intensivo.

Una forma di inquinamento spesso trascurata è l'inquinamento da luminosità artificiale, un inquinamento fisico e culturale che ha ripercussioni sull'uomo, sulla fauna e sulla flora.

Sulla fauna questo tipo di interferenza può essere molto seria. In termini tecnici, l'essere attratto da una fonte luminosa viene chiamato fototropismo positivo. Tutti noi, durante qualche serata estiva, abbiamo avuto occasione di osservare una falena, entrata dalla finestra lasciata aperta, svolazzare impazzita intorno alla lampada che illumina la stanza per poi cadere esausta sul pavimento. Si pensi all'impatto che migliaia di lampioni e di insegne luminose possono provocare sulle popolazioni di lepidotteri notturni.

Un esempio di inquinamento luminoso è rappresentato anche dalle fonti luminose isolate ma molto intense. Ad esempio, nelle vicinanze di Matera vi è una lampada a vapori di mercurio da 2000 Watt, utilizzata per l'illuminazione di una statua, che purtroppo è divenuta tristemente famosa. Nel 1992 è stato calcolato dall'entomologo tedesco Axel Hausmann che ogni notte, da maggio a settembre, circa 5.000 farfalle notturne vi vadano a morire. L'intero sistema di illuminazione della zona attrae circa 5 milioni d'individui l'anno con le conseguenze che si possono facilmente calcolare.

Non soltanto i lepidotteri, ma anche coleotteri, ditteri, efemerotteri e una miriade di altri insetti utilizzano la luna e le stelle fisse come riferimento per orientarsi nei loro voli notturni che conseguentemente vengono alterati da qualsiasi fonte luminosa artificiale.

È da tempo noto l'effetto attrattivo che la luce effettua nei confronti dei pesci e di altri organismi marini. La pesca con le lampare era una pratica molto diffusa nel nostro paese fino a poco tempo fa. Che effetto avranno sulle comunità di organismi marini le centinaia di migliaia di luci che dalle coste e dalle imbarcazioni rischiarano le acque dei nostri mari? Recentemente è stato dimostrato l'impatto negativo delle

luci artificiali su alcuni uccelli marini (BACCETTI *et al.*, 2005).

Esiste un'altra grande categoria di fattori che influenzano la biodiversità, sono i cambiamenti climatici. Se è vero che piccoli e grandi cambiamenti si sono verificati da sempre sul nostro pianeta, a causa di eruzioni vulcaniche, impatti di meteoriti e glaciazioni, è pur vero che l'uomo, alterando elementi del paesaggio naturale quali foreste e lagune e soprattutto immettendo nell'atmosfera tonnellate di sostanze inquinanti e gas serra, contribuisce in modo determinante al mutare dei microclimi, arrivando a interferire anche sui macroclimi continentali. In questo modo processi naturali, quali l'effetto serra o l'assottigliamento della fascia di ozono, subiscono preoccupanti accelerazioni con possibili ripercussioni su tutta la biosfera.

Tutti gli ecosistemi naturali sono il risultato dei delicati equilibri dinamici che si stabiliscono tra le componenti biologiche e quelle abiotiche, chimico-fisiche, dell'ambiente. Tra queste ultime, la luminosità, l'umidità e la temperatura costituiscono certamente dei fattori critici, in particolare per gli ecosistemi vegetali. A loro volta le coperture vegetali possono retroagire sull'ambiente creando nuove condizioni di piovosità, di umidità e di temperatura al suolo; possono inoltre contribuire al modellamento idrogeologico dell'ambiente attraverso il consolidamento dei suoli, la riduzione dell'effetto di dilavamento delle acque superficiali e la formazione dei bacini idrografici. Da ultimo, i complessi rapporti ecologici di interdipendenza che si vengono a stabilire tra organismi animali e vegetali, permettono l'esistenza di particolari biocenosi.

Gli ecosistemi, e la ricchezza e diversità di forme di vita in essi presenti, sono dunque sorretti da un continuo gioco di equilibri tra molteplici fattori rispetto ai quali le condizioni climatiche giocano un ruolo decisivo; è quindi prevedibile che i cambiamenti climatici, ormai accertati dall'IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) nel suo Secondo Rapporto di Valutazione, eserciteranno un impatto molto significativo sulla vegetazione. Anche le specie animali dovrebbero risultarne sensibilmente influenzate, se non in modo diretto, almeno attraverso importanti variazioni nelle loro condizioni di vita. Si assisterebbe così a fenomeni come lo spostamento degli areali di distribuzione naturale di diverse specie, cambiamenti nella composizione di ecosistemi, la scomparsa di interi biomi su scala locale.

Ai processi sopra descritti sarebbero associate riduzioni significative di biodiversità su scala sia locale che globale, anche perché la velocità dei mutamenti previsti supererebbe di gran lunga la capacità di adattamento di ecosistemi e specie animali e vegetali. Tale capacità, inoltre, viene resa sempre più precaria dall'impat-

to delle attività esercitate dall'uomo.

Si può pensare che i cambiamenti climatici determinino un lento e progressivo spostamento delle foreste, savane ed altri ecosistemi, verso quelle regioni nelle quali il clima è per essi più favorevole. Tuttavia tale processo è estremamente complesso e ben difficilmente può riproporre i medesimi scenari di partenza. Gli attuali ecosistemi potrebbero essere completamente disgregati dal cambiamento del clima poiché le diverse specie di animali e di piante hanno in genere diverse capacità sia di adattamento che di spostamento: si pensi ad esempio alla presenza di strutture naturali o artificiali che per alcune specie possono costituire una barriera geografica e per altre no. Ciò modificherebbe i rapporti, qualitativi e quantitativi, tra le specie. La maggior parte degli ecosistemi è già oggi messa in pericolo dall'impatto delle attività umane: deforestazione, piogge acide, urbanizzazione, sfruttamento eccessivo delle risorse. Ci si aspetta che i mutamenti climatici intensifichino molto questi effetti negativi.

Tra le diverse specie animali e vegetali, risulterebbero particolarmente colpite dai cambiamenti climatici:

- specie relitte, relegate ad habitat particolari a seguito dei mutamenti climatici del passato o a causa delle alterazioni dell'ambiente prodotte dall'uomo e che non dispongono di aree verso cui migrare. Ne sono un esempio le foreste temperate relitte delle coste sudafricane;
- specie isolate che non sono né relitte né poco adatte per il loro habitat attuale, ma che non hanno possibilità di migrare verso altre aree idonee. È il caso dei pesci di molti laghi;
- specie le cui popolazioni sono ridotte a pochi esemplari e impoverite geneticamente, che potrebbero non avere una sufficiente variabilità genetica per adattarsi a mutate condizioni ecologiche;
- specie adattate a condizioni ecologiche estreme, come gran parte di quelle che vivono nelle foreste tropicali, ai poli o alle alte quote;
- specie che dipendono da molti habitat diversi, come gli uccelli migratori che devono trovare condizioni idonee sia nelle aree di riproduzione che in quelle di svernamento;
- specie che si riproducono e si sviluppano lentamente e hanno scarsa capacità di dispersione, come gli alberi;
- specie che vivono negli ecosistemi che subiranno i mutamenti più drastici, come le zone costiere, le regioni polari, le paludi di mangrovie, le barriere coralline.

Il cambiamento atmosferico globale mette a rischio la biodiversità marina sia a causa dell'incremento delle radiazioni solari UVB, dovuto alla riduzione dello strato di ozono nella stratosfera, sia a causa dei cambiamenti

climatici dovuti all'effetto serra che influenzano le correnti marine, l'*up-welling*, la temperatura dell'acqua, la salinità e il livello del mare. Molte specie di pesci potrebbero migrare verso latitudini più elevate e questo, insieme al sovrasfruttamento di alcune specie di interesse commerciale, potrebbe modificare sensibilmente l'abbondanza relativa delle diverse specie. È stata osservata, ad esempio, una lenta meridionalizzazione della fauna ittica mediterranea, con il declino di specie ittiche autoctone e la comparsa, favorita dall'apertura del Canale di Suez, di specie di origine subtropicale. A ciò va aggiunta la colonizzazione della piattaforma continentale europea da parte di specie della piattaforma continentale africana.

Tra tutti gli ecosistemi dell'area mediterranea, quelli delle zone costiere sono senza dubbio i più sensibili al cambiamento climatico; la loro sopravvivenza è peraltro già oggi fortemente minacciata dalla fortissima pressione antropica alla quale sono sottoposti per effetto della crescita della popolazione, degli insediamenti nelle zone litoranee, dell'inquinamento e del turismo di massa.

Alcuni lavori di sintesi, riguardanti grandi raggruppamenti sistematici o ecologici, documentano in modo dettagliato le minacce per la biodiversità nel nostro



Fig. 7. Uno dei "libri rossi" pubblicati dal WWF: *Libro rosso degli animali d'Italia - Vertebrati* (BULGARINI et al., 1998).

paese. Tra essi ricordiamo la serie dei "libri rossi" promossi e pubblicati dal WWF: Libro rosso delle piante d'Italia (CONTI *et al.*, 1992), Liste rosse regionali delle piante d'Italia (CONTI *et al.*, 1997), Libro rosso degli animali d'Italia – Vertebrati (BULGARINI *et al.*, 1998; fig. 7), Libro rosso degli animali d'Italia – Invertebrati (CERFOLLI *et al.*, 2002), Libro rosso degli habitat d'Italia della Rete Natura 2000 (PETRELLA *et al.*, 2005). Si rimanda a questi volumi per gli opportuni approfondimenti. Qui si vuole solo evidenziare che per la maggior parte dei gruppi presi in esame la situazione appare critica. Per quanto riguarda i Vertebrati, ad esempio, 338 specie su 494 risultano inserite nella lista rossa redatta secondo i criteri dell'IUCN (già *International Union for the Conservation of Nature* ed oggi *World Conservation Union*); questo significa che il 68% dei taxa è minacciato in misura più o meno consistente dalle varie attività antropiche (Tab. I).

