Ecoregione Mediterraneo Centrale

Biodiversity Vision

Un metodo per la tutela della biodiversità nell'Ecoregione Mediterraneo Centrale

Analisi preliminare

Gennaio 2005

Coordinamento:

Fabrizio BULGARINI

Elaborazione e adattamento testi:

Gianfranco BOLOGNA, Fabrizio BULGARINI, FRANCO FERRONI. Raffaella LONGO, Mauro POLITI, Stefano PETRELLA, Corrado TEOFILI

Analisi ed elaborazioni cartografiche:

Gianluca GUIDOTTI, Stefano PETRELLA e Alessandro PIAZZI

Starter Group del Processo di Conservazione Ecoregioni Mediterranea:

Corrado BATTISTI, Maristella BILIOTTI, Massimo CAPULA, Fulvio FRATICELLI, Alessandro MONTEMAGGIORI, Carlo MURGIA, Bruno PETRICCIONE, Giuseppe ROSSI, Bartolomeo SCHIRONE, Fernando SPINA, Sergio ZERUNIAN, Alberto ZILLI

Ci hanno fornito inoltre preziosi consigli e suggerimenti collaborando alla stesura e la revisione scientifica:
Franco ANDALORO, Francesco Maria ANGELICI, Serena ARDUINO, Luigi BOITANI, Pierandrea BRICHETTI, Francesco FRATTARELLI, Piero GENOVESI, Silvio GRECO, Sandro LOVARI, Bruno MASSA, Giuseppe NOTARBARTOLO DI SCIARA, Gianluca PIOVESAN

SONO PARTNER DEL PROCESSO DI CONSERVAZIONE ECOREGIONALE:

SOMMARIO

Premessa

Introduzione

1. Conservazione Ecoregionale
- Ecoregioni prioritarie: le Global 200
- Il processo ERC
- Alcuni concreti esempi
- Uno sguardo in giro per il mondo

2. Biodiversity Vision
- Gli obiettivi di conservazione nell'ambito di una strategia ERC
- Conservazione della biodiversità nel Mediterraneo
  - *Aree sensibili*
  - *Reti Ecologiche, Aree naturali protette e sviluppo sostenibile*
  - *Reintegro di paesaggi frammentati, ricostituzione di habitat naturali e reti ecologiche*
  - *Immissioni faunistiche*
  - *Tutela di cultivar e razze*
  - *Cooperazione internazionale*

3. Ecoregione Mediterraneo Centrale (*Reconnaissance)*
- Bacino Mediterraneo
- Vegetazione e flora
  - *Endemismi floristici*
- Invertebrati
- Pesci d'acqua dolce
- Rettili e Anfibi
- Uccelli
- Mammiferi terrestri
- Biodiversità marina
- Habitat terrestri del Bacino del Mediterraneo
  - *Foreste*
  - *Macchia mediterranea*
  - *Steppe e praterie*
  - *Agro-ecosistemi*
  - *Coltivi abbandonati*
  - *Foreste riparali*
  - *Pareti rocciose e grotte*
  - *Scogliere e dune costiere*
  - *Zone umide*
- Gli ambienti marini
  - *L'ambiente pelagico*
  - *L'ambiente bentonico*
    - I fondi molli
    - I fondi duri

4. Il contesto socio-economico
- Analisi di sfondo
- Approfondimenti tematici
- Interventi a supporto della partecipazione
- Valutazioni sull'efficacia di piani e progetti
- La valutazione Socio Economica per la Conservazione Ecoregionale
  - *Analisi degli Stakeholder*
  - *Analisi delle Minacce*
  - *Definizione dei possibili interventi*
  - *Monitoraggio e valutazione*

Analisi e distribuzione territoriale delle principali minacce alla biodiversità nell'ecoregione mediterraneo centrale
La trasformazione del territorio
Lo sfruttamento non sostenibile della biodiversità
Gli indicatori socio-economici
Popolazione
Agricoltura e Allevamento
Pesca
Infrastrutture
Turismo

5. Sfide ambientali presenti e future
Un microcosmo di problemi
Le coste settentrionali
Le coste meridionali
I fattori che influenzano la biodiversità
Abbandono del territorio
Incendi
Distruzione di habitat
Caccia e bracconaggio
Frammentazione degli habitat
Disturbo antropico
Taglio delle foreste
Inquinamento organico ed inorganico
Pascolo eccessivo ed erosione del suolo
Malattie vegetali

6. Aree prioritarie terrestri
I confini dell'ecoregione
I tematismi
Ambienti ipogei
Le aree remote o "aree selvagge"
Aree importanti per la migrazione di rapaci e passeriformi
Vegetazione
Flora
Invertebrati terrestri
Pesci delle acque dolci
Anfibi e Rettili
Uccelli
Mammiferi
Aree prioritarie della Corsica e dell'Alto Adriatico

7. Aree prioritarie marine
I confini dell'ecoregione marina
La proposta aree prioritarie marine

Glossario della conservazione ecoregionale

Note

Bibliografia

Appendice A - Mappe della biodiversità dell'Ecoregione Mediterraneo Centrale

Appendice B - Principi guida per la pianificazione di un processo di conservazione

Appendice C - Schema di riepilogo del processo ecoregionale

Appendice D - Lista delle Ecoregioni prioritarie - Global 200

Allegati

- The Mediterranean deep-sea ecosystems: an overview of their diversity, structure, functioning and fishing impacts
- Focal Species: A Multi-species Umbrella for nature Conservation
- A GIS approach for marine conservation areas in the Mediterranean Ecoregion
- Incidental capture of marine turtles by the Italian trawl fishery in the north Adriatic Sea

PREMESSA

La vita sulla Terra è frutto di un complesso interdipendente di relazioni tra le diverse componenti biotiche e abiotiche del nostro pianeta. L'equilibrio su cui si fonda questo fenomeno unico nell'Universo, risulta essere purtroppo sempre più minacciato dalle conseguenze di innumerevoli attività di origine antropica, ognuna con il suo peculiare impatto.

Tra le attività umane a cui sono legate gli impatti ambientali più pesanti vi sono quelle che includono lo sviluppo di infrastrutture e l'espansione di attività industriali, agricole e di sfruttamento delle risorse. Altri importanti impatti di tipo indiretto includono le conseguenze dell'introduzione di nuove specie, gli effetti del riscaldamento globale causato dall'incremento della concentrazione di gas serra nell'atmosfera, così come le conseguenze negative del rilascio nell'ambiente di sostanze tossiche e nocive.

Con un chiaro meccanismo di causalità/effetto, la progressiva distruzione e degradazione a cui sono sottoposti virtualmente tutti gli habitat naturali induce una riduzione della mancata capacità da parte di questi, di supportare la sopravvivenza delle specie viventi, compresi gli esseri umani. Inevitabilmente in seguito a questo scenario le prospettive future per la vita di molte specie viventi non sono rosee, se l'uomo non sarà in grado di impostare modelli di sfruttamento delle risorse in modo più razionale.

Tutti noi, in ultima analisi, dipendiamo dalla integrità degli ecosistemi, basata a sua volta sulla conservazione della nostra biosfera con le sue infinite specie viventi: la biodiversità.

Tuttavia appare incredibile la mancanza di percezione che la maggior parte degli esseri umani dimostra verso questo semplice ed intuitivo concetto.

Il progressivo impoverimento delle risorse naturali della Terra dimostra che purtroppo l'atteggiamento della civiltà umana è purtroppo governato da un atteggiamento poco lungimirante.

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

Il lavoro promosso dal WWF si deve muovere proprio in tale direzione.

Partendo dalla considerazione che le risorse e la capacità di intervento è limitata, il WWF Internazionale ha voluto lanciare un grande e ambizioso progetto volto a rendere più efficaci e efficienti gli sforzi di conservazione.

L'approccio su base ecoregionale rappresenta un modo di pensare e di agire nuovo. La necessità di coinvolgere tutti gli attori che possono e vogliono fare qualcosa in questa direzione è un passo imprescindibile.

La partecipazione di soggetti del mondo scientifico, culturale e sociale è un processo lento, faticoso e dispendioso, soprattutto all'inizio quando ancora non è facile intravedere i traguardi di questo ambizioso lavoro.

Per questo motivo abbiamo deciso di raccogliere in questo primo documento tutti i contributi forniti dai numerosi esperti che abbiamo cercato di coinvolgere nel tentativo di applicare i principi della conservazione ecoregionale in un settore del Bacino Mediterraneo che abbiamo denominato Ecoregione Mediterraneo Centrale.

Molte persone hanno affiancato il lavoro coordinato dal WWF Italia in modo continuativo e propositivo, altri hanno fornito supporti e idee in modo più

puntiforme. Noi vogliamo essere grati a tutti ed è nostra intenzione utilizzare questa prima raccolta di informazioni quale base per ampliare il dibattito culturale, senza il quale qualsiasi sforzo per la conservazione della biodiversità risulterebbe vano.

Con questo primo volume, il WWF Italia insieme ai partner vuole iniziare un percorso che ci porterà ad individuare obiettivi di conservazione e priorità su scala ecoregionale.

Questa prima sintesi delle informazioni raccolte vuole essere un contributo alla redazione della **Biodiversity Vision**, ovvero ad un documento redatto secondo i principi della Conservazione Ecoregionale che fissa obiettivi e priorità di conservazione e delinea il migliore scenario dello stato della biodiversità a lungo termine.

In questo documento sono raccolte:

- le principali informazioni sulle basi, l'origine e le principali caratteristiche della Conservazione su base Ecoregionale;
- le caratteristiche principali, da un punto di vista di biodiversità, dell'Ecoregione Mediteraneo Centrale, quale sub-ecoregione del Bacino Mediterraneo;
- una sintetica analisi dello stato socio-economico dell'Ecoregione Mediterraneo Centrale;
- le più significative minacce e fattori di interferenza sulla biodiversità in atto nell'ecoregione;
- tutte le informazioni sulla metodologia utilizzata per l'individuazione delle Aree Prioritarie terrestri e marine nell'Ecoregione Mediterraneo Centrale, quali unità fondamentali per la conservazione della biodiversità nell'ecoregione.

Nelle appendici a corredo del testo saranno fornite informazioni su:

- tutte le mappe elaborate per la definizione delle Aree Prioritarie;
- la lista delle Ecoregioni Global 200.

In ultimo vogliamo chiedere la pazienza di tutti coloro che si accingono a leggere questo lavoro. Molti troveranno il testo poco completo da un punto di vista scientifico, altri troppo complesso e poco divulgativo per l'uso di terminologia da "addetti ai lavori".

La conservazione ecoregionale basa la sua forza sulla partecipazione di "attori" più diversificati come formazione. Abbiamo tentato di usare un linguaggio e dei contenuti che potessero essere comprensibili e coinvolgenti.

In considerazione che questo lavoro rappresenta un punto di partenza piuttosto che di arrivo, saranno ben venute integrazioni e consigli anche in questa direzione.

INTRODUZIONE

Ci sembra opportuno iniziare questa analisi degli aspetti della biodiversità dell'Ecoregione Mediterraneo Centrale con un primo contributo organico sulle basi teoriche dell'approccio, riportando anche alcuni esempi concreti della sua applicazione nel mondo.

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

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

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

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

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

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

Inoltre i calcoli più recenti sulla produttività primaria netta per la superficie terrestre ed oceanica, con il supporto dei dati da satellite, indicano un totale di 56,4 miliardi di tonnellate per la superficie terrestre, 48,5 per la superficie di mari ed oceani per un totale quindi di 104,9 totali per l'intero globo.

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

Imhoff *et al.* documentano che l'appropriazione umana di produttività primaria netta globalmente è del 20% rispetto alle superficie di terre emerse e che alcune aree geografiche, come l'Europa occidentale e l'Asia centro meridionale consumano più del 70% della produttività primaria netta presente sui loro territori. Si tratta quindi di un segnale particolarmente significativo del nostro impatto sui sistemi naturali.

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

Da quando abbiamo inviato nello spazio i primi satelliti per rilevare i dati

sullo stato della Terra (il primo satellite Landsat della NASA fu lanciato nel 1972), abbiamo acquisito una quantità ingente di informazioni che documentano il nostro impatto.

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

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

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

Gli studiosi delle scienze del sistema Terra (*Earth System Science*) che studiano le dinamiche dei sistemi naturali, anche del passato, nonché la dimensione e gli effetti dell'intervento della nostra specie sui sistemi naturali, hanno sinora raggiunto conclusioni molto chiare e condivise che sono state riassunte, a beneficio dell'intera opinione pubblica internazionale, nella cosiddetta Dichiarazione di Amsterdam del 2001.

Tale dichiarazione è stata siglata a conclusione della grande conferenza internazionale *Challenges of Changing Earth*, tenutasi ad Amsterdam nel luglio 2001, e ha visto i quattro più grandi programmi di ricerca internazionali che operano in questo ambito, *l'International Geosphere and Biosphere Programme* (IGBP), *l'International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change* (IHDP), il *World Climate Research Programme* (WCRP) e *l'International Programme on Biodiversity Science* (Diversitas), condividere le seguenti affermazioni:

"Le attività umane stanno influenzando l'ambiente del pianeta in molti modi che vanno ben oltre l'immissione in atmosfera di gas a effetto serra e i conseguenti cambiamenti climatici. I cambiamenti indotti dalle attività antropiche nel suolo, negli oceani, nell'atmosfera, nel ciclo idrologico e nei cicli biogeochimici dei principali elementi, oltre ai cambiamenti della biodiversità, sono oggi chiaramente identificabili rispetto alla variabilità naturale. Le attività antropiche sono perciò a tutti gli effetti comparabili, per intensità e scala spaziale di azione, alle grandi forze della natura. Molti di questi processi stanno aumentando di importanza e i cambiamenti globali sono già una realtà del tempo presente. […] I cambiamenti indotti dalle attività antropiche sono causa di molteplici effetti che si manifestano nel Sistema Terra in modo molto complesso. Questi effetti interagiscono tra di loro e con altri cambiamenti a scala locale e regionale con andamenti multidimensionali difficili da interpretare ed ancor più da predire. Per questo gli eventi inattesi abbondano. La dinamica planetaria è caratterizzata da soglie critiche e cambiamenti inattesi. Le attività antropiche possono, anche in modo non intenzionale, attivare questi cambiamenti con conseguenze dannose per l'ambiente planetario e le specie viventi. Il Sistema Terra ha operato in stati diversi nel corso dell'ultimo mezzo milione di anni, a volte con transizioni improvvise (con tempi dell'ordine di un decennio o anche meno) all'interno di uno stesso stato. Le attività antropiche hanno la capacità potenziale di fare transitare il Sistema Terra verso stati che possono dimostrarsi irreversibili e non adatti a supportare la vita umana e quella delle altre specie viventi. La probabilità di un cambiamento inatteso nel funzionamento dell'ambiente terrestre non è ancora stata

quantificata ma è tutt'altro che trascurabile. […] Per quanto riguarda alcuni importanti parametri ambientali il Sistema Terra si trova oggi ben al di là delle soglie prevedibili di variabilità naturale, per lo meno rispetto all'ultimo mezzo milione di anni. […] Il pianeta sta in questo momento operando in uno stato senza precedenti confrontabili. […] Il ritmo sempre più accelerato dei cambiamenti imposti dalle attività antropiche all'ambiente planetario non è oggi più sostenibile. Il modo corrente di gestione del Sistema Terra non è più un' opzione percorribile e deve essere al più presto sostituito con strategie di sviluppo sostenibile che possano preservare l'ambiente e, allo stesso tempo, perseguire obiettivi di sviluppo sociale ed economico".

Tutte queste conclusioni, riassunte nella Dichiarazione di Amsterdam, sono ampiamente trattate nell'ultimo volume pubblicato dall' IGBP e presentato presso la *Royal Swedish Academy of Sciences* nel gennaio 2004.

Sono stati fatti ormai progressi veramente straordinari dalla Prima Conferenza Internazionale che, nel 1955, vide grandi scienziati e studiosi di scienze sociali interrogarsi, a Princeton, sul tema "Man's Role in Changing the Face of the Earth" (Il ruolo della specie umana nella modificazione della faccia della Terra).

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

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

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

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

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

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

In termini quantitativi le aree protette del Pianeta sono passate da quasi 10.000 nel 1962 (anno della I Conferenza mondiale delle aree protette) alle oltre 102.000 del 2003 (con una copertura

complessiva di 18,8 milioni di kmq di superficie terrestre).

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

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

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

L'obiettivo del 2010 è fortemente richiamato dal VI Piano di Azione Ambientale dell'Unione Europea e formalizzato in sede europea, da parte del Consiglio Europeo, con un forte rafforzamento del target di Johannesburg: per l'Unione Europea non si tratta solo "di ridurre significativamente" ma "di fermare" il tasso di perdita progressiva della biodiversità sul nostro Pianeta.

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

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

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

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

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

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

- l'adozione di ampie scale di intervento, necessarie per assicurare la vitalità a lungo termine degli ecosistemi ed il mantenimento dei processi ecologici ed evolutivi che creano e sostengono la biodiversità. Lo scopo della conservazione si è quindi sempre più spostato dai progetti tradizionali, di piccole dimensioni, a quelli ad ambito di paesaggio e di ecoregione;
- la formulazione di obiettivi più ambiziosi che spesso richiedono un commitment ed uno sforzo più ampio di conservazione;

- un approccio proattivo, non solo reattivo, legato alla difesa delle ultime aree naturali, ma capace di lavorare su di una coraggiosa visione per il futuro;
- il coinvolgimento del maggior numero possibile di stakeholder nel lavoro di conservazione e la ricerca di un ampio consenso sugli obiettivi di conservazione.

La frammentazione degli ambienti, quel processo dinamico di origine antropica per il quale un'area naturale subisce una suddivisione in frammenti più o meno disgiunti e progressivamente più piccoli ed isolati, costituisce una drammatica minaccia per i processi ecologici ed evolutivi presenti negli ecosistemi. Questo tema è stato ampiamente discusso in vari testi di ecologia dove è stato ben trattato, focalizzandosi in particolare sugli ambienti di foresta tropicale.

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

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

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

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

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

Dasmann e Udvardy sono stati i primi a condurre un'analisi di rappresentazione globale per la conservazione a livello planetario. Il sistema di 198 province biotiche individuate da Dasmann e le 193 unità individuate da Udvardy, sono inserite nell'ambito di 7 reami biogeografici, 13 biomi terrestri e un bioma di acqua dolce.

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

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

1. la rappresentazione di tutte le comunità naturali presenti a livello di conservazione del paesaggio e dei network di aree protette;

2. il mantenimento dei processi ecologici ed evolutivi che creano e sostengono la biodiversità;
3. il mantenimento delle popolazioni vitali di specie;
4. la conservazione di blocchi di habitat naturali abbastanza ampi da essere resilienti ai disturbi a grande scala ed ai cambiamenti a lungo termine.

Alla luce di una situazione di crisi della biodiversità, una delle priorità del WWF in tutto il mondo è sicuramente rappresentata dalla ricerca di strumenti atti a migliorare l'efficacia dei suoi interventi per la tutela della diversità biologica.

Tradizionalmente molti degli sforzi prodotti dalle Associazioni e da altri soggetti preposti alla tutela della biodiversità e del territorio sono stati legati negli ultimi anni, allo sviluppo di programmi su scala locale, rappresentati tipicamente da progetti interessanti aree relativamente modeste per periodi di tempo relativamente corti.

Questi progetti hanno avuto, e continuano ad avere, una grande importanza, poiché rappresentano i mattoni sui quali è costruito l'intero edificio della conservazione del nostro patrimonio naturale.

Tuttavia, per fronteggiare la crisi che oggi minaccia di portare a fenomeni di estinzione e degrado della biodiversità di intensità crescente, è necessario progettare e realizzare piani di conservazione su scale spaziali e temporali maggiori rispetto al passato.

Tutto ciò richiede una sinergia sviluppata a livelli mai sperimentati in precedenza tra la pianificazione di attività a carattere sovra-nazionale e l'intervento a carattere locale tipico dello spirito del WWF e che tanti successi ci ha consentito di ottenere.

Strategie di conservazione di questo tipo, rappresentate dalla **Strategia di Conservazione su base ecoregionale (ERC)**, stanno affermandosi rapidamente come strumenti indispensabili al fine di ottenere risultati importanti nel campo della conservazione, creando degli stretti legami tra le opportunità di sviluppo per l'uomo da una parte, e la diversità biologica dall'altra.

Altre organizzazione internazionali per la tutela della biodiversità hanno individuato e stanno applicando strategie con queste caratteristiche. E' il caso di Conservation International che ispira la sua azione agli *Hotspots* proposti da Norman Myers, oppure di Birdlife International con l'individuazione delle *Important Bird Areas* a scala mondiale. La coincidenza di molte aree del Pianeta secondo i vari approcci deve farci riflettere rispetto la validità dei principi delle metodologie che agiscono su scala spaziale e temporale vasta.

CONSERVAZIONE ECOREGIONALE

La strategia di conservazione della natura promossa dal WWF è pianificata in un contesto ecoregionale, ovvero su un area in genere sovra-nazionale e omogenea su base ecologica e appare essere lo strumento adatto per il raggiungimenti degli obiettivi legati alla conservazione della biodiversità, quali:

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 responsabili di dare origine e di sostentare la biodiversità.
3. Mantenere popolazioni vitali 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 ed acclimatatesi.

Questa serie di obiettivi, i quali se efficacemente raggiunti, possono tessere una robusta tela di salvaguardia della natura del nostro Pianeta, dovrebbero essere ampiamente perseguiti come base metodologica e scientifica della conservazione della biodiversità.

Ecoregioni prioritarie: le Global 200

Nell'ambito del Processo di Conservazione Ecoregionale, lo sforzo di tutelare le espressioni rappresentative della biodiversità legate ai più svariati ecosistemi naturali, ha portato il WWF a coinvolgere vari esperti scientifici per identificare le più importanti ecoregioni da tutelare, rappresentative dei diversi habitat terrestri, marini e di acqua dolce del mondo. Queste ecoregioni rappresentano le Global 200.

Una buona analisi del processo di identificazione delle ecoregioni prioritarie è contenuto negli articoli pubblicati su *Conservation Biology* nel 1998 e su *Ann. Missouri Bot. Gard.* nel 2002 da David M. Olson e Eric Dinerstein.

I processi di perdita della biodiversità attualmente in atto richiedono un'azione incisiva per salvare la varietà di vita sulla Terra. Poiché i finanziamenti per le azioni di conservazione sono limitati, i governi, i donatori e i gruppi che si occupano di conservazione devono trovare le strategie più adatte e destinare la maggiore quantità di risorse alla protezione delle aree che presentano la maggiore ricchezza e il maggior valore in termini di biodiversità. Quasi tutti i biologi della conservazione riconoscono che, sebbene non sia possibile salvare ogni specie, è quantomeno necessario garantire che nelle strategie di conservazione regionali vengano rappresentati tutti gli ecosistemi e i tipi di habitat.

L'approccio "rappresentativo" è stato applicato a varie scale geografiche, dai singoli bacini idrografici a interi continenti. L'approccio utilizzato per la definizione delle Global 200 rappresenta il primo tentativo di ottenere una rappresentazione dei tipi di habitat su scala globale. L'obiettivo primario è quello di promuovere la conservazione degli ecosistemi terrestri, d'acqua dolce e marini che ospitano biodiversità e processi ecologici importanti dal punto di vista globale.

Le Global 200 rappresentano un tentativo di raggiungere questo obiettivo identificando i principali esempi nell'ambito di ciascun tipo di habitat (come le foreste tropicali, grandi laghi, le barriere coralline, ecc.).

L'approccio rappresentativo, accettato ormai da un numero crescente di biologi e naturalisti, si basa sui principi della Biologia della Conservazione. Completa l'obiettivo del mantenimento della diversità delle specie – obiettivo tradizionale della conservazione della biodiversità – con un altro livello di azione conservativa: la difesa degli ecosistemi e dei processi ecologici. Malgrado più della metà di tutte le specie oggi note si trovino nelle foreste pluviali tropicali, l'altro 50% si trova in altri ambienti e per conservare anche quest'altra metà, l'obiettivo da raggiungere è una rappresentazione completa dei diversi ecosistemi presenti sul nostro Pianeta.

Tundra, laghi tropicali, mangrovie e foreste temperate di latifoglie sono espressioni uniche di biodiversità. Non contengono la ricchezza di comunità che esiste nelle foreste pluviali tropicali o nelle barriere coralline, ma ospitano associazioni di specie che si sono adattate a condizioni ambientali distinte e riflettono differenti storie evolutive. Il venir meno di esempi di tali associazioni e dei processi ecologici ed evolutivi che rappresentano sarebbe una perdita enorme in termini di biodiversità. Anche se le azioni di conservazione hanno luogo in genere a livello locale, i valori di biodiversità e dei grandi processi ecologici (ad esempio le migrazioni) non si conformano ai confini politici. Pertanto le ecoregioni rappresentano le unità di analisi nella creazione delle Global 200.

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

La metodologia proposta aggiunge e completa l'obiettivo del mantenimento della diversità delle specie (obiettivo tradizionale delle operazioni in difesa della biodiversità) con un importante livello di salvaguardia: la difesa delle dinamiche degli ecosistemi e dei processi ecologici ed evolutivi a larga scala. Infatti spesso la focalizzazione di azioni di conservazione realizzate in aree ristrette non consente di raggiungere obiettivi di conservazione di sicura efficacia.

L'approcio ecoregionale ed i Global 200 ampliano gli obiettivi della conservazione della biodiversità passando dalla focalizzazione mirata alla conservazione della diversità delle specie ad un'azione più complessiva sulla diversità degli habitat, dei processi ecologici e dei fenomeni evolutivi.

Un'ecoregione viene definita come un'unità relativamente grande di terra o acqua che contiene un insieme caratteristico di comunità naturali che condividono una vasta comunità di specie, dinamiche e condizioni ambientali.

Le ecoregioni funzionano effettivamente come unità di conservazione su scala vasta perché racchiudono comunità biologiche simili e perché i loro confini coincidono con l'area sulla quale è più forte l'interazione dei processi ecologici chiave.

Per mantenere la rappresentazione della biodiversità su scala globale si sono, in una prima fase, classificate le ecoregioni in base ai cosiddetti *Major Habitat Types* (MHT), ovvero i principali tipi di habitat (Vedi Tab. pag. 19).

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

La classificazione dei MHT sono, più o

meno, equivalenti ai biomi. Sono stati identificati i seguenti MHT tra quelli terrestri, quelli di acque dolci e quelli marini:

TERRESTRI: foreste pluviali di latifoglie tropicali e subtropicali, foreste tropicali-aride subtropicali e monsoniche di latifoglie, foreste di conifere tropicali e subtropicali, foreste temperate di latifoglie e miste, foreste temperate di conifere, foreste boreali (taiga), praterie-savane-boscaglie tropicali e subtropicali, boscaglie-praterie e savane temperate, paludi-praterie e savane allagate, boscaglie e praterie tropicali montane, tundra, macchie e boschi mediterranei, deserti e steppe xeriche, mangrovie;

ACQUE DOLCI: grandi fiumi, alto corso dei grandi bacini fluviali, delta dei grandi fiumi, fiumi minori, grandi laghi, laghi minori, bacini xerici;

MARINI: ecoregioni marine polari, piattaforme continentali e mari temperati, upwelling mari temperati, upwelling mari tropicali barriere coralline.

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

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

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

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

I confini delle ecoregioni terrestri incluse nelle Global 200 sono tratti da analisi approfondite degli schemi di diversità nei cinque continenti individuati dal Conservation Science Program del World Wildlife Fund US utilizzando tutta una serie di riferimenti bibliografici su questo tema.

Le ecoregioni di acqua dolce si basano invece su diverse analisi regionali e su consultazioni con esperti regionali.

Le ecoregioni marine incluse nelle Global 200 sono inserite in un contesto di ecosistemi marini più ampi che hanno origine da varie analisi globali e regionali.

Tutte queste valutazioni sono state condotte in collaborazione con centinaia di esperti regionali e hanno implicato esami approfonditi di materiale documentario.

La particolarità biologica, in quanto discriminante, considera l'importanza relativa e la rarità di differenti unità di biodiversità. Può essere utilizzata per valutare l'urgenza di azioni basate sull'opportunità di conservazione di unità diverse in tutto il mondo. Su scala globale e nell'ambito di ciascuna regione biogeografica è stato scelto l'insieme di ecoregioni che hanno la maggiore particolarità biologica, seguendo i parametri indicati di seguito: ricchezza di specie, endemismi, unicità tassonomiche (generi o famiglie unici, unità tassonomiche o comunità relitte), fenomeni ecologici o evolutivi insoliti (ad esempio popolazioni significative pressoché intatte di vertebrati, fenomeni di migrazione o di irradiazione adattattiva) e rarità globali di MHT. E' stato confrontato soltanto il valore di biodiversità delle ecoregioni che condividono lo stesso MHT, poiché la relativa ampiezza di parametri quali la ricchezza e gli endemismi presentano estreme variazioni

tra i vari MHT. Nel caso di ecoregioni di uguale particolarità biologica nell'ambito dello stesso MHT e nello stessa regione biogeografica, sono state selezionate le ecoregioni che avevano habitat e biomi più intatti, valutando il loro stato conservativo.

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

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

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

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

- la perdita di habitat;
- le aree ampie di habitat presenti;
- il livello di frammentazione degli habitat;
- il livello di protezione esistente;
- le minacce future previste.

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

Sono state identificate 238 ecoregioni la cui biodiversità e valori di rappresentatività sono rilevanti su scala globale. Rappresentano i domini terrestri, marini e d'acqua dolce e i diciannove MHT inseriti nell'ambito di tali domini. Fra i tre domini, 142 (60%) sono terrestri, 53 (22%) sono ecoregioni d'acqua dolce e 43 (18%) sono marini. Le ecoregioni terrestri superano per numero quelle degli altri domini principalmente perché la presenza di endemismi è più localizzata.

Le lacune nelle informazioni per ciò che riguarda la biodiversità marina e di acqua dolce possono inoltre essere di parte responsabili di questa suddivisione. I risultati delle analisi evidenziano una serie di priorità di biodiversità in parte già note. Ad esempio, le foreste del Bacino amazzonico, l'ecoregione delle foreste atlantiche del Brasile, l'ecoregione del Chocó-Darién nell'America Latina nordoccidentale, la Malesia peninsulare e le ecoregioni delle foreste del Borneo settentrionale sono tra le più ricche foreste umide tropicali della Terra.

Allo stesso modo, le foreste del Madagascar e della Nuova Caledonia vengono riconosciute come altamente distintive su scala globale, in parte a causa del numero elevato di taxa endemici (intere famiglie e generi).

Altri risultati evidenziano aree meno conosciute. Ad esempio, il Messico ospita sia le foreste di conifere subtropicali più complesse e più ricche del mondo che le più diversificate foreste aride del mondo; le foreste umide del Sulawesi presentano alcuni dei livelli di endemismi dei mammiferi più alti della regione Indopacifica e le foreste costiere del Congo sono le più ricche foreste umide dell'Africa e manifestano un tasso di endemismi molto pronunciato.

I risultati relativi alle ecoregioni marine e d'acqua dolce confermano dei dati già documentati ed evidenziano un numero inferiore di priorità già riconosciute, come gli straordinari biomi temperati d'acqua dolce dei corsi d'acqua del Nord America sudorientale e delle sorgenti del fiume Yangtze in Cina e i livelli insolitamente alti di endemismi degli invertebrati marini nell'ecoregione costiera del sud dell'Australia.

Le ecoregioni variano notevolmente non solo nella loro particolarità biologica, ma anche nel 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, di sostenere processi ecologici e di reagire ai cambiamenti ambientali nel breve e nel lungo periodo. Le valutazioni sullo stato di conservazione per le ecoregioni delle Global 200 sono state condotte sulla base di caratteristiche a livello di territorio quali ad esempio la perdita totale di habitat e il grado di frammentazione e la stima delle minacce future e del grado di protezione. Per valutare lo stato di conservazione molti dei dati sono stati tratti da valutazioni sullo stato di conservazione regionale

Le ecoregioni terrestri sono state classificate in una delle tre vaste categorie di stato di conservazione: in pericolo critico, in pericolo, vulnerabile o relativamente stabile/relativamente intatta.

Delle ecoregioni terrestri incluse nelle Global 200, il 47% sono considerate critiche o in pericolo, il 29% vulnerabili e il 24% relativamente stabili o intatte.

I confini delle ecoregioni terrestri sono approssimativamente quelli dell'estensione originale, mostrano una significativa perdita, frammentazione e degrado degli habitat. Nelle ecoregioni che sono state significativamente alterate, le specie e le comunità caratteristiche sopravvivono solo nei pochi gruppi di habitat rimanenti.

Tra gli MHT terrestri, le ecoregioni che rientrano nelle categorie delle foreste tropicali aride, nelle praterie temperate, nelle macchie mediterranee, nelle foreste di latifoglie temperate sono le più minacciate. Le ecoregioni insulari probabilmente subiranno un'ondata di estinzione nei due decenni a venire, a causa della fragilità degli ecosistemi delle isole, della sensibilità e dell'endemicità delle specie insulari e delle gravi minacce che affrontano i biomi insulari indigeni di tutto il mondo, causati dalle specie introdotte e dalla perdita degli habitat.

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 dei biomi temperati d'acqua dolce sono minacciati 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 degradati e le barriere coralline e le mangrovie sono seriamente danneggiate dalla distruzione dell'habitat, del degrado e dall'impoverimento dovuto alla pesca eccessiva.

Le Global 200 sono uno strumento efficace per:

- individuare unità biogeografiche distintive di biodiversità
- promuovere rappresentazioni a livello di ecosistema su scala globale.

Al di là di qualsiasi impegno volto a stabilire delle priorità, le Global 200 non possono considerare tutti gli aspetti della

conservazione della biodiversità. Non individuano ad esempio esplicitamente fenomeni ecologici su scala di interi emisferi, come le migrazioni di mammiferi marini, di tartarughe marine, di uccelli o di pesci; le migrazioni intratropicali di pipistrelli, uccelli e insetti; gli ecosistemi pelagici dinamici e diffusi; le comunità delle sorgenti idrotermali; gli ecosistemi degli abissi, delle caverne e delle acque sotterranee, o le dinamiche di ecosistemi globali quali i depositi fossili di formazione degli idrocarburi. Sono essenziali delle analisi su scala ridotta e maggiormente dettagliate per identificare obiettivi importanti nell'ambito delle ecoregioni.

Un problema tattico del progetto Global 200 è il fatto che è molto ambizioso; concentrandosi cioè su 238 ecoregioni piuttosto che su un numero ridotto di unità conservative si corre il rischio di porre meno enfasi sulle regioni più diverse e particolari. 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 globale per impegnarsi nella pressione politica per quei gruppi che localmente si occupano di conservazione. Le Global 200 possono inoltre aiutare le maggiori agenzie per lo sviluppo a individuare meglio e a mitigare gli effetti di progetti che prevedono cambiamenti nell'utilizzo dei territori o a precedere le attività di sviluppo in ecoregioni particolarmente delicate. Per queste ragioni, le Global 200 possono essere considerate una mappa-guida agli investimenti nella conservazione; permettono a coloro che si occupano di questo aspetto e alle nazioni del mondo di realizzare un piano complessivo di conservazione globale.

La distruzione diffusa della biodiversità terrestre che oggi viene messa in pratica deve essere affrontata con una risposta che abbia un ordine di grandezza maggiore di quello che esiste attualmente. Le Global 200 forniscono un modello necessariamente ambizioso per una strategia di conservazione globale.

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

Per assimilare completamente le implicazioni presenti in una tale strategia di conservazione, è necessario capire l'importanza di tutelare non solo ecosistemi chiaramente ricchi di biodiversità, ma anche degli ecosistemi effettivamente meno rappresentativi dal punto di vista della diversità biologica, ma che rappresentano anch'essi delle componenti di importanza critica di una strategia dotata di una impronta globale. La perdita di anche uno solo di questi ecosistemi, e dei processi ecologici e dei fenomeni evoluzionistici legati ad essi, rappresenterebbe una perdita irreparabile per l'umanità e per la Terra, con delle conseguenze negative incalcolabili per le generazione future.

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

espressione caratteristica in tutta la regione.

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

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

Il processo ERC

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

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

Lavorare sulle ecoregioni significa considerare, in un approccio proattivo, la visione della biodiversità di una data ecoregione nei prossimi decenni, anche in una scala temporale abbastanza ampia, intorno ai cinquant'anni. Ciò significa individuare scientificamente lo status della biodiversità dell'ecoregione sulla base delle migliori conoscenze disponibili, i livelli di tutela già esistenti, le minacce che incombono e cominciare a condividere con gli "attori" sociali che operano sul territorio, una "visione" della situazione della biodiversità nel futuro, nei decenni a venire (questa fase viene definita *Biodiversity Vision* nel processo ecoregionale).

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

Il processo ecoregionale prevede pertanto alcune fasi (v. Fig. pag. 20) che sono:

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

economica in cui si opera, all'avvio del coinvolgimento dei vari stakeholder;

- l'elaborazione della ***Biodiversity Vision*** che rappresenta lo stato della biodiversità dell'ecoregione, la sua definizione a scala temporale (50 anni) e la conseguente descrizione di uno scenario desiderabile dal punto di vista degli obiettivi della conservazione;
- definizione di un ***piano di azione*** sull'ecoregione con la sua applicazione, sottoposta ovviamente a valutazione e monitoraggio con tutti gli strumenti dell'*Adaptive Learning and Management*.

Nel capitolo successivo verrà approfondito il ruolo dello strumento Biodiversity Vision nella strategia di conservazione ecoregionale, quale fondamentale riferimento alla pianificazione delle azioni di conservazione.

Alcuni concreti esempi

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

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

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

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

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

Ancora sino ad oggi il bacino del Congo presenta 770.000 kmq relativamente intatti e scarsamente popolati con una biodiversità di grande valore. Nel 1999 i capi di stato di sei nazioni centro africane hanno sottoscritto la dichiarazione di Yaoundè per la gestione sostenibile delle foreste tropicali. L'approccio ecoregionale per il bacino del Congo sta lavorando per rendere operativa la dichiarazione di Yaoundè; l'avvio del Tri-national Park del Sangha River tra Repubblica Centro Africana, Repubblica del Congo e Camerun sta rafforzando gli impegni concreti in questo senso (www.panda.org e www.worldwildlife.org).

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

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

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

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

Uno sguardo in giro per il mondo

Come già detto il processo di conservazione ecoregionale è stato avviato in molte altre regioni del Pianeta. Riportiamo qui solo due esempi (con il num. dell'ecoregione), molto diversi fra loro per caratteristiche geografiche e naturalistiche e per esigenze di conservazione, ma nei quali è stata applicata la medesima metodologia di conservazione. La maggior parte dei Processi di conservazione ecoregionale avviati nel mondo dispone di siti web dove è possibile reperire molto materiale e informazioni sulle attività condotte in queste regioni.

Mare di Bering (n° 197)

Il Mare di Bering è uno dei più produttivi mari del mondo. Si tratta di un grande bacino marino semichiuso che si estende fra lo stretto omonimo, l'Alaska, le penisole russe di Kamchatka e Chutokta e l'arcipelago delle isole Aleutine. In questa Ecoregione sono state identificate più di 500 specie di mammiferi, uccelli, pesci, crostacei e molluschi. Rappresentano specie focali di questa ecoregione: la Balena della Groenlandia, il Tricheco, il Leone marino di Steller, alcune specie di salmoni e molte specie di uccelli marini e crostacei. Nel Piano di Azione elaborato coinvolgendo anche le popolazioni locali, sono previste azioni di conservazione diretta, iniziative di educazione, programmi di sfruttamento ittico sostenibile e azioni di monitoraggio degli inquinanti presenti.

Ecoregione floristica del Capo - Fynbos (n° 118)

L'ecoregione del Capo rappresenta, sul nostro pianeta, una delle aree più ricche di biodiversità vegetale. Si estende complessivamente lungo la costa sud-occidentale del sud Africa ed è caratterizzata dalla presenza di centinaia di specie vegetali, la maggior parte delle quali sono endemiche (oltre il 70%). L'ecoregione ospita anche una grande varietà di animali: dagli anfibi ai mammiferi anch'essi rappresentati da numerose

specie esclusive di quest'area. Tutta l'ecoregione è stata, in passato, fortemente sfruttata e l'estensione originaria di vegetazione naturale, soprattutto nelle aree di pianura, trasformata per scopi agricoli. Anche l'introduzione di specie non autoctone ha causato gravissimi danni che si sono aggiunti agli incendi che, soprattutto in passato hanno alterato fortemente vaste aree di vegetazione naturale. A cominciare dal 2001 un ambizioso programma di conservazione ecoregionale ha coinvolto gran parte dei partner locali, sia scientifici sia socio-economici con l'obiettivo principale di salvaguardare la biodiversità dell'area. Tra le specie più rappresentative della regione sono da ricordare: alcune antilopi quali il Bontebok e il Raficero del Capo, due specie di talpe dorate, oltre al Francolino del Capo, varie specie di Nettarinie, rettili e anfibi.

