



REPORT



2013



Rapporto WWF sulla Biodiversità

In collaborazione con



SOCIETÀ ITALIANA DI ECOLOGIA

RAPPORTO WWF SULLA BIODIVERSITA'

In collaborazione con la Società Italiana di Ecologia (S.It.E)

A cura di *Gianfranco Bologna*

Coordinamento dei capitoli: *Andrea Agapito Ludovici, Fabrizio Bulgarini, Franco Ferroni, Francesco Petretti, Massimiliano Rocco.*

Autori dei testi: Andrea Agapito Ludovici (WWF); Marco Bartoli (Dipartimento Scienze della Vita, Università di Parma); Corrado Battisti (Ufficio Ambiente, Provincia di Roma); Lisandro Benedetti-Cecchi (Dip. Scienze Ambientali, Università di Pisa); Carlo Blasi (Dip. Biologia Ambientale, Università Sapienza, Roma); Rossano Bolpagni (Dip. Scienze della Vita, Università di Parma); Ferdinando Boero (Dip. Scienze e Tecnologie Biologiche e Ambientali, Università del Salento, Lecce); Gianfranco Bologna (WWF); Fabrizio Bulgarini (WWF); Antonio Canu (WWF Oasi); Chiara Cassandro (WWF); Sergio Castellari (Centro Euromediterraneo per i Cambiamenti Climatici – CMCC – e Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia – INGV); M.Vincenza Cinzia Chiriaco (Dip. Innovazione Sistemi Biologici, Agro-alimentari e Forestali, Università della Tuscia, Viterbo); Fabio Converio (WWF); Roberto Danovaro (Dip. Scienze dell'Ambiente e della Vita, Università Politecnica delle Marche, Ancona); Simonetta Della Rosa (WWF); Franco Ferroni (WWF); Lavinia Fochesato (WWF); Lina Fusaro (Dip. Biologia Ambientale, Università Sapienza, Roma); Guido Incerti (Dip. Biologia Ambientale, Università Sapienza, Roma); Bruno Massa (Dip. scienze agrarie e forestali Univ. Palermo); Fausto Manes (Dip. Biologia Ambientale, Università Sapienza, Roma); Franco Pedrotti (Prof. emerito Università di Camerino); Francesco Petretti (Università del Molise, Campobasso e Università di Camerino); Isabella Pratesi (WWF); Massimiliano Rocco (WWF); Elisabetta Salvatori (Dip. Biologia Ambientale, Università La Sapienza, Roma); Paola Sozzi (WWF); Marco Valentini (Ministero Ambiente, tutela territorio e difesa del mare); Riccardo Valentini (Dip. Innovazione Sistemi Biologici, Agro-alimentari e Forestali, Università della Tuscia, Viterbo e Centro Euromediterraneo per i Cambiamenti Climatici, CMCC); Pierluigi Viaroli (Dip. Scienze della Vita, Università di Parma).

Coordinamento editoriale e impaginazione: *Emanuela Pietrobelli, Mariasilvia Imperatrice*

WWF ITALIA ONG ONLUS, dicembre 2013

wwf.it



Le immagini fotografiche, salvo dove diversamente indicato, sono fornite da Alberto Cambone e Roberto Isotti, di Homo ambiens; la collaborazione tra il WWF e Homo ambiens è parte integrante del progetto "Wildlife Conservation Photography", che ha lo scopo di contribuire alla conservazione della natura attraverso la fotografia (<http://www.homoambiens.com/Conservationx/indexing.php>).

All photographic images, unless indicated, are provided by Alberto Cambone e Roberto Isotti, of Homo ambiens; the partnership between WWF and Homo ambiens is an integrated part of the "Wildlife Conservation Photography" project, which aimed to contribute to the conservation of nature through photography (<http://www.homoambiens.com/Conservationx/indexing.php>).

Foto di copertina: salamandrina settentrionale (*Salamandrina perspicillata*).

RAPPORTO WWF SULLA BIODIVERSITÀ

PREMESSA Fulco Pratesi

pag.6

INTRODUZIONE Gianfranco Bologna

pag.7

CAPITOLO 1. LO STATO DELLA BIODIVERSITÀ NEL MONDO

pag.10

- **La biodiversità dell'Antropocene** Gianfranco Bologna
- **I biomi antropogenici: la natura trasformata dall'intervento umano** Gianfranco Bologna
- **I confini planetari da non oltrepassare** Gianfranco Bologna
- **La ricchezza e lo stato della biodiversità nel mondo** Massimiliano Rocco e Gianfranco Bologna
- **Quali sono le minacce per la biodiversità e quante le specie in pericolo** Massimiliano Rocco e Gianfranco Bologna
- **Quale è il tasso di estinzione delle specie sulla Terra** Gianfranco Bologna
- **Uno sguardo sugli ecosistemi forestali** Massimiliano Rocco
- **Il Millennium Ecosystem Assessment** Gianfranco Bologna
- **Lo stato delle aree protette nel mondo** Gianfranco Bologna
- **Biodiversità e Green Economy** Gianfranco Bologna
- **L'economia degli ecosistemi e della biodiversità: il programma TEEB** Gianfranco Bologna
- **Il WWF e la biodiversità** Isabella Pratesi
- **Il WWF e le nuove specie scoperte nelle aree prioritarie per la biodiversità** Massimiliano Rocco
- **I nostri testimonial della crisi della biodiversità, le specie carismatiche dell'impegno del WWF** Massimiliano Rocco

CAPITOLO 2 LO STATO DELLA BIODIVERSITÀ IN ITALIA

pag. 71

- **La biodiversità in Italia** Fabrizio Bulgarini
- **Origini e caratteristiche della fauna italiana** Francesco Petretti
- **I biorifugi glaciali** Francesco Petretti
- **Liste Rosse** Fabrizio Bulgarini, Francesco Petretti
- **Storie della Fauna italiana** Antonio Canu, Francesco Petretti
- **Le Isole** Francesco Petretti
- **Il borsino delle specie** Francesco Petretti, Fulvio Fraticelli
- **Il problema del controllo della fauna in eccesso** Francesco Petretti
- **Nuove specie in Italia** Andrea Agapito Ludovici, Paola Sozzi
- **Nuove specie in Italia negli ultimi due decenni** Bruno Massa
- **La lista rossa delle piante** Francesco Petretti
- **Ambienti residui e minacciati** Franco Pedrotti
- **Cosa minaccia la biodiversità** Fabrizio Bulgarini, Massimiliano Rocco, Andrea Agapito Ludovici, Fulvio Fraticelli
- **Le Oasi del WWF in Italia** Andrea Agapito Ludovici

CAPITOLO 3. LO STATO DELLE CONOSCENZE SULLA BIODIVERSITÀ

pag.150

- **Il Censimento della biodiversità marina (Census of Marine Life) con particolare riferimento al Mediterraneo** Roberto Danovaro,
- **Da un mare di pesci a un mare di meduse: cambiamenti negli ecosistemi mediterranei** Ferdinando Boero - Arte: Alberto Gennari, Grafica: Fabio Tresca
- **L'evidenza dei Tipping Point negli ecosistemi** Lisandro Benedetti-Cecchi
- **Stato ecologico, eutrofizzazione e tendenze evolutive negli ecosistemi di acque interne poco profondi** Marco Bartoli, Rossano Bolpagni, Pierluigi Viaroli
- **Servizi ecosistemici e qualità dell'aria nelle città: biodiversità vegetale e rimozione di inquinanti atmosferici nella città di Roma** Fausto Manes, Elisabetta Salvatori, Lina Fusaro, Guido Incerti
- **Le Serie di Vegetazione d'Italia: dal censimento delle vegetazioni potenziali alla conservazione e valorizzazione del capitale naturale** Carlo Blasi
- **Effetti della frammentazione ambientale sulla diversità biologica : scale, contesti, livelli ecologici, specie** Corrado Battisti

CAPITOLO 4. IL RUOLO DELL'ITALIA NEL CONSUMO DI BIODIVERSITÀ

pag.212

- **Il commercio di natura** Massimiliano Rocco
- **Il mercato delle pelli di rettile. I pitoni del sudest asiatico** Massimiliano Rocco
- **La lana di vigogna, un'opportunità di buona gestione** Massimiliano Rocco
- **Trofei di caccia e caccia all'estero, una moda crescente** Marco Valentini
- **Il mercato del legname dall'Africa** Simonetta della Rosa
- **Il ramino, il caso Indonesia** Lavinia Fochesato
- **Le Foreste di Sumatra, l'ultima casa per la tigre di Sumatra** Massimiliano Rocco

CAPITOLO 5. L'ADATTAMENTO DELLA BIODIVERSITÀ AL CAMBIAMENTO CLIMATICO E IL RUOLO DELLE GREEN INFRASTRUCTURES

pag.230

- **Verso una strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici** Sergio Castellari
- **Adattamento della biodiversità al cambiamento climatico e ruolo delle Green Infrastructures** Riccardo Valentini e Maria Vincenza Chiriaco
- **L'adattamento ai cambiamenti climatici: il ruolo del sistema delle Oasi WWF** Antonio Canu

CAPITOLO 6. LE POLITICHE PER LA BIODIVERSITÀ

pag.248

- **La nuova strategia dell'Unione Europea 2020 per arrestare la perdita di biodiversità** Franco Ferroni
- **La strategia nazionale per la biodiversità e il sistema delle aree naturali protette** Franco Ferroni
- **La contabilità ambientale e dei servizi eco sistemici** Gianfranco Bologna

CAPITOLO 7. LE PROPOSTE DEL WWF PER LA BIODIVERSITÀ.

pag.273

PREMESSA

Fulco Pratesi

Presidente Onorario WWF Italia

L'immagine che più mi ha recentemente sconvolto, è la panoramica notturna del Globo terrestre ripresa da un astronauta dalla Stazione Spaziale Internazionale.

In questo filmato, intitolato *All Alone In The Night*, il Pianeta scorre sotto i nostri occhi lungo tutta la sua superficie tondeggiante.

Quello che colpisce, e che dovrebbe terrorizzare coloro che si interessano della protezione della biosfera e dei suoi componenti organici e inorganici, è il pullulare patologico delle luminarie notturne che, come un inarrestabile eczema fosforescente, ne punteggia tutta la superficie, tranne rare e circoscritte zone d'ombra, coincidenti con i mari, i deserti e le relitte grandi distese forestali. Un simbolo terrificante dell'espansione della nostra presenza sul terzo pianeta del Sistema Solare, l'unico, per quanto ci si voglia arrabattare a cercar di scoprirne altri, in cui esista il miracolo della vita.

E' mirabile che, pur nell'incalzare del dettato biblico del *"crescite et multiplicamini"*, con il corollario di *"incutete paura e terrore a tutti gli animali della terra e a tutti gli uccelli del cielo. Essi sono dati in vostro potere con tutto ciò che striscia sulla terra e con tutti i pesci del mare"*, vi sia ancora una tale ricchezza di biodiversità, sia pure asserragliata là dove la mano rapace di *Homo sapiens* non sia ancora arrivata, segnalando la sua occupazione con il notturno carnevale luminoso.

Ed è un merito impagabile del WWF e dei suoi protagonisti (ricercatori e scienziati, dilettanti e volontari) di voler, quanto più possibile, registrare in un accorato catalogo, i tesori pericolanti e magnifici che la nostra biodiversità ancora ci regala. E che costituiscono quel *"capitale naturale"* del quale l'uomo non si limita a raccogliere gli interessi ma si affanna a intaccarne ed eroderne la consistenza, come un erede irresponsabile e avido, condannato all' indigenza e alla miseria senza possibilità di miracolose uscite.

Questo documento, che integra (e si contrappone) all'attuale orgia di *green*, *"bla-bla"* di finta sostenibilità , ammonimenti e tranquillizzanti esegesi (anche negazioniste), costituisce anche un punto fermo da cui partire per la battaglia finale in difesa della biodiversità di un Paese come il nostro che, nonostante sia oppresso da una densità umana gravosissima, può ancora vantare un numero incredibile di specie.

Grazie alla sua configurazione geografica, l'Italia supera infatti tutte le altre Nazioni d'Europa, compresa la Russia Europea, per numero di specie vegetali, anfibi e rettili e perfino uccelli, nonostante le persecuzioni dei cacciatori e bracconieri e la scarsa attitudine alla conservazione naturalistica. Attitudine che però, almeno negli ultimi anni, come dimostrano i successi soprattutto nel campo faunistico descritti nel rapporto, il WWF è riuscito in qualche modo a migliorare.

INTRODUZIONE

Gianfranco Bologna

La vita sulla Terra è stata ripetutamente oggetto di straordinari sconvolgimenti e profonde modificazioni nei suoi 3.8 miliardi di anni di presenza sul nostro pianeta. Negli ultimi secoli l'estensione e la scala delle pressioni provocate dalla specie umana sulla biosfera, la meravigliosa "crosta" di aria, acqua e terra dove è possibile la vita, sono considerate assolutamente senza precedenti e stanno alterando la complessa dinamica degli ecosistemi e modificando persino il clima della Terra, provocando la crescita delle temperature, modificando le precipitazioni, fondendo i ghiacci polari ed i ghiacciai, facendo declinare il pH degli oceani, aumentandone così l'acidificazione.

Oggi l'intera ricchezza della vita sulla Terra, la biodiversità, è in pericolo e al suo stato di salute e di vitalità è strettamente legato il benessere, lo sviluppo e la sopravvivenza delle società umane.

Ma, paradossalmente, l'intervento umano è considerato dagli studiosi la prima causa di distruzione della biodiversità.

Il WWF, la grande organizzazione mondiale per la conservazione della natura, nata nel 1961 e presente in oltre 100 paesi al mondo, ha come suo compito principale quello di conservare la ricchezza della vita sulla Terra e di ridurre l'impronta umana sui sistemi naturali.

La missione del WWF è fermare il degrado della natura sul pianeta e costruire un futuro in cui l'umanità possa vivere in armonia con la natura.

Riteniamo pertanto molto importante aver realizzato questo rapporto sulla biodiversità, che mira ad essere una vera e propria messa a punto delle tante informazioni, conoscenze, progetti, azioni, programmi e politiche che si stanno realizzando in tutto il mondo, dedicando ovviamente ampio approfondimento alla situazione italiana, con lo scopo di fornire un quadro fondamentale necessario per difendere la straordinaria ricchezza della vita sulla Terra.

Il Rapporto viene realizzato in collaborazione con la Società Italiana di Ecologia (SItE), l'organizzazione scientifica degli ecologi italiani, in prima linea nella ricerca scientifica e nell'avanzamento delle conoscenze sulla biodiversità. E' infatti una modalità di lavoro consolidata del WWF quella di agire basandosi sempre sulle migliori conoscenze scientifiche disponibili.

Il Rapporto è il primo di una serie che il WWF desidera realizzare ogni anno, per fare il punto sulla situazione e informare l'opinione pubblica, i decisori politici, il mondo delle istituzioni e quello dei media sullo stato della biodiversità, sulle situazioni critiche e sui progressi fatti e da fare.

Il messaggio centrale che il WWF promuove, attraverso tutta la sua attività e quindi anche con questo rapporto, è che le nostre società devono dare un valore alla natura, allo straordinario capitale naturale senza il quale non esiste né benessere né sviluppo per l'intera umanità. Sono i nostri sistemi politici ed economici che devono mettere "in conto" la natura e devono aiutarci ad imparare a vivere nei limiti di un solo pianeta.

Sino ad ora non abbiamo fornito un valore ai sistemi idrici, alla rigenerazione del suolo, alla composizione chimica dell'atmosfera, alla ricchezza della biodiversità, al ciclo del carbonio, dell'azoto, del fosforo, alla fotosintesi, solo per fare qualche esempio.

Invece abbiamo perseguito modelli di sviluppo socio-economico che si sono basati sulla crescita continua degli stock e dei flussi di materia ed energia, sempre di più sottratti ai sistemi naturali e trasferiti ai nostri sistemi socio-economici, provocando così la distruzione di interi ambienti naturali e della biodiversità e l'insorgere di un inquinamento diffuso di aria, suolo e acque.

Il risultato che ne è derivato è che le nostre società complessivamente presentano livelli di deficit nei confronti dei sistemi naturali di gran lunga superiori ai livelli di deficit dovuti all'attuale crisi economico finanziaria. E i deficit ecologici stanno ormai diventando insanabili.

E' assolutamente necessario voltare pagina e cercare di impostare modelli economici che mettano al centro il capitale naturale.

Ci auguriamo che questo nostro rapporto possa contribuire a comprendere meglio l'urgenza di agire affinché il nostro paese riesca a salvaguardare lo straordinario patrimonio naturale di cui dispone considerandolo finalmente un suo asset strategico e fondamentale.

COME È STRUTTURATO IL RAPPORTO

Il Rapporto WWF sulla Biodiversità è organizzato in sette capitoli.

Il primo (***Lo stato della biodiversità nel mondo***) è dedicato a fare il punto sullo stato della biodiversità del mondo, rendendo conto dei dati ricavati dalle ultime ricerche di sintesi sulla biodiversità a livello planetario, sui risultati di autorevoli programmi internazionali, e fornendo il quadro sulle minacce a livello planetario, sui dati relativi alle specie minacciate e allo stato delle aree protette, evidenziando particolari situazioni che hanno visto il WWF protagonista con progetti specifici ed i conseguenti risultati ottenuti, etc.

Il secondo (***Lo stato della biodiversità in Italia***) è dedicato a fare il punto sullo stato della biodiversità in Italia, la ricchezza della biodiversità che il nostro paese racchiude, le minacce che la minano, alcuni esempi di progetti e programmi che operano a favore della biodiversità, in particolare, quelli svolti dal WWF con i risultati conseguiti.

Il terzo (***Lo stato delle conoscenze sulla biodiversità***) al quale hanno contribuito in particolare diversi autorevoli studiosi attivi nella Società Italiana di Ecologia (S.It.E.) nonché altri autorevoli studiosi di diverse Università, si focalizza attraverso delle review, su alcuni importanti ambiti di ricerca che contribuiscono all'avanzamento delle conoscenze della biodiversità, forniscono ulteriori elementi utili per la corretta gestione della biodiversità e per la sua protezione, aprono ulteriori sfide alla ricerca e alla conoscenza.

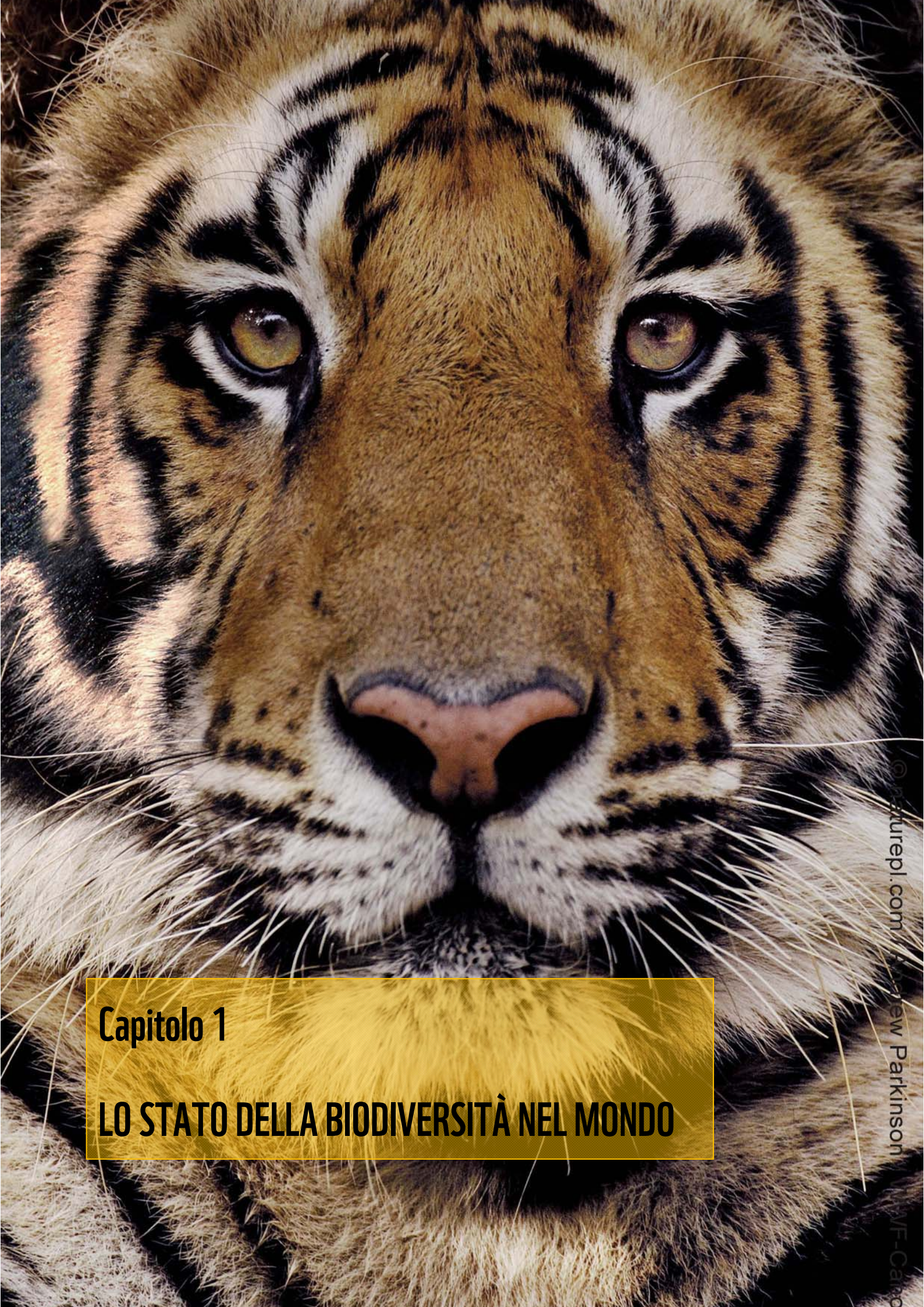
Il quarto (***Il ruolo dell'Italia nel consumo di biodiversità***) cerca di fare il punto sulle responsabilità che il nostro paese ha nel consumo della biodiversità a livello globale, europeo e nazionale (dall'attività venatoria al commercio del legname, dal commercio di specie di flora e di fauna minacciate di estinzione all'impatto che esercitiamo sulle commodities di origine biologica nel mondo).

Il quinto (***L'adattamento al cambiamento climatico della biodiversità e le Green Infrastructures***) fornisce alcune considerazioni e proposte riguardanti l'adattamento al cambiamento climatico della biodiversità,

sottolineando il ruolo delle Green Infrastructures e presentando i primi risultati di un progetto di monitoraggio al cambiamento climatico della biodiversità nel sistema delle Oasi del WWF.

Il sesto (***Le politiche per la biodiversità***) cerca di fornire un quadro di quanto si sta facendo in difesa della biodiversità a livello globale, europeo e nazionale.

Il settimo (***Le proposte WWF per la biodiversità***) costituisce un rapido sunto delle proposte che il WWF ritiene importanti per la conservazione della biodiversità.

A close-up, front-facing portrait of a tiger. The tiger's face is the central focus, showing its characteristic orange fur with black stripes. Its eyes are a golden-yellow color and are looking directly at the camera. The tiger's nose is a pinkish-brown color and is positioned centrally below the eyes. The tiger's mouth is slightly open, revealing its white fur and small teeth. The background is dark and out of focus, making the tiger's face stand out. The overall image has a high-contrast, detailed appearance.

Capitolo 1

LO STATO DELLA BIODIVERSITÀ NEL MONDO

LA BIODIVERSITÀ NELL'ANTROPOCENE

Gianfranco Bologna

WWF Italia

Il premio Nobel per la chimica, Paul Crutzen, ha chiaramente sottolineato l'eccezionalità dell'intervento umano sui sistemi naturali del pianeta e nel 2000 ha proposto, durante una riunione del grande programma internazionale di ricerca sui cambiamenti globali, l'International Geosphere Biosphere Programme (IGBP), tenutasi a Cuernavaca in Messico e poi in una successiva pubblicazione realizzata insieme ad Eugene Stoermer (Crutzen e Stoermer, 2002), dell'Università del Michigan, oggi scomparso, che l'epoca geologica che stiamo vivendo è talmente caratterizzata dall'intervento umano che può essere definita Antropocene.

Paul Crutzen fa presente che, a differenza del Pleistocene, dell'Olocene e di tutte le epoche precedenti, questa epoca è caratterizzata anzitutto dall'impatto dell'uomo sull'ambiente. Ricorda che la nuova forza che agisce a livello globale e planetario ed è capace di spostare più materia di quanto facciano i vulcani e il vento messi insieme, di far degradare interi continenti, di alterare il ciclo dell'acqua, dell'azoto, del carbonio e di produrre l'impennata più brusca e marcata della quantità di gas serra in atmosfera negli ultimi 15 milioni di anni è dovuta all'intervento umano. Inoltre questo impatto sull'ambiente è destinato a crescere. Salvo catastrofi imprevedute – e che nessuno ovviamente si augura – la popolazione mondiale aumenterà ancora e le sue attività agricole e industriali occuperanno aree sempre più vaste. Nell'Antropocene siamo noi esseri umani il singolo fattore che più incide sul cambiamento del clima e della superficie terrestre. Secondo Crutzen a segnare l'inizio dell'Antropocene sono state la rivoluzione industriale e le sue macchine, che hanno reso molto più agevole lo sfruttamento delle risorse ambientali. Una data simbolica Crutzen la indica nel 1784, l'anno in cui l'ingegnere scozzese James Watt inventò il motore a vapore. L'anno esatto importa poco, purché si sia consapevoli del fatto che, dalla fine del XVIII secolo, abbiamo cominciato a condizionare gli equilibri complessivi del pianeta.

Ormai il termine Antropocene e quindi l'idea di vivere in un mondo che è sempre più dominato dalla specie umana sta andando oltre le dimensioni della ricerca scientifica e sta finalmente permeando, anche se ancora troppo lentamente, la nostra percezione diffusa.

Il famoso settimanale "Time" nel suo numero del 12 marzo 2012 ha inserito nelle 10 idee che stanno cambiando le nostre vite (alle quali è stata dedicata la copertina della rivista), il concetto di Antropocene, la Terra ormai "costruita" dall'uomo.

Un altro famoso settimanale "The Economist" ha dedicato la copertina del suo numero del 28 maggio 2011 all'Antropocene, con il titolo "Welcome to the Anthropocene. Geology's new age" Benvenuti nell'Antropocene, il nuovo periodo geologico (<http://www.economist.com/node/18741749>).

Così finalmente il grande tema dello straordinario ed affascinante dibattito scientifico su questi ultimi 250 anni circa della nostra civiltà, profondamente segnati dall'intervento umano tanto da meritarsi un apposito termine e l'indicazione di un nuovo periodo geologico, l'Antropocene appunto, è apparso addirittura sulla copertina di una notissima rivista economica internazionale, nota e diffusa in tutto il mondo e letta soprattutto da politici, economisti, pianificatori e decisori. All'Antropocene è dedicato un intero interessante sito web (www.anthropocene.info) e un apposito gruppo di lavoro nella Commissione Stratigrafica Internazionale che dovrebbe giungere alla proposta scientificamente validata di inserire l'Antropocene ufficialmente nella Geological Time Scale entro il 2016 (www.stratigraphy.org).

Il termine Antropocene riguarda l'impatto umano collettivo sui processi biologici, fisici e chimici che hanno luogo attorno e sulla superficie della Terra. Come ricordano gli autorevoli geologi che registrano la storia del nostro pianeta e le sue diverse caratterizzazioni nell'arco dei 4.56 miliardi di anni della sua esistenza, la geologia della Terra viene suddivisa in grandi ambiti, definiti eoni (che rappresentano diverse centinaia o miliardi di anni) che sono poi a loro volta suddivisi in ere, periodi, epoche ed età che rappresentano unità di tempo più piccole.

Queste unità di tempo geocronologiche sono parallelamente registrate in una dimensione cronostratigrafica, o del tempo delle rocce, dove le unità stesse si caratterizzano per le formazioni geologiche formatesi in queste unità di tempo. Ma la dimensione geocronologica ed i relativi confini delle diverse unità del tempo geologico, dipendono non solo dal "tempo" delle rocce, ma anche dalle composizioni dei fossili riscontrati che registrano eventi di estinzione o radiazione evolutiva, dalle situazioni chimico-fisiche complessive che includono fattori estrinseci (come, ad esempio, gli impatti degli asteroidi o gli effetti orbitali ciclici della Terra) e fattori intrinseci (quali, ad esempio, le configurazioni continentali o le circolazioni degli oceani).

Quindi quello che avviene nella geologia terrestre, nelle rocce della nostra Terra, dipende da numerosi fattori che possono riguardare i loro caratteri fisici (la litostratigrafia), il contenuto dei fossili (la biostratigrafia), le proprietà chimiche (la chemiostratigrafia), le proprietà magnetiche (la magnetostratigrafia) e i pattern legati ai livelli dei mari (la stratigrafia delle sequenze). La somma totale di queste evidenze, registrate e riconosciute, consente alla comunità dei geologi di datare e correlare le varie unità di tempo (la geocronologia) e di ridefinire continuamente la scala dei tempi geologici (il Geological Time Scale).