Per alcuni gruppi faunistici sono state compiute analisi particolareggiate dello stato di conservazione; tra questi, i pesci d'acqua dolce. Per questo gruppo,

rappresentato in Italia da 4 Ciclostomi e 44 Pesci Ossei e con 22 taxa endemici, la situazione rilevata appare drammatica (ZERUNIAN, 1998, 2002; fig. 8). Ulteriori e recentissimi aggiornamenti evidenziano un peggiora-

Tab. I. Vertebrati italiani inseriti nella lista rossa redatta dal WWF Italia. Per i Pesci Ossei sono state considerate solo le specie delle acque interne; per gli Uccelli sono state considerate solo le specie nidificanti; per i Mammiferi sono state considerate solo le specie autoctone segnalate nel corso dell'ultimo secolo. (da BULGARINI *et al.*, 1998)

Classi	N° specie in Italia	N° specie nella lista rossa	Percentuale
Ciclostomi e Pesci Ossei	48	42	88%
Anfibi	37	28	76%
Rettili	49	34	69%
Uccelli	250	164	66%
Mammiferi	110	70	64%
Totale specie	494	338	68%

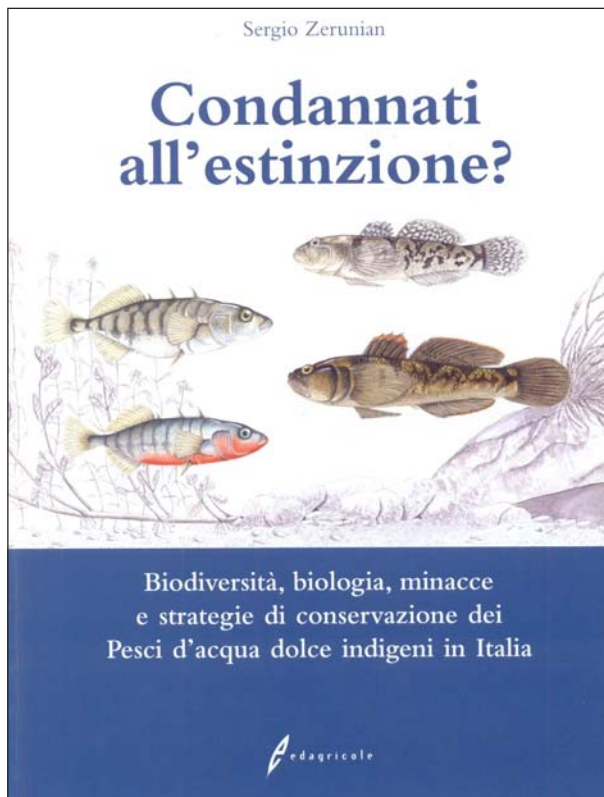


Fig. 8. Il volume che tratta le tematiche di conservazione dei Pesci d'acqua dolce italiani (ZERUNIAN, 2002). La situazione per questo gruppo è drammatica, tanto da far avanzare l'ipotesi di una sorta di condanna all'estinzione da parte dell'uomo.

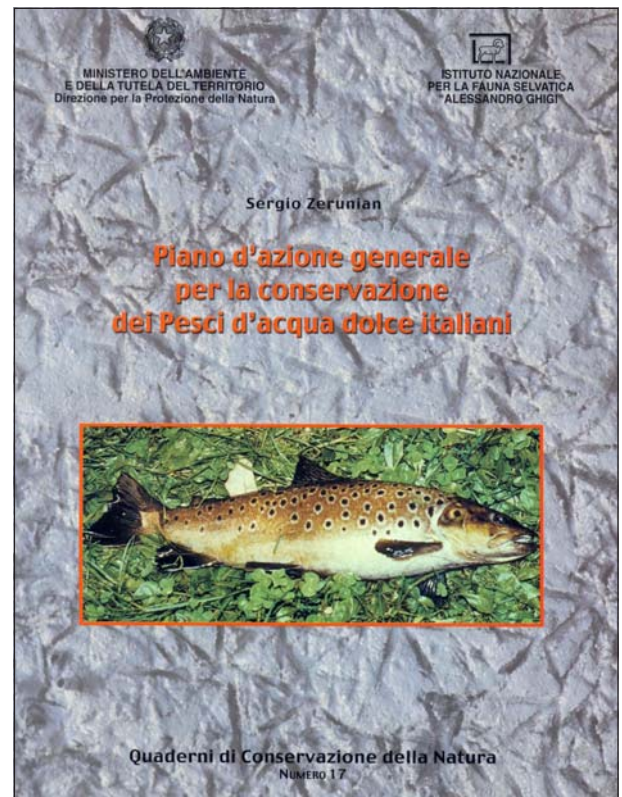


Fig. 9. Uno dei piani d'azione promossi dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e dall'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica riguarda i Pesci d'acqua dolce, ed in particolare 8 taxa endemici in Italia considerati di massimo interesse conservazionistico (ZERUNIAN, 2003).

mento della situazione negli ultimi anni: oggi 47 taxa su 48 risultano più o meno minacciati dalle attività dell'uomo (ZERUNIAN, 2006); alcuni di essi, compresi preziosi endemismi, corrono seriamente il rischio di estinzione.

Una volta messe a fuoco le cause di minaccia per specie, comunità ed ecosistemi, è possibile affrontare i vari casi per individuare e mettere in pratica strategie di conservazione che impediscano un'evoluzione nefasta delle situazioni a rischio. Le diverse strategie per la conservazione della biodiversità comprendono programmi a breve-medio termine e programmi a lungo termine; i primi sono necessari per tamponare le situazioni più critiche, che possono riguardare specie o popolazioni sull'orlo dell'estinzione; i secondi vengono portati avanti con minore urgenza e puntano alla conservazione di interi territori, ecosistemi e comunità biotiche. Per le specie maggiormente minacciate, in quanto composte da popolazioni in forte contrazione e/o troppo isolate fra loro, si rende necessario un approccio specie-specifico; in questo caso i biologi che

si occupano di conservazione elaborano misure di intervento articolate in documenti tecnici detti *piani d'azione*. Questi hanno la finalità di ridurre i rischi nei tempi brevi e far uscire così i taxa minacciati dal tunnel dell'estinzione in cui si trovano.

Per quanto riguarda la fauna italiana, negli ultimi anni sono stati redatti alcuni documenti all'interno delle iniziative promosse dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e dall'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica. Per alcuni taxa esistono specifici piani d'azione: Gabbiano corso (SERRA *et al.*, 2001), Chiurlottello (ZANATELLO e BACCETTI, 2001), Pollo sultano (ANDREOTTI, 2001), Lepre italiana (TROCCHI e RIGA, 2001), Camoscio appenninico (DUPRÈ *et al.*, 2001), Lupo (GENOVESI, 2002), Pesci d'acqua dolce (ZERUNIAN, 2003; fig. 9). Alcuni casi concreti come quelli del Camoscio appenninico e del Lupo, specie sull'orlo dell'estinzione in Italia nei primi anni '70, dimostrano che l'applicazione di corrette strategie di conservazione può produrre apprezzabili miglioramenti anche in archi di tempo relativamente brevi (10-20 anni).

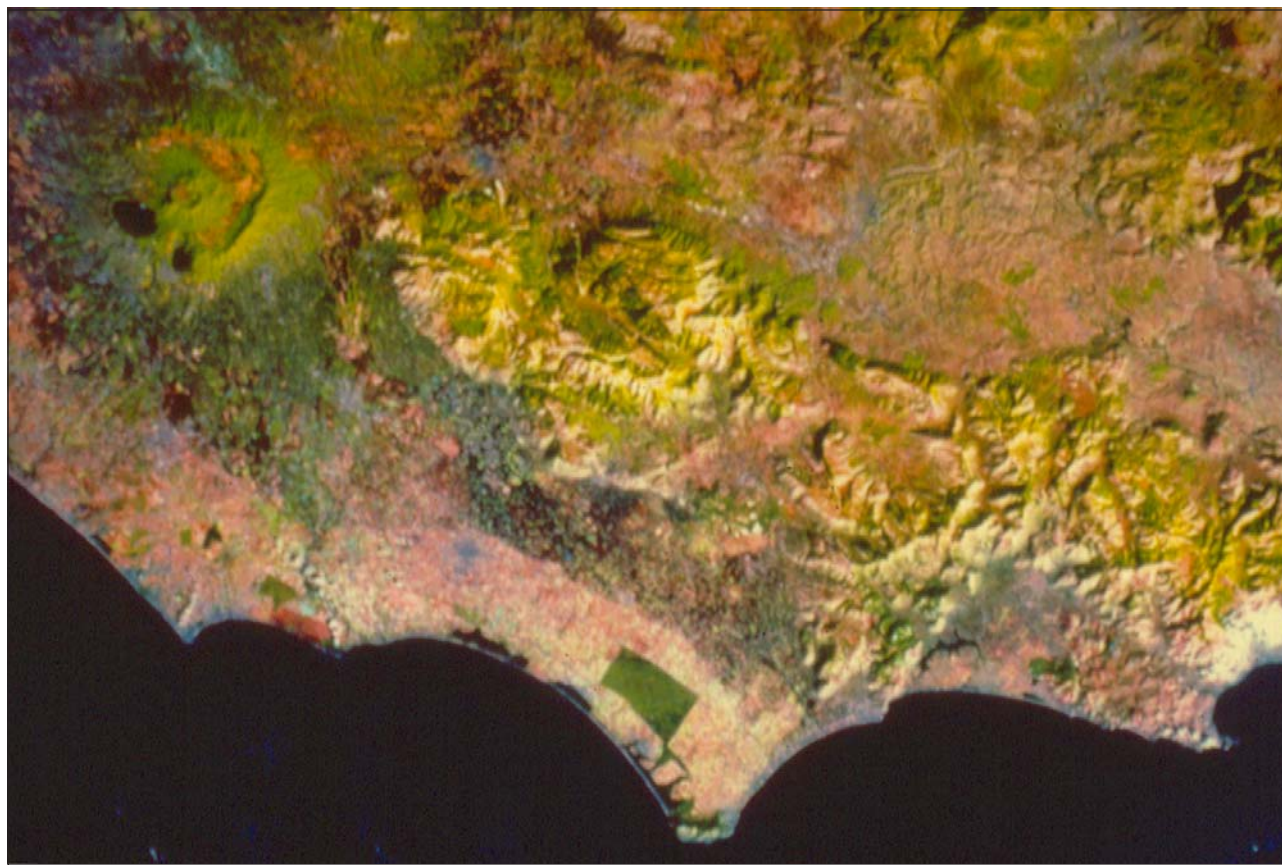


Fig. 10. Foto da satellite del Lazio meridionale. Al centro, in basso, sono riconoscibili i quattro laghi costieri di Fogliano, Monaci, Caprolace e Sabaudia, il Promontorio del Circeo e la foresta mesofila di latifoglie del PNC (il poligono verde nella foto); quest'ultima, con i suoi 3200 ha, è oggi la foresta planiziaria più grande d'Italia.

LE AREE NATURALI PROTETTE E IL LORO RUOLO NELLA CONSERVAZIONE DELLA NATURA

Una delle risposte possibili alle minacce per la biodiversità, e più in generale per la natura, è la creazione di aree protette dove la tutela di piante, animali, funghi, habitat, formazioni geologiche, paesaggi, ecc. assume un ruolo centrale nelle politiche di gestione del territorio.