Ecoregione Mediterraneo (n° 123/199)

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

La suddivisione ha un significato più che altro pratico e l'obiettivo generale è quello di suddividere in più ambiti un lavoro che va comunque ricondotto ad una strategia complessiva di conservazione del Mediterraneo.

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

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

<u>Ecoregioni mediterranee terrestri</u>

Criteri di selezione delle ecoregioni terrestri Mediterranee:

- suddivisioni su base fitogeografia,
- suddivisioni su base bioclimatica,
- suddivisioni su base di habitat forestali.

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

<u>Ecoregioni mediterranee d'acqua dolce</u>

In questo caso la definizione è stata determinate in maniera spedita identificando principalmente le aree più estese e rimandando ad una analisi successiva la loro classificazione comparata con le aree terrestri.

<u>Ecoregioni marine</u>

Per la definizione delle ecoregioni marine l'ufficio di programma per il Mediterraneo del WWF ha svolto una mirata analisi utilizzando strumenti GIS.

L'indagine, indicata come Mediterranean Marine Gap Analisys (MMGA), è stata approntata con specifico lo scopo di investigare le lacune (gap) biogeografiche a livello di aree protette marine e costiere del Mediterraneo; con particolare riguardo a quelle di importanza internazionale (ad esempio il Santuario dei Cetacei). L'obiettivo è stato anche quello di valutare il loro stato di conservazione e le loro esigenze di gestione e, di conseguenza, proporre attività ed azioni di salvaguardia. Inoltre, un'attenzione particolare è stata dedicata allo studio di potenziali ampliamenti delle aree protette ed alla ricerca di alleanze e attività di coinvolgimento rivolte alle comunità locali attraverso la elaborazione di progetti ispirati allo sviluppo sostenibile

Si è quindi proceduto, sulla base dei dati scientifici e con la collaborazione di numerosi scienziati di vari paesi, con la

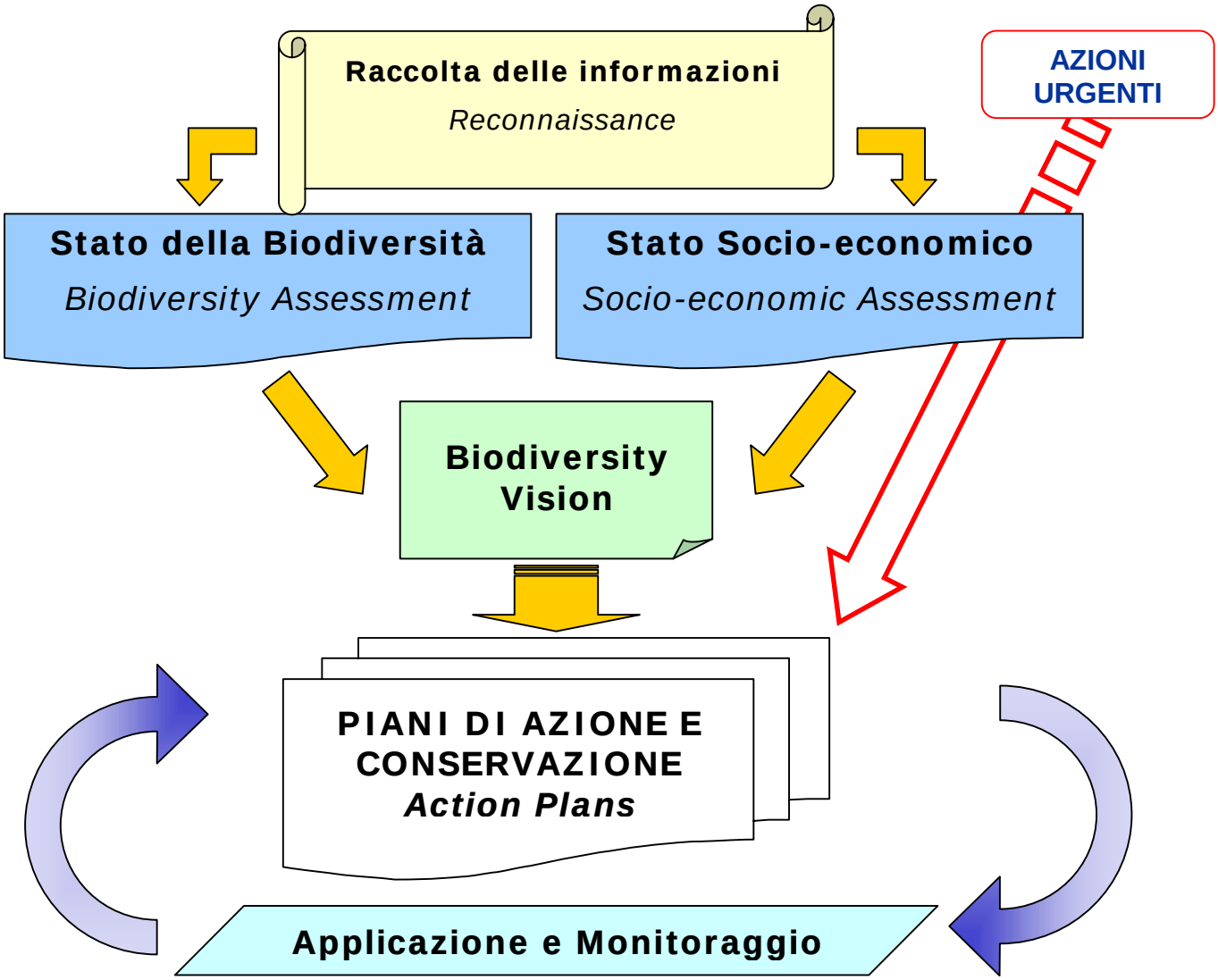
suddivisione in ecoregioni del bacino del Mediterraneo. Nell'intero bacino sono state individuate 20 "sub"-ecoregioni per ognuna delle quali si prevede di intraprendere un preciso programma di intervento.

L'Italia è interessata da 2 diverse ecoregioni mediterranee, più comunemente definite Penisola e Sicilia (n° 17) e area Sardo-corsa (n° 10).

In considerazione delle azioni che saranno intraprese in ognuna di queste aree, esse hanno assunto, nella terminologia comune, il rango di ecoregioni.

MAJOR HABITAT TYPES / Principali Tipi di Habitat		
TERRE EMERSE	**ACQUE DOLCI**	**MARI E COSTE**
Foreste Pluviali di Latifoglie Tropicali e Subtropicali	Grandi Fiumi	Ecoregioni Marine Polari
Foreste Tropicali, Aride Subtropicali, e Monsoniche di Latifoglie	Alto corso dei di Grandi Bacini Fluviali	Piattaforme Continentali e Mari Temperati
Foreste di Conifere Tropicali e Subtropicali	Delta dei Grandi Fiumi	Upwelling Mari Temperati
Foreste Temperate di Latifoglie e Miste	Fiumi Minori	Upwelling mari tropicali
Foreste Temperate di Conifere	Grandi Laghi	Barriere Coralline
Foreste Boreali Taiga	Laghi minori	
Praterie Savane e Boscaglie Tropicali e sub-Tropicali	Bacini Xerici	
Boscaglie Praterie e Savane Temperate		
Paludi, Praterie e Savane Allagate		
Boscaglie e Praterie Tropicali Montane		
Tundra		
Macchie e Boschi Mediterranei		
Deserti e Steppe Xeriche		
Mangrovie		

Schema generale del Processo di Conservazione Ecoregionale



BIODIVERSITY VISION

Un primo passo fondamentale in grado di dar vita ad una efficace strategia di conservazione su base ecoregionale (ERC) è sicuramente lo sviluppo di una Biodiversity Vision capace di andare oltre le attuali prospettive della gestione e della conservazione delle specie, degli habitat e delle aree protette.

La Biodiversity Vision deve essere fondata su un ampio dibattito culturale volto a coinvolgere un ampio panorama di stakeholder. Scopo della Biodiversity Vision è quello di focalizzare gli sforzi di conservazione sugli elementi ecologici chiave dell'ecoregione (habitat, specie, processi ecologici, aree prioritarie).

La Biodiversity Vision deve essere ispirata ad una prospettiva di biodiversità migliore di quella attuale in una scala temporale abbastanza lunga (50 o 100 anni).

Partendo da una solida base scientifica e dai principi della Biologica della Conservazione, attraverso un ampio processo partecipato volto a coinvolgere i "decisori", si tenta di tracciare il panorama auspicabile.

E' chiaro che mentre per l'individuazione delle priorità e degli elementi chiave di biodiversità risulta fondamentale il coinvolgimento della comunità scientifica, nel momento in cui si entra nel campo di definizione degli obiettivi realmente raggiungibili è cruciale condividere le scelte con gli stakeholder che agiscono sul territorio (enti locali, diversi portatori di interesse, ecc.).

La peculiarità della Biodiversity Vision e del processo di conservazione ecoregionale in generale, non sta tanto nella definizione degli obiettivi e delle priorità di conservazione, quanto nel tentativo di "misurare" la reale raggiungibilità degli obiettivi.

Per questo l'analisi dei fattori socio-economici è fondamentale per comprendere quanto siamo lontani dai nostri obiettivi, durante tutto il processo.

La definizione delle azioni funzionali al raggiungimento degli obiettivi dichiarati nella Biodiversity Vision, attraverso un'attenta analisi degli elementi di biodiversità e dei fattori di interferenza, rappresenta il successivo passo della conservazione ecoregionale, ovvero la definizione del Piano di Conservazione Ecoregionale e dei Piani di Azione per le aree prioritarie.

L'articolazione della Biodiversity Vision dovrebbe includere la definizione dei tre livelli di obiettivi (che per maggiore chiarezza lasceremo in inglese):

goals: sono quegli elementi chiave identificati nell'ecoregione (specie, habitat, processi ecologici su cui fondare la costruzione della strategia di conservazione a lungo termine;

objectives: rappresentano gli obiettivi da raggiungere per mantenere i livelli di biodiversità o migliorare alcune situazioni critiche riducendo i fattori critici. Un buon piano dovrebbe includere vari obiettivi complementari;

targets: rappresentano i traguardi attraverso i quali misurare durante il percorso il raggiungimento degli obiettivi (dimensione delle popolazioni chiave, estensione degli habitat, ecc.). Rappresentano la quantificazione necessaria per assicurare la tutela degli elementi chiave individuati (goals) funzionali al raggiungimento degli obiettivi.

La struttura della Biodiversity Vision dovrebbe essere articolata includendo le seguenti tre componenti:

- definizione delle aree prioritarie, specie focali e processi ecologici

- la definizione di obiettivi a lungo termine;
- le aspirazioni future per la conservazione della biodiversità dell'ecoregione.

Quest'ultimo punto ci sembra interessante ribadirlo a conferma che l'approccio ecoregionale parte da una imprescindibile base scientifica, ma è volto al coinvolgimento di varie componenti della vita politica e sociale.

A titolo di esempio riportiamo una frase con cui sono state espresse le "aspirazioni" in un'altra ecoregioni prioritaria, quella del Fynbos – Regione del Capo in Sud-Africa:

> ***The Cape Vision***. *We, the people of South Africa, as proud custodians of the Cape Floral Kingdom, will protect and share its full ecological, social and economic benefits now and in the future.*

Emerge, se vogliamo, anche una certa componente di retorica, ma il senso con cui devono essere interpretate frasi come queste è l'enfasi sullo stretto legame tra attività umane e la tutela della biodiversità.

In poche parole, la domanda fondamentale che tutti dovremmo porci nell'ambito di una seria e reale prospettiva di conservazione è la seguente: come vorremmo si presentasse l'ecoregione tra 10, 20 o 50 anni?

La risposta a questa domanda non può che presupporre la creazione di uno scenario, frutto dell'attenta analisi delle componenti di biodiversità e degli aspetti socio-economici che caratterizzano l'ecoregione.

Una "vision" per essere tale dovrebbe includere quella componente di sfida e di ambizione necessaria alla costruzione di uno scenario desiderabile dal punto di vista degli obiettivi di conservazione, consentendoci di ottimizzare il nostro impegno.

Le azioni funzionali a questi obiettivi sono quelle che da sempre caratterizzano l'azione in favore della biodiversità, dalla creazione di nuove aree da proteggere a migliorare la gestione di quelle già esistenti, la conduzione di attività di conservazione sul campo, la promozione di un uso maggiormente sostenibile delle risorse naturali, la creazione di forti e indipendenti organizzazioni non governative (ONG), lo sviluppo di una adeguata legislazione ambientale, l'incremento dell'educazione ambientale, ecc.

Tutte queste attività richiedono tempo per raggiungere dei risultati. Quindi, una Biodiversity Vision rappresenta il quadro di riferimento per la pianificazione delle attività di conservazione lungo scale spaziali e temporali più estese rispetto al passato.

Questo tipo di approccio alla tutela della biodiversità del nostro Pianeta – rappresentato da una strategia Ecoregionale efficacemente guidata da una adeguata Biodiversity Vision – è in grado di mettere in risalto la conservazione sia dei processi ecologici ed evolutivi che dei tradizionali indicatori tassonomici di priorità ecologica, quali la ricchezza di specie e gli endemismi.

Inoltre, nell'ambito di una strategia ERC, viene posta l'enfasi sull'importanza di proteggere le comunità di specie viventi secondo una scala di priorità; quest'ultimo risulta essere un fattore fondamentale, soprattutto se prendiamo in considerazione la progressiva scomparsa in tutto il pianeta di biodiversità.

L'approccio non perde però di vista anche una scala di maggiore dettaglio andando ad individuare all'interno di queste associazioni gli elementi di importanza chiave della loro struttura, quali super-predatori, grandi erbivori e specie-chiave. I super-predatori, come

possono essere ad esempio giaguari, leoni di montagna, lupi, leoni, tigri e leopardi, sono importantissimi in un ecosistema integro in quanto svolgono un ruolo di controllo delle popolazioni di erbivori. I grandi erbivori, quali elefanti, giraffe, ippopotami e rinoceronti, influenzano la struttura degli habitat attraverso il calpestio, il pascolo e qualsiasi altra forma di consumo delle risorse vegetali. Infine le specie-chiave sono rappresentate da specie la cui scomparsa o anche il cui declino possono portare degli effetti negativi molto pesanti sulla vitalità delle altre specie che condividono i loro habitat.

E' importante anche prendere in considerazione la reale importanza, talvolta di proporzioni critiche, che rivestono gli invertebrati e le piante vascolari di minute dimensioni – i quali rappresentano i taxa più abbondanti in qualsiasi ecoregione terrestre.

Il processo di conservazione ecoregionale prevede l'individuazione di specie focali. Questo concetto valica le definizioni a cui generalmente si fa riferimento in biologia della conservazione, ovvero le specie ombrello, specie chiave e specie bandiera, che peraltro restano utili riferimento nella definizione delle specie target.

Proprio perché il processo ERC cerca di trovare il legame tra valori di biodiversità e fattori di minaccia, si propone di fare riferimento all'approccio per specie focali suggerito da Lambeck (1997).

L'approccio suggerito da Lambeck (cfr. allegato) mira all'identificazione di specie sensibili che compongono gli habitat. Queste specie permettono di monitorare non solo le minacce in atto. Ma anche l'efficacia delle nostre azioni.

Gli obiettivi di conservazione nell'ambito di una strategia ERC

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

Per raggiungere gli obiettivi legati alla conservazione della biodiversità favorendo possibilmente applicazioni secondo uno sviluppo sostenibile, un approccio efficiente potrebbe essere rappresentato dall'analisi dei meccanismi che influiscono, sia in termini positivi che negativi, sulla vitalità di un ecosistema.

L'obiettivo finale di ricostituire la vitalità di elementi naturali altamente degradati, così come di preservare l'integrità di quelli ancora non gravemente compromessi dall'azione antropica, dovrebbe essere raggiunto attraverso l'ausilio il più possibile diffuso di costituenti indigeni dei sistemi viventi in esame, dalle singole popolazioni alle intere comunità. Tuttavia, spesso un compromesso deve essere accettato tra la completa preservazione della diversità biologica e la vitalità dell'ecosistema originario da una parte, e il soddisfare le necessità sia immediate che a lungo termine delle popolazioni umane dall'altra.

Spesso parte integrante di piani tendenti alla conservazione della vitalità dei vari ecosistemi è rappresentata dalla conservazione di specie rare o comunque in pericolo. Questo elemento gioca un ruolo chiave all'interno delle strategie di protezione ambientale e la sua attuazione non è esente da diverse problematiche, come ad esempio il fatto che molte specie endemiche si trovano in siti molto localizzati che per la loro posizione non possono essere inclusi all'interno di grandi

riserve: la conservazione di tali specie richiede quindi degli specifici piani d'azione.

Per ottenere una rigorosa ed effettiva strategia ERC, cinque ambiti in cui individuare gli obiettivi di conservazione della biodiversità, dovrebbero essere presi in considerazione:

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

Un ambito in cui individuare uno o più obiettivi di conservazione è rappresentato dalla conservazione di distinte aree geografiche, habitat, comunità ed associazioni di specie, con particolare attenzione alla salvaguardia di aree di straordinaria ricchezza biologica, di endemismi, di elevata unicità tassonomica o di fenomeni ecologici ed evoluzionistici inusuali. La particolare combinazione di unità che deve essere rappresentata in ciascuna strategia ecoregionale dipenderà da:

a) le proprietà caratteristiche di ciascuna ecoregione;

b) la disponibilità e la qualità delle informazioni sulla biodiversità della ecoregione.

2. *Larghe estensioni di habitat e biotopi integri*

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

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

Su scala ecoregionale, alcuni tipi di habitat possono esercitare una importante influenza sulla biodiversità degli habitat circostanti e dell'intero ecosistema. La loro conservazione e il loro ottimale funzionamento in senso ecologico potrebbe avere una importanza critica per molte specie e processi ecologici nelle aree circostanti. Per esempio, le associazioni di mangrovie hanno dei forti legami ecologici con le comunità terrestri, marine e di acque interne con esse interagiscono. Altri habitat dotati di importanza capitale in tal senso includono le barriere coralline, le foreste a galleria presenti nelle savane, le sorgenti di acqua dolce presenti nei deserti, e le foreste pluviali che assorbono l'umidità e ne regolano il rilascio agli ecosistemi sottostanti. Fenomeni quali gli incendi di origine naturale hanno anch'essi un ruolo sostanziale nel mantenere le comunità biologiche nel miglior stato di salute possibile. Infine alcune specie, come ad esempio i Castori o gli Elefanti, possono avere un ruolo simile in quanto possiedono una forte influenza sulla struttura e sulla integrità delle comunità naturali all'interno di intere ecoregioni.

4. *Fenomeni ecologici su larga scala*

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

fenomeni deve essere legata con le attività a livello ecoregionale e coordinata attraverso diverse ecoregioni.

5. Specie di particolare interesse

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

Conservazione della biodiversità nel Mediterraneo

La Biodiversity Vision, quale primo prodotto dell'applicazione della strategia di conservazione ecoregionale deve vedere la più ampia partecipazione di partner. A tal fine si è ritenuto opportuno fornire in questo documento alcuni elementi di indirizzo e spunti di riflessione, poiché la definizione degli obiettivi strategici di conservazione della biodiversità nell'Ecoregione Mediterraneo Centrale non può che scaturire da un costruttivo dibattito in sede scientifica prima, e con il coinvolgimento degli stakeholder poi.

Solo in questo modo si potrà avere la possibilità di definire obiettivi concreti e perseguibili.

In questa sede quindi non si può che fare riferimento ai principali ambiti in cui individuare gli obiettivi della Biodiversity Vision senza voler avere l'ambizione di fornire delle risposte. Si cercherà anzi di sollevare più che altro interrogativi nella speranza che siano utili a stimolare il dibattito.

Aree sensibili

Nella sua analisi a livello planetario della biodiversità, Norman Myers considera il Bacino del Mediterraneo come una delle 18 aree sensibili (*hotspot*) del nostro Pianeta. Tuttavia, il Bacino del Mediterraneo è troppo esteso ed eterogeneo per essere trattato come una singola area sensibile. Il primo passo per lo sviluppo di strategie di conservazione della biodiversità a livello regionale è rappresentato dall'identificare dei settori chiave o *hotspot* regionali che necessitino di una gestione specifica. Comunque, per essere significativa, la candidatura di siti ad *hotspot* regionali deve presentare due chiare caratteristiche:

- innanzi tutto tali siti devono mostrare una ricchezza specifica ed una biodiversità legata a gruppi diversi di organismi,
- devono essere aree ospitanti un discreto numero di specie rare o endemiche.

La prima condizione raramente si incontra, come mostrato da Williams e Gaston (1994), e da Prendergast et al. (1993), i quali dimostrarono che le aree di massima ricchezza per differenti gruppi tassonomici raramente coincidono. Per esempio, nell'area del Mediterraneo le regioni di maggior ricchezza tassonomica sono il Mediterraneo orientale per i rettili, e quello occidentale per gli anfibi.

Queste considerazioni, in aggiunta a quanto già detto in relazione alla Conservazione su scala ecoregionale, spinge ad identificare aree omogenee in cui investire in modo prioritario. Crediamo che le aree prioritarie su scala ecoregionale possano essere la via giusta per identificare delle unità prioritarie di conservazione, nella convinzione che

l'obiettivo non è tanto la tutela della biodiversità di queste aree, quanto i valori dell'intera ecoregione, con l'invito quindi a non considerare i confini in modo deterministico, ma bensì strategico. Molti fenomeni biologici e di interferenza con la biodiversità agiscono infatti a scala vasta ed è questo il livello a cui debbono essere affrontati.

Reti Ecologiche, Aree naturali protette e sviluppo sostenibile

Sono tre temi che meriterebbero un ampio spazio di analisi, ma è pur vero che esiste un'enorme bibliografia in merito e rappresentano tre dei temi più approfonditi, soprattutto negli ultimi anni.

L'istituzione di aree protette, nonostante tutti i loro limiti, resta uno degli strumenti più efficaci per la tutela di ambiti territoriali preziosi per la biodiversità.

Molti sforzi sono stati fatti negli ultimi decenni per aumentare il numero della aree protette del Bacino del Mediterraneo, con il risultato che l'area totale sotto protezione è incrementata del 26,7% tra il 1985 e il 1996. La superficie totale di aree protette aveva raggiunto già nel 1996 quota 4,3 milioni di ettari, dei quali 3,4 milioni di ecosistemi terrestri, 0,9 milioni di aree costiere e 0,5 milioni di ettari di ecosistemi marini.

Dal 1996 ad oggi la superficie di territorio compreso in Parchi e Riserve naturali ha subito un ulteriore significativo incremento. La ricchezza di biodiversità è oggi tutelata nei Paesi del Mediterraneo da aree naturali protette estese per circa 37 milioni di ettari, che rappresentano il 4,3% del territorio complessivo dei paesi dell'Ecoregione.

Solo in Italia si contano 23 parchi nazionali (ed uno in corso d'istituzione, quello della Val d'Agri in Basilicata), 128 parchi regionali, 145 riserve naturali statali, 20 aree protette marine, 370 riserve naturali regionali, 137 altre aree naturali protette. La superficie complessiva di territorio protetto in Italia è di circa 3,2 milioni di ettari.

A queste aree naturali protette inserite nell'elenco ufficiale del Ministero dell'Ambiente si aggiungono i 2480 siti Natura 2000 in attuazione delle Direttive U.E. Molti siti sono ricompresi nelle aree naturali protette, altri garantiscono una forma di tutela ad habitat di rilevante interesse per la conservazione della biodiversità.

Questo elevato numero di aree naturali protette, distribuite in modo abbastanza omogeneo nelle due Ecoregioni che interessano il nostro paese, Alpi e Mediterraneo centrale, non è però in grado di garantire in modo efficace la conservazione della biodiversità nel medio e lungo periodo a causa della loro elevata frammentazione ed il conseguente fenomeno dell'isularizzazione. E' ormai condiviso dalla comunità scientifica che i parchi o le riserve naturali isolate dal contesto territoriale circostante non garantiscono nel lungo periodo la conservazione della dinamica dei sistemi naturali. Serve per questo, non solo una gestione efficace delle singole aree protette ma una loro stretta relazione con il "Governo" del territorio circostante per mettere a sistema l'insieme delle diverse tipologie di aree protette su un'area vasta ecologicamente omogenea.

Un primo tentativo di mettere a sistema le aree protette in Italia è stato avviato con i Sistemi di area vasta (Alpi, APE e Itaca) previsti dalla Legge 426/98 (che ha introdotto l'art.1 bis alla Legge quadro sulle aree protette 394/91). Questa esperienza, che ha prodotto inizialmente alcune interessanti analisi ed elaborazioni di sistema, sembra aver oggi esaurito la sua capacità innovativa ed ha comunque affrontato il tema della conservazione della biodiversità in modo marginale.

La V Conferenza mondiale delle Aree Protette, organizzata dalla World Conservation Union, tenutasi a Durban nel 2003, ha individuato nella definizione di strategie basate sulla realizzazione di Reti Ecologiche di area vasta gli strumenti più efficaci per conseguire risultati significativi per la conservazione della biodiversità entro il 2010.

La necessità di garantire connessioni vitali tra aree protette isolate all'interno di una matrice costituita da territori estremamente antropizzati ed ecologicamente alterati ha portato all'idea di costituire le Reti Ecologiche. Si cerca quindi di realizzare un progetto diffuso sul territorio che integri la presenza di ambienti naturali con una serie di altri elementi che emergono dalla lettura del paesaggio antropizzato e dalle vocazioni ed opportunità del territorio.

Una Rete Ecologica si basa così sull'identificazione su un territorio di area vasta di alcune principali categorie differenziate secondo livelli di tutela ed utilizzazione. Generalmente vengono riconosciuti come componenti della rete ecologica i seguenti elementi: le core areas, i corridoi biotici, le stepping stones, le restoration areas, le buffer zone.

La rete ecologica risulta essere una nuova impostazione della pianificazione territoriale che considera vari elementi territoriali in funzione della tutela della biodiversità o di particolari aspetti di essa. Sono già numerose le esperienze di pianificazione di reti ecologiche in Italia a diversi livelli, regionale, provinciale e comunale. Un obiettivo strategico per lo sviluppo di reti ecologiche funzionali anche alla conservazione ecoregionale, è mettere in relazione tra loro la progettazione di diverse reti ecologiche a diverse scale nell'ambito delle singole unità di conservazione individuate per aree vaste omogenee dal punto di vista ecologico, come le Ecoregioni.

Seguendo la classificazione della World Conservation Union le aree protette possono variare da riserve naturali integrali ad aree gestite per utilizzi multipli in cui alla protezione dell'ambiente sono coniugate tutta una serie di necessità socio-economiche. Quest'ultimo esempio di protezione di aree naturali è particolarmente importante nel Bacino del Mediterraneo, caratterizzato da paesaggi altamente frammentati con migliaia di piccole proprietà private inframmezzate alle aree interessanti dal punto di vista conservazionistico.

In Italia la Legge quadro 394/91 sulle aree naturali protette nasce proprio con la finalità di coordinare la conservazione della biodiversità, il monitoraggio a lungo termine e lo studio di cambiamenti negli ecosistemi, con il contributo allo sviluppo economico e sociale sostenibile delle popolazioni umane locali. Di conseguenza il modello di aree protette normalmente istituito nel nostro paese risulta essere abbastanza flessibile e funzionale per far fronte alle varie condizioni ecologiche e socio-economiche che prevalgono in ciascuna particolare regione.

Ovviamente uno sviluppo economico e sociale sostenibile, basato sullo sfruttamento razionale delle risorse naturali non può essere ristretto alle sole aree naturali protette, sebbene questi ambiti possano rappresentare le sedi privilegiate per lo sviluppo di attività economiche legate all'ecoturismo, all'agricoltura di qualità, alla cultura delle tradizioni locali e alla ricerca scientifica. Anche in questo caso la soluzione deve essere ricercata nella progettazione e realizzazione su un territorio di area vasta di reti ecologiche multifunzionali.

Per un'efficace politica di conservazione della biodiversità è necessario che tutti questi concetti siano concretamente implementati in ogni strumento di pianificazione e gestione del territorio.

Reintegro di paesaggi frammentati, ricostituzione di habitat naturali e reti ecologiche

Altro ambito molto esteso di azioni in favore della biodiversità sono quelli che si configurano come progetti di *Restoration ecology* e più in generale di *Ecosystem management*.

Si tratta di due ampie categorie di interventi volti a gestire o ricostituire le condizioni ecologiche di ambienti normalmente di superfici non troppo estese e quindi favorire indirettamente specie animali e vegetali.

Questo insieme di interventi e di azioni deve essere finalizzato al ripristino delle caratteristiche ambientali e della funzionalità ecologica di un ecosistema in relazione alle sue condizioni potenziali, determinate dalla sua ubicazione geografica, dal clima, dalle caratteristiche geologiche e geomolfologiche del sito e dalla sua storia naturale pregressa.

Accanto a piani d'azione specificatamente pensati per proteggere specie e comunità, uno dei più importanti obiettivi da raggiungere per mettere in pratica il concetto di sostenibilità è rappresentato ad esempio dal riconsiderare l'utilizzo del territorio nel senso più ampio del termine.

Tali prospettive di rinaturazione del territorio, inserite in quadri coerenti di relazioni spaziali, assumono la forma di vere e proprie reti ecologiche polivalenti, ove la natura coesista in modo ottimale con attività antropiche compatibili.

Elementi di criticità che sono comuni a queste tipologie di interventi sono la scarsa conoscenza dei processi ecologici che sono alla base degli ecosistemi e come detto, l'ambito territoriale locale.

Per gli ecosistemi del Mediterraneo, tipicamente soggetti da millenni a perturbazioni di origine antropica, esistono diverse possibili azioni di recupero ambientale alternative alle due estreme situazioni del persistere del degrado ambientale o dell'abbandono da parte dell'uomo.

Queste azioni di ripristino degli ecosistemi dovrebbero essere pianificate in quel contesto che Hobbs e Saunders (1992) hanno chiamato il "reintegro di paesaggi frammentati". Tali interventi generalmente mirano a ricreare degli ecosistemi autosufficienti caratterizzati da una successione autogenica di comunità sia vegetali che animali, e da una resilienza sufficiente per superare perturbazioni di origine sia naturale che antropica. Tra gli altri, interventi di significativa importanza possono ricadere nel recupero o nella riabilitazione di un ecosistema.

Il recupero di un ecosistema ha in particolare l'obiettivo di ottenere il completo (anche se bisogna ammettere virtualmente impossibile) ritorno a uno stato preesistente in termini di composizione di specie, il che significa in pratica il ristabilire tutte le specie indigene originarie e l'eliminazione di tutte quelle esotiche.

La riabilitazione, invece, concentra i propri sforzi sul riparo delle funzioni dell'ecosistema bloccate o danneggiate, con l'obiettivo primario di aumentare la stabilità e la produttività dell'ecosistema. Essa è principalmente applicabile in regioni dove lo sviluppo socio economico della popolazione rurale dipende ancora essenzialmente dalle risorse naturali locali; essa è comunque anche altamente pertinente agli obiettivi di conservazione della biodiversità in quanto incrementando lo sviluppo di popolazioni locali in certe regioni, è possibile in ultima analisi ridurre la pressione antropica su aree circostanti prioritarie per la conservazione di habitat, specie focali e processi ecologici.

Queste tipologie di attività hanno dunque una notevole importanza per la realizzazione pratica sul territorio di diverse reti ecologiche su area vasta o per singole unità di conservazione, finalizzate alla salvaguardia di molti degli ecosistemi tipici del bacino del Mediterraneo.

Una delle principali minacce che colpiscono questi delicati ecosistemi è rappresentata dal fuoco. Questo elemento rappresenta in molti ambiti mediterranei un significativo fattore di frammentazione degli habitat.

Ad esempio in media circa 200.000 ha di foresta e macchia mediterranea sono bruciati ogni anno nel Bacino del Mediterraneo, anche se la variabilità inter-annuale e inter-regionale è molto alta. Quando il territorio è intensamente sfruttato da una densa popolazione rurale, molti incendi non si presentano come eccessivamente dannosi in quanto vengono immediatamente scoperti e spenti. Oggi in molte regioni Euro-Mediterranee, lo spopolamento rurale unito a un conseguente aumento della superficie boscosa ha portato a un accumulo di materiale infiammabile su grandi aree. Quindi il rischio di incendi estesi con conseguenze catastrofiche interessa milioni di ettari.

Sebbene molte persone considerano gli incendi semplicemente come eventi negativi e potenzialmente devastanti, non è realistico e biologicamente corretto tentare di prevenire del tutto la loro eventuale presenza. Gli incendi infatti sono degli eventi naturali di disturbo che contribuiscono a mantenere l'equilibrio e la biodiversità all'interno di comunità ed ecosistemi naturali. Di conseguenza una presenza naturale e non eccessiva di incendi di origine spontanea deve essere integrata nelle politiche di gestione ambientale e le popolazioni interessate devono essere capaci di convivere con questo tipo di incendi "benefici".

Nonostante ciò è tuttavia di vitale importanza sviluppare tecniche capaci di controllare la frequenza e l'intensità degli incendi. La miglior strategia in questo senso potrebbe essere quella di gestire boschi e foreste in maniera tale da ridurre il rischio di incendi catastrofici.

Contemporaneamente, visto il gran numero di incendi accidentali o intenzionali che si succedono ogni anno, e il ciclo di ritorno degli incendi diventato troppo rapido, è di vitale importanza sviluppare tecniche di effettivo rimboschimento per le zone colpite dall'incendio.

Immissioni faunistiche

Un tema ricorrente tra le azioni di tutela della biodiversità sono gli interventi di immissione della fauna selvatica. Centinaia di specie potrebbero essere "rinforzate" numericamente nel Bacino del Mediterraneo, ma le politiche di reintroduzione debbono affrontare due problemi principali. Da una parte, se condotte attraverso canoni rigorosamente scientifici, come effettivamente dovrebbe essere, esse sono estremamente dispendiose e non possono essere applicate a tutte le specie. In secondo luogo, i criteri politici ed economici molto spesso prevalgono sulle motivazioni scientifiche (ed etiche) che sono alla base degli sforzi conservazionistici. Inoltre qualunque sia la motivazione alla base della loro azione, spesso i conservazionisti preferiscono scegliere specie "bandiera" come grandi uccelli o mammiferi piuttosto che salvaguardare ad esempio le popolazioni dei numerosi invertebrati che stanno scomparendo.

In tale contesto, diversi progetti di reintroduzione di uccelli rapaci sono in corso di attuazione per almeno undici specie in quattro paesi del Mediterraneo (Francia, Italia, Spagna e Israele). Quindici di questi progetti interessano

grandi avvoltoi, e vi sono le condizioni per coronare con successo questi sforzi, con benefici indiretti anche per altre specie.

Un gruppo di specie che attualmente riceve una buona dose di attenzioni dall'uomo sotto forma di "immissioni" di popolazioni e management sostenibile è quella dei grandi ungulati. Il gruppo prominente nel Mediterraneo include diverse specie quali Cervo *Cervus elaphus*, Capriolo *Capreolus capreolus*, Stambecco *Capra ibex*, Camoscio *Rupicapra spp.*, Muflone *Ovis musimon* ecc. Oltre al loro chiaro valore di tipo culturale, estetico e cinegetico, questi animali giocano un ruolo importante in molti processi funzionali negli ecosistemi forestali, di steppa e di prateria. Di conseguenza un piano di management sostenibile per le popolazioni di ungulati dovrebbe mirare a conservare una discreta diversità genetica permettendo eventualmente al tempo stesso un uso razionale di questa risorsa. Molte regioni, specialmente nella parte settentrionale del Bacino del Mediterraneo, hanno un chiaro grande potenziale per incrementare la densità della popolazione e aumentare la diffusione delle varie specie di ungulati.

Questo tipo di interventi sono da una parte i più ambiti da molti enti pubblici, ma allo stesso tempo sono oggetto di un interessante e acceso dibattito scientifico-culturale sulla loro reale efficacia e necessità, soprattutto se vengono valutati gli effetti per gli ecosistemi e non solo nell'ambito della specie oggetto di immissione.

In ogni modo ci sembra opportuno ricordare che qualsiasi intervento di questo tipo non può che essere ricondotto alle norme di comportamento suggerite dall'Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica con le Linee Guida sulle immissioni faunistiche.

Tutela di cultivar e razze

In ambito scientifico è dibattuto anche il fatto che cultivar e razze siano o no componenti della biodiversità. In effetti se intendiamo per biodiversità i processi evolutivi che producono la diversità di forme viventi, è lecito chiedersi se cultivar e razze, frutto dell'azione dell'uomo attraverso la selezione artificiale, siano piuttosto componenti di una diversità culturale.

Comunque sia, soprattutto in ambito Mediterraneo, la biodiversità e l'azione dell'uomo sono strettamente correlate e crediamo valga la pena soffermarsi su questi aspetti e fornire qualche spunto di riflessione.

Come possiamo preservare la straordinaria varietà di ecotipi e pool genici delle piante coltivate e degli animali addomesticati selezionati lungo i millenni dall'agricoltura e dall'allevamento tradizionale?

La crescente industria biotecnologica sta mettendo a punto un numero crescente di nuovi utilizzi per molte specie e varietà, creando un ampio range di benefici economici all'interno del contesto non solo delle pratiche tradizionali di agricoltura e allevamento, ma anche di medicina e farmacia.

Preservare la variabilità genetica legata alle antiche tecniche di agricoltura ed allevamento riveste una importanza critica nel Bacino del Mediterraneo, dove gli agricoltori tradizionali stanno rapidamente abbandonando le varietà e razze locali. Quindi un'importante sfida è rappresentata dall'identificare e salvare i pool genici selvatici ed ancestrali tipici del Mediterraneo prima che essi vengano irrimediabilmente perduti e sostituiti con nuove varietà anche all'interno delle loro aree di diffusione tradizionali.

Negli ultimi 30 anni si è verificato un incremento dell'interesse nei confronti del

valore della diversità biologica di antiche razze e cultivar da parte di varie agenzie delle Nazioni Unite (FAO, UNEP, UNDP, UNESCO) e di altre istituzioni sia private che governative.

Da questo punto di vista, il Mediterraneo include il 45% delle razze bovine e il 55% delle razze caprine di tutta l'Europa e il Medio Oriente. Delle 145 varietà di bovini domestici e delle 49 varietà di pecore presenti nel Bacino del Mediterraneo, 115 e 33 specie rispettivamente, sono considerate in pericolo di estinzione dalla World Watch List of Domestic Animal Diversity della FAO, la maggior parte di esse principalmente come risultato della diffusione di razze europee da latte che hanno ridotto in maniera drammatica la diffusione delle razze locali.

Per quanto riguarda la diversità legata alle specie vegetali tradizionalmente coltivate nel Bacino del Mediterraneo, molte piante di interesse economico sono ormai presenti in piccole e fluttuanti popolazioni disperse in pochi siti, in modo tale da risultare a rischio di estinzione o comunque di grave perdita di variabilità genetica. Centinaia di programmi che si stanno svolgendo in tutto il Bacino del Mediterraneo hanno l'obiettivo di conservare le risorse genetiche di specie importanti economicamente, siano esse alberi da frutta, viti, cereali, essenze foraggiere, verdure o specie ornamentali. Per le cultivar non più usate dagli agricoltori ma che mantengono il proprio alto valore dal punto di vista delle risorse genetiche, così come per le specie selvatiche affini alle specie coltivate che risultano essere pesantemente minacciate in natura, la strategia migliore è ovviamente quella di preservarle, ad esempio ex-situ in strutture quali giardini botanici, arboreti, e banche del seme, le quali hanno un grande potenziale nel preservare la variabilità nel futuro. Ricerche integrate sullo status corrente delle specie, unite a opere di conservazione sia in-situ che ex-situ, forniscono dei buoni strumenti con i quali operare in direzione di una maggiore tutela della biodiversità anche in questo campo. Diversi giardini botanici in questo senso hanno sviluppato delle banche geniche specificatamente disegnate per la conservazione del germoplasma delle specie selvatiche.