Da questo punto di vista sono interessantissime le ricerche che i geologi stanno facendo per individuare la stratigrafia dell'Antropocene. Diversi risultati di queste ricerche sono stati già presentati in numerose pubblicazioni scientifiche e danno conto di come l'intervento umano sia chiaramente discernibile nella litostratigrafia con le modificazioni dei pattern dei sedimenti. La somma degli effetti sin qui registrati, a livello delle terre emerse, per quanto riguarda i movimenti antropogenici di suolo, rocce e sedimenti, di diversione dei fiumi, di modificazioni dei corsi d'acqua e delle

- AA. VV., 2011, numero speciale dei Philosophical Transactions della Royal Society dedicato all'Antropocene , vedasi <http://rsta.royalsocietypublishing.org/content/369/1938.toc>
- Crutzen P.J. e Stoermer E.F., 2002 , The Anthropocene , International Geosphere Biosphere Programme, IGBP Newsletter p.41.
- Crutzen P.J., 2005, Benvenuti nell'Antropocene !, Mondadori.
- Gradstein F.M., Ogg I. G., Schmitz M. e Ogg G., 2012, The Geological Time Scale 2012, Elsevier.
- Ogg J.G., Ogg G. e Gradstein F.M., 2008, The concise geological timescale, Cambridge University Press.
- Steffen W., Crutzen P.J. e McNeill J.R\$,., 2008 – The Anthropocene: Are Humans Now Overwhelming the Great Forces of Nature ?, Ambio, vol. 36, no. 8; 614-621.

I BIOMI ANTROPOGENICI: LA NATURA TRASFORMATA DALL'INTERVENTO UMANO

G.B.

L'ecologo Erle Ellis ha coniato per le nuove tipologie di biomi oggi presenti sulla Terra, il termine Anthropogenic Biomes (Biomi Antropogenici), detti anche Anthromes (cioè Antromi) , che costituiscono ormai da anni l'oggetto della ricerca del suo gruppo di studiosi e di diversi altri ricercatori che si occupano anche del grande progetto internazionale Land Global Project, nato nell'ambito dei programmi di ricerca sul cambiamento globale e sulle scienze del Sistema Terra (vedasi i siti www.ecotope.org e www.globallandproject.org).

Nel 2008 uno studio pubblicato sempre da Erle Ellis e Navin Ramankutty ha fornito una prima nuova, rivoluzionaria, mappa del globo.

Alcuni blog scientifici hanno dichiarato che questa mappa ha rivoluzionato la nostra concezione degli ecosistemi del pianeta. La visione convenzionale che è presente in tanti testi universitari e negli atlanti geografici riporta, infatti, la classificazione degli ecosistemi della Terra in tipologie definite appunto biomi.

I biomi sono classificati in base allo stato della vegetazione, alla situazione climatica, alla localizzazione geografica e sono definiti con i termini di tundra, foresta temperata decidua, prateria temperata, foresta pluviale tropicale, ecc.



Ma le ricerche di chi studia le trasformazioni prodotte dall'intervento umano ci presentano biomi profondamente alterati rispetto alle loro evoluzioni originali ed una complessiva, straordinaria modificazione della superficie del pianeta stesso, tanto che le forme vegetazionali presenti originariamente nei diversi biomi sono molto spesso completamente modificate. Oggi quindi quasi tre quarti della superficie del pianeta è stato, di fatto, "ridisegnato" dalle attività umane.

Queste ricerche non fanno che confermare quanto già alcuni studiosi avevano pubblicato anni fa relativamente alla mappa dell'"Impronta umana" (Human Footprint) sul pianeta cioè su quanto la specie umana abbia fisicamente e visivamente trasformato, con il suo intervento, la superficie della Terra. (Sancerm et al., 2002)

Si tratta di un'impronta che, secondo gli studiosi che hanno elaborato questa mappa, ha trasformato fisicamente le terre emerse almeno fino all'83% dell'intera loro superficie.

Le nuove ricerche sulla trasformazione delle terre emerse sul pianeta, dimostrano chiaramente che ormai il nuovo modello della biosfera è costituito dall'oggettivo riconoscimento delle grandi trasformazioni provocate dalla specie umana sul pianeta e indicano l'urgente necessità di agire per ricondurre su percorsi di maggiore sostenibilità le relazioni esistenti tra i sistemi naturali e i sistemi sociali prodotti dalla specie umana.

Nel 2010 è stata pubblicata sempre da Erle Ellis ed altri ecologi, una ricerca molto interessante che fornisce il quadro dell'evoluzione dei biomi, i grandi ambienti naturali del pianeta, trasformati dall'intervento umano, dal 1700 al 2000.

Lo studio presenta una mappatura dei biomi della Terra relativi agli ultimi secoli il 1700, il 1800, il 1900 e il 2000, utilizzando tutti i dati a disposizione e un modello di classificazione dei biomi antropogenici, applicato ai dati globali esistenti e riscontrabili, relativi alla densità della popolazione umana ed all'utilizzo e alla trasformazione del suolo.

Gli studi sulla trasformazione dei sistemi naturali negli ultimi tre secoli indicano che, nel 1700, più della metà dell'intera biosfera si trovava in condizioni selvatiche, mentre il 45% era in uno stato seminaturale, con modeste trasformazioni del suolo dovute all'agricoltura e agli insediamenti umani.

Nel 2000 invece la maggioranza della biosfera appare interessata da aree agricole ed altri biomi antropogenici, meno del 20% si trova in uno stato seminaturale e solo un quarto può essere considerato ancora in una situazione definibile selvatica.

Nel 2008 un team di noti scienziati esperti degli ecosistemi marini ha concluso un lungo ed interessantissimo lavoro per tratteggiare la mappa globale dell'impatto umano sugli ecosistemi marini.

Questa mappa ci fornisce una straordinaria sistematizzazione dei dati esistenti circa il nostro impatto sugli oceani ed i mari del mondo ed il quadro che ne emerge non è certo confortante.

L'analisi del team di studiosi indica che nessuna area può definirsi non influenzata in qualche modo dall'intervento umano e che un'ampia frazione

degli ecosistemi marini (il 41%) risulta fortemente impattata da diversi fattori antropogenici. Restano comunque ancora alcune aree dove l'impatto umano è relativamente scarso, soprattutto negli ecosistemi marini delle zone polari.

Alcuni ecosistemi marini presentano gli effetti sinergici di numerosi impatti a causa dell'intervento umano sia di origine terrestre che marino.

Bibliografia

- Ellis E.C. e Ramankutty N., 2008, Putting people in the map: anthropogenic biomes of the world , *Frontiers in Ecology and the Environment* 6; 439 – 447.
- Ellis E.C., et al., 2010 , Anthropogenic Transformation of the Biomes, 1700 to 2000; *Global Ecology and Biogeography*, 19 (5); 589 – 606.
- Halpern B.S. et al., 2008, A Global Map of Human Impact on Marine Ecosystems, *Science* , 319; 948 – 952.
- Sanderson E. W. et al., 2002, The Human Footprint and the Last of the Wild, *BioScience*, 52, 10; 891-904, e Kareiva P. et al., 2007, Domesticated Nature: Shaping Landscapes and Ecosystems for Human Welfare, *Science*, 316; 1866-1869.

I CONFINI PLANETARI DA NON OLTREPASSARE

G.B

Nel 2009, la prestigiosa rivista scientifica “Nature” ha pubblicato un paper di grande valore (Rockstrom et al., 2009) frutto della collaborazione di 29 tra i maggiori scienziati delle scienze del sistema Terra e della scienza della sostenibilità.

Il lavoro, riprendendo quanto già dichiarato nel 2001 alla Conferenza di Amsterdam sui cambiamenti globali, poi riconfermato con la Conferenza di Londra del 2012 “Planet Under Pressure” (vedasi www.planetunderpressure2012.net), sottolinea come il nostro impatto sui sistemi naturali è ormai vicino a raggiungere quei punti critici (*Tipping Points*), oltrepassati i quali, gli effetti a cascata che ne derivano, possono essere veramente ingovernabili e devastanti per l'umanità. Per questo motivo gli studiosi indicano uno “spazio sicuro per l'umanità”, quei “confini planetari” (*Planetary Boundaries*) che l'intervento umano non dovrebbe superare, pena effetti veramente negativi e drammatici per tutti i sistemi sociali, delineando così uno “spazio” operativo sicuro per l'umanità (per ogni ulteriore informazione suggeriamo di visitare il sito dell'autorevole Stockholm Resilience Centre www.stockholmresilience.org, i cui direttori Carl Folke e Johan Rockstrom sono tra gli autori del rapporto).

Si tratta di nove grandi problemi planetari: il cambiamento climatico, l'acidificazione degli oceani, la riduzione della fascia di ozono nella stratosfera, la modificazione del ciclo biogeochimico dell'azoto e del fosforo, l'utilizzo globale di acqua, i cambiamenti nell'utilizzo del suolo, la perdita di biodiversità, la diffusione di aerosol atmosferici, l'inquinamento dovuto ai prodotti chimici antropogenici.

Per tre di questi e cioè il cambiamento climatico, la perdita di biodiversità e il ciclo dell'azoto ci troviamo già oltre il confine indicato dagli studiosi. Per il cambiamento climatico il confine proposto riguarda sia la concentrazione dell'anidride carbonica nell'atmosfera (calcolata in parti per milione di volume –ppmv) sia la modificazione del forcing radiativo, cioè per dirla in

maniera semplice, la differenza tra quanta energia “entra” e quanta “esce” dall’atmosfera (calcolata in watt per metro quadro). Per la concentrazione di anidride carbonica nel periodo pre industriale, si registrava un valore di 280 ppm, oggi siamo a 387 e dovremmo scendere, come obiettivo, al confine, purtroppo già superato di 350 (ormai siamo avviati verso le 400 ppm). Per quanto riguarda il forcing radiativo, in era preindustriale è stato calcolato equivalente a zero, la pubblicazione di “Nature” afferma che oggi è 1.5 watt per metro quadro, mentre il confine accettabile viene indicato dagli studiosi, a 1 watt per metro quadro.

Per la perdita di biodiversità si valuta il tasso di estinzione, cioè il numero di specie per milione estinte all’anno. A livello pre-industriale si ritiene che questo tasso fosse tra 0.1 e 1, oggi viene calcolato a più di 100, e dovrebbe invece rientrare, come obiettivo, nel confine ritenuto accettabile di 10.

Per il ciclo dell’azoto si calcola l’ammontare di azoto rimosso dall’atmosfera per l’utilizzo umano (in milioni di tonnellate l’anno). A livello preindustriale si ritiene che tale ammontare fosse zero, oggi è calcolato in 121 milioni di tonnellate l’anno, mentre il confine accettabile, come obiettivo, viene indicato in 35 milioni di tonnellate annue.

Nel 2011 due noti scienziati dei sistemi naturali, Stephen Carpenter, dell’Università di Wisconsin-Madison ed Elena Bennett della McGill University, hanno dimostrato che il confine planetario per il fosforo, relativo ai fenomeni di eutrofizzazione provocati negli ecosistemi di acqua dolce da parte dell’inquinamento da fosforo deve essere collegato con gli eventi di anossia nelle zone degli oceani e dei mari dove si verifica la perdita di tante forme di vita dovute proprio all’eccesso di fosforo derivante dall’inquinamento agricolo e urbano.

Gli autori fanno però presente che il lavoro originale apparso su “Nature” relativo ai Planetary Boundaries, non ha considerato i fenomeni di eutrofizzazione degli ecosistemi di acqua dolce, focalizzandosi solo su quelli marini. Considerando entrambi, come hanno fatto con i loro calcoli, Carpenter e Bennett dimostrano che il nostro confine planetario sul fosforo è già superato. Il fosforo è un elemento essenziale alla vita ma la sua produzione industriale, non solo erode le disponibilità degli stock di fosforo presenti sul Pianeta concentrati in poche nazioni e con un rischio di esaurimento in tempi molto brevi nei prossimi venti anni, ma il suo eccesso nelle acque è la causa primaria delle proliferazioni algali (alcune delle quali contengono i Cianobatteri tossici) che degradano la qualità delle acque, inquinandole e privandole della vita.



I depositi di fosfati che costituiscono miniere importanti per l'agricoltura ci hanno messo milioni di anni per formarsi (le nazioni con le riserve maggiori sono Stati Uniti, Cina e Marocco), ed è una pura follia distruggerli in tempi brevi provocando un drammatico inquinamento da fosforo.

Si tratta di un'importante adesione sull'ampio lavoro scientifico che, da decenni, si sta facendo per chiarire l'esistenza dei chiari limiti posti alla nostra crescita dalla dimensione biofisica del pianeta, come aveva pionieristicamente individuato il rapporto al Club di Roma "I limiti dello sviluppo" del 1972. Un indicatore che ci aiuta a comprendere le modifiche delle dinamiche evolutive dei sistemi naturali e dei flussi di materia ed energia che in essi circolano è quello relativo all'appropriazione umana della produttività primaria netta (Human Appropriation of Net Primary Production – HANPP). Running (2012) propone proprio l'indicatore della produzione primaria netta (NPP - Net Primary Production) come nuovo "confine planetario" da considerare. Secondo Running la NPP integra gli aspetti di cinque confini planetari indicati nel lavoro originale di Rockstrom ed altri e cioè i cambiamenti nell'uso del suolo, l'utilizzo di acqua dolce, la perdita di biodiversità e i cicli globali dell'azoto e del fosforo. Inoltre la NPP è influenzata anche dal cambiamento climatico e dall'inquinamento chimico. Questo indicatore cerca di rendere conto dell'ammontare netto dell'energia solare che viene trasformata dalle piante, attraverso i processi di fotosintesi, in materia organica. Una parte significativa della NPP viene poi utilizzata dalla nostra specie.

E' utile ricordare 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 ottenuti con il supporto dei dati da satellite, indicano, come ricorda Running un totale di 53.6 petagrammi (ricordiamo che un petagrammo è equivalente a 10 grammi elevati alla quindicesima) con una variabilità annuale di circa un petagrammo. I dati più recenti documentano un'appropriazione umana della NPP del 38% che potrebbe raggiungere persino il 62% nel futuro proseguendo negli attuali livelli di consumo (vedasi anche Smil, 2012).

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.

Il dibattito scientifico può solo contribuire a migliorare le indicazioni dei Planetary Boundaries, ma questi concetti devono ormai diventare oggetto prioritario dell'agenda politica internazionale, fatto che sta iniziando a concretizzarsi nell'ambito del dibattito sulla rivisitazione degli Obiettivi del Millennio (Millennium Goals) che la comunità internazionale si era data al World Summit delle Nazioni Unite del 2000, indicando i target da raggiungere entro il 2015 e che sono oggi sottoposti a verifica e discussione per poi essere definitivamente approvati, sempre in sede ONU, nel 2015.

Nota: questi tre paragrafi sono liberamente tratti dal volume Bologna G., 2013, Sostenibilità in pillole. Per imparare a vivere su un solo pianeta, Edizioni Ambiente.

Bibliografia

- Barnosky A. D. et al., 2012, Approaching a state shift in Earth's biosphere, *Nature* 486, 52-58.
- Brook B.W., 2013, Does the terrestrial biosphere have a planetary tipping points ? *Trends in Ecology and Evolution* 28, 396-401.
- Carpenter S e Bennet E., 2011, Reconsiderations of the planetary boundary for phosphorus, *Environmental Research Letters*, 6 014099
- Field C. B., Behrenfeld M.J., Randerson J.T. e Falkowski P., 1998, Primary production of the biosphere: integrating terrestrial and oceanic components, *Science* 281; 237-240
- Haberl H. et al, 2007, Quantifying and mapping the human appropriation of net primary production in Earth's terrestrial ecosystems, *Proc Natl Acad. Sci USA*, www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0704243104.
- Hughes T.P. et al., 2013, Multiscale regime shifts and planetary boundaries, *Trends in Ecology and Evolution* 28, 389-395.
- Imhoff M. L., Bounoua L., Ricketts T., Loucks C., Harriss R. e Lawrence W.T., 2004, Global Patterns in Human Consumption of Net Primary Production, *Nature* 429; 870- 873.
- Krausmann F., ed al., 2013, Global human appropriation of net primary production doubled in the 20th century, *Proc Natl Acad of Sci USA* 110 (25) 10324-10329.
- Rockstrom J. et al, 2009, A Safe Operating Space for Humanity, *Nature*, vol.461, 472-475.
- Rockstrom J. et al., 2009, Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity, *Ecology and Society*, 14 (2): 32 on line www.ecologyandsociety.org/vol14/iss2/art32
- Rockstrom J. e Sachs J., 2013, Sustainable Development and Planetary Boundaries, Background Research Paper submitted to the High Level Panel on the Post 2015 Development Agenda, UN.
- Running S.W., 2012, A Measurable Planetary Boundary for the Biosphere, *Science*, 337; 1458-1459.
- Smil V., 2012, *Harvesting the Biosphere. What We Have Taken from Nature*, MIT Press.

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

LA RICCHEZZA E LO STATO DELLA BIODIVERSITÀ NEL MONDO

Massimiliano Rocco WWF Italia e **G.B.**

Rispetto agli inizi degli studi sulla diversità della vita del pianeta Terra e alle prime indagini avviate per classificarla si sono compiuti passi da gigante, scoperte e numeri che nel 18° secolo non erano neppure immaginabili. Nei 71 anni di vita di Carolus Linnaeus si arrivarono a descrivere e classificare, secondo la nomenclatura scientifica da lui introdotta, circa 12.000 specie. Considerando quanta altra diversità potesse abitare il pianeta, nei suoi scritti, essendo un botanico, azzardò l'ipotesi che almeno 10.000 specie di piante dovessero esistere, numeri che oggi ci appaiono ridicoli ma, per quel che si conosceva, allora, esprimevano il senso della diversità. Da allora in poi lo sviluppo delle conoscenze, le esplorazioni degli angoli più reconditi del nostro pianeta, lo sviluppo delle moderne tecniche genetiche ci hanno fatto compiere un salto in avanti inarrestabile se pensiamo che nel solo 2006 sono state denominate 2057 piante vascolari. Seppure non lo conosciamo ancora con precisione il numero esatto di specie descritte attualmente conosciute sulla Terra varia tra 1.400.000 e 1.700.000 (da questa stima sono escluse le specie microbiche, cioè i procarioti ed i virus). L'interessante catalogo della vita sul nostro pianeta viene mantenuto da un team di scienziati riuniti nel programma internazionale Catalogue of Life (si può consultare sul sito www.catalogueoflife.org): la checklist attuale fornisce il dato di circa 1 milione e 450.000 delle specie verificate, anche se si tratta di una cifra inevitabilmente incompleta per i continui aggiornamenti che hanno luogo nella tassonomia. I maggiori esperti in materia, nelle numerose pubblicazioni scientifiche prodotte sul tema, ritengono che oggi siano note alla scienza circa 1.500.000 specie (il lavoro di catalogazione delle specie nuove deve prevedere un'analisi attenta anche dei sinonimi o delle specie che possono essere state descritte più di una volta ed ecco perché possono esserci delle differenze nelle cifre fornite). Le proiezioni su quante possano essere ci portano molto lontano pure se consideriamo i soli eucarioti, forse quelli meglio conosciuti, e facciamo proiezioni rispetto alla loro conoscenza, distribuzione, habitat e ambienti esplorati, relazioni trofiche ed ecologiche, una stima avanzata ci porta addirittura a potere considerare un range che va dai 3,5 ai 108 milioni di specie (tab 1, Sodhi e Ehrlich 2010), una forbice che solo l'approfondimento delle ricerche e l'accuratezza dei dati possono e potranno sempre più fare contrarre. Una stima comunque già oggi più attendibile sembra poterci fare affermare che sulla Terra siano presenti intorno ai 5 milioni di specie, con un range che può essere di più o meno 3 milioni. Alle specie oramai descritte e a noi note, ogni anno una moltitudine di nuove se ne aggiungono, descritte ad un ritmo di 13.000 l'anno (Hawsworth and Kalin-Arroyo, 1995) o, come documenta oggi l'International Institute for Species Exploration (IISE), a

una media di 18.000 nuove specie di piante ed animali descritte ogni anno (<http://species.asu.edu>). Se vogliamo considerare tempi più brevi le nostre scoperte procedono ad un rito di 49 al giorno, più di due nuove specie l'ora e si parla di specie appartenenti anche a gruppi tassonomici già ben conosciuti, indagati, studiati.

Mentre nuove specie vengono descritte a simili ritmi e vi è un vivo dibattito sul numero di specie esistenti, cresce nel mondo scientifico e nel grande pubblico in generale la seria preoccupazione sullo stato attuale della biodiversità, sulla sua condizione ed in particolare si pone sempre con maggiore drammaticità l'attenzione sul declino delle popolazioni selvatiche.

Species	High	Low	Working figure	Accuracy of working figure
Protozoa	200	60	100	very poor
Algae	1.000	150	300	very poor
Plants	500	300	320	good
Fungi	2.700	200	1.500	moderate
Nematodes	1.000	100	500	very poor
Arthropods	101.200	2.375	4.650	moderate
Molluscs	200	100	120	moderate
Chordates	55	50	50	good
Others	800	200	250	moderate
TOTALS	107.655	3.535	7.790	very poor

Bibliografia

- Ceballos, G. and Ehrlich, P.R. (2009) Discoveries of new mammal species and their implications for conservation and ecosystem services. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106, 3841-3846.
- Convention Biological Diversity, 2010, *Global Biodiversity Outlook 3*, CBD.
- Costello M.J. et al., 2013, Can We Name Earth's Species Before They Go extinct ?, *Science* 339, 413-416.
- Frost, D.R. (2004). Amphibian species of the world : an online reference. (Online Database) <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.php>. Version 3.0(22August 2004). American Museum of Natural History, New York.
- Sodhi N.S. & Ehrlich P.R., eds *Conservation Biology for all*, pp 27-42. Oxford university Press 2010.
- Mora C. et al., 2011, How Many Species Are There on Earth and in Ocean ?, *PLoS Biology*, 9, e1001127
- May R.M., 2011, Why Worry about How Many Species and Their Loss ?, *PLoS Biology*, 9, e1001130.
- Scheffers B.R., Joppa L.N., Pimm S.L. e Laurance W.F., 2012, What we know and don't know about Earth's missing biodiversity, *Trends in Ecology and Evolution*, doi:10.1016/j.tree.2012.05.008.
- Wheeler Q.D. et al., 2012, Mapping the biosphere: exploring species to understand the origin, organization and sustainability of biodiversity, *Systematics and Biodiversity*, 10, 1-20.

QUALI SONO LE MINACCE PER LA BIODIVERSITÀ E QUANTE LE SPECIE IN PERICOLO

M.Re G.B.

Le cause dovute all'intervento umano sono principalmente la distruzione degli ambienti naturali, la trasformazione del suolo per le pratiche agricole, zootecniche, per gli insediamenti urbani, infrastrutturali e industriali, il cambiamento climatico, l'inquinamento, il mercato illegale di specie selvatiche, la diffusione delle specie invasive o aliene. Ormai la nostra

“impronta” fisica sulla crosta terrestre che ha trasformato gli ambienti naturali ed è registrata dai satelliti da telerilevamento, giunge quasi al 50% dell’intera superficie delle terre emerse, come abbiamo visto nel paragrafo sui Biomi antropogenici (www.ecotope.org).

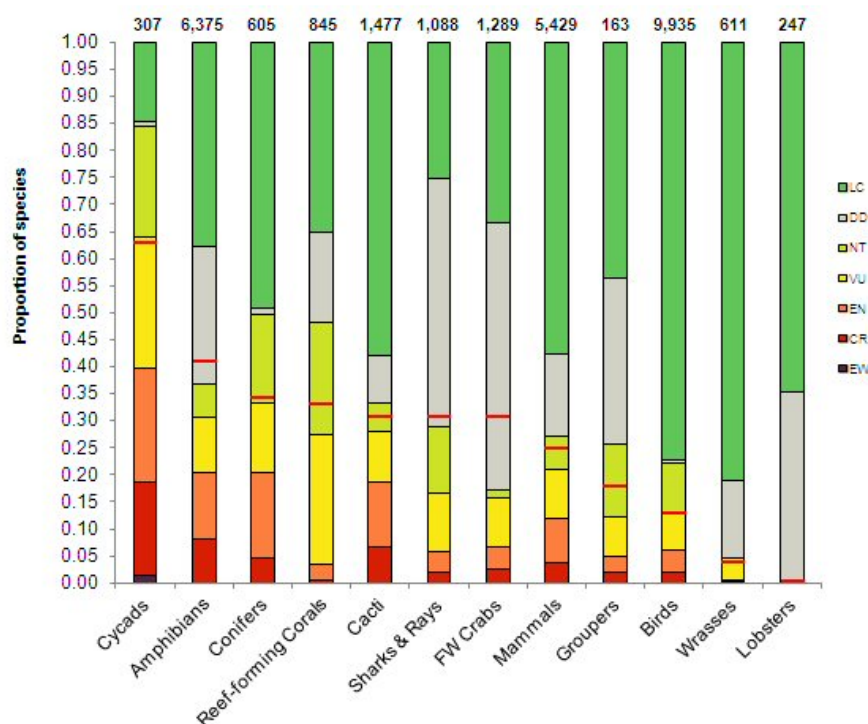
Lo stato delle specie minacciate di estinzione viene da decenni monitorato dalla World Conservation Union (IUCN) e si concretizza, in particolare, nella pubblicazione delle famose Red List o Red Book (le Liste Rosse o i Libri Rossi) cioè gli elenchi che forniscono le informazioni sullo status delle specie ed i loro diversi livelli di minaccia. L’ultimo aggiornamento al 2013 della Lista Rossa (Red List) delle specie minacciate al mondo curata dall’IUCN (International Union for Conservation of Nature, vedasi www.iucn.org e www.redlist.org) ci documenta che su 71.576 specie sottoposte ad assessment, 21.286 specie sono minacciate di estinzione, secondo le varie tipologie individuate dalla Lista Rossa.

Le categorie delle specie minacciate che compaiono ancora oggi nei Red Data Book (Libri Rossi) e nelle Red List (Liste Rosse) sono state usate, con alcune modifiche, per quasi trent’anni. Fin dall’inizio sono state ampiamente riconosciute a livello internazionale e oggi sono utilizzate in molteplici pubblicazioni ed elenchi prodotti dall’IUCN, ma anche da organizzazioni governative e non. Recentemente le categorie e l’intero impianto delle Liste sono state riviste alla luce delle migliori e più avanzate conoscenze della biologia della conservazione.

La categoria di minaccia non è necessariamente sufficiente a determinare le priorità per le azioni di conservazione. La categoria di minaccia fornisce solo una valutazione della probabilità di estinzione nelle circostanze attuali, mentre un sistema per valutare le priorità delle azioni includerebbe numerosi altri fattori che riguardano le azioni di conservazione come i costi, la logistica, le possibilità di successo, e perfino le caratteristiche tassonomiche del soggetto.

Nonostante ad oggi sia stato possibile realizzare una stima solo di una piccola percentuale (circa il 2,7%) delle specie descritte, la Lista Rossa della IUCN e il Global Species Assessment (IUCN 2012; Viè et al, 2009) forniscono una valida istantanea e un dato inconfutabile di ciò che sta succedendo alle diverse specie a livello planetario. Questi lavori che raccolgono i dati e le informazioni di migliaia di scienziati portano ad evidenziare l’urgente e improcrastinabile necessità di promuovere azioni di conservazione specifiche e impegni istituzionali puntuali e concreti. In pochissimi decenni il risultato di più di 3,5 miliardi di anni di evoluzione, speciazione, radiazione, estinzione naturale è stato messo fortemente in crisi e fortemente condizionato dall’impatto dell’uomo e delle sue molteplici attività sugli ecosistemi e direttamente sulle specie. I recenti dati dell’IUCN evidenziano come lo status della nostra biodiversità si sta rapidamente deteriorando in ogni regione e che interessa tutti i gruppi tassonomici conosciuti (tabella IUCN. Nelle ultime analisi si sono registrate 864 estinzioni, di cui 65 specie elencate come estinte in natura ma il numero di estinzioni arriva a 1.154 se s’includono anche le 290 specie in pericolo critico catalogate come “Probabili estinte”. Ben 3.947 specie sono oggi da

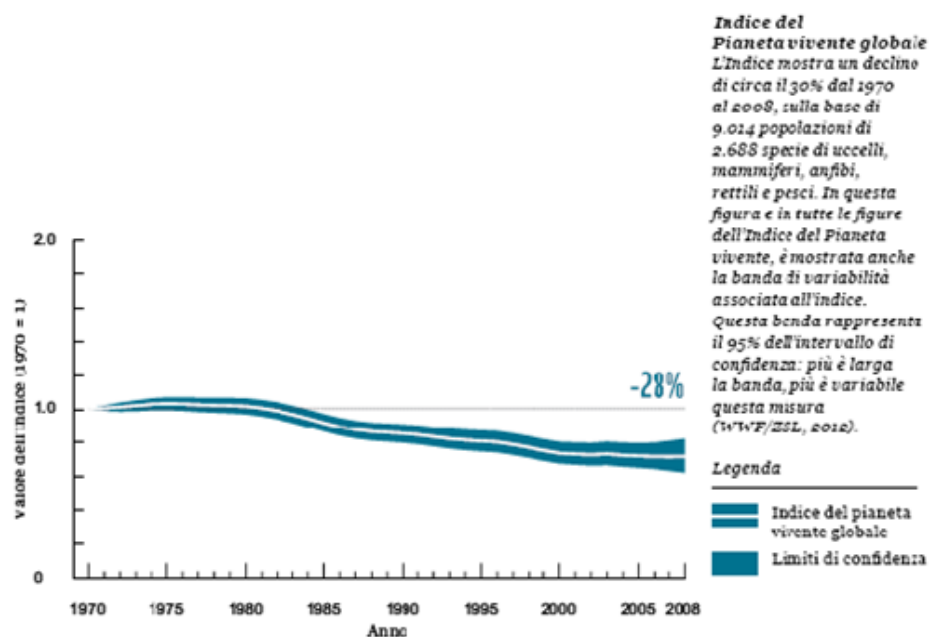
doversi considerare in pericolo critico, critically endangered, 5.766 in pericolo, endangered, e 10.104 il cui stato è vulnerabile. Nelle ultime analisi oltre 4.400 sono oramai le specie da doversi considerare quasi in pericolo, un numero che va crescendo di anno in anno. Rispetto a questi dati dobbiamo notare come la stessa IUCN indichi e ci tenga a fare presente che la lista rossa debba essere considerata come un campione di tendenza per tutte le specie del mondo, e per i gruppi non interamente valutati c'è una tendenza generale a valutare le specie che più probabilmente sono a rischio perché sono quelle su cui si concentra una maggiore attenzione sia dei ricercatori sia delle istituzioni. Non è dunque possibile considerare la Lista rossa sufficientemente esauriente da poter affermare che il 38% delle specie del mondo sono probabilmente a rischio ma è più corretto indicare che questa è una tendenza ma che va opportunamente confermata implementando lo stato delle conoscenze e migliorando a livello locale e di popolazioni il monitoraggio secondo schemi e protocolli di ricerca consolidati.