A livello mondiale, il 1872 viene considerato un anno storico per la conservazione della natura grazie alla creazione del primo parco nazionale: quello di Yellowstone, negli Stati Uniti d'America. I primi parchi nazionali europei vedono la luce in Svezia, nel 1909, mentre i primi parchi nazionali italiani nascono negli anni '20 del Novecento: il P.N. del Gran Paradiso (1922) e il P.N. d'Abruzzo (1923). Seguono il P.N. del Circeo (1934), il P.N. dello Stelvio (1935) e il P.N. della Calabria (1968).

Negli anni '60 le politiche conservazionistiche nel nostro paese toccano però il minimo storico, anche in conseguenza del cosiddetto boom economico: ampie e significative porzioni del territorio vengono devastate in quasi tutte le regioni d'Italia dalla speculazione edilizia; nascono molte aree industriali, soprattutto al nord, senza alcuna misura di contenimento dell'impatto ambientale; alcune attività cosiddette ricreative, come la caccia praticata da oltre due milioni di persone, hanno effetti devastanti sulla fauna selvatica. Il territorio protetto è intorno all'1% della superficie nazionale.

Negli anni '70 prende corpo in Italia una cultura ambientalista, grazie anche ad associazioni come Italia Nostra ed il World Wildlife Fund (WWF); sulla spinta di queste associazioni, anche l'Amministrazione statale dà qualche segnale positivo: il consolidamento e l'ampliamento di alcuni dei parchi nazionali esistenti; l'istituzione di 121 Riserve Naturali Statali promosse dal Corpo Forestale dello Stato. È però il 1980 l'anno di svolta nella politica di conservazione della natura in Italia; in quell'anno infatti associazioni e comitati ambientalisti lanciano ufficialmente la proposta di arrivare a tutelare almeno il 10% del territorio e il 10% delle coste nazionali entro l'anno 2000 (PRATESI, 2001). Nel 1986, per far fronte al sempre maggiore impegno richiesto dalle tematiche della conservazione della natura e della tutela del territorio, nasce il Ministero dell'Ambiente (L. 394/1986) che svolge la funzione di coordinamento di tutte le iniziative legislative e degli interventi amministrativi in campo ambientale ed ha il compito di armonizzare l'ordinamento giuridico italiano con le direttive dell'Unione Europea.

All'inizio degli anni '90 l'impegno a favore dell'ambiente di associazioni, movimenti, cittadini ed alcuni settori dell'Amministrazione pubblica ottengono un ri-

sultato importantissimo con l'approvazione della Legge quadro sulle aree protette (L. 394/1991). Questa norma, con alcune integrazioni successive, rappresenta tuttora un pilastro fondamentale nelle politiche di conservazione della natura (*in situ*) nel nostro paese. Dal 1992 ad oggi le aree protette hanno visto crescere sempre di più il loro peso sia in termini quantitativi che qualitativi, arrivando a tutelare più di 3.500.000 ha di territorio che rappresentano circa il 10% della superficie nazionale. Oggi il Sistema Nazionale delle Aree Naturali Protette è composto da 25 parchi nazionali, 20 aree naturali marine protette e riserve naturali marine, 146 riserve naturali statali, 105 parchi naturali regionali, 335 riserve naturali regionali; a queste vanno poi aggiunte 141 aree protette regionali classificate in modo diverso dai precedenti (DI MARZIO e DUPRÈ, 2005; per informazioni aggiornate sulle aree protette italiane si veda il sito di Federparchi: www.parks.it).

All'interno delle aree naturali protette è presente la maggior parte della biodiversità del nostro paese; esse hanno perciò un ruolo fondamentale per la conservazione della natura (BLASI *et al.*, 2005; PIGNATTI, 2005). È però necessario che chi gestisce le aree protette non tradisca la loro finalità primaria, definita in modo chiaro dall'art. 1 della L. 394/1991: "i territori ... sono sottoposti ad uno speciale regime di tutela e di gestione allo scopo di perseguire, in particolare, le seguenti finalità: conservazione di specie animali o vegetali, di associazioni vegetali o forestali, di singolarità geologiche, di formazioni paleontologiche, di comunità biologiche, di biotopi, di valori scenici e panoramici, di processi naturali, di equilibri idraulici e idrogeologici, di equilibri ecologici; ..."

Nell'impossibilità di delineare in questa sede un quadro descrittivo di tutte le aree protette nazionali, tra l'altro molto diverse fra loro in relazione alla notevole diversità geografica presente in Italia, accenniamo a titolo di esempio al grande patrimonio naturalistico ed ambientale contenuto in uno dei più piccoli parchi nazionali italiani: il Parco Nazionale del Circeo (Fig. 10). Il quadro di conoscenze su quest'area protetta è complessivamente buono ed è sintetizzato in alcuni volumi e monografie promossi dal Corpo Forestale dello Stato (ALLAVENA, 1977; ANZALONE *et al.*, 1997; BIONDI, 1986; BIONDI *et al.*, 1989; PADULA, 1985; PROLA, 1985; STANISCI e ZERUNIAN, 1998; ZERUNIAN, 1996, 2005a), a cui si rimanda per gli opportuni approfondimenti.

Il Parco Nazionale del Circeo è stato istituito nel 1934 per tutelare alcune formazioni ecosistemiche scampate alla bonifica integrale della Pianura Pontina (Provincia di Latina), pianificata e realizzata fra gli anni '20 e '30 del Novecento: tra queste la foresta planiziarica (Fig. 11) e la duna costiera (Fig. 12).



Fig. 11. Una “piscina” nella foresta planiziaria del PNC. Si tratta di depressioni del terreno temporaneamente allagate, intorno alle quali sono presenti specie arboree igrofile come la Farnia (*Quercus robur*). Le piscine sono habitat insostituibili per numerose specie vegetali ed animali della foresta planiziaria. (foto G. Forcina)



Fig. 14. Gli acquitrini del PNC sono frequentati da un gran numero di “limicoli” ed altri uccelli acquatici nel periodo autunno-invernale. (foto G. Forcina)



Fig. 12. La duna costiera del PNC, uno degli ambienti più fragili e minacciati dagli agenti naturali e dalle attività antropiche. Sullo sfondo, il Promontorio del Circeo. (foto G. Forcina)



Fig. 15. Foto aerea dell’Isola di Zannone, territorio del PNC dal 1979. L’isola, che ha una superficie di circa 104 ha, è in uno stato di conservazione molto buono ed è ricoperta da vegetazione di tipo nettamente mediterraneo. (foto G. Forcina)



Fig. 13. Acquitrini salmastrini limitrofi al Lago di Caprolace; rappresentano habitat relitti della Palude Pontina, in gran parte prosciugata con un intervento di “bonifica integrale” negli anni '20 e '30 del secolo scorso. Sullo sfondo, i Monti Lepini. (foto G. Forcina)



Fig. 16. Costa rocciosa dell’Isola di Zannone, sito di nidificazione di alcuni uccelli marini come la Berta maggiore (*Calonectris diomedea*). Sullo sfondo, l’Isola di Palmarola. (foto G. Forcina)



Fig. 17. La macchia mediterranea dell'Isola di Zannone rappresenta un serbatoio genetico di grande importanza conservazionistica, utilizzabile anche per eventuali interventi di ricostituzione della vegetazione naturale nelle altre isole pontine. In primo piano, fioritura di *Erica multiflora*. (foto G. Forcina)

Nonostante la pesante trasformazione del territorio, e grazie anche a due ampliamenti successivi alla sua istituzione (inclusione dei laghi costieri di Fogliano, Monaci, Caprolace e dei limitrofi acquitrini, fig. 13 e 14; inclusione dell'Isola di Zannone, fig. 15 e 16) che hanno portato la superficie del Parco a circa 8500 ha, è presente nel P.N. del Circeo una frazione importante e significativa della biodiversità nazionale che merita di essere tutelata in modo rigoroso (ZERUNIAN, 2005). Vengono riportati di seguito i principali elementi di interesse, rimandando all'ultimo lavoro citato per la bibliografia specialistica:

1. la flora vascolare spontanea del PNC comprende più di 1200 specie, 130 delle quali sono considerate di particolare interesse per la loro rarità o per il particolare valore biogeografico rispetto alla flora del Lazio o di tutta l'Italia. Rispetto al contesto floristico del Lazio, 17 specie sono presenti esclusivamente nel territorio del Parco;
2. due sono le piante endemiche nel PNC: la *Centaurea cineraria* ssp. *circae* e la *Serratula tinctoria* var. *pontina*;
3. la vegetazione spontanea dell'Isola di Zannone, di tipo nettamente mediterraneo, è ricca e diversificata e si presenta in buono stato di conservazione (Fig. 17); è meritevole di una tutela rigorosa, anche perché costituisce un serbatoio genetico ed un modello di studio per eventuali ipotesi di ricostituzione della vegetazione naturale nelle altre isole pontine (Ponza, Palmarola, Ventotene e Santo Stefano);
4. la comunità fungina della foresta planiziaria è ricca e diversificata: sono state censite 354 specie, per alcune delle quali il PNC rappresenta l'unica stazione nota per l'Italia;
5. numerosi sono gli Artropodi endemici nell'Isola di Zannone, appartenenti a vari ordini; tra questi, gli Acari, gli Araneidi, gli Ortotteri, i Coleotteri;
6. tutti i taxa di Artropodi su cui sono state compiute indagini mostrano comunità ricche e diversificate; tra questi, i Chilopodi, i Coleotteri Idroadefagi, i Coleotteri Scarabeoidei, i Coleotteri fitofagi, i Lepidotteri notturni, i Ditteri;
7. la fauna vertebrata comprende preziosi endemismi locali, come la Lucertola di Zannone *Podarcis sicula patrizii*, ed italiani, come la Lepre italiana *Lepus corsicanus* (Fig. 4). Altri endemismi italiani presenti nel PNC sono la Rovella (*Rutilus rubilio*), la Raganella italiana (*Hyla intermedia*), la Rana appenninica (*Rana italica*), la Luscengola (*Chalcides chalcides*) e la Passera d'Italia (*Passer italiae*);
8. la comunità ittica dei laghi costieri risulta ricca: sono state censite 45 specie, in gran parte a riproduzione marina;
9. è presente un'interessante comunità di Chirotteri, costituita da 14 specie ed alcune colonie riproduttive; tutti i Chirotteri presenti nel PNC sono considerati minacciati sia a livello nazionale che europeo, e sono tutelati ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE;
10. l'avifauna è particolarmente ricca e diversificata: sono state censite 312 specie, appartenenti a 20 ordini e 62 famiglie, di cui 114 nidificanti. Di queste, 98 sono incluse nell'Allegato I della Direttiva Uccelli 79/409/CEE (specie rare e minacciate di estinzione) e 63 sono particolarmente protette ai sensi dell'art. 2 della Legge 157/92 (Norme per la protezione della fauna omeoterma e per il prelievo venatorio). Il PNC costituisce un sito di altissimo valore per la conservazione di queste specie, anche tenendo conto che 5 di esse sono minacciate di estinzione a livello globale e 63 sono minacciate di estinzione a livello nazionale. Il territorio del Parco ospita l'83%