Cooperazione internazionale

Come risultato di una crescente preoccupazione legata al continuo degrado del Mar Mediterraneo, naturale mezzo di collegamento nonché proprietà comune di tutte le nazioni che vi si affacciano, tali nazioni si riunirono a Barcellona nel 1975 sotto l'egida del Programma per l'Ambiente delle Nazioni Unite (UNEP) e elaborarono un piano d'azione, la cosiddetta Convenzione di Barcellona, per fermare il degrado ambientale e imprimere una svolta nella questione.

Inizialmente elaborato per combattere l'inquinamento del Mare, questo progetto venne presto esteso agli ecosistemi terrestri a causa del fatto che molti agenti inquinanti dei mari hanno una origine terrestre. Questa iniziativa, conosciuta come il "Blue Plan", finanziata dalla Banca Mondiale, è stata sostenuta da tutti i paesi del Bacino del Mediterraneo e dalla Comunità Europea. La Convenzione di Barcellona nominò una Unità di Coordinamento, che si trova ad Atene.

Sezioni specializzate delle Nazioni Unite e organizzazioni internazionali non governative come il WWF e l'Unione Mondiale per la Conservazione (IUCN) sono coinvolte nel Blue Plan. Queste organizzazioni hanno un ruolo estremamente attivo nei riguardi della tutela della biodiversità nella zona costiera del Mediterraneo: molti hotspot per la

diversità vegetale, per esempio la Cordigliera Betica nella Spagna meridionale, le montagne della Grecia centrale e meridionale, l'Anatolia nord-orientale e sud-occidentale, e molte altre, sono incluse tra i 231 siti che in tutto il mondo identificano i più importanti centri per la diversità vegetale che richiedono protezione e una gestione appropriata.

Un altro strumento per la conservazione delle aree umide di importanza internazionale è la convenzione RAMSAR, stabilita nel 1974 per fermare la distruzione delle aree umide del Mediterraneo e per promuovere il loro valore culturale, economico, ecologico e scientifico. Fino ad ora, 89 siti strategici per la conservazione delle aree umide in 12 paesi diversi sono stati inclusi nella lista dei siti RAMSAR, per un totale di 46.000 kmq. Insieme con il Piano d'Azione per il Mediterraneo dell'UNEP e il programma internazionale dell'UNESCO "Uomo e Biosfera", questa convenzione è attivamente legata alla promozione dello sviluppo sostenibile delle aree umide, le quali rappresentano il principale componente di questi siti di eccezionale diversità biologica.

Ci sono molte altre iniziative, sia di tipo governativo che privato, il cui scopo è quello di fermare il degrado ambientale che minaccia gli ecosistemi terrestri e marini del Mediterraneo. Una di queste è rappresentata dalla Convenzione di Alghero, organizzata appunto ad Alghero in Sardegna nel 1995, dall'associazione "MEDVARAVIS". Essa è supportata da ben 35 Organizzazioni Non-Governative (NGOs) sotto l'egida della Convenzione di Berna, del Consiglio Europeo, dell'IUCN e dell'UNEP (attraverso il Piano d'Azione per il Mediterraneo).

ECOREGIONE MEDITERRANEO CENTRALE (*Reconnaissance*)

Questo capitolo rappresenta il risultato di una fase di ricognizione delle caratteristiche ecologiche dell'ecoregione in cui si intende applicare la strategia di conservazione ecoregionale.

L'Ecoregione in cui il WWF Italia sta promovendo il processo di conservazione ecoregionale è in realtà l'unione di due delle sub-ecoregioni dell'intera ecoregione individuata con la *Global 200 Initiative*, come l'intero Bacino Mediterraneo.

La difficoltà di applicare la strategia ecoregionale in un'area così vasta e complessa da un punto di vista ecologico, ma anche sociale, ha spinto il Mediterranean Programme Office del WWF Internazionale (l'ufficio deputato a sviluppare azioni di conservazione nei Paesi del Mediterraneo ove non sono presenti organizzazioni nazionali del WWF) a sviluppare un lavoro di suddivisione in 20 sub-ecoregioni omogenee in cui attuare il processo ecoregionale. Tale suddivisione è stata basata principalmente sulle tipologie della vegetazione forestale.

L'area ecoregionale in cui il WWF Italia promuove il processo include buona parte dell'Italia peninsulare, la Sardegna, la Sicilia, le isole minori, la Corsica e Malta ed è stata denominata: **Ecoregione Mediterraneo Centrale**.

Il processo ecoregionale si attiva con una fase di *Reconnaissance* per individuare le caratteristiche ecologiche dell'area. Questa fase è fondamentale sia sviluppata qualora l'ecoregione risulta essere poco conosciuta. Nel nostro caso la qualità e quantità delle informazioni esistenti ci permettono di inserire questi aspetti come parte integrante della Biodiversity Vision.

Con questo capitolo abbiamo quindi inteso tracciare una sintetica analisi della biodiversità di questa parte del Mediterraneo inquadrata comunque nel contesto dell'intero Bacino Mediterraneo.

Sarebbe stato difficile è molto lungo fare un'accurata analisi di tutte le componenti di biodiversità caratterizzanti questa area. Oltre tutto crediamo esuli gli obiettivi di questo documento in quanto esistono numerosi riferimenti scientifici e tecnici che rappresentano una buona e aggiornata analisi.

L'obiettivo che ci siamo preposti è invece quello di mettere in rilievo le caratteristiche ecologiche che hanno permesso e permettono il differenziarsi della vita in ambito mediterraneo. Dovrebbero essere queste le componenti su cui dovremmo focalizzarci per pianificare efficaci azioni di conservazione a lungo termine.

Per coloro che fossero interessati ad approfondire ulteriormente aspetti della fauna, della flora e degli ambienti mediterranei si consiglia di fare riferimento alla Flora d'Italia (Pignatti), alla Fauna d'Italia (Min.Ambiente) e ai Rapporti sullo stato dell'ambiente (Min.Ambiente), nonché alle relative pubblicazioni per le parti dell'ecoregione non italiane. Molti di questi testi possono essere ricavati dalla consultazione della bibliografia di questo volume.

Bacino Mediterraneo

La biodiversità che troviamo nel Bacino del Mediterraneo è una conseguenza dei molti processi di immigrazione, estinzione, differenziazione regionale che nel corso dei millenni si sono succeduti nella regione.

La conoscenza relativa alla distribuzione delle specie del Bacino del Mediterraneo è relativamente buona sia per diversi gruppi di piante vascolari e vertebrati e sia su larghe scale spaziali. Nonostante questo, diverse nuove specie di vertebrati sono state individuate negli anni recenti, come ad esempio il Picchio muratore algerino *Sitta ledanti* sulle montagne dell'Atlante nel 1975 o più di recente e in seguito ad analisi del DNA, molte specie come ad es. la Lepre appenninica *Lepus corsicanus.*

Un carattere peculiare di molti gruppi di animali e piante nel Bacino del Mediterraneo è l'alto livello di endemicità, dovuti a una differenziazione locale che ha dato origine a taxa endemici, favoriti dalla storia evolutiva della regione e dalla sua suddivisione in vari distretti in relazione alla presenza di innumerevoli isole, penisole e catene montuose.

Di conseguenza il livello di endemismi nel Bacino del Mediterraneo è di gran lunga superiore a quello che è possibile trovare in qualsiasi altra parte d'Europa. Tale valore è testimoniata anche dal riconoscimento da parte di Norman Myers del Bacino del Mediterraneo come uno dei 18 punti focali (hotspot) del Pianeta in cui viene a concentrarsi un livello eccezionale di biodiversità.

Vegetazione e flora

La flora del Mediterraneo è una delle più ricche di tutto il Vecchio Mondo. Include più di 25.000 specie di piante da fiore e circa 30.000 tra specie e sottospecie, così come più di 160 specie di felci.

Questo insieme rappresenta il 10% circa di tutte le piante conosciute sulla Terra, le quali sono stimate essere un numero compreso tra 238.000 e 260.000. L'importanza di questo dato viene colta confrontando ad esempio tale ricchezza regionale con le circa 6.000 specie di piante superiori che vivono nel resto dell'Europa, un'area tra 3 e 4 volte maggiore come superficie rispetto al Bacino del Mediterraneo.

Sono presenti inoltre più di 100 comuni specie arboree tipiche della composizione della flora mediterranea, molte delle quali endemiche, le quali possono essere comparate con le non più di 30 specie arboree caratteristiche dell'Europa centrale.

La vegetazione del Mediterraneo raggiunge il suo climax normalmente come formazione di tipo forestale. Il percorso di successioni vegetazionali tendente al climax di foresta è in azione praticamente ovunque le condizioni ambientali lo permettono, con esclusione quindi per esempio delle aree caratterizzate da suoli eccessivamente poveri o da climi troppo aridi, dove tendono invece a dominare le tipiche praterie steppiche mediterranee.

La composizione originaria delle foreste di un ambiente ormai così strettamente legato alle attività di natura antropica come il Bacino del Mediterraneo ci è purtroppo sconosciuta (eccetto che per i settori di montagna di tale ambiente), ma esistono prove convincenti della grande importanza in questo ambito delle specie latifoglie nei millenni precedenti al Neolitico.

Oggigiorno, molte delle foreste mediterranee sono dominate dalle querce sempreverdi appartenenti al genere *Quercus* e dalle conifere (principalmente generi *Pinus, Cupressus* e *Juniperus*). La struttura dei cambiamenti vegetazionali

durante il progredire delle successioni è caratterizzata inizialmente dalla presenza di praterie tipiche di ambienti rocciosi e asciutti, le cui specie si comportano da piante pioniere capaci gradualmente di colonizzare nuovi territori e renderli disponibili alle successive specie vegetali cambiandone le condizioni sia biotiche che abiotiche. Tali piante pioniere sono successivamente seguite da diversi tipi di vegetazione a carattere cespuglioso e arbustivo quali la gariga e la macchia mediterranea, caratterizzate da un progressivo aumento della componente rappresentata dalle specie arboree, dapprima scarse e isolate e successivamente sempre più frequenti fino a costituire formazioni boscose ed infine vere proprie dense foreste.

Alcuni fattori, sia di origine naturale (es. la dispersione zoocora dei semi) che antropica (es. il rimboschimento), possono accelerare queste successioni. Altri fattori al contrario, come il pascolo da parte degli erbivori, gli incendi e il taglio delle foreste, hanno ovviamente l'effetto di rallentare o addirittura bloccare la successione, sia temporaneamente che a lungo termine.

L'evoluzione di questi ecosistemi è molto importante nel considerare gli obiettivi di conservazione a scala ecoregionale. A volte pratiche di ricostituzione forestale o il semplice abbandono delle aree montane porta alla perdita di habitat importanti come le praterie appenniniche ricche di orchidee.

L'Ecoregione Mediterraneo centrale si trova geograficamente al centro del Mar Mediterraneo e svolge per questo, un ruolo di crocevia di flore di carattere mitteleuropeo e nord-africano. Allo stesso tempo si trova ad ospitare anche specie di provenienza balcanica e in genere orientale.

Questi aspetti, che si riscontrano anche in molti taxa del regno animale, sono alla base del fenomeno di ricchezza specifico e anche del processo di origine di endemismi floristici e faunistici.

Sarebbe molto lungo tracciare le peculiarità della flora mediterranea e oltretutto questo lavoro non sarebbe la sede opportuna, tuttavia alcune caratteristiche tipiche, anche se non esclusive, della flora mediterranea sono degne di essere menzionate. Le specie annuali sono molto ben rappresentate nella flora del Bacino del Mediterraneo, essendo altamente adattate a vari tipi di stress legati alle condizioni climatiche di questa regione, in primis la presenza di 2-6 mesi di siccità estiva.

La vegetazione mediterranea è dominata da alberi sempreverdi, specie arbustive e a portamento cespuglioso che risultano essere anche in questo caso ben adattate alla prolungata siccità estiva. Associazioni vegetali tipiche del Bacino del Mediterraneo includono boschi di querce sempreverdi e di diverse specie di pino, all'ombra delle quali si sviluppa un denso sottobosco, formazioni arbustive aperte e praterie steppiche caratterizzate da una marcata aridità e dalla presenza di specie arboree e cespugliose rare e isolate su terreni erosi e rocciosi. In regioni caratterizzate da un maggiore livello di precipitazioni atmosferiche oppure dalla presenza di terreni più fertili e profondi, le specie vegetali caducifoglie diventano progressivamente sempre più abbondanti, mentre spingendoci ad altitudini maggiori ritorna preponderante la presenza di conifere, meglio adattate alle condizioni bioclimatiche dalle zone montuose.

A causa del clima severo dal punto di vista della siccità, la crescita attiva e la fioritura delle piante tendono a fermarsi durante l'estate per minimizzare la richiesta di acqua. Di conseguenza, in contrasto con la vegetazione temperata e boreale, il principale periodo di crescita e

fruttificazione di molte piante mediterranee si colloca durante l'autunno fino in alcuni casi ai primi mesi invernali.

Inoltre, un impressionante numero di taxa mostrano un successo particolare nella radiazione adattattiva e nella speciazione, come ad esempio i generi *Alyssum* e *Centaurea*.

Un ulteriore fattore di interesse è rappresentato dalla distribuzione delle specie vegetali endemiche tra le cosiddette forme vegetative, la quale varia enormemente a seconda della sub-regione presa in considerazione.

Solo il 5,6% delle piante annuali delle Isole Canarie sono endemiche, una piccola quantità se confrontate con la percentuale di endemismi arbustivi e arborei di queste isole (più del 70%). Questa differenza potrebbe essere una conseguenza della scarsa presenza delle piante annuali sulle isole oceaniche in generale, legata alla loro bassa capacità di dispersione su lunghe distanze. Al contrario, una proporzione molto grande di piante endemiche anuali si trovano in Sicilia.

Endemismi floristici

La principale ragione per la ricchezza di specie di piante del Mediterraneo non risiede semplicemente nella grande varietà di specie presenti in molte altre aree, quanto nel significativo numero di endemismi, molti dei quali sono ristretti a una singola o poche località (come aree sabbiose, isole, "isole" geologiche costituite da un particolare tipo di terreno o roccia, catene montuose isolate). E' altamente significativo in questo ambito come dei 37 rilevanti centri di biodiversità ed endemismi vegetali globalmente identificati in Europa, la maggiore concentrazione se ne ritrova nel Bacino del Mediterraneo.

Addirittura più della metà delle specie sono endemiche, e l'80% di tutte le piante endemiche europee sono mediterranee. Prendendo in considerazione un altro esempio capace di farci comprendere il grande valore naturalistico del Bacino del Mediterraneo, è bene ricordare che il Bacino del Mediterraneo è ricco in endemismi almeno quanto tutta l'Africa tropicale, anche se risulta essere circa quattro volte meno esteso, ed ospita inoltre pressappoco lo stesso numero di specie di piante vascolari. Tutto ciò ci permette di considerare questa regione come un'importante riserva di biodiversità vegetale, comparabile in questo senso alla California ed alle altre tre parti del globo, presenti nell'Emisfero australe, che possiedono delle condizioni ambientali di tipo mediterraneo: la Provincia del Capo in Sud Africa, il Cile centrale e due distinte regioni dell'Australia sud-occidentale.

Le penisole mediterranee che dall'Europa si estendono verso sud sono tutte ricche in specie endemiche, spesso come risultato della remota migrazione di alcune specie in relazione all'alternanza di periodi glaciali e interglaciali, con il loro frequente isolamento in siti dove nessun ulteriore spostamento è stato possibile a causa del ritiro dei ghiacci. Spesso in tale situazione la speciazione è avvenuta con una notevole rapidità ed ha portato alla nascita di nuove specie, endemiche del luogo.

Di norma, il livello di endemismo cresce con l'incremento dell'altitudine. Nelle catene montuose del Mediterraneo, sia di tipo continentale (Atlante, Tauro, Libano, Anti-Libano) che insulari (Corsica, Sardegna, Creta), la percentuale di specie endemiche è molto alta.

Come ci si potrebbe aspettare, anche la flora delle isole mediterranee tipicamente mostra alte percentuali di endemismi, con valori del 10-13 %.

Invertebrati

Anche nel caso degli Invertebrati, così come nelle piante, l'area del Mediterraneo è la più ricca d'Europa in termini di diversità di specie; infatti il 75 % della fauna entomologica totale europea si trova nel Bacino del Mediterraneo. Baletto e Casale hanno stimato a 150.000 il numero di specie di insetti nel Mediterraneo, di cui forse solo il 70 % è stato descritto e classificato.

La ricchezza di specie tipica di questa regione può variare geograficamente, come nel caso delle famiglie di farfalle.

Una caratteristica generale ricorrente in tutti i gruppi tassonomici di animali del Mediterraneo, ad esclusione dei Mammiferi, è il loro predominante e chiaro carattere boreale. Di conseguenza, anche la fauna di Invertebrati del Bacino del Mediterraneo mostra una più stretta affinità con le corrispondenti faune Paleartica ed Oloartica piuttosto che con quelle di altre regioni biogeografiche.

Molte specie boreali hanno colonizzato la regione mediterranea durante i periodi glaciali, rimpiazzando parzialmente l'esistente fauna paleotropicale. Degli esempi relativi a questo fenomeno sono rappresentati dalle farfalle appartenenti al genere *Parnassus, Colias e Pieris*, tipiche di habitat sia di pianura che di montagna. Molte specie di Invertebrati caratteristici di habitat di foresta, e solitamente fitofagi, sono anch'esse specie boreali che hanno seguito gli spostamenti della pianta ospite, la cui distribuzione nel corso dei millenni ha subito variazioni verso nord o sud in relazione ai cicli glaciali.

L'ecoregione Mediterraneo centrale a causa della sua posizione, svolge un ruolo di "ponte" tra il continente europeo e il Nord-Africa. Molte specie e interi gruppi di invertebrati si incontrano proprio lungo la Penisola italiana, in Sicilia e nelle Isole del complesso sardo-corso.

Pesci d'acqua dolce

Il numero, la diversità e l'isolamento geografico degli specchi d'acqua nel Bacino del Mediterraneo, un'area caratterizzata come sappiamo da una marcata aridità estiva e dalla presenza di diverse catene montuose che la dividono in vari distretti, ha favorito una grande ricchezza di specie tra i pesci di acqua dolce.

Nella parte settentrionale del Mediterraneo, dalla Penisola Iberica alla Turchia, addirittura 131 delle 300 specie presenti (quindi il 44%) sono endemismi regionali o locali, e 31 di essi sono limitati ad un singolo bacino imbrifero. Molte di queste specie endemiche (63%) appartengono alla famiglia dei Ciprinidi, ma anche altre famiglie sono ben rappresentate: Cobitidi (11%), Gobidi (8%), Salmonidi (6%) e Ciprinodontidi (5%). A queste specie dobbiamo inoltre aggiungere due specie endemiche di lamprede (Petromizonti) e una di storioni (Acipenseridi).

Come per molti altri gruppi tassonomici, i livelli di endemismo sono specialmente elevati nelle estese penisole iberica, italiana, ellenica, ed anatolica, presumibilmente in quanto queste regioni si comportarono da rifugi per un gran numero di specie di pesci durante i periodi glaciali.

Alcune specie endemiche sono limitate a siti molto ristretti. E' il caso del Carpione del Fibreno *Salmo fibreni* nel Lazio o del Ghiozzetto di ruscello *Podogobius nigricans*. Sebbene molte specie della fauna ittica del Bacino del Mediterraneo siano a distribuzione tipicamente paleartica, alcune di esse sono di origine afro-tropicale (Ciclidi, Claridi), o sono addirittura degli esempi di fauna relitta risalente al Mar della Tetide (diverse specie di Ciprinodontidi).

Rettili ed Anfibi

I Rettili sono un gruppo tassonomico molto ben adattato alla calda ed asciutta regione mediterranea, e di conseguenza risultano essere molto più abbondanti e ricchi in diversità rispetto agli Anfibi.

In generale, infatti, sono presenti nel Bacino del Mediterraneo 165 specie di Rettili, distribuite in 15 famiglie, e 63 specie di Anfibi, distribuite in 9 famiglie.

In armonia con la differente ecologia e fisiologia dei due gruppi, la diversità delle specie di Rettili cresce scendendo da nord verso sud (e da ovest verso est), parallelamente al gradiente di aridità. Per esempio, ci sono 20 specie di Rettili su una superficie di 141.500 kmq in Italia, mentre la Cirenaica, una regione di 27.000 kmq, ne possiede ben 25, e 21 specie di Rettili sono presenti nell'isola di Cipro (9.250 kmq). D'altra parte, la ricchezza di specie negli Anfibi segue un modello completamente opposto a quello appena visto, incrementandosi da sud verso nord (e da est verso ovest).

Poiché quindi il gradiente di aridità nel Bacino del Mediterraneo favorisce la presenza di Rettili nelle regioni meridionali ed orientali del Mediterraneo, e di Anfibi invece nelle più umide condizioni climatiche delle regioni settentrionali ed occidentali, le regioni ricche in Rettili sono povere in Anfibi, e vice versa.

I molti fattori che hanno plasmato il Bacino del Mediterraneo e gli ecosistemi che esso ospita sono riflessi nei livelli di endemismi, molto alti in entrambi i gruppi. Le principali zone interessate da tali fenomeni di endemismo tuttavia variano in maniera contrastante: nei Rettili le specie endemiche sono principalmente concentrate in Nord Africa e nel Vicino Oriente, mentre per quanto riguarda gli Anfibi la percentuale maggiore si raggiunge in Italia (35%).

Molte specie neo-endemiche del Bacino del Mediterraneo appartenenti al genere *Podarcis, Lacerta, Chalcides* e *Vipera* si sono evolute in tale ambiente come risultato di un intenso processo di radiazione adattativa in siti localizzati. In particolare nei *Lacertidi*, il genere *Algyroides* e *Psammodromus* sono dei tipici endemismi mediterranei di tipo relitto.

Nel caso degli Anfibi molte specie endemiche appartengono a linee evolutive piuttosto arcaiche le quali sono rimaste relativamente simili morfologicamente sin dalla loro origine durante l'Eocene. Parliamo ad esempio dei generi *Pelobates*, *Discoglossus* ed *Euproctus*.

La Sardegna rappresenta un'area di estrema ricchezza di endemismi di rettili e anfibi, basta ricordare le quattro specie di *Speleomantes*, il genere *Euproctus* presente con due specie gemelle in Corsica e Sardegna, il Discoglosso sardo e la Raganella mediterranea. Tra i rettili sono da ricordare la Natrice del Cetti, la Lucertola di Bedriaga e l'Algiroide di Fitzinger.

Uccelli

Giudicando dal gran numero di appassionati birdwatcher che visitano il Bacino del Mediterraneo ogni primavera ed estate, la diversità di questo gruppo tassonomico deve essere molto alta. Infatti, sono presenti circa 366 specie, un numero da non sottovalutare soprattutto se comparato con le circa 500 individuabili per l'intera Europa.

Come conseguenza della progressiva scomparsa di taxa tropicali dal Paleartico occidentale durante il freddo e arido periodo che comprese Oligocene e Miocene, la attuale ornitofauna europea si stabilizzò durante il Pliocene e il Pleistocene, primariamente attraverso la presenza di elementi che colonizzarono il

Bacino del Mediterraneo da almeno nove aree biogeografiche diverse.

I gruppi che hanno dato in questo senso un contributo maggiore sono rappresentati rispettivamente da 144 specie di origini settentrionali, caratteristiche di ambienti di foresta, fiumi e paludi di tutta l'Eurasia occidentale, e da 94 specie tipiche delle steppe, le quali si sono presumibilmente originate nella regione arabo-sahariana. L'importanza di quest'ultimo elemento faunistico nel Bacino del Mediterraneo è stato secondariamente favorito, sia nella distribuzione geografica che nelle dimensioni delle popolazioni, dalla generale diminuzione dell'estensione delle foreste a causa dell'azione dell'uomo, fenomeno che iniziò a presentarsi sin dal Neolitico.

L'ornitofauna del Mediterraneo differisce nelle sue caratteristiche da quelle degli altri gruppi di animali e della flora in due punti principali.

In primo luogo, nonostante le loro disparate origini biogeografiche, molte specie risultano essere distribuite piuttosto omogeneamente attraverso il Bacino del Mediterraneo, in modo tale che la variazione regionale nella composizione specifica delle popolazioni non risulta essere molto marcata. Naturalmente, esistono diverse specie endemiche e variazioni regionali ma, nel complesso, la grande maggioranza delle specie sono distribuite attraverso tutto la regione, e questo risulta essere vero principalmente per gli uccelli tipici di ambienti di foresta.

In secondo luogo, una caratteristica sorprendente è rappresentata dal basso livello di endemismi presenti in questo gruppo tassonomico: solo 64 specie (17% del totale) sembrano essersi originate all'interno dei limiti geografici del Bacino del Mediterraneo.

Comunque, sebbene l'ornitofauna mediterranea includa poche specie endemiche, nella regione è stato registrato un valore molto più elevato di variazione subspecifica rispetto a tutto il resto del Paleartico. Tale alto livello di variazione intraspecifica è il risultato della diversità geografica molto elevata del Bacino del Mediterraneo con tutte le sue molte isole, penisole e le altre barriere geografiche ed ecologiche alla dispersione.

Tra le specie endemiche dell'Ecoregione Mediterraneo centrale sono certamente da ricordare: il Picchio muratore corsa *Sitta ledanti*, che vive nei boschi di Pino laricio della Corsica, la Passera d'Italia *Passer italiae* e poi molte forme sottospecifiche con popolazioni isolate in Sardegna (o complesso sardo-corso), nell'Appennino centrale e in Sicilia.

Un processo biologico di estrema importanza che interessa il Bacino del Mediterraneo e quindi anche l'Ecoregione Mediterraneo Centrale è la migrazione degli uccelli.

Per essere definita tale la migrazione deve avere due caratteristiche: la pendolarità e la periodicità. In altre parole il viaggio intrapreso dagli uccelli, spesso da un continente all'altro deve svolgersi sia in andata che in ritorno, quindi dalle aree di nidificazione ai quartieri di svernamento. La seconda caratteristica invece si ha quando il viaggio avviene in precisi periodi dell'anno, primavera e autunno.

Ogni primavera milioni di uccelli attraversano il Mar Mediterraneo compiendo voli di migliaia di chilometri, spesso dopo aver attraversato il Sahara, per raggiungere l'Europa per nidificare.

Alcune specie, i grandi veleggiatori, si concentrano sugli stretti e valichi montani, altri come i piccoli passeriformi migrano con un fronte anche molto esteso.

Per queste specie anche piccole aree, possono rivestire un ruolo fondamentale se poste lungo le rotte migratorie.

Moltissime delle informazioni sulle strategie migratorie dei passeriformi sono state raccolte grazie ad un grande progetto coordinato dall'Istituto Nazione per la Fauna Selvatica e denominato "Progetto Piccole Isole".

Mammiferi terrestri

Approssimativamente 197 specie di Mammiferi sono presenti nell'area dell'intero Bacino Mediterraneo, dei quali il 25% sono endemiche. Tre fattori principali influenzano la composizione della fauna di Mammiferi non volanti (quindi ad esclusione dei pipistrelli):

1. Origini biogeografiche multiple, dovute alla prossimità e quindi al contributo di tre masse continentali diverse.
2. Ripetuti eventi di turnover faunistico provocato da variazioni climatiche durante il periodo Pliocene-Pleistocene, inclusi numerosi fenomeni di interscambio tra continenti.
3. Infine, in misura maggiore rispetto agli altri gruppi faunistici, la ricchezza di specie e la distribuzione dei Mammiferi è stata influenzata dalla locale storia umana, specialmente attraverso la caccia, sin dal Paleolitico.

In generale la composizione della fauna di Mammiferi in ciascuno dei quattro quadranti del Bacino del Mediterraneo differisce in maniera evidente. Le due parti più ricche sono la parte orientale del Mediterraneo (106 specie), con almeno 23 specie di origini asiatiche che non sono presenti altrove nella regione e il Nord Africa (84 specie). Seguono con valori prossimi, l'area del Mar Egeo (80 specie) e l'Europa occidentale mediterranea, in particolare la Penisola italiana (72 specie) e quella iberica (77 specie).

I Mammiferi non volanti sono naturalmente più sensibili alle barriere fisiche, il che significa che la fauna di Mammiferi dell'Europa meridionale, del Medio Oriente e specialmente del Nord Africa sono tra di loro sufficientemente distinte.

Sebbene caratterizzato da una larghezza di soli 14 km, lo Stretto di Gibilterra ha effettivamente isolato l'Europa dall'Africa per i Mammiferi non volanti sin dalla sua riapertura dopo la Crisi Messiniana. Di conseguenza, la fauna di Mammiferi della parte settentrionale del Mar Mediterraneo è fondamentalmente di origine Euro-siberiana con il cinghiale *Sus scrofa*, il cervo *Cervus elaphus*, il capriolo *Capreolus capreolus* e l'orso bruno *Ursus arctos* come elementi tipici e tutti presenti nell'Ecoregione Mediterraneo Centrale. A parte poche eccezioni, come l'istrice *Hystrix cristata* in Italia centro-meridionale ed alcuni roditori e toporagni, le specie di origini tropicali si estinsero dalle regioni euro-mediterranee all'inizio del Pleistocene.

Oggigiorno, i Mammiferi del Bacino del Mediterraneo includono rari esempi di specie endemiche: tra queste il caratteristico Mustiolo etrusco *Suncus etruscus*, il più piccolo Mammifero del mondo, ed altre specie di roditori e toporagni diffusi ad esempio sulle isole del Mediterraneo, quali la Sicilia.

Biodiversità marina

In questo caso, come del resto succede in tutti i gruppi tassonomici terrestri, la diversità biologica delle piante e degli animali marini è estremamente alta, con circa il 50% del numero di specie complessive che risultano essere endemiche del Mar Mediterraneo.

Il Mar Mediterraneo è quindi uno dei mari più ricchi del mondo dal punto di vista della biodiversità, ospitando il 7,5%

dei taxa di animali marini di tutto il Pianeta e il 18% dei taxa relativi alla flora marina mondiale in un'area che rappresenta appena lo 0,82% della superficie marina del nostro Pianeta. La stima corrente per l'ammontare totale di specie macroscopiche in questo mare è di circa 8.500.

Come nel caso dei biomi terrestri, gli ecosistemi marini mediterranei sono composti da specie con molte diverse origini biogeografiche: atlantico-mediterranee, pan-oceaniche, paleo-endemiche risalenti al Mar della Tetide, neo-endemiche e subtropicali. Un gruppo addizionale di organismi marini ha popolato la parte orientale del Mare nel momento dell'apertura da parte dell'uomo del canale di Suez, il quale ha stabilito una connessione tra il Mediterraneo e il Mar Rosso alla fine del diciannovesimo secolo. Di conseguenza, possiamo a ragione pensare al Mediterraneo come un crocevia per le forme di vita marine, così come le terre che lo circondano lo sono per quelle terrestri.

Diversi fattori storici hanno contribuito all'alta biodiversità marina. Questi includono la diversità delle condizioni climatiche tipiche dei diversi quadranti del Mediterraneo, con la predominanza di condizioni di tipo temperato nella parte occidentale del Mediterraneo, e di condizioni di tipo subtropicale nel Mediterraneo orientale.

Comunque sebbene il Mar Mediterraneo non rappresenti altro che una piccola parte di quello che milioni di anni fa era l'immenso e caldo Mar della Tetide, un catastrofico evento avvenuto milioni di anni fa ne ha condizionato la successiva storia evolutiva: la Crisi di Salinità Messiniana.

Questo evento, realizzatosi circa 5.5 milioni di anni fa, fu la conseguenza della chiusura del Mediterraneo dovuta ad uno dei più spettacolari eventi avvenuti sul nostro Pianeta durante l'intero Cenozoico, e portò al prosciugamento quasi completo del Mediterraneo con la conseguente estinzione di massa della fauna marina originaria, e la scomparsa di molti elementi paleotropicali. Solamente con il ripristinarsi di una connessione con l'Oceano Atlantico il Mediterraneo si ripopolò, attraverso tuttavia elementi faunistici di origine atlantica.

Nonostante la elevata ricchezza di specie tipica di molti gruppi di organismi marini, incluse le testuggini marine, le dimensioni delle popolazioni sono di solito basse nelle comunità del Mar Mediterraneo. Non sarà quindi possibile ammirare in questa regione le sterminate e spettacolari colonie di uccelli marini che sono caratteristiche delle scogliere del Nord Atlantico, ad esempio. La bassa produttività del Mar Mediterraneo spiega anche la minor dimensione relativa delle flotte pescherecce del Bacino del Mediterraneo se comparate a quelle dell'Oceano Atlantico.

Tipi di habitat del Mediterraneo

La presenza combinata di estesi e differenziati habitat, distribuiti in diverse combinazioni e stati di degradazione o rigenerazione possibili, dona al paesaggio del Mediterraneo quelle particolari caratteristiche a mosaico che lo distinguono e lo rendono così caratteristico rispetto a molte zone temperate del Nord o rispetto alle aride od umide zone tropicali.

Possiamo affermare che uno dei principali fattori che governa la distribuzione degli habitat nel Mediterraneo è rappresentato dal gradiente bioclimatico nord-sud, il quale ad esempio si riflette chiaramente nella distribuzione delle foreste e delle boscaglie.

Nelle zone umide e subumide dei quadranti nord-orientali e nord-occidentali, densi boschi e estese foreste stanno tornando a riguadagnare terreno come conseguenza del trend di esodo rurale e abbandono delle terre agricole che è iniziato agli inizi del secolo scorso. All'opposto, sulle coste meridionali ed orientali del Bacino del Mediterraneo dove le piogge sono scarse e la pressione antropica sta crescendo rapidamente, gli ecosistemi risultano spesso fortemente degradati.

Questa sintetica descrizione dell'Ecoregione Mediterraneo Centrale non vuole essere un trattato esaustivo, ma solo dare una visione d'insieme delle caratteristiche ecologiche di quest'area. Esaminiamo quindi molto brevemente i principali habitat che si incontrano in questa ecoregione.

Foreste

Le foreste mediterranee sono altamente diversificate per ciò che riguarda la loro struttura, il loro aspetto e la loro composizione in specie legnose, poiché vi sono almeno 40 specie arboree piuttosto comuni e più di altre 50 che si presentano più o meno sporadicamente, spesso solamente in una regione o in un quadrante.

Le foreste del Mediterraneo sono inoltre altamente diversificate per quanto riguarda forme di crescita, morfologia, fisiologia e fenologia delle specie dominanti in ciascuna regione. Per esempio sono presenti quattro tipologie principali di foglia, in varie combinazioni. Innanzi tutto, forme sclerofille e sempreverdi, cuoiose nella consistenza, spesso spinose o pungenti.

Un secondo gruppo possiede foglie simili a quelle dell'Alloro *Laurus nobilis*, le quali rispetto al tipo precedente possiedono una consistenza più soffice e lucida, ma comunque sempreverde, come il fogliame di molti alberi della foresta tropicale.

Un terzo gruppo di piante mediterranee è rappresentato da quelle specie dalle foglie "semi-decidue", le quali rimangono sul loro stelo durante l'inverno, ma con i processi di crescita e fotosintesi bloccati o comunque ridotti. Queste foglie non sono perse se non la primavera successiva quando esse vengono sostituite da un nuovo gruppo di foglie.

Il quarto gruppo infine possiede foglie tipicamente decidue come nella modalità predominante nelle foreste temperate settentrionali. Molti esempi di questo tipo si possono trovare nell'ecoregione oggetto di indagine: i generi *Carpinus, Corylus, Ostrya* e *Zelkova*, i quali sono presenti principalmente nelle aree con altitudine e precipitazioni elevate. Le specie mediterranee decidue, rispetto alle congeneri diffuse a latitudini più settentrionali, mostrano spesso la riduzione della superficie fogliare, così come altri adattamenti ad un clima caratterizzato da estati calde e asciutte, come è quello del Bacino del Mediterraneo.

Tipico rappresentante della flora sempreverde e sclerofilla del Mediterraneo è un tipo vegetazionale molto particolare: la foresta di tipo laurofilla, localizzata tipicamente sulle umide coste settentrionali delle principali isole delle Canarie, ma anche altrove. L'Agrifoglio *Ilex aquifolium*, il Pungitopo *Ruscus aculeatus*, l'Edera *Edera elix*, il Bosso *Buxus sempervirens*, il Tasso *Taxus baccata* e l'Alloro *Laurus nobilis* sono alcune delle specie sempreverdi tipiche di questa vegetazione.

Questo tipo di foresta è detta laurosilva in quanto include non meno di cinque specie e sottospecie della famiglia tropicale delle Lauracee, così come diverse latifoglie arboree endemiche.

Tutte queste specie hanno in comune con l'Alloro, essenza largamente diffusa attraverso tutto il Bacino del Mediterraneo, una foglia a pagina larga e di consistenza sclerofilla. Da questa similitudine è nato il nome laurosilva. Queste foreste altro non sono che un relitto della flora che nel Terziario dominava la regione mediterranea, e che ora si è virtualmente estinta in seguito ai cambiamenti climatici succedutisi con il passare del tempo.

Durante il Terziario l'Italia, così come il Bacino del Mediterraneo in generale, era caratterizzata da un clima tropicale umido con la conseguente presenza di una flora paragonabile a quella delle regioni tropicali di tipo monsonico. Circa sei milioni di anni fa le condizioni climatiche cominciarono ad evolvere acquisendo i caratteri del clima tropicale arido. Gradatamente, una vegetazione di tipo desertico sostituì la foresta di laurofille che potette conservarsi solo in prossimità dei corsi d'acqua. Questo periodo ebbe una breve durata (relativamente ai tempi geologici) e fu presto sostituito da un altro caratterizzato da un clima subtropicale che mostrava una particolarità: la siccità estiva. Ciò rese difficile le condizioni di vita alle piante arboree e pertanto la flora laurofilla fu sostituita da un'altra, anch'essa sempreverde, ma in grado di superare il periodo siccitoso (corbezzolo, leccio, …).

Questa era la vegetazione presente alla fine del Terziario quando cominciarono le Ere glaciali, cioè periodi in cui si verificarono notevoli abbassamenti di temperatura rispetto alle medie dei periodi precedenti. Oggi sono riconosciute universalmente quattro ere glaciali principali di cui l'ultima (Wurm) è quella che maggiormente ha inciso sulla composizione floristica attuale, in particolare di quella europea. Quest'ultima, essendo stata interessata da un maggior numero di estinzioni, è molto più povera di specie rispetto a quella asiatica e americana. Man mano che le temperature si abbassavano, infatti, le piante si diffondevano verso sud (una lenta migrazione che avveniva seme dopo seme, pianta dopo pianta) abbandonando le regioni settentrionali più fredde. In Europa, però, il loro movimento fu sbarrato dalle catene montuose disposte in direzione est-ovest (Alpi e Pirenei) e dal Mediterraneo più a sud. Per molte specie l'estinzione non fu completa poiché poterono trovare delle aree di ridotta estensione caratterizzate da un microclima idoneo (aree rifugio) da cui, alla fine dell'era glaciale, dare origine ad un processo di ricolonizzazione.

L'Italia meridionale fu un'importante area rifugio per le specie arboree tanto che oggi la Penisola italiana può vantare un numero di specie indigene senza dubbio superiore a quello del resto dell'Europa. Una traccia di queste vicende è, in alcuni casi, ancora individuabile: i 27 Abete dei Nebrodi *Abies nebrodensis* delle Madonie, i popolamenti di Agrifoglio dei Nebrodi e la Foresta Umbra del Gargano dove il Faggio *Fagus sylvatica* è presente a quote decisamente basse, le formazioni pure e miste di Abete bianco (*Abies alba* var. *apennina*) dell'Appennino centro-meridionale e i nuclei di Pino nero *Pinus nigra* di Villetta Barrea nel Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise. Con le glaciazioni, quindi, scomparve buona parte della flora subtropicale ancora esistente alla fine del Terziario e si insediò una vegetazione di origine artica, si ridusse la flora sempreverde e aumentò quella a foglie caduche più adatta ai periodi freddi.

L'agrifoglio, il pungitopo ed altre laurofille sono sopravvissuti ai mutamenti climatici o andando a localizzarsi in ambienti a clima decisamente atlantico (ridotte escursioni termiche giornaliere e annuali ed elevata umidità atmosferica) o,

grazie alla capacità di tollerare l'ombra (specie sciafile) costituendo il sottobosco di popolamenti arborei, come le faggete che già di per sé si localizzano in ambienti a maggiore oceanicità, in grado di esercitare una copertura tale da assicurare delle condizioni di maggiore atlantismo (clima livellato).