Il Living Planet Index del WWF

Con il Living Planet Index che monitora l'andamento delle popolazioni di diverse specie animali il WWF e la Zoological Society of London (ZSL) hanno portato in evidenza quale sia in generale il declino registrato dal 1970 al 2008 delle popolazioni di animali vertebrati. Considerando l'estrema difficoltà di potere monitorare e approfondire, come dovuto, la conoscenza per tutte le specie viventi al fine di potere avere un quadro esaustivo dello stato di salute di queste è stato ideato il Living Planet Index

che attraverso il monitoraggio delle variazioni di alcune popolazioni animali di specie selezionate offre un indicatore nuovo per valutare lo stato del nostro Pianeta. Nell'ultimo Indice del pianeta Vivente (WWF 2012) sulla base dei trend delle 9.014 popolazioni prese in considerazione di ben 2688 specie di mammiferi, uccelli, rettili, anfibi e pesci, si è messo in evidenza come dal 1970 al 2008 le popolazioni di vertebrati siano in media diminuite di un terzo e come i crescenti tassi di estinzione delle specie descritte e di specifiche popolazioni di queste siano indiscutibilmente legate e conseguenza della pressione delle moderne attività umane.



Nonostante ad oggi sia stato possibile realizzare stime solo di una piccola percentuale delle specie descritte o di alcune loro popolazioni, le Lista Rossa della IUCN, il Global Species Assessment ed il Living Planet Index forniscono una valida istantanea e un dato inconfutabile di ciò che sta succedendo alle diverse specie a livello planetario. Questi lavori che raccolgono i dati e le informazioni di migliaia di scienziati portano ad evidenziare l'urgente e improcrastinabile necessità di promuovere azioni di conservazione specifiche e impegni istituzionali puntuali e concreti.

Alcune considerazioni su specifici Taxa

Mammiferi

Quasi un quarto, circa il 25%, delle specie di mammiferi del mondo è stimato essere oramai a rischio di estinzione o già estinto, e solo il 15% presenta insufficienti dati per determinarne lo stato di rischio. Dal 1500 ad oggi le ricerche hanno evidenziato come si siano estinti 76 mammiferi, 2 sono estinti in natura e 29 sono da considerare nella categoria "probabilmente estinti". Il paese che presenta la maggiore diversità di

mammiferi è l'Indonesia (184). Il Messico è l'unico altro paese con 100 specie minacciate. Metà dei 20 paesi più importanti per numero di specie a rischio sono quelli asiatici, per esempio l'India (96), Cina (74), e Malesia (70). Tuttavia, i più alti livelli di minaccia si riscontrano sulle isole, e in particolare le tre più importanti sono isole o gruppi di isole nell'Oceano Pacifico: Mauritius (64%), Réunion (43%) e le Seychelles (39%). La perdita di habitat è indiscutibilmente la minaccia a livello planetario per questa classe, è riscontrata per più di 2000 specie di mammiferi, ed è per tale ragione da considerarsi la minaccia più importante a livello mondiale. La seconda è lo sfruttamento intensivo e irresponsabile degli habitat, che colpisce quasi 1000 specie di mammiferi, soprattutto quelli in Asia.

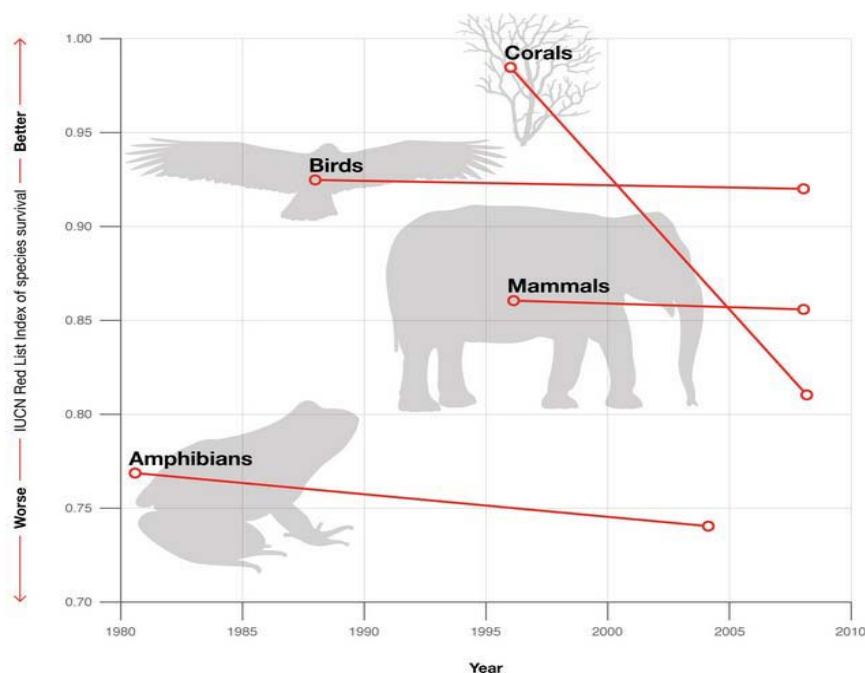
Uccelli

Gli uccelli rappresentano il gruppo di specie meglio conosciuto, più di 1/7 delle specie sono minacciate a livello mondiale o sono estinte e per pochissime i dati non sono sufficientemente approfonditi da poterle giudicare. Almeno 134 sono le specie che si sono estinte dal 1500, 4 specie sono estinte in natura, e ulteriori 15 specie sono catalogate come "probabilmente estinte". Il 97% dei paesi del mondo hanno almeno una specie in via di estinzione. Il più alto numero di uccelli a rischio si trova in Brasile (122 specie minacciate) e in Indonesia (115 specie minacciate), are geografiche interessate da stravolgimenti ambientali di notevoli dimensioni e proporzioni. Le isole oceaniche presentano la percentuale maggiore di specie minacciate o estinte, la maggior parte (88%) delle estinzioni conosciute dal 1500 si sono verificate sulle isole. L'agricoltura, il taglio di legname e le specie non indigene sono le minacce più severe che portano all'estinzione gli uccelli. La pressione maggiore è invece da attribuire alla perdita e alla degradazione dei diversi habitat.

Anfibi

Gli ultimi rapporti indicano che quasi la metà (il 41%) delle specie di anfibi conosciute nel mondo risultano essere a rischio o estinti, il 43% non sono minacciati e del restante 25% non si hanno sufficienti dati per determinare il loro stato di conservazione. Circa 159 specie di anfibi potrebbero essere già estinti. Almeno 38 specie sono estinte, una è estinta in natura, mentre almeno altre 120 specie non sono state trovate negli ultimi anni e sono catalogate come "probabilmente estinte". Ben il 42% di tutte le specie presentano popolazioni in declino, indice di un probabile aumento del numero di specie in pericolo. Al contrario meno del 1% delle specie mostrano popolazioni in aumento. Il più grande numero di specie a rischio si trova in America Latina: Colombia (214), Messico (211), ed Ecuador (171). I livelli più alti di pericolo si riscontrano tuttavia nei Carabi, dove più del 80% degli anfibi sono a rischio o estinti nella Repubblica Dominicana, Cuba, Jamaica e uno sbalorditivo 92% ad Haiti. Nonostante la perdita di habitat sia la peggiore minaccia per gli anfibi, la chitridiomicosi (infezione micotica) sta seriamente colpendo un crescente numero di specie. Forse ancora peggiore è il fatto che le popolazioni di molte specie sono in declino

per ragioni ancora sconosciute, complicando la pianificazione e l'implementazione di idonee strategie di conservazione.



Coralli

Le barriere coralline insieme alle praterie di fanerogame e gli habitat di mangrovie associati sono gli ambienti che ospitano la più alta biodiversità marina al mondo. Costituitesi nel corso di milioni di anni, le barriere coralline sono l'habitat di vita per più del 25% delle specie marine. Oggigiorno più di 500 milioni di persone dipendono direttamente da questi ambienti per il cibo, la protezione dalle mareggiate e tempeste tropicali, diverse attività lavorative non in ultimo quelle turistiche. Le risorse e i servizi che tali ambienti offrono sono stati stimati in circa 375 miliardi di dollari all'anno, pur ricoprendo meno dell'un per cento della superficie terrestre. Purtroppo molte delle barriere coralline del mondo sono state degradate, principalmente a causa delle attività umane. Secondo lo "Stato delle barriere coralline del mondo: 2004", il 70% delle barriere coralline sono minacciate o distrutte, il 20% di quelle che sono danneggiate lo è in modo irreversibile, e nell'area caraibica molte barriere coralline hanno perso l'80% delle specie di corallo. Tra le molte e diverse cause della perdita, locale e globale, di coralli, senza alcun dubbio però oggi più che mai il cambiamento climatico indotto dall'uomo è riconosciuto come una delle principali e innegabili minacce. Il progressivo riscaldamento degli oceani sta compromettendo la vita delle barriere coralligene, maggiore è la portata o la durata del riscaldamento, e sempre più importante è l'effetto sulla mortalità delle popolazioni coralline. Il fenomeno più evidente è quello chiamato "sbiancamento dei coralli" perché il corallo sembra diventare bianco dopo la perdita delle loro alghe simbionti le zooxantelle, che contengono diversi pigmenti fotosintetici (colorati), i coralli invece sono quasi trasparenti e quindi diventa chiaramente visibile lo scheletro di bianco

carbonato di calcio sul quale i polipi dei coralli vivono. Lo sbiancamento dei coralli ha portato danni rilevanti alle barriere coralline su scala globale (nel solo 1998 il 16 % delle barriere ha subito un danno permanente), con alcune aree che hanno perso il 50-90 % della loro copertura di corallo (Wilkinson, 2000). Tutto ciò è strettamente dipendente non solo dalla velocità ed entità del cambiamento climatico ma anche dalla capacità delle barriere coralline di fronteggiare tali cambiamenti e contemporaneamente fronteggiare altri stress connessi alle attività umane sulle acque e sulla terra, come la pesca insostenibile e distruttiva e lo sviluppo costiero, che agiscono in sinergia con il cambiamento climatico e fanno da effetto moltiplicatore nella distruzione funzionale di molte barriere.

Bibliografia

IUCN 2013. Red List of Threatened Species . IUCN 2013

WWF. 2012. Living Planet report 2012. WWF International, Gland, Switzerland

QUALE È IL TASSO DI ESTINZIONE DELLE SPECIE SULLA TERRA ?

G.B.

Il fenomeno dell'estinzione delle specie è sempre esistito sul nostro pianeta, fa parte dei complessi meccanismi evolutivi della vita e, a quanto ne sappiamo, si è verificato anche con fenomeni di vere e proprie estinzioni di massa (gli studiosi ne hanno in particolare individuate 5 negli ultimi 500-450 milioni di anni). A questi fenomeni oggi se ne sta aggiungendo un sesto (la sesta estinzione di massa) che, secondo gli studiosi è legato proprio pesante impatto dell'intervento umano.



Le cinque estinzioni di massa, sin qui individuate dagli studiosi nell'arco degli ultimi 500 milioni di anni, hanno determinato la scomparsa di consistenti percentuali di specie viventi fino ad allora presenti sulla Terra e si sono verificate, rispettivamente, nel periodo Ordoviciano (440 milioni di anni fa), nel Devoniano (365 milioni di anni fa), nel Permiano (245 milioni di

anni fa), nel Triassico (210 milioni di anni fa) e, infine, nel Cretaceo (66 milioni di anni fa).

Le estinzioni certificate, soprattutto negli ultimi due secoli, nei più conosciuti gruppi degli animali vertebrati (mammiferi, uccelli, rettili, anfibi e pesci) presentano tassi che sono comparabili con quelli delle grandi estinzioni di massa del passato. Il tasso complessivo di estinzione delle specie viene oggi stimato da 10 fino a 1.000 volte superiore al tasso di estinzione naturale, come ricordato nel rapporto del Millennium Ecosystem Assessment (vedasi www.maweb.org).

Bibliografia

Baillie J.E.M. e Butcher E.R., 2012, Priceless or worthless ? The world's most threatened species, Zoological Society of London.

Collen B., Bohrm M., Kemp R. e Baillie J.E.M., 2012, Spineless: status and trends of world invertebrates, Zoological Society of London, IUCN e Wildscreen.

UNO SGUARDO SUGLI ECOSISTEMI FORESTALI

M.R.

Tutti i grafici e le tabelle di questo capitolo sono prese dal Global Forest Resources Assessment del 2010 redatto dalla FAO

Negli ultimi tre decenni abbiamo assistito ad un incessante processo di incontrollata deforestazione che sta portando ad una perdita di biodiversità, a conflitti sociali, povertà e a cambiamenti climatici senza precedenti. La mancanza di adeguate politiche sociali e lo sviluppo di locali economie condizionate da fenomeni di corruzione e sempre più spesso assoggettate solo alle leggi di un mercato sempre più globale che condiziona scelte e politiche locali, sta compromettendo la conservazione del patrimonio forestale mondiale ed in particolare di quelle foreste primarie che mantengono i più alti valori di biodiversità.

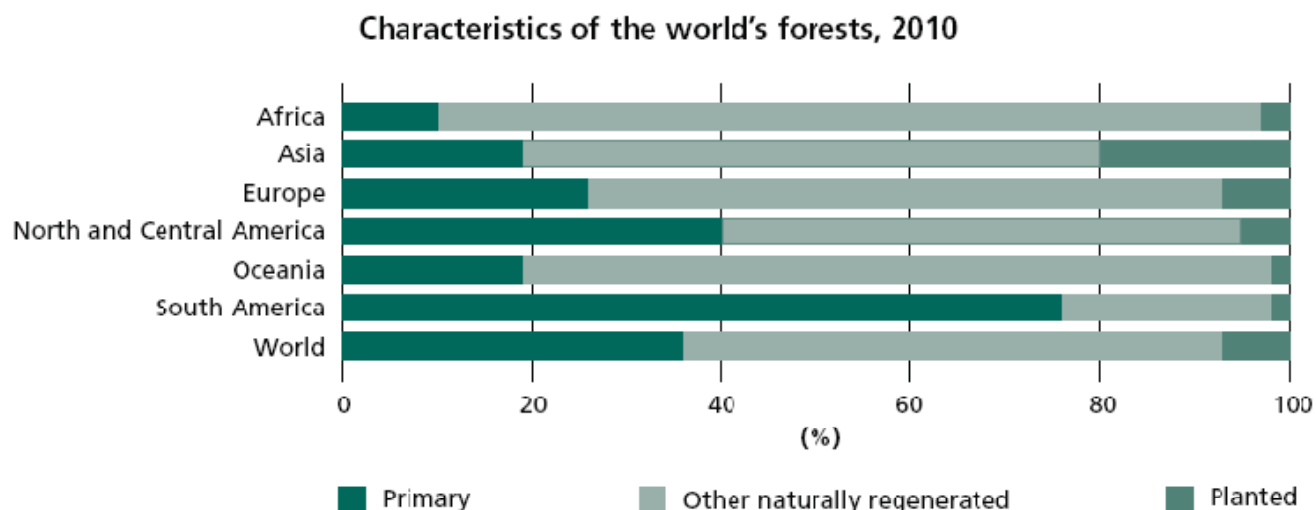
Uno sfruttamento eccessivo delle risorse legnose, portato avanti anche con un inarrestabile processo di taglio illegale, e la crescente domanda di terreni per piantagioni per olio di palma, polpa per carta, per l'allevamento zootecnico o per lo sviluppo crescente di alcune produzioni agricole come soia, caffè e canna da zucchero sono i primari fattori alla base della perdita di foreste primarie in diverse aree del nostro pianeta. Questo processo di progressiva distruzione delle foreste e sfruttamento eccessivo di tali terreni portano con se come conseguenza un progressivo avanzamento anche dei processi di desertificazione che sottraggono in questo modo il suolo alle attività agricole e zootecniche e impoveriscono sempre di più le popolazioni locali, spingendole a intervenire sempre di più su quelle ultime aree forestali ancora presenti.

Il taglio illegale di legname è, purtroppo, ampiamente diffuso nella maggior parte dei paesi produttori di legname, soprattutto dove la Governance è debole e la corruzione prevale, dove gli interessi individuali non riescono ad essere frenati dagli interessi dell'intera collettività, determinando l'impoverimento e la riduzione delle potenzialità di sviluppo economico e

sociale della stessa collettività. Si stima che almeno la metà delle attività legate alla produzione e lavorazione del legname in regioni quali l'Amazzonia, il bacino del Congo, il Sudest Asiatico e la Russia, sia promossa con metodi o in maniera totalmente illegale, sfuggendo al controllo sia delle autorità nazionali sia internazionali.

Il mercato di legname e dei prodotti forestali genera un giro commerciale annuale di 186 miliardi di dollari, garantendo le necessarie risorse in maniera diseguale e purtroppo oggi intervenendo massicciamente su intere aree geografiche, compromettendo lo sviluppo e minime condizioni di vita per i 60 milioni di indigeni e gli oltre 350 milioni di persone che vivono nelle foreste o in stretta prossimità, e che basano la propria sopravvivenza sui prodotti delle foreste.

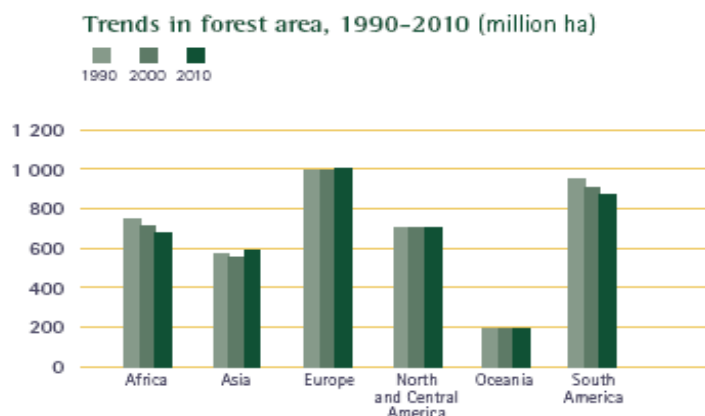
Eppure studi recenti consentono di affermare che una sostenibile gestione è possibile e che la corretta gestione anche solo del 50 per cento dei territori forestali oggi sfruttati potrebbe garantire di soddisfare quei bisogni di tali risorse oggi richiesti dalla comunità internazionale, consentendo di proteggere le rimanenti foreste



Le foreste rappresentano la maggiore fonte di sostentamento per molte comunità locali attraverso la fornitura di cibo, prodotti naturali, materiali da costruzione, servizi che ancora oggi non sono adeguatamente considerati e che anche le ricche economie occidentali continuano a non sostenere con politiche economiche puntuali. Una sfida importante in tale senso sarà lo sviluppo del processo REDD nell'ambito dei negoziati sui cambiamenti climatici, che rappresenta una sfida ineguagliabile per cercare di arrestare i processi di deforestazione e degrado delle foreste e creare un mercato che ne consenta la conservazione e la adeguata gestione secondo l'obiettivo di mantenerne intatte le funzioni e i valori di biodiversità.

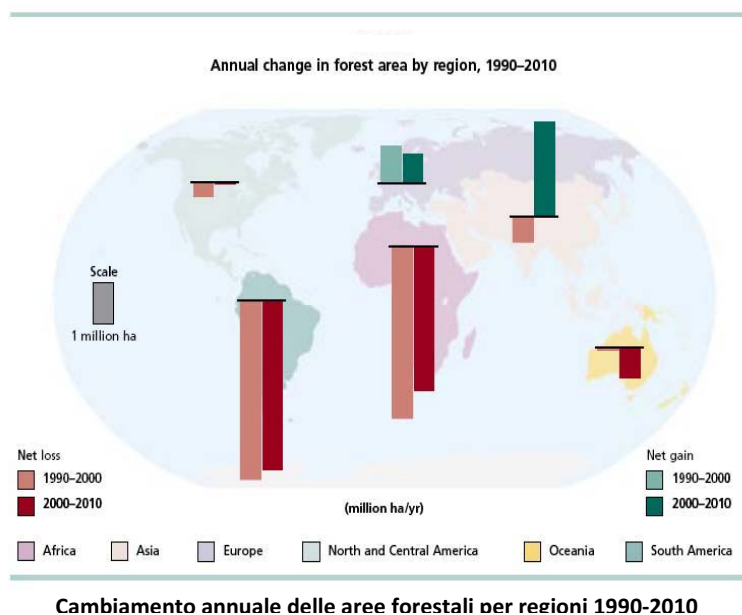
La superficie forestale stimata a livello mondiale è all'incirca pari a 4 miliardi di ettari, che rapportata alle stime del 2010 sulla popolazione fa una disponibilità di circa 0.6 ha di foresta a persona, ma parliamo di foreste in generale, di aree oggi definite provviste di copertura forestale perché se

dovessimo considerare solo le foreste primarie, quelle mai tagliate dall'uomo in cui non vi sono segni del degrado causato da attività umana allora la percentuale scenderebbe di tanto perché solo il 36% della superficie forestale è oggi considerato di foresta primaria e negli ultimi 10 anni se ne sono persi oltre 40 milioni di ha.



Secondo i dati dell'ultimo Global Forest Resources Assessment del 2010 redatto dalla FAO (FRA 2010) tra gli Stati che mantengono ancora oggi le più importanti e maggiori superfici forestali vi sono la Russia con 809 milioni di ha, il Brasile con 520 milioni di ettari, il Canada con 310 milioni di ha di foreste, gli Stati Uniti con 304 milioni di ha, seguiti dalla Cina con 207 milioni di ha che mentre negli ultimi decenni continua a perdere foreste primarie, ha iniziato un processo di riforestazione legato molto alla produzione di risorse forestali utili alla propria economia; seguono poi la Repubblica Democratica del Congo con 154 milioni di ha, l'Australia con 149 milioni di ha e l'Indonesia con appena, si fa per dire, 94 milioni di ha di foreste. L'Indonesia è però anche uno dei Paesi maggiormente interessato da estesi processi di deforestazione che stanno compromettendo la conservazione di alcune delle foreste primarie più ricche di biodiversità del nostro pianeta.

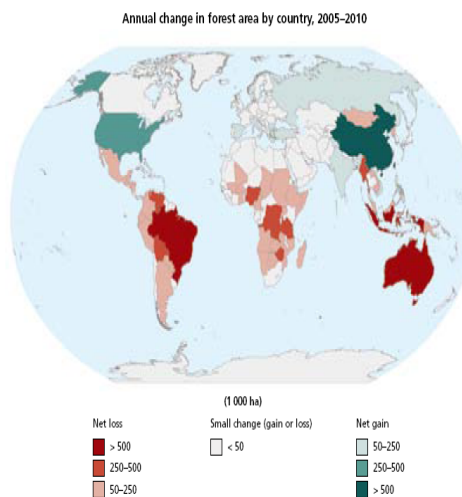
Secondo gli ultimi dati emersi dal Global Forest Resources Assessment 2010, che analizza i dati raccolti da 233 Paesi sullo status delle diverse foreste e il loro trend, è stato stimato che i processi di deforestazione, che riguardano la conversione di foreste tropicali in piantagioni, e aree a pascolo, stanno mostrando lievi segni di decremento in alcuni paesi anche se in altri i processi continuano a ritmi allarmanti. Nel decennio 2000 2010 sono andati persi 13 milioni di ha di foreste l'anno, meno rispetto ai 16 milioni di ha annuali del decennio 1990/2000 ma sempre troppi.



A livello regionale, il Sud America ha sofferto la maggior perdita di foreste tra il 2000 e il 2010 – circa 4 milioni di ettari all’anno; segue l’Africa, che ha perso 3,4 milioni di ettari all’anno (fig. 2). Nello stesso arco di tempo, in Oceania si è registrata una perdita di copertura forestale di circa 700.000 ettari per anno, dovuta principalmente alla forte siccità e agli incendi verificatisi in Australia, che hanno influenzato negativamente l’andamento dal 2000.

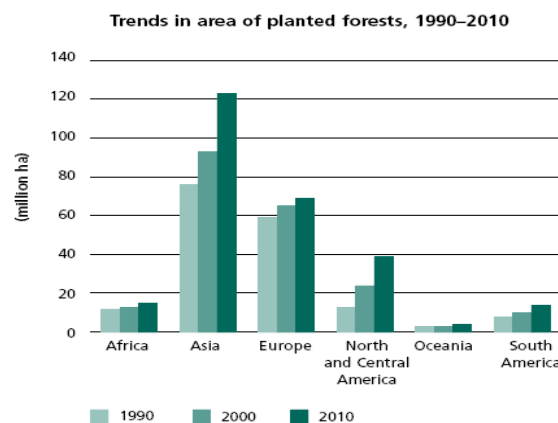
L’area forestale totale del Nord e Centro America nel 2010 era stimata essere uguale a quella del 2000. L’area forestale in Europa continua ad espandersi, sebbene ad un tasso minore (700.000 ettari annui) rispetto agli anni ’90 (900.000 ettari annui). L’Asia, per la quale si registrava una perdita di 600.000 ettari annui nel 1990, dal 2000 al 2010 ha guadagnato più di 2,2 milioni di ettari all’anno, soprattutto grazie ai rimboschimenti avvenuti in Cina, e nonostante si continuano a registrare gravi perdite di aree forestali in molti paesi del Sud e Sudest asiatico.

Cresce la superficie di foreste piantate: ammonta ad oggi al 7% dell’area forestale mondiale



Cambiamento annuale delle aree forestali 2005-2010

I processi di riforestazione o afforestazione che negli ultimi anni sono andati crescendo stanno condizionando questi dati statistici, infatti le campagne promosse principalmente in Asia ed in Cina, hanno portato le aree forestali interessate da questi processi ad un considerevole aumento arrivando a costituire una percentuale importante del totale delle aree giudicate con copertura forestale.



Andamento delle aree forestali piantate

Mentre tra il 2000 e il 2010, la superficie di foreste piantate è aumentata di circa 5 milioni di ettari all'anno (Fig. 3). Le foreste primarie continuano però a soccombere alle scelte poco responsabili e lungimiranti promosse delle diverse politiche locali, ciò comporta che in termini di perdita assoluta, la conversione forestale più alta si registra nella fascia neo-tropicale del centro e Sud-America con circa 4 milioni di ettari l'anno, seguita dall'Africa con 3,4 milioni/ha anno, in Asia le campagne di riforestazione promosse dalla Cina hanno invertito la tendenza ma nel sudest asiatico le foreste tropicali continuano a soccombere all'avanzata dell'uomo ad un ritmo di circa 700 mila ha l'anno.

Se si considera la conversione forestale relativa alla coperture esistente nella regione, l'Asia, con solo un quarto della superficie della foresta Amazzonica, si colloca in cima alla classifica con circa 1,5 milioni di ettari rimossi ogni anno dalle 4 isole principali dell'Indonesia: Sumatra, Kalimantan, Sulawesi e Irian Jaya (il settore indonesiano dell'isola di Papua). Inoltre, anche se la perdita delle foreste sembra oggi rallentare in America Latina, nel sud-est Asia il tasso continua ad accelerare spinto da processi economici globali legati all'inarrestabile richiesta sui nostri mercati di prodotti come olio di palma, polpa per la carta e caffè, una domanda che minaccia indirettamente anche le aree forestali incluse all'interno di aree protette che continuano a ridursi in estensione e che sono parallelamente interessate anche da un percettibile aumento del loro grado di frammentazione.

A livello globale oggi le più estese e importanti foreste tropicali ancora esistenti sono concentrate in Africa centrale, all'interno del Bacino del Congo, in paesi come il Camerun, il Gabon, la Repubblica Centro Africana,

il Congo e la Repubblica Democratica del Congo, nel sudest asiatico in Laos, Cambogia, Myanmar, Malesia, Indonesia, Tailandia e Vietnam ed in America del Sud nell'area amazzonica e lungo la catena delle Ande fino alle foreste nuvolose della Provincia di Salta e di Tucuman in Argentina.

Oggi, considerato quanto emerge, appare pertanto prioritario che paesi come l'Italia che rappresentano alcuni dei mercati più importanti per i prodotti forestali e altre risorse legate strettamente ai processi di deforestazione, si impegnino a dare una concreta e puntuale applicazione a norme di riferimento internazionali che supportano il monitoraggio ed il controllo della illegalità nel mercato del legname, quali la CITES e la EU Timber Regulation, e favorendo lo sviluppo della certificazione della gestione forestale secondo i parametri del Forest Stewardship Council (FSC).

A tale proposito nel rapporto del WWF, "Living Forest Report", si analizzano le cause della deforestazione e si identificano le opportunità per passare dal mercato attuale ad un nuovo modello di sostenibilità di cui possono beneficiare governi, imprese e comunità.