Fig. 18. Retroduna fra i Laghi dei Monaci e di Caprolace: praterie umide adibite a pascolo dei bufali con, in primo piano, giuncheto a *Juncus acutus*; lungo il canale spicca la cintura a *Elytrigia atherica* (agropireto). (foto M. Iberite)



Fig. 19. Acquitrino limitrofo al Lago di Caprolace: formazioni di alofite perenni a carattere pioniero considerate rare sulle coste del Mediterraneo (*Puccinellio festuciformis* – *Halimionetum portulacoidis*); sono a contatto con i salicornieti annuali ormai disseccati (in marrone rossiccio). (foto M. Iberite)



Fig. 20. Acquitrino limitrofo al Lago di Fogliano: canneti inondate a *Scirpus maritimus* con *Xanthium italicum* ed il raro *Chenopodium chenopodioides*. (foto M. Iberite)

delle specie di Uccelli osservate nel Lazio e oltre il 62% di quelle italiane. Il PNC è una delle IBA, *Important Bird Area*, in Italia e in Europa, soprattutto perchè comprende una delle pochissime aree “relitte” del litorale tirrenico con gli habitat tipici della costa mediterranea. Alla luce di quanto esposto è fondato sostenere che il PNC, relativamente alla componente Uccelli, riveste un ruolo di grande importanza nel territorio regionale e nazionale: è un vero e proprio *hot spot* per la conservazione della biodiversità;

11. le “zone umide”, rappresentate nel PNC dai laghi costieri di Fogliano, Monaci, Caprolace, Sabaudia, e dai limitrofi acquitrini, costituiscono habitat preziosi per lo svernamento di numerosi uccelli acquatici, sia in termini di specie che di individui: nei censimenti degli anni 1993-1998, che hanno riguardato 32 fra Gavi, Podicipedidi, Phalacrocoracidi, Anatidi e la Folaga, sono stati rilevati fra i 10.000 e i 15.000 individui per anno; per quanto riguarda i limicoli, è stata censita la presenza di circa 10.000 individui per anno. Sono inoltre di particolare importanza per la sosta temporanea di varie specie in migrazione;
12. l’Isola di Zannone costituisce un sito importantissimo per la sosta degli uccelli, in particolare Passeriformi, durante i movimenti migratori, soprattutto nel periodo primaverile. Il Promontorio del Circeo risulta importante per la migrazione di vari rapaci diurni;
13. l’insieme dei paesaggi e delle associazioni vegetali è estremamente vario ed articolato, risultando correlato ad un mosaico di ambienti fisici che si differenziano tra loro per geomorfologia, idrologia e suolo. Anche lo studio di alcuni gruppi di Artropodi conferma l’eccezionalità del mosaico ecologico preservato entro i confini del PNC;
14. sono presenti ben 25 tipi di habitat tutelati ai sensi della Direttiva Habitat 92/43/CEE, di cui 7 indicati come “prioritari” (*) nell’Allegato I: codice Natura 2000 1150*, 1210, 1240, 1310, 1410, 1420, 1510*, 2110, 2120, 2130*, 2190, 2240, 2250*, 2270*, 3170*, 5210, 5320, 5330, 6220*, 6420, 8210, 9190, 91B0, 9340, 91E0. Diversi sono gli habitat alofili e lagunari presenti, ormai rari in tutto il continente europeo: 1310 - Vegetazione pioniera a *Salicornia* e altre specie delle zone fangose e sabbiose; 1410 - Pascoli inondate mediterranei (Fig. 18); 1420 - Praterie a fruticeti alofili mediterranei e termomediterranei (Fig. 19); 6420 - Praterie umide mediterranee con piante alte del *Molinio-Holoschoenion* (Fig. 20); 1150* - Lagune costiere (Fig. 21); 1120* - Praterie di Posidonie;
15. l’intero territorio del PNC costituisce una ZPS

(Zona di Protezione Speciale) ai sensi della Direttiva Uccelli 79/409/CEE. Nel territorio del PNC o nelle sue immediate vicinanze sono stati individuati ben 12 SIC (Siti di Importanza Comunitaria) in applicazione della Direttiva Habitat 92/43/CEE: Dune del Circeo (codice sito IT6004018); Laghi costieri del Parco Nazionale del Circeo (IT6004015); Lago di Sabaudia (IT6004013); Laghi di Fogliano, Monaci, Caprolace e Pantani dell'Inferno (IT6004012); Promontorio del Circeo, Quarto Caldo (IT6004016); Promontorio del Circeo, Quarto Freddo (IT6004017); Foresta demaniale del Circeo (IT6004014); Fondali tra Capo Portiere e Lago di Caprolace (IT6000012); Fondali tra Capo Circeo e Terracina (IT6000013); Fondali circostanti l'Isola di Zannone (IT6000017); Isole di Ponza, Palmarola, Zannone e Ventotene (IT6004019); Isole di Palmarola e Zannone (IT6004020). La ZPS e i SIC che interessano il Parco Nazionale del Circeo faranno parte della "Rete Natura 2000", moderno strumento dell'Unione Europea per la tutela della biodiversità.

LE CONVENZIONI INTERNAZIONALI E LA RETE NATURA 2000

Nel corso del Novecento, di fronte alle minacce per la natura diventate sempre più consistenti ed evidenti, la comunità internazionale ha elaborato strategie finalizzate a regolamentare e mitigare l'impatto di alcune delle attività umane più pericolose per l'ambiente e più deleterie per gli habitat e le specie vulnerabili.

L'Italia ha sottoscritto e recepito a livello legislativo diverse ed importanti convenzioni internazionali elaborate per tutelare la natura o parti di essa. Il primo di questi trattati, ancora oggi in vigore nel nostro paese, è la Convenzione internazionale sulla protezione degli uccelli firmata a Parigi nel 1950. È però la prima Conferenza delle Nazioni Unite sui temi dell'ambiente



Fig. 21. Il Lago di Fogliano, uno dei quattro laghi costieri del PNC; le lagune costiere sono tra gli habitat "prioritari" tutelati ai sensi della Direttiva 92/43/CEE. (foto G. Forcina)

legati alle politiche di sviluppo, tenutasi a Stoccolma nel 1972, il punto di partenza delle moderne politiche internazionali di conservazione della natura; da essa sono scaturiti, nel 1973, il primo Programma sull'Ambiente delle Nazioni Unite (UNEP, United Nations Environment Programm) ed il Piano d'azione ambientale dell'Unione Europea (primo di una serie di programmi che si sono succeduti ininterrottamente fino ad oggi). Alla Conferenza di Stoccolma hanno fatto seguito le Conferenze di Rio de Janeiro (1992) e di Johannesburg (2002).

Complessivamente l'Italia è interessata alle finalità ed alle azioni previste dalle seguenti convenzioni internazionali (tutte recepite con atti normativi nazionali):

- la Convenzione di Ramsar sulla protezione delle zone umide, in particolare come habitat degli uccelli acquatici (1971);
- la Convenzione sul Patrimonio Naturale e Culturale Mondiale (World Heritage Convention), firmata a Parigi nel 1972;
- la Convenzione di Washington sul commercio internazionale delle specie di flora e di fauna selvatiche in pericolo di estinzione (CITES), firmata nel 1973;
- la Convenzione di Barcellona per la protezione del Mar Mediterraneo dall'inquinamento (1976);
- la Convenzione di Berna sulla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa (1979);
- la Convenzione di Bonn sulla conservazione delle specie migratrici appartenenti alla fauna selvatica (1979);
- la Convenzione di Salisburgo per la protezione delle Alpi (1991);
- la Convenzione di Rio de Janeiro sulla diversità biologica (1992), che rappresenta la tappa più importante per la conservazione della natura a livello mondiale.

Oltre alle convenzioni di interesse macroregionale o planetario, l'Italia è soggetta agli strumenti legislativi elaborati nell'ambito dell'Unione Europea. Due di questi hanno influenzato ed influenzano in modo concreto le politiche di conservazione della natura del nostro paese:

- la Direttiva 79/409/CEE, detta "Direttiva Uccelli", che si prefigge lo scopo di conservare tutte le specie di uccelli viventi allo stato selvatico nel territorio della U.E. La norma prevede l'adozione di misure speciali di conservazione per quanto riguarda gli habitat e per garantire la sopravvivenza e la riproduzione delle specie più vulnerabili; gli Stati membri devono pertanto individuare e classificare come "Zone di Protezione Speciale" (ZPS) una serie di territori idonei a raggiungere gli scopi suddetti. In Italia la direttiva è stata recepita con la Legge 157/92 (che ha come oggetto la tutela della fauna omeoterma ed il prelievo

venatorio);

- la Direttiva 92/43/CEE, detta “Direttiva Habitat”, che rappresenta lo strumento più importante per la conservazione degli habitat e delle specie minacciati di estinzione nel territorio della U.E. In questa direttiva vengono forniti concreti indirizzi per la costruzione di una rete europea di siti (“Siti di Importanza Comunitaria”, SIC, da trasformare successivamente in “Zone Speciali di Conservazione”, ZSC) ritenuti fondamentali per la conservazione del patrimonio naturale del continente europeo. In Italia la direttiva è stata recepita con il DPR 357/97, successivamente modificato ed integrato dal DPR 120/03.

Per elaborare le migliori strategie di conservazione previste dalla Direttiva Habitat, in Europa sono state individuate distinte regioni biogeografiche (Fig. 22); l’Italia è interessata da tre di esse: l’alpina, la continen-

tale, la mediterranea.