Le foreste mediterranee presentano inoltre un numero sorprendentemente alto di conifere: pini (genere *Pinus*), ginepri (*Juniperus*), cipressi (*Cupressus*), cedri (*Cedrus*), abeti (*Abies*), ecc. Le conifere sono diffuse negli ambienti di montagna piuttosto che nelle foreste di pianura, in modo che il loro contributo alla copertura vegetazionale totale sia maggiore nel primo caso. Le foreste primarie mediterranee tipiche di altitudini elevate probabilmente combinavano conifere e latifoglie in un insieme particolare formato da molte specie.

Le foreste sempreverdi dominate da essenze appartenenti al genere *Quercus* (principalmente Leccio *Quercus ilex*, o specie equivalenti) sono probabilmente la vegetazione climax a cui tendono molti degli ambienti del Bacino del Mediterraneo. Tuttavia tali foreste sono state ampiamente distrutte e sostituite con ambienti di macchia e gariga, o pascoli per le attività umane, come risultato del taglio delle foreste, del pascolo da parte del bestiame e dagli incendi associati a tali azioni. Queste foreste dominate da querce possiedono delle caratteristiche particolari a seconda dell'ambiente in cui si trovano: possono essere caratterizzate da una disposizione più aperta e meno densa degli alberi, tale da dare origine a un abbondante strato cespuglioso (comprendente *Cistus*, *Genista* ed *Erica*) oppure in ambienti più freddi e montuosi possono essere comuni specie decidue (appartenenti di norma ai generi *Quercus*, *Ulmus*, *Acer*, *Fraxinus*) oppure sempreverdi come *Laurus*. Uno degli elementi che spesso caratterizzano queste foreste è rappresentato da boschi naturali e semi-naturali di sughera, *Quercus suber*, la quale spesso colonizza terreni silicei e poveri di nutrienti.

La segregazione spesso osservata oggi in molti boschi del Bacino del Mediterraneo, dove pini o querce sempreverdi possono formare popolamenti pressoché puri, è quasi sempre un prodotto dell'intervento dell'uomo, e non riflette di conseguenza le dinamiche naturali tipiche di queste foreste.

Recenti ripopolamenti di conifere da parte dell'uomo tendono ad avere una composizione monocolturale ed un popolamento talmente denso tale che gli strati vegetazionali inferiori erbacei e cespugliosi non crescono, e di conseguenza tali formazioni arboree hanno uno scarso interesse biologico; esistono tuttavia alcuni rimboschimenti creati tempo fa e gestite in maniera oculata che possono avvicinarsi per alcuni aspetti alle foreste naturali.

Macchia mediterranea

Decine di formazioni arbustive di diverso tipo caratterizzano la flora del Bacino del Mediterraneo, molte delle quali risultano essere di tipo secondario come diretta conseguenza dell'impatto delle attività di origine antropica sul territorio. Data l'esistenza in questa regione di un'ampia gamma di substrati, microclimi e utilizzi storici del territorio da parte dell'uomo, queste formazioni vegetali mostrano a loro volta un'ampia gamma di forme strutturali. In generale indicheremo l'intera classe di formazioni arbustive caratteristiche del Bacino del Mediterraneo con il nome di macchia mediterranea.

La loro diversificazione è tale che virtualmente ciascuna regione o paese del Bacino del Mediterraneo possiede un

proprio nome per designare la locale forma vegetazionale: garrigue e gariga, e maquis e macchia in Francia e in Italia, xerovuni in Grecia, matorral e tomillares in Spagna, choresh o maquis in Israele. Termini comparabili usati da altre parti del mondo per vegetazione a carattere mediterraneo sono inoltre chaparral e coastal sage in California, matorral e jaral in Cile, fynbos, renoster veld, karroid shrubland, e strandveld, in Sud Africa, e mallee in Australia.

Questi nomi tuttavia nascondono una definizione spesso poco chiara della vegetazione a cui si riferiscono, con una conseguente confusione nell'utilizzo dei termini da parte degli studiosi. In molti paesi, la macchia mediterranea è considerata il primo maggior stadio di degradazione della foresta mediterranea, seguita dalla gariga e quindi da altre formazioni minori come phrygana e bath'a, le quali sono dominate da arbusti nani (tipicamente di un'altezza che va dai 20 ai 70 cm) e presentano una complessità strutturale minore rispetto alla macchia.

In Francia la distinzione tra garrigue e maquis da parte di molti fitogeografi ed ecologi si traduce nel differente substrato prescelto dalle due formazioni vegetazionali: la garrigue preferisce di norma terreni calcarei e include tutte le specie associate alle formazioni dominate da leccio, mentre la maquis solitamente predilige terreni acidi e silicei ed è caratterizzata da alcune specie calcifobe appartenenti ai generi *Arbutus, Erica, Calluna, Cistus*, e altri arbusti. La dicotomia appena descritta ha tuttavia un valore chiaramente limitato, e un terzo tipo di formazione arbustiva mediterranea, intermedio in termini di composizione floristica tra la macchia e la gariga, spesso si presenta su substrati di tipo dolomitico.

Uno degli aspetti più caratteristici della macchia mediterranea, oltre alla presenza di quasi tutte le forme di crescita riconosciute dagli ecologi vegetali, è ovviamente la dominanza di specie arbustive sempreverdi e sclerofille, accompagnate da un piano superiore talvolta presente di piccoli alberi, e da un piano inferiore di piante erbacee annuali o perenni. Esempi prominenti di specie sclerofille sempreverdi dominanti nella macchia sono rappresentati dalla varie specie di querce sempreverdi, dal Carrubo *Ceratonia siliqua*, il Lentisco *Pistacia lentiscus* e dalle varie specie appartenenti ai generi *Arbutus, Daphne, Laurus, Phillyrea, Myrtus, Rhamnus* e *Viburnum*. I piani mediano ed inferiore della macchia mediterranea, specialmente nelle regioni occidentali del Bacino del Mediterraneo, includono un buon numero di comuni e diffusi rappresentanti della famiglia delle *Lamiacee* (la stessa della menta), quali Timo *Thymus vulgaris*, Lavanda *Lavandula stoechas* e Rosmarino *Rosmarinus officinalis*.

La maggior parte delle specie ha una parte sotterranea (geofite: bulbose e tuberose) con una fase vegetativa intensa dall'autunno alla primavera e un periodo di inattività (diapausa) in estate: una perfetta strategia per sfuggire i mesi più caldi e secchi dell'anno (per es. Scilla *Uriginea maritma, Asphodelus spp., Orchideaceae,* Mandragora *Mandragora autunnalis, Atractylis gummifera*).

Anche se le specie sempreverdi sono dominanti nell'aspetto della macchia mediterranea, circa metà delle specie arboree che la caratterizzano sono in realtà di tipo deciduo: aceri, molte specie del genere *Pistacia, Cotinus e Rhus*, così come numerose specie di querce decidue.

Discretamente diffuse in tali formazioni vegetazionali sono anche le geofite, tipicamente distribuite tra alcune famiglie di monocotiledoni. Tra queste vi sono le Orchidacee, rappresentate da circa 100 specie. A differenza di molte orchidee tropicali, le specie tipiche del

Mediterraneo sono piante terrestri che preferiscono habitat caldi, aperti ed esposti, capaci di supportare comunità di arbusti nani. Addirittura fino a cinquanta specie diverse sono state trovate capaci di coesistere in una singola area di macchia mediterranea di 100 ha! Molte di esse sono comuni in habitat disturbati dalle attività umane, ricchi d'altra parte di insetti impollinatori. E' probabile che le chances di successo per una impollinazione incrociata per le orchidee crescono se esse si trovano in un ambiente tale da farle divenire visibili agli insetti impollinatori anche da grandi distanze. Tale rilevanza di stimoli ottici per gli insetti impollinatori specializzati potrebbe essere parte integrante della pressione selettiva che ha spinto molte specie di orchidee a colonizzare habitat caratterizzati da spazi aperti, e che di conseguenza ha contribuito al grande successo evolutivo di tale gruppo di piante nella macchia mediterranea.

Steppe e praterie

L'origine di un buon numero di piante diffusa negli ambienti steppici del Bacino del Mediterraneo (specialmente nella parte orientale) può essere ricondotta alle steppe aride e semi-aride dell'Asia centrale, la cosiddetta regione Irano-Turanica. Tali specie sono state capaci infatti di colonizzare nuovi territori verso occidente sfruttando principalmente gli squilibri nella flora originaria creati dalla pressione antropica. Questo successo biogeografico è dovuto principalmente allo straordinario periodo di pre-adattamento di queste specie irano-turaniuche in ambienti frequentemente turbati da pressioni naturali di vario tipo, come quelli di origine appunto.

Tali formazioni vegetali sono caratterizzate dalla presenza di essenze erbacee sia annuali che perenni, con uno scarsa presenza di forme arbustive ed arboree, e risultano essere tipicamente dominate dalla *Stipa*, spesso accompagnata da arbusti appartenenti ai generi *Artemisia* e *Rhanterium*.

Ambienti a savana, cioè con alberi sparsi tra formazioni erbacee o lande incolte, coprono vaste estensioni della Spagna, del Portogallo, della Sardegna, del nord della Grecia e di Creta.

Spesso questi ambienti devono la loro struttura, ma non la loro composizione, ad attività umane: incendi, taglio della legna e, soprattutto, pascolo. Talvolta sono completamente artificiali come le zone con alberi di olivo frammisti a coltivazioni di graminacee. In ogni caso il clima mediterraneo con una stagione secca favorisce questi ambienti ad alberi radi. La specie di albero dominante non è necessariamente una quercia sempreverde, ma può essere una specie di quercia caducifoglia o di pino oppure il Castagno *Castanea sativa*.

Meritano particolare protezione i paesaggi a savana con antiche formazioni erbacee ricche di specie o con alberi maturi e, in particolar modo, quelli con entrambe le caratteristiche. Tra di essi si possono citare le savane di Almonte-Tozo in Spagna, le formazioni erbacee con querce caducifoglie della Sardegna o del Pindo, alcuni siti con antichi castagni o faggi negli Appennini e le formazioni con *Zelkova abelicea* (uno degli alberi più rari del mondo) o con cipressi di Creta.

Agro-ecosistemi

La pressione umana continua sul paesaggio mediterraneo non ha prodotto solo cattivi risultati. In molti casi si è raggiunto un giusto equilibrio in quanto, nel corso dei secoli, gli antichi allevatori e pastori hanno ottenuto una formula sostenibile per le loro terre. Uno dei migliori esempi, nel Mediterraneo, della lunga interazione tra l'uomo e il suo ambiente, che ha prodotto un risultato bilanciato nella gestione del paesaggio è

la *dehesa*. Si tratta di un peculiare paesaggio rurale spagnolo caratterizzato da un sistema, gestito tradizionalmente, di piante di Sughera (miste con altri tipi di querce come *Quercus rotundifolia, Q. faginea, Q. canariensis, Q. pyrenaica*) sparse uniformemente sopra ampie aree, integrato dal pascolo di maiali allo stato brado e pecore; quest'ultime sono soggette alla transumanza, ovvero ai movimenti del bestiame su lunga distanza tra i pascoli invernali nei bassopiani e i pascoli estivi nel nord delle montagne spagnole.

La *dehesa* ospita una flora e una fauna peculiari e altamente specifiche, procura prodotti alimentari tradizionali e gioca un ruolo fondamentale nella protezione contro l'erosione e l'eccessiva evaporazione. Come tale, la *dehesa* è un esempio di quei sistemi paesaggistici europei integrati funzionalmente e arrangiati spontaneamente per un migliore sfruttamento delle risorse naturali di una determinata regione. I sistemi a *dehesa* coprono quasi 5 milioni di ettari nella Spagna sud occidentale e più che mezzo milione di ettari in Portogallo, ma sono minacciati dal pascolo di bestiame, dagli incendi frequenti e dallo sviluppo urbano e rurale.

Nell'Ecoregione oggetto d'indagine, mancano esempi su estese superfici di formazioni di questo tipo, tuttavia soprattutto in Sardegna e Sicilia si ritrovano importanti estensioni coltivate a sughero.

In linea generale molti ambienti di origine antropica posso rivestire un'importanza rilevante per la biodiversità, soprattutto dove viene mantenuto un mosaico ambientale che favorisce un'eterogeneità di habitat.

Coltivi e pascoli abbandonati

Più di 1.500 specie annuali, biennali e bulbose appartenenti alla flora mediterranea sono fortemente diffuse principalmente durante le prime successioni vegetali che si instaurano in seguito all'abbandono dei coltivi da parte dell'uomo, fenomeno come abbiamo già visto sempre più frequente nel Mediterraneo.

Di conseguenza anche i coltivi abbandonati possono essere inclusi nel novero degli habitat del Bacino del Mediterraneo importanti per la biodiversità, visto il gran numero di piante ospitate, le quali sono tipicamente delle specie pioniere resistenti alla siccità e alla eccessiva insolazione.

Foreste ripariali

Le foreste ripariali del Mediterraneo rappresentavano in passato ecosistemi altamente complessi e diversificati dal punto di vista biologico, estendendosi per più di 2.000 kmq e caratterizzando intere regioni grazie ad un'alta diversità biologica per quanto riguarda specie sia animali che vegetali. Sfortunatamente gran parte di queste ricchissime formazioni forestali sono state distrutte dall'uomo nel corso della sua storia, in modo tale da mettere a coltura agricola i terreni così liberati. Solamente alcuni residui delle antiche foreste primigenie sono rimasti tuttora integri. I pochi frammenti fino a noi sopravvissuti ci danno comunque un'idea di come questi habitat dovevano mostrarsi. Ad esempio il delta del fiume Nastos, in Grecia orientale, ospita circa 60 ha di foresta ripariale parzialmente allagata, con splendidi esemplari di pioppi, ontani e salici.

Grazie a condizioni del terreno particolarmente favorevoli, queste foreste sono dominate da specie decidue quali querce, pioppi (es. *Popolus alba*) olmi e salici, su cui si sviluppano piante rampicanti come la Vite selvatica *Vitis silvestris*, il Luppolo *Humulus lupulus*, e varie specie di *Clematis*.

Alcuni residui delle antiche foreste ripariali mediterranee nell'Ecoregione sono il Bosco di Policoro in Basilicata, peraltro a forte rischio in quanto sono stati regimentati i corsi d'acqua che permettevano a questo prezioso habitat di esistere.

Pareti rocciose e grotte

Molte zone nel Bacino del Mediterraneo sono caratterizzate dalla presenza di declivi e scarpate capaci di interrompere la continuità del territorio, fornendo allo stesso tempo habitat altamente specializzati per un gran numero di piante ed animali. Inoltre, esistono decine di migliaia di caverne, inghiottitoi, doline che tappezzano montagne e colline della regione mediterranea. I dirupi più estesi e la stragrande maggioranza delle grotte sono costituite da roccia calcarea e spesso ospitano micro-habitat inusuali e specie rare o endemismi.

Tra le piante più comuni in questi ambienti mediterranei vi sono le cosiddette casmofite, specie che entrano nella costituzione di cenosi rupicole (*Athamanta sicula*), o alofite, vegetando sulle scogliere prossime al mare (*Crithmum maritimum*), e le geofite, le quali includono ciclamini, felci, piante succulente (*Sedum, Cotyledon, e Caralluma spp*.)

Nel sud Italia un esempio importante di gole mediterranee sono le "gravine" della Puglia e della Basilicata. Queste sono caratterizzate da: origine tettonica seguita da erosione; collocazione nell'altopiano delle Murge tra le coste adriatica e ionica; una chiara stratificazione invertita della vegetazione che causa la presenza di specie più settentrionali lontane dal loro areale principale. Le gravine costituiscono corridoi naturali tra ecosistemi relitti, mantenutesi in aree ad alto livello di antropizzazione dove si sono conservate specie geneticamente pure. Molti endemismi e specie rare, anche di origine balcanica o transadriatica, come la *Campanula versicolor*, possono essere trovate nel loro interno. Le attività agricole e l'urbanizzazione pressante ai margini delle gravine, tuttavia, potrebbero deteriorare il loro importante ruolo ecologico.

Questi habitat altamente specializzati offrono inoltre dei siti adatti per la nidificazione di uno dei più caratteristici gruppi di uccelli del Mediterraneo: diversi grandi rapaci utilizzano infatti queste strutture naturali per nidificare in colonie. Tra questi possiamo ricordare il Grifone *Gyps fulvus*, il Gufo reale *Bubo bubo*, il Capovaccaio *Neophron percnopterus*, il Falco pellegrino *Falco peregrinus*, in Italia del Sud ed in Grecia il Lanario *Falco biarmicus*, e nel Mediterraneo meridionale il Falco grillaio *Falco naumanni*.

Scogliere e dune costiere

In alcune aree più integre, il paesaggio costiero mediterraneo è caratterizzato da pinete formate dalle diverse specie mediterranee ossia Pino di Aleppo (*Pinus halepensis*), Pino domestico (*P. pinea*), Pino marittimo (*P. pinaster*) e, verso oriente, Pino rosso turco (*P. brutia*). Un problema serio, per queste formazioni, deriva dall'aerosol marino poiché contiene i tensioattivi dei detersivi che danneggiano gli aghi di pino.

Sulle dune, oltre a specie ampiamente diffuse come Eringio marino *Eryngium maritimum*, Cannizzola *Ammophila arenaria* e Rughetta marina *Cakile maritima*, si rinvengono specie meridionali come ad esempio il Pancrazio *Pancratium maritimum*, la Pastinaca marina *Pastinaca marina*, *Malcomia littorea*, *M. parviflora*. Il Ginepro coccolone *Juniperus oxycedrus ssp. macrocarpa* è un cespuglio tipico delle zone retrodunali mediterranee i cui grossi frutti sono ambiti dai migratori.

Ricche di specie vegetali, le pareti costiere sono caratterizzate da associazioni comprendenti Erba da calli *Sedum acre*, Finocchio marino *Crithmum maritmum*, *Limonium cancellatum*, *Plantago subulata*, *Reichardia picroides*. In alcune regioni del Mediterraneo meridionale ed orientale, le scogliere che si affacciano a picco sul mare ospitano un falco dalla biologia particolare: il falco della Regina *Falco eleonorae*, il quale si accoppia e nidifica molto tardi durante la stagione estiva rispetto agli altri falchi, beneficiando in questo modo della migrazione autunnale dei passeriformi di cui questa specie si nutre.

Le grotte del Mediterraneo centrale hanno ospitato fino a pochi anni or sono la Foca monaca *Monachus monachus*; sono molti i toponimi in tutta l'area che richiamano la presenza in tempi storici di questo ormai rarissimo mammifero marino (Grotta del Bue marino in Sardegna). Oggi questa specie fa ancora la sua comparsa sporadica e i dati fanno supporre la presenza di una popolazione tra la Sardegna, la costa occidentale della Sicilia, le Isole Egadi e il Nord-Africa.

Zone umide

Il Bacino del Mediterraneo include una grande tipologia di aree umide, le quali possono variare dagli estesi laghi interni fino a piccoli e temporanei stagni. Tali aree umide sono di un'importanza vitale in questa regione, spesso rappresentando delle vere e proprie oasi di verde durante i secchi periodi estivi tipici del clima di queste latitudini.

Britton e Crivelli (1993) hanno stimato in 21.000 kmq l'area interessata dalle zone umide nel Bacino del Mediterraneo, di cui 4.700 kmq sono rappresentate da lagune costiere, 2.800 kmq sono interessati da laghi e paludi di acqua dolce (altri 11.600 kmq sono laghi salati di natura temporanea, distribuiti principalmente nel Nord Africa). Fatta eccezione per le aree umide che sono connesse con grandi corsi d'acqua a carattere permanente o con i grandi laghi interni, la principale caratteristica di molte zone umide è rappresentata dalla fluttuazione nei livelli di acqua e salinità, i quali a loro volta riflettono la variazione nelle precipitazioni sia tra i diversi anni, che all'interno di uno specifico anno.

Fatta eccezione per i numerosi bacini artificiali costruiti dall'uomo per le proprie necessità, la maggior parte dei laghi del Bacino del Mediterraneo sono di origine glaciale, localizzati soprattutto nelle vicinanze delle catene montuose che furono interessate dalle glaciazioni del Pleistocene. Alcuni notevoli esempi di laghi interni presenti nella Penisola italiana sono tuttavia di origine vulcanica, ed occupano i siti di antiche caldere (Vico, Bolsena, Bracciano e laghi del Lazio Meridionale).

Nel Bacino del Mediterraneo le zone umide più estese dal punto di vista della superficie sono rappresentate dalle lagune costiere e dai delta dei molti fiumi che scendono dalle vicine catene montuose: fiumi come il Guadalquivir e l'Ebro in Spagna, il Rodano in Francia, il Po in Italia e l'Axios e l'Evros in Grecia.

I più importanti sistemi di lagune della regione mediterranea si estendono per oltre 200 km in due diversi punti del quadrante nordoccidentale del Mediterraneo: il secondo in ordine di importanza si estende dalla Laguna di Venezia alla zona di Trieste lungo la costa adriatica italiana.

La formazione di estesi sistemi di delta è favorita nel Mediterraneo settentrionale dalla piccola escursione delle maree, che permette lo sviluppo di banchi di sabbia al largo delle coste formati dai depositi alluvionali dei fiumi, i quali sono anche alla

base dell'architettura delle lagune costiere.

Generalmente, un ampio delta tipico della regione mediterranea è una struttura assimilabile ad un mosaico dinamico per quanto riguarda condizioni quali salinità e livello dell'acqua nel corso dell'anno, la quale tuttavia normalmente non supera i due metri di profondità. La concentrazione salina varia ampiamente nel tempo e nello spazio dai livelli tipici dell'acqua dolce a condizioni di ipersalinità (superiore a 40 g l^{-1}), in relazione alle precipitazioni ed al livello stagionale dell'acqua. Le lagune costiere sono tipicamente isolate dal mare aperto dalla presenza di dune di sabbia, le quali comunque non formano una barriera continua e possono permettere delle connessioni tra i due bacini. La vegetazione di queste dune costiere varia nella sua struttura, a partire da piccole formazioni di *Ammophila* ad estesi boschi di Ginepro rosso (*Juniperus phoenicea*) e Pino domestico (*Pinus pinea*).

La produttività delle lagune costiere e degli ambienti a delta è eccezionalmente alta, essendo stata stimata essere circa 8-10 volte quella del mare aperto. Il valore economico delle attività di sfruttamento delle risorse ittiche dei sistemi di lagune mediterranee è molto alto, e le lagune costiere provvedono al 10-30 % della produzione totale di pesce nel Mar Mediterraneo. Non solo l'uomo sfrutta l'eccezionale biodiversità e produttività di questi habitat, ma anche molte specie di uccelli, che si riuniscono a migliaia in colonie miste comprendenti fenicotteri, gabbiani, molte specie di anatre e oche selvatiche così come decine di uccelli limicoli diversi. Gli ordini più rappresentati sono in questo caso Caradriformi, Anseriformi, Ciconiformi, e Pelicaniformi.

Più in generale, le coste mediterranee, particolarmente le zone umide, sono interessate dal passaggio, l'alimentazione e lo svernamento di milioni di uccelli migratori, incluse specie molto rare quali Marangone minore *Phalacrocorax pygmaeus*, Pellicano riccio *Pelacanus crispus*, Moretta tabaccata *Aythya nyroca*, Aquila anatraia maggiore *Aquila clanga* e il Chiurlottello Numenius tenuirostris, una specie minacciata criticamente di estinzione.

Nell'Ecoregione Mediterraneo Centrale alcuni dei più importanti sistemi di lagune e laghi costieri sono: i laghi dell'Oristanese e del Cagliaritano in Sardegna, lo stagno di Biguglia in Corsica, la Laguna di Orbetello e il Lago di Burano in Toscana, le Saline di Margherita di Savoia e il Lago di Lesina in Puglia, i Laghi del Circeo nel Lazio e molte altre aree in Sicilia.

Non tutti i corpi d'acqua sono collegati però con fiumi o laghi che possono garantirgli un rifornimento di acqua anche durante la stagione secca, e quindi un carattere permanente. Un esempio molto interessante in questo senso sono le tipiche paludi endoreiche mediterranee, le quali dipendono quasi completamente dalle pioggie, e quindi si asciugano per molti mesi all'anno. Queste zone paludose temporanee sono ampiamente variabili in ampiezza, durata di allagamento e livelli di salinità, e ospitano spesso specie molto caratteristiche dal punto di vista biologico in quanto capaci di sopravvivere a condizioni estreme di siccità grazie a particolari forme di crescita o dispersione dei semi.

Inoltre questi ambienti sono importanti in quanto spesso ospitano specie vegetali ed animali rare e minacciate, per esempio Anfibi quali il Tritone punteggiato *Triturus vulgaris*, il Pelodite punteggiato *Pelodytes punctatus*, le diverse specie di raganelle *Hyla spp*. o invertebrati come ad esempio il *Triops sp.*, un crostaceo che supera i periodi di siccità deponendo uova quiescenti nel fondo di queste pozze temporanee. Uova che si schiuderanno in

presenza delle idonee condizioni di umidità del terreno.

Ci sono poi le lagune costiere salate che si sviluppano in pianure costiere situate in località dove avviene un abbondante deposito di sedimento e dove l'azione delle maree è poco incisiva. Queste condizioni favoriscono l'insediarsi di piante pioniere tolleranti alla salinità, le quali a loro volta facilitano una successiva sedimentazione riducendo l'azione delle onde. Il consolidamento della superficie sedimentaria porta alla colonizzazione da parte di un successivo numero di specie vegetali, con un graduale ma costante stabilizzarsi della superficie grazie alla presenza della vegetazione, tranne ovviamente nei canali di drenaggio e nelle depressioni isolate. Il completamento del processo richiede un tempo variabile, da pochi anni a diversi secoli, a seconda della quantità di sedimento in gioco e dello schermo rispetto alle onde del mare.

Il fattore essenziale nel determinare la composizione e la distribuzione della vegetazione tipica di questi ambienti è ovviamente il grado di tolleranza di ciascuna specie alla temporanea immersione in acqua di mare e alla presenza di sedimento salino. Di conseguenza, la vegetazione è fortemente distribuita in fasce separate tra loro.

La zona più prossima al mare consiste di specie pioniere che rappresentano le prime colonizzatrici del sito, appartenenti a generi quali *Spartina, Salicornia* e *Puccinellia*, i quali formano delle semplici comunità monospecifiche. La zona intermedia è tipicamente dominata da cespugli di *Halimione portulacoides* e dall'erbacea *Festuca rubra*. Vi è infine la zona dove la comunità vegetale appare più ricca e variabile come composizione specifica.

Gli ambienti marini

Il Mar Mediterraneo è unanimemente considerato uno dei mari più particolari e degni di attenzione del nostro pianeta. Sia i fattori ecologici che lo regolano, e sia la sua posizione geografica, che ne fa la più vasta regione marina temperato-calda del pianeta, contribuiscono a renderlo un'area di grande interesse. Inoltre la sua storia geologica è assai complessa e non ha uguali al mondo.

Attualmente, il Mediterraneo si trova in una fase inter-glaciale: attraverso lo Stretto di Gibilterra penetrano dall'Oceano Atlantico specie che prediligono acque calde. Molte si attestano in aree prossime a Gibilterra, come il Mare di Alboran, le coste dell'Africa maghrebina e della Spagna meridionale, ma alcuni di questi odierni immigrati atlantici si spingono fino alle coste italiane, soprattutto della Sicilia, come il bivalve *Perna picta*, una specie di mitilo.

Ben poche sono invece le specie atlantiche di acque fredde che stanno penetrando nell'antico Mare Nostrum: un possibile esempio è rappresentato da *Labrus bergylta*, un pesce appartenente alla famiglia dei Labridi, comune nelle acque atlantiche europee e segnalato anche in alcune aree del Mediterraneo.

Una caratteristica del Mar Mediterraneo attuale è l'influenza dell'uomo che, con i suoi traffici marittimi, ha introdotto molte specie provenienti da altri mari del globo. Sia l'azione dell'uomo che le penetrazioni di specie termofile dall'Oceano Atlantico e, in misura minore, dall'Oceano Indiano attraverso il Canale di Suez, favoriscono dunque la presenza di specie di acque calde nel Mediterraneo. A questo si aggiunge il fatto che, negli ultimi due o tre decenni, il clima si sta riscaldando. L'insieme di questi fattori costituisce la causa prima del cosiddetto fenomeno della tropicalizzazione del Mediterraneo.

Anche nel Mar Mediterraneo, come del resto in tutti i mari e gli oceani del nostro pianeta, è possibile individuare due grandi ambienti capaci di ospitare la vita: l'ambiente pelagico e l'ambiente bentonico.

L'ambiente pelagico

L'ambiente pelagico è contraddistinto dalla presenza di una serie di organismi viventi, il cosiddetto pelagos, la cui caratteristica unificante è data dal fatto che essi sono capaci di vivere sospesi nella colonna di acqua. Tuttavia a seconda del tipo di interazione possibile con il proprio ambiente, il pelagos a sua volta comprende due categorie che spesso sfumano l'una nell'altra: il plancton e il necton.

Il plancton rappresenta l'insieme degli organismi che vivono sospesi nell'acqua e che non possono opporsi al moto delle correnti e delle onde. Troviamo raggruppati in questa categoria sia organismi vegetali (il fitoplancton, che rappresenta il maggior produttore primario degli ecosistemi acquatici) che animali (lo zooplancton).

Il plancton nei nostri mari possiede un comportamento legato alla disponibilità stagionale di nutrienti. In inverno non è molto abbondante, , mentre in primavera ai nutrienti messi a disposizione durante l'inverno si aggiunge l'aumento di ore di sole, e il fitoplancton, utilizzando nutrienti e luce, si riproduce in modo rapido e massivo. Questo picco di produzione primaria sosterrà per un anno tutto il sistema marino.

Nel Mar Mediterraneo tra le principali componenti dello zooplancton possiamo annoverare fondamentalmente diversi tipi di crostacei, come i copepodi, di piccole dimensioni (di solito attorno al millimetro) presenti principalmente con i generi Centropages, Euterpina, Clausocalanos, Oithona ed Acartia, gli eufasiacei, anch'essi di piccole dimensioni, principali componenti del cosiddetto krill (la base dell'alimentazione per le balene) e rappresentati nei nostri mari da *Meganichtyphanes norvegica* che costituiscono, ed inoltre decapodi (i comuni gamberetti), ostracodi (racchiusi da un guscio bivalve) e anfipodi (ad esempio Hyperia). Lo zooplancton comunque non è costituito solo da crostacei: ad esempio i rotiferi sono planctonti anch'essi dotati di scheletro esterno.

Le componenti del plancton non si esauriscono qui, includendo anche rappresentanti del plancton gelatinoso (meduse, cnidari, ecc.) e un'altra parte detta meroplancton (letteralmente: plancton temporaneo): essa comprende quegli organismi che passano una parte della vita (normalmente lo stadio larvale) nel plancton, entrando successivamente a far parte del necton o del benthos. Sono un esempio i ricci e le stelle di mare.

Il necton è composto invece da pesci e cetacei ovvero da organismi in grado di nuotare attivamente, anche contro corrente, almeno da adulti. A parte poche eccezioni (i molluschi cefalopodi come i calamari) il necton è costituito da vertebrati. I più abbondanti sono i pesci, con centinaia di specie nei nostri mari.

I pesci sono i vertebrati più diversificati e anche tra i più antichi. Il Mar Mediterraneo è ricco sia di specie cartilaginee (squali, razze, ecc.) che di pesci ossei. Tra questi ultimi sono presenti: il Tonno *Thunnus thynnus*, la Ricciola *Seriola dumerilii*, la Palamita *Sarda sarda*, lo Sgombro *Scomber scomber*, il pesce spada *Xiphias gladius*, il Merluzzo o Nasello *Merluccius merluccius*, il barracuda *Sphyraena barracuda*.

Molte delle specie fanno parte del cosiddetto "pesce azzurro", una componente fondamentale del

popolamento ittico pelagico, di notevole importanza economica per lo sfruttamento da parte dell'uomo attraverso le attività di pesca, e comprendente anche specie di minore dimensione quali Acciughe *Engraulis encrasicolus* e Sardine *Sardina pilcherdus*.

L'ambiente pelagico del Mar Mediterraneo ospita infine anche organismi appartenenti ad altre classi di vertebrati, come rettili e mammiferi. Nei nostri mari vivono infatti alcune specie di tartarughe marine: la più comune risulta essere la Tartaruga marina comune *Caretta.*

Molto comuni nel Mar Mediterraneo sono i cetacei. Le catture accidentali con attrezzi da pesca molto efficienti (ad esempio le spadare) hanno confermato l'abbondanza di cetacei nelle acque italiane e hanno evidenziato come questi mammiferi marini siano seriamente minacciati dall'uomo. Questo ha portato alla creazione di un "santuario dei cetacei" che comprende quasi tutto il Mar Ligure. A parte il Delfino comune *Delphinus delphis*, il Tursiope *Tursiops truncatus* e la Stenella *Stenella coeruleoalba*, nel parte di mare che circonda l'ecoregione Mediterraneo Centrale rinveniamo la presenza della Balenottera comune *Balaenoptera physalus*, del Grampo *Grampus griseus*, del Globicefalo *Globicephala melaena*, dello Zifio *Zyphius cavirostris* e del Capodoglio *Physeter catodon*.

Un'altra area che recentemente è stata individuata per la presenza in alimentazione di grandi cetacei è la zona delle Pelagie. Qui le balene sono state osservate nutrirsi in superficie per la presenza di una specie di krill tipica delle acque poco profonde.

Altro mammifero simbolo del Mediterraneo, ormai virtualmente scomparso nel mare introno all'Ecoregione Mediterranea è la Foca monaca *Monachus monachus. N*ei tempi passati, competeva con i pescatori, consumando grosse quantità di pesce che prelevava anche quando era impigliato nelle reti, lacerandole e distruggendole, Per questo motivo, nei decenni scorsi, i pescatori hanno fatto di tutto per eliminarla. Le foche compaiono ancora irregolarmente lungo le coste del Tirreno meridionale.

L'ambiente bentonico

L'ambiente bentonico, al contrario del precedente, è caratterizzato dalla presenza di una serie di organismi viventi, il cosiddetto benthos, che vivono sui fondali o in loro strettissima prossimità, e che ad essi sono legati almeno da adulti.

Come nel caso del plancton, abbiamo alcune distinzioni all'interno del benthos: ad esempio, lo zoobenthos è animale e il fitobenthos è vegetale. Appartengono inoltre al cosiddetto endobenthos gli organismi che vivono all'interno del substrato, affossandosi nei sedimenti o penetrando le rocce.

La varietà di gruppi zoologici presenti nel benthos è maggiore rispetto all'ambiente pelagico; ciò è dovuto a una maggiore eterogeneità ambientale e alla grande varietà di habitat che ne consegue, suddivisi principalmente in habitat tipici dei fondi molli (sabbiosi e fangosi) e habitat tipici dei fondi duri (rocciosi e detritici). Nel caso dell'ambiente bentonico quindi il popolamento dei fondali risulta essere grandemente variabile a seconda del tipo di fondale che prendiamo in considerazione.

<u>I fondi molli</u>

I principali gruppi animali che abitano i fondi molli sono molluschi e anellidi. Anche i cefalopodi compaiono sui fondi molli. Ben più numerosi sono i rappresentanti dei molluschi gasteropodi**.**

I più tipici molluschi dei fondi molli sono comunque i bivalvi, soprattutto filtratori e abbondanti sui fondi sabbiosi.

Nei fondi fangosi la dominanza di bivalvi si attenua a favore dei policheti, una vasta classe di anellini che presenta una variabilità specifica molto marcata per quel che riguarda abitudini e comportamenti ecologici.

Un altro taxon ben rappresentato sui fondi molli sono gli echinodermi, presenti soprattutto con quattro classi: oloturoidi (oloturie o cetrioli di mare), asteroidi (stelle di mare, tipiche predatrici di molluschi, ofiuroidi (ofiure o stelle serpentine) ed echinoidi (i comuni ricci di mare).

I crostacei compaiono nei fondi molli con numerose specie, tra cui i più noti anche perché ampiamente sfruttai come risorsa sono i decapodi che comprendono gamberi, paguri e granchi.

Infine tra i pesci dei fondi molli, i più tipici sono i pleuronettiformi. Unici tra i vertebrati, essi hanno alterato la simmetria bilaterale e portano entrambi gli occhi su uno stesso lato. Possiamo ricordare tra questi particolari pesci il Rombo *Psetta maxima*, la Sogliola *Solea vulgaris* e la Passera di mare *Platichtys flesus*. Simili abitudini hanno i raiformi, che però sono condroitti: il loro corpo è largo e appiattito, non schiacciato lateralmente (es. razze, torpedini, ecc.)

Molti pesci osteitti vivono legati a questi substrati come ad esempio molte specie commerciali: la Tracina (genere *Trachinus*), la Triglia di fango *Mullus barbatus*, la Rana pescatrice *Lophius piscatorius* e diverse specie di gallinelle (famiglia *Triglidi*). Le coste del Mediterraneo sono anche ricche di molte specie di ghiozzi (genere *Gobius*).

Il fondo sabbioso è normalmente un ambiente a basso contenuto energetico e privo di nascondigli, non molto ricco dal punto di vista del popolamento faunistico, ma è sui fondi sabbiosi più ricchi di nutrienti, ben ossigenati ed illuminati, dove finiscono gli scogli, che troviamo le praterie di Posidonia, che costituiscono un nascondiglio ed un pascolo per molte specie.

Posidonia oceanica è una pianta superiore endemica del Mediterraneo. Le sue praterie, che costeggiano le rive dei nostri mari dalla superficie fino a qualche decina di metri di profondità, hanno grande importanza ecologica: producono ossigeno, consolidano il fondo e sono fonte di nutrimento e rifugio per moltissimi animali. Radici, rizomi e foglie costituiscono tre strati che ospitano comunità di animali differenti. In un ristretto spazio fisico, le praterie di posidonia costituiscono pertanto un vero e proprio serbatoio di biodiversità. Abitatori del fogliame sono i signatidi, o pesci ago, parenti stretti dei cavallucci marini, con colorazioni e posture mimetiche. Tra i pesci possiamo inoltre ricordare le salpe (Boops salpa), tra i pochi vertebrati in grado di nutrirsi di foglie di posidonia. Moltissime altre specie si riproducono nelle praterie di posidonia o almeno trascorrono al riparo delle foglie i loro primi periodi di vita.

Altre piante marine, come ad esempio la *Cymodocea nodosa*, possono formare vaste praterie nel Mediterraneo, ma non raggiungono l'importanza di *Posidonia oceanica*.

I fondi duri

L'importanza ecologica delle rocce, degli scogli e delle piccole isole di roccia è notevole. I fondali rocciosi, infatti, costituiscono solo una sottile cornice attorno alle isole e lungo le coste alte, mentre la maggior parte della piattaforma costiera è occupata da fondi molli. I piccoli substrati duri sono quindi ponti che permettono la dispersione della fauna.

Il gran numero di specie, a cui si aggiungono gli organismi presenti nella matrice sabbiosa o fangosa del sedimento, fa si che la ricchezza faunistica dei fondi biodetritici sia normalmente elevata, maggiore di quella dei vicini fondi puramente fangosi o sabbiosi. Tra i molluschi caratteristici di questo tipo di fondali vi sono numerosi bivalvi, ad esempio appartenenti alla famiglia pettinidi come la nota capasanta (Pecten jacobaeus). Numerosi sono anche i crostacei e gli echinodermi nei fondi detritici. Tra i crostacei possiamo ricordare la ben nota Granceola *Maja squinado*.

Altri gruppi ben rappresentati nella fauna dei fondi rocciosi sono i poriferi (le comuni spugne, alcune delle quali hanno colori e forme eccezionali anche nel Mediterraneo) e gli cnidari. In particolare un gruppo di cnidari, gli entozoi, sono tipici di questi ambienti: stiamo parlando delle attinie come *Anemonia viridis* o *Alicia mirabilis*, dalle dimensioni ragguardevoli, e delle gorgonie, che rendono indimenticabile una immersione tra questi fondali. La gorgonia più famosa è il Corallo rosso (*Corallium rubrum*). Purtroppo la raccolta con attrezzi che lo strappano dai fondali o direttamente da parte dei sommozzatori sta rapidamente riducendo l'entità dei banchi di corallo, un tempo molto abbondanti.