Basato su una nuova analisi globale, dove si dimostra che se non si interviene subito e si prosegue sulla strada di oggi oltre 230 milioni di ettari di foresta scompariranno entro il 2050, il rapporto propone un'alleanza tra responsabili politici e le imprese per un Obiettivo Zero deforestazione e degrado forestale (ZNDD) entro il 2020, un punto di riferimento mondiale innovativo per evitare pericolosi cambiamenti climatici e ridurre la perdita di biodiversità.

Bibliografia

FAO 2010a. Global Forest Resources Assessment, 2010: Key findings. FAO, Rome, Italy.

Rocco M. e De Rosa C. 2008- Il mercato del legname in Italia, le responsabilità nel commercio del legname di origine illegale e la conservazione delle foreste tropicali grazie alla CITES ed allo sviluppo del processo FLEGT. INFORMATORE BOTANICO ITALIANO, 40 suppl. 2.

WWF 2011a. Chapter 1: Forests for a Living Planet. In: WWF Living Forests Report, WWF International, Gland, Switzerland.

IL MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT

G.B.

Per fare il punto sullo stato di salute degli ecosistemi del nostro pianeta già a partire dagli inizi del 2000 è stato avviato, sotto l'egida delle Nazioni Unite un'affascinante programma che ha visto al lavoro oltre 1.300 studiosi di fama internazionale che si occupano delle interrelazioni tra sistemi naturali e sistemi sociali e che ha prodotto, nel 2005, l'interessantissimo rapporto finale "Ecosystems and Human Well-being" in 5 volumi e diversi altri rapporti su tematiche specifiche, tutti scaricabili dal sito del Millennium Ecosystem Assessment (www.maweb.org).

Il team di scienziati che ha costituito il Board del Millennium Ecosystem Assessment ha elaborato uno Statement dal titolo "Living Beyond Our Means. Natural Assets and Human Well-being". In questo Statement si leggono le seguenti affermazioni molto chiare sottoscrivibili in toto:

- Ogni individuo sulla Terra dipende dalla natura e dai servizi che gli ecosistemi forniscono per poter vivere un'esistenza decorosa e sicura.
- La specie umana, negli ultimi decenni, ha modificato gli ecosistemi in proporzioni che non hanno precedenti nella nostra storia, allo scopo di soddisfare la crescente richiesta di alimenti, acqua potabile, fibre ed energia.
- Questi cambiamenti hanno contribuito a migliorare la vita di miliardi di persone ma, allo stesso tempo, hanno indebolito la capacità della natura di fornire altri servizi essenziali, quali ad esempio la depurazione dell'acqua e dell'aria, la protezione da eventi catastrofici e la produzione di medicinali naturali.
- Fra i problemi maggiori identificati in questo assessment possiamo enumerare lo stato molto grave di numerose fra le riserve ittiche mondiali, la preoccupante vulnerabilità che riguarda almeno due miliardi di individui che vivono in regioni aride, dovuta alla perdita di servizi degli ecosistemi quali la disponibilità di acqua, e la crescente minaccia agli ecosistemi causata dai cambiamenti climatici e dall'inquinamento causato dall'eccesso di nutrienti.
- Le attività umane hanno condotto la Terra sull'orlo di un'estinzione di massa di innumerevoli specie ed al contempo hanno minacciato il benessere stesso degli individui.
- La perdita di servizi derivanti dagli ecosistemi costituisce una barriera importante al raggiungimento degli Obiettivi del Millennio delle Nazioni Unite, sottoscritti dai paesi di tutto il mondo, che mirano alla riduzione della povertà, della fame e delle malattie.
- La pressione a cui sottoponiamo gli ecosistemi, crescerà a livello mondiale nel corso dei decenni a venire a meno che non si modifichino gli attuali comportamenti ed il modus operandi delle nostre società.
- È più probabile che le misure intraprese per la conservazione delle risorse naturali abbiano successo se le comunità locali ne saranno direttamente responsabili, ne condivideranno i benefici e saranno coinvolte nel processo decisionale.
- Le tecnologie e le conoscenze odierne possono ridurre considerevolmente l'impatto umano nei confronti degli ecosistemi. È comunque improbabile che questi strumenti siano utilizzati pienamente sino a quando i servizi degli ecosistemi saranno percepiti come gratuiti e senza limitazioni e non sarà considerato il loro valore reale.
- Saranno richiesti sforzi congiunti fra i vari settori degli organismi governativi, del settore privato e delle istituzioni internazionali, per raggiungere una protezione più efficace dei patrimoni naturali. La produttività degli ecosistemi dipende dalle scelte politiche che verranno adottate in settori quali gli investimenti, il commercio, i sussidi, le tasse e le normative.

Il nucleo essenziale di questa dichiarazione è costituito da un allarme: l'attività umana pone una tale pressione sulle funzioni naturali della Terra che la capacità degli ecosistemi del pianeta di sostenere le generazioni future non può più essere data per scontata.

L'approvvigionamento di cibo, acqua dolce, energia e materiali per una popolazione in continua crescita è stato raggiunto ad un costo considerevole per il complesso sistema di piante, animali e processi biologici che rendono il pianeta abitabile.

Con il crescere del fabbisogno umano nei decenni a venire, questi sistemi dovranno affrontare pressioni anche maggiori, insieme al rischio di un ulteriore indebolimento delle infrastrutture naturali degli ecosistemi di tutto il mondo da cui tutte le nostre società dipendono.

Proteggere e migliorare il nostro benessere futuro richiede un utilizzo più saggio e meno distruttivo delle risorse naturali. Ciò comporta a sua volta cambiamenti radicali nel modo in cui prendiamo ed attuiamo le decisioni.

Dobbiamo imparare a riconoscere il reale valore della natura, sia in termini economici sia per la ricchezza che offre alle nostre vite, in modi che sono molto più difficili da quantificare.

Ma soprattutto, la protezione di queste risorse non può più essere considerata come un accessorio extra, da affrontare solo dopo che interessi più pressanti, come la creazione della ricchezza economica o la sicurezza nazionale, siano stati risolti.

Queste affermazioni del gruppo del Board del Millennium Ecosystem Assessment derivano dalla migliore conoscenza scientifica disponibile e dovrebbero costituire una sorta di monito quotidiano per chiunque ricopra ruoli le cui decisioni possono produrre effetti significativi sui sistemi naturali della nostra Terra.

LO STATO DELLE AREE PROTETTE NEL MONDO

G.B

Per oltre un secolo la realizzazione di aree protette ha costituito una strategia fondamentale per la conservazione della biodiversità. La conoscenza scientifica che abbiamo sin qui acquisito sulle aree protette ci conferma che esse non solo sostengono la salute e la vitalità degli ecosistemi e delle specie minacciate ma costituiscono una base essenziale per offrire servizi ecosistemici fondamentali al benessere ed allo sviluppo delle comunità umane (dall'approvvigionamento dei regimi idrici alla sicurezza alimentare, dalla riduzione del rischio di disastri alla regolazione del clima ecc.). Grazie a queste molteplici funzioni ed al loro contributo alle economie locali e nazionali di tutti i paesi le aree protette sono riconosciute come parte integrale delle politiche di sostenibilità. Le aree protette costituiscono uno degli strumenti fondamentali previsti dalla Convenzione sulla Diversità Biologica (Convention on Biological Diversity, www.cbd.int) delle Nazioni Unite che proprio nel suo piano di azione strategico 2011-2020, approvato nella 10° Conferenza delle Parti della Convenzione tenutasi nel 2010 ad Aichi-Nagoya in Giappone, con l'individuazione di 20 target noti come Aichi Biodiversity Target, ha l'importanza fondamentale delle aree protette per la conservazione della biodiversità.

Le aree protette sono particolarmente oggetto del Target 11 secondo il quale la comunità internazionale deve provvedere a far sì che “Entro il 2020 almeno il 17% delle aree terrestri e di acque interne e il 10% delle aree marine e costiere, specialmente le aree di particolare importanza per la biodiversità e i servizi ecosistemici, devono essere conservate, attraverso una gestione effettiva ed equa, di un sistema di aree protette, ecologicamente rappresentativo e ben connesso, con altre effettive misure di conservazione a livello di area e integrate con i più ampi paesaggi terrestri e marini”.

La prima Conferenza mondiale sui parchi nazionali si è tenuta nel 1962 a Seattle. L'occasione della Conferenza ha promosso un primo riconoscimento formale di un movimento in supporto alle aree protette, dando inizio a una lista delle Nazioni Unite delle aree protette del mondo e raccomandando l'individuazione di specifiche categorie di classificazione.

Nel 2003 il V Congresso mondiale delle aree protette di Durban aveva indicato un piano di azione per far sì che tutti i governi del mondo agissero nel rispetto di un importante obiettivo che la comunità internazionale si era data, nell'ambito della Convenzione sulla Diversità Biologica, poi confermato nella Conferenza ONU sullo Sviluppo Sostenibile di Johannesburg del 2002, di raggiungere entro il 2010 una significativa riduzione del tasso di perdita della biodiversità a livello mondiale, obiettivo che purtroppo non è stato raggiunto ed è stato spostato al 2020. Il piano di azione sulle aree protette è stato poi tradotto in un programma di lavoro nella Conferenza delle parti della Convenzione sulla diversità biologica tenutasi a Kuala Lumpur nel febbraio del 2004 (Programme of Work on Protected Areas - PoWPA) la cui implementazione prosegue tuttora.

Il piano prevedeva anche di raggiungere, entro il 2010, l'obiettivo di stabilire e gestire efficacemente un sistema nazionale e regionale, ecologicamente rappresentativo, di aree protette (per le aree protette marine il target era stato dilatato al 2012). Anche questo obiettivo al 2010 non è stato raggiunto.

La Lista delle Nazioni Unite delle aree protette del mondo, presentata al Congresso di Durban nel 2003, indicava 102.102 aree protette.

Le aree marine protette coprivano sempre al 2003 soltanto una superficie di 1,64 milioni di chilometri quadrati (l'area marina protetta più estesa è la Grande barriera corallina australiana con una superficie di 345.400 chilometri quadrati).

Indubbiamente la strada percorsa a partire dal primo congresso di Seattle è stata fruttuosa. Da allora si è decisamente estesa la superficie mondiale di aree protette, anche se questo non significa ancora una automatica equivalenza tra area protetta e gestione efficace ed efficiente. Non basta infatti dichiarare un'area come protetta per poterla ritenere, tout court, fuori pericolo. Guerre, bracconaggio, specie aliene introdotte, deforestazione, miniere, infrastrutture, cambiamenti climatici da noi indotti, ecc. minano quotidianamente tantissime aree protette in tutto il mondo e spesso ne compromettono il futuro.

Comunque, nel giro di circa un cinquantennio circa le aree protette sono decisamente aumentate; dai dati riportati in tabella si vede come, nell'arco di 50 anni, siano cresciute in maniera importante, sia in quantità che in superficie.

Anno	Numero aree protette	Superficie totale (kmq)
1962	9.214	2.400.000
1972	16.394	4.100.000
1982	27.794	8.800.000
1992	48.388	12.300.000
2010	177.547	17.000.000

Numero di aree protette e relativa superficie, dal 1962 al 2010

Nell'ultima lista redatta al 2010 le aree protette registrate nel World Database on Protected Areas (WDPA, vedasi www.protectedplanet.net) sono 177.547.

Coprono 17 milioni di chilometri quadrati di aree terrestri (incluse quelle di acque interne), un'area con una superficie equivalente a due volte il Brasile, cioè il 12.7% della superficie delle terre emerse escluso l'Antartide. La protezione è maggiore nelle regioni in via di sviluppo (il 13.3% dell'area totale) rispetto alle regioni sviluppate (l'11.6%) e il più alto livello di protezione nazionale ha luogo in America latina (20.4%). Per raggiungere il Target del 17% di superficie di aree protette nelle terre emerse indicate dalla Convenzione sulla Diversità Biologica, sono necessari altri 6 milioni di kmq, un'area equivalente a 10 volte la superficie del Madagascar.

Al 2010 solo circa l'1.6% (per un totale di 6 milioni di kmq) della superficie globale degli oceani è protetta e la protezione delle aree marine è particolarmente concentrata intorno alle aree costiere (intorno a 0-22 km dalla superficie emersa), dove il 7.2% del totale delle aree è protetta. Considerando l'area marina totale sotto le giurisdizioni nazionali, che vanno dalla linea di costa fino al limite delle cosiddette Exclusive Economic Zone (EEZ) a 370 km (le 200 miglia nautiche) la cifra scende al 4% ben al di sotto del target della CBD. Sono necessari altri 8 milioni di kmq di aree marine protette, una superficie equivalente a 14 volte le dimensioni del Madagascar. Negli ultimi anni sta crescendo la sensibilità ed il supporto delle comunità locali per la promozione di aree marine protette e ad oggi, almeno 13 aree marine già protette presentano una superficie superiore ai 100.000 kmq, ciascuna più grande della superficie dell'Islanda.

I siti riconosciuti di importanza internazionali (World Heritage Site) sono una parte importante del network delle aree globali protette e possono

sovrapporsi considerevolmente con le aree protette designate a livello nazionale (ad esempio la famosa area di Yellowstone negli USA è sia un sito di importanza mondiale che un parco nazionale). Al 2011 la World Heritage Convention riconosce 211 siti naturali di riconosciuto valore internazionale, per un totale di 2.6 milioni di kmq di aree terrestri e marine e costituiscono circa l'11% del totale mondiale delle aree protette ed includono 5 delle più grandi aree marine protette del pianeta. La Convenzione di Ramsar per la protezione delle zone umide riconosce 1.952 zone umide di importanza internazionale per 1.9 milioni di kmq, un'area equivalente alla superficie dell'Indonesia, mentre in Europa, il network Natura 2000 ha sviluppato un sistema di tutela per diversi ambienti e specie minacciate che copre complessivamente il 18% dell'area totale terrestre dei 27 stati membri dell'Unione Europea.

Mentre la crescita del sistema globale di aree protette continua ad incrementare, le attuali aree protette sono talvolta ridotte nella loro superficie o nel loro livello di tutela o gestione o sono persino derubricate rispetto al loro originale stato di area protetta. Uno studio pilota condotto nel 2011 (conosciuto come Protected Area Downgrading, Downsizing and Degazettement – PADD) ha individuato 89 situazioni di questo tipo in 27 paesi, sin dal 1900, mentre altre analisi sono in atto in almeno altri 12 paesi. Anche per quanto riguarda la rete Natura 2000 europea vi sono problemi significativi di implementazione. In Italia sulla carta abbiamo una rete Natura 2000 che copre circa il 19% del territorio nazionale e dovrebbe garantire la tutela di specie importanti (dall'orso bruno al lupo, dal pelobate fosco al capovaccaio ecc.) ma, in realtà, si continua ad assistere ad una distruzione degli habitat (in particolare zone umide ed ecosistemi fluviali) ed alla continua uccisione di esemplari della nostra fauna, come accade per l'orso bruno marsicano.

Malgrado l'incremento delle aree protette, la loro rappresentatività ecologica in tutti gli ambienti del nostro pianeta – vale a dire il fatto che esse siano presenti in forme e dimensioni adeguate – è ancora lacunosa. Allo stato attuale, ambienti anche molto importanti, come ad esempio i sistemi lacustri e le praterie temperate, sono presenti per quote ancora decisamente basse.

Le aree protette possono svolgere un ruolo decisivo per la conservazione della dinamica della biodiversità quando sono abbastanza ampie, vicine tra loro e in grado di comprendere al loro interno un campione relativamente completo della biodiversità a scala regionale. Ma è inevitabile affiancare alla politica delle aree protette, soprattutto dove l'intervento umano è stato particolarmente significativo, approcci di tutela e gestione razionale a scala territoriale molto ampia. Si tratta di attivare una pianificazione del territorio su base ecologica, estesa alla scala dell'intero paesaggio. La strategia oggi prevalente mira al mantenimento di una continuità fisico territoriale ed ecologico funzionale fra gli ambienti naturali e mette in priorità la mitigazione degli effetti della frammentazione sulle popolazioni e le comunità delle specie.

Appare sempre più chiaro che la crisi economico finanziaria, iniziata nel 2008, stia tuttora proseguendo con effetti particolarmente pesanti in alcuni paesi che presentano livelli di crescita del PIL ridotti o negativi e con effetti diffusi un po' ovunque nel mondo. Questa crisi dimostra caratteristiche strutturali che mettono in seria discussione i modelli economici sin qui seguiti ed il loro utilizzo già nell'immediato futuro. I deficit economici attuali che derivano dai meccanismi delle scelte politiche delle nostre società sembrano realmente impallidire se confrontati con i pesantissimi deficit ecologici che le società umane hanno sin qui prodotto nei confronti dei sistemi naturali del pianeta e il cui recupero appare praticamente impossibile.

Mentre la crisi persiste sembra diffondersi, ancora con grande fatica e in forme e modi diversi, l'impostazione di una Green Economy che si presenta come un'alternativa allo status quo attuale. L'enfasi predominante che viene data alla Green Economy è basata su due aspetti centrali: uno spostamento degli investimenti da attività produttive dannose all'ambiente (ad esempio l'utilizzo dei combustibili fossili) a quelle più virtuose (ad esempio le energie rinnovabili) ed una maggiore efficienza nell'utilizzo di energia e materie prime in tutti i processi produttivi. Si tratta di due aspetti molto importanti e significativi nelle politiche correnti che devono certamente essere affrontati e risolti ma che devono essere considerati delle componenti di una Green Economy, non certo l'essenza centrale della stessa.

Impostare una Green Economy significa impostare una nuova economia che sia basata almeno sui seguenti punti fondamentali:

1. Gli straordinari sistemi naturali (la ricchezza degli ecosistemi e della biodiversità presente sul pianeta) ed i servizi che essi offrono gratuitamente e quotidianamente allo sviluppo ed al benessere delle società umane costituiscono la base essenziale dei processi economici. Il capitale naturale non può essere di fatto "invisibile" all'economia come avviene attualmente, ma è centrale e fondamentale per l'umanità, dobbiamo quindi "mettere in conto" la natura, riconoscerle un valore. La contabilità economica deve essere assolutamente affiancata da una contabilità ecologica. Il valore del capitale naturale deve influenzare i processi di decision making politico-economici.
2. Il sistema economico delle società umane non può costituire il sistema centrale del nostro mondo come oggi avviene. È invece, un sottosistema del più grande ecosistema globale del pianeta e non può quindi essere gestito come se fosse indipendente da esso. L'umanità deriva e dipende dalla natura, ne fa parte, è costituita dagli stessi elementi fondamentali che compongono l'intero universo, la Terra e la vita, non può vivere al di fuori di essa.

3. I modelli economici perseguiti dalle società umane non possono quindi operare al di fuori dei limiti biofisici che i sistemi naturali presentano. Le capacità rigenerative e ricettive dei sistemi naturali rispetto alla continua e crescente pressione umana presentano dei limiti evidenti. La conoscenza scientifica ha ormai fatto avanzamenti significativi in questo ambito e si stanno approfondendo i cosiddetti Planetary Boundaries (i confini planetari che l'intervento umano non dovrebbe sorpassare, pena il prodursi di effetti disastrosi sull'intera umanità). Dall'inizio degli anni Novanta si parla di Environmental Space (di "spazio ambientale" che ciascun individuo potrebbe avere a disposizione per l'utilizzo delle risorse e per la possibilità di produrre degli scarti, e la comunità scientifica su questi aspetti sta fornendo indicazioni molto utili – ad esempio, per quanto riguarda le emissioni di anidride carbonica, non dovremmo superare 1-2 tonnellate pro capite annue, mentre oggi gli USA sono ad oltre 17 tonn., il Regno Unito ad oltre 10, la Germania sopra le 9, l'Italia sulle 7, la Cina sulle 7, mentre per quanto riguarda i flussi di materia non dovremmo superare le 5-8 tonn. pro capite annue, mentre oggi gli USA sono a quasi 28 tonn., la Germania a 15 circa, la Cina a più di 14, il Brasile a più di 14, il Regno Unito a più di 11 come l'Italia). Da tempo si approfondiscono, i Life Cycles, gli Ecological Rucksack e le Ecological Footprint (i "cicli di vita", gli "zaini ecologici" e le "impronte" di energia e materie prime, di carbonio, azoto, acqua, terra ecc. che ogni prodotto si porta incorporato nell'arco della sua vita, dall'origine allo smaltimento finale).
4. I modelli economici dovrebbero perseguire meccanismi di produzione e consumo che imitino al massimo i meccanismi della natura e della vita (che ha ormai 3.8 miliardi di anni di esperienza sulla Terra), attuando una vera e propria Industrial Ecology basata sulla biomimesi, che consenta, per quanto possibile, di trasformare gli attuali processi produttivi lineari, alla fine dei quali si produce lo scarto, l'inquinamento, in processi circolari come quelli che hanno, da sempre, luogo nei processi naturali.
5. Nelle politiche attuative di una Green Economy l'efficienza è fondamentale ma deve essere accoppiata alla sufficienza. L'efficienza che significa ottenere gli stessi beni e servizi con un minor impiego di energia e materie prime, deve essere collegata alla sufficienza e cioè all'ottenimento del benessere riducendo i livelli di consumo e migliorandoli qualitativamente (e questo vale soprattutto per la fascia dei sovraconsumatori del pianeta).

L'ECONOMIA DEGLI ECOSISTEMI E DELLA BIODIVERSITÀ: IL PROGRAMMA TEEB

G.B.

Il programma TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity, vedasi sito www.teebweb.org) costituisce lo sforzo più imponente sinora avviato per fare il punto delle attuali conoscenze e degli sviluppi futuri dell'analisi economica dei sistemi naturali presenti sul nostro pianeta.

Il TEEB è nato dall'originale proposta del governo tedesco in occasione del G8 ambiente di Potsdam nel 2007 ed oggi è un'iniziativa patrocinata dalle Nazioni Unite sotto il Programma Ambiente delle Nazioni Unite (UNEP) con il supporto economico della Commissione Europea e di diversi governi (Germania, Regno Unito, Olanda, Norvegia, Belgio, Svezia e Giappone), diretto dall'economista indiano Pavan Sukhdev che coordina anche il programma Green Economy dell'UNEP.

Il TEEB costituisce, senza dubbio, il più grande ed autorevole sforzo internazionale di messa a sistema di tutti dati e le conoscenze che abbiamo acquisito sino ad ora sul valore della biodiversità e degli ecosistemi per l'economia umana ed il suo obiettivo è proprio quello di contribuire a fornire un quadro chiaro ed operativo per il mondo delle istituzioni, della politica e dell'economia, per il mondo delle imprese e per tutti gli attori della società civile, di come considerare, valutare e integrare il valore complessivo dei sistemi naturali nell'economia umana.

Il TEEB ha effettuato un assessment dello stato delle conoscenze esistenti nell'interazione tra scienze della natura ed economia e ha sviluppato uno specifico framework di riferimento e delle puntuali raccomandazioni metodologiche. Mira inoltre a rendere più visibile i molti modi in cui noi dipendiamo dalla biodiversità e a rendere chiari i costi ed i problemi che le società umane incontreranno se non terranno pienamente conto della biodiversità nelle decisioni da prendere ai vari livelli politici ed economici.

Il TEEB ci documenta chiaramente come il capitale naturale costituisce la base delle nostre economie. L'invisibilità del valore della biodiversità nella considerazione economica ha purtroppo, sino ad oggi, incoraggiato l'uso inefficiente e distruttivo dei sistemi naturali e della biodiversità che non sono stati debitamente "tenuti in conto". E' giunto quindi il momento di mettere la natura "in conto". La biodiversità in tutte le sue dimensioni, la qualità, quantità e diversità degli ecosistemi, delle specie e dei patrimoni genetici, necessita di essere preservata non solo per ragioni sociali, etiche o religiose ma anche per i benefici economici che essa provvede alle attuali e future generazioni. E' fondamentale che le nostre società riconoscano, misurino e gestiscano in maniera responsabile il capitale naturale di questo straordinario pianeta.

Il TEEB giunge dopo una serie di studi, ricerche, analisi di grande importanza che hanno caratterizzato questi ultimi decenni e che hanno anche prodotto la nascita nel 1988 dell'International Society for Ecological Economics, ISEE (vedasi il sito www.ecoeco.org), un'organizzazione

interdisciplinare che ha svolto un ruolo molto importante per far progredire le riflessioni, la ricerca, la cultura e la conoscenza di una nuova economia fortemente legata all'ecologia.

Il gruppo di studiosi che si sono impegnati nel TEEB, e che sono tra i migliori specialisti al mondo nella valutazione dei sistemi naturali è estremamente consapevole della difficoltà di fornire valutazioni monetarie agli straordinari servizi che gli ecosistemi offrono al "ben-essere" ed alle economie delle società umane. Hanno comunque cercato di fare ordine nella massa di studi ed analisi che sono stati realizzati in merito individuando anche alcuni esempi dei valori per i vari ambienti naturali relativamente ai servizi che essi offrono all'umanità.

Sono qui riassunte le raccomandazioni presentate nel rapporto finale del TEEB presentato alla 10° COP della CBD ad Aichi-Nagoya in Giappone.

- 1- Rendere visibile il valore della natura: è necessario che i decision makers a tutti i livelli siano consapevoli del ruolo della biodiversità e dei servizi degli ecosistemi nelle attività economiche per il benessere umano e che quindi siano in grado di offrire assessment del loro valore e siano capaci di comunicarlo.
- 2- Dare un prezzo a ciò che non ha prezzo: la valutazione dei servizi degli ecosistemi e della biodiversità in termini monetari costituisce un esercizio complesso e controverso. Progressi sostanziali sono stati comunque fatti in questo ambito, particolarmente a scala locale. E' necessario comunque che i decision makers includano i benefici ed i costi della conservazione e del ripristino dei sistemi naturali nelle loro valutazioni.
- 3- Mettere in conto i rischi e le incertezze: riconoscere il valore di un servizio di un ecosistema non spiega le funzioni degli ecosistemi stessi. La loro complessità è evidente così come le loro capacità di resilienza. Sebbene esistano difficoltà di misurazione il valore "assicurativo" degli ecosistemi in buone condizioni di salute deve essere parte integrale di un'analisi di valore economico totale. Sono quindi necessarie politiche prudenti che seguano approcci come il principio di precauzione.
- 4- Valutare il futuro: non è facile indicare un tasso di sconto per comparare i costi e i benefici presenti e futuri. Ad esempio, considerare un tasso di sconto sul futuro per la perdita di biodiversità tra 50 anni a partire da ora del 4%, costituirà una valutazione solo di un settimo della stessa perdita di biodiversità attuale. E' necessario pertanto utilizzare tassi di sconto anche di zero o negativi relativamente al valore dei sistemi naturali valutati, tenendo conto dei livelli di incertezza e dello scopo dei progetti o delle politiche che sono da valutare.
- 5- Misurare al meglio, per gestire al meglio: i sistemi naturali e le loro risorse costituiscono un asset economico prezioso sia che siano inseriti o meno in meccanismi di mercato. Le misure convenzionali delle performance economiche come il PIL hanno fallito nel riflettere il capitale naturale degli stock e dei flussi dei servizi degli ecosistemi, contribuendo a rendere invisibile economicamente il valore della natura. E' necessario che gli attuali sistemi di contabilità nazionale includano al più presto il

valore dei cambiamenti negli stock di capitale naturale e nei flussi dei servizi degli ecosistemi. I governi devono attuare e applicare rapidamente dei set di indicatori che svolgano funzioni di monitoraggio dei cambiamenti del capitale fisico, naturale, umano e sociale.

- 6- Capitale naturale e riduzione della povertà: la dipendenza umana dai servizi degli ecosistemi è evidente ed è particolarmente significativa per molti poveri sulla Terra e necessita quindi un'urgente integrazione nelle politiche per la riduzione della povertà.
- 7- Andare oltre i livelli minimi: per migliorare gli investimenti e le operazioni nel mondo delle imprese è fondamentale il miglioramento della contabilità degli impatti e della dipendenza dalla biodiversità e dai servizi degli ecosistemi. Gli attuali meccanismi e gli standard di procedure e di reporting non destinano la necessaria attenzione alle esternalità ambientali e sociali, dovute agli impatti sulla biodiversità e gli ecosistemi. E' fondamentale integrare ed incorporare la biodiversità ed i servizi degli ecosistemi nelle catene produttive del mondo delle imprese.
- 8- Modificare gli incentivi: gli incentivi economici che includono i prezzi di mercato, la tassazione, e i sussidi devono giocare un ruolo significativo nell'uso e nella tutela del capitale naturale. E' necessaria una riforma del sistema degli incentivi e della fiscalità che vada nella direzione dell'eliminazione dei sussidi perversi che distruggono la biodiversità ed una fiscalità che tassi l'utilizzo eccessivo delle risorse e la loro distruzione.
- 9- Le aree protette costituiscono anche un valore economico: solo il 12% della superficie terrestre è coperto da aree protette e, in ogni caso, le aree protette nei mari e negli oceani sono veramente poche. Inoltre una significativa proporzione di tali aree protette non è gestita in maniera efficace. E' necessario stabilire un sistema di aree protette nazionali e regionali comprensivo, rappresentativo ed efficace con l'obiettivo di proteggere la biodiversità e mantenere un ampio spettro dei servizi degli ecosistemi.
- 10- Le infrastrutture ecologiche e i cambiamenti climatici: è necessario investire in "infrastrutture ecologiche", agendo cioè per tutelare il ruolo insostituibile dei servizi offerti dagli ecosistemi (come la protezione dalle tempeste offerte da ecosistemi come quelli delle foreste di mangrovie e delle barriere coralline o il ruolo di purificazione dei cicli idrici esercitato dagli ecosistemi forestali e di zone umide) nonché le azioni di ripristino e restauro ecologico dovute all'azione umana (come la realizzazione di parchi urbani per regolarizzare i microclimi). La conservazione ed il ripristino degli ecosistemi costituisce un'importante opzione di investimento anche per l'adattamento ai cambiamenti climatici in atto.