Tutti gli Stati membri dell’Unione Europea, almeno formalmente, si sono attivati per raggiungere gli obiettivi della Direttiva Habitat. In particolare si sono impegnati a realizzare la Rete Natura 2000 (Fig. 23), un grande insieme di siti capaci di garantire la conservazione delle specie selvatiche ed una significativa rappresentanza degli habitat tipici del continente. Così facendo, hanno avviato l’iniziativa più importante per la tutela della natura nella storia dell’Europa. Quasi trent’anni dopo l’emanazione della Direttiva Uccelli e circa quindici anni dopo quella della Direttiva Habitat, la costruzione della Rete Natura 2000 è però un obiettivo ancora non completamente raggiunto. È incompleto il riconoscimento dei SIC e, pertanto, non c’è stata la loro trasformazione in ZSC; inoltre, cosa più importante, non sono stati ancora adottati i previsti

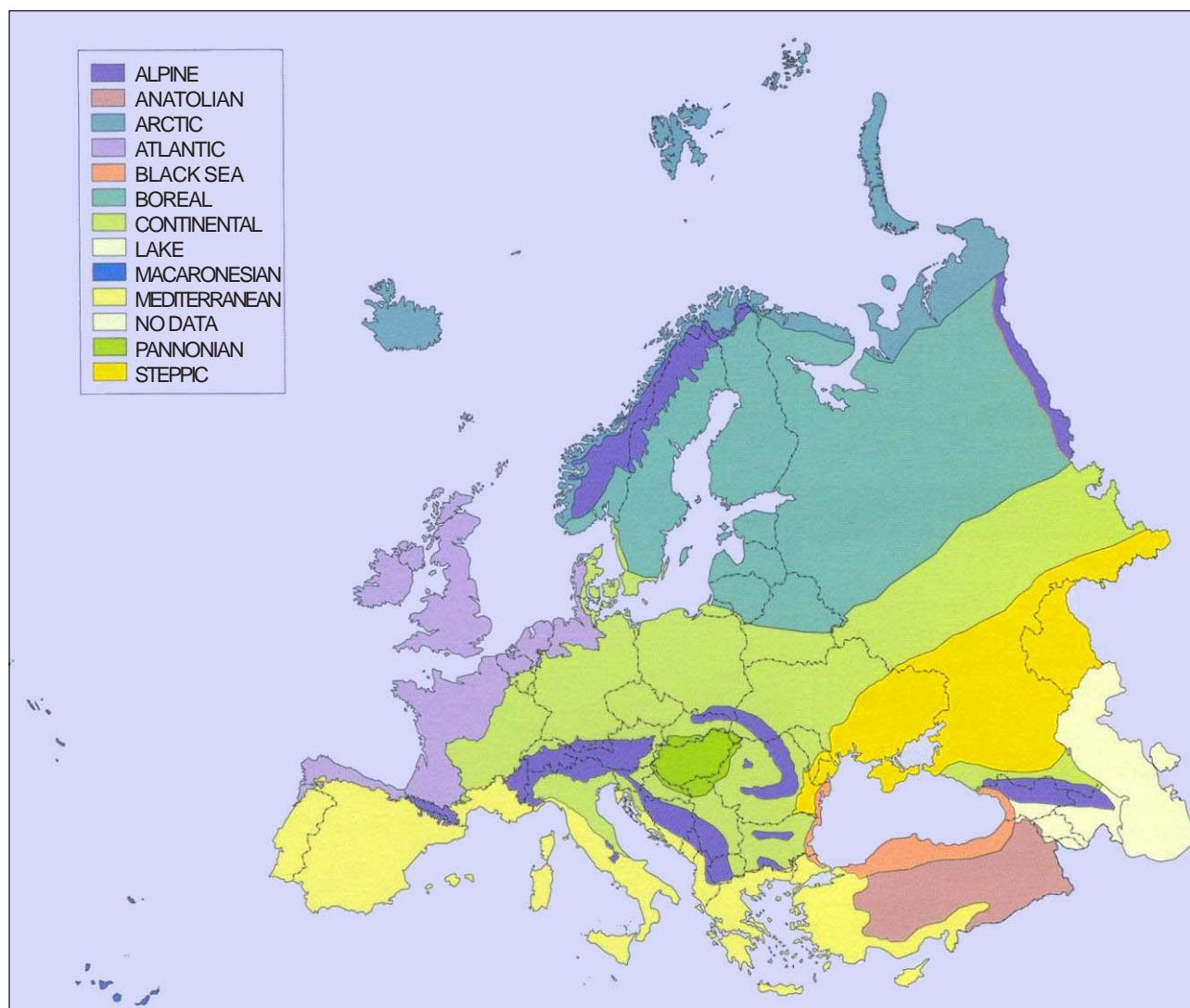


Fig. 22. Carta ufficiale dei territori delle regioni biogeografiche nel continente europeo. (da MIN. AMBIENTE, 2002)

piani di gestione dei siti, che dovrebbero essere stati redatti con chiare e prioritarie finalità di conservazione.

Nonostante i ritardi e le lacune, qualche passo concreto verso la costruzione della Rete Natura 2000 è stato fatto. Attualmente in Italia sono state istituite 503 Zone di Protezione Speciale (ZPS) ai sensi della Direttiva Uccelli e sono stati proposti 2256 Siti di Importanza Comunitaria (pSIC) ai sensi della Direttiva Habitat. Nel loro insieme i Siti Natura 2000 ammontano a 4.987.366 ha, equivalenti al 16,5% del territorio nazionale (DI MARZIO e DUPRÈ, 2005). La ripartizione dei siti nelle diverse regioni biogeografiche è riportata nella tabella II.

Guardandola nel suo contesto europeo, la Rete Natura 2000 risulta estremamente eterogenea. Le aree interessate sono rappresentate da siti marini, rupi montane e grotte, ed un gran numero di habitat come foreste, praterie, fiumi e paludi. Le singole aree Natura 2000 variano inoltre sia per le dimensioni, sia per una serie di altri fattori come la presenza degli habitat e delle specie, o le diverse esigenze di conservazione o di utilizzo del territorio a cui sono sottoposte. Il diverso approccio delle autorità locali e nazionali, infine, può influenzare in modo decisivo l'attuazione della Rete Natura 2000 ed il suo sviluppo. In Spagna la dimensione media delle ZPS (195 ha), che includono ampi spazi rurali ad elevato valore naturalistico, è superiore che in Germania (24 ettari), dove l'uso del suolo e delle sue risorse è più intenso e gli habitat risultano più frammentati. In Italia e in Francia la dimensione media dei SIC proposti è inferiore a 20 ettari, mentre in Austria è di 120 ettari e in Portogallo è pari a 187 ettari. Queste medie nazionali evidenziano alcuni casi estremi, come la Spagna, con numerosi SIC proposti che coprono più di 100.000 ettari ciascuno.

Numerosi Governi e diverse Organizzazioni Non Governative sostengono un tipo di conservazione delle risorse naturali che possa integrarsi con lo sviluppo socio-economico del territorio, e sono pertanto favorevoli a designare siti Natura 2000 molto ampi nei quali sperimentare modelli di sviluppo sostenibile. Altri Governi, invece, si differenziano per un approccio più limitato, considerando queste aree come piccoli santuari della natura.

In Europa, chiaramente, una buona percentuale di siti Natura 2000 risulterà direttamente influenzata dalle attività antropiche. I siti più estesi includeranno superfici di territorio molto ampie, che saranno gestite sia da privati che da soggetti pubblici. Anche nel caso di aree più modeste, le attività legate all'agricoltura o alla gestione forestale potranno essere presenti se non addirittura predominanti.

In certi casi l'impatto delle attività agricole e forestali può giocare un ruolo positivo sulla vita selvatica. In un continente come il nostro, in cui esistono pochissimi ambienti non modificati dall'uomo, anche gli habitat seminaturali assumono un'importanza de-

Tab. II. Ripartizione delle Zone di Protezione Speciale e dei Siti di Importanza Comunitaria proposti nelle tre diverse regioni biogeografiche che interessano l'Italia. (da DI MARZIO e DUPRÈ, 2005)

Regione biogeografia	ZPS	pSIC
Alpina	101	452
Continente	180	537
Mediterranea	222	1267
Totale	503	2256

LA RETE NATURA 2000

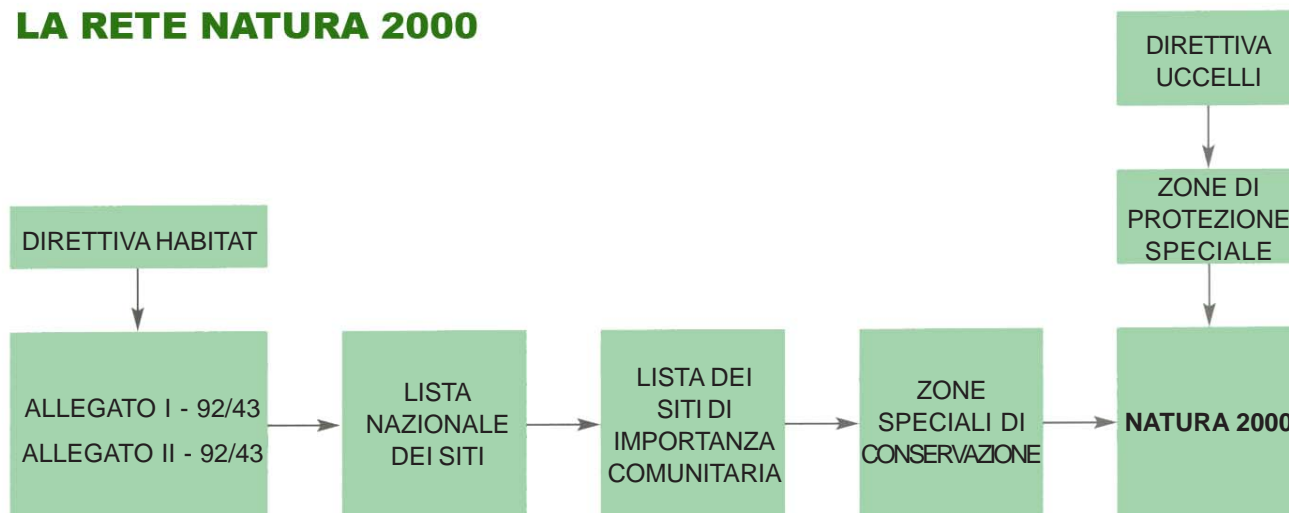


Fig. 23. Schema relativo alla costruzione della Rete Natura 2000.

terminante. Questo si può desumere dalle differenti tipologie di habitat menzionate dalla Direttiva, che include ad esempio 17 differenti tipi di praterie, la maggior parte delle quali formate da vegetazione mantenuta da un allevamento a basso impatto, dal pascolo tradizionale e da paludi pascolate. Altri tipi di terreni agricoli forniscono l'habitat essenziale per la sopravvivenza di specie di interesse comunitario; le steppe della Penisola Iberica, con le comunità ornitiche che le caratterizzano, ne sono un esempio. Data la relazione tra i tipi di habitat e l'uso antropico del territorio e delle sue risorse, gli habitat risultano particolarmente suscettibili ad ogni modifica delle attività umane.

In molte regioni europee, in particolare quelle del sud, del centro e dell'est, l'intensificarsi dello sfruttamento dei territori agricoli e forestali rappresenta una minaccia pericolosa per gli habitat e per le specie. Nello stesso tempo, nelle aree più marginali l'abbandono delle pratiche tradizionali di uso del suolo può comportare l'effettiva perdita di habitat preziosi.