I fondi infralitorali, poco al di sotto della superficie del mare, sono caratterizzati dalla dominanza di alghe che spesso formano popolamenti esuberanti fino a quaranta metri di profondità, e ospitano una ricca fauna sia epifitica che vagile. Gli animali vagili che frequentano i popolamenti algali comprendono anche specie di grossa taglia, tra cui abbondano i crostacei, molluschi gasteropodi e i cefalopodi, come il Polpo *Octopus vulgaris.*

Infine il coralligeno rappresenta la tipica biocenosi di fondo duro. Il coralligeno può essere preceduto, batimetricamente e/o topograficamente, dal precoralligeno. Questo però si distingue per la mancanza di una significativa bioconcrezione e di alcune importanti specie chiave e ospita specie sciafile, molte delle quali in comune con il coralligeno. Tra la numerosa fauna vagile che predilige i popolamenti precoralligeni, pur senza esserne esclusiva, si possono menzionare l'Aragosta *Palinurus elephas* e la Murena *Murena melena*.

Il posto d'onore tra i pesci che frequentano il coralligeno spetta alla Cernia *Epinephelus marginatus*. Essa è diventata piuttosto rara e localizzata nel Mediterraneo ed esemplari di grande taglia si possono ormai osservare praticamente solo in alcuni parchi marini.

Infine un aspetto ancora poco noto, è rappresentato dalle formazioni coralligene presenti oltre gli 800, 1.000 metri di profondità.

Queste zone sembrano svolgere un ruolo rilevante per la biodiversità e produttività del Mediterraneo.

Questi ambienti profondi, una volta considerati privi di vita, sono oggi riconosciuti come ecosistemi eccezionalmente ricchi di biodiversità e in grado di sostenere catene trofiche uniche.

Questa scoperta risale alla fine degli anni '70 grazie a ricerche pionieristiche svolte nell'Oceano Pacifico e Atlantico. Qui furono trovate i primi ecosistemi di profondità basati sulla produzione primaria chemiosintetica legate alle sorgenti idrotermali di profondità.

Paradossalmente oggi questi ambienti sono diventati l'ultima frontiera per lo sfruttamento dell'industria ittica mondiale, dopo aver sfruttato in modo intensivo le risorse ittiche delle piattaforme continentali.

Il WWF e IUCN hanno prodotto un documento sugli ecosistemi marini profondi del Mediterraneo (V. allegato).

IL CONTESTO SOCIO-ECONOMICO

Questo lavoro è una sintesi di una tesi di master dell'Università "Bocconi" di Milano, condotta dalla Dott.ssa Raffaella Longo presso il WWF Italia nel 2004.

Tale analisi è stata condotta per la parte italiana dell'Ecoregione Mediterraneo Centrale

In un numero ampio di situazioni, l'attività di pianificazione e quella di progettazione necessita, per essere condotta in modo efficace, di un complesso di strumenti analitici, atti ad approfondire le caratteristiche del contesto in cui si opera e ad evidenziarne le problematiche.

Questi strumenti servono, in concreto, a mettere in luce e, spesso, a quantificare le variabili che intervengono nell'attività di pianificazione (o di progettazione), dando indicazioni utili per definirne gli orientamenti di fondo, le finalità da perseguire, i vincoli entro cui operare; l'analisi di tali variabili, inoltre, permette di formulare delle previsioni sulle possibili conseguenze dell'intervento, sui suoi impatti immediati ed a medio termine.

Le variabili in questione sono di varia natura: esse riguardano gli aspetti fisici e morfologici del contesto, la sua dotazione di infrastrutture, le peculiarità dei processi storici che hanno condotto alla conformazione attuale etc. Fra le variabili svolgono, in ogni caso, un ruolo essenziale i fattori che si riferiscono alla popolazione insediata, alle sue caratteristiche demografiche, alla sua composizione sociale, alle attività in cui essa è impegnata, ai livelli di istruzione, al patrimonio residenziale di cui essa dispone e così via.

Questa tipologia di variabili è di particolare importanza in quanto evidenzia la relazione che sussiste tra l'intervento pianificatorio, o progettuale, e quelli che possono essere considerati i suoi destinatari finali, ovvero i soggetti sociali che abitano ed operano in una determinata area ed interagiscono con l'ambiente naturale costruito.

Non bisogna mai dimenticare, infatti, che ogni intervento sul territorio, sia che esso arricchisca o modifichi la preesistente situazione ambientale o, all'opposto, infrastrutturale, è, comunque, destinato a trasformare le condizioni in cui si svolge la vita sociale ed economica di una popolazione locale e ad influenzare la qualità della vita dei soggetti. Tale assunto è valido sia nel caso che ridefinisca il quadro delle attività insediate, oppure gli usi del suolo o le norme localmente vigenti.

Dunque, la considerazione delle variabili socioeconomiche è importante e la sua rilevanza cresce in tutti gli interventi che, per la loro ampiezza e significatività, trasformano, anche non in modo profondo e/o permanente, le condizioni presenti al momento.

Ovviamente, nella realtà, la gamma delle modalità con cui tali analisi vengono compiute è alquanto vasta e si diversifica in funzione dei contesti territoriali di riferimento, delle esigenze del piano e, in qualche misura anche degli orientamenti culturali dei progettisti e degli esperti chiamati allo studio dei caratteri socioeconomici delle popolazioni locali.

A tale riguardo, tuttavia, è possibile distinguere alcuni casi ricorrenti:

- Analisi di sfondo
- Approfondimenti tematici
- Interventi a supporto della partecipazione
- Valutazioni sull'efficacia di piani e progetti

Analisi di sfondo

Si tratta di studi svolti, per lo più, nella fase iniziale di un processo di pianificazione, o di progettazione, ad esempio al momento in cui vengono avviate le indagini preliminari per la stesura di un nuovo piano regolatore, o di un piano strategico, dotato di valenza generale. Il metodo di cui si avvalgono è, prevalentemente, quello della costruzione di indicatori, relativi alle caratteristiche socioeconomiche di un contesto (dati demografici, socio-occupazionali, socioculturali, dotazione di servizi ecc.).

La loro analisi interpretativa serve a mettere in risalto gli aspetti fondamentali relativi alla popolazione dell'area, le sue specificità in rapporto a più vasti sistemi in cui si trova inclusa (ad esempio, le peculiarità di un comune rispetto al contesto provinciale o regionale), i principali fenomeni problematici che in essa si manifestano e così via. Nel caso in cui sia possibile disporre di dati relativi ad unità statistiche di scala subcomunale (ad esempio, per circoscrizioni, o sezioni di censimento), tale analisi consente anche di cogliere i tratti specifici della diverse parti del territorio e di evidenziarne gli squilibri socio-spaziali.

Approfondimenti tematici

Tali lavori vengono condotti in occasione della costruzione di strumenti di pianificazione settoriali (ad esempio, piani del traffico, del commercio ecc.), o di politiche urbane mirate a risolvere particolari problemi, o rivolte a specifici soggetti sociali (quali i bambini, gli anziani, gli stranieri…), o di progetti di grande complessità (come il recupero di ambiti urbani di forte rilievo storico e culturale). In ogni caso, queste analisi – a differenza delle precedenti - hanno per oggetto un tema preciso e, con riferimento ad esso, richiedono un maggiore grado di approfondimento. Questo può essere ottenuto utilizzando in modo combinato diversi metodi: la raccolta di indicatori statistici, lo studio della documentazione relativa al tema, l'analisi della sua presentazione nei mezzi di comunicazione di massa (la stampa locale, le televisioni…), interviste ad esperti ed operatori, osservazione diretta, sondaggi di opinione e così via.

Interventi a supporto della partecipazione

In questo caso, lo scopo dell'attività di ricerca non è unicamente l'aumento della conoscenza a proposito di uno o più temi, relativi alla struttura sociale e ai problemi di un contesto spaziale, ma è quella di offrire indicazioni utili per stimolare la partecipazione della popolazione interessata (o di specifici gruppi sociali, o categorie di soggetti) alla definizione di un piano, o di un progetto, e – successivamente – alla sua realizzazione. Dunque, questa attività è particolarmente importante nel caso di strumenti che prevedano una diretta partecipazione, come avviene per i piani strategici o per i programmi complessi di riqualificazione di quartieri urbani. I metodi da utilizzare prevedono, in questo caso, un contatto diretto con la popolazione, mediante interviste, questionari, forme di osservazione partecipante ecc.; inoltre, esistono anche particolari strumenti metodologici per incentivare la partecipazione e per fare emergere le idee, le ipotesi di soluzione, le preoccupazioni diffuse nella popolazione, oppure per mediare i conflitti presenti in essa. Tra questi, si possono ricordare i focus group, i seminari EASW, il "planning for real", “community visioning” ed altri ancora.

Valutazioni sull'efficacia di piani e progetti

Questo tipo di attività di indagine viene svolta in un momento successivo

all'adozione di un piano, o all'implementazione di una politica di scala vasta, o alla realizzazione di un progetto: il suo scopo è, appunto, quello di valutare a posteriori l'efficacia dell'intervento, di stabilire in quale misura esso ha conseguito gli obiettivi che si erano prefissati, di offrire indicazioni per eventuali interventi integrativi o correttivi. Essa si serve tanto della costruzione di indicatori, quanto di indagini dirette. Nel primo caso, è essenziale che siano utilizzati indicatori riferiti a momenti diversi, ovvero che venga instaurato un confronto tra i valori di questi indicatori prima e dopo l'intervento. Nel secondo caso, le indagini saranno rivolte a raccogliere valutazioni e proposte di operatori specifici (esperti, tecnici, progettisti, amministratori…), oppure quelle di campioni di popolazione a riguardo dei risultati conseguiti con l'intervento stesso, sui suoi vantaggi e svantaggi e così via.

La valutazione Socio Economica per la Conservazione Ecoregionale

Lo scopo generale della valutazione socio-economica nel processo di conservazione ecoregionale è quello di acquisire un'ampia conoscenza delle dinamiche sociali, economiche, politiche e istituzionali che influenzano la conservazione della biodiversità nell'ecoregione.

Nel dettaglio, possono essere individuate quattro fasi operative distinte:

1. analisi degli stakeholder
2. analisi delle opportunità e delle minacce
3. definizione degli interventi possibili
4. monitoraggio e valutazione

Tali fasi richiedono attività che si sovrappongono e che possono essere condotte simultaneamente e ciascuno di essi contribuisce allo scopo ultimo di disegnare, implementare e migliorare costantemente le azioni di conservazione a scala ecoregionale. L'analisi socio-economica, infatti, deve fornire informazioni sulle caratteristiche di un'ecoregione per tutto il processo di conservazione, secondo un approccio evolutivo e una prospettiva di lungo termine, dunque non statico.

L'analisi si svolge attraverso un processo iterativo in cui si individuano le seguenti fasi:

- acquisizione
- analisi
- azione
- apprendimento dei progressi fatti
- valutazione e monitoraggio
- adattamento, affinamento, ridefinizione del processo.

1. Analisi degli Stakeholder

Si tratta delle persone, delle istituzioni e gruppi sociali coinvolti e sottoposti alle decisioni relative alla biodiversità. Si distinguono in:

- <u>Detentori della conoscenza:</u>

  coloro che hanno conoscenza specializzata e generale sulla biodiversità e sulla conservazione del paesaggio nell'ecoregione e possono contribuire alla valutazione biologica e a preparare la *biodiversity vision*.

  coloro che hanno conoscenza dei più importanti fattori sociali, economici, politici e degli andamenti che influenzano la biodiversità; (uso del territorio, principali leggi, politiche, accordi e forze economiche che governano e influenzano la gestione delle risorse naturali).

  coloro che hanno conoscenza delle pratiche di gestione delle risorse naturali e della biodiversità nell'ecoregione (pratiche di gestione

delle foreste, della pesca, delle miniere, potenziale ripristino del territorio degradato)

coloro che stanno lavorando a progetti sulla conservazione e sullo sviluppo nell'ecoregione.

- Stakeholders influenti:

coloro che posseggono, gestiscono direttamente, raccolgono risorse ed esercitano un forte controllo sulla proprietà o sullo stock delle risorse naturali (individui, istituzioni, associazioni di categoria).

coloro che influenzano fortemente l'allocazione, la gestione e l'uso delle risorse naturali (individui e associazioni di categoria, politici, potenti gruppi di interesse; è anche importante comprendere le leggi, le politiche, le alleanze politiche e gli usi che creano o favoriscono i centri di influenza)

coloro che sono emarginati (soggetti che desiderano ottenere l'accesso o l'influenza sul territorio e sulle risorse naturali, ma sono impediti dal loro stato sociale; es. locali che hanno perso i loro diritti a favore delle industrie)

- Potenziali collaboratori:

La conservazione ecoregionale richiede collaborazioni e partnership con e tra il settore industriale e privato, i proprietari e gli utilizzatori di risorse, le istituzioni di governo locale e centrale ed altri. Collaboratore è qualsiasi individuo, organizzazione o gruppo che può fornire informazioni sul processo di conservazione e sia disponibile a partecipare al processo di consultazione.

Non necessariamente alleato, ma chiunque sia disponibile a scambiare informazioni e punti di vista regolarmente (un efficace network di collaboratori permette rapide risposte a minacce e opportunità). Il termine partnership, invece, implica relazioni di lavoro più strette e obiettivi complementari.

2. Analisi delle Minacce

Devono essere valutate in relazione alla biodiversity vision; tanto più dettagliata è quest'ultima tanto più precisa ed efficace deve essere l'acquisizione delle informazioni e l'analisi.

L'analisi delle minacce prevede la valutazione combinata dello '*stress'* che sta conducendo direttamente alla perdita o alla degradazione della biodiversità; e della '*pressione'*, che è la fonte o la causa dello stress.

Occorre combinare l'analisi degli stress e delle pressioni con l'analisi biologica per valutare pienamente la severità della minaccia, quindi combinare la severità della minaccia con la priorità della caratteristica di biodiversità che è minacciata per graduare i bisogni per le azioni di conservazione.

3. Definizione dei possibili interventi

Dopo aver compreso le maggiori minacce in relazione alla biodiversity vision, la fase successiva consiste nel determinare come queste possono essere ridotte o eliminate (o trasformate in opportunità), per sostenere gli scopi di biodiversità, mediante interventi locali e di breve periodo ed interventi di scala e orizzonti temporali ampi. Occorre, ad esempio, individuare quali stakeholders siano più adatti per apportare i cambiamenti nelle politiche economiche, nelle pratiche commerciali, nei modelli di consumo e delle preferenze etc.

4. Monitoraggio e valutazione

Una conservazione ecoregionale efficace richiede una buona comprensione dello stato della biodiversità nell'ecoregione, delle pressioni che influenzano quello stato e delle risposte che la società può dare per ridurre le

pressioni negative ed incrementare quelle positive.

Risulta, quindi, che il monitoraggio e la valutazione siano cruciali per la conservazione ecoregionale.

Gli scopi principali di questo processo sono:

- valutare i progressi verso gli obiettivi di biodiversità di breve termine e di lungo termine
- modificare ed accrescere l'efficacia degli interventi
- migliorare la qualità e l'efficacia delle performance attraverso una gestione adattiva
- fornire una misura del valore socioeconomico della biodiversità entro un'ecoregione
- assicurare l'efficace ed efficiente uso delle risorse
- fornire un utile strumento di comunicazione per accrescere la consapevolezza, l'educazione e la capacità progettuale per la conservazione delle ecoregioni

Analisi e distribuzione territoriale delle principali minacce alla biodiversità nell'ecoregione mediterraneo centrale

Proposta di indicatori per le principali minacce

Tutte le attività umane, economiche, produttive e del tempo libero hanno un impatto sull'ambiente. Alcune sono fondamentalmente negative e incompatibili con la salvaguardia della biodiversità, mentre altre possono, se condotte secondo criteri di compatibilità, risultare sostenibili, ovvero garantire il benessere umano in modo durevole.

Per poter affrontare in modo analitico i fattori che influenzano la biodiversità alla scala dell'Ecoregione del Mediterraneo Centrale, è possibile suddividere le attività umane in due grandi categorie:

- la trasformazione del territorio;
- lo sfruttamento non sostenibile della biodiversità;

La prima categoria comprende le principali cause di trasformazione del territorio, ovvero quelle attività umane che cambiano parzialmente o totalmente la destinazione d'uso di una determinata area; la seconda categoria riguarda i fattori legati allo sfruttamento non sostenibile della biodiversità e delle risorse naturali.

La trasformazione 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. Nei seguenti paragrafi 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.

Lo 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.

Gravi e complessi sono anche i problemi legati alla conservazione della biodiversità in mare e lungo le coste e 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.

Gli indicatori socio-economici

Popolazione

Le relazioni tra sistema socio-economico e ambiente dipendono da una serie di fattori che interagendo producono impatti complessi, che da più di trent’anni si cerca di rappresentare mediante modelli matematici. Si pensi all’ampia rassegna a partire dai modelli prodotti dal Club di Roma fino agli attuali calcoli dell’Impronta Ecologica .

Seppure di difficile esplicazione matematica, è indiscutibile che, nella relazione tra le attività umane che genera gli impatti, il fattore demografico sia uno dei principali determinanti

È chiaro che il dato demografico è solo un’approssimazione del carico del sistema socio-economico sull’ambiente, dovendo questo completarsi con i dati sul consumo e sulle tecnologie utilizzate, ma è altrettanto vero che, a parità delle altre condizioni un aumento della popolazione comporta un aumento dell’uso del territorio, dello sfruttamento della biodiversità e dell’immisione di rifiuti.

Lo scorso secolo ha fatto registrare un profondo cambiamento delle caratteristiche socio-demografiche della popolazione del nostro paese.

Nei 130 anni compresi fra il 1861, anno del primo Censimento italiano, ed il 1991, la popolazione residente in Italia è più che raddoppiata, passando da 22.182.377 a 56.778.031 persone.

Al 31 dicembre 2003 la popolazione complessiva risulta pari a 57.888.245 unità, mentre alla stessa data del 2002 ammontava a 57.321.070 residenti.

Il tasso di incremento della popolazione ha fatto registrare valori massimi in corrispondenza del primo decennio del secolo XX, e del periodo dal 1921 al 1931. I valori minimi, invece, si rilevano in corrispondenza della prima guerra mondiale e del decennio fra il 1981 ed il 1991. In quest'ultimo intervallo, infatti, il tasso medio annuo di incremento è stato dello 0,4%, il più basso mai registrato.

La diminuzione del numero dei nati, caratteristica costante di tutto il '900, ha avuto una particolare influenza nel corso degli ultimi decenni. Questo, insieme all'allungarsi della speranza di vita, ha generato un forte invecchiamento della popolazione, come testimonia l'indice di vecchiaia (cioè il rapporto calcolato fra la popolazione con più di 65 anni ed i giovani fino a 14 anni), passato da 38,9 nel 1961 a 96,6 nel 1991.

La distribuzione della popolazione residente per ripartizione geografica assegna ai comuni delle regioni del Nord-ovest 15.216.525 abitanti (il 26,3 per cento del totale), a quelli del Nord-est 10.884.029 (il 18,8 per cento) al Centro 11.124.059 (il 19,2 per cento), al Sud 14.017.274 (il 24,2 per cento) ed alle Isole 6.646.358 (l'11,5 per cento). Sebbene tali percentuali risultino pressoché invariate rispetto all'anno precedente, notevoli differenze si osservano nella distribuzione dell'incremento nell'ultimo anno. Infatti nelle regioni dell'Italia centrale e settentrionale l'incremento è stato superiore all'1%, mentre nelle regioni del Sud e nelle isole si è attestato intorno allo 0,5-0,6%.

La regione con maggiore densità di popolazione è la Campania mentre quella con la più bassa è la Basilicata.

La quota più ampia di popolazione risiede in comuni con più di 50 mila abitanti (19.777.618 pari al 34,1 per cento), dei quali più di due terzi vive in comuni con oltre 100 mila abitanti. Un'analoga quota di popolazione risiede nei comuni di media ampiezza, compresa fra i 10 mila ed i 50 mila abitanti: si tratta di 19.246.082 residenti pari al 33,2 per cento del totale. Infine, nei 5.825 piccoli comuni con meno di 5 mila abitanti risiedono 10.672.011 persone (il 18,4 per cento della popolazione).

I 103 comuni capoluogo di provincia sono nella maggior parte compresi nelle classi di ampiezza demografica più elevate. La popolazione in questi comuni, pari a quasi 17 milioni di abitanti, è aumentata di 109.379 abitanti nel corso del 2003, con un incremento pari allo 0,6 per cento, mentre negli altri comuni si è registrato un incremento pari all'1,1 per cento.

Agricoltura e Allevamento

Le relazioni tra ambiente e agricoltura sono estremamente complesse e di duplice natura. Da un lato l'agricoltura subisce l 'impatto negativo dell'ambiente e di altri ambiti produttivi attraverso la competizione per l 'uso del suolo con altri settori (industria, infrastrutture, ecc.), i cambiamenti climatici e il manifestarsi di eventi climatici estremi a essi collegati (alluvioni, uragani, siccità); dall'altro, l'agricoltura viene additata, soprattutto per le forme di intensificazione, concentrazione e specializzazione che ha assunto negli ultimi decenni, come una delle principali cause dell'inquinamento delle acque, dell'erosione, dell'inquinamento e dell'acidificazione dei suoli, dell'aumento dell'effetto serra, della perdita di habitat, di diversità biologica,

della semplificazione del paesaggio e delle condizioni di malessere degli animali allevati.

In questi ultimi anni, caratterizzati dal notevole incremento 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 negative sulla situazione ambientale nel suo complesso e sulla flora e sulla fauna in particolare, legate agli ambienti agricoli attraverso un millenario processo di adattamento.

Si assiste, infatti, al continuo declino della varietà degli organismi viventi anche nelle 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.

Tutto ciò come effetto delle sostanziali trasformazioni che la zootecnia ha subito negli ultimi decenni, nel senso di una progressiva intensificazione di 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 semi-familiare, che fanno ricorso alla transumanza per sfruttare stagionalmente la produzione spontanea di pascolo in ambienti situati a quote diverse.

Occorre segnalare, comunque, che l'agricoltura può rivestire un ruolo positivo ed ha un elevato potenziale per generare processi di segno opposto a quelli finora prodotti, in grado, cioè, di ridurre il degrado ambientale, di fornire servizi ambientali (oltre che ridurre l 'inquinamento e fornire una serie di opzioni nelle strategie di mitigazione dei cambiamenti climatici). 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.

A conferma di ciò, la conservazione del paesaggio agrario tradizionale è diventato uno dei temi centrali della nuova politica ambientale europea, fatta propria dalle associazioni non governative e ormai anche dagli organismi dell'Unione Europea. Così, mentre in passato, in ambito nazionale e comunitario, le politiche per l'agricoltura erano orientate all'aumento della produttività delle colture e alla creazione dei mercati, da due decenni a questa parte, il loro obiettivo

prioritario è lo sviluppo di un 'agricoltura sostenibile, in grado di ridurre l 'inquinamento e il degrado ambientale ed ottenere un miglioramento qualitativo degli ecosistemi coltivati, di fornire servizi e beni ambientali e, al tempo stesso, mantenere una buona capacità di produzione.

Superficie agricola e disponibilità di territorio SAU/ST

Il rapporto tra la Superficie Agricola Utilizzata (SAU) e la Superficie Totale territoriale (ST) fornisce l'indicazione della quota di territorio effettivamente destinata ad attività agricole produttive rispetto alla superficie totale territoriale; in secondo luogo, esprime la capacità del territorio agricolo nazionale di soddisfare le richieste di fibre e di alimenti per le generazioni presenti e per quelle future.

Secondo la definizione dell'ISTAT, la SAU è l'insieme delle superfici a seminativo, prati permanenti, pascoli, coltivazioni legnose agrarie, orti familiari e castagneti da frutto.

Una diminuzione o un aumento del rapporto SAU/ST può evidenziare diversi aspetti dell'evoluzione economica, gestionale e strutturale delle aziende agricole di un determinato territorio. Analizzando la sua evoluzione nel tempo, si può dedurre l'impatto che le aziende agricole esercitano sull'ambiente soprattutto in termini di uso agricolo del suolo, indipendentemente dalla dimensione e dalla struttura delle aziende agricole, l'estensivizzazione dell'agricoltura o abbandono di aree marginali, fenomeni ulteriormente correlabili a influenze negative o positive sulla qualità del suolo.

Secondo una recente indagine EUROSTAT, circa il 7% del territorio italiano, intorno a 2,1 milioni di ettari, è occupato da insediamenti artificiali, abitazioni, impianti, costruzioni, strade, ferrovie, ecc.. Un altro 6%, pari a circa 1,8 milioni di ettari, è occupato da suoli nudi (rocce, ecc.) ed il 3%, pari a circa 900.000 ettari da acque interne, zone umide, ghiacciai, ecc.. La superficie agricola disponibile per abitante è di 0,26 ettari pro capite in Italia, di 0,34 ettari nella media UE 15, di 0,49 ettari nella media dei nuovi paesi membri, UE 10. Tra il 1992 ed il 2002 la SAU è scesa del 10,8% in Italia e del 7% nella UE 15 (Italia esclusa), con ampie differenziazioni tra i paesi membri.

Per il 2000, la regione che vanta il più elevato rapporto SAU/ST è la Puglia (65%); seguono, con valori superiori al 50%, la Basilicata, le Marche e l 'Emilia Romagna; la provincia di Trento (23,7%), le regioni Valle d 'Aosta (21,8%)e Liguria (11,6%) presentano i valori più bassi.

SAU/Sta e aziende

La superficie totale delle aziende agricole (STa) è l'area complessiva dei terreni dell'azienda destinata a colture erbacee e/o legnose agrarie, inclusi i boschi, la superficie agraria non utilizzata, nonché l'area occupata da parchi e giardini ornamentali, fabbricati, stagni, canali, ecc. situati entro il perimetro dei terreni che costituiscono l'azienda. La superficie agricola utilizzata (SAU) è la superficie investita per forma di utilizzazione dei terreni.

Secondo i dati del 5° Censimento generale dell'agricoltura (22 ottobre 2000) le aziende agricole, zootecniche e forestali sono 2.594.825, con una superficie totale pari a 19,6 milioni di ettari, di cui 13,2 milioni di superficie agricola utilizzata. Rispetto al Censimento del 1990, il numero delle aziende è diminuito del 14,2% a fronte di una riduzione più contenuta della superficie totale (3,1 milioni di ettari, -13,6%) e della SAU (1,8 milioni di ettari, -12,2%).

La diminuzione delle aziende è stata più intensa nel Nord-Ovest (-39,5%) e nel Nord-Est (-20,5%) mentre è risultata più

contenuta al Centro (-9,3%) e nel Sud (-7,3%).

Al contrario, la diminuzione della superficie è stata più attenuata nelle regioni settentrionali e più intensa in quelle centrali, meridionali ed insulari (in termini di SAU -7% nel Nord-Ovest, -6,2 nel Nord-Est, -9,2% al Centro e -17,5% nel Sud). La superficie media per azienda è aumentata nelle regioni settentrionali, è rimasta sostanzialmente immutata nelle regioni centrali ed è invece diminuita in quelle meridionali ed insulari.

Uso del suolo e tipologie in agricoltura

In Italia (al 2000) la quasi totalità delle aziende (98,4%) ha superficie agricola utilizzata. Particolarmente diffusa è la coltivazione dei seminativi, che sono presenti nel 59,9% delle aziende e coprono il 55,6% della SAU e il 37,4% della superficie totale delle aziende.

I seminativi, coltivati su circa 7,3 milioni di ettari di superficie, sono complessivamente diminuiti del 9,7% rispetto al 1990, registrando un forte calo nel Sud (-16%). All'interno dei seminativi, l'utilizzazione della superficie agricola per la produzione di granturco ha avuto andamenti differenziati sia rispetto al dato medio del comparto sia tra le diverse circoscrizioni, con variazioni positive nelle regioni nordoccidentali ed orientali e negative in quelle centrali, meridionali ed insulari.

Le coltivazioni legnose agrarie (vite, olivo, fruttiferi, ecc.), terza forma di utilizzazione dei terreni per importanza in termini di superficie investita, hanno subito una rilevante flessione (-11,8%), anche in questo caso maggiormente concentrata nel Sud, dove si riscontra anche la maggiore contrazione per la superficie investita a prati permanenti e pascoli (-24,5%). Tra le coltivazioni legnose, comunque, rispetto all'andamento complessivamente decrescente, la coltivazione di olivo per la produzione di olio ha mostrato una leggera flessione solamente nelle regioni nordoccidentali mentre ha evidenziato variazioni positive in tutte le altre circoscrizioni.

Da evidenziare il calo dei boschi ed altre superfici, molto verosimilmente appartenenti ad aziende forestali di enti pubblici non costituenti più unità oggetto del censimento (riserve naturali, aree protette, ecc.), che ha riguardato tutte le ripartizioni.

In crescita risulta l'arboricoltura da legno che, pur presentando una variazione negativa nel caso del Nord-ovest, ha avuto dinamiche particolarmente positive nelle regioni centrali e in quelle del Sud e delle Isole.

Infine, è da sottolineare l'aliquota di superficie agricola non utilizzata ma destinata ad attività ricreative, oscillante tra l'1,5% ed il 2,8% di quella complessiva agricola non utilizzata.

Per quello che riguarda l'impiego di pratiche agricole maggiormente rispettose dell'ambiente, c'è da dire che dal 1990 al 2001 l 'agricoltura biologica italiana è passata da circa 13 mila ettari a 1 milione e 238 mila ettari. Allo stesso modo è aumentato il numero delle aziende ad agricoltura biologica, passato da appena 1.500 unità nel 1990 a oltre 56 mila nel 2001. Nel 2002, tuttavia, si registra una riduzione significativa sia del numero delle aziende sia della superficie destinata all'agricoltura biologica, dovuta evidentemente alla cessazione degli incentivi finanziari da parte della Commissione Europea e, in particolare, del Regolamento 92/2078/CE.

Nel 1999 le aziende zootecniche che aderivano alla certificazione nazionale erano 469, mentre a dicembre 2001 si è passati a 3.506, di cui 1.621 (il 46%) sono aziende zootecniche miste.

Dall'elaborazione dei dati forniti dagli organismi di controllo operanti in Italia al 31 dicembre 2003 e grazie al supporto del SINAB (Sistema di Informazione Nazionale sull'Agricoltura Biologica), risulta che gli operatori del settore sono passati dai 55.902 del 2002 agli attuali 48.473. Di questi, i produttori agricoli sono 42.185, 1.849 produttori/trasformatori, 4.264 trasformatori e 175 gli importatori (tabella 2.5.1). Rispetto ai dati dello scorso anno si rileva una riduzione del numero di produttori, un leggero calo del numero di trasformatori, mentre sono in aumentano gli importatori.

Allevamenti zootecnici

Alla data del 22 ottobre 2000, le aziende agricole italiane che praticano l'allevamento di bestiame risultano essere 675.835, pari al 26,1% del totale. Si tratta di un dato notevolmente inferiore a quello rilevato nel 1990, che indica l'abbandono della pratica zootecnica da parte di un gran numero di aziende. La contrazione ha interessato in misura assai più notevole le aziende piccole e medie (fino a 10 ettari) e in misura più ridotta le aziende di grandi dimensioni (oltre i 10 ettari).

Gli allevamenti più diffusi nel paese sono quello avicolo (praticato in 77 su 100 aziende allevatrici, con poco più di 171 milioni di capi) e quello dei suini (28,9% delle aziende allevatrici e 8,6 milioni di capi). Seguono gli allevamenti di bovini e bufalini (25,7% delle aziende e 6,2 milioni di capi), di ovini (14,3% delle aziende e 6,8 milioni di capi) e di caprini ed equini (ciascuno con il 7,2% delle aziende, rispettivamente con 923 mila e con 185 mila capi). Dinamiche simili a quelle rilevate in generale – diminuzioni più consistenti delle piccole e medie aziende allevatrici e meno pronunciate, ancorché sempre significative, delle aziende di maggiore superficie – si osservano considerando le aziende secondo la specie di bestiame allevato.

Le perdite più consistenti hanno interessato le aziende che praticano l'allevamento di bovini (-46,0%) e di suini (-45,3%), ma considerevoli sono state anche le diminuzioni delle aziende allevatrici di caprini (-46,8%) e ovini (-40,6%).

Anche gli allevamenti avicoli sono presenti in un minor numero di aziende rispetto al 1990 (-36,9%), mentre l'unica tipologia di allevamento che ha mostrato nel decennio un aumento delle aziende è quella dei bufalini (+5,2%) la quale, tuttavia, resta limitata a 2.246 aziende con 182 mila capi, più che raddoppiati rispetto al 1990.

Il ridimensionamento del comparto zootecnico appare evidente anche in termini di consistenza degli allevamenti, benché le riduzioni del numero dei capi siano state generalmente meno marcate di quelle delle aziende che li allevano.

Limitando l'esame alle specie più diffuse, si osserva che: - il numero dei capi bovini è diminuito del 21,2%, il numero dei capi ovini è diminuito del 22,1%, - soltanto il numero dei capi suini è aumentato nel complesso del paese del 2,5%.

Per effetto delle dinamiche relative al numero di aziende allevatrici e al numero di capi di bestiame allevati le dimensioni medie risultano significativamente maggiori nel 2000 rispetto al 1990.

Da queste dinamiche, pur esposte in modo sintetico, si può inferire che il comparto zootecnico in Italia è stato interessato nel corso degli anni '90 da un processo di trasformazione incentrato sulla concentrazione dei capi allevati in un minor numero di aziende e sulla specializzazione di ciascuna di queste nell'allevamento di pochi tipi di bestiame.

Pesca

I principali impatti ambientali derivanti dall'attività di pesca professionale possono essere classificati in due gruppi: danni alla biodiversità e danni agli habitat.

Il primo tipo di danni è riconducibile alla forte utilizzazione di attrezzi da pesca non selettivi nonché al sovrasfruttamento delle specie commerciali.

Va comunque precisato che uno sfruttamento sostenibile degli stock ittici commerciali non significa necessariamente la salvaguardia della biodiversità in senso lato e, pertanto, misure di conservazione ambientale saranno sempre necessarie.

L'attività di pesca responsabile ha tutto l'interesse a garantire non solo la conservazione delle specie bersaglio ma anche le specie che appartengono allo stesso ecosistema o che sono ad esse associate alle o che da queste dipendono. Si tratta di una condizione fondamentale per tutelare la biodiversità e l'integrità degli ecosistemi marini e, di conseguenza, la produttività degli habitat di vitale importanza per i pesci, con effetti positivi anche per gli stock commerciali e per le attività di pesca.

Attualmente, sono numerose le specie non bersaglio in pericolo, come ad esempio mammiferi marini e uccelli. Se è vero che talvolta la minaccia principale non è costituita dalle attività di pesca, come ad esempio nel caso della riduzione delle aree di nidificazione delle tartarughe marine e degli uccelli marini, è chiaro però che la pesca può incrementare i rischi per queste popolazioni.

La pesca non ha solo un impatto sull'ambiente ma subisce a sua volta gli effetti negativi di altre attività umane come l'estrazione della sabbia e l'inquinamento, soprattutto nelle zone costiere; inoltre, uno dei problemi che si verifica regolarmente, è la comparsa delle mucillagini dovute alla fioriture algali che si depositano sugli attrezzi da pesca ostacolandone il funzionamento. Questo fenomeno, probabilmente legato all'eutrofizzazione causata da un eccessivo apporto di nitrati e fosforo, può arrecare gravi danni alla pesca.

Dal punto di vista economico la pesca è un attività basata sullo sfruttamento delle risorse biologiche marine essa però non può continuare a considerarsi un'attività predatoria; il pescatore deve perdere la mentalità del cacciatore ed assumere quella del coltivatore. Le risorse biologiche marine non vanno più depredate ma vanno "coltivate" e gestite.

Obiettivo, quindi, di tutte le comunità è quello di garantire uno sfruttamento delle risorse acquatiche vive che sia sostenibile dal punto di vista ambientale, economico e sociale.

Una buona gestione delle risorse biologiche rinnovabili comporta che di queste se ne conosca la biologia (riproduzione, accrescimento, comportamento, dinamica degli stock, ecc.) e si conoscano le condizioni meteo marine che condizionano tali processi.

<u>Indice dello sforzo di pesca/consistenza dell'attività di pesca</u>

La flotta da pesca iscritta nell'Archivio licenze di pesca aggiornato al 2002 è costituita da 15.915 natanti per complessive 178.344 tonnellate di stazza. Il segmento più numeroso si conferma quello della piccola pesca con 10.296 battelli seguito dallo strascico (2.352 battelli); 2.051 sono i battelli polivalenti; meno numerose le draghe idrauliche (714 unità), i battelli a circuizione (163 unità) e le volanti a coppia (144 unità). I battelli autorizzati alla pesca del tonno rosso sono 195 .

In termini di tonnellaggio, rilievo assoluto assumono gli strascicanti che con 91.008 tonnellate rappresentano il

51% di tutta la capacità di pesca esercitata dalla flotta nazionale; il tonnellaggio complessivamente impegnato dalla piccola pesca è risultato, sempre nel 2002, pari a 27.081 tonnellate, mentre quello dei polivalenti è stato di 27.501 tonnellate. La capacità di pesca in termini di *tsl* (tonnellaggio stazza lorda) espressa dai battelli dediti alla pesca del tonno è stata stimata in 10.650 tonnellate; circuizione, volante e draghe idrauliche presentano, infine, la più bassa incidenza con un impiego di circa 7 mila tonnellate di stazza lorda per singolo segmento.

La potenza motore complessivamente impegnata dalla flotta nel 2002 è stata di 1.253.177 kW; la ripartizione della potenza motore tra i vari sistemi di pesca segue quella evidenziata per il tonnellaggio.

La produzione della flotta peschereccia italiana, nel 2002, ha sfiorato le 304 mila tonnellate di catture. Il confronto con gli stessi dati riferiti al 2001 mette in evidenza il perdurare della situazione di ridimensionamento produttivo che sta interessando l'intero settore peschereccio italiano dal 1996.

In termini percentuali, tra il 2001 e il 2002, le diminuzioni sono quantificabili nell'ordine del 10% per quel che riguarda le catture.

La dinamica negativa degli sbarchi è da attribuire non tanto alla riduzione della capacità della flotta, quanto alla minore attività di pesca.

Nel 2002 i giorni di attività si sono drasticamente ridotti e la diminuzione maggiore dell'attività ha interessato l'area dell'Alto Adriatico e la Sardegna ed ha generato una contrazione delle catture pari al 20%. In valore assoluto, la produzione è diminuita di oltre 13 mila tonnellate, attestandosi sulle 55 mila tonnellate.

Il calo degli sbarchi ha interessato, in maniera generalizzata, gran parte delle regioni, con alcune eccezioni riguardanti, in particolare, l'area del Basso Tirreno e dello Ionio. La Campania, la Calabria e la Puglia, infatti, nel corso del 2002, hanno registrato consistenti incrementi produttivi. L'aumento delle catture campane e calabresi rappresenta, in pratica, un recupero delle forti perdite che nel 2001 avevano pesantemente penalizzato il settore peschereccio di entrambe le regioni.

Produttività annua per sistema di pesca

Il rapporto tra catture e sforzo è un indicatore che meglio di altri può essere utilizzato nel caso della pesca multispecifica mediterranea, per indicare la pressione dell'attività antropica sul sistema marino. L'indicatore proposto (catture per unità di tsl giornaliero) è, tuttavia, influenzato dalle variazioni nella dimensione della biomassa e dal progresso tecnico, inteso sia in termini di miglioramenti apportati nella combinazione dei fattori produttivi, sia in termini di utilizzo di nuovi input più produttivi. Per cui nella interpretazione delle variazioni nel tempo occorre tenere in considerazione questa duplice valenza dell'indicatore; in particolare, le innovazioni tecnologiche produrranno variazioni positive, mentre cali nella biomassa influenzeranno negativamente il trend.

Le elaborazioni effettuate per il settore della pesca nazionale, sui dati che vanno dal 1996 al 2002, mostrano una tendenza alla diminuzione della produttività unitaria. Dall'analisi grafica dell'indicatore relativo all'intero comparto della pesca italiana (Fig.4.6.1) risulta un valore medio pari a 11,3 kg ed una contrazione a partire dal 1998. Nei primi quattro anni, il parametro si presenta al di sopra del valore di riferimento; mentre per gli anni successivi è al di sotto.

La produttività unitaria è diminuita nonostante il ridimensionamento dello sforzo di pesca registrato negli ultimi anni; la riduzione delle catture, infatti, è risultata proporzionalmente maggiore di quella dello sforzo (rispettivamente –32% e –18%).