Le raccomandazioni del TEEB devono essere messe rapidamente in pratica dai paesi di tutto il mondo e quindi anche dal nostro.

IL WWF E LA BIODIVERSITÀ

Isabella Pratesi

WWF Italia

Come abbiamo visto oggi utilizziamo il 50% delle risorse in più di quelle che possono essere fornite sostenibilmente dal pianeta (WWF “Living Planet Report” 2012). In questo modo attingiamo al capitale naturale, deteriorando e mettendo a rischio il funzionamento degli ecosistemi, la sopravvivenza delle specie e la vita stessa dell’umanità.

Per affrontare questa situazione il WWF ha definito un programma globale (GPF - Global Programme Framework) che collega e integra il lavoro di 55 uffici, 65 programmi internazionali e migliaia di progetti in tutto il mondo.

All’interno del GPF uno sforzo particolarmente intenso viene collocato dalla famiglia del WWF in 13 iniziative globali, o Global Initiative concentrate sulla conservazione di specie e luoghi prioritarie e sui principali trend di perdita di biodiversità.

Le Global Initiative rappresentano un approccio completamente nuovo che consente di affrontare la conservazione utilizzando le migliori conoscenze scientifiche, le migliori pratiche di conservazione e la migliore conoscenza del funzionamento dei sistemi in cui ci troviamo ad operare.

Ispirandosi ai concetti della Theory of Change le iniziative del WWF intervengono nei sistemi complessi con l’intento di promuovere i cambiamenti necessari ad avviare percorsi di sostenibilità. Per farlo vengono individuati i “pinch points” quei punti ovvero, presenti in ogni sistema, dove l’intervento è più efficiente, efficace e quindi sostanzialmente più strategico.

Lanciate nel 2008 le Global Initiative hanno già dimostrato le grandi potenzialità di un network appassionato, determinato, e capace di produrre cambiamenti di sistema: dalla riduzione del tasso di deforestazione in Amazzonia alla creazione di un sistema di attori sociali, politici ed economici raccolti intorno alla visione di conservazione nell’area del Coral Triangle. Dalla formulazione del piano di azione per la conservazione delle tigri sottoscritto da 13 paesi, alla creazione di una rete di alleanze e di mobilitazioni per il Clima. Dall’adesione dei paesi chiave come gli USA e la Thailandia alla lotta al traffico di avorio, alla moratoria della pesca al Tonno rosso nel Mediterraneo. Dalla diffusione di standard per la sostenibilità e il miglioramento delle produzioni, alla certificazione di importanti estensioni forestali. Dalla definizione di road map governative per la sostenibilità e la green economy alla creazione delle più grandi aree protette marine e terrestri. Dalla denuncia dei bracconieri alla persecuzione dei mercanti di fauna selvatica.

Un focus su Amazzonia

I.P.

Tutti conoscono il valore dell’Amazzonia: il più incredibile e ricco scrigno di biodiversità del Pianeta che ospita fra le sue foreste, nell’incredibile

intreccio di acque dolci – 100.000 km di corsi d'acqua - una specie su 10 di quelle conosciute e dove ancora oggi vengono censite centinaia nuove specie. Secondo un recente rapporto WWF dell'ottobre 2013, dal 2010 al 2013 sono state censite 441 nuove specie, con esclusione di invertebrati e microorganismi. Per un totale approssimativo di 2 nuove specie a settimana.

Ma la più grande estensione di acque e foreste tropicali del Pianeta - 6,7 milioni di km² - non è solo una vera e propria nutrice di biodiversità, è anche uno dei più importanti tasselli del complicatissimo mosaico del clima: regola l'umidità, mitiga le escursioni termiche, immagazzina CO₂ come pochi altri ecosistemi del nostro pianeta

La Living Amazon Initiative è riuscita in pochi anni a definire una delle strategie più efficaci del network del WWF, ponendosi l'ambizioso obiettivo di proteggere il 30% dei diversi ecosistemi rappresentativi ed utilizzare sostenibilmente il restante 70%. Dietro la sfida trainante di “zero deforestazione netta” il WWF lavora assiduamente per l'integrazione dei territori indigeni (circa il 25% della superficie totale) con il sistema di aree protette, per la produzione idroelettrica sostenibile - sono ben 140 i progetti di sviluppo idroelettrico nella regione - per l'integrazione della conservazione della biodiversità nei piani di sviluppo economico del settore pubblico e privato e, non ultimo, l'integrazione degli obiettivi di conservazione con le strategie per il clima a scala nazionale, internazionale e globale. La Living Amazon Initiative, creata nel 2007, vanta in pochi anni risultati importanti come aver direttamente contribuito all'aumento della superficie protetta, esser riuscita in collaborazione con il governo Brasiliano ad aumentare il rispetto di standard ecologici nella produzione idroelettrica, il coinvolgimento delle comunità locali nella gestione forestale sostenibile e la definizione di una strategia per i territori indigeni.

Più in generale in Amazzonia il WWF ha dimostrato al mondo l'enorme capacità di conservazione di un network appassionato, determinato, e capace di produrre veri cambiamenti verso la sostenibilità. Cambiamenti che nascono anche grazie ad una migliore conoscenza dei sistemi complessi, dall'individuazione e utilizzo dei tipping points, dall'integrazione delle diverse scale, locale, transnazionale e globale, e dall'attivazione di alleanze e partnership strategiche.

Un focus sul Congo

M.R

Il Bacino del Congo è uno dei più importanti ambienti forestali del nostro pianeta, con i suoi stimati 1.80 milioni di kmq di foresta tropicale sostiene circa il 15% di quello che rimane oggi di ambienti forestali tropicali a livello mondiale. Le foreste del Bacino del Congo rappresentano il secondo più esteso blocco di foreste e consentono di sostenere una biodiversità unica ricca di oltre 10.000 specie di piante vascolari di cui almeno 3000 sono endemiche, di più di 1000 specie di uccelli, 700 di pesci d'acqua dolce e oltre 400 specie di mammiferi, e questo quadro è ancora fortemente

incompleto come dimostrano le innumerevoli scoperte di nuove specie che si registrano annualmente. Un mare verde che si estende a perdita d'occhio dalle montagne dell'Albertine Rift ad est, la catena dei Vulcani Virunga che dominano con le loro imponenti cime le foreste degli ultimi gorilla di montagna, fino alle sabbiose spiagge delle coste che si affacciano sull'Oceano Atlantico ad ovest dove anche elefanti e ippopotami giocano tra le onde del mare, questo è il Bacino del Congo, la seconda più grande estensione di foresta umida tropicale dopo l'Amazzonia. Quest'immensa distesa di verde si estende per circa 2 milioni di km² ed è compresa in 6 diversi stati, un tesoro da tutelare e gestire con attenzione. Invece, come tutte le foreste tropicali del pianeta, oggi più che mai l'invasione dell'uomo e delle sue attività ne sta minacciando il futuro.

Proprio questi elevati valori ambientali, sia quelli forestali sia delle acque dolci, ne fanno uno delle maggiori priorità in termini di conservazione a livello mondiale e il suo attuale stato di considerevole integrità rappresentano una grande opportunità di azione e di pianificazione di una corretta gestione delle sue innumerevoli risorse naturali, offrendo un futuro a quelle decine di milioni di persone che di queste risorse vivono e che in queste ripongono le speranze per un loro riscatto sociale.

Il WWF ha nel suo recente Piano di Azione per la Green Heart of Africa Initiative definito quelle che si intendono essere le azioni prioritarie e che rappresentano il cuore di quel programma di ampio respiro che l'associazione ha condiviso e sta sviluppando in stretta collaborazione con quei Governi partner del summit di Yaoundé nel 1999 e che hanno promosso nel 2005 la Commissione per le Foreste dell'Africa Centrale (COMIFAC).

Al fine di preservare tali ambienti e i servizi ambientali da essi resi, il cui valore appare inestimabile e la cui buona gestione potrà garantire uno sviluppo adeguato dell'economia e della società di quei paesi, il WWF in collaborazione con i diversi Governi interessati, innumerevoli agenzie internazionali, società private e diversi altri partner sta intervenendo per garantire quelle adeguate risorse economiche e di *know how* necessarie a preservare la ricchezza della Congo Basin e impostare quelle buone pratiche di gestione che garantiranno benefici economici sul lungo tempo per le comunità locali.

IL WWF E LE NUOVE SPECIE SCOPERTE NELLE AREE PRIORITARIE PER LA BIODIVERSITÀ **M.R.**

Negli ultimi decenni malgrado le attività umane stiano compromettendo, degradando, cancellando in nome dello sviluppo e della crescita della moderna società interi habitat. Malgrado ogni nuovo rapporto IUCN evidenzia sempre più come migliaia di specie animali e vegetali siano

sull'orlo dell'estinzione (IUCN 2012), team di ricercatori continuano a scoprire, annoverare, classificare migliaia di specie viventi anno dopo anno, rilevando quando questo pianeta abbia ancora tanto da essere scoperto, e nasconda sorprese di inestimabile valore. Si potrebbe pensare che tali scoperte e nuove specie riguardino più semplicemente insetti, invertebrati ma non è così, ancora oggi si arrivano a scoprire nel folto delle foreste tropicali o nelle regioni himalayane specie di gruppi tassonomici forse tra i più conosciuti.



Nuove specie di pesci sono scoperte ad un ritmo di 130 – 160 l'anno (Berra 1997), anfibi ad un ritmo di circa 95 specie l'anno (Frost 2004), gli uccelli ad un ritmo di circa 6/7 l'anno (Van Nootselaar 1999, 2002) e i mammiferi terrestri ad un ritmo di circa 25-30 ogni anno (Caballeros and Ehrlich). Tutto ciò avviene in particolare, ma non solo, in alcuni delle ultime aree selvagge del nostro pianeta, nelle foreste dell'Amazzonia come nel cuore dell'isola del Borneo, nelle valli del Mekong come sull'isola della Nuova Guinea, ed il WWF è lì per supportare, registrare, divulgare e portare all'attenzione del mondo intero la ricchezza di questo pianeta, i suoi gioielli, le sue mille e coloratissime sorprese che rischiamo di perdere ancora prima di poterle scoprire e come la nostra cieca economia stia rischiando di compromettere per sempre i fragili equilibri degli ultimi paradisi del pianeta terra.

Il Greater Mekong

In poco più di 14 anni i ricercatori al lavoro nel Greater Mekong hanno scoperto, identificato, ritrovato e classificato oltre 1.710 nuove specie, celate finora a noi tutti nelle valli, nei fiumi, nelle grotte e sulle chiome di quelle foreste che ancora oggi ammantano di verde gli ambienti attraversati dal Mekong. Solo nel 2011 tra i taxa più conosciuti ci sono stati 82 piante, 13 pesci, 21 rettili, 5 anfibi e 5 mammiferi tutti classificati nel 2011 nella

regione del Mekong del Sud-Est asiatico che si estende su Cambogia, Laos, Myanmar, Thailandia, Vietnam e nella parte Sud-occidentale della provincia cinese dello Yunnan. (WWF 2011, http://wwf.panda.org/what_we_do/where_we_work/greatermekong/discovering_the_greater_mekong/species/new_species/). Una nuova specie di rana scoperta nelle foreste d'alta quota del Nord del Vietnam ha un richiamo così complesso che rende il suono più simile a un uccello che a quello di una rana.

Una impressionante serie di 21 rettili è stata scoperta tra cui la vipera verde dagli occhi color rubino (*Trimeresurus rubeus*) nelle foreste vicino a Ho Chi Minh City. Un pitone dalla coda corta è stato trovato in un corso d'acqua nel Wildlife Sanctuary Kyaiktiyo in Myanmar. L'inafferrabile pitone pigmeo (*Python kyaiktiyo*) non è stato ritrovato nonostante le indagini ripetute, così poco si sa della sua ecologia, la distribuzione o le minacce. Tuttavia il pitone di 1,5 metri di lunghezza probabilmente soffre le minacce dei suoi simili tra cui la perdita di habitat e la caccia illegale per ricavarne carne, pelli e per il commercio di animali esotici.



La nuova specie di pesce gatto dotato di 'zampe' (*Clarias gracilentus*) scoperta nelle acque dolci sull'isola vietnamita di Phu Quoc, può muoversi via terra con le sue pinne pettorali che gli permettono di rimanere in piedi mentre si muove in avanti con i movimenti di un serpente. E un pesce in miniatura (*Boraras naevus*) di soli 2 centimetri di lunghezza, è stato trovato nel sud della Thailandia e prende il nome dalla grande macchia scura sul suo corpo dorato (naevus in latino significa difetto). Un pesce dal colore perlato della famiglia delle carpe è stato trovato nel bacino del Xe Bangfai, un affluente del fiume Mekong nel Laos centrale, fiume che corre sottoterra per sette chilometri attraverso calcare carsico. Il

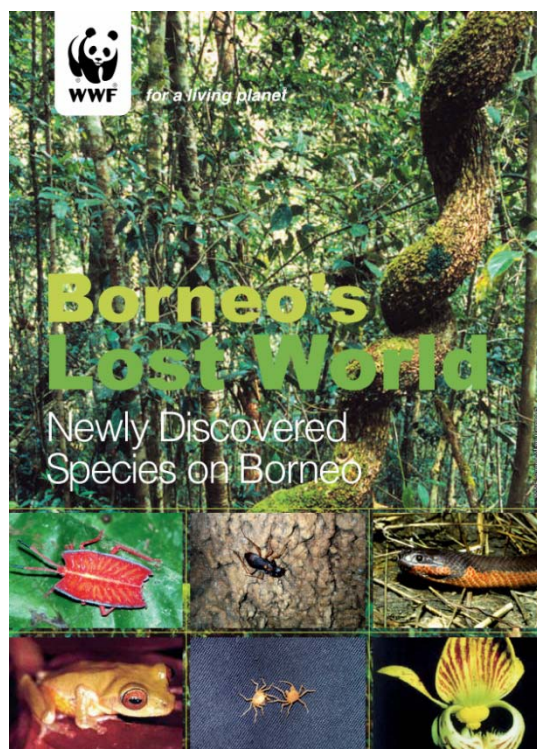
Bangana musaei è completamente cieco ed è stato subito classificato specie dallo status vulnerabile. Nel fiume Mekong vivono circa 850 specie di pesci e qui c'è la pesca su acque interne più intensa del mondo. Questa regione è una dei più ricchi e incredibili hotspot del nostro pianeta, la casa di specie carismatiche e in serio pericolo come la tigre passata dai 1200 esemplari ad appena 50 in un solo decennio, l'elefante asiatico, il delfino dell'Irrawaddy, il pesce gatto gigante del Mekong che può arrivare e superare i 350 kg di peso, ma anche di alcune specie di ungulati tra i più misteriosi come il saola e il gaur e nel 2010 è stata dichiarata estinta la popolazione di rinoceronte di Giava che ancora solo alcuni decenni fa abitava tranquillamente le foreste del Vietnam. Questa regione in appena 36 anni ha visto sparire sotto l'inarrestabile avanzata della società umana un terzo dei suoi oltre 140 milioni di ettari di foreste (www.panda.org/greatermekong) di cui solo un 13% secondo il Global Forest Resources Assessment (FAO 2010) è oramai foresta primaria. Eppure in questa regione così sfruttata, abusata, quotidianamente violentata da quegli oltre 70 milioni di persone che sfama e disseta quotidianamente con i suoi servizi essenziali, si nascondono tesori di incredibile bellezza. Questa ricchezza di biodiversità che ancora oggi caratterizza quei territori è una vera opportunità per uno sviluppo sostenibile per quelle economie una risorsa da usare con responsabilità e da sottrarre a quelle mire speculative dell'industria del legname e di una agricoltura invadente promosse per produrre prodotti a basso costo per i mercati esteri.

(http://awsassets.panda.org/downloads/greater_mekong_species_report_dec_2012.pdf) .



Il cuore del Borneo

La verde isola del Borneo, la terza isola al mondo per grandezza, è senza alcun dubbio uno dei luoghi del pianeta più ricco di biodiversità con una lunga storia di esplorazioni e ricerche, meta per decenni di gruppi di studio ma non per questo le approfondite ricerche sembrano essere riuscite ad annotare ogni forma di vita che abita quegli ambienti ancora così selvaggi. E' il suo cuore, il cuore del Borneo che continua a dischiudere tesori nascosti e in un solo decennio tra il 1994 ed il 2004 361 nuove specie sono state portate agli onori di cronaca, classificate dalla moderna scienza e inserite nel lungo libro delle vita.



Queste nuove forme di vita annoveravano 260 insetti, 50 piante, 30 pesci d'acqua dolce, 7 rane, 6 lucertole, 5 granchi, 2 serpenti e un rospo. Questa enorme ricchezza è oggi interessata da un progetto del WWF chiamato the "Heart of Borneo" una iniziativa mondiale che vuole preservare il cuore degli ambienti più ricchi e ancora vitali di questa isola per sottrarre le sue foreste al taglio irresponsabile, alla distruzione di foreste vergini e ricche per piantagioni di palma da olio o polpa da carta tra gli ambienti più sterili al mondo, piantagioni monotipiche estese a vista d'occhio al posto di lussureggianti foreste, tra le più ricche se non le più ricche di specie del nostro pianeta. Il Parco Nazionale delle colline di Lambir, nella regione del Sarawak il Borneo malesiano, ha la più alta concentrazione documentata di diversità di piante 1.175 specie in soli 52 ettari. Queste foreste sono anche ricche di specie endemiche: 6.000 specie di piante, 160 pesci, 100 anfibi, 47 lucertole, 44 mammiferi, 41 serpenti e 39 specie di uccelli. Quest'isola può consentire di annoverare in soli 6,5 ha circa 700 specie di alberi, una

enormità se confrontate alle 50 specie del nord Europa o alle 171 in tutto in nordest americano (Burley, J. 1991). La straordinaria ricchezza di specie del Borneo può essere facilmente fatta risaltare se la si mette semplicemente in relazione a 3 paesi dell'Europa (Tavola 1.) (Avibase Bird Checklists of the world – <http://www.bsc-eoc.org>).

Taxa	Germania	Olanda	Gran Bretagna	Borneo
Piante superiori	2.682	1.221	1.623	15.000
Uccelli	247	192	229	620
Mammiferi	76	55	50	221

Comparazione tra alcuni paesi europei ed il Borneo nella ricchezza di specie di piante superiori, uccelli e mammiferi.

Nuova Guinea

La Nuova Guinea ha una delle più ricche e meno degradate foreste tropicali del nostro pianeta. Un paradiso ricco di specie che se non adeguatamente protetto e gestito può vedere compromessa o perduta la sua naturalità in pochi decenni, data la fragilità dei suoi ambienti e la vulnerabilità delle specie presenti. Condivisa tra la Papua nuova Guinea e l'Indonesia la Nuova Guinea mantiene il terzo più importante e meglio conservato blocco di foresta tropicale del pianeta. Questi ambienti competono con il Borneo, l'Amazzonia e il Bacino del Congo per la ricchezza e diversità di specie. I suoi diversi habitat ospitano uno straordinario livello di specie endemiche e l'isola, unica nel suo genere, sostiene una diversità culturale non riscontrabile in nessun altro angolo del nostro mondo con oltre 1.100 lingue parlate, un sesto di tutte le lingue oggi conosciute. La Nuova Guinea è la più grande isola tropicale del pianeta terra, un enorme serbatoio di vita e di diversità, una ricchezza di habitat non facilmente eguagliabile, questo ne fa forse la ultima grande frontiera per numero di specie ancora da scoprire. Una ricchezza di biodiversità che lascia tutti stupiti e dove i ricercatori tra il 1998 ed il 2008 hanno classificato oltre 1.060 nuove specie, scoperte tra le foreste, le paludi, i fiumi e le savane di questa isola dalle mille voci. L'isola annovera tra le sue ricchezze 800 specie di uccelli, tra i quali 38 delle 42 specie conosciute di uccelli del paradiso, si stima che un chilometro quadrato di foresta possa ospitare fino a 150 specie diverse, un record ineguagliabile. L'erpeto fauna conosciuta annovera 350 specie di rane e 400 specie di rettili tra i quali 2 coccodrilli, 17 tartarughe d'acqua dolce, 251 lucertole e gechi e 130 serpenti. Circa 240 sono le specie di mammiferi conosciute il 4,5 % delle specie conosciute al mondo, ed il 62 % sono specie endemiche. La più grande diversità di marsupiali arboricoli abita queste foreste: 38 specie, e poi ci sono 12 delle 14 specie riconosciute di canguri arboricoli, 4 specie di echidna e 9 delle 11 specie di wallabi conosciute alla scienza. La sola Papua Nuova Guinea ha 91 specie di chiroterri, il 9% delle specie conosciute al mondo che è pari a 986. La nuova Guinea è una isola dai record, terra di specie incredibili e in alcuni casi di veri giganti.

A LAND OF GIANTS

New Guinea holds many species world records, including:

- the largest butterfly (Queen Alexandra's Birdwing – *Ornithoptera alexandrae*)
- the largest tree frog (White-Lipped Tree Frog – *Litoria infrafrenata*)
- the largest mosses (*Dawsonia* spp.)
- the longest lizard (Salvadori's Monitor – *Varanus salvadorii*)
- the largest pigeons (crowned pigeons – *Goura* spp.)
- the largest moth (Atlas Moth – *Attacus atlas*)
- the most massive orchid plant (*Grammatophyllum* sp.)
- the largest bandicoot (Giant Bandicoot – *Peroryctes broadbenti*)
- the largest bush grasshopper (Katydid – *Siliquofera grandis*)
- the largest egg-laying mammal (Eastern Long-beaked Echidna – *Zaglossus bartoni*)
- the tallest tropical tree (Klinki Pine – *Araucaria hunsteinii*)

In addition to these, New Guinea's unique environment is also home to other extraordinary species:

- the world's only poisonous birds, the Pitohuis spp. (seven species)
- the highest diversity of arboreal marsupials in the world
- the highest diversity of rainbow fishes in the world
- the world's smallest parrots (*Micrositta* spp.)

Solo di piante la scienza è riuscita a contarne 21.000 e le ultime stime parlano di almeno 25.000/30.000 specie di piante vascolari, con una elevatissima percentuale di endemismi, cosa che se comparata ad altre aree del pianeta ne fa emergere tutta la sua peculiarità.

Regione	Area (kmq)	N. di specie di piante	N. di piante endemiche	Percentuale di piante endemiche
New Guinea	785.753	21.000	16.000	80
Borneo	743.330	23.000	7.000	35
Madagascar	594.856	12.000	8.000	80
Ecuador	256.932	21.100	4.000	23
Camerun	466.307	8.260	156	2
Costa Rica	51.060	13100	600	5



Amazzonia

Con il report “Amazzonia viva”, lanciato nel luglio del 2012 nel pieno della Conferenza sulla Biodiversità che si stava svolgendo a Nagoya – Giappone – il WWF ha voluto mettere in luce la straordinaria ricchezza di specie di quest’area e evidenzia le minacce che ancora incombono.

Il Report esalta l’enorme biodiversità presente e quanto vi sia ancora di nascosto nel cuore di quel bioma unico al mondo. Con 1.200 specie nuove scoperte e descritte in appena 10 anni, tra il 1999 e il 2009: praticamente una nuova specie ogni tre giorni (e stiamo parlando solo di animali vertebrati: mammiferi, uccelli, rettili, anfibi e pesci e di piante tralasciando le migliaia di specie scoperte di invertebrati) è evidente come si possa parlare di un pianeta nel pianeta. Questo dato conferma che l’Amazzonia è uno dei luoghi della Terra dove si riscontra la maggiore diversità e dunque un patrimonio inestimabile di cui tutti noi inconsapevolmente beneficiamo: malgrado la maggior parte della regione sia ancora al riparo da disturbi le minacce stanno aumentando velocemente. Durante gli ultimi 50 anni l’uomo ha causato la distruzione di almeno il 17% della foresta pluviale amazzonica, un’area più vasta del Venezuela e pari a due volte la Spagna. Una delle principali cause di questa trasformazione è rappresentata dalla rapida espansione dei mercati regionali e globali della carne, della soia e dei biocombustibili, che fanno aumentare la domanda di terreni. Si stima che l’80 % delle aree deforestate dell’Amazzonia siano destinate a pascoli per il bestiame. Inoltre, i modelli di sviluppo non sostenibili, la rapida crescita economica regionale e il crescente fabbisogno energetico stanno esercitando un forte impatto sull’Amazzonia.

Scorrendo il Report del WWF si spalanca un vero caleidoscopio di forme e colori: 637 piante, 257 pesci, 216 anfibi, 55 rettili e 39 mammiferi, tra cui 6 nuove scimmie compresa la *Mico acariensis* scoperta nel 2000. Ve ne sono di straordinarie come la nuova specie di Anaconda, prima nuova specie di anaconda identificata dal 1936 che si aggiunge alle altre tre già note alla scienza, nella provincia boliviana dell’Amazzonia lunga ben 4 metri, il delfino rosa boliviano del Rio delle amazzoni, nuova specie scoperta grazie alle ricerche genetiche, sull’orlo dell’estinzione, la nuova specie di pesce gatto cieco dal colore rosso brillante che vive nelle acque sotterranee, e poi diversi pappagalli e altre specie di uccelli. Ma i veri dominatori sono gli invertebrati (principalmente i ragni), che da soli rappresentano il 90% degli animali presenti, con 50.000 specie diverse in appena 2,5 km quadrati di foresta tropicale.

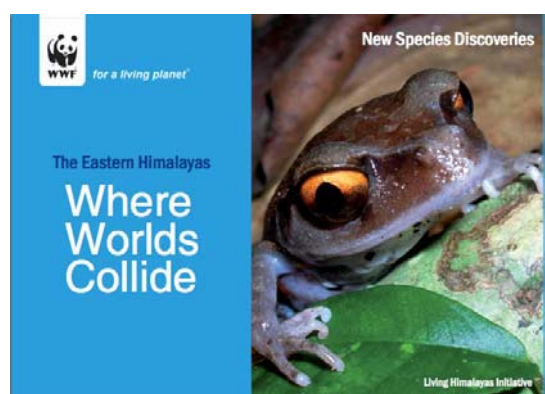
Il Report elenca il numero di specie descritte in ciascun paese dove il record di scoperte è diviso tra Brasile, Perù e Ecuador. Viene anche illustrato il ruolo determinante dell’Amazzonia nell’ambito della regolazione del clima globale: le sue foreste immagazzinano, infatti, un’enorme quantità di carbonio e in caso di gestione inadeguata c’è un enorme rischio potenziale di alterazione del clima a livello globale. L’Amazzonia contiene 90-140 miliardi di tonnellate di carbonio, ed il rilascio anche solo di una porzione di questo quantitativo accelererebbe in modo significativo il

processo di riscaldamento globale. Attualmente la riconversione dei terreni e la deforestazione in Amazzonia comportano un rilascio che arriva a 0,5 miliardi di tonnellate di carbonio l'anno, senza includere le emissioni causate dagli incendi forestali. L'Amazzonia è una risorsa 'vitale' che va preservata proprio nell'interesse delle popolazioni locali: solo in Brasile sono oltre 30 milioni le persone che dipendono dalle risorse e dai servizi offerti dagli ecosistemi di quest'area. Una gestione responsabile dell'Amazzonia è dunque un fattore cruciale, in quanto garantirebbe servizi ambientali alla popolazione anche al di là dei confini dell'Amazzonia e non ultimo per via del ruolo che questa area svolge nell'ambito della battaglia contro i cambiamenti climatici globali.

Per il WWF è importante garantire lo sviluppo delle strategie di conservazione a livello regionale, promuovendo la gestione sostenibile delle risorse naturali e uno sviluppo ben pianificato delle infrastrutture, che si tradurranno poi in sviluppo economico, tenendo in considerazione, tra gli altri elementi, anche gli impatti sociali e ambientali.

http://assets.worldwildlife.org/publications/645/files/original/Amazon_new_species_list_2010-2013_ES.pdf?1382367679

Le Valli dell'Himalaya



Nel lato orientale della catena dell'Himalaya dove si incontrano due differenti regioni biogeografiche la ricchezza di ambienti e la diversità di specie ne fa uno di luoghi della terra più ricchi di biodiversità. Compresa tra il Butan, il nord est dell'India, il nord del Myanmar, il Nepal ed il sud del Tibet questa regione si differenzia per una estrema variabilità climatica che nel tempo ha esaltato la variabilità di ambienti che si riscontrano dalle più alte vette del mondo alle giungle subtropicali indiane, la terra di elefanti e rinoceronti, tigri e gaur mentre nelle aree montuose corrono tra le rocce leopardi delle nevi e lupi, takin e tahr. In questi ambienti le ricerche scientifiche hanno accertato la presenza di almeno 10.000 specie di piante, 300 specie di mammiferi, 977 specie di uccelli, 176 di rettili 105 di anfibi e almeno 270 specie di pesci d'acqua dolce, un mondo ricco anche di endemismi difatti un terzo delle piante e dei rettili sono endemici così come il 40% di tutti gli anfibi conosciuti. Purtroppo data la pressione umana

crescente solo il 25% dell'habitat originale è considerato ancora intatto e almeno 163 specie che vi vivono sono considerate minacciate. Eppure tra il 1998 ed il 2008, 353 specie nuove sono state descritte e annoverate sulle liste mondiali, con una media di 35 specie nuove ogni anno. Le recenti scoperte annoverano 242 piante, 16 anfibi, 16 nuovi rettili, 14 pesci, 2 uccelli e 2 mammiferi oltre 61 nuovi invertebrati, una ricchezza incredibile se si considerano gli ambienti interessati e che nessuno avrebbe mai detto ancora possibile. Una scoperta che ha dell'incredibile è la nuova specie di macaco, *Macaca munzala* (Sinha et al. 2005; Mishra, C & Sinha, A. 2008), inclusa tra queste e che abita le alte vette delle montagne dell'Arunachal Pradesh muovendosi nelle foreste tra i 1600 m ed i 3.550 metri di altitudine. Non meno unica ed interessante la piccola specie di Muntjac, *Muntiacus putaoensis*, nelle foreste montane del nord del Myanmar, un piccolo folletto dei boschi alto al massimo 80 cm e del peso di appena 11 kg, caratteristiche che forse lo avevano nascosto alla scienza e che solo le analisi del Dna delle spoglie di un esemplare considerato fino ad allora il giovane di un'altra specie ne ha consentito il definitivo riconoscimento (Amato et al 1999) .