La protezione dei siti Natura 2000 dal "degrado degli habitat ... e dal disturbo delle specie per i quali le aree sono state designate" rappresenta il primo passo fondamentale per assicurare la loro conservazione. Uno Stato membro può approvare un progetto che determini un impatto deleterio sul sito designato solo nel caso di "preponderanti motivi di interesse pubblico" ed esclusivamente nel caso in cui saranno previste misure per compensare l'azione, al fine di "assicurare che la coerenza complessiva di Natura 2000 venga garantita" (come ad esempio il restauro degli habitat). È essenziale che gli Stati membri, l'Unione Europea ed il Consiglio d'Europa prendano in seria considerazione questo presupposto, indispensabile per assicurare la tutela della Rete Natura 2000, tranne che in casi del tutto eccezionali. Contrariamente, se la realizzazione di un qualsiasi tipo di infrastruttura, strada o diga, viene giustificata sulla base del principio "dell'interesse pubblico preponderante", la Rete Natura 2000 risulterà del tutto insignificante come strumento per la conservazione della biodiversità in Europa.

Una volta designate le Zone Speciali di Conservazione (ZSC), gli Stati membri dovranno attuare ogni misura necessaria per mantenere gli habitat e le specie per le quali il sito è stato prescelto in uno "stato ottimale di conservazione" (dove necessario, potranno essere intraprese misure per il restauro ambientale). La Direttiva Habitat non dà indicazioni su quali misure di tutela debbano essere adottate per raggiungere questi obiettivi nei siti Natura 2000, sebbene l'Articolo 6 stabilisca come punto di partenza lo sviluppo di adeguati piani di gestione in grado almeno di stabilire le strategie di conservazione degli habitat e delle specie presenti, fornendo chiare indicazioni e strumenti con-

creti per realizzarle. Rimane, pertanto, sotto le responsabilità delle autorità nazionali e regionali, con la partecipazione delle popolazioni locali e delle altre parti coinvolte, lo sviluppo di meccanismi opportuni per garantire il raggiungimento degli obiettivi della Direttiva Habitat sulla base di una gestione economica coerente (WWF ITALIA, 2004).

UN OBIETTIVO FUTURO: LA CONSERVAZIONE ECOREGIONALE

Alla luce di una situazione di crisi della biodiversità, una delle priorità dei biologi della conservazione in tutto il mondo è rappresentata dalla ricerca di strumenti atti a migliorare l'efficacia degli interventi. Per fronteggiare la crisi ed i rischi sempre maggiori di estinzione e degrado della biodiversità, 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 sovranazionale e l'intervento a carattere locale.

Partendo da queste considerazioni e dal fatto che le risorse economiche e le capacità di intervento in favore della conservazione della biodiversità sono limitate, il WWF Internazionale ha lanciato un grande e ambizioso progetto volto a rendere più efficaci e efficienti gli sforzi di conservazione: la strategia di conservazione su base ecoregionale. La Conservazione Ecoregionale rappresenta un nuovo modo di pensare e di agire, che si basa sulla necessità di coinvolgere tutti gli *stakeholder* presenti nel contesto territoriale omogeneo individuato come ecoregione. La partecipazione di soggetti appartenenti al mondo scientifico, culturale e sociale rappresenta un elemento cruciale e irrinunciabile per una efficace strategia di conservazione della biodiversità (AA.VV., 2003).

L'approccio ecoregionale si basa sui principi fondamentali della Biologia della Conservazione, che si pone obiettivi mirati al mantenimento della vitalità della biodiversità a scala globale. In quest'ottica, gli obiettivi prioritari legati alla conservazione della biodiversità sono:

1. sviluppare progetti di conservazione capaci di tutelare tutte le distinte comunità naturali presenti nell'ecoregione;
2. tutelare i processi di natura ecologica ed evolutiva che sono alla base della biodiversità ecoregionale;
3. mantenere vitali le popolazioni delle specie caratterizzanti l'ecoregione;
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 e acclimatate.

Questo approccio non è un tentativo isolato, in quanto affonda le sue radici negli anni '90. In questo decennio, alcune organizzazioni non governative internazionali per la tutela della biodiversità hanno individuato ed iniziato ad applicare nuove strategie per la conservazione della biodiversità con caratteristiche simili:

- *Conservation International* ispira la sua azione per la tutela della biodiversità alla conservazione dei valori presenti negli *hotspots*;
- *Birdlife International* ha proposto e adottato la metodologia che si basa sull'individuazione delle *Important Bird Areas* e delle *Endemic Bird Areas*;
- *The Nature Conservancy* (TNC) e WWF costruiscono i loro programmi di conservazione focalizzando l'intervento nelle ecoregioni prioritarie del pianeta (GROVES, 2003).

Questi programmi di conservazione si presentano sotto varie terminologie, ma condividono gli elementi comuni con l'approccio ecoregionale quali:

- l'adozione di un'ampia scala di intervento, necessaria 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 a scala di paesaggio e di ecoregione;
- la formulazione di obiettivi più ambiziosi che richiedono uno sforzo di conservazione più ampio;
- un approccio pro-attivo, anziché solo reattivo e 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 *partner* nello sviluppo del lavoro di conservazione e la ricerca di un ampio consenso sugli obiettivi di conservazione.

La strategia di conservazione su base ecoregionale viene sviluppata con lo scopo di definire e perseguire la conservazione della biodiversità all'interno di contesti territoriali ampi e omogenei dal punto di vista ecologico. La distribuzione dei valori di biodiversità ed alcuni fenomeni eco-etologici che si manifestano su un'ampia scala spaziale, come ad esempio le migrazioni degli uccelli, delle tartarughe marine o dei grandi mammiferi, non si conformano infatti ai confini politici. Pertanto, anche se le azioni di conservazione hanno luogo in genere a livello locale, ecoregioni che varcano i confini nazionali rappresentano le unità di analisi più appropriate per la definizione delle priorità di conservazione.

Lo sforzo di tutelare le espressioni rappresentative della biodiversità proprie dei diversi ecosistemi naturali presenti sulla Terra ha portato il WWF ad identificare le più importanti ecoregioni da tutelare, ovvero quelle

più rappresentative dei diversi habitat terrestri, marini e d'acqua dolce del mondo. Negli anni '90 è così stato avviato un programma scientifico basato sulla mappatura e sull'ordinamento degli habitat terrestri, marini e d'acqua dolce di maggiore rilievo. Il processo è stato sviluppato da un gruppo di ricerca internazionale promosso dal WWF USA e rappresenta la prima analisi comparata della biodiversità dell'intero pianeta sulla base della distribuzione dei principali tipi di habitat (*MHT, Major Habitat Types*). Il primo risultato del gruppo di lavoro è stato l'individuazione di 238 ecoregioni considerate prioritarie, le cosiddette "Global 200" (DINERSTEIN *et al.*, 1995; fig. 24). L'Italia è interessata da tre di esse: l'Ecoregione Alpi (n° 77, Foreste miste montane dell'Europa mediterranea); l'Ecoregione Mediterraneo Centrale (n° 123, Formazioni forestali mediterranee); l'Ecoregione Mar Mediterraneo (n° 199).

Per quanto concerne il lavoro che ha condotto alla selezione delle ecoregioni prioritarie, che nel loro insieme formano le Global 200, a tutte le ecoregioni individuate al mondo sono stati applicati due set di indicatori. Il primo, definito *Biological Distinctiveness Index* (BDI), ha preso in considerazione: la ricchezza di specie, la presenza di endemismi, i fenomeni ecologici ed evolutivi particolari (ad esempio, migrazioni, irradiazioni adattative straordinarie, ecc.), la rarità a livello globale degli habitat considerati (MHT). Il secondo, definito *Conservation Status Index* (CSI), ha preso in considerazione: la perdita di habitat, ampie superfici di habitat ancora presenti, il livello di frammentazione degli habitat, il livello di protezione esistente, le minacce future previste (DINERSTEIN *et al.*, 2000).

Come tutti gli studi e gli approcci operativi alla conservazione della biodiversità mirati a stabilire classificazioni e priorità, le Global 200 non possono e non hanno la presunzione di rappresentare tutti gli aspetti della conservazione della biodiversità, ma possono essere considerate un significativo passo in avanti nell'individuazione delle priorità della conservazione.

Le ecoregioni si differenziano l'una dall'altra non solo per la loro particolarità biologica, ma anche per il loro stato di conservazione. Lo stato di conservazione rappresenta una stima della capacità attuale e futura di un'ecoregione di mantenere popolazioni di specie autosufficienti, capaci di sostenere processi ecologici e di reagire ai cambiamenti ambientali nel breve e nel lungo periodo. Ogni ecoregione terrestre è stata classificata in una delle seguenti categorie di stato di conservazione: "in pericolo critico", "in pericolo", "vulnerabile" e "relativamente stabile/relativamente intatta".

Delle ecoregioni terrestri incluse nelle Global 200, il 47% è considerato in pericolo critico o in pericolo, il 29% vulnerabile, il 24% relativamente stabile o intatta. È interessante notare come i confini delle ecoregioni

terrestri sono approssimativamente quelli dell'estensione originale, ma mostrano una significativa perdita e degrado degli habitat con evidenti processi di frammentazione. Nelle ecoregioni che sono state alterate in modo significativo, le specie e le comunità caratteristiche sopravvivono solo in pochi habitat naturali o seminaturali "reliitti". Le più minacciate tra le ecoregioni terrestri sono: le foreste tropicali aride, le praterie temperate, le macchie mediterranee, le foreste di latifoglie temperate (OLSON e DINERSTEIN, 1998).

Le ecoregioni insulari sono gravemente in pericolo e rischiano di subire repentini processi di estinzione nei due decenni a venire. La loro vulnerabilità è legata alla fragilità degli ecosistemi delle isole, alla sensibilità e all'endemicità delle specie insulari e alle gravi minacce che incombono su tutte le comunità insulari indigene nel mondo: l'introduzione di specie aliene e la perdita degli habitat (QUAMMEN, 1996).

Non è ancora stata completata una valutazione dello stato delle ecoregioni marine e terrestri, ma le analisi preliminari indicano che gli ecosistemi d'acqua dolce, in particolare le foreste alluvionali stagionali e le comunità d'acqua dolce nelle aree xeriche, sono in pericolo in tutto il mondo. Inoltre, la maggior parte degli ecosistemi d'acqua dolce è minacciata dall'invasione di elementi esotici, dall'inquinamento, dalle dighe e dal degrado degli habitat.