In definitiva, l'analisi degli indicatori di produttività dei diversi sistemi di pesca sembra evidenziare, limitatamente al periodo oggetto di studio, una perdita dei rendimenti produttivi; per alcuni sistemi di pesca da collegare a fluttuazioni dovute ai cicli biologici della specie (volante e circuizione) o, ancora, a fattori di stress ambientale (draghe idrauliche), e per altri sistemi di pesca (strascico) ad un aumento del livello di attività. Tra tutte le variabili che incidono sull'andamento della produttività media, quella dei giorni di pesca risulta fondamentale nella determinazione della performance settoriale. Laddove, infatti, vi è stata una contrazione del livello di attività, a parità di altre condizioni, si è verificato un miglioramento di produttività.

Infrastrutture

Una delle cause fondamentali, forse la principale, della riduzione della biodiversità e della scomparsa di aree selvagge, è senza dubbio la progressiva espansione della presenza umana, ovvero dell'urbanizzazione .

L'urbanizzazione, con la costruzione delle infrastrutture ad essa associate quali strade, ferrovie e linee elettriche, ha una notevole incidenza come causa di perdita di habitat, principalmente nelle vicinanze delle grandi città. Questa crescita urbana dovuta ad un esodo rurale diffuso, allo sviluppo del turismo di massa ed a una crescente industrializzazione, negli ultimi 25 anni nell'area di riferimento del presente studio, ha letteralmente sostituito migliaia di chilometri quadrati di foresta, macchia, gariga e di habitat costieri sostituendoli con l'avanzata delle periferie cittadine e la costruzione di infrastrutture portuali e turistiche.

È ragionevole ipotizzare che il suolo fisicamente occupato da abitazioni, impianti produttivi ed infrastrutture sia almeno triplicato nel periodo suddetto, non solo per il moltiplicarsi delle funzioni insediative, ma anche a causa della minore densità (la cosiddetta 'città diffusa') delle nuove tipologie residenziali.

L'impatto di questo tipo di minacce non è limitato alle aree direttamente interessate, ma attraverso l'inquinamento e altre forme di disturbo ambientale, si estende considerevolmente oltre.

In aggiunta alla distruzione degli habitat appena discussa, l'espansione urbana ed industriale, la costruzione di strade ed autostrade, lo sviluppo turistico, così come la diffusione dell'agricoltura intensiva, ha portato ad un aumento della frammentazione delle foreste mediterranee e degli habitat di macchia residui, a cui è legato un gran numero di effetti negativi per l'integrità ambientale. Tale fenomeno di frammentazione riduce l'ampiezza delle rimanenti aree integre degli habitat, di conseguenza ridotti a mosaici di zone con diversa integrità, aumentando allo stesso tempo la proporzione degli zone con caratteristiche di confine tra due diversi habitat.

In definitiva, insediamenti abitativi e industriali, strade, ferrovie, 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.

Densità rete stradale in Italia

Rappresenta il rapporto tra la lunghezza della rete stradale e la superficie del territorio interessato.

Al 31 dicembre 2002 la consistenza della rete stradale italiana primaria (esclusa quella comunale e regionale) raggiungeva i 155.254 km, così ripartiti:

- autostrade 6.487 km;
- strade statali 21.453 km;
- strade provinciali 127.314 km

Nel 2002, a fronte di un aumento delle autostrade pari al 4,9%, e delle strade provinciali del 14,7%, si è assistito ad una drastica diminuzione delle strade statali pari al 52,1%. Questo dato è la conseguenza del nuovo assetto giuridico/amministrativo, tuttora in via di adempimento che ha interessato la rete viaria nazionale.

Infatti, il Decreto Legislativo 31 marzo 1998, n.112 di "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997,n.59 ", ha fissato il trasferimento di strade ed autostrade, già appartenenti al demanio statale, al demanio delle regioni ovvero, con leggi regionali, al demanio degli enti locali. Inoltre, sono state conferite alle regioni ed agli enti locali le connesse funzioni amministrative non espressamente attribuite allo Stato.

Ne deriva che tratti di strada che un anno sono classificati come statali, l'anno successivo possono essere classificati come provinciali o comunali (e viceversa); pertanto la diminuzione della rete può essere in realtà solo fittizia.

La rete stradale mostra comunque, nel periodo 1990-2001, una crescita consistente.

Le strade comunali hanno raggiunto al 31 dicembre 1999, in totale, i 668.673 km di estensione; di questi: 171.779 sono strade urbane, 312.149 strade extraurbane ed i restanti 184.745 strade vicinali.

Densità rete ferroviaria

Per ciò che concerne le infrastrutture ferroviarie, tra il 1990 e il 2000, c'è stato un modesto incremento della loro estensione. In particolare per l'anno 2000, tale incremento è di circa 46 km rispetto al periodo precedente. La mancata crescita è dovuta a un miglioramento tecnologico delle infrastrutture e a un rafforzamento delle sue caratteristiche tecniche. I cambiamenti significativi avvenuti sotto il profilo tecnologico riguardano un aumento della linea elettrificata e di quella a doppio binario. La linea elettrificata alla fine del 2000 rappresentava il 66,5% del totale, mentre la stessa percentuale riferita all'anno 1990 è del 59,2%.

Traffico su strada

In Italia buona parte del trasporto merci e passeggeri si svolge su strada, con valore di traffico in continua crescita (quasi il 40% di aumento di traffico autostradale tra il 90 e il 2002). Dai dati forniti dall'Aiscat, relativi ai volumi di traffico registrati sulla rete autostradale in concessione (5.388 km al 31 dicembre 2002), si evince come nel 2002 si sia raggiunto un valore complessivo (sulle autostrade concesse) pari a 75.224 milioni di veicoli/km (i kilometri complessivamente percorsi dalle unità veicolari entrate in autostrada) così ripartiti: il 23,7%, da attribuire ai veicoli "pesanti " ed il 76,3%, relativi ai veicoli "leggeri" .

Trasporto merci

Circa il 65% del trasporto complessivo (al 2001) avviene all'interno della stessa regione d'origine (757.986.284 tonnellate su un totale di 1.159.940.689 tonnellate). Considerando il movimento delle merci nelle Isole maggiori, si rileva che il 90,14%della merce partita dalla Sicilia ha come destinazione la Sicilia stessa, mentre per la Sardegna tale percentuale è pari a 96,62%.

L’82% del traffico complessivo ha come origine il Nord o il Centro, mentre il Mezzogiorno movimenta il 16% e l’Estero il rimanente 2%.

Distribuzione edifici

La tipologia d’uso degli edifici utilizzati è aggregata in quattro categorie: ‘Uso Abitativo’ (che include solo gli edifici costruiti a fini residenziali), ‘Alberghi, uffici, commercio e industria, comunicazione e trasporti’, ‘Altri tipi di utilizzo’ (che include gli edifici destinati ad ospitare attività ricreative e sportive, scuole, ospedali, chiese, convivenze come caserme, conventi, etc.); ‘Non utilizzati’ (che include gli edifici in costruzione, in ricostruzione, in fase di consolidamento e gli edifici cadenti, in rovina e in demolizione).

Il numero di edifici in Italia è di circa 13 milioni di unità; quelli ad uso abitativo sono oltre 11 milioni, pari all’86,5%. La distribuzione degli edifici per regione mostra come, sul totale nazionale, quasi il 50% si concentri in sole cinque regioni (Sicilia, Lombardia, Veneto, Puglia e Piemonte).

Tra queste, la Sicilia e la Lombardia, da sole, raggiungono più del 24% del totale. Le regioni che incidono meno sul totale nazionale per quantità di edifici censiti sono la Valle d’Aosta, il Molise e la Basilicata. Il peso relativo di ciascuna regione dipende ovviamente sia dalla consistenza della popolazione, sia da fattori legati alle caratteristiche del territorio, quali l’estensione e la conformazione orografica: nelle regioni appenniniche ed alpine, gli insediamenti abitativi sono in generale meno numerosi rispetto alle zone di pianura e l’edificazione risulta più contenuta.

Pressione da urbanizzazione

L’analisi per regione evidenzia una variazione della densità degli edifici per chilometro quadrato compresa fra un minimo di 15,8 in Trentino-Alto Adige (11,2 a Bolzano) e un massimo di 69,3 in Campania. Tendenzialmente, all’aumentare dell'edificazione sul territorio aumenta anche il numero di alloggi per chilometro quadrato. La distribuzione di tale indicatore varia fra un minimo di 28,5 in Basilicata e un massimo di 183,0 in Liguria. Fra le regioni, la Liguria mostra anche il valore più alto di abitazioni per edificio (4,0), contro il minimo osservato in Molise e Sardegna (1,7). Il numero di persone residenti per edificio ad uso abitativo varia fra un minimo di 3,0 in Valle d’Aosta e un massimo di 6,9 nel Lazio e in Campania.

Rispetto al censimento del 1991, la variazione del numero di abitazioni risulta essere sempre positiva e passa da un incremento minimo del 3% in Liguria ad uno massimo del 17% in Sardegna.

A livello provinciale, la densità dell’edificazione sul territorio varia tra un minimo di 11,2 di edifici per chilometro quadrato a Bolzano e un massimo di 253,7 a Napoli. Questa ultima provincia mostra anche il valore massimo di densità di alloggi per chilometro quadrato (pari a 914,9 rispetto alla media nazionale di 90,7).

Il numero di abitazioni per edificio ad uso abitativo, il cui valore medio nazionale è pari a 2,4, varia fra un minimo di 1,3 ad Oristano e un massimo di 5,9 a Milano. Queste due province si collocano anche agli estremi della distribuzione dell’indicatore “Abitazioni occupate per edificio ad uso abitativo”. Milano, quindi, è la provincia con gli edifici più capienti e maggiormente occupati da residenti. Infatti, il numero di persone residenti per edificio ad uso abitativo raggiunge proprio a Milano il suo valore massimo (pari a 13,3, contro il valore medio nazionale di 5,0).

La variazione media del numero di abitazioni rispetto al censimento del 1991

è del 9%. La provincia di Trieste non presenta variazioni, mentre il maggiore incremento, pari al 21%, si osserva nella provincia di Crotone.

Turismo

Le relazioni tra ambiente, sistema turistico e sistema economico sono molto strette, l 'ambiente rappresenta una componente fondamentale dell'offerta turistica e il turismo, come attività economica, produce forti pressioni sulle risorse naturali e sull'ambiente.

Il turismo, è tra le principali cause del disturbo di origine antropica che colpisce tutte le forme di vita selvatica. Esso ha ripercussioni in termini di perdita diretta di habitat, traducibile in una significativa perdita nelle popolazioni di fauna e flora, e di conseguenza nella biodiversità, inoltre le attività turistiche sono legate ad un aumento della domanda di acqua e di altre risorse, e ad un incremento dell'inquinamento.

Tali pressioni se non opportunamente controllate, possono ripercuotersi sull'area turistica interessata, riducendo così i benefici economici e sociali attesi.

Lo stretto legame descritto può però generare un'opportunità. Lo sviluppo turistico può rappresentare, infatti, un punto di forza per la preservazione dell'ambiente, grazie alla disponibilità di risorse che esso può garantire a favore della tutela ambientale.

Consistenza degli esercizi turistici ricettivi

Gli esercizi ricettivi sono suddivisi in:

- alberghieri: comprendono gli alberghi (indipendentemente dalla categoria) e le residenze turistico alberghiere;
- complementari: comprendono campeggi e villaggi turistici, alloggi in affitto gestiti in forma imprenditoriale, alloggi agri-turistici, altri esercizi, *bed & breakfast*.

La capacità delle strutture ricettive, tra il 1998 e il 2002, ha manifestato un andamento pressoché costante, con l'eccezione del 2000; il numero degli esercizi ricettivi è diminuito negli anni passando da 35.915 (33540 alberghi e 2.375 esercizi complementari) nel 1998 a 35.785 (33.411 alberghi e 2.374 esercizi complementari), mentre il numero di posti letto è complessivamente aumentato; da 3.574.876 a 4.099.585 nello stesso periodo.

Arrivi, presenze e permanenza media dei turisti negli esercizi ricettivi

Con il termine arrivi, si intende il numero dei clienti ospitati negli esercizi ricettivi che si recano in un luogo diverso dall'ambiente abituale in cui vivono, per un periodo di tempo inferiore a un anno e per un motivo principale diverso dal trasferimento, definitivo o temporaneo, della residenza e dell'esercizio di attività remunerata.

Con "presenze" si intende, invece, il numero delle notti trascorse dai clienti negli esercizi ricettivi.

La permanenza media è il rapporto tra il numero delle notti trascorse e il numero dei clienti arrivati nella struttura ricettiva.

Su scala nazionale il flusso dei clienti registrato nel complesso degli esercizi ricettivi nel 2003 è stato di 82,3 milioni di arrivi e 343,3 milioni di presenze, con un periodo medio di permanenza di 4,17 notti. Le variazioni rispetto al 2002 sono state di più 0,3 per cento per gli arrivi e di meno 0,6 per cento per le presenze. Tale risultato conferma il rallentamento dell'attività turistica del biennio precedente, emerso dopo la forte espansione registrata nel 2000 e dovuta, in buona parte, all'evento giubilare. Il rallentamento è derivato dal risultato negativo registrato per la componente estera che ha contrastato la crescita di quella nazionale.

L'andamento dei flussi nel 2003 evidenzia tendenze simili per le due componenti della domanda turistica relative agli esercizi alberghieri e a quelli complementari.

La distribuzione territoriale delle presenze degli italiani e degli stranieri mostra che il Nord-est resta la meta preferita sia dalla componente italiana (76 milioni di presenze, pari al 37,0 per cento del totale), sia da quella straniera (63,8 milioni di presenze, pari al 46,0 per cento del totale).

In particolare, negli esercizi alberghieri si osserva una forte presenza straniera in Trentino-Alto Adige, Veneto e Lazio (42,5 milioni di presenze straniere negli alberghi); gli italiani, invece, si recano in prevalenza in Emilia-Romagna, Trentino-Alto Adige e Veneto (48,7 milioni di presenze italiane negli alberghi).

Complessivamente il Trentino-Alto Adige e l'Emilia-Romagna sono le regioni con il numero più alto di presenze registrando, rispettivamente, 31,3 e 29,7 milioni di presenze alberghiere.

Per quanto riguarda gli alloggi complementari, invece, il Veneto e la Toscana sono le regioni in cui si rilevano un numero d presenze più elevato, sia per gli italiani sia per gli stranieri (rispettivamente 28,8 e 16,6 milioni di presenze complessive nei complementari).

Per l'ecoregione del Mediterraneo centrale le regioni con il numero più alto di presenze sono Toscana e Lazio seguite dalla Campania (rispettivamente: 36,8, 23,5 e 19,7 milioni di presenze totali).

Nel 2003 il trimestre caratterizzato dal maggior flusso turistico è stato, come di consueto, quello estivo (luglio-settembre), durante il quale il 45,0 per cento della popolazione residente, pari a 25 milioni e 882 mila persone, ha effettuato almeno un viaggio con un pernottamento. In particolare, tra luglio e settembre, il 44,3 per cento dei residenti in Italia ha viaggiato per vacanza. Negli altri periodi dell'anno, la quota di chi ha effettuato una vacanza è stata decisamente inferiore, con valori pari al 17,0 per cento tra gennaio e marzo, al 23,5 per cento tra aprile e giugno e all'11,8 per cento tra ottobre e dicembre. Il fenomeno della stagionalità dunque resta prevalente, con punte massime nei mesi estivi.

Intensità turistica

- numero di posti letto per abitante (capacità ricettiva)
- numero di arrivi per popolazione residente (peso del turismo sulla dimensione della regione)
- presenze per popolazione residente (sforzo sopportato dal territorio e dalle strutture)
- numero di arrivi, numeri di presenze distribuiti sul territorio e per mese (evidenziano le zone calde e la stagionalità dei flussi)

La capacità di carico rappresenta il massimo numero di turisti che il territorio può ospitare senza provocare un danno per l'ambiente fisico,o un impoverimento delle peculiarità della destinazione scelta.

L 'Italia rappresenta sempre una delle mete preferite dai turisti, anche se nel 2001 l'intensità turistica, in termini di arrivi e di posti letto, ha registrato una crescita contenuta rispetto al 2000. Resta evidente l'alta concentrazione di turisti nel periodo di maggiore afflusso (alta stagione) e in località che presentano particolari attrattive.

Più nel dettaglio, tra il 1991 e il 2001, l'intensità turistica, in termini di posti letto, è aumentata del 23,6%, mentre gli arrivi sono cresciuti del 38,4%. In particolare il 2001 presenta, rispetto al 2000, una variazione percentuale di posti letto del 2,9% e degli arrivi pari a 2,2%. L'analisi

dei dati regionali sottolinea l'alta intensità turistica,in termini di posti letto per abitante, nelle regioni Valle d'Aosta, Trentino Alto Adige, Veneto e Marche.

Anche nel 2001 il rapporto arrivi/popolazione residente presenta picchi più elevati nel Trentino Alto Adige, con 7,42 turisti per abitante; per l'ecoregione, nella Toscana e nell'Umbria rispettivamente con 2,84 e 2,36 turisti per abitante.

Il fenomeno della stagionalità è riscontrabile le quali mostrano la maggiore concentrazione di arrivi e presenze, negli esercizi ricettivi, nel mese di agosto, a seguire luglio, giugno e settembre.

Al contrario il minor numero di arrivi si ha in gennaio, novembre e dicembre mentre le presenze meno numerose sono nell'ordine quelle dei mesi di novembre, dicembre e gennaio.

Analizzando il dettaglio regionale del 2001, emerge che nel periodo primaverile – estivo le regioni che accolgono il maggior numero di turisti sono:Veneto, Toscana ed Emilia Romagna; mentre durante il periodo invernale il Trentino Alto Adige registra i flussi turistici più intensi. Le regioni Lombardia e Lazio, invece, hanno una capacità attrattiva piuttosto costante durante tutto l'anno.

SFIDE AMBIENTALI PRESENTI E FUTURE

La presenza dell'uomo ha fortemente influenzato l'evoluzione del paesaggio e della biodiversità negli ultimi due millenni di questa parte del Mediterraneo e quello che era l'originale Eden, così vividamente descritto da Sir David Attenborough in "Mediterraneo Primo Eden", è ormai perduto. Gli attuali trend imperanti nella regione mediterranea non ci permettono di guardare con grande ottimismo al futuro della biodiversità nonostante gli sforzi sostenuti per preservarla.

La mentalità, così profondamente radicata nelle popolazioni che abitano la regione mediterranea, che la natura giochi un ruolo marginale nella vita dell'uomo, o comunque secondario rispetto agli innumerevoli interessi di natura economica, sociale e politica, ha contribuito fortemente in passato, e purtroppo ancora contribuisce, alla poca attenzione con la quale l'uomo ha gestito la qualità dell'ambiente che lo circonda e le risorse naturali a sua disposizione.

Dopo più di 10.000 anni di convivenza, molti ecosistemi mediterranei sono così inscindibilmente legati alle attività umane che il futuro della diversità biologica non può pensarsi separato da esse.

Di conseguenza qualsiasi strategia mirante alla conservazione della biodiversità risulta essere legata intimamente con le altre componenti (di natura economica, politica e sociale) che costituiscono le grandi sfide per l'uomo negli anni a venire: promuovere uno sviluppo sostenibile e controllare la crescita della popolazione mondiale.

Entrambe queste sfide ci appaiono oggi improponibili, non solo per le evidenti difficoltà pratiche, ma soprattutto perché esistono barriere culturali che ostacolano l'affermarsi di una strategia di conservazione biodiversità ad ampio spettro che implichi la gestione di molte attività umane che oggi rappresentano i principali fattori di depauperamento e degrado dei processi ecologici.

Una tappa fondamentale e prioritaria dovrà essere quella di eliminare o per lo meno ridurre le profonde discrepanze che rendono sempre più differenti le situazioni socio-economiche caratteristiche delle due sponde del Mar Mediterraneo. Una situazione che tristemente comporta pesanti conseguenze anche per l'integrità degli ambienti naturali e della diversità biologica.

UN MICROCOSMO DI PROBLEMI

Oggigiorno, circa 20-25 stati ospitanti dai 380 ai 400 milioni di persone costituiscono due distinti e contrastanti mondi che coesistono all'interno del Bacino del Mar Mediterraneo, ciascuno con la sua particolare storia.

Nella parte nord-occidentale del Bacino, cinque nazioni (con una popolazione complessiva di 165 milioni di abitanti), tutte membri dell'Unione Europea, rappresentano la parte ricca, sviluppata ed occidentalizzata dei paesi che si affacciano su questa regione. Al contrario, almeno 235 milioni di persone che vivono sulle coste orientali e meridionali del Mediterraneo (ad eccezione di Israele) possiedono un tenore di vita circa quattro volte più basso, calcolando in tali numeri anche i nuovi stati balcanici che stanno lentamente riemergendo dalle recenti guerre a sfondo etnico, insieme alla vicina Albania.

La densità di popolazione varia ampiamente all'interno del Bacino del Mediterraneo, dai 1.080 abitanti kmq di Malta, la più alta densità nazionale nel mondo se si escludono quelle di Monaco e Singapore, ai soli 28 abitanti kmq della Corsica. Per quanto riguarda i trend demografici di questa regione, esistono due situazioni diametralmente opposte: nel quadrante di nord-ovest si assiste ad

uno stabilizzarsi della popolazione, mentre negli altri quadranti del Mediterraneo vi è un costante aumento della popolazione, parallelamente alla situazione vissuta da altre nazioni povere e sottosviluppate costantemente alle prese con i problemi legati a esplosioni demografiche in contesti che non possono adeguatamente supportarle dal punto di vista socio-economico.

Le coste settentrionali

Lungo le coste settentrionali del Mediterraneo la pressione umana su molti ecosistemi si sta gradualmente allentando, a causa dell'abbandono dell'agricoltura e dello spopolamento delle zone rurali. Questo si traduce con un progressivo recupero della superficie occupata da boschi, foreste e altri tipi di copertura vegetale tipici di questa regione (come il matorral), il quale si attesta ad una percentuale dell'1-2 % annuo.

L'abbandono di coltivi e pascoli favorisce la ricolonizzazione e la diffusione di specie vegetali mediterranee un tempo fortemente limitate dall'impatto umano, capaci invece di colonizzare ed espandersi in vecchi campi abbandonati, quali *Pistacia, Rhamnus, Phillyrea e Juniperus*. Questo processo di recupero della biodiversità vegetale originaria di tali ambienti ha sicuramente delle connotazioni positive, tra le quali ad esempio la diminuzione nella discontinuità della copertura vegetale tipica del paesaggio a mosaico così caratteristico dell'area del Mediterraneo.

Tuttavia secondo diversi studiosi questo tipico paesaggio mediterraneo, dove le architetture naturali e le modificazioni frutto del lavoro dell'uomo sono inscindibilmente legate attraverso una storia lunga millenni, è capace di favorire una presenza di diversità biologica talvolta superiore alla situazione naturale originaria in assenza di disturbo antropico.

Una conseguenza dello spopolamento delle aree montane e rurali e dell'abbandono di pascoli e campi è quindi l'espansione dell'areale di alcune specie sensibili alla presenza dell'uomo, con tuttavia una contemporanea scomparsa locale di altre essenze più intimamente legate alle attività umane. Dato che la produttività potenziale in molte delle terre che si affacciano sul Mar Mediterraneo è insufficiente per giustificare una riconversione dei campi abbandonati alla produzione forestale, molte aree stanno gradualmente tornando in stato di abbandono.

D'altra parte, al di là delle situazioni appena descritte, il grande vero pericolo per le coste settentrionali del Bacino del Mediterraneo è da identificare nella crescente domanda locale di attività del settore terziario, soprattutto nel campo del turismo. Promotori, costruttori e agenti turistici di ogni sorta stanno trasformando radicalmente l'aspetto caratteristico, in quanto acquisito nel corso dei secoli, di intere regioni del Mediterraneo: infatti già negli anni '70 si denunciava lo scempio ambientale di oltre 8.800 km di coste (il 19% delle coste del Bacino del Mediterraneo) occupate da installazioni turistiche, strutture portuali e network di strade e altre strutture di comunicazione. La situazione è, come facilmente prevedibile, andata progressivamente peggiorando, estendendosi anche negli altri quadranti del Mediterraneo.

Se a questo scenario si aggiunge la presenza di sterminati agglomerati metropolitani, spesso legati alla presenza di zone e porti industriali e stabilimenti petrolchimici, il risultato è un alto livello di inquinamento (di tipo batteriologico, organico, metallico, radioattivo, chimico, ecc.) di mari, lagune costiere ed estuari

dei fiumi, il vero nemico da battere in questo settore del *Mare Nostrum.*

Le coste meridionali

Nelle sovrappopolate sponde orientali e meridionali del Mediterraneo, la situazione è semplicemente opposta. Lo sfruttamento delle risorse agricole, pastorali e forestali in queste regioni tende verso una crescente intensità, legata al sostentamento a breve termine delle popolazioni locali.

L'assenza di sistemi innovativi nell'utilizzo sostenibile delle risorse naturali, contemporaneamente alle necessità in costante aumento della popolazione locale, si traduce in una sempre più rischiosa perdita di foreste e aree naturali, a vantaggio del deserto in perenne avanzamento e capace di guadagnare ogni anno nuovo terreno.

Specificatamente il tasso di desertificazione per le regioni sudorientali del Bacino del Mediterraneo si attesta sul 2%, esattamente lo stesso tasso con il quale la superficie coltivata viene abbandonata in Europa ogni anno!

I fattori che influenzano la biodiversità

Abbandono del territorio

Durante gli ultimi 100 anni nella regione mediterranea, milioni di ettari utilizzati dall'agricoltura e dall'allevamento tradizionale e non intensivo sono stati abbandonati dall'uomo. Senza i meccanismi legati alla coltivazione delle terre ed al pascolo, capaci di rallentare o fermare i cicli naturali delle successioni, la vegetazione sta sviluppandosi spontaneamente passando dallo stadio di gariga e macchia a quello di foresta mediterranea. Crescite massicce nell'area coperta da questo tipo di vegetazione sono state notate in Francia, Spagna, Portogallo e Italia, e si sono probabilmente verificate anche in altre zone del Bacino del Mediterraneo. Tutto ciò ha portato, come abbiamo già visto, ad un rapido decremento delle zone interessate dalla presenza di habitat caratterizzati da formazioni arbustive di diverso tipo, molte delle quali risultano essere di tipo secondario come diretta conseguenza dell'impatto delle attività di origine antropica sul territorio, il che porta come conseguenza anche la perdita della elevata diversità biologica ad essi legata.

Questi processi interessano notevolmente anche la distribuzione di specie animali che traggono dei benefici dallo spopolamento del territorio o che invece vedono cambiare le condizioni ecologiche che ne permettono la presenza.

Incendi

Il fuoco è un fenomeno naturale che nel corso dell'evoluzione degli ambienti mediterranei ha fortemente influito su essi e sulla loro odierna composizione floristica e faunistica, ed ancora esercita questo fondamentale ruolo regolatore, ad esempio nei cicli delle successioni vegetazionali. Tuttavia, l'uomo ha gravemente danneggiato questo fragile equilibrio naturale raggiunto nel corso di millenni.

Oggigiorno, si ritiene che il 98% almeno degli incendi che si verificano nel Bacino del Mediterraneo siano di origine antropica, sia di natura intenzionale che accidentale, e si ritiene inoltre che qualsiasi area di questa regione soffra di un incendio molto più frequentemente rispetto a quel che soffrirebbe se sottoposta semplicemente ad un tasso naturale di incendi, specialmente nelle foreste di conifere e nelle boscaglie a *Cistus*.

L'accensione intenzionale degli incendi è ora illegale o comunque strettamente regolata in tutti i paesi europei che si affacciano sul Mar Mediterraneo. Le tecniche di lotta agli incendi sono

migliorate notevolmente negli ultimi decenni, e sono aumentate sostanzialmente le risorse finanziarie destinate a questo scopo, e tuttavia, nonostante gli sforzi, l'incidenza e l'estensione totale degli incendi è ancora elevata, e sta crescendo in molti paesi. Si stima che tra l'1 e il 2,5% delle zone di foresta del Mediterraneo nell'Unione Europea bruci ogni anno, l'equivalente di diverse migliaia di kmq. L'ampiezza del tempo di ritorno degli incendi è diminuito drasticamente nel corso dell'ultimo secolo, e potrebbe ormai aver raggiunto la soglia drammatica dei cinque anni, almeno in alcune zone.

Incendi devastanti o frequenti sono in parte dovuti anche al fenomeno dell'ampio abbandono dell'agricoltura, dell'allevamento e della gestione forestale tradizionali, con la conseguenza crescita di un denso sottobosco arbustivo e cespuglioso altamente suscettibile al fuoco. L'incremento della popolazione umana nelle zone di pianura e lo sviluppo del turismo hanno anch'essi aumentato considerevolmente la possibilità di incendi accidentali. Incendi illegali e spesso purtroppo lasciati diffondere senza controllo sono infine spesso ancora usati dalle popolazioni rurali di alcuni paesi mediterranei per produrre foraggi freschi e teneri per l'alimentazione del bestiame, nonostante il valore nutrizionale di tali alimenti sia scarso.

Distruzione di habitat

Nonostante le conseguenze dell'abbandono del territorio rurale da parte della popolazione umana, già valutato precedentemente, esistono dei fenomeni di perdita di habitat di foresta, macchia mediterranea e habitat rocciosi attraverso la deliberata conversione ad altri utilizzi quali rimboschimento, urbanizzazione, costruzione di infrastrutture di viabilità, agricoltura, estrazione mineraria, creazione di cave per materiali da costruzione. Negli ultimi 20 anni, questi fenomeni hanno fortunatamente avuto degli impatti semplicemente a livello locale, sebbene perdite di habitat a livello regionale sono risultate da rimboschimenti, urbanizzazione e conversione ad usi agricoli. In aggiunta a ciò, possiamo considerare come alcuni di questi cambiamenti (ad esempio l'urbanizzazione) siano irreversibili a corto e medio termine.

Nella seconda metà del '900, un significativo fattore di alterazione di habitat naturali in alcune aree d'Europa è stato il rimboschimento con specie arboree non indigene (ad es. *Eucalyptus*). Questo ha determinato anche cambiamenti di importante entità nelle comunità animali. Similmente, il rimboschimento con specie indigene può comunque portare ad una perdita di habitat se effettuato in maniera intensiva, con piantagioni di alberi strettamente addensati e utilizzo di fertilizzanti chimici. La struttura vegetazionale di tali monocolture è fortemente diverso da quello tipico delle foreste naturali, e le comunità animali legate ad esse risultano essere generalmente povere in termini di ricchezza di specie, specialmente nei primi stadi di sviluppo del bosco.

Il rimboschimento nella Penisola Iberica sin dagli anni 40 ha portato, ad esempio, alla perdita di migliaia di kmq di macchia mediterranea. In Portogallo questi fenomeni hanno portato alla conversione delle aree rimanenti di crescita boschiva originaria in piantagioni di essenze non indigene, principalmente ad *Eucalyptus*, finché non è stata creata una legislazione più severa in materia verso la fine degli anni '80.

Fenomeno ben più significativo e impattante è però l'urbanizzazione, con la costruzione delle infrastrutture ad essa associate quali strade, ferrovie e linee

elettriche, negli ultimi 25 anni ha avuto una notevole incidenza come causa di perdita di habitat, principalmente nelle vicinanze delle grandi città. Questa crescita urbana è dovuta ad un esodo rurale diffuso, allo sviluppo del turismo di massa ed a una crescente industrializzazione. Migliaia di chilometri quadrati di foresta, macchia, gariga e di habitat costieri sono stati letteralmente inghiottiti dalla irreversibile avanzata delle periferie cittadine e dalla infrastrutture portuali e turistiche.

Inoltre l'impatto di questo tipo di minacce non è limitato alle aree direttamente interessate, ma attraverso l'inquinamento e altre forme di disturbo ambientale, si estende considerevolmente oltre.

Una terza forma di trasformazione del territorio con perdita di habitat è stato nelle passate decadi, la conversione all'agricoltura delle foreste e della macchia mediterranea, ma tale fenomeno ormai avviene in misura relativamente limitata nella sua estensione, ed è fortemente compensato dal rigenerarsi di habitat naturali grazie all'abbandono del territorio rurale. Come risultato di quest'ultimo fenomeno, e di un maggior controllo sulla diffusione di *Eucalyptus*, tali minacce è probabile che avranno un impatto limitato e su scala locale in futuro. Tuttavia non deve essere trascurato l'impatto della paratica del rimboschimento che potrebbe avere un'incidenza su scala regionale grazie agli incentivi finanziari dell'Unione Europea mirati ad un maggior controllo dei fenomeni di erosione.

Il fenomeno della perdita di habitat attraverso la distruzione legata alle attività di origine antropica colpisce pesantemente anche molti habitat acquatici, principalmente di acque interne, attraverso il prosciugamento allo scopo di guadagnare terre agricole. Questo fenomeno in Europa è vecchio di secoli, ed ha probabilmente raggiunto l'apice a cavallo tra gli anni '70 e gli anni '80 del ventesimo secolo. Esistono numerosi e ben documentati casi riguardanti la distruzione di specifiche aree umide, come ad esempio il delta del fiume Evros e quello del fiume Nestos in Grecia, oppure il delta del fiume Menderes e le paludi di Sultan e di Eregli in Turchia o infine le Landes de Gascogne in Francia.

Vi sono alcune indicazioni che il tasso di perdita della aree umide in Europa sta diminuendo, in parte a causa del fatto che, vista la distruzione a cui sono andate incontro, sono diminuite le aree umide facilmente o vantaggiosamente (dal punto di vista economico) prosciugabili. Fortunatamente è anche vero che è cresciuta la consapevolezza dei benefici economici, sociali e culturali legati alla protezione di questo tipo di ambienti; di conseguenza, il bilancio costi/benefici dei progetti di prosciugamento di aree umide vengono di norma ora valutati in maniera più critica e consapevole.

Frammentazione degli habitat

In aggiunta alla distruzione degli habitat appena affrontata, l'espansione urbana ed industriale, la costruzione di strade ed autostrade, lo sviluppo turistico, così come la diffusione dell'agricoltura intensiva, ha portato ad un aumento della frammentazione delle foreste mediterranee e degli habitat di macchia residui, a cui è legato un gran numero di effetti negativi per l'integrità ambientale.

La frammentazione degli ambienti naturali è attualmente considerata una tra le principali minacce di origine antropica nei confronti della biodiversità.

La frammentazione è un processo dinamico che tende progressivamente a ridurre in parcelle sempre più piccole il territorio.

Tale fenomeno di frammentazione riduce l'ampiezza delle rimanenti aree

integre degli habitat, di conseguenza ridotti a mosaici di zone con diversa integrità, aumentando allo stesso tempo la proporzione degli zone con caratteristiche di confine tra due diversi habitat.

L'azione nei confronti della biodiversità si manifesta attraverso diversi effetti:

- la perdita diretta di habitat in termine di superficie
- meccanismi di isolamento degli habitat presenti nelle parcelle residue;
- aumento dell'effetto margine, ovvero aumento del parte di habitat a contatto con la matrice antropizzata e quindi più vulnerabile a vari effetti, compresi quelli di origine naturale (vento, ecc.);
- aumento degli ambienti antropici a minor valore di biodiversità.

La frammentazione è un fenomeno non sempre percepibile senza una accurata analisi delle componenti biotiche, non per questo è meno importante. Rappresenta infatti uno dei fattori che determinano un degrado progressivo della biodiverstià.

Disturbo antropico

Il turismo risulta essere probabilmente la principale causa del disturbo di origine antropica che colpisce tutte le forme di vita selvatica. In Francia, ad esempio, il turismo è responsabile della seconda principale minaccia alle IBA (Important Bird Areas) identificate da BirdLife. I paesi del Bacino del Mediterraneo rappresentano la destinazione turistica più popolare del mondo, con il principale impatto ambientale legato a ciò gravante sulle coste della Spagna, della Francia, del Portogallo e dell'Italia.

Da una quota di 157 milioni di visitatori annui nel 1990, le previsioni indicano un aumento fino a 380 milioni nel 2050 se la crescita economica globale sarà debole, oppure fino addirittura oltre 760 milioni di turisti ogni anno se al contrario la crescita economica globale sarà incisiva. Almeno metà di questi turisti verrebbero ospitati sulle coste del Mediterraneo. Tutto ciò si tradurrebbe chiaramente in una pressione probabilmente fatale per gli habitat mediterranei (soprattutto quelli costieri), portandoli rapidamente al degrado.

Oltre due terzi delle coste mediterranee europee sono già state fortemente colpite dallo sviluppo di infrastrutture turistiche, negli anni '70 e '80 in Spagna, Italia e Francia e poi anche lungo le coste portoghesi (Algarve), cipriote e turche. La crescita della presenza turistica in termini numerici è stata massiccia, con un numero totale di visitatori nel Bacino del Mediterraneo che si è triplicata tra il 1970 e il 1990.

In alcuni paesi la crescita è stata addirittura più intensa, con un incremento pari a quattro volte in Turchia e pari a sei volte in Grecia.

In termini di perdita diretta di habitat, circa 4000 kmq di habitat costiere sono già stati distrutti o fortemente danneggiati dall'espansione del turismo nei paesi mediterranei, e tale cifra raggiungerà secondo le previsioni 8.000 kmq nel 2025, causando inevitabilmente un'ulteriore significativa perdita nelle popolazioni di fauna e flora, e di conseguenza nella biodiversità. Le attività turistiche inoltre sono legate ad un aumento della domanda di acqua e di altre risorse, così come in un incremento del danno ambientale causato dall'inquinamento.

Caccia e bracconaggio

Sebbene non sia opportuno riunire in un'unica categoria queste due pratiche, la prima legale e la seconda illegale, spesso il confine è molto labile e comunque rappresentano attività che determinano un prelievo diretto della risorsa faunistica.

La caccia è una delle principali cause di disturbo di origine antropica, soprattutto in considerazione dell'apertura di nuove

strade di montagna che permettono un accesso più facile per i cacciatori a zone precedentemente non raggiungibili. Inoltre da non sottovalutare è il rischio derivante dagli avvelenamenti causati dal piombo dei proiettili usati dai cacciatori, il quale entra poi nel ciclo dei nutrienti dell'ecosistema.

Nell'ambito dell'attuale normativa venatoria la pratica della caccia potrebbe non rappresentare un fattore così devastante come in realtà è. L'impossibilità di applicare le norme in modo organico e la mancanza di un efficace sistema di controllo, insieme allo scarso rispetto dei limiti di leggi, testimoniato dall'elevatissimo numero di specie protette che giungono ai centri di recupero per la fauna selvatica, sono tutti fattori che aumentano in modo evidente l'impatto.

Tuttavia l'impatto del bracconaggio è notevolmente maggiore, in quanto agisce su specie protette, in periodi dell'anno sensibili (es. pre-riproduttivi) e spesso con metodi a forte impatto (veleno, trappole, ecc.)

Nella definizione degli obiettivi di conservazione non può essere trascurato l'impatto di queste due attività antropiche, soprattutto in considerazione di proposte di legge italiane assai peggiorative della normativa venatoria.

Taglio delle foreste

Il taglio forestale fuori dalle norme di gestione forestale, è un'attività distruttiva per la raccolta del legname, che nel Bacino del Mediterraneo è meno diffuso rispetto ad altri metodi di gestione del patrimonio forestale. In parte, ciò è probabilmente dovuto allo sforzo di evitare l'erosione del suolo, fenomeno spesso aggravato dalla rimozione della copertura forestale nei paesi mediterranei.

Tuttavia, con l'eccezione della Penisola Iberica, gran parte dei paesi euromediterranei hanno assistito negli anni recenti al graduale ma diffuso abbandono delle tecniche tradizionali di gestione del patrimonio forestale, dato che essi non possono competere con le importazioni di legname a basso costo proveniente dai paesi scandinavi e dell'Europa orientale, caratterizzati da una produttività molto elevata. Di conseguenza, sebbene la superficie forestale tenda ad incrementare grazie all'abbandono del territorio rurale e ai rimboschimenti, metodi di gestione come il ceduo tendono a diminuire nella loro diffusione. Anche il disboscamento tende al declino a causa dei rischi legati all'aumento dell'erosione. Al contrario, il taglio selettivo degli alberi potrebbe in futuro raggiungere ritmi più intensi a livello locale.

Anche in questo settore però non vanno trascurate alcune dinamiche in atto che possono rendere meno efficace la gestione forestale a discapito della tutela di questi ecosistemi.

In particolare, localmente sembra essere molto diffuso il prelievo in bosco di legna da ardere, con l'abbattimento illegale di alberi. Inoltre in alcune aree della Penisola italica si sta diffondendo l'affidamento delle gare per il taglio forestale a ditte con manodopera non specializzata e non locale. Questo elemento insieme alla difficoltà di esercitare un controllo capillare da parte delle Forze dell'ordine preposte, rischia di aumentare l'impatto del prelievo negli habitat forestali.