Bibliografia

- Amato et al (1999) New species of muntjac , *Muntiacus putaoensis* (Artiodactyla: cervidae) From Northern Myanmar. Animal Conservation 2: 1-7.
- Sinha A., Datta, A., Madhusudan, M.D. and Mishra, C. *Macaca munzala*: a new species from western Arunachal Pradesh, northeastern India . International Journal of Primatology, 2005, 26, 977-989.
- WWF. 2008. First Contact in the Greater Mekong . WWF Greater Mekong Programme, Lao PDR.
- WWF. 2009. Close Encounters: Greater Mekong New Species Discoveries. WWF Greater Mekong Programme, Lao PDR.
- WWF 2009. The Eastern Himalayas: Where Worlds Collide. WWF Living Himalayas Initiative
- WWF. 2010. Iktu Tigers on the brink. WWF Greater Mekong Programme, Lao PDR.
- WWF. 2011. Wild Mekong New Species in 2010 from the forests, wetlands and waters of the Greater Mekong, Asia's land of rivers. WWF Greater Mekong Programme, Lao PDR.
- WWF 2011. Final Frontier: Newly discovered species of New Guinea (1998-2008). WWF Western Melanesia Programme Office
- WWF. 2012. Extra Terrestrial: Extraordinary new species discoveries in 2011 from the Greater Mekong. WWF Greater Mekong Programme, Lao PDR.
- WWF. 2013. Ecosystems in the Greater Mekong : past trends, current status, possible futures. WWF Greater Mekong Programme, Lao PDR.
- WWF. 2013. Rumble in the Jungle: The plight of endangered hooved animals in the Greater Mekong. WWF Greater Mekong Programme, Lao PDR.

I NOSTRI TESTIMONIAL DELLA CRISI DELLA BIODIVERSITÀ, LE SPECIE CARISMATICHE DELL'IMPEGNO DEL WWF

M.R.

Con un estremo pragmatismo e consci che una esagerata dispersione di risorse umane e economiche non avrebbe consentito di raggiungere obiettivi concreti e di successo il WWF ha deciso di concentrare la sua azione su quelle specie che ha selezionato come specie bandiera o specie affette da un eccessivo uso e consumo. Si tratta di specie che possono rappresentare la crisi della biodiversità e allo stesso tempo consentire di

focalizzare l'azione di conservazione su quelle che sono riconosciute come le minacce più importanti per la biodiversità a livello mondiale. Pertanto il WWF ha concentrato il suo lavoro a livello globale e a livello locale su alcune specie più rappresentative alcune delle quali di seguito indicate.

Rinoceronte di Giava (<i>Rhinoceros sondaicus</i>)	
Status	Di questa specie rimangono circa 50/60 individui in natura. Il rinoceronte di Giava è incluso nella lista rossa dell'IUCN ed è ritenuto in pericolo critico di estinzione.
Distribuzione	Estremità occidentale dell'Isola di Giava (Indonesia), oramai estinto nel Cat Tien National Park, in Vietnam.
Minacce	Richiesta del corno per la medicina cinese; bracconaggio; le epidemie, a causa della ridotta dimensione della popolazione, rappresentano una ulteriore potenziale minaccia.

Rinoceronte di Sumatra (<i>Dicerorhinus sumatrensis</i>)	
Status	La popolazione totale è costituita forse da meno di 270 individui; è in grave pericolo di estinzione; è incluso nella lista rossa dell'IUCN e ritenuto in pericolo critico di estinzione.
Distribuzione	Isola di Sumatra (Indonesia), aree ristrette di Sabah e penisola Malese (Malesia). Incerta è la presenza della specie in Myanmar, nel Borneo indonesiano (Kalimantan) e a Sarawak (Malesia).
Minacce	Bracconaggio sostenuto dalla richiesta del corno per la medicina tradizionale cinese. Scarsa vitalità e basso tasso di riproduzione degli individui a causa della ridotta dimensione delle popolazioni residue.

Rinoceronte bianco (<i>Ceratotherium simum</i>)	
Status	Due sottospecie sono riconosciute, di una il <i>Ceratotherium simum cottoni</i> è conosciuta una sola popolazione in natura nella sola riserva Ol Pejeta in Kenya. L'intera popolazione in natura è oggi stimata in circa 20.170 esemplari in natura. Il rinoceronte bianco è incluso nella lista rossa dell'IUCN ed è ritenuto quasi minacciato.
Distribuzione	La maggiore parte della popolazione è concentrata in soli 4 Stati quali Sudafrica, Namibia, Zimbabwe e Kenya.
Minacce	La richiesta del corno per la medicina orientale con il conseguente incremento del bracconaggio ed il comprovato interesse di una vera e propria criminalità organizzata dietro questi traffici rappresentano la più critica minaccia per questa specie.

Rinoceronte nero (<i>Diceros bicornis</i>)	
Status	La popolazione totale è stimata oggi in circa 4.880 esemplari niente rispetto solo a 50 anni fa quando si stimava una popolazione di circa 100.000 esemplari. La specie è inclusa nella lista rossa dell'IUCN e ritenuta in pericolo critico di estinzione.
Distribuzione	La specie era un tempo presente in buona parte dell'est, centro e sudafrica oggi è invece estinta in diversi paesi o ridotta a piccolissimi numeri.
Minacce	La specie e alcune popolazioni in particolare sono estremamente minacciate dal bracconaggio che negli ultimi 6 anni ha avuto una improvvisa impennata passando dai circa 20 esemplari uccisi nel 2007 agli oltre 700 del 2012. L'intenso bracconaggio che oggi interessa questa specie è sostenuto dalla sola richiesta del corno per la medicina tradizionale orientale, ed in particolare per il mercato del Vietnam. Il traffico di corno è oggi più che mai al centro dell'attenzione internazionale e degli organi di polizia di diversi paesi come della stessa Interpol considerato la partecipazione di una criminalità organizzata in questi traffici.

Lince iberica (<i>Lynx pardinus</i>)	
Status	La popolazione di lince pardina è costituita da un numero di esemplari compreso tra 80 e 140.
Distribuzione	La lince pardina è presente in alcune aree della Spagna sud-occidentale.
Minacce	La forte dipendenza da un tipo esclusivo di preda (il coniglio selvatico) rende la lince pardina particolarmente vulnerabile. Minacce di tipo antropico includono: distruzione, degrado e frammentazione dell'habitat. Anche le collisioni con i veicoli stanno avendo un impatto notevole sull'esigua popolazione.

Leopardo delle nevi (<i>Panthera uncia</i>)	
Status	La popolazione globale di leopardo delle nevi è compresa tra 4.000 e 6.500 individui. La specie è inclusa nella lista rossa dell'IUCN nella categoria "In pericolo di estinzione".
Distribuzione	La specie si rinviene in alcune aree di alta montagna dei seguenti paesi: Afghanistan, Bhutan, Cina, India, Kazakhstan, Kirgizstan, Mongolia, Nepal, Pakistan, Russia, Tajikistan e Uzbekistan
Minacce	Tra le principali minacce sono incluse: riduzione delle prede, commercio illegale, conflitti con le comunità locali.

Giaguaro (<i>Panthera onca</i>)	
Status	La popolazione globale di giaguaro è stimata essere ancora relativamente abbondante ma fortemente soggetta a contrazione e frammentazione del suo habitat che un tempo andava dal Texas all'Argentina. La specie è inclusa nella lista rossa dell'IUCN nella categoria "Prossimo alla minaccia".
Distribuzione	La specie si rinviene su un territorio di circa 8,75 milioni di kmq dal sud degli Stati Uniti al confine con il Messico fino alla Provincia di Salta in Argentina, ma la sua vera roccaforte è rappresentata dal bacino Amazzonico e dalle aree del Pantanal, Chaco e Caatinga. E' purtroppo estinto in alcune delle aree che un tempo occupava in Argentina, Uruguay, nord del Brasile e altri paesi con una contrazione del suo antico home range del 54%.
Minacce	Tra le principali minacce sono incluse: il bracconaggio, la caccia per il commercio illegale delle sue pelli, la distruzione e frammentazione dell'habitat.

Orango del Borneo (<i>Pongo pygmaeus</i>)	
Status	Di questa specie si stima una popolazione tra i 45.000 ed i 69.000 individui in circa 86.000 kmq di habitat forestale nell'isola del Borneo. L'orango del Borneo è incluso nella lista rossa dell'IUCN nella categoria "In pericolo".
Distribuzione	Foreste tropicali dell'isola del Borneo con una distribuzione però sempre più a macchia di leopardo a causa della deforestazione per lo sviluppo di piantagioni di palma da olio, acacia e altro.
Minacce	La specie è seriamente minacciata dalla deforestazione e dalla conversione massiccia in aree agricole e piantagioni di palma da olio. La cattura per il commercio e la caccia costituiscono due ulteriori minacce.

Tigre (<i>Panthera tigris</i>)	
Status	3.000 – 3500 individui; estinte 3 delle 9 sottospecie; la specie è inclusa nella lista rossa dell'IUCN e giudicata in pericolo, mentre 2 sottospecie sono considerate in pericolo critico.
Distribuzione	Asia continentale orientale, India, Indocina, Sumatra.
Minacce	Riduzione e distruzione dell'habitat, bracconaggio, medicina tradizionale cinese e orientale

Elefante africano di savana (<i>Loxodonta africana</i>) e Elefante africano di foresta (<i>Loxodonta cyclotis</i>)	
Status	Le due specie di elefante africano quello di foresta e quello di savana sono entrambe incluse nella lista rossa dell'IUCN dal 1996 e sono giudicate in pericolo; gli esperti stimano che in natura non vi siano oramai che circa 400.000-580.000 esemplari rispetto al 1.300.000 stimati solo negli anni '70
Distribuzione	Foreste e savane dell'Africa sub-sahariana con la maggiore popolazione oggi presente nell'Africa meridionale
Minacce	Riduzione e distruzione dell'habitat, bracconaggio finalizzato al commercio dell'avorio che negli ultimi anni sembra stia avendo una preoccupante recrudescenza

Elefante indiano (<i>Elephas maximus</i>)	
Status	La specie è inclusa nella lista rossa dell'IUCN ed è ritenuta in pericolo di estinzione; le stime ufficiali parlano di 40.000 – 50.000 esemplari, ma molti esperti ritengono tali numeri non del tutto affidabili.
Distribuzione	L'elefante indiano si rinviene in piccole popolazioni sparse in 13 stati diversi: Bangladesh, Bhutan, India, Nepal, Sri Lanka, Cambogia, Cina, Indonesia (Kalimantan e Sumatra), Laos, Malesia, Myanmar, Thailandia e Vietnam. Lo si rinviene nelle aree aperte e nelle foreste.
Minacce	Riduzione, frammentazione e distruzione dell'habitat, bracconaggio finalizzato al commercio dell'avorio e altri prodotti (carne e pelle).

Panda gigante (<i>Ailuropoda melanoleuca</i>)	
Status	La popolazione totale si attesta tra i 1.000 e i 2.000 individui. La specie è inclusa nella lista rossa dell'IUCN e giudicata in pericolo di estinzione.
Distribuzione	Foreste di bambù della Cina sudoccidentale
Minacce	Distruzione dell'habitat; bracconaggio per la pelle

Apalemure dal naso largo (<i>Prolemur simus</i>)	
Status	Prossimo all'estinzione nei prossimi 20 anni; è inclusa nella lista rossa dell'IUCN e ritenuta in pericolo critico di estinzione.
Distribuzione	Foreste di bambù del Madagascar
Minacce	Distruzione dell'habitat, bracconaggio e insufficiente protezione legale

Langur di Delacur (<i>Trachypithecus delacouri</i>)	
Status	Con meno di 200 individui, è inclusa nella lista rossa dell'IUCN e giudicata in pericolo critico;
Distribuzione	1 Parco Nazionale del Vietnam
Minacce	Distruzione dell'habitat, bracconaggio per l'alimentazione

Brachiteles (<i>Brachyteles aracnoides</i>)	
Status	è inclusa nella lista rossa dell'IUCN e giudicata in pericolo
Distribuzione	Brasile
Minacce	Distruzione dell'habitat

Gibbone di Giava (<i>Hylobates moloch</i>)	
Status	è inclusa nella lista rossa dell'IUCN dove è giudicata in pericolo.
Distribuzione	Foreste tropicali sempreverdi di Giava
Minacce	Distruzione dell'habitat

Gibbone dal ciuffo (<i>Nomascus concolor</i>)	
Status	La popolazione globale si attesta tra i 1.300 e i 2000 individui. La specie è inclusa nella lista rossa dell'IUCN nella categoria "In pericolo critico di estinzione".
Distribuzione	Il gibbone dal ciuffo si rinviene in maniera discontinua in Cina sud-occidentale, Laos nord-occidentale e Vietnam settentrionale.
Minacce	Distruzione dell'habitat forestale e caccia.

Scimmietta leonina o Leontocebo rosalia (<i>Leontopithecus rosalia</i>)	
Status	è inclusa nella lista rossa dell'IUCN e giudicata in pericolo di estinzione.
Distribuzione	Brasile
Minacce	Distruzione dell'habitat forestale e cattura a fini commerciali

Presbite del Tonchino (<i>Trachypithecus francoisi</i>)	
Status	La specie è inclusa nella lista rossa dell'IUCN nella categoria "In pericolo di estinzione".
Distribuzione	Foreste della Cina meridionale e Vietnam nord-orientale.
Minacce	La specie viene cacciata per la carne e per la medicina tradizionale cinese. La distruzione e la frammentazione dell'habitat è un'altra importante minaccia.

Orango di Sumatra (<i>Pongo abelii</i>)	
Status	Di questa specie si stimano non più di 7. 000 esemplari. L'orango di Sumatra è incluso nella lista rossa dell'IUCN nella categoria "In pericolo critico di estinzione".
Distribuzione	Foreste tropicali della parte occidentale dell'isola di Sumatra (Indonesia)
Minacce	La specie è seriamente minacciata dalla deforestazione e dalla conversione massiccia in aree agricole e piantagioni di palma da olio. La cattura per il commercio e la caccia costituiscono due ulteriori minacce.

Antilope Tibetana (<i>Pantholops hodgsonii</i>)	
Status	Non esistono stime precise della popolazione di antilope tibetana che dovrebbe attestarsi attorno ai 100.000 capi. La specie è inclusa nella lista rossa dell'IUCN ed è considerata in pericolo di estinzione.
Distribuzione	La specie vive sugli altipiani e nelle valli montane fino a 5000 metri delle regioni cinesi dello Quinghai e lo Xinjiang e nel Jammu-Kashmir (India).
Minacce	L'antilope tibetana è cacciata prevalentemente per la fine lana, definita shahtoosh. Limitatamente le corna sono utilizzate nella medicina tradizionale cinese. L'espansione della zootecnia e la costruzione di infrastrutture costituiscono ulteriori minacce alla conservazione di questa specie.

Markhor (<i>Capra falconeri</i>)	
Status	La popolazione globale comprende meno di 2.500 individui. La specie è inserita nella lista rossa dell'IUCN nella categoria "In pericolo di estinzione".
Distribuzione	La specie si rinviene in Afghanistan nord occidentale, India settentrionale, Pakistan centrale e settentrionale, Tajikistan e Uzbekistan meridionale.
Minacce	Caccia, sviluppo incontrollato della pastorizia, degrado dell'habitat

Saiga (<i>Saiga tatarica</i>)	
Status	Si ritiene che la popolazione globale di saiga sia composta da 50.000 individui. La specie è inclusa nella lista rossa dell'IUCN nella categoria "In pericolo critico di estinzione".
Distribuzione	La saiga vive nelle steppe e le regioni semi-desertiche di Kazakhstan, Mongolia, Russia, Turkmenistan e Uzbekistan.
Minacce	La caccia incontrollata ed illegale per le corna, utilizzate nella medicina tradizionale cinese, e per la carne costituisce la principale minaccia. Inoltre, la specie è minacciata dalla distruzione dell'habitat e in alcune aree, dall'abbandono dell'agricoltura, che comporta la crescita di piante erbacee non appetibili per la specie.

Banteng (<i>Bos javanicus</i>)	
Status	La specie si rinviene in piccole popolazioni il cui numero complessivo probabilmente non supera i 5000 individui. La specie è inclusa nella lista rossa dell'IUCN ed è considerata in pericolo di estinzione.
Distribuzione	Java, Bali, Kalimantan (Indonesia), Sabah (Malesia), Myanmar, Thailandia, Laos, Vietnam e Cambogia.
Minacce	Le due minacce principali sono costituite da caccia e perdita dell'habitat.

Gaur (<i>Bos gaurus</i>)	
Status	La popolazione di gaur si attesta tra i 13.000 e i 30.000 esemplari. La specie è inserita nella lista rossa dell'IUCN sotto la categoria "Vulnerabile".
Distribuzione	Il gaur vive in piccole aree di Bhutan, Cambogia, Cina, India, Laos, Malesia, Myanmar, Nepal, Thailandia e Vietnam.
Minacce	La specie è minacciata da caccia e perdita dell'habitat. Le malattie trasmesse dal bestiame domestico rappresentano un'altra importante minaccia.

Delfino rosa dell'Orinoco (<i>Inia geoffrensis</i>)	
Status	La specie era ritenuta un tempo vulnerabile. Oggi si ritiene che non ci siano informazioni sufficienti sul suo status. Il delfino rosa dell'Orinoco è inserito nella lista rossa dell'IUCN sotto la categoria "Carenza di dati".
Distribuzione	Bacini fluviali del Rio delle Amazzoni e dell'Orinoco.
Minacce	La specie è minacciata da cattura accidentale nelle attrezzature di pesca (bycatch), costruzione di dighe, inquinamento delle acque.

Delfino dell'Irrawaddi (<i>Orcaella brevirostris</i>)	
Status	Si dispone di poche informazioni. La specie è inserita nella lista rossa dell'IUCN ed è ritenuta vulnerabile.
Distribuzione	Alcuni fiumi ed estuari di: Bangladesh, Brunei Darussalam, Cambogia, India, Indonesia, Laos, Malesia, Myanmar; Filippine, Singapore, Thailandia e VietNam.
Minacce	La specie è minacciata da cattura accidentale nelle attrezzature di pesca (bycatch), costruzione di dighe, inquinamento delle acque.

Aquila delle Filippine (<i>Pithecophaga jefferyi</i>)	
Status	150-500 individui; è inclusa nella lista rossa e giudicata in pericolo critico
Distribuzione	Isole di Luzon, Samar, Leyte e Mindanao
Minacce	Distruzione dell'habitat e bracconaggio

Gru americana (<i>Grus americana</i>)	
Status	La popolazione totale ammonta a circa 380 individui. La specie è inclusa nella lista rossa dell'IUCN e giudicata in pericolo di estinzione.
Distribuzione	Canada e Stati Uniti (areali riproduttivi e di svernamento estremamente ridotti)
Minacce	Distruzione dell'habitat, disturbo antropico di vario genere, elettrocuzione accidentale, bracconaggio.

Gavialis gangeticus (Gaviale)	
Status	Nel decennio 1997 – 2006 si stima si sia verificato un declino della popolazione da 436 a 182 individui adulti. La specie è inserita nella lista rossa dell'IUCN nella categoria “In pericolo critico di estinzione”.
Distribuzione	Alcuni bacini di India e Nepal
Minacce	Distruzione dell’habitat, cattiva gestione delle acque per uso agricolo, cattura accidentale nelle attrezzature di pesca, utilizzo di parti del corpo per la medicina tradizionale, raccolta delle uova a fini alimentari da parte delle comunità tribali.

Squali e razze	
Status	Molte delle circa 400 specie di squali e razze sono in declino in tutti i mari del mondo, per alcune specie la popolazione si è ridotta negli ultimi decenni di oltre il 90 %.
Distribuzione	Mari e oceani di tutto il mondo
Minacce	Pesca intensiva a fini alimentari e per la medicina tradizionale, in particolare la pesca per la sola raccolta delle pinne che viene applicata in maniera crudele

Bonobo, scimpanzé nano (<i>Pan paniscus</i>)	
Status	Con una popolazione stimata di 29.500 - 50.000 individui, la specie è presente nella lista rossa della IUCN, nella categoria “minacciata” (endangered)
Distribuzione	Foreste pluviali del Bacino del Congo, al centro della Repubblica Democratica del Congo (RDC).
Minacce	La guerra civile e la povertà crescente nella RDC rappresentano le minacce immediate per la sopravvivenza del bonobo. La bassa e frammentata popolazione, combinata con il loro lento ritmo riproduttivo fanno sì che i bonobo siano estremamente vulnerabili alla perdita di habitat e all’aumento del prelievo venatorio.

Scimpanzé (<i>Pan troglodytes</i>)	
Status	La stima più recente è di un numero di individui tra 172.700 e 299.700, in rapida decrescita. La specie, ormai estinta in quattro Stati africani, è nella lista rossa dell’IUCN nella categoria “Minacciata” (endangered).
Distribuzione	Foreste dell’Africa equatoriale.
Minacce	La specie è minacciata dalla deforestazione e dalla frammentazione dell’habitat ma anche dalla caccia a scopo alimentare (bushmeat) per rifornire i mercati delle grandi città e non solo per il consumo locale.

Gorilla occidentale (<i>Gorilla gorilla</i>), gorilla orientale (<i>Gorilla beringei</i>)	
Status	Le due sottospecie di pianura sono più consistenti e diffuse delle due sottospecie d'altopiano e di montagna. Il gorilla occidentale di pianura (<i>Gorilla gorilla gorilla</i>) è il più diffuso, annoverando probabilmente 95.000 esemplari. Il gorilla di Cross River (<i>Gorilla gorilla diehli</i>) ha una popolazione di soli 250-300 individui, limitata a una piccola area di foresta d'altopiano al confine tra Camerun e Nigeria.
	Non esiste una stima affidabile e recente della popolazione del gorilla orientale di pianura (<i>Gorilla beringei graueri</i>) , ma potrebbe essere di 17.000 individui.
	La popolazione complessiva del gorilla di montagna (<i>Gorilla beringei beringei</i>) è di circa 860/880 esemplari, divisi in due gruppi separati.
	Nella lista rossa dell'IUCN risulta gravemente minacciato d'estinzione (critically endangered) e minacciato (endangered), a seconda della sottospecie.
Distribuzione	Foreste tropicali e subtropicali dell'Africa centrale
Minacce	Per i gorilla di pianura il crescente consumo e commercio di "bushmeat" (carne selvatica) sono oggi la più grave minaccia, nonostante la caccia e il consumo di carne di gorilla siano illegali in tutti i Paesi del Bacino del Congo . Tuttavia, il bracconaggio continua senza sosta a causa della mancanza dell'applicazione delle leggi, nazionali e internazionali, e di sistemi giudiziari inefficaci. Il gorilla di montagna è oggi più che mai minacciato dalla deforestazione e dall'avanzata della ricerca di petrolio fin nel cuore del Parco dei Virunga .



Capitolo 2

LO STATO DELLA BIODIVERSITÀ IN ITALIA

LA BIODIVERSITÀ IN ITALIA

Fabrizio Bulgarini

WWF Italia

La ricchezza di fauna e flora del bacino del Mediterraneo è di gran lunga superiore a quella espressa da qualsiasi altra parte d'Europa (Blondel e Aronson, 1999). Tale valore è testimoniato anche dal suo riconoscimento come uno dei primi 18 “punti focali” (hotspots) del Pianeta in cui si concentra una grande biodiversità (Myers *et al.*, 2000). A sua volta l'Italia, sebbene a livelli diversi dai Paesi delle aree tropicali, è un importante serbatoio di biodiversità vegetale e animale perché, essendo situata al centro del Mediterraneo a fare da ponte fra l'Europa centrale e il Nord Africa, accoglie specie di origine eurasiatica, mediorientale e nord-africana. La fauna italiana conta 57.468 specie secondo i risultati del censimento sistematico curato dal Ministero dell'Ambiente (Minelli *et al.* 1993).

Anche se non è facile compilare elenchi e statistiche, soprattutto perché gran parte di questi organismi è rappresentata dai non vertebrati, animali la cui distribuzione riserva ancora molte novità ai ricercatori, si tratta di una cifra considerevolmente elevata per un paese di modesta estensione situato all'interno della fascia climatica temperata, ma giustificabile se si considera l'ampia varietà delle situazioni ambientali raccolte nel territorio della penisola che spazia da zone alpine dal clima artico a zone mediterranee dalle condizioni subtropicali.

Il numero di specie che vive in una regione è influenzato dalla varietà e dall'estensione degli ecosistemi e dalla loro storia, cioè dalle vicissitudini che hanno dovuto superare nel passato, dal grado di isolamento delle popolazioni, dall'intensità dei fenomeni di estinzione e di immigrazione e, soprattutto, dall'impatto sviluppato dall'uomo sulle biocenosi naturali che hanno subito profonde modificazioni rispetto al loro assetto originario, soprattutto negli ultimi tre secoli.

Come risultato di questi fenomeni la fauna italiana non è equamente distribuita nel territorio: esistono zone povere e altre ricche di specie e in linea di massima si assiste a una progressiva diminuzione del numero delle specie spostandosi dalle regioni settentrionali a quelle meridionali.

Il processo di impoverimento raggiunge il suo apice all'estremità della Calabria (l'Aspromonte) e della Puglia (il Salento), dove l'effetto “isola” è particolarmente rilevante e dove il numero di specie presenti è considerevolmente più basso rispetto al resto della penisola.

Nel panorama europeo l'Italia riveste un ruolo di capitale importanza come zona rifugio, e perfino source area, di molte specie rarefatte se non estinte nel resto dell'Europa occidentale, come lo stambecco (*Capra ibex*), il lupo (*Canis lupus*), l'orso (*Ursus arctos*), il gipeto (*Gypaetus barbatus*) e come territorio esclusivo di specie e sottospecie endemiche come il camoscio appenninico (*Rupicapra pyraenaica ornata*), il cervo sardo (*Cervus elaphus corsicanus*), l'Istrice (*Hystrix cristata*), anfibi, rettili e un considerevole numero di invertebrati endemici.

Il numero delle specie animali e vegetali

F. B.

In base alla Check List italiana del Ministero dell'Ambiente, la nostra Penisola ospita ben 57.468 specie animali, di cui solo 1.255 sono Vertebrati (escludendo la fauna marina, questi includono 48 specie di ciclostomi e osteitti delle acque interne, 37 di anfibi, 49 di rettili, 110 di mammiferi e circa 500 di uccelli di cui 250 sono regolarmente nidificanti), mentre 1.812 sono Protozoi. Infatti il 97,8% della ricchezza faunistica del nostro Paese è composta da invertebrati. Tra tutte queste specie ben 4.777 (8,6%) si possono considerare endemiche, ovvero esclusive dell'Italia. Si pensa però che in realtà gli endemismi siano oltre il 10% e questo a causa di specie ancora da scoprire (per lo più invertebrati) e per l'applicazione di moderne tecniche di ricerca che permettono di distinguere meglio le specie (Minelli et al., 2003).

A livello di specie vegetali, nel nostro Paese si contano quasi 8.000 specie, se poi aggiungiamo le alghe e i licheni si superano le 12.000 specie. Solo tra le oltre 6.700 specie di piante vascolari si annoverano circa il 13% di specie endemiche. Va aggiunta poi la enorme diversità dei funghi, circa 20.000, ma stimati teoricamente in 300.000 specie (Blasi et al., 2005).



Archivio WWF G. Marcori - Lupo (*Canis Lupus*)

Phyla animali	N. specie
'Protozoa'	1.812
Dicyemida	13
Orthonectida	2
Porifera	477
Cnidaria	461
Ctenophora	32
Platyhelminthes	1.317
Gnathostomulida	6
Nemertea	96
Gastrotricha	228
Rotifera	246
Nematoda	1.357
Nematomorpha	23
Acanthocephala	27
Kinorhyncha	22
Loricifera	4
Priapulida	3
Kamptozoa	16
Mollusca	2.141
Annelida	1.149
Pogonophora	1
Echiura	5
Sipuncula	18
Arthropoda	45.888
Tardigrada	244
Phoronidea	3
Bryozoa	305
Brachiopoda	12
Chaetognatha	18
Echinodermata	118
Hemichordata	5
Chordata	1.419
Totale	57.468

ORIGINI E CARATTERISTICHE DELLA FAUNA ITALIANA

Francesco Petretti

Università di Camerino

La fauna italiana ha una storia lunga e complessa come quella delle altre regioni mediterranee interessate nel passato da fenomeni geologici di vasta portata come le eruzioni vulcaniche e le variazioni nel livello dei mari che più volte hanno unito e poi separato il territorio italiano dal resto del Mediterraneo prima che si raggiungesse l'assetto attuale.

Tali situazioni paleogeografiche hanno permesso alle specie proprie di aree limitrofe alla penisola, come l'Egeide (l'antica area emersa della dorsale balcanica), la Tirrenide (il complesso di terre emerse al centro del Tirreno di cui oggi resta sostanzialmente il sistema sardo corso), l'Europa centrale e il continente africano, in particolare la fascia maghrebina, di raggiungere e colonizzare l'Italia, sopravvivendo spesso alla definitiva separazione dei

territori intervenuta nelle ultime fasi della formazione del bacino mediterraneo.