Negli MHT marini di tutto il mondo, le aree "source" sono fortemente impoverite dalla pesca eccessiva. I

mari chiusi sono largamente degradati, come anche le barriere coralline e le foreste di mangrovie, che sono seriamente danneggiate da fattori che determinano la distruzione, il degrado e l'impoverimento degli habitat.

L'ampia portata delle Global 200 rende quasi ogni regione della Terra un punto di riferimento in una strategia di conservazione globale. Dalla scala globale alle strategie di conservazione regionale e nazionale, le Global 200 danno peso alle priorità condivise e forniscono una prospettiva d'impegno nella pressione politica per quei gruppi che localmente si occupano di conservazione. Inoltre, le Global 200 possono aiutare le maggiori agenzie per lo sviluppo ad individuare meglio e a mitigare gli effetti di progetti che prevedono cambiamenti nell'utilizzo del territorio, o a far precedere le attività di sviluppo in ecoregioni particolarmente delicate da attente valutazioni di impatto ambientale. Per queste ragioni, le Global 200 possono essere considerate una sorta di mappa-guida agli investimenti nelle politiche di conservazione.

Il processo di conservazione ecoregionale è stato avviato in molte aree del pianeta. Processi importanti sono in atto 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 (Sulawesi), nella regione del Capo in Sud Africa. Per quanto riguarda le ecoregioni che interessano il no-

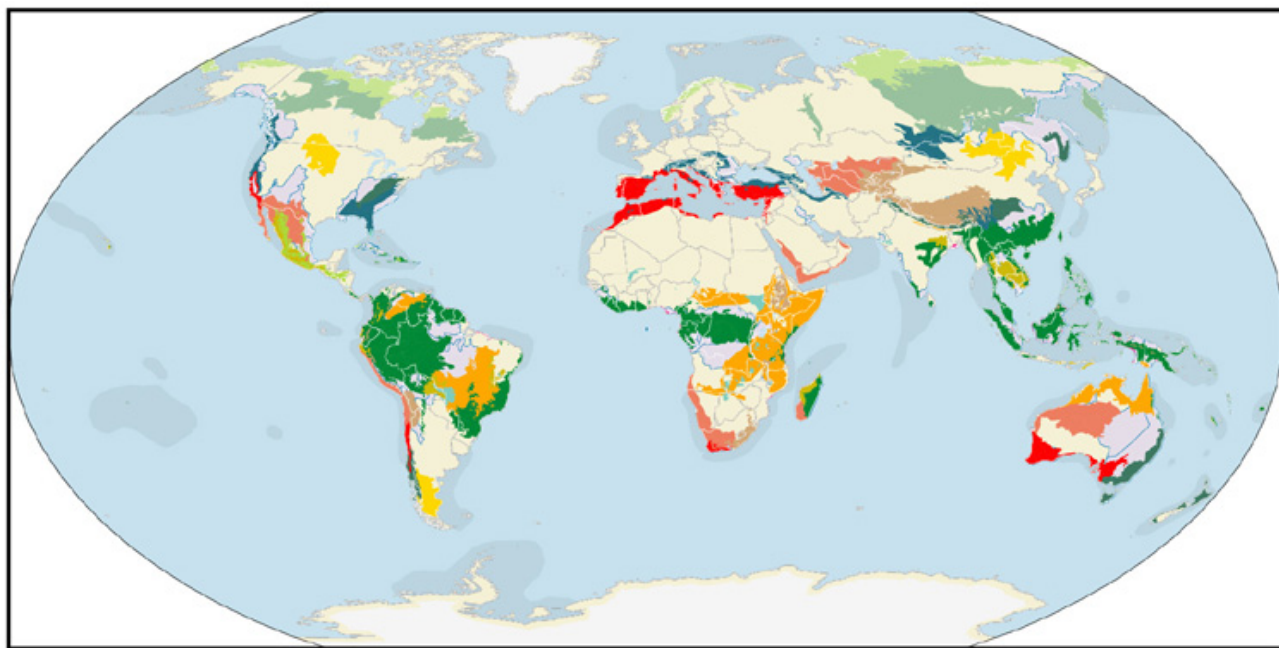


Fig. 24. Le 238 ecoregioni prioritarie del pianeta, individuate da un gruppo di ricerca internazionale coordinato dal WWF USA. L'Italia è interessata da tre di esse: l'Ecoregione Alpi, l'Ecoregione Mediterraneo Centrale, l'Ecoregione Mar Mediterraneo.

stro paese, su iniziativa del WWF Italia è stata elaborata una strategia di interventi ritenuti necessari per la conservazione dell'Ecoregione Alpi e dell'Ecoregione Mediterraneo Centrale; lo schema che riassume le varie fasi del processo di conservazione è riportato nella figura 25. Nel nostro paese, l'approccio ecoregionale può e deve costituire un passo in avanti rispetto all'importante esperienza della pianificazione di sistemi di area vasta quali APE (Appennino Parco d'Europa), Convenzione sulle Alpi, ITACA (Rete delle isole minori del Mediterraneo) e CIP (Coste Italiane Protette) (WWF ITALIA, 2005).

Le metodologie di conservazione ecoregionale possono oggi contare su una solida base di conoscenze: il *Millennium Ecosystem Assessment*, il più completo ed autorevole rapporto mondiale sullo stato degli ecosistemi, pubblicato nel 2005. Questo rapporto, patrocinato dalle Nazioni Unite, è stato elaborato da più di 1300 esperti di 95 nazioni e coordinato da alcuni fra i migliori specialisti mondiali di scienze ambientali e sociali; in esso viene messa al centro dell'attenzione l'interazione dinamica tra l'uomo e gli ecosistemi e viene posto il benessere umano come centro focale dell'analisi, pur riconoscendo che la biodiversità e gli ecosistemi hanno un loro valore intrinseco che prescinde dall'utilizzo che ne fa *Homo sapiens*.

Una delle conclusioni del *Millennium Ecosystem Assessment* è che la struttura degli ecosistemi del mondo è cambiata più rapidamente negli ultimi 50 anni rispetto a tutti gli altri precedenti periodi della storia umana; virtualmente tutti gli ecosistemi della Terra sono stati più o meno trasformati dall'azione dell'uomo. Migliorare la gestione degli ecosistemi può produrre risultati positivi sia per i paesi ricchi che per quelli più poveri del pianeta; il degrado dei "servizi degli ecosistemi" (tutto ciò che la struttura e le funzioni degli ecosistemi mettono a disposizione per l'esistenza della nostra specie), invece, può realmente compro-

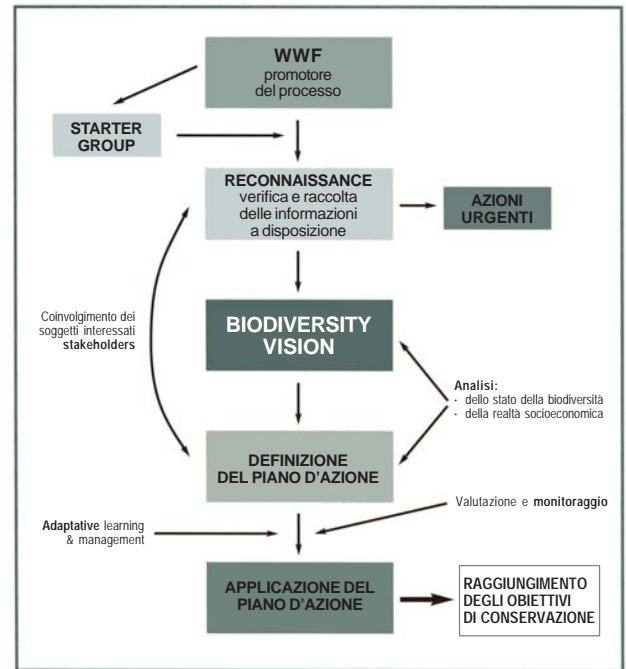


Fig. 25. Lo schema che riassume le varie fasi del processo di conservazione delle Ecoregioni Alpi e Mediterraneo Centrale proposto dal WWF Italia.

mettere ogni miglioramento del benessere umano (AA.VV., 2005). Rallentare o invertire la tendenza di degrado dei servizi degli ecosistemi, obiettivo raggiungibile con le politiche di conservazione della natura, rappresenta oggi un passaggio fondamentale per costruire società umane civili e democratiche.

RINGRAZIAMENTI

Gli autori vogliono ringraziare Giuseppe Forcina (Corpo Forestale dello Stato) per la preziosa collaborazione prestata nella preparazione del materiale iconografico e Fulvio Cerfolli (WWF Italia) per gli aggiornamenti sulla Rete Natura 2000.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 2003. *Ecoregion Action Programmes. A Guide for practitioners*. WWF US.
- AA.VV., 2005. *Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-Being*. Vol. 1. Island Press.
- ALLAVENA S., 1977. *Gli Uccelli del Parco Nazionale del Circeo*. Min. Agric. e Foreste - Corpo For. Stato, Collana Verde, 49, 144 pp.
- ANDREOTTI A. (ed.), 2001. *Piano d'azione nazionale per il Pollo sultano (Porphyrio porphyrio)*. Min. Ambiente e Ist.

- Naz. Fauna Selvatica, Quad. Cons. Natura, 8, 74 pp.
- ANZALONE B., LATTANZI E., LUCCHESI F., PADULA M., 1997. Flora vascolare del Parco Nazionale del Circeo (Lazio). *Webbia*, 51 (2): 251-341.
- BACCETTI N., SPOSIMO P., GIANNINI F., 2005. Artificial lights and mortality of Cory's Shearwater *Calonectris diomedea* on a Mediterranean island. *Avocetta*, 29 (2): 89-91.
- BIONDI M. (ed.), 1986. *Aspetti faunistici e problematiche zoologiche del Parco Nazionale del Circeo*. Min. Agric. e