Inquinamento organico ed inorganico

La rapida ed ampia diffusione dell'agricoltura intensiva in Europa negli ultimi 30 anni è stata accompagnata da un massiccio incremento nell'utilizzo di fertilizzanti inorganici. Considerevoli quantitativi di fosforo e azoto sono state riversate in mare tramite i molti fiumi

inquinati dai contaminanti provenienti dalle attività di allevamento ed agricoltura intensiva. L'inquinamento organico legato al trattamento dei rifiuti urbani è anch'esso un problema importante, considerando che l'espansione urbana è in continuo aumento e considerando come in molti paesi solo un primo trattamento parziale viene effettuato su questo tipo di rifiuti.

Un eccessiva quantità di nutrienti organici presenti in sistemi quali lagune, delta, bacini di acque interne, estuari e tratti marini costieri possono provocare il fenomeno dell'eutrofizzazione. Tale fenomeno è rappresentato per definizione dal processo di arricchimento di nutrienti in ecosistemi acquatici; esso può avvenire in maniera naturale nel corso delle ere geologiche ma oggigiorno la maggior parte dei fenomeni di eutrofizzazione avviene a causa delle attività di natura antropica.

L'eutrofizzazione è responsabile di esplosioni di fioriture di alghe e fitoplancton (*bloom*), seguite da un massiccio rilascio di tossine (le famigerate "maree rosse") oppure da un crollo verticale del contenuto di ossigeno disciolto in acqua fino a raggiungere condizioni di anossia, con conseguenze facilmente immaginabili: morte o contaminazione dei pesci e degli altri organismi che necessitano di condizioni aerobiche per vivere. Tra i nutrienti responsabili del fenomeno, il fosforo riveste un'importanza particolare, agendo da elemento nutrizionale limitante la crescita degli organismi algali.

Oltre ad un inquinamento dovuto a contaminanti di natura organica, molti habitat costieri sono a rischio a causa dell'inquinamento legato alla presenza di impianti industriali e petrolchimici, i quali generano notevoli quantità di contaminanti inorganici. Ad esempio, nelle vicinanze degli estuari dei fiumi e dei relativi habitat legati alla fascia intertidale sono spesso situati raffinerie petrolifere e centri industriali, i cui effluenti tossici di natura chimica spesso contaminano l'ambiente circostante. Inoltre in questo ambito un'attività assolutamente deprecabile oltre che illegale dato che comporta gravi danni alla salute dell'ambiente marino è rappresentata dal lavaggio delle petroliere al largo delle coste, con discrete quantità di petrolio che si riversano in mare.

Tra i contaminanti inorganici più pericolosi in assoluto dobbiamo considerare i metalli pesanti e i residui di pesticidi diffusi nell'ambiente dalle attività agricole e industriali, e dai continui processi di drenaggio che avvengono in alcuni grandi porti. Negli anni tali contaminanti possono accumularsi nei sedimenti delle aree interessate, causando disturbi ambientali cronici ed entrando nella catena alimentare degli ecosistemi attraverso l'assorbimento a livello dei produttori primari come le piante, e attraverso il successivo passaggio attraverso tutti gli anelli della catena alimentare fino a raggiungerne il vertice, spesso rappresentato proprio dall'uomo, dove tali contaminanti si accumulano nei tessuti e negli organi.

Pascolo eccessivo ed erosione del suolo

Fino alla fine del diciannovesimo secolo il pascolo eccessivo era ampiamente diffuso nell'Europa mediterranea, spesso risultante in un pesante danneggiamento nella vegetazione naturale e in un'eccessiva erosione del suolo. Tale erosione ha rappresentato un problema molto grave per il Bacino del Mediterraneo nell'arco dei millenni, specialmente nelle aree frequentemente sottoposte ad incendi, coltivazioni intensive o pascolo eccessivo, oppure nel caso di pendii ripidi e scoscesi dove il suolo può per esempio essere facilmente eroso da semplici piogge intense ma occasionali, una caratteristiche del clima mediterraneo.

Malattie vegetali

Negli ultimi tempi, la densità degli individui arborei nelle foreste si è localmente ridotta, a causa della morte di esemplari di *Quercus ilex, Q. suber* e di altre specie di querce nei boschi dominati da queste essenze lungo la Penisola Iberica e l'Italia. In Portogallo, il tasso di mortalità di *Q. suber* è stato stimato essere circa il 15% negli anni 80. Declini associati a questi fenomeni si sono verificati in alcuni siti anche nelle boscaglie di macchia mediterranea, interessando principalmente individui di *Cistus* e *Lavandula*.

Si pensa che alla base di questo fenomeno di decadimento delle popolazioni vegetali ci siano diverse cause, anche se non se ne conosce l'importanza relativa e nessuna sicura causa primaria è stata identificata. Comunque, Brasier (1992) considera il declino delle popolazioni di querce come probabilmente attribuibile a delle specie fungine esotiche ed altamente aggressive, introdotte in Europa e capaci di attaccare l'apparato radicale delle piante in questione.

Minacce gravanti sugli ecosistemi presenti nel Bacino del Mediterraneo
(tratta da Tucker e Evans, 1997)

Minaccia	Effetti sugli habitat	Scala della minaccia			Regioni interessate
		Habitat	P	F	
1. Abbandono della pratica del pascolo	Incremento della copertura vegetale; diminuzione della biodiversità; perdita di spazi aperti e relativi habitat.	C, L, G	II	III	In espansione in Francia, Spagna, Italia e Portogallo
2. Incendi frequenti e di notevole entità	Creazione di habitat legati a spazi aperti, e semplificazione della struttura degli habitat; incremento della suscettibilità all'erosione e, nei casi estremi, perdita di habitat tramite desertificazione.	C L M G	III II III III	II II III III	In generale incremento nella Penisola Iberica, stabile in Italia, in diminuzione in Francia
3. Rimboschimento con specie autoctone e non (es. *Eucalyptus*)	Perdita di habitat	C, L, M, G, A	II	I	Diffuso nella Penisola Iberica e in Italia, su scala regionale in Portogallo e Francia.
4. Disturbo legato ad attività umane (turismo, caccia, pratiche forestali ed agricoltura)	Sconvolgimento di aspetti critici del ciclo vitale di numerose specie viventi; problemi associati alla costruzione di edifici e infrastrutture varie; cambiamenti nella struttura degli habitat	C, L, M, G, Co, A	III	III	Dovunque e in maniera crescente.
5. Inquinamento organico	Diminuzione della qualità delle acque; fioriture algali e condizioni di anossia; cambiamenti nella struttura vegetazionale.	Co, A	III	III	Diffuso ovunque, principalmente presso le foci dei fiumi, e vicino i centri urbani e industriali
6. Inquinamento inorganico	Mortalità diretta di piante e animali; altri effetti sub-letali ad azione indiretta.	Co, A	III	III	Diffuso ovunque, principalmente nelle aree ad agricoltura intensiva o fortemente industrializzate
7. Sviluppo turistico delle coste	Perdita e frammentazione di habitat costieri	Co	III	II	Diffuso in molte nazioni
8. Prosciugamento di zone umide	Perdita e frammentazione di habitat acquatici	A	III	III	Diffuso ovunque
9. Distruzione di habitat ripariali	Perdita e frammentazione di habitat ripiariali	A	III	III	Diffuso ovunque
10. Carenza di incendi	Incremento della copertura vegetale	M, G	III	III	Un minor numero di incendi è previsto in futuro, eccetto che nella Penisola Iberica
11. Taglio del legname: a) ceduo	Inizialmente incremento di habitat aperti e riduzione della biodiversità strutturale degli ecosistemi; successivamente favorisce una densa crescita della vegetazione	L	III	II	Comune in Italia e nel Mediterraneo orientale.
b) Disboscamento selettivo	Promuove la rigenerazione ma diminuisce l'estensione della volta forestale e la diversità strutturale verticale, e rimuove gli alti alberi emergenti	C, L	III	III	Tende ad incrementare; su scala regionale in Portogallo

c) Disboscamento completo	Inizialmente incremento di habitat aperti, promozione di fenomeni erosivi e fenomeni uniformi di rigenerazione vegetale; spesso è seguito da un rimboschimento con specie non native	C, L	II	II	
12. Creazione di bacini idrici o serbatoi	Perdita di habitat	C, L, M, G	I	I	In futuro problema su scala regionale in Spagna e Portogallo, e probabilmente anche in Italia e Turchia
13. Urbanizzazione	Perdita di habitat	C, L M,G	I	I	Molto diffuso nelle aree costiere
14. Costruzione di strade, ferrovie e altre infrastrutture	Perdita di habitat	C, L, M, G	II	I	
15. Conversione a colture perenni, come arboreti ecc.	Perdita di habitat	M, G	I	I	
16. Pascolo eccessivo	Promuove una struttura vegetazionale estremamente povera, suoli spogli, erosione eccessiva e un elevato disturbo ambientale, e previene la rigenerazione di specie arboree	G C, L, M	III II	II I	Diffuso in Turchia e nelle isole greche, su scala locale in Francia, Spagna, Portogallo e Italia (specialmente Sardegna)
17. Malattie vegetali	Cambiamenti nella struttura vegetazionale, incremento della massa di legno morto	C, L	I	II	
18. Frammentazione degli habitat	Riduzione dell'ampiezza delle rimanenti aree integre, incremento della diversità paesaggistica e della suscettibilità al disturbo ambientale	C, L, M, G	III	II	
19. Conversione in territorio arabile	Perdita di habitat	L, M, G	II	I	

Legenda

C	Foreste di conifere	P	Passato (negli ultimi 20 anni)	III	Diffusa (interessa > 10 % dell'habitat)
L	Foreste di latifoglie	F	Futuro (nei prossimi 20 anni)	II	Scala regionale (interessa l'1-10 % dell'habitat)
M	Macchia mediterranea			I	Scala locale (interessa < 1 % dell'habitat)
G	Gariga				
Co	Habitat costieri				
A	Acque interne				

AREE PRIORITARIE TERRESTRI

Un passaggio fondamentale dello sviluppo dell'approccio ecoregionale è l'individuazione delle **Aree prioritarie**. Queste devono essere interpretate come unità di conservazione in cui investire in modo prioritario, in altri termini le aree più importanti ove conservare la biodiversità, quindi non solo di maggiore valenza naturalistica, ma anche quelle in cui è più urgente programmare interventi di tutela e concentrare le risorse.

Per sviluppare questa fase dell'approccio ecoregionale abbiamo attivato un gruppo di esperti esterni al WWF che hanno dato la loro disponibilità ad affiancare l'associazione in questo percorso. Questo perché, in linea con i principi della conservazione ecoregionale, il WWF svolge un ruolo di promotore del processo, avvalendosi della collaborazione di esperti e partner.

Gli esperti, oltre alla loro disponibilità e alla riconosciuta competenza scientifica, hanno sostanzialmente accettato questa sfida di pensare in modo ambizioso ad una prospettiva di conservazione per l'ecoregione mediterranea.

Abbiamo denominato questo gruppo di lavoro "Starter Group" proprio per il suo ruolo di "avvio" del processo ERC.

Questi esperti oltre alle loro specifiche competenze hanno tutti dimostrato una capacità di valicare i loro campi specifici di conoscenza impegnandosi nel tentativo di trovare il miglior modo per applicare i principi della conservazione ecoregionale nella nostra ecoregione.

Il gruppo di lavoro dello staff WWF affiancato dallo Starter Group ha identificato alcuni tematismi chiave per arrivare a mappare la biodiversità, a identificato una lista di ulteriori esperti da consultare per la verifica e validazione delle scelte e delle informazioni e ci ha permesso di elaborare una serie di mappe tematiche che opportunamente analizzate ci hanno permesso di arrivare alla proposta di aree prioritarie che costituiscono parte integrante di questo documento.

La disponibilità di informazioni georeferenziate ed omogenee a scala ecoregionale è stato il primo problema da affrontare. A tale scopo è stata avviata una collaborazione con la Direzione Conservazione della Natura del Ministero dell'Ambiente per poter accedere alle banche dati sulla biodiversità. Purtroppo la maggior parte al momento di questo lavoro non è ancora completata e quindi disponibile, tuttavia il contatto con la DCN ha permesso di tenere un seminario presso il Ministero dell'Ambiente per verificare le possibili sinergie tra l'approccio ecoregionale e le strategie messe in atto dal Ministero.

Sono state comunque acquisite comunque tutte le informazioni reperibili e disponibili a scala ecoregionale, che potessero essere utilizzate per la rappresentazione cartografica dei valori di biodiversità. In particolare quelle relative alla distribuzione dei Vertebrati terrestri, agli endemismi vegetali, alle specie rare e in via di estinzione della flora italiana e delle aree marine di maggiore rilevanza. Ove i dati non sono stati reperiti si è proceduto attraverso il coinvolgimento diretto degli esperti che ci hanno permesso di integrare le conoscenze.

I dati sono stati elaborati tramite il software GIS "ArcView GIS 3.2, riportando tutte le coperture su celle 100x100 m. Nelle diverse fasi di elaborazione, è stata fondamentale la costante consultazione con gli esperti per la corretta interpretazione e validazione. Questo processo di consultazione non è ovviamente ultimato, anzi questo documento rappresenta il primo tentativo di mettere insieme le informazioni raccolte

in modo da poterlo usare come base di discussione e poter sviluppare un dibattito più ampio sulla individuazione delle priorità e degli obiettivi di conservazione dell'Ecoregione Mediterranea Centrale. I consigli, le correzioni e i suggerimenti che ci forniranno i vari esperti ci permetteranno di arrivare ad una mappa definitiva in cui focalizzare gli sforzi di conservazione in modo prioritario.

E nostra intenzione far circolare il più possibile questo contributo in modo che si possa arrivare in tempi ragionevoli (fine del 2005) ad una stesura più definitiva di questo testo e delle mappe.

I confini dell'ecoregione

Per la definizione dei limiti terrestri e marini dell'Ecoregione Mediterraneo Centrale si è fatto riferimento alla mappa delle Mediterranean Terrestrial Ecoregions elaborata WWF Mediterranean Program Office (MedPO). L'Ecoregione Mediterraneo Centrale include le sub-ecoregioni n.10 (complesso sardo-corso) e n. 17 (penisola italiana e isole maltesi).

Il confine settentrionale dell'ecoregione si colloca approssimativamente in corrispondenza della fascia pedemontana dell'Appennino settentrionale e delle Alpi Marittime, escludendo quindi le unità di paesaggio di pianura e includendo tutti i Comuni comprendenti le aree pedemontane appenniniche.

Per la definizione dell'ecoregione marina si è fatto riferimento agli accordi bilaterali tra Paesi confinanti in quanto il limite delle acque territoriali avrebbe escluso importanti aree marine. Per un maggiore dettaglio si rimanda comunque al capitolo successivo.

L'Ecoregione Mediterranea Centrale comprende quindi l'Italia peninsulare, tutte le isole italiane maggiori e minori, la Corsica e le Isole maltesi.

Dalle analisi condotte per la produzione del presente lavoro è risultato opportuno includere anche le lagune costiere dell'alto Adriatico. Questa area è stata segnalata come importante per vari "tematismi", tra cui uccelli, flora, pesci delle acque interne, invertebrati, ecc. E' stata identificate considerando tutte le unità di paesaggio (UDP) classificate come "lagune" o "pianure costiere" e considerando prioritarie le seguenti UDP:

- Valli di Comacchio,
- Delta del Po,
- Laguna di Venezia,
- Laguna di Carole,
- Laguna di Grado e Marano

Nel settore nord-occidentale l'Ecoregione Mediterranea Centrale è stata sovrapposta con l'Ecoregione Alpi. Quest'ultima è definita in base al confine della Convenzione delle Alpi. L'area di interesse prioritario che si evidenziava in questa zona coincide con l'area prioritaria delle Alpi marittime.

I tematismi

Mappare la biodiversità è di per se un compito assai ambizioso a causa della difficoltà di disporre di tutti i dati e dalla difficoltà di dare una definizione univoca.

Per forza di cose si deve procedere semplificando l'analisi e facendo delle scelte arbitrarie, che comunque abbiamo fatto il possibile per poter sempre descrivere e documentare.

In tale modo abbiamo voluto percorrere una via, che per quanto arbitraria, è documentata e ripercorribile da chiunque voglia riproporre questo tipo di analisi.

L'elaborazione della mappa delle aree prioritarie terrestri è stata realizzata analizzando dieci "tematismi" che sono stati individuati in accordo con lo Starter Group, ovvero:

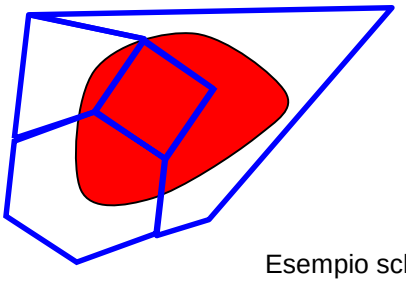
- Ambienti ipogei, per l'importanza che questi ambienti posseggono per la fauna troglobia, in particolare i chirotteri e l'invertebratofauna;
- Aree remote, o aree "selvagge" o aree a basso impatto antropico di maggiore estensione;
- Aree importanti per la migrazione degli uccelli, nonostante il tematismo uccelli sia presente e distinto, questa copertura tende ad identificare le principali aree di migrazione per passeriformi e rapaci, per evidenziare l'importanza di questo fenomeno biologico trans-ecoregionale;
- Vegetazione e biotopi di interesse rilevante, in modo da mettere in evidenza le formazioni vegetazionali e i biotopi più rari e minacciati dell'ecoregione;
- Flora, per poter rappresentare le aree che ospitano la concentrazione più elevata di specie minacciate di flora;
- Invertebrati terrestri, rappresentano il valore quantitativo della biodiversità, ma sono uno degli strati più difficile da elaborare per la carenza dei dati di distribuzione e per il loro enorme numero;
- Pesci delle acque interne, per mettere in evidenza i corsi d'acqua e i corpi idrici con la più alta concentrazione di pesci endemici e autoctoni;
- Anfibi e Rettili, per mettere in evidenza le aree più importanti per gli endemismi di queste due classi di vertebrati,
- Uccelli, per poter mappare la biodiversità dell'ornitofauna nidificante, includendo anche le Important Bird Areas elaborate da LIPU-BirdLIfe;
- Mammiferi, mettendo in evidenza le aree di presenza di un set rappresentativo di questa classe.

Per ciascun tematismo è stata prodotta una mappa di sintesi che mette in evidenza le aree più importanti relative al tematismo esaminato. Ciascun gruppo ha scelto una metodologia più opportuna per arrivare alla rappresentazione migliore delle priorità. Tali metodi sono esplicati di seguito.

Una volta evidenziate le aree di presenza dei diversi "tematismi di biodiversità" sono stata sommate per evidenziare le aree di massima concentrazione.

Tuttavia, avendo come scopo non solo la mappatura della biodiversità attuale ma volendo anche interpretare le informazione in prospettiva, volendo cioè attribuire a queste mappe un senso di "vision" abbiamo svolto una successiva elaborazione.

Utilizzando la suddetta mappa della presenza della biodiversità per tematismi con la cartografia delle unità di paesaggio (UDP), abbiamo individuato le unità di paesaggio di maggior valore. Le aree prioritarie così individuate (come somma di diverse UDP) presentano al loro interno non solo i valori di biodiversità (secondo la metodologia proposta), ma anche quelle aree omogenee a quest'ultime verso le quali è maggiormente plausibile supporre l'espansione dei valori di biodiversità.



Esempio schematico.
L'area importante per un determinato tematismo (in rosso) permette di individuare 4 Unità di Paesaggio (bordi blu). Le aree all'interno delle UdP in bianco sono omogenee rispetto a quelle rosse, ma oggi non presentano gli stessi valori.

Per attribuire un valore a ciascuna unità di paesaggio è stata misurato quanto ognuna di esse si sovrapponesse con le aree riportate sulle mappe tematiche di sintesi. Quando una unità di paesaggio era completamente occupata da un'area importante è stato assegnato il valore di 1. Quando l'area importante per un certo tematismo occupava solo parzialmente l'unità di paesaggio, il valore era via via decrescente. Ciascuna mappa tematica di sintesi ha contribuito ad attribuire a ciascuna unità di paesaggio un valore variabile tra 0 e 1.

I valori sono stati poi sommati in una mappa finale riportante tutte le unità di paesaggio con i diversi valori.

Il territorio ecoregionale è stato suddiviso in nove settori omogenei sulla base della carta litomorfologia. Per ciascun settore sono state riportate nella mappa finale, le unità di paesaggio con il valore oltre la metà del range presente per ciascun settore (sulla mappa sono riportate in verde), e per poter dare un'idea completa della distribuzione, sono state riportate anche quelle unità di paesaggio con il valore pari ad un quarto della metà rimanente (ovvero quella di minor valore).

La scelta di utilizzare le unità di paesaggio è stata adottata per una omogeneizzazione dei dati a maggiore dettaglio con quelli con dettaglio minore. In particolare i dati ad elevato dettaglio perdono la precisa localizzazione geografica, ma saranno confrontabili con dati meno dettagliati che saranno ricondotti ad ambiti ecologicamente coerenti (UDP).

Per definire il ruolo delle UDP per la conservazione, è stata analizzata sia la composizione dell'UDP rispetto alle aree importanti di ciascun tematismo (Valore composizionale), sia la rappresentatività della porzione di area importante compresa nell'UDP (Valore rappresentativo).

La metodologia sviluppata per la caratterizzazione delle unità di paesaggio rispetto alle aree importanti per i vari tematismi individuati prevede la definizione del valore composizionale e del valore rappresentativo per ogni strato utilizzato.

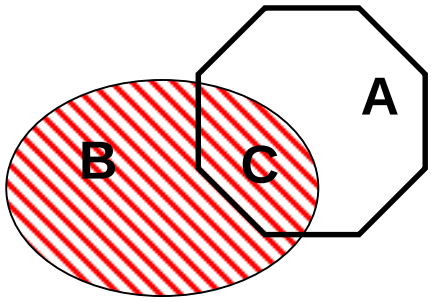
Con questo approccio è stato possibile identificare le UDP a più alta priorità di conservazione ed avere a disposizione un set di dati associati che ci indicano il valore dell'UDP relativo a ciascun strato utilizzato sia dal punto di vista composizionale che di rappresentatività.

Il **Valore composizionale (Vc)** rappresenta la composizione dell'UDP rispetto alle aree rilevati delle mappe tematiche sintetiche indica quanto territorio dell'unità di paesaggio è interessato dalla presenza dell'area. Questa informazione ci rivela l'importanza e la coincidenza dell'area prioritaria con l'UDP, la quale si traduce in indicatore di efficacia di interventi di conservazione nell'UDP. Il Valore composizionale viene calcolato come rapporto tra la superficie della porzione di area prioritaria nell'unità di paesaggio e la superficie totale dell'UDP.

Il **Valore rappresentativo (Vr)** indica invece la rappresentatività dell'UDP rispetto all'area prioritaria (per un determinato tematismo) e indica quanto la porzione di area prioritaria è rappresentativa rispetto alla sua totalità. Questa informazione ci rivela l'importanza relativa della porzione dell'UDP rispetto all'area prioritaria, la quale si traduce in un indicatore di rappresentatività degli interventi di conservazione nella singola UDP rispetto alla area prioritaria più ampia. Nei casi in cui le aree prioritarie risultino frammentate, come superficie totale viene utilizzata la superficie del

Valore composizionale (Vc)
A - Unità di Paesaggio (UDP)
B - Area importante per un determinato tematismo
C - Rapporto tra l'intersezione tra l'area importante e l'unità di paesaggio (C) e l'unità di paesaggio (Vc = A/C)

Valore rappresentativo (Vr)
A - Unità di Paesaggio (UDP)
B - Area importante per un determinato tematismo
C - Rapporto tra l'intersezione tra l'area importante e l'unità di paesaggio (C) e l'area importante unità di paesaggio (Vr = C/B)



singolo frammento a cui fa riferimento l'UDP. Il Valore rappresentativo viene calcolato come rapporto tra la superficie della porzione di area prioritaria nell'unità di paesaggio e la superficie totale dell'unità di paesaggio.

I comprensori territoriali che si pongono in evidenza e che dovrebbero rappresentare la base per l'individuazione delle aree prioritarie sono le seguenti:

- **Costa ligure occidentale e orientale**
- **Alpi Apuane e Appennino tosco-emiliano**
- **Toscana meridionale e Arcipelago toscano**
- **Appennino umbro-marchigiano**
- **Appennino centrale (Gran Sasso, Maiella, Matese, Ernici, Simbruini)**
- **Lago Trasimeno**
- **Monti tra Spoleto e Terni**
- **Lepini, Ausoni e Aurunci**
- **Gargano**
- **Murge, Gravine e Salento**
- **Cilento-Vallo di Diano, Appennino calabro-lucano, Pollino**
- **Sila**
- **Aspromonte**
- **Peloritani, Nebrodi, Etna**
- **Sicilia sud-orientale**
- **Madonie e Sicani e entroterra palermitano**
- **Pantelleria, Linosa, Egadi**
- **Arcipelago de La Maddalena**
- **Sardegna centro-settentrionale**
- **Sardegna centro-orientale (Orosei, Gennargentu, Barbagia)**
- **Area di Monte Settefratelli**
- **Sardegna sud-occidentale**
- **Stagni dell'Oristanese**
- **Sardegna nord-occidentale (Capo caccia e Nurra)**

A queste vanno aggiunti due importanti comprensori che rappresentano due unità di conservazione prioritarie a livello ecoregionale:

- **l'area del Parco Regionale Corso**
- **le lagune dell'alto Adriatico.**

Ambienti ipogei

Le grotte naturali rappresentano una tipologia di habitat molto sensibili e allo stesso tempo di enorme valore. Le severe condizioni ecologiche determinano condizioni di vita molto peculiari che danno origine a processi evolutivi che permettono alla fauna troglobia straordinari adattamenti con modificazione della fisiologia e dell'anatomia.

Circa il 90% delle cavità sotterranee di una certa entità si impostano su substrati cartonatici. Abbiamo ricostruito una mappa della distribuzione delle principali aree carsiche dell'ecoregione attraverso la carta litomorfologica e delle unità di

paesaggio, confrontando il risultato con quanto riportato sulla La Fauna in Italia (Min.Ambiente-TCI) che al capitolo “Il mondo sotterraneo” affronta allo stesso modo la problematica.

Aree remote (o aree “selvagge”)

La frammentazione degli habitat, causata dalla sovrapposizione di infrastrutture (stradali, abitazioni, insediamenti industriali, ecc.) e di attività umane (agricoltura, turismo, caccia, ecc.) sui territori naturali, è sicuramente l'elemento di base dell'alterazione ambientale. Il termine "aree selvagge" è un termine che fa riferimento ai grandi progetti sviluppati in Nordamerica. Già alcuni anni fa il WWF Italia con la collaborazione dell’Istituto di Ecologia Applicata realizzò nel Rapporto “Ecosistema Italia” una mappa che riportava il risultato di una indagine su tutto il territorio nazionale per identificare le aree che rispondevano ad un preciso set di valori ambientali. Utilizzando le coperture di Corine Land Cover relative a boschi, pascoli ed incolti, sono state escluse: tutte le aree dei Comuni con una densità abitativa superiore alla media nazionale, una fascia intorno a tutte le strade (di ampiezza variabile tra 0,5 e 1 km), le strade interpoderali e vicinali, tutte le aree occupate dai centri abitati superiori a 200 abitanti, un’area di raggio 10 km per tutti i centri abitati con più di 1.000.000 di abitanti, di 5 km per i centri con più di 100.000 abitanti e di 2 km per quelli con più di 50.000 abitanti. Sono state tolte infine tutte le aree con una superficie più piccola di 10 kmq. Riprendendo questa analisi abbiamo utilizzato solo le aree più grandi di 100 kmq.

Aree importanti per la migrazione di rapaci e passeriformi

Il fenomeno della migrazione degli uccelli rappresenta uno dei valori più importanti per la sua dimensione e per il suo ruolo di fenomeno biologico tra diversi continenti.

Abbiamo realizzato una mappa che riporta le principali aree di migrazione dei passeriformi, secondo quanto emerso dal Progetto Piccole Isole coordinato dall’Istituto Fauna selvatica.

Sono state poi riportate sulla mappa anche le principale aree di migrazione dei rapaci con riferimento a quanto pubblicato all’ultimo Convegno Mondiale sui rapaci. Si tratta di aree in cui sono stati osservati almeno 1.000 rapaci in migrazione primaverile o autunnale: Malta, Marittimo, Ustica, Stretto di Messina, Monte Covello, Capo d’Otranto, Circeo, Conero, Monte S.Bartolo, Arenano, Valle Stura, Monte Ciarm e Colli Asolani.

Vegetazione

Per mettere in rilievo le aree più importanti per la vegetazione abbiamo utilizzato 8 delle 14 tipologie vegetazionali riportate in “Land ecosystems sensitive to climate change: possible impact”. In particolare:

- Foreste planiziali a *Quercus robur* e *Carpinus betulus* (*Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli*);
- Foreste ripariali e golenali a *Alnus glutinosa* e *Fraxinus oxycarpa* (*Populetalia albae*);
- Vegetazione palustre (*Phragmitetea*);
- Vegetazione di torbiera (*Oxycocco-Sphagnetea*);
- Arbusteti a *Pinus mugo* degli Appennini (*Vaccinio-Piceetalia*);
- Arbusteti a *Vaccinium myrtillus* degli Appennini centrali (*Vaccinio-Hypericetum richeri*);
- Praterie di altitudine mediterraneo-montane a *Sesleria tenuifolia* (*Pediculari elegantis-Seslerietum tenuifoliae*);

- Tundra alpina a *Silene acaulis* e *Kobresia myosuroides* degli Appennini centrali (*Saxifrago speciosae-Silenetum cenisiae, Leontopodio-Elynetum*).

Abbiamo informatizzato la lista dei comuni che ospitano le tipologie indicate e di tutti i siti indicati, abbiamo selezionato solo quelli ricadenti all'interno della Ecoregione Mediterranea Centrale e solo quelli con superficie maggiore di 10 ettari.

Alle aree così individuate abbiamo aggiunto tutti i SICp con almeno il 50% della superficie occupato da uno o più habitat individuati dalla Direttiva 92/43/CEE

Utilizzando le coperture georeferenziate dei confini comunali, dei SICp e di Corine Land Cover abbiamo prodotto la mappa delle aree importanti per la vegetazione, meritevoli cioè di particolare tutela, all'interno dell'Ecoregione Mediterraneo Centrale.

Flora

Per realizzare la mappa delle aree più rilevanti per la flora abbiamo utilizzato 970 specie e sottospecie della flora vascolare italiana inserite nella Lista Rossa nazionale e nelle liste rosse regionali e delle quali sono disponibili i dati delle stazioni di presenza. Le specie Estinte (cat. IUCN EW e EX) sono state escluse dall'esame.

Abbiamo suddiviso la Ecoregione Mediterraneo Centrale in un reticolo di 10x10 Km e all'interno di ciascuna maglia abbiamo calcolato, con procedura automatica, un Indice di Valore Conservazionistico per la Flora (Indice VCF), in considerazione del numero di taxa e del numero di stazioni di rilevamento presenti in ciascuna maglia. Tale Indice, ottenuto utilizzando l'equazione di Shannon- Wiener:

$$\sum_{i=1}^{S} p_i \ln p_i$$

Abbiamo eliminato dalla mappa tutti i valori al di sotto del valore della mediana dell'Indice VCF (V_m=1,386), per dare maggiore risalto alle porzioni di territorio (maglie) con i valori più alti.

Abbiamo successivamente realizzato una seconda mappa con la distribuzione delle specie minacciate "pesando" i singoli taxa in base alle categorie IUCN di minaccia, escludendo le specie a più basso rischio (LR) e carenti di informazioni (DD) e assegnando valore 10 alle specie In pericolo critico (CR), 8 a quelle in pericolo (EN) e 5 a quelle vulnerabili (VU).

Dalla somma delle due mappe sopra descritte abbiamo realizzato la carta delle aree a priorità di conservazione per la flora vascolare nella Ecoregione Mediterranea Centrale.

Invertebrati terrestri

La difficoltà di reperire dati informatizzati sull'enorme numero di invertebrati terrestri ci ha portato ad intraprendere una strada diversa per la mappatura delle aree importanti per l'invertebratofauna terrestre.

Attraverso la consultazione con gli esperti abbiamo raccolto una serie di informazioni di carattere geografico ed ecologico che ci hanno permesso di riportare un elevato numero di aree.

Le venti "tipologie territoriali" che sono state evidenziate come quelle più importanti per la presenza di endemismi o per particolari livelli di ricchezza dell'entomofauna sono le seguenti:

1. Alpi liguri fino al mare, da Ventimiglia alla zona di Albenga-San Remo;
2. aree di brughiera a *Calluna vulgaris* dalla Liguria all'Umbria;

3. fascia costiera tra Piombino e l'Argentario e l'Arcipelago Toscano;
4. foreste planiziali tirreniche con *Fraxinus* (es. Circeo, Foglino, Castelporziano, la foce dell'Arrone); dalla Toscana fino alla foce del Fiume Sele;
5. Appennino centrale: aree alto-montane oltre i 2.000 m s.l.m, faggete mature, abetine pure e miste dell'Appennino, centro-meridionale, formazioni autoctone a Pino nero, praterie xero-montane (pseudo-steppe), Marsica e i monti circum-fucensi;
6. aree palustri e lagunari litoranee con specie di flora alofila. Dall'area di Fucecchio al Fiume Sele, Saline Margherita di Savoia, Lesina, Le Cesine, Circeo, Taranto;
7. sistemi di dune sabbiose litoranee (Circeo, Piscinas, Siciliana, ecc.);
8. aree montane della Campania: Picentini, Alburni, M. Taburno, M. Cervialto, Lattari;
9. querceti della Basilicata: Vulture, Dolomiti lucane, Val d'Agri;
10. Monti Lepini e Aurunci. Nei M.ti Lepini;
11. pinete montane mediterranee e le praterie xero-montane del Lagonegro, Pollino, Sirino e Orsomarso;
12. area delle Murge e delle Gravine fino al F. Bradano;
13. fiumare calabresi;
14. Monti Iblei (l'area del F. Noto e altri corsi d'acqua vicini);
15. Etna, versante settentrionale con Pino laricio e *Betula aentensis;*
16. aree di paludi, lagune e dune come ai punti 6. e 7. Le Madonie e i Nebrodi. Piana di Roccabusambra;
17. aree di gariga con Palma nana (anche nel resto dell'ecoregione);
18. isole di Pantelleria e Lampedusa;
19. Gennargentu, il Supramonte, M.Albo, Barbagia, area interna del Golfo di Orosei, Limbara. Le dune sabbiose della costa occidentale (punto 7).
20. Lagune dell'Oristanese e Cagliaritano con vegetazione alofila. Steppe xeriche di Ozieri, Campeda, Nurra.
21. Delta del Po, lagune costiere di Venezia e Marano
22. grotte naturali

Attraverso l'utilizzo combinato delle coperture amministrative, di Corine Land Cover, Unità di paesaggio e altri layer geomorfologici (rete idrografica, DEM, ecc.) è stato possibile produrre questa mappa.

Pesci delle acque dolci

Per rappresentare le aree prioritarie dell'ittiofauna delle acque interne sono stati selezionati due set di specie rappresentative: un primo set di taxa endemici o sub-endemici (n=8) e un secondo set di specie indigene (n=10).

Gli areali sono stati acquisiti facendo riferimenti alla Banca dati REN, dopo una prima elaborazione, 16 di questi areali sono stati modificati secondo quanto riportato nell'Iconografia dei Pesci delle Acque Dolci (Min. Ambiente). Sono rimasti invariati: Trota macrostigma e Carpione del Fibreno.

I due set sono:

Taxa endemici o sub-endemici: Ghiozzo di ruscello *Gobius nigricans*, Trota macrostigma *Salmo (trutta) macrostigma*, Carpione del Fibreno *Salmo fibreni*, Arborella meridionale *Alburnus albidus*, Rovella *Rutilus rubilio*, Vairone *Leuciscus souffia muticellus*, Barbo *Barbus plebejus* e Cobite *Cobitis tenia bilineata*;

Taxa indigeni: Lampreda di ruscello *Lampetra planeri*, Cavedano *Leuciscus cephalus*, Tinca *Tinca tinca*, Scardola

Scardinius erythrophthalmus, Luccio *Esox lucius*, Latterino *Atherina boyeri*, Nono *Aphanius fasciatus*, Spinarello *Gasterosteus aculeatus*, Scazzone *Cottus gobio*, Cagnetta *Salaria fluviatilis*.

E' stata quindi prodotta una prima mappa che riporta le aree in cui sono presente un numero di taxa endemici/sub-endemici tra 4 e 6.

Una seconda mappa riporta invece le aree con una presenza di un numero di taxa indigeni tra 6 e 9. Le due mappe così ottenute sono state trasformate in valori 0/1 e la mappa definitiva dei pesci delle acque interne è la sovrapposizione delle due mappe precedenti in cui sono riportate le più importanti aree per i pesci d'acqua dolce (sub)endemici e indigeni.

All'interno dell'area così ottenuta (area importante per i pesci endemici più quella per i pesci indigeni), sono stati individuati tutti i corpi idrici con un "buffer" di 300 m per ciascuna sponda di corso d'acqua o riva dei laghi.

Anfibi e Rettili

La mappa che presenta le aree di interesse per l'erpetofauna (anfibi e rettili), è ricavata dall'esame di 21 areali di distribuzione di specie e sottospecie endemiche di Anfibi e Rettili presenti nell'ecoregione Mediterraneo Centrale. La selezione del set di specie è stato tratto con riferimento alla Check-list della fauna italiana. Sono stati utilizzati gli areali di presenza disponibili nella Rete Ecologica Nazionale. Per gli Anfibi sono stati esaminati 12 *taxa;* con l'esclusione dei geotritoni, la cui distribuzione non è cartografata in REN e comunque molto localizzata. Tutti gli areali sono stati successivamente modificati e digitalizzati ex-novo in base alle mappe dell'Atlante dei Rettili e Anfibi d'Italia in corso di pubblicazione.

Le specie prese in esame sono:

Anfibi: Salamandra pezzata appenninica *Salamandra salamandra gigliolii,* Salamandrina dagli occhiali *Salamandrina terdigitata,* Tritone alpestre della Calabria *Triturus alpestris inexpectatus,* Tritone alpestre appenninico *Triturus alpestris apuanus,* Tritone italiano *Triturus italicus,* Tritone sardo *Euproctus platycephalus,* Discoglosso dipinto *Discoglossus pictus pictus,* Discoglosso sardo *Discoglossus sardus,* Ululone dal ventre giallo appenninico *Bombina variegata pachypus,* Raganella tirrenica *Hyla sarda,* Rana di Lataste *Rana latastei,* Rana appenninica *Rana italiaca.*

Sono state esaminate inoltre 9 specie e sottospecie endemiche di Rettili: Lucertola dei Faraglioni di Capri *Podarcis sicula coerulea,* Lucertola di Bedriaga *Lacerta bedriagae,* Lucertola siciliana *Podarcis wagleriana,* Lucertola delle Eolie *Podarcis raffonei,* Lucertola di Malta *Podarcis filfolensis,* Tarantolino *Phyllodatcylus europaeus,* Algiroide nano *Algiroides fitzngeri,* Vipera dell'Orsini *Vipera ursinii,* Natrice del Cetti *Natrix (natrix) cetti.*

È stata effettuata la sovrapposizione di tutti gli areali di Anfibi e Rettili e la successiva selezione delle aree con il maggior numero di gruppi compresenti (da 5 a 7). L'elaborazione successiva ha consentito di assegnare a tutte le classi di sovrapposizione selezionate il valore convenzionale di "1" e a tutte le altre aree il valore "0".

Gli areali sono stati elaborati anche separatamente, dividendo gli Anfibi dai Rettili e poi sommate le aree risultanti dall'analisi separata, ma il risultato è invariato.

Uccelli

Per realizzare la mappa delle aree più importanti per l'ornitofauna sono state prima di tutto acquisite tutte le Important Bird Areas (IBA) realizzate per l'Italia da LIPU-BirdLife. Le IBA hanno oltre ad un

valore metodologico anche un valore "normativo" considerato che una recente sentenza della Corte Europea ha riconosciuto ufficialmente il valore di questo lavoro e indicato a tutti gli stati membri di utilizzare le IBA per l'individuazione delle Zone di Protezione Speciale (ZPS) in accordo con la Direttiva "Uccelli" n. 79/409/CE.