Anche i cambiamenti climatici hanno influito in modo determinante sulla composizione della flora e della fauna poiché vi è stato un progressivo mutamento da condizioni di clima caldo e umido nel Terziario a situazioni più fredde e secche nel Quaternario con la graduale trasformazione del paesaggio vegetale e con la progressiva sostituzione delle faune di tipo tropicale o subtropicale con quelle proprie del clima temperato, gradualità del fenomeno interrotta da episodi drammatici come le glaciazioni.

Durante le glaciazioni (l'ultima di una certa rilevanza risale ad appena diecimila anni fa) la fauna settentrionale che si era evoluta nel nord dell'Eurasia in condizioni fredde fu in grado di invadere la penisola trovandovi ambienti consoni alle sue esigenze.

Negli ultimi 2500 anni la natura ha potuto seguire il corso delle sue leggi solo parzialmente perché ha dovuto fare i conti con l'invasione delle popolazioni umane tanto che oggi è ben difficile distinguere le situazioni "naturali" da quelle frutto delle relazioni con l'uomo.

La fauna italiana è un mosaico frutto di diversi contributi, ma sicuramente il principale è rappresentato dalla componente continentale eurasiatica o Palearctica che in Italia ha trovato a più riprese modo di affermarsi soprattutto nelle fasi di clima più freddo e nei periodi in cui gli ambienti naturali dominanti del paese erano le foreste di latifoglie e le steppe.

Alla prima situazione si deve la presenza delle grandi specie forestali che oggi l'Italia ha il vanto di ospitare ancora al completo rispetto alle altre nazioni europee. Il lupo (*Canis lupus*), l'orso (*Ursus arctos*), il cervo (*Cervus elaphus*), il capriolo (*Capreolus capreolus*), il cinghiale (*Sus scrofa*), la lince (*Lynx lynx*) sono i rappresentanti più vistosi della fauna continentale che progressivamente è andata sempre più restringendo il suo areale in Europa occidentale a causa della messa a coltura dei terreni a spese dei boschi.



PNA VMastrella / Orso Bruno (*Ursus Arctos*)

La fauna continentale include anche una componente più boreale (tetraonidi e lepre variabile *Lepus timidus*), proveniente dalle estreme regioni settentrionali che dopo aver conosciuto un momento di fortuna nei periodi di espansione dei ghiacci si è quasi estinta nelle fasi interglaciali, sopravvivendo in ambienti relitti altomontani che presentano le caratteristiche proprie degli ambienti glaciali.

Sempre nei periodi glaciali, mentre in montagna si affermavano imponenti calotte di ghiaccio, nelle zone meridionali e costiere si assisteva all'espansione degli ambienti steppici propri di climi freddi e siccitosi, abitati da una fauna del tutto particolare di cui si sono trovati reperti fossili nelle grotte pugliesi Romanelli e Zinzulusa studiate nel corso degli anni dall'Istituto Italiano di Paleontologia Umana.

Proprio grazie ai ritrovamenti di fossili effettuati nella grotta Romanelli, nelle scogliere del Salento all'altezza del paese di Castro, si sa che fra dodicimila e diecimila anni prima di Cristo, nella fase conclusiva del Paleolitico superiore, l'ambiente della penisola salentina si presentava in modo molto diverso da come lo vediamo oggi. L'attuale arido tavolato calcareo era coperto da un mantello di erbe fitte, resistenti al freddo e all'arsura e, invece di precipitare in mare con una ripida falesia, come accade oggi in tutto il tratto di costa compreso fra Otranto e Santa Maria di Leuca, si affacciava su una distesa di sabbie, un vero e proprio deserto con dune, depressioni, ciuffi d'erbe inaridite e cespugli spinosi. Il clima doveva essere molto rigido e di tipo continentale, con inverni lunghi e freddi ed estati aride.



Nella steppa che cresceva sull'altipiano carsico aveva trovato rifugio una fauna particolare in cui specie tipiche dell'Asia continentale, come le oche selvatiche del genere *Branta*, otarde (*Otis tarda*), galline prataiole (*Tetrax tetrax*), sirratte (*Syrrhaptes paradoxus*) si associavano ad animali propri delle terre subartiche, spinti a Sud dall'avanzata dei ghiacci. Ma forse

l'elemento più caratteristico della comunità animale dell'epoca era rappresentato dai piccoli asini selvatici (*Equus hydruntinus*).

Dalle rocce a picco, dove si era stabilita una popolazione di stambecchi, si dominava la lunga striscia di dune abitata da stormi di grandule e di ganghe (*Pterocles* spp.), i piccioni del deserto la cui comparsa in Italia è oggi divenuta del tutto accidentale. D'inverno grandi stormi di oche selvatiche delle regioni artiche – collorosso (*Branta ruficollis*), colombaccio (*Branta bernicla*), lombardelle minori (*Anser erythropus*), zamperosee (*Anser brachyrhynchus*) - venivano a trascorrere i periodi di gelo nella steppa salentina.

La componente alpino himalayana

F.P.

Del tutto particolare è la fauna delle Alpi, non solo per le caratteristiche che condivide con quella dell'Europa settentrionale e circumartica con cui si è collegata grazie a "ponti di ghiaccio e di ambienti periglaciali" nelle fasi acute delle glaciazioni, ma anche per la sua unicità dovuta allo sviluppo della catena montuosa che se da una parte lega gli ambienti montani italiani al sistema balcanico-carpatico verso est, dall'altra funziona come imponente barriera alla dispersione delle specie mediterranee verso nord.

La grande estensione geografica del territorio alpino si traduce in una considerevole complessità ambientale: al suo interno si incontrano infatti ambienti glaciali, culminali, foreste di conifere e di latifoglie, isole di habitat termofili, ambienti umidi di ogni tipo, formazioni erbacee alto montane e di fondovalle.

La regione alpina ha avuto una storia segnata dal ripetuto alternarsi di fasi glaciali e di fasi di clima temperato-caldo che ha portato le specie mediterranee-meridionali e quelle boreali a popolarla e ad abbandonarla a più riprese.

Il risultato è un puzzle zoologico affascinante, complicato dall'ingresso di specie mediterraneo occidentali a Ovest (basti pensare alla lucertola ocellata *Lacerta lepida* e al colubro lacertino o di Montpellier *Malpolon monspessulanus* che si affacciano in Liguria e in Piemonte), di specie dinarico-balcaniche e mediterraneo-orientali ad Est (basti pensare al colubro gatto *Telescopus fallax*, allo pseudopo *Ophisaurus apodus*, allo sciacallo *Canis aureus* che compaiono nel Friuli Venezia Giulia).

Nè trascurabile è il fenomeno degli endemismi, tanto a livello degli insetti che dei vertebrati (la salamandra aurora, *Salamandra atra aurorae*, dell'altipiano di Asiago, ne è un esempio).

Sebbene la componente europea e boreale predomini ancora oggi nella fauna alpina, non bisogna dimenticare che le Alpi sono soprattutto un'appendice del sistema montuoso che ha origine nel cuore dell'Asia con la catena dell'Himalaya e che quasi senza soluzione di continuità percorre l'Asia occidentale e l'Europa orientale e da qui prosegue attraverso l'Europa occidentale fino ai Pirenei. Si tratta di una immensa dorsale montuosa caratterizzata da una profonda omogeneità di situazioni ambientali che ha funzionato come un'autostrada consentendo alla fauna

asiatica di raggiungere quella dell'Europa occidentale. Seguendo la catena, sono così giunte sulle Alpi specie centroasiatiche come lo stambecco (*Capra ibex*), il gracchio alpino (*Pyrrhocorax graculus*) e il sordone (*Prunella collaris*).

Il viaggio compiuto da alcune specie è stato ancora più lungo, basti pensare alla farfalla apollo (*Parnassius apollo*) che dopo aver colonizzato le Alpi, ha addirittura disceso la penisola seguendo la catena degli Appennini fino all'estremo sud dove ha dato origine a popolazioni geografiche e a vere specie endemiche ma che comunque conservano l'antica eredità dei progenitori partiti dalle lontane regioni asiatiche.

Le specie del Mediterraneo orientale

F.P.

Le specie del Mediterraneo orientale hanno presumibilmente colonizzato l'Italia a partire dall'Egeide che nel Miocene medio si estendeva a oriente della nascente penisola italiana. Nelle fasi in cui le due coste dell'Adriatico, quella balcanica e quella italiana soprattutto all'altezza della Puglia si sono unite, non poche specie sono passate dall'una all'altra sponda. A tale fenomeno si deve la presenza nell'Italia adriatica e soprattutto in Puglia di specie egeiche e balcaniche come gli ortotteri del genere *Troglophilus*, il coleottero *Dendarus dalmatus* e fra gli uccelli del picchio dalmatino (*Dendrocopus leucotus lilfordi*) che oggi popola le faggete della Foresta Umbra, nel Gargano.

Molte specie di origine nord africana hanno, invece, seguito la costa del Mediterraneo nella loro espansione verso occidente raggiungendo la penisola iberica, il sud della Francia e da lì si sono affacciate alle estreme regioni nordoccidentali dell'Italia. Valga il caso del colubro lacertino, della lucertola ocellata e della monachella nera (*Oenanthe leucura*), quest'ultima apparentemente estinta come nidificante. Si tratta di specie oggi presenti con popolazioni per lo più relitte che non sembrano avere la pressione demografica sufficiente per spingersi ulteriormente nel territorio italiano.

Ai collegamenti terrestri del Quaternario fra Nord Africa, Sicilia e Sardegna si deve la colonizzazione dell'Italia insulare e meridionale da parte di forme africane termofile e xerofile - quindi poco adatte a spingersi molto a nord - come le lucertole *Psammmodromus algirus* di Lampedusa o il gongilo (*Chalcides ocellatus*) e forse la presenza dello stesso istrice (*Hystrix cristata*) che dalle estreme regioni meridionali italiane ha potuto colonizzare le fasce costiere della penisola spingendosi sempre più a nord e all'interno. Oggi, in assenza del collegamento terrestre, le regioni meridionali sono pur sempre sotto l'influsso del popolamento faunistico maghrebino come è dimostrato dal caso della farfalla *Danaus chrysippus* che con il favore dei venti meridionali a più riprese ha varcato il mare e si è insediata in Sicilia, in Sardegna e nell'Italia centro meridionale.

Le specie tirreniche

F.P.

Le specie tirreniche sono le specie che si sono sviluppate nelle terre emerse del Tirreno, in particolare nell'arcipelago toscano e nel sistema sardo-corso grazie ai suoi collegamenti con la penisola e con il resto del Mediterraneo che hanno consentito lo svilupparsi di una fauna caratteristica per l'assenza nella Corsica e nella Sardegna di molte specie ben distribuite nella penisola come le vipere (*Vipera* sp.), le rane (*Rana* sp.) e gran parte dei mammiferi terrestri e per alcune presenze esclusive come il gecko tarantolino (*Phyllodactylus europaeus*) e i discoglossi del gruppo sardo-corso (*Discoglossus* spp.). Il discoglossio deve il suo nome alla particolarità di avere la lingua a forma di disco fissata al pavimento della bocca e quindi non può essere estroflessa come fanno invece rospi e rane. Il discoglossio per adattarsi al clima del Mediterraneo ha modificato radicalmente le sue stagioni riproduttive. Infatti si riproduce in autunno e in inverno quando la pioggia riempie fossi e pozze fra i sassi di granito e c'è acqua sufficiente per consentire lo sviluppo e la metamorfosi dei girini. D'estate si rintana nelle fenditure che conservano un pò d'acqua e nei pozzi. Le isole dell'arcipelago toscano insieme al promontorio dell'Argentario che di fatto è un'isola perché collegato alla terraferma solo da due bretelle di sabbia di recente formazione, rappresentano le cime più elevate di una massa di natura vulcanica che un tempo doveva emergere collegando la Corsica, la Sardegna, la penisola e la costa provenzale in una sola zona emersa chiamata Tirrenide. Vi abitava una fauna primitiva di anfibi e di rettili con pochissimi mammiferi. A seguito dell'innalzamento del livello del mare la Tirrenide finì sott'acqua e rimasero fuori solo l'attuale Sardegna, la Corsica e isole dell'arcipelago toscano. Gli animali terrestri che vi abitavano rimasero isolati e le popolazioni frammentate cominciarono ad evolversi in modo peculiare, ma la loro presenza in queste zone testimonia l'antica connessione. Il caso più eclatante è rappresentato da un piccolo anfibio anuro che si rinviene non solo in Sardegna e in Corsica, ma anche nelle isole del Giglio e perfino nel promontorio dell'Argentario.

Gli alloctoni

F.P.

Un aspetto non trascurabile del popolamento faunistico dell'Italia è rappresentato dall'alloctonia, cioè dalla presenza di una specie fuori del suo areale originario. E' un fenomeno antico, frutto dell'attività dell'uomo volontaria e involontaria, iniziata almeno in epoca fenicia e romana con i trasferimenti di daini (*Dama dama*) dal Medio Oriente al Mediterraneo occidentale e la colonizzazione della Sardegna con specie come il cervo (*Cervus elaphus*) e il ghio (*Glis glis*).



Negli ultimi anni, con l'aumento delle comunicazioni fra le parti del globo, il processo ha conosciuto un maggiore impulso e anche se la gran parte dei rilasci accidentali o voluti di animali esotici nei nostri ambienti non dà seguito a colonizzazioni, c'è qualche eccezione e la nostra fauna si è andata arricchendo di nuove presenze per lo più sgradite e per il loro impatto sulle biocenosi originarie e per il loro impatto sulle attività dell'uomo.

La nutria (*Myocastor coypu*), la testuggine acquatica americana (*Trachemys scripta*), il pappagallo monaco (*Myopsittachus monachus*) e il parrocchetto dal collare (*Psittacula krameri*), la zanzara tigre (*Aedes albopictus*) sono alcune delle forme che hanno con successo colonizzato il territorio italiano.

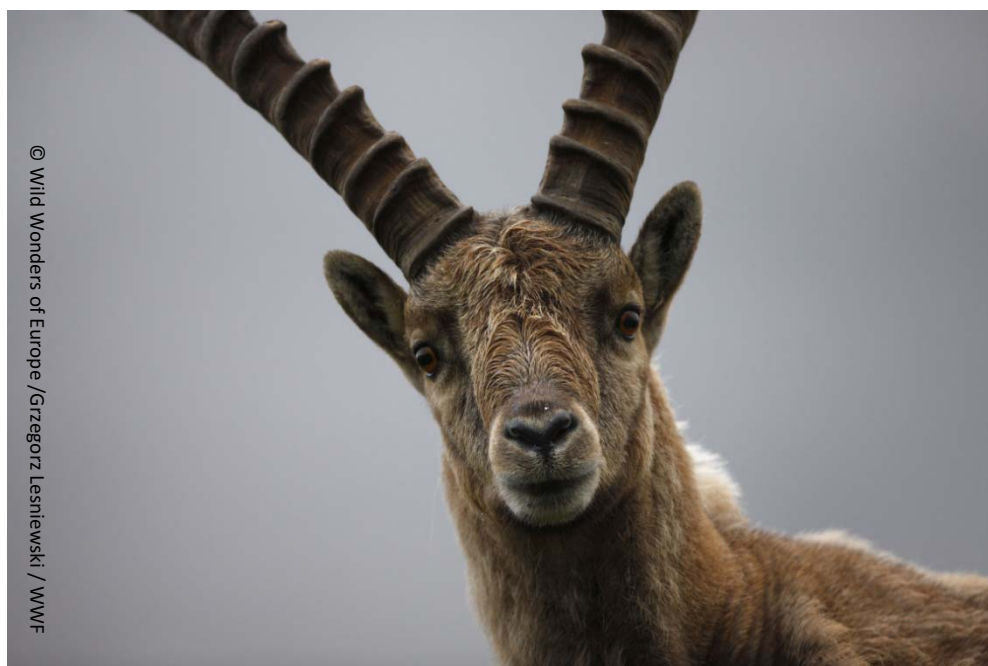
Il ritorno dello stambecco

F.P.

Se ogni ambiente naturale del mondo e ogni area geografica deve avere un animale simbolo che ne rappresenti l'essenza, allora è fuor di dubbio che il testimonial dell'ecosistema alpino debba essere lo stambecco. Lo stambecco delle Alpi (*Capra ibex*), come deve all'uomo la drammatica diminuzione che l'ha condotto sull'orlo dell'estinzione, così deve ad esso anche la sua sopravvivenza. Dodicimila anni fa, al tempo dell'ultima glaciazione, lo stambecco viveva un po' dovunque in Italia fino alle estreme regioni meridionali. Poi si ritirò progressivamente, con la scomparsa dei ghiacci, sulle Alpi. Sulla catena alpina l'ungulato cominciò a diminuire molto presto a causa delle persecuzioni umane: nel 1500 si estinse in Svizzera e nelle Alpi centrali, nel 1800 scomparve dalla Francia, nel 1850 fu eliminato dal Monte Rosa e nel 1870 anche dal Monte Bianco. La caccia è stata il motivo principe della rarefazione dello stambecco sulle Alpi. Nel secolo XVI era cacciato per le proprietà curative che si riteneva esistessero in alcune

parti del corpo; successivamente, fu braccato soprattutto per scopi alimentari e per collezionarne i trofei. Alla fine del XIX secolo, rimaneva solo uno sparuto branco di stambecchi nella riserva reale di caccia del Gran Paradiso. Fu solo allora che ne venne decretata la protezione e la riserva di caccia divenne l'embrione della prima grande area protetta italiana, il parco nazionale del Gran Paradiso. In quegli anni, segnati da alterne vicende, la popolazione di stambecchi crebbe dai 100 esemplari del 1821 ai 2.370 capi del 1923, quando fu finalmente istituito il parco nazionale del Gran Paradiso, la prima grande area protetta italiana. Fra il 1934 e il 1945, uno sfrenato bracconaggio fece crollare la popolazione di stambecchi del Gran Paradiso da 3.265 a soli 416 capi, ma da allora, grazie alla dedizione del suo straordinario direttore, Renzo Videsott, il parco iniziò una graduale opera di riscatto e con esso tornò a prosperare anche lo stambecco. Attualmente la popolazione del Gran Paradiso si compone di alcune migliaia di capi e appare stabile con leggere fluttuazioni annuali. Intorno al 1960 un piccolo gruppo di Stambecchi fu prelevato dal Gran Paradiso e trasferito nel Parco Nazionale dello Stelvio ed ora vi prospera; sempre con gli Stambecchi del Gran Paradiso sono state ripopolate molte riserve della catena alpina, sia in Italia che in Svizzera e in Francia e addirittura la Slovenia. Questa specie oggi può considerarsi fuori pericolo.

Particolarmente suggestiva la storia del ritorno dello stambecco nel cantone dei Grigioni in Svizzera. All'inizio del secolo scorso, vista l'inutilità dei suoi tentativi di ottenere dalla Casa Sabauda alcuni stambecchi per riportarli nelle Alpi dove erano stati completamente cancellati, il governo svizzero finì per accettare l'offerta di un bracconiere, che si dichiarò disponibile a procurare alcuni capretti di stambecco per la somma di 800 franchi svizzeri ciascuno.



© Wild Wonders of Europe / Grzegorz Lesniewski / WWF

Nel giugno del 1906 tre capretti di quattro settimane di età furono contrabbandati a Martigny ed allevati nel parco faunistico di Peter e Paul a San Gallo. Da allora fino al 1937 la Svizzera ricevette dal Gran Paradiso un centinaio di stambecchi, all'inizio illegalmente e più tardi con il consenso dell'Italia. Il parco faunistico di Peter e Paul ed il parco delle Alpi di Interlaken-Hasli avviarono un programma d'allevamento utilizzando questi animali. L'allevamento delle greggi di stambecco nei due parchi ebbe successo. L'8 maggio del 1911 tre femmine e due maschi furono rilasciati nel territorio federale di caccia Grauer Hörner nel canton San Gallo. La popolazione allo stato libero si accresceva molto lentamente. Pertanto si decise di rilasciare altri individui in diverse regioni della Svizzera: nel Parco Nazionale Svizzero nel 1920, sul Augsmatthorn nel 1921, sul Piz Albris nel 1922, sul Schwarzmönch nel 1924 e sul Mont Pleureur nel 1928. Grazie a queste e ad altre reintroduzioni oggi le Alpi sono abitate da circa 40.000 stambecchi, almeno diecimila dei quali abitano i parchi nazionali e regionali italiani. Una storia a lieto fine, un "dono" dell'Italia alla natura europea per la quale la Svizzera ancora oggi ci è grata e lo ricorda in ogni occasione.

Endemismi italiani

F.P.

Un territorio mosso, tormentato, ricco di penisole e di isole non poteva non funzionare da centro per la formazione di specie e sottospecie endemiche secondo il meccanismo di speciazione per isolamento geografico.

Il numero di endemismi è molto alto a livello degli invertebrati, ma anche fra i vertebrati si contano dei preziosi abitanti esclusivi delle nostre regioni, basti pensare al camoscio appenninico (*Rupicapra pyrenaica ornata*) considerato da alcuni solo una sottospecie del camoscio dei Pirenei, ma da molti una vera e propria specie esclusiva delle montagne dell'Italia centrale. In questo caso il suo nome scientifico sarebbe semplicemente *Rupicapra ornata*. Chi conosce bene questo animale, sa che le sue caratteristiche morfologiche, come la colorazione del mantello e le corna, sono veramente uniche e irripetibili.

Si discute spesso, fra zoologi, se gli orsi marsicani possano essere considerati appartenenti a una sottospecie endemica dell'Italia centrale, ma ciò appare improbabile, proprio perchè l'orso bruno (*Ursus arctos*), in virtù della sua ampia distribuzione mondiale, mostra una grande variabilità morfologica. Altrettanto può dirsi per il lupo, sebbene in molti siano usi definire la popolazione italiana come *Canis lupus italicus*. Qualche dubbio riguarda anche il capriolo meridionale (*Capreolus capreolus*), di cui non è facile rintracciare i nuclei autenticamente indigeni poichè la specie è stata oggetto di ripopolamenti anche nei secoli scorsi. Sicuramente quelli di Orsomarso, in Calabria, e del Gargano, in Puglia, sono i più isolati e forse geneticamente puri.

Ben distinto dagli altri cervi europei, il cervo sardo (*Cervus elaphus corsicanus*) è di solito considerato un abitante esclusivo della Sardegna e ora anche della Corsica, dove è stato reintrodotta a partire da individui sardi.

La sottospecie italica (*C. c. italicus* Festa 1925) è stata descritta sulla base di alcune caratteristiche morfologiche e della colorazione del mantello. A questa sottospecie appartenerebbero i piccoli nuclei presenti nella Riserva Naturale di Castelporziano, nella Foresta Umbra (Parco Nazionale del Gargano) e nei Monti dell'Orsomarso (Parco Nazionale del Pollino). Uno studio più recente di carattere genetico ha in effetti dimostrato che i capriolo di Castelporziano presentano sequenze della regione di controllo del DNA mitocondriale (aplotipi) significativamente diverse rispetto a quelli che si ritrovano nelle popolazioni Italiane delle Alpi e dell'Europa continentale. Tali studi non hanno comunque potuto confermare la validità della sottospecie. Indicazioni più chiare sono emerse da ulteriori studi genetici, condotti su un numero più ampio di campioni, provenienti da diverse aree geografiche. Le popolazioni di Castelporziano, del Gargano, dell'Orsomarso e della Provincia di Siena condividerebbero infatti degli aplotipi simili con un tempo di divergenza di 20-25.000 anni rispetto alle popolazioni delle Alpi. Risultati simili, pur se con qualche differenza, sono stati ottenuti anche da Lorenzini et al. (2001).

Il maggior numero di endemismi, cioè di specie esclusivamente italiane, rigorosamente DOC, si ritrova fra i piccoli mammiferi, come alcuni toporagni, e fra le lepri (*Lepus* sp.) . In particolare la lepre italica è oggetto di molti studi, tesi a ribadire l'unicità genetica degli ultimi nuclei non contaminati dalle immissioni di popolazioni alloctone introdotte a scopo venatorio.

Eccezionale invece l'unicità dell'ittiofauna delle acque interne che conta interessanti endemismi tutti italiani a livello di salmonidi, gobidi e di altre famiglie, purtroppo minacciati dalla diffusione di specie voraci introdotte per favorire la pesca sportiva come molte trote, persici e pesci gatto nordamericani e siluri dell'Europa orientale.

Nel vasto campionario di rettili e anfibi che costituiscono la nostra erpetofauna si trovano molti endemismi. Caratteristica del territorio italiano è, ad esempio, la rana italica o appenninica (*Rana italica*) , un tempo considerata simile alla rana greca o dei Balcani (*Rana graeca*) e altrettanto caratteristici della catena appenninica e della Sardegna sono i geotritoni (genere *Speleomantes*), anfibi urodeli legati agli ambienti ipogei.



© F. Cianchi / Salamandrina atra dagli occhi neri

Sempre gli anfibi ci regalano quello che per molti è considerato il più significativo endemismo italiano, addirittura costituito da un genere e da due specie che vivono solo all'interno dei nostri confini. Stiamo parlando della salamandrina dagli occhiali, oggi distinta in due specie *Salamandrina perspicillata* e *Salamandrina terdigitata*.

Da una a quattro raganelle **F.P.**

Le raganelle presenti in Italia sono rappresentate, in base agli studi degli ultimi vent'anni, da quattro specie distinte: la raganella sarda (*Hyla sarda*), endemismo tirrenico a distribuzione simile a quella del discogiosso sardo (Corsica, Sardegna, Isole di Capraia e d'Elba), la raganella mediterranea (*Hyla meridionalis*), a distribuzione mediterraneo-occidentale dal Maghreb alla Francia meridionale e Liguria, e la raganella comune, specie politipica presente in una vasta area compresa tra la Spagna settentrionale e il Mar Caspio. Proprio quest'ultima sarebbe in realtà una "superspecie" presente nell'Italia continentale con almeno due specie riconosciute su base biochimica, la cui distribuzione verrebbe separata dal corso del fiume Isonzo in Friuli Venezia-Giulia. Si avrebbero così una raganella endemica italiana (*Hyla intermedia*) e una invece presente solo all'estremo settore orientale del Paese (*Hyla arborea*). Recentemente le raganelle sono state oggetto di grande attenzione per la contrazione del loro areale in tutta l'Europa centrale e settentrionale e perciò considerate fortemente a rischio. Come per molte altre specie di anfibi, le cause sono da iscriversi all'elevato uso di fitofarmaci e alla frammentazione dell'areale per la forte riduzione degli ambienti idonei di pianura che pone, in particolare la raganella, in una condizione di elevato rischio a medio e breve termine, pur considerando l'attuale areale ancora vasto.



© F. Cianchi

I BIORIFUGI GLACIALI

F.P.

Esistono alcune situazioni particolari che determinano l'esistenza di aree che per quanto piccole sono estremamente ricche di specie.

Molte fra queste sono quelle che nel corso dei millenni hanno conservato una certa stabilità ambientale, ammortizzando gli effetti delle variazioni climatiche e degli eventi geologici che altrove hanno determinato subitanee crisi della biodiversità.

Gli ambienti in esse contenuti definiti conservativi e rimasti inalterati nel corso dei millenni conservano in tutta la loro ricchezza faune antiche e complesse; che si tratti di grotte, di ambienti interstiziali, di fosse marine lì sono presenti i testimoni di un passato anche lontano. Tali biorifugi corrispondono, ma non sempre, a situazioni vegetazionali specifiche e così, come proposto per la vegetazione e la flora, anche nel caso del popolamento animale potrebbe essere analizzata la presenza di specie animali dalla distribuzione localizzata, spesso relitta e in ogni caso indicatrice di specifiche condizioni ambientali.

Tali zone, definite i "punti caldi della biodiversità" si contano sulla punta delle dita, ma hanno una importanza capitale per la conservazione del patrimonio zoologico nazionale. A esse bisogna aggiungere aree favorite dalla loro posizione geografica al confine fra faune di diversa origine: è tale il caso delle estreme propaggini occidentali e orientali dell'arco alpino, rispettivamente le Alpi marittime e il Carso friulano dove si incontrano le popolazioni animali italiane con quelle dell'Europa occidentale e orientale.

Una particolare categoria di Biorifugi è rappresentata da quelli glaciali

F.P.

Durante le glaciazioni, (l'ultima di una certa rilevanza risale ad appena diecimila anni fa) la fauna settentrionale che si era evoluta nel nord dell'Eurasia in condizioni di freddo fu in grado di invadere la penisola trovandovi ambienti consoni alle sue esigenze. Perfino nelle estreme regioni meridionali era possibile imbattersi negli animali delle regioni circumartiche: ghiottone (*Gulo gulo*), alca gigante (*Alca impennis*), ulula (*Surnia ulula*), poiana calzata (*Buteo lagopus*) non erano rare sulle spiagge della Calabria qualche migliaio di anni fa.

Tale situazione si conservò in fondo per breve tempo perchè nelle fasi interglaciali in cui il clima tornò ad essere più temperato i ghiacci si ritirarono e la fauna boreale fu costretta a regredire estinguendosi parzialmente o del tutto.