- Foreste – Parco Naz. Circeo, 196 pp.
- BIONDI M., PASTORINO A.C., VIGNA TAGLIANTI A., 1989. *L'avifauna nidificante nel Parco Nazionale del Circeo*. Monografia Parco Naz. Circeo, 1, 66 pp. + tavv.
- BLASI C., BOITANI L., LA POSTA S., MANES F., MARCHETTI M. (eds.), 2005. *Stato della biodiversità in Italia, contributo alla strategia nazionale per la biodiversità*. Palombi Ed., Roma, 466 pp.
- BULGARINI F., CALVARIO E., FRATICELLI F., PETRETTI F., SARROCCO S. (eds.), 1998. *Libro rosso degli animali d'Italia – Vertebrati*. WWF Italia, 210 pp.
- CERFOLLI F., PETRASSI F., PETRETTI F. (eds.), 2002. *Libro rosso degli animali d'Italia – Invertebrati*. WWF Italia, 83 pp.
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C. (eds.), 2005. *An Annotated Checklist of the Italian Vascular Flora*. Palombi Ed., Roma, 420 pp.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F., 1992. *Libro rosso delle Piante d'Italia*. WWF Italia, 637 pp.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. (eds.), 1997. *Liste rosse regionali delle Piante d'Italia*. WWF Italia, 139 pp.
- DI MARZIO P., DUPRÈ E., 2005. Aree protette e Rete Natura 2000. In: BLASI C., BOITANI L., LA POSTA S., MANES F., MARCHETTI M. (eds.). *Stato della biodiversità in Italia, contributo alla strategia nazionale per la biodiversità*. Palombi Ed., Roma: 412-414.
- DINERSTEIN E., POWEL G., OLSON D.M., WIKRAMANAYAKE E., ABELL R., LOUCKS C., UNDERWOOD E., ALLNUTT T., WETTENGEL W., RICKETTS T., STRAND H., O'CONNOR S., BURGESS N., 2000. *A Workbook for conducting biological assessment and developing biodiversity visions for ecoregio-based conservation*. Part I: Terrestrial Ecoregions. Conservation Science Program, WWF US.
- DINERSTEIN E., OLSON D.M., GRAHAM D.H., WEBSTER A.L., PRIMM S.A., BOOKBINDER M.P., LEDEC G., 1995. *A Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of Latin America and the Caribbean*. Washington, DC: World Wildlife Fund and the World Bank.
- DUPRÈ E., MONACO A., PEDROTTI L. (eds.), 2001. *Piano d'azione nazionale per il Camoscio appenninico (Rupicapra pirenaica ornata)*. Min. Ambiente e Ist. Naz. Fauna Selvatica, Quad. Cons. Natura, 10, 138 pp.
- GENOVESI P. (ed.), 2002. *Piano d'azione nazionale per la conservazione del Lupo (Canis lupus)*. Min. Ambiente e Ist. Naz. Fauna Selvatica, Quad. Cons. Natura, 13, 94 pp.
- GROVES C.R., 2003. *Drafting a conservation blueprint: a practitioner's guide to planning for biodiversity*. The Nature Conservancy.
- IUCN, 2000. *Guidelines for the prevention of biodiversity loss caused by alien invasive species*. SSC, IUCN Council, Gland.
- LAWTON J.H., R.M. MAY (eds.), 1995. *Extinction Rates*. Oxford Univ. Press, Oxford.
- MINELLI A., 1996. La Checklist delle specie della fauna italiana, un bilancio del progetto. *Boll. Museo civ. St. nat. Verona*, 20: 249-261.
- MINELLI A., RUFFO S., LA POSTA S. (eds.), 1993-95. *Checklist delle specie della fauna italiana*. Calderini Ed., Bologna, fasc. 1-110.
- MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO, 2002. Rete Natura 2000 in Italia: dall'individuazione alla gestione. *Natura 2000 Italia informa*, numero 0.
- OLSON D.M., DINERSTEIN E., 1998. The Global 200: a representation approach to conserving the Earth's most biologically valuable ecoregions. *Conservation Biology*, 12: 502-515.
- PADULA M., 1985. Aspetti della vegetazione del Parco Nazionale del Circeo. *Webbia*, 39 (1): 29-110.
- PETRELLA S., BULGARINI F., CERFOLLI F., POLITO M., TEOFILI C. (eds.), 2005. *Libro rosso degli habitat d'Italia della Rete Natura 2000*. WWF Italia, 136 pp.
- PICCHI S., SCALERA R., ZAGHI D. (eds.), 2006. *Il bilancio di LIFE Natura in Italia, indicazioni e prospettive per il futuro*. Min. Ambiente, 223 pp.
- PIERPAOLI M., RIGA F., TROCCHI V., RANDI E., 1999. Species distinction and evolutionary relationships of the Italian hare (*Lepus corsicanus*) as described by mitochondrial DNA sequencing. *Molecular Ecology*, 8: 1805-1817.
- PIGNATTI S., 1994. *Ecologia del paesaggio*. UTET, Torino
- PIGNATTI S. (ed.), 2005. *Biodiversità e aree naturali protette*. Ed. ETS, Pisa, 238 pp.
- PRATESI F., 2001. *Storia della natura d'Italia*. Ed. Riuniti, Roma. pp. 240.
- PRIMACK R.B., 2000. *A Primer of Conservation Biology*. Sinauer Associates, Inc. (trad. it. 2003, Zanichelli ed., 514 pp.)
- PROLA G., 1985. *Le Orchidee del Parco Nazionale del Circeo*. Min. Agric. e Foreste – Corpo For. Stato, Collana Verde, 67, 93 pp.
- QUAMMEN D., 1996. *The Song of the Dodo. Island Biogeography in an Age of Extinction*. Touchstone, Simon & Schuster, NY. pp. 702.
- ROSSI W., ELDRIDGE MAURY A., 2002. *Iconografia delle Orchidee d'Italia / Iconography of Italian Orchids*. Min. Ambiente e Ist. Naz. Fauna Selvatica, 242 pp. + 82 tavv.
- RUFFO S., STOCH F. (eds.), 2005. *Checklist e distribuzione della fauna italiana, 10 000 specie Terrestri e della acque interne*. Mem. Museo civ. St. nat. Verona, II serie, sez. Sc. Vita 16, 307 pp. + CD.
- SAUNDERS D.A., R.J. HOBBS, C.R. MARGULES, 1991. Biological Consequences of Ecosystem Fragmentation: A Review. *Conservation Biology*, 5: 18-32.
- SCALERA R., 2001. *Invasioni biologiche. Le introduzioni di vertebrati in Italia: un problema tra conservazione e globalizzazione*. Collana Verde, 103. Corpo Forestale dello Stato-MiPAF, Roma.
- SERRA G., MELEGA L., BACCETTI N. (eds.), 2001. *Piano d'azione nazionale per il Gabbiano corso (Larus audouinii)*. Min. Ambiente e Ist. Naz. Fauna Selvatica, Quad. Cons. Natura, 6, 46 pp.
- SPAGNESI M., SERRA G. (eds.), CATALANO U., 2001. *Iconografia degli Uccelli d'Italia / Iconography of Italian Birds, vol. III*. Min. Ambiente e Ist. Naz. Fauna Selvatica, 271 pp. + 85 tavv.
- SPAGNESI M., SERRA G. (eds.), CATALANO U., 2002. *Iconografia degli Uccelli d'Italia / Iconography of Italian Birds, vol. II*. Min. Ambiente e Ist. Naz. Fauna Selvatica, 100 pp. + 43 tavv.

- SPAGNESI M., TOSO S. (eds.), CATALANO U., 1999. *Iconografia dei Mammiferi d'Italia*. Min. Ambiente e Ist. Naz. Fauna Selvatica, 201 pp. + 73 tavv.
- STANISCI A., ZERUNIAN S. (eds.), 1998. *Flora e vegetazione del Parco Nazionale del Circeo*. Corpo Forestale dello Stato e Parco Naz. Circeo, 243 pp.
- TROCCHI V., RIGA F. (eds.), 2001. *Piano d'azione nazionale per la Lepre italica (Lepus corsicanus)*. Min. Ambiente e Ist. Naz. Fauna Selvatica, Quad. Cons. Natura, 9, 102 pp.
- WACKERNAGEL M. 1999. National natural capital accounting with the ecological footprint concept. *Ecological Economics*, **29**: 375-390.
- WILSON E.O., 1992. *The Diversity of Life*. Harvard University Press. (trad. it. 1993, Rizzoli ed., 472 pp.)
- WWF, 1989. *The importance of biological diversity*. WWF, Gland, Switzerland.
- WWF ITALIA (BELFIORI D. ed.), 2004. *Natura 2000. Strategia dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità*. WWF Italia, 110 pp.
- WWF ITALIA, 2005. *Ecoregioni e Reti Ecologiche: la pianificazione incontra la conservazione*. Atti del Conv. Naz., Roma, Maggio 2004. WWF Ricerche e Progetti.
- ZENATELLO M., BACCETTI N. (eds.), 2001. *Piano d'azione nazionale per il Chiurlottello (Numenius tenuirostris)*. Min. Ambiente e Ist. Naz. Fauna Selvatica, Quad. Cons. Natura, 7, 49 pp.
- ZERUNIAN S. (ed.), 1996. *Studi e ricerche sui laghi costieri del Parco Nazionale del Circeo*. Corpo Forestale dello Stato e Parco Naz. Circeo, 166 pp.
- ZERUNIAN S., 1998. Pesci d'acqua dolce. In: Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. (eds.), *Libro rosso degli animali d'Italia – Vertebrati*. WWF Italia: 21-30 e 136-138.
- ZERUNIAN S., 2002. *Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei Pesci d'acqua dolce indigeni in Italia*. Edagricole, Bologna, X + 220 pp.
- ZERUNIAN S., 2003. *Piano d'azione generale per la conservazione dei Pesci d'acqua dolce italiani*. Min. Ambiente e Ist. Naz. Fauna Selvatica, Quad. Cons. Natura, 17, 123 pp.
- ZERUNIAN S. (ed.), 2005a. *Habitat, flora e fauna del Parco Nazionale del Circeo*. Corpo Forestale dello Stato e Parco Naz. Circeo, 295 pp. + cartografia.
- ZERUNIAN S., 2005b. La conservazione della biodiversità del Parco Nazionale del Circeo. In: Zerunian S. (ed.), *Habitat, flora e fauna del Parco Nazionale del Circeo*. Corpo Forestale dello Stato e Parco Naz. Circeo: 255-273.
- ZERUNIAN S., 2006. I Pesci d'acqua dolce d'Italia: un grande patrimonio di biodiversità che rischia di scomparire. In: Fraissinet M., Petretti F. (eds.), *Salvati con l'arca. SOS Fauna 2006*. WWF Italia e A. Perdisa Ed., in stampa.
- ZERUNIAN S., DE RUOSI T., 2002. *Iconografia dei Pesci delle acque interne d'Italia / Iconography of Italian Inland Water Fishes*. Min. Ambiente e Ist. Naz. Fauna Selvatica, 263 pp. + 33 tavv.
- ZERUNIAN S., GANDOLFI G., 1990. *Salmo fibreni* n. sp. endemica nel bacino del Fibreno, in Italia centrale (Osteichthyes, Salmonidae). *Atti III Conv. naz. A.I.I.A.D.*, Perugia (1989)-*Riv. Idrobiol.*, 29 (1): 521-532.
- ZERUNIAN S., RUGGIERI L., 2006. *Indagine sui Salmonidi presenti nella Riserva Naturale Regionale Gole di San Venanzio (Fiume Aterno, Abruzzo)*. Documento tecnico Ris. Nat. Reg. Gole di San Venanzio.