Ad integrazione delle IBA, sono state individuate delle aree attraverso la selezione di set di specie rappresentative di alcune tipologie ambientali caratteristiche dell'ecoregione Mediterranea.

La famiglia degli Alaudidi è stata utilizzata per evidenziare gli ambienti steppici, di pascolo e agricoli. Sono stati utilizzati gli areali di presenza disponibili nella Rete Ecologica Nazionale di 5 specie di Alaudidi: Calandra *Melanocorypha calandra,* Calandrella *Calandrella brachydactyla,* Cappellaccia *Galerida cristata,* Tottavilla *Lullula arborea,* Allodola *Alauda arvensis.*

A queste cinque specie sono state aggiunte altre due rappresentative degli stessi ambienti mediterranei: la Monachella *Oenanthe hispanica* e il Calandro *Anthus campestris*. Dalla sovrapposizione dei 7 areali di distribuzione sono state selezionate le aree con presenza contemporanea di almeno 5 specie e fino a 7. L'elaborazione successiva ha consentito di assegnare a tutte le classi di sovrapposizione selezionate il valore convenzionale di "1" e a tutte le altre aree il valore "0".

Le specie appartenenti al genere *Sylvia* sono specie tipicamente di ambienti arbustivi e boschivi mediterranei. Sono stati utilizzati gli areali di presenza disponibili nella Rete Ecologica Nazionale di un set di 6 specie: Magnanina sarda *Sylvia sarda,* Magnanina *Sylvia undata,* Sterpazzola di Sardegna *Sylvia conspicillata,* Sterpazzolina *Sylvia cantillans,* Bigia grossa *Sylvia hortensis,* Sterpazzola *Sylvia communis.*

Tra i silvidi non sono state prese in considerazione le specie accidentali, la Bigia padovana *Sylvia nisoria*, Bigiarella *Sylvia curruca*, Beccafico *Sylvia borin*, Occhicotto *Sylvia melanocephala* e Capinera *Sylvia atricapilla* poiché troppo localizzate oppure comuni.

Dalla sovrapposizione degli areali di distribuzione sono state selezionate le aree con presenza contemporanea di almeno 3 specie e fino a 6. L'elaborazione successiva ha consentito di assegnare a tutte le classi di sovrapposizione selezionate il valore convenzionale di "1" e a tutte le altre aree il valore "0".

La famiglia *Picidi* è presente nell'Ecoregione Mediterraneo Centrale con sette specie nidificanti. Queste specie mostrano esigenze ecologiche tali da far assumere loro il ruolo di indicatori degli ambienti forestali maturi. Sono stati utilizzati gli areali di presenza disponibili nella Rete Ecologica Nazionale. Al fine di rappresentare le aree forestali di elevata valenza naturalistica, sono state escluse le specie a distribuzione ampia (Torcicollo *Jynx torquilla*, Picchio verde *Picus canus*, Picchio rosso maggiore *Picoides major*) e sono state invece selezionate le specie più rare o localizzate. Le specie considerate sono: Picchio nero *Dryocopus martius,* Picchio rosso mezzano *Picoides medius,* Picchio dorsobianco *Picoides leucotos,* Picchio rosso minore *Picoides minor* La mappa rappresenta le aree di presenza del Picchio rosso minore in simpatria con almeno una delle altre tre specie.

E' stata realizzata una mappa che mette in evidenza le aree di presenza in simpatria delle tre specie di Lanidi nidificanti in Italia: Averla piccola *Lanius*

collurio, Averla cenerina *Lanius minor,* Averla capirossa *Lanius senator.*

Le 4 mappe sopra descritte sono state sommate per ottenere una mappa complessiva indicante le aree di maggior interesse conservazionistico, relativamente agli ambienti boschivi, prativi- steppici, agli arbusteti-cespuglieti e ecotonali. L'elaborazione successiva ha consentito di assegnare a tutte le classi di sovrapposizione il valore convenzionale di "1" e a tutte le altre aree il valore "0".

I rapaci diurni sono stati prescelti in virtù della loro specializzazione in termini ecologici e della distribuzione in un'ampia gamma di tipologie di habitat. Sono stati utilizzati gli areali di presenza disponibili nella Rete Ecologica Nazionale. Le 15 specie prese in esame appartengono ai due ordini degli Accipitriformi e dei Falconiformi. Le specie selezionate sono: Falco pecchiaiolo *Pernis apivorus,* Nibbio bruno *Milvus migrans,* Nibbio reale *Milvus milvus,* Capovaccaio *Neophron percnopterus,* Grifone *Gyps fulvus,* Biancone *Circaetus gallicus,* Falco di palude *Circus aeruginosus,* Albanella minore *Circus pygargus,* Astore *Accipiter gentilis,* Aquila reale *Aquila chrysaetos,* Aquila del Bonelli *Hieraaetus fasciatus,* Grillaio *Falco naumanni,* Lodolaio *Falco subbuteo,* Lanario *Falco biarmicus,* Pellegrino *Falco peregrinus.*

Le rimanenti specie di rapaci diurni sono state escluse perché a distribuzione ampia e omogenea o troppo localizzata oppure a causa di una presenza non significativa (accidentale, migratore irregolare, ecc.). Le specie non considerate sono: Gheppio, Poiana, Nibbio bianco, Aquila di mare, Avvoltoio monaco, Sparviere, Albanella reale, Albanella pallida, Sparviere levantino, Poiana calzata, Poiana codabianca, Aquila anatraia maggiore, Aquila anatraia minore, Aquila rapace, Aquila imperiale, Aquila minore, Falco pescatore, Falco cuculo, Falco della regina, Smeriglio, Falco sacro, Falcone di Barberia.

Dalla sovrapposizione di tutti gli areali di distribuzione dei rapaci sono state selezionate le aree con presenza contemporanea di almeno 5 specie. L'elaborazione successiva ha consentito di assegnare a tutte le classi di sovrapposizione selezionate il valore convenzionale di "1" e a tutte le altre aree il valore "0".

E' stata quindi realizzata una mappa "filtrando" la mappa di sintesi di Alaudidi-Silvidi-Picidi-Lanidi con la mappa dei rapaci diurni. In questo modo si è ottenuta una mappa in cui sono riportate le aree in cui i rapaci sono presenti con almeno uno degli altri 4 tematismi. Anche a questa mappa è stata assegnato il valore convenzionale "1".

Quest'ultima mappa è stata sommata a quella delle aree importanti per l'avifauna in Italia (IBA) elaborata dalla LIPU (per la metodologia si rimanda a Gariboldi et al., 2000). Come detto questa mappa è stata considerata come complementare a quella di sintesi degli uccelli. Il risultato finale è quindi una mappa delle IBA, integrata con le aree risultanti dall'approccio proposto dal Gruppo di Lavoro "Uccelli" del Processo ERC.

Mammiferi

Per i mammiferi è stato selezionato un set di specie rappresentative della mammalofauna italiana, scartando gruppi a distribuzione eccessivamente ampia o puntiforme. Sono stati utilizzati gli areali di presenza disponibili nella Rete Ecologica Nazionale. Le 9 specie prescelte, appartenenti agli Ordini: Insettivori (1), Lagomorfi (1), Roditori (4), Artiodattili (1) e Carnivori (2) e sono taxa endemici o caratterizzanti alcune tipologie ambientali (es. Lontra). I taxa sono: Toporagno appenninico *Sorex samniticus,* Crocidura siciliana *Crocidura sicula,* Talpa romana

Talpa romana, Arvicola di Savi *Microtus savii,* Istrice *Hystrix cristata,* Orso bruno marsicano *Ursus arctos marsicanus,* Lontra *Lutra lutra,* Capriolo italiano *Capreolus capreulus italicus,* Lepre appenninica *Lepus corsicanus.*

La sovrapposizione degli areali dei *taxa* esaminati mostra porzioni di territorio ove sono compresenti 5 specie fino ad un massimo di 7 specie. L'elaborazione successiva ha consentito di assegnare a tutte le classi di sovrapposizione selezionate il valore convenzionale di "1" e a tutte le altre aree il valore "0".

Aree prioritarie della Corsica e dell'Alto Adriatico

Per l'individuazione delle aree prioritarie terrestri corse è stato utilizzato un criterio ad hoc diverso da quello utilizzato per il resto dell'Ecoregione.

Un esperto dello staff del Parc Naturel Régional de Corse ha fornito delle informazioni rispetto ai valori per cui questa isola è importante a livello Mediterraneo; le informazioni sulla distribuzione sono stati reperiti in bibliografia.

Gli elementi di biodiversità per cui la Corsica svolge un ruolo rilevante per l'intera ecoregione, sono:

- il Gipeto Gypaetus barbatus,
- Falco pescatore Pandion heliaetus,
- Picchio muratore corso Sitta whiteheadi,
- formazioni forestali a Pino laricio *Pinus nigra laricio.*

Tutte questi elementi hanno un areale di diffusione incluso entro i confini del P.N.R. corso. Si è quindi scelto di porre in evidenza l'intera area.

Nello sviluppo del processo il PNR Corso è divenuto ufficialmente partner che sostiene il processo e si è reso disponibile a partecipare all'individuazione di obiettivi di conservazione su scala ecoregionale.

Nella fase di revisione a cui il contenuto di questo documento sarà sottoposto potranno essere apportate integrazioni.

Per quanto riguarda le aree lagunari costiere dell'alto Adriatico sono state incluse per la loro importanza per una serie di tematismi, tra cui i pesci delle acque interne, gli uccelli, la flora e l'invertebratofauna.

Sono state individuate tutte le unità di paesaggio costiere e lagunari e incluse nelle mappe, con un colore diverso per sottolinearne il percorso diverso.

AREE PRIORITARIE MARINE

Nel realizzare la mappatura delle aree prioritarie marine abbiamo incontrato maggiori difficoltà rispetto alle elaborazioni per le componenti di biodiversità degli ecosistemi terrestri. Questo soprattutto a causa delle scarse informazioni omogenee a scala ecoregionale disponibili o reperibili da poter utilizzare per le analisi cartografiche informatizzate.

Abbiamo tuttavia prodotto anche per la parte marina dell'Ecoregione Mediterraneo Centrale, una proposta di aree prioritarie da sottoporre alla verifica di un gruppo di lavoro più esteso attraverso questo documento.

Sono stati elaborati, sulla base dei consigli degli esperti, i seguenti tematismi:

- colonie di uccelli marini importanti per il Mediterraneo, ovvero: Uccello delle tempeste *Hydrobates pelagicus*, Gabbiano corso Larus *Larus audouinii*, Berta maggiore *Calonectris diomedea* e Berta minore *Puffinus yelkouan*. Questa mappa è stata utilizzata come uno strato informativo per le aree prioritarie marine e costiere;
- i santuari dei cetacei esistenti (santuario "Pelagos" del Mar Ligure) e in corso di proposizione (Isole Pelagie). Per la mappatura del Santuario Pelagos sono state utilizzate le coordinate ufficiali (L. 391/2001) fornite dal Ministero dell'Ambiente. Esse individuano un poligono con vertici in prossimità della foce del fosso Chiarone (GR), Capo Ferro (SS), Capo Falcone (SS) e Punta Escampobariou (Provenza). Per quanto riguarda le Isole Pelagie, si è fatto riferimento alle informazioni fornite dall'indagine ICRAM sulla presenza di cetacei nel Canale di Sicilia.
- i risultati della Gap Analysis marina effettuata dal WWF MedPO. Per quanto riguarda questo ultimo punto, si tratta di un lavoro di mappatura delle aree di maggiore biodiversità attraverso una metodologia che considera la sovrapposizione di fattori biologici e di interferenza antropica. Sono state riportate le aree marine e costiere di maggiore biodiversità all'interno dell'intera ecoregione mediterranea, secondo la metodologia indicata in Franzosini *et al*. (V. allegati).

Ad integrazione delle informazioni sopra indicate, abbiamo preso in considerazione una serie di suggerimenti forniti dagli esperti consultati, tra cui:

- attribuire una priorità alla fascia costiera dalle Tremiti alla Penisola Sorrentina fino all'isobata dei -100 metri;
- importanza per la presenza di cetacei nell'area dello Stretto di Messina e isole campano.
- attribuire una priorità alle aree marine oltre i -1.000 metri per la presenza dei fondali coralligeni nonché aree funzionali alla produttività del Mediterraneo;
- attribuire un'importanza alle aree di presenza massima concentrazione della Tartaruga marina comune *Caretta caretta* in fase neritica nell'Alto Adriatico (V. Allegato).

Inoltre riteniamo utile fornire in questo lavoro, come base di discussione, una serie di informazioni provenienti dalla banca dati "Atlante delle Risorse ittiche demersali italiane – triennio 1994-1996" sulla distribuzione e presenza di aree di nursery di 10 specie demersali:

- Nasello *Merluccius merluccius*
- Triglia di fango *Mullus barbatus*
- Potassolo *Micromesistius poutassou*
- Musdea *Phycis blennoides*
- Gambero rosa *Parapenaeus longirostris*

- Gambero rosso *Aristaeomorpha foliacea*
- Gambero viola *Aristeus antennatus*
- Scampo *Nephrops norvegicus*
- Moscardino bianco *Eledone cirrhosa*
- Polpo comune *Octopus vulgaris*

In allegato sono inserite le mappe di resa delle risorse demersali (come kg di pescato per kmq) autunnale e primaverile di ciascuna specie e le aree di nursery primaverile e autunnale.

Sono riportare inoltre due mappe di sintesi che evidenziano le aree a maggiore resa complessiva delle risorse demersiali e le aree di tutte le nursery.

I confini dell'ecoregione marina

I limiti marini dell'Ecoregione Mediterraneo centrale sono stati definiti seguendo la piattaforma continentale, secondo la definizione internazionale del Diritto marittimo, ovvero:

"*Per piattaforma continentale si intende (UNCLOS 76,1) l'area sottomarina che si estende al di là delle acque territoriali , attraverso il prolungamento naturale del territorio emerso, sino al limite esterno del margine continentale, o sino alla distanza di 200 mg dalle linee di base (…) La norma, in materia di delimitazione delle piattaforme continentali tra stati frontisti e confinanti è quella dell'accordo, sulla base del diritto internazionale, in modo da raggiungere una soluzione equa (UNCLOS 83,1.).*

Occorre precisare che la giurisdizione in materia di piattaforma continentale è riferita esclusivamente al fondo marino e alle attività estrattive, mentre non riguarda la colonna d'acqua sovrastante, per la quale gli stati dovrebbero dichiarare le "zone economiche esclusive", il cui uso è cioè riservato allo stato dichiarante. Attualmente in Mediterraneo nessun paese ha dichiarato alcuna "Zona esclusiva". La Francia, tuttavia, ha dichiarato "Zona di protezione ecologica" la porzione di Mar Mediterraneo di propria competenza (L. 2003/346 del 15.04.2003).

Per l'Italia è in corso di discussione presso le Commissioni Riunite III Affari Esteri e VIII Ambiente l'esame del ddl per l'istituzione di una zona di protezione ecologica oltre il limite esterno del mare territoriale.

Per la definizione della piattaforma continentale sono state utilizzate le coordinate disponibili nel sito del Florida State College of Law (http://www.law.fsu.edu/library/collection/LimitsinSeas), limitatamente agli accordi bilaterali rispettivamente fra Italia e Grecia, Spagna, Tunisia e Jugoslavia (1970).

I diversi segmenti sono stati successivamente raccordati tra loro. È stato inoltre tracciato il limite occidentale congiungendo con il segmento di lunghezza minore l'ultimo punto di coordinata del confine Italia-Spagna con la costa francese.

Glossario

Ecoregione. Un'Ecoregione è una unità territoriale, terrestre e/o marina relativamente estesa che contiene un insieme omogeneo e unico di ecosistemi, che hanno in comune un numero significativo di specie, di processi ecologici e di condizioni ambientali, e che possono essere gestiti come un'unica unità di conservazione.

Global 200. A partire dal 1993, il WWF ha coordinato un autorevole e ben rappresentativo gruppo di lavoro internazionale che ha avuto come compito la classificazione ecologica dell'intera superficie del globo terrestre su base fitogeografica. Tale lavoro, noto come *Global 200 Iniative*® ha portato alla produzione dell'Atlante delle Ecoregioni Terrestri.

Ecoregione Mediterraneo Centrale. Il Bacino Mediterraneo è stato individuato come un'unica grande ecoregione prioritaria, una delle Global 200. Attraverso un lavoro di analisi svolto dall'Ufficio di Programma Mediterraneo del WWF Internazionale (WWF MedPO), si è arrivati a suddividere questa ecoregione in 20 sub-ecoregioni omogenee. L'*Ecoregione Mediterraneo Centrale* include parte della Penisola italiana, la Sicilia, la Sardegna, la Corsica, Malta, le piccole isole e il mare circostante.

Processo di Conservazione Ecoregionale (ERC). Il termine "Processo" indica un percorso che viene intrapreso per fissare priorità e obiettivi di conservazione e sviluppare un Piano che prevede tutte le azioni necessarie per conseguirli. La Conservazione Ecoregionale si basa su obiettivi a lungo termine, su una scala spaziale ampia, fissati attraverso un processo partecipato che mira a coinvolgere partners e stakeholders. Il grande valore della Conservazione Ecoregionale è rappresentato dall'atteggiamento "proattivo" (propositivo), rispetto a quello "reattivo" (reazione alle minacce) caratteristico della conservazione tradizionale.

Programma. Il programma del WWF è l'insieme di progetti, sviluppati per raggiungere obiettivi (nel Programma 2005 denominati "traguardi"). La struttura e l'articolazione del programma viene definita in base alle informazioni e ai risultati fornite dal Processo ERC; quest'ultimo assume quindi il ruolo di "indirizzo" per la definizione del Programma. Nelle fasi di sviluppo del Processo, e successivamente durante la fase di monitoraggio, il Programma permette anche di valutare la significatività delle azioni. E' opportuno che esista sempre una retroazione (feedback) tra Programma e Processo.

Biodiversity Vision. La *Biodiversity Vision* è il primo prodotto del Processo di conservazione ecoregionale. Rappresenta il migliore scenario dello stato della biodiversità nell'ecoregione a lungo termine. Con questo documento si fissano gli obiettivi e le priorità, di conservazione dell'ecoregione a livello di aree prioritarie, di specie focali e processi ecologici (es. migrazione). La "*Vision*" è frutto dell'analisi della biodiversità e di quella dei fattori socio-economici.

Aree prioritarie. Nello sviluppo del Processo di Conservazione Ecoregionale vengono individuate le priorità di conservazione attraverso la *mappa delle aree prioritarie* che mettono in evidenza le aree con i livelli più elevati di biodiversità e che richiedono prioritariamente l'impegno di tutela. Attraverso la tutela di queste aree chiave si intende garantire la biodiversità e i processi ecologici nell'intera ecoregione.

Specie focali. Nel Processo ERC, le specie focali sono quelle specie che risentono maggiormente dei fattori di minaccia esistenti nell'ecoregione e d'altra parte sono le più "reattive" alle azioni di conservazione messe in campo. Permettono in questo modo di monitorare l'evoluzione dei processi di degrado e perdità di biodiversità, nonché l'efficacia del Piano di Conservazione Ecoregionale. Il concetto di specie focale include spesso altri tre concetti base della Biologia della Conservazione che riguardano le specie: le *specie chiave*, quelle che rivestono un ruolo ecologico strategico, le *specie ombrello*, quelle che occupando grandi territori permettono di tutelare intere comunità animali e vegetali e le *specie bandiera*, quelle specie che possono essere utilizzate per azioni di comunicazione e marketing (quest'ultimo non è un concetto ecologico). Ovviamente alcune specie possono rientrare contemporaneamente in più di una categoria.

Analisi socio-economica. La Conservazione Ecoregionale si basa sulla costruzione di una *Biodiversity Vision*, ovvero di una migliore prospettiva dello stato della biodiversità nell'ecoregione. Gli obiettivi e le priorità di conservazione sono valutati e misurati in relazione ai fattori socio-economici che influenzano lo stato di conservazione della biodiversità. Con la Conservazione Ecoregionale non vengono solo fissati obiettivi a lungo termine, ma anche misurata le possibilità di raggiungerli. L'analisi socio-economica permette di descrivere i fattori che entrano in gioco nella conservazione della biodiversità (demografia, uso del suolo, infrastrutture, ecc.) sia nella fase di Biodiversity Vision che in quella di realizzazione del Piano di Conservazione.

Partners. Nel Processo di Conservazione Ecoregionale applicato all'Ecoregione Mediterraneo Centrale, i partners sono coloro che sostengono e accettano di sostenere l'impegno di condurre una parte del Processo. Possono fornire un supporto mettendo a disposizione esperti o dati. Potranno anche partecipare all'applicazione di una parte del Piano di Conservazione Ecoregionale, attuando direttamente progetti e attività che contribuiscono al raggiungimento degli obiettivi ecoregionali.

Stakeholders. Letteralmente i "portatori di interesse". Nel Processo di Conservazione Ecoregionale, sono quei soggetti senza i quali è improbabile o impossibile raggiungere gli obiettivi di conservazione. Gli stakeholders hanno interessi o rivendicano diritti che devono essere considerati nella pianificazione delle azioni di conservazione. Gli stakeholders possono non avere gli stessi interessi istituzionali del WWF, ma esercitano un ruolo determinante nella gestione di una risorsa o un'area (es. le Associazioni di categoria, il mondo venatorio, le istituzioni, ecc.).

Piano di Conservazione Ecoregionale (ECP). La definizione di questo documento rappresenta per certi versi il punto di arrivo del Processo ERC; è il momento in cui vengono concordate con partners e stakeholders le azioni necessarie per raggiungere gli obiettivi a lungo termine a scala ecoregionale. Il Piano di Conservazione Ecoregionale rappresenta però anche un punto di partenza; è infatti il momento in cui inizia la sua applicazione e il *processo di monitoraggio* attraverso il quale si misurano i successi rispetto al raggiungimento degli obiettivi.

Piano di Azione delle Aree prioritarie. Una volta definiti obiettivi e priorità di conservazione a scala ecoregionale, si passa allo sviluppo del *Piano di Conservazione Ecoregionale* e dei *Piani di Azione delle singole Aree prioritarie*. Questi piani, rappresentano gli strumenti che descrivono le singole azioni necessarie per raggiungere gli obiettivi descritti nella *Biodiversity Vision* alla scala delle singole aree prioritarie, indivduando nel dettaglio valori di biodiversità, fattori socio-economici e stakeholders a questa scala.

Piano di lavoro. Nel Processo ERC applicato all'Ecoregione Mediterraneo Centrale, il Piano di lavoro è uno strumento che contiene una dettagliata analisi delle risorse economiche e umane, dei tempi, dei partners e stakeholders necessari per sviluppare una tappa prevista dal processo (es. è necessario prima di avviare l'elaborazione del Piano di Conservazione Ecoregionale o del Piano di Azione di una singola Area Prioritaria).

Azione urgente. Lo sviluppo del Processo di Conservazione Ecoregionale richiede impegno, risorse e tempo. Nel frattempo può essere necessario intraprendere subito delle attività per arginare incombenti fattori di minaccia della biodiversità o per cogliere delle opportunità di carattere strategico o economico. Le "azioni urgenti" dovrebbero comunque fornire un contributo allo sviluppo del Processo (permettendo ad es. di approfondire alcune problematiche).

Alcuni acronimi:

ERC = Ecoregional Conservation
ECP = Ecoregional Conservation Plan
G200 = Global 200

NOTE

- In linea di massima si è preferito non riportare le citazioni bibliografiche nel testo in quanto il grande numero di dati e lavori consultati avrebbe reso poco agevole la lettura. Si è preferito riportare in appendice la lista dei lavori consultati per la redazione del testo.

- Con riferimento alle norme delle principali riviste scientifiche si è scelto di riportare i nomi delle specie biologiche con l'iniziale maiuscola, facendo preferenzialmente seguire il nome scientifico.

- Con riferimento ai principali testi di grammatica italiana si è scelto di utilizzare i termini in inglese applicando la regola dei sostantivi difettivi, lasciandoli quindi inalterati al plurale.

BIBLIOGRAFIA CONSULTATA

AA.VV., 1996. Rapporto Ecosistema Italia - WWF Italia e IEA.

Aidoud, A. e Nedjraoui, D. (1992). The steppes of alfa (*Stipa tenacissima*) and their utilisation by sheep. In *Plant-animal interactions in Mediterranean-type ecosystems* (ed. C. A. Thanos), pp. 62-7, University of Athens.

Amori G., Angelici F.M., Frugis S., Gandolfi G., Groppali R., Relini G., Vicini G. (1993) - Vertebrata. Checklist delle specie della fauna italiana 110. Bologna, Calderini, 5960.

Aronson, J., Floret, C., Le Floc'h, E., Ovalle, C., e Pontanier, R. (1993). Restoration and rehabilitation of degraded ecosystems. I. A view from the south. *Restoration Ecology*, 1, 8-17.

ANPA (2001). *La biodiversità nella regione biogeografica mediterranea*. Roma, Italia: Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente.

Attenborough, D. (1987). *The First Eden. The Mediterranean world and man*. Fontana / Collins, London.

Baletto, E. e Casale, A. (1991). Mediterranean insect conservation. In *The conservation of insects and their habitats* (ed. N. M. Collins and J. A. Thomas), pp. 121-42. Academic Press, London.

Battisti, C., 2004. Frammentazione ambientale, connettività, reti ecologiche. Un contributo teorico e metodologico con particolare riferimento alla fauna selvatica. Provincia di Roma. Ass.to alle Politiche ambientali e Protezione civile.

Bailey, R. G. 1996. Ecosystem geography. New York: Springer-Verlag.

Bailey, R. G. 1998. Ecoregions: The Ecosystem Geography of Oceans and Continents. New York: Springer-Verlag.

Bertold P. (2003). La migrazione degli uccelli. Una panoramica attuale. Bollati Boringhieri.

Bianchi, C. N. (1996). The state of marine biodiversity. *International Conference on Mediterrean Biodiversity*, pp. 51-61. ENEA, Roma.

Birdlife International (2004). Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status, Cambridge, UK (Birdlife Conservation Serie no. 12).

Blondel, S. e Aronson, J., (1995). Biodiversity and ecosystem function in the Mediterranean basin: human and non-human determinants. Pp. 43-119 in G. W. Davis and D. M. Richardson, eds. *Mediterranean-type ecosystem: the function of biodiversity.* Berlin and London: Springer-Verlag (Ecological Studies, Vol. 109).

Boitani L., Corsi F., Falcucci A., Maiorano L., Marzetti I., Masi M., Montemaggiori A., Ottaviani D., Reggiani G., Rondinini C. 2002. Rete Ecologica Nazionale. Un approccio alla conservazione dei vertebrati italiani. Università di Roma "La Sapienza", Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo; Ministero dell'Ambiente, Direzione per la Conservazione della Natura; Istituto di Ecologia Applicata. http://www.gisbau.uniroma1.it/REN

Brasier, C. M. (1992). Oak tree mortality in Iberia. *Nature*, 360, 539.

Brichetti P., Gariboldi A. (1997). Manuale di Ornitologia. Vol.1. Edagricole.

Brichetti P., Gariboldi A. (1999). Manuale di Ornitologia. Vol.2. Edagricole.

Brichetti P., Gariboldi A. (2002). Manuale di Ornitologia. Vol.3. Edagricole.

Britton, R. H., e Crivelli, A. J. (1993) Wetlans of southern Europe and North Africa: Mediterranean wetlands. In *Wetlands of the world*, I (ed. D. F. Whigam), pp. 129-94. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Bulgarini F., Calvario E., Fraticelli F., Petretti F., Sarrocco S. (1998). *Libro rosso degli animali d'Italia. Vertebrati.* WWF Italia, Roma.

Bulgarini F., Fraticelli F. (1995). *Forme sottospecifiche e popolazioni isolate dell'ornitofauna italiana: importanza della loro conservazione*. In: Lambertini M. e Casale F. (Eds.). La Conservazione degli Uccelli in Italia. LIPU, Parma. Boll. Mus. St. Nat. Lunigiana 9:75-78, Aulla, 1995.

Casevitz-Weulersse, J. (1992). Analyse biogéographique de la myrmécofaune Corse et comparaison avec celle des régions voisines. *Compte Rendus des Séances de la Société de Biogéographique*, 68, 105-29.

Charrier, A. (1995). France maintains strong tradition of support for biodiversity activities worldwide. *Diversity*, 11, 89-90.

Cheylan, G. (1991). Patterns of Pleistocene turnover, current distribution and speciation among Mediterranean mammals. In *Biogeography of Mediterranean invasions* (ed. R. H. Groves and F. di Castri), pp. 227-62. Cambridge University Press.

Cheylan, M. e Poitevin, F. (1998). Conservazione di rettili ed anfibi. In *La gestione degli ambienti costieri ed insulari del Mediterraneo* (ed. X. Monbailliu e A. Torre), pp. 275-336. Edizione del Sole, Alghero.

Covas, R. e Blondel, J. (1998). Biogeography and history of the Mediterranean bird fauna. *Ibis*, 140, 395-407.

Crivelli, A. J. e Maitland, P. S. (1995). Endemic freshwater fishes of the northern Mediterranean region. *Biological Conservation*, 72, 337.

Dasmann, R. F. 1973. A System for Defining and Classifying Natural Regions for Purposes of Conservation. IUCN Occasional Paper No. 7, Morges Switzerland: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.

Dasmann R. F. 1974. Biotic Provinces of the World: Further Development of System for Defining and Classifying Natural Regions for Purposes of Conservation. IUCN Occasional Paper No. 9, Morges Switzerland: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.

Delaguerre, M. e Cheylan, M. (1992). *Atlas de répartition des Batraciens et reptiles de Corse*. Parc Naturel Régional de la Corse, E. P.H. E., Ajaccio.

Diaz, M., Campos, P., e Pulido, F. J. (1997). The Spanish dehesas: a diversity in land-use and wildlife. Pp. 178-209 in D. J. Pain and M. W. Pienkowski, eds. *Farming and birds in Europe: The Common Agricoltural Policy and its implications for bird conservation.* London: Academic Press

Dinerstein, E., D. M. Olson, D. H. Graham, A. L. Webster, S. A. Primm, M. P. Bookbinder, e G. Ledec. 1995. A Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of Latin America and the Caribbean. Washington, DC: World Wildlife Fund and the World Bank.

Faralli, U. (1995). Effetti della riforestazione sulle comunità ornitiche di una brughiera dell'Appennino settentrionale, Toscana. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 22, 299-306.

Franzosini C., Odorico R., Spoto M., Tempesta M., Guglielmi P., Tlili M. A., Ciriaco S., 2001. A GIS approach for marine conservation areas in the Mediterranean ecoregion. ICES CM 2001/Y:06. (228-229).

Gariboldi A., Rizzi V., Casale F., 2000 – Aree Importanti per l'avifauna in Italia. LIPU.

Gaston, K. (1996). Biodiversity congruence. *Progress in Physical Geography*, 20, 105-12.

Georgoudis, A. (1995). Animal genetic diversity plays important role in Mediterranean agricolture. *Diversity*, 11, 16-19.

Gomez-Campo, C. (1985). *Plant conservation in the Mediterranean area*. Dr. W. Junk, Dordrecht, Boston, e Lancaster.

Grenon, M. e Batisse, M. (1989). *Futures for the Mediterranean Basin: the Blue Plan*. Oxford University Press.

Greuter, W. (1991). Botanical diversity, endemism, rarity and extinction in the Mediterranean area: an analysis based on the published volumes of Med-Checklist. *Botanica Chronica*, 10, 63-79.

Greuter, W. (1994). Extinction in Mediterranean areas. *Philosophical Transactions of the Royal Society, London. Series B*, 344, 41-6.

Grove, A. T., e Rackham, O. (2001). *The nature of Mediterranean Europe*. An ecological history. Tale University Press, London.

Groves C.R., 2003. Drafting a conservation blueprint: a practioner's guide to planning for biodiversity. The Nature Conservancy.

Haila Y., e Hanski I. K., 1984. Methodology for studying the effect of habitat fragmentation on land bird. Ann. Zool. Fennici, 21: 393-397.

Hermeline, M., e Rey, G. (1994). *L'Europe et la forêt.* Tome I et II edition. EUROFOR/ONF/Parlement Européen.

Hobbs, R. e Saunders D. A. (ed.) (1992). Reintegrating fragmented landscapes: towards sustenaible production and nature conservation. Springer-Verlag, New York.

ICONA (1991). *Forest oak decline in Spain (1990-1991).* Madrid: Informe Interno del ICONA (MAPA).

Johnson N. (1995). Biodiversity in the balance: approaches to setting geographic conservation priorities. Washington, DC: Biodiversity Support Program.

Kusler, J. A. e Kentula, M. E. (1990). *Wetland creation and restoration: the status of the science.* Island Press, Washington, DC.

Lambeck, R.J. (1997). Focal species: a multi-species umbrella for nature conservation. Conservation Biology 11, 859.

Le Houérou, H. N. (1980). *Forêt mediterranéenne.* Tome 2. no. 1 et 2 edition. Aix-en-Provence, France.

Le Houérou, H. N. (1981). Impact of man and his animals on Mediterranean vegetation. In *Mediterranean-type shrublands* (ed. F. di Castri, D. W. Goodall, and R. L. Specht), pp. 479-517. Collection Ecosystems of the World, Vol. 11. Elsevier, Amsterdam.

Massa R. & Ingegnoli V., 1999. Biodiversità, Estinzione e Conservazione. Utet.

Margules C., Usher M.B., 1981 - Criteria used in assessing wildlife conservation potential: a review. Biol. Conserv., 21: 79-109.

Médail, F. e Quézel, P. (1997). Hot-spots analysis for conservation of plant biodiversity in the Mediterranean Basin. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 84, 112-27.

Médail, F. e Verlaque, V. (1997). Ecological characteristics and rarity of endemic plants from S. E. France and Corsica. Implications for biodiversity conservation. *Biological Conservation*, 80, 269-81.

Meliadou, A. e Troumbis, A. (1997). Aspects of heterogeneity in the distribution of diversity of the European herpetofauna. Acta Oecologica, 18

Mikusinski G., Gromadzki M., Chylarechi P., 2001. *Woodpeckers as indicators of forest bird diversity*. Conservation Biology, 15: 208-217.

Ministero dell'Ambiente (1992). *Relazione sullo stato dell'ambiente.* Roma: Ministero dell'Ambiente.

Myers N. (1988) Threatened biotas: 'hot spots' in tropical forests. *The Environmentalist*, 8, 187-208.

Myers, N. (1990). The biodiversity challenge: expanded hot-spots analysis. *The Environmentalist*, 10, 243-56.

Myers, N., Mittermeier R., Mittermeier C.G., Da Fonseca G.A.B., Kent J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853-858.

Paglia S., Pietrosanti S., 1999. EDEN - Enhanced Database of Endandered Species. SBI

Pearson L.D., 1995. *Selecting indicator taxa for the quantitative assessment of biodiversity*. In: Harper J.L., Hawksworth D.L. (eds.). Biodiversity - Measurements and estimations. Chapman & Hall, London: 75-80.

Petriccione, B. 1995; in: Ministero dell'Ambiente - First Italian National Communication to the Framework Convention on Climate Change)

Pignatti S., 1994. Ecologia del paesaggio. UTET

Polunin, O., e Walter, M. (1987). *Guida alle vegetazioni d'Europa*. Zanichelli

Pons, A., e Quézel, P., (1985). The history of the flora and vegetation and past and present human disturbance in the Mediterranean region. Pp. 25-43 in C. Gomez-Campo ed. *Plant conservation in the Mediterranean area.* The Hague, Netherlands: Junk Publishers.

Prendergast, J. R., Quinn, R. M., Lawton, J. H., Eversham, B. C., e Gibbons, D. W. (1993). Rare species, the coincidence of diversity hotspots and conservation strategies. Nature, 365, 335-7.

Primack R.B. & Carotenuto L., 2003. Conservazione della Natura. Zanichelli.

Quézel, P. (1985). Definition of the Mediterranean region and origin of its flora. In *Plant conservation in the Mediterranean area* (ed. C. Gomez-Campo), pp. 9-24. Dr. W. Junk, Dordrecht.

Ramade, F. (1997). Conservation des écosystémes méditerranééns. Economica, Paris.

Santos, T., e Alvarez, G. (1990). Efectos de las repoblaciones con eucaliptos sobre las comunidades de aves forestales en un maquis mediterráneo (Montes de Toledo). [Effects of eucalypt plantations on forest bird communities in a Mediterranean maquis (Toledo mountains, west-central Spain).] *Ardeola*, 37, 319-324.

Schenk H., Torre A., 1986. Distribuzione, consistenza numerica e conservazione degli uccelli marini nidificanti in Sardegna, 1978-1985 in: Atti del 1° Simposio sugli Uccelli marini del Mediterraneo, Alghero. Medmaravis.

Simberloff D., 1994. Habitat fragmentation and population extinction of birds. Ibis, 137: S105-S111.

Stanners, D., e Bourdeau, P. (1995). *Europe's environment: the Dobris Assessment*. Copenhagen: European Environment Agency.

Terrasse, M. (1996). Réintroduction de rapaces dans l'aire Mediterranenne de répartition. In *Biologia y conservacion de las rapaces Mediterraneas*, 1994 (ed. J. Muntaner and J. Mayol), pp. 251-9. Monografias, N° 4. SEO, Madrid.

Thibault J-C., 1983. Les Oiseaux de la Corse. P.N.R.C.

Tomaselli R. (1981). Main physiognomic types and geographic distribution of shrub systems related to mediterranean climates. In *Mediterranean-type shrublands* (ed. F. di Castri, D. W. Goodall, and R. L. Specht), pp. 523-37. Collection Ecosystems of the World, Vol. 11. Elsevier, Amsterdam.

Tortonese, E. (1985). Distribution and ecology of endemic elements in the Mediterranean faunas (fishes and echinoderms). In *Mediterranean marine ecosystems* (ed. M. Moraitou-Apostolopoulo and V. Kiortsis), pp. 57-83. Plenum Press, New York.

Trabaud, L. (1981). Man and fire: impacts on mediterranean vegetation. In *Mediterranean-type shrublands* (ed. F. di Castri, D. W. Goodall, and R. L. Specht), pp. 523-37. Collection Ecosystems of the World, Vol. 11. Elsevier, Amsterdam.

Trabaud, L., e Prodon, R. (1992). *Fire in Mediterranean ecosystems*. Brussels: Commission of the European Communities (Ecosystems Research Report 5).

Tucker, G. M., e Evans, M. I. (1997). *Habitats for birds in Europe: a conservation strategy for the wider environment*. Cambridge, U. K.: BirdLife International (BirdLife Conservation Series no. 6).

Vernet, J. L. (1990). Man and vegetation in the Mediterranean area during the last 20,000 years. Pp. 161-168 in F. di Castri, A. Hansen and M. Debussche, eds. *Biological invasions in Europe and the Mediterranean basin*. Dordrecht: Kluwer Publishers.

Villard M.-A., 1998 - On forest-interior species, edge avoidance, area sensitivity, and dogma in avian conservation. The Auk, 115: 801-805.

Wiens J.A., 1976 - *Population responses to patchy environments*. Ann. Rev. Ecol. Syst., 7: 81-120.

Wilcove D.S., McLellan C.H., Dobson A.P., 1986 - *Habitat fragmentation in the temperate zones.* In: Soulé M.E. (ed.). Conservation Biology. Sinauer Associates Inc. Sunderland, Massachussets: 237-256.

Wilcove, D. S., Charles, H., McLellan e Dobson, A. P. (1986). Habitat fragmentation in the temperate zone. Pp. 237-256 in M. E. Soulè, ed*. Conservation biology: the science of scarcity and diversity.* Sunderland, USA: Sinauer Associates, Inc.

Williams P.H., 1998 - Key sites for conservation: area-selection methods for biodiversity. In: Mace G.M., Balmford A., Ginsberg J.R. (eds.) - Conservation in a changing world. Conservation Biology Series 1. Cambridge Univ. Press, Cambridge: 211-249.

Williams, P. H. e Gaston, K. J. (1994). Measuring more of biodiversity: can higher taxon richness predict wholesale species richness? *Biological Conservation*, 67, 211-17.

WWF (1994). Status of the old growth and semi-natural forests in western Europe. Gland, Switzerland: World Wide Fund for Nature.

WWF (2003). Ecoregion Action Progrmmes. A Guide for practitioners. WWF US.

Zerunian S., 2002. Iconografia dei pesci delle acque interne d'Italia. Min. dell'Ambiente e della Tutela del territorio, DCN.