Fra queste si possono citare uccelli, anfibi e mammiferi e in particolare le specie appartenenti agli ordini Galliformes (*Tetrao tetrix*, *Tetrao urogallus*, *Lagopus mutus*, *Tetrastes bonasia*), Piciformes (*Picoides medius*, *Picoides minor*, *Picoides leucotos*, *Dryocopus martius*), Passeriformes (*Loxia curvirostra*, *Prunella modularis*, *Turdus torquatus*, *Regulus regulus*, *Parus montanus*), Rodentia (*Microtus* spp.), Insectivora (famiglia Soricidae),

Duplicidentata (*Lepus timidus*) e alcuni rappresentanti della classe degli anfibi, con particolare riguardo a *Salamandra salamandra*, *Salamandra atra*, *Triturus alpestris*, *Rana* spp.

LE LISTE ROSSE

F.B.

Lo stato delle specie minacciate di estinzione viene da decenni monitorato dalla World Conservation Union (IUCN) e si concretizza, in particolare, nella pubblicazione delle famose Red Lists o Red Books (le Liste Rosse o i Libri Rossi) cioè gli elenchi che forniscono le informazioni sullo status delle specie ed i loro diversi livelli di minaccia anche disponibili sul sito <http://www.redlist.org>.

In Italia il primo lavoro per la realizzazione della Lista Rossa italiana dei Vertebrati è stato realizzato dal WWF Italia nel 1998 proponendo anche un'ampia parte di analisi e considerazioni sui dati ottenuti applicando i criteri IUCN (Bulgarini et al., 1998).

Più di recente un altro gruppo di lavoro (Rondinini et al., 2013) ha realizzato una seconda versione applicando i nuovi criteri IUCN, valutando 672 specie terrestri, d'acqua dolce e marine (576 terrestri e 96 marine), 6 sono estinte nella regione in tempi recenti. Le specie minacciate di estinzione sono un totale di 161 (138 terrestri e 23 marine), pari al 28% delle specie valutate. Considerando che per il 12% delle specie i dati disponibili non sono sufficienti a valutare il rischio di estinzione, e assumendo che il 28% di queste sia minacciato, si stima che complessivamente il 31% dei vertebrati italiani sia minacciato. Il 50% circa delle specie di vertebrati italiani non è a rischio di estinzione imminente.

Le classi dei Vertebrati esaminate e incluse nella lista rossa dei vertebrati italiani, realizzata dal WWF nel 1998, sono sei per un totale di 338 specie, di cui 42 "pesci" (ciclostomi + osteitti), 28 Anfibi, 34 Rettili, 164 Uccelli (nidificanti regolari ed irregolari, escluse sottospecie e popolazioni isolate) e 70 mammiferi.

Fra i vertebrati risultano già estinte 14 specie di cui 11 di uccelli, comunque ancora presenti fuori dal nostro territorio e quindi potenzialmente capaci di ricolonizzarlo.

Ben 338 specie (il 68% del totale) sono state considerate in pericolo di estinzione. Di queste 43 sono minacciate in modo critico, e 156 sono minacciate o vulnerabili.

Il gruppo più colpito è quello dei pesci d'acqua dolce dove addirittura l'88% delle specie è considerato minacciato.

Nel complesso sono state inserite nella lista 361 entità faunistiche e 199 di esse risultano minacciate (CR+EN+VU). A queste se ne aggiungono 94 "a più basso rischio" sulle quali è comunque opportuno mantenere un elevato grado di attenzione mentre altri 23 sono poco conosciute (Data Deficient) e su di esse sarebbe opportuno indirizzare principalmente gli sforzi di ricerca. Inoltre devono essere considerati altri 29 elementi per i quali, per motivi

diversi, si è preferito "sospendere il giudizio" (Not evaluated) e 2 specie migratrici (M) di Rettili che, per l'importanza delle loro popolazioni, risultano di estremo interesse conservazionistico.

Bibliografia

Bulgarini F., E. Calvario, F. Fraticelli, F. Petretti, S. Sarrocco, 1998. Libro Rosso degli Animali d'Italia - Vertebrati. WWF Italia, Roma, pp. 210.

Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (compilatori). 2013. per il volume: Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma

Ciclostomi e Pesci ossei delle acque interne

F.P.

La lista rossa dei pesci d'acqua dolce (Rondinini et al., 2013) prende in considerazione 42 specie di pesci, rispetto alle 48 presenti (Zerunian, 2004-2007) individuando 10 tipologie di intervento per la conservazione di queste due classi di vertebrati riunite sotto il nome "pesci" ovvero i ciclostomi e i pesci ossei. Naturalmente per alcune delle specie sono state individuate più azioni. Il 59% delle azioni riguardano interventi per la tutela o il ripristino di condizioni ambientali idonee alla sopravvivenza delle specie ittiche. Tra queste azioni, risultano prioritario quelle volte al ripristino di condizioni ecologiche idonee (oltre il 42%). Per nove specie risulta fondamentale realizzare passaggi per pesci presso gli sbarramenti artificiali (ad es. dighe e traverse).

Per cinque specie, tra quelle esaminate risulta necessario intervenire attraverso immissioni di individui geneticamente affini alle popolazioni oggetto di tutela. Azioni delicate, in considerazione che le immissioni effettuate con ceppi o specie alloctone risultano tra le principali cause di declino di molte specie. Infatti le azioni volte a sospendere le immissioni e la necessità di avere una maggiore regolamentazione della pesca sportiva risultano gli altri due interventi suggeriti, rispettivamente per il 28 % e il 21% dei taxa inclusi nella lista rossa.

Infine per alcune specie (12%), risulta importante approfondire lo stato di conoscenza, attraverso il monitoraggio delle popolazioni autoctone e delle specifiche indagini conoscitive.

Gli anfibi

F.P.

La lista rossa include 28 specie di Anfibi appartenenti alla fauna della nostra Penisola. Per la loro tutela sono state individuate 10 azioni prioritarie. Risulta di particolare rilievo l'istituzione di aree protette (39%), anche di limitata estensione, in particolar modo quelle che tutelano piccoli specchi d'acqua naturali (risorgive, fontanili, ecc.) e artificiali (cisterne per irrigazione, fontanili per il bestiame, ecc.) e formazioni boschive di latifoglie montane e planiziali. Oltre il 63% degli interventi individuati, è volto alla tutela di habitat che ospitano la batracofauna.

Tra le attività umane che hanno un forte impatto, occorre ricordare l'introduzione di specie ittiche predatrici nei corpi idrici che ospitano popolazioni di Anfibi, e il prelievo incontrollato per il collezionismo o la

ricerca. Per ben 13 specie, le azioni volte a ridurre tale impatto possono assumere una forte valenza dal punto di vista della conservazione.

I rettili

F.P.

La lista rossa include 34 specie di Rettili della nostra fauna e per esse sono state individuate 11 tipologie di interventi. Risulta prioritario approfondire le conoscenze di base sulla biologia, sulle popolazioni e sulla distribuzione (in particolare sulle rotte migratorie dei cheloni).

Tuttavia molte specie necessitano di urgenti interventi di conservazione che qualora giungessero solo dopo aver approfondito lo stato delle conoscenze vedrebbero il loro areale di diffusione e la loro consistenza di popolazione fortemente ridotte.

Le catture per commercio e per detenzione compromettono la sopravvivenza di 22 specie di Rettili, ovvero il 69% delle specie incluse nella lista rossa; risulta perciò fondamentale arrivare ad un controllo, o meglio ancora ad un totale arresto dei prelievi in natura.

Ancora una volta si rende necessario ricordare la necessità di una legge per la tutela di tutta la fauna e l'inadeguatezza e soprattutto l'insufficienza delle leggi regionali sulla fauna minore.

Come per gli Anfibi, anche per i Rettili risulta molto importante l'istituzione di aree protette che tutelino gli habitat che ospitano importanti elementi della nostra erpetofauna. In particolare tali aree protette dovrebbero conservare boschi costieri e zone umide minori. Inoltre di notevole importanza è anche la conservazione degli ambienti a mosaico, degli incolti, nonché degli ambienti steppici che rappresentano habitat critici per alcune specie di Rettili. Il mantenimento di questi sistemi ambientali presuppone un adeguamento delle attività agricole e delle pastorizia.

Gli uccelli

F.P.

Nella lista rossa sono state inserite 164 delle 250 specie che si riproducono regolarmente o irregolarmente sul nostro territorio, oltre a 18 forme sottospecifiche e popolazioni isolate.

Per circa il 18% dei taxa inclusi nella lista rossa risulta fondamentale controllare l'impatto dell'attività venatoria e delle azioni correlate direttamente o indirettamente, come le immissioni faunistiche.

Le altre attività umane che dovrebbero essere regolamentate per ridurre l'impatto sull'ornitofauna, sono le attività del tempo libero (free climbing, escursionismo, fotografia, ecc.), le attività agro-pastorali e l'uso indiscriminato delle sostanze chimiche (pesticidi, fitofarmaci, ecc.).

Naturalmente anche per gli Uccelli l'istituzione di aree protette, volte a tutelare i siti di riproduzione e svernamento e le aree di migrazione e sosta, risulta essere una azione fondamentale per la loro conservazione.

Ambienti in cui risulta importante attivare l'istituzione di parchi e riserve per la tutela dell'avifauna che si riproduce nel nostro Paese sono i boschi termofili mediterranei e di latifoglie di montagna, le abieti-faggete, le

formazioni appenniniche con *Pinus* spp., gli ambienti a mosaico e gli habitat montani.

Circa il 6% delle azioni individuate per la conservazione degli Uccelli riguarda interventi diretti sulle specie. Per 8 taxa è importante arrivare ad un controllo delle specie randagie (cani e gatti) e di quelle invasive, in particolare dei ratti per le colonie di uccelli marini (berte, uccello delle tempeste e gabbiani). Per 5 specie possono risultare utili i campi di sorveglianza alle aree di riproduzione e per altre 5 specie la predisposizione di "aiuti alimentari (carnai) e di nidi artificiali (cassette-nido) possono migliorare lo stato delle popolazioni. Solo in tre casi sono stati proposti degli interventi di captive-breeding, reintroduzione o restocking.

I mammiferi

F.P.

Sono state inserite nella lista rossa 70 specie di Mammiferi italiani. Di questi, 30 sono chiroteri e 8 sono cetacei, mentre i rimanenti sono Mammiferi terrestri. Sono state individuate 21 tipologie di interventi diversi.

Anche per i Mammiferi risulta importante approfondire lo stato delle conoscenze, infatti il 34% degli interventi rientra in questa categoria. In particolare il monitoraggio delle popolazioni presenti e le indagini sulla distribuzione sono tra le azioni maggiormente proposte.

Creare una rete di aree protette risulta un'azione prioritaria per 14 specie di Mammiferi. 10 specie sono invece legate ad una corretta gestione forestale che permetta la sopravvivenza di formazioni boschive mature, disetanee con grandi alberi che presentano cavità (soprattutto per i chiroteri).

Circa il 41% delle azioni individuate sono volte alla tutela degli habitat, tra queste vi sono interventi rivolti alla conservazione di ambienti ipogei e di strutture rurali (in particolar modo per i chiroteri).

Azioni di restocking, reintroduzione e captive-breeding sono state individuate per meno di 10 specie e con le dovute riserve e precauzioni. Soprattutto per cervo sardo, capra di Montecristo e camoscio appenninico.

Anche per i Mammiferi risulta importante il controllo di cani e gatti randagi e delle specie invasive, come anche importante risulta l'allestimento di punti di alimentazione e di strutture rifugio per pipistrelli (bat-box).

Caccia, bracconaggio e attività connesse minacciano almeno 8 specie, mentre 5 richiederebbero interventi di controllo o meglio cessazione delle immissioni con specie alloctone. Per poche, ma significative specie (lupo, orso) risulta fondamentale la gestione delle attività agro-pastorali e il controllo del disturbo provocato dalle attività del tempo libero.

Per i chiroteri sembra essere molto importante cercare di ridurre o sostituire con sostanze non tossiche il trattamento effettuato sulle travi in legno da costruzione. In linea generale per circa una decina di specie occorre intervenire per ridurre l'inquinamento.

“STORIE” DELLA FAUNA ITALIANA

La Vipera di Orsini

F.P.

Alcune specie di rettili la cui distribuzione è estremamente localizzata possono essere validi indicatori delle condizioni di salute dell'ambiente naturale. Uno fra questi è la vipera di Orsini *Vipera ursinii* (Bonaparte, 1835), la più piccola e primitiva delle vipere europee, considerata uno dei serpenti maggiormente minacciati di estinzione in Italia e in Europa. E' considerata una specie "endangered" dall'IUCN, è inserita nella Lista Rossa dei Vertebrati italiani e in una serie di convenzioni internazionali quali la Convenzione di Washington (CITES), la Direttiva CEE "Habitat" e la Convenzione di Berna. E' presente in Italia, con popolazioni isolate, su alcuni massicci montuosi (Gran Sasso-Laga, Majella, Velino-Sirente, Sibillini, Monti della Meta e Terminillo), ad altitudini comprese tra i 1600 e i 2300 m.

La vipera di Orsini presenta il ciclo annuale di attività più corto tra quelli dei serpenti delle zone temperate e che il suo habitat prediletto è rappresentato dagli arbusteti prostrati a *Juniperus nana* nelle montagne del Gran Sasso e della Duchessa mentre nella Majella il microhabitat frequentato è costituito dalle zone aperte prossime all'intreccio dei rami prostrati e delle radici di *Pinus mugo*, spesso su substrato misto (erbaceo, roccioso e con rami secchi).

Proprio in tali spazi è elevato l'impatto sul suolo dovuto al calpestio di equini e bovini, all'attività dei cinghiali e alla presenza di escursionisti e pastori. Esiste dunque un pronunciato disturbo sia indiretto, rappresentato dalla distruzione del microhabitat, sia diretto (uccisione degli esemplari e limitazione degli spostamenti). Quindi, ai fini di un'adeguata protezione della specie, non è sufficiente tutelare le zone a ginepro, ma risulta necessario prendere in considerazione anche le praterie d'altitudine in toto, dal momento che questi ambienti costituiscono delle vere e proprie "buffer zones".

La lontra

Antonio Canu (WWF Oasi)

Nell'Oasi WWF di Persano, sul fiume Sele in Campania, sempre più spesso fotografi o videoamatori, riprendono esemplari di lontra in pieno giorno. Uno degli ultimi filmati, segue una lontra dopo aver catturato un pesce. Immagini quasi impossibili fino a qualche anno fa. Che si aggiungono ad eccezionali riprese fatte in Basilicata, perfino in aree limite, come le zone industriali. Di contro sono decine le lontre che finiscono sotto le auto. Le perdite iniziano ad essere troppe. Cosa significhino questi episodi, non è facile spiegarlo. Sicuramente le lontre si fanno più vedere. Ed è il modo migliore – o meglio, più diretto - per scongiurare quello che nei primi anni '80 del Novecento era più che un timore: l'estinzione nel nostro

Paese. Del resto la sensazione che stesse silenziosamente scomparendo dai nostri ambienti umidi fu avvalorata da indagini sul campo da parte di esperti inglesi - Philip Wayre, Sheila Macdonald e Chris Mason - e dal censimento nazionale del 1984-85 promosso proprio dal Gruppo Lontra dell'Associazione. I risultati che seguirono rappresentarono la prima vera fotografia dello stato della specie nel nostro Paese e per molto tempo il punto di riferimento per le ricerche e le azioni di conservazione che ne seguirono. La situazione era alquanto sconcertante. Su quasi 1300 siti monitorati in tutta la penisola, solo 80, pari al 6,2%, si dimostrarono "positivi", cioè con presenza sicura di lontra. La regione a maggiore "positività" fu la Campania (26 siti), seguita dalla Basilicata (21), dalla Toscana (10), dalla Puglia (7) dall'Alto Lazio (5), dalla Calabria (4) e poi dal Molise (3), Abruzzo (2), Liguria ed Emilia Romagna (1 ciascuno). Nelle altre regioni nessun segno, anche in quelle fino a pochi anni prima con alcuni segni di presenza, non confermati.

Sono trascorsi quasi trent'anni dall'indagine del 1984 e la lontra è ancora oggi una specie in pericolo. Eppure ci sono maggiori speranza di salvarla... Alla lontra è stato dedicato un Piano d'Azione nazionale per la Conservazione. Purtroppo come spesso accade, non è seguita la parte operativa e le molte azioni previste non sono mai state attivate o lo sono state in modo parziale. Se è vero che la lontra ancora resiste nel nostro Paese e sembrerebbe in lieve ripresa, questo non significa che sono venuti meno tutti i problemi e le situazioni che ne hanno ridotto e frammentato la popolazione.



Seppure le misure di tutela rispetto agli anni '80 del Novecento si sono moltiplicate e così anche l'attenzione verso la conservazione è sensibilmente aumentata, resistono alcune criticità legate alla presenza e

allo stato di salute degli ambienti che la lontra frequenta. Ambienti vulnerabili, come quelli fluviali, ancora oggetto di sfruttamento, regimazione, canalizzazione. Tanto che il limite attuale per i nuclei vitali è proprio quello di essere localizzati e frammentati. Inoltre, seppure circoscritti, non sono mai scomparsi gli atti di bracconaggio diretti o indiretti (come nel caso della pesca di frodo con ripercussioni sulla lontra).

La popolazione stimata oggi è intorno ai 300 esemplari, ci sono nuclei che se messi in connessione tra loro potrebbero favorire l'espansione nell'areale originario. Ancora oggi, il cuore dell'areale della lontra in Italia va dall'Abruzzo alla Puglia, attraverso il Molise, la Campania, la Basilicata, la Calabria. Qui si gioca il futuro della specie, da qui si può espandere per un ritorno nelle aree abbandonate, a cominciare dal Lazio e la Toscana. Anche se buone notizie arrivano anche dal nord Italia. Sono ormai frequenti le segnalazioni di sconfinamenti di lontre nel Trentino Alto Adige provenienti dall'Austria e dalla Slovenia e, seppure nella loro disgrazia, lo confermano un paio di esemplari trovati morti in Friuli. E' ancora presto per immaginare un vero ritorno in quella parte d'Italia - il nord - dove da decenni la specie è del tutto scomparsa. Sono però segnali che fanno ben sperare.

Bibliografia

Panzacchi M., Genovesi P., Loy A., 2009 - Piano d'Azione Nazionale per la Conservazione della Lontra (*Lutra lutra*. Min. Ambiente - ISPRA.
Cassola F. (1986) La Lontra in Italia. Censimento, distribuzione e problemi di conservazione di una specie minacciata. In: The Otter in Italy. Survey, distribution e conservation of an endangered species. WWF Italia, Serie Atti e Studi n.5, Roma

Il cervo sardo

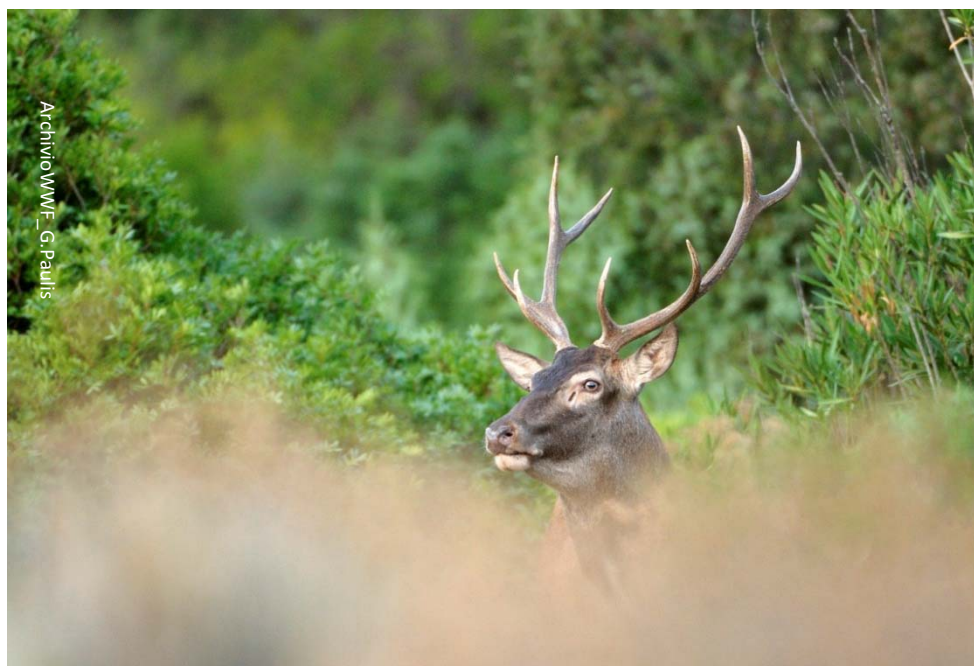
A.C.

In Sardegna all'inizio del secolo scorso il cervo sardo, nonostante le decimazioni, era presente in tutti i complessi forestali. Nell'immediato secondo dopoguerra si è estinto in gran parte dell'isola, trovando rifugio in tre aree del cagliaritano (Arburese, Sarrabus e Sulcis). Nel 1970, la popolazione era valutata complessivamente intorno al centinaio di esemplari. A metà degli anni '80 del Novecento il WWF lancia la campagna "cervo sardo vivo o morto" per tentare di salvare una popolazione di cervi ormai ridotta a poche decine di esemplari. Tra le azioni più urgenti, quella di acquistare una delle foreste dove resisteva uno degli ultimi branchi. Nasce così l'Oasi di Monte Arcosu, grazie alla mobilitazione dei cittadini e al contributo dell'allora Comunità Europea.

A seguire l'intervento dell'Ente Foreste della Regione Autonoma della Sardegna che ha contribuito alla tutela dei nuclei sopravvissuti, alla creazione di aree faunistiche e ai primi rilasci in natura. Oggi la popolazione complessiva si aggira intorno ai 10.000 esemplari, in crescita costante. Oltre alle aree storiche, il cervo è presente a Monte Lerno, Pattada, nella Provincia di Sassari, con un nucleo stimato in circa 150 esemplari. Inoltre la Regione Sardegna ha consentito il ritorno della sottospecie anche in Corsica, da dove era scomparso negli anni '70 del Novecento.

Il cervo sardo è stato descritto come una sottospecie distinta (*corsicanus*) e la sua presenza limitata all'isola e alla Corsica spiegata con l'introduzione da parte dell'uomo in epoca preistorica del cervo continentale (*C. elaphus*) originario delle regioni neartica e paleartica, e una sua rapida speciazione in *C. elaphus corsicanus*. Durante l'Età del Bronzo doveva essersi già nettamente differenziato dalla forma continentale: nella bronzistica figurata nuragica sono numerose le rappresentazioni di questo animale, raffigurato sempre con il suo palco semplice e con poche diramazioni.

Il cervo sardo si distingue dalla specie nominale europea per alcuni caratteri morfologici come adattamento alle condizioni di insularità. Le dimensioni del corpo sono inferiori rispetto a quelle del cervo europeo. Le corna, presenti solo nel maschio, differiscono da quelle dell'europeo per le dimensioni raggiungendo una lunghezza massima di 70 cm ed un peso di circa 1 kg per asta, rispetto agli oltre 8 kg della nominale. Le ramificazioni risultano più semplici, si hanno generalmente 4 o 6 punte contro le 16 – 24 del cervo europeo.



Nonostante il notevole incremento numerico, il cervo sardo non si può dichiarare fuori pericolo. Ancora oggi infatti è vittima di bracconaggio e può risentire dello stato di salute delle foreste che abita. Inoltre, gli individui appartengono a popolazioni distanti tra loro, le quali non possono incontrarsi a causa dell'assenza di corridoi di collegamento tra le foreste dell'isola. Non è quindi un caso se è ancora inserito nella Lista Rossa dell'IUCN (LC, Minor preoccupazione).

Bibliografia

Boitani, L., Lovari, S. & Vigna Taglianti, A. (2003), Fauna d'Italia, Mammalia III: Carnivora - Artiodactyla Calderini, Bologna
Gabriele Carenti. Lo sfruttamento del cervo sardo nel Sulcis. Controllo del territorio

ed espressione di potere . Atti del XIX convegno di studio “ L’Africa romana”
Trasformazione dei paesaggi del potere nell’Africa settentrionale fino alla fine del mondo antico
Sassari, 16-19 dicembre 2010
Sardegna Foreste, Sito della Regione Autonoma della Sardegna, Flora e Fauna

Una storia rosa

F.P.

Si calcola che in tutto il Mondo esistano circa 800.000 fenicotteri rosa (*Phoenicopterus ruber*) della sottospecie europea, africana e asiatica, cifra che potrebbe essere superiore una volta verificata la situazione della popolazione presente nelle lagune dell’India dove alcune segnalazioni parlano di mezzo milione di individui.

Gran parte della popolazione è distribuita in venticinque colonie di nidificazione più o meno stabili, alcune delle quali interessano il Mediterraneo occidentale e centrale che ospita non meno di 80.000 esemplari.

I nuclei principali si trovano in alcune lagune salmastre della Spagna, nella Camargue in Francia, nei laghi salati dell’Anatolia (Tuz Golu, Hotamis Golu, Kurbaga Golu), negli stagni di Cagliari in Sardegna, mentre più irregolari sono le colonie nidificanti nei bacini di Orbetello, in Toscana, e nei laghi salati del Maghreb, in particolare lo Chott El Djerid della Tunisia.

Nella regione paleartica occidentale altre colonie importanti si trovano nel Sinai e nel Maghreb atlantico.

La distribuzione del fenicottero mostra le caratteristiche proprie dei relitti biogeografici, di quelle specie cioè un tempo molto più diffuse di oggi perché le condizioni ambientali in un lontano passato dovevano essere più favorevoli di quelle attuali.

Nel caso del fenicottero è logico pensare che i laghi salati all’interno dei continenti siano i resti di grandi mari oggi in buona parte prosciugati e che gli uccelli si siano adattati a questa situazione vivendo come nomadi.

Un tempo questi uccelli erano rari nelle zone umide italiane.

Oggi sono talmente comuni che nessuno presta molto caso al loro aspetto. La storia della conquista delle saline italiane da parte dei fenicotteri è entusiasmante. Questi uccelli fino alla fine del secolo scorso non avevano mai nidificato in Italia. Poi, nel 1992, avvenne un fatto destinato a rivoluzionare la situazione.

Una drammatica siccità colpì l’Europa meridionale e in particolare il parco della Camargue in Francia, la più importante zona di riproduzione dei fenicotteri in Europa.

Distese di limo asciutto e screpolato presero il posto di quel paradiso naturale un tempo pieno di vita e i fenicotteri furono costretti ad abbandonare i loro nidi e a disperdersi in tutto il Mediterraneo, alla ricerca dell’ acqua.

Uno stormo si fermò negli stagni di Cagliari che in quel periodo erano così accoglienti che le coppie sfrattate dalla Francia decisero di costruire lì i loro caratteristici nidi e subito dopo vi deposero le uova.

Fu così che per la prima volta il fenicottero nidificò in Italia.

I piccoli fenicotteri furono contrassegnati con un anello colorato e numerato e fu possibile seguire anno dopo anno, i loro spostamenti.

Così, quando l'acqua tornò in Camargue e i fenicotteri ripresero la via della Francia, si scoprì che molti preferirono restare in Sardegna. Continuarono a nidificare nelle saline di Cagliari e i loro figli poco a poco invasero anche la penisola.

Uno stormo arrivò nella laguna di Orbetello, in Toscana, un grande specchio d'acqua salmastra separato dal mare da due lunghe dune sabbiose.

Successivamente in un solo anno quasi mille coppie di fenicotteri si stabilirono nella salina più remota e tranquilla a Margherita di Savoia, in Puglia. Ben presto i caratteristici nidi emersero dall'acqua. Ma il processo di espansione in Italia non era ancora finito.

La più settentrionale delle saline europee si trova nel Delta del Po, nelle valli di Comacchio, parte di un grande complesso deltizio protetto dai parchi e dalle riserve.

Qui i fenicotteri sono arrivati solo alcuni anni fa, approfittando delle favorevoli condizioni climatiche che hanno impedito al ghiaccio di formarsi in laguna durante l'inverno.



Le valli di Comacchio, oggi ospitano la più popolosa fra le colonie italiane che rappresenta il 2% dell'intera popolazione mediterranea.

Qui, ogni anno, i piccoli fenicotteri sono inanellati.

Alcuni degli esemplari più anziani sono dei *frequent flyers*: la loro tessera mille miglia conta più di 9000 chilometri!

I viaggi più lunghi superano i 3500 km in linea d'area. Ecco alcuni esempi: il fenicottero ILDN, inanellato a Comacchio il 12 di Luglio del 2007 si è allontanato in pochi mesi più di 2300 km dalla colonia natale, ed è stato

purtroppo abbattuto a Sabkhet El-Jabboul in Siria. Il fenicottero sardo MKJD ha raggiunto il parco nazionale di Djoudj, in Senegal.

Altri fenicotteri hanno compiuto spostamenti molto veloci: il fenicottero MKJS, inanellato nelle Saline di Macchiareddu, in Sardegna, nel 2004, si trovava il giorno 3 di settembre 2005 nella Salina de La Palme in Linguadoca, Francia ed è stato osservato il giorno dopo nella Laguna di Orbetello, in Toscana. In meno di 24 ore aveva compiuto uno spostamento di oltre 670 km.

Un imponente archivio di segnalazioni, grazie agli anelli colorati e numerati, ha ormai dimostrato come il fenicottero sia un vero nomade: oggi qui, domani là, alla perenne ricerca dell'acqua e del sale.

Il ritorno del gipeto

F.P.

Risale ai primi anni del 1900 la scomparsa del gipeto (*Gypaetus barbatus*) da tutta la catena alpina, a seguito di persecuzioni feroci che hanno riempito le vetrine dei musei dell' Europa e hanno privato queste montagne del fuoriclasse fra gli uccelli rapaci, l'avvoltoio che sembra un'aquila, e che sta alle Alpi come il condor sta alle Ande.

Posto all'anello terminale di una catena alimentare che prevede anche la meticolosa eliminazione delle ossa e di quanto resta delle carcasse di animali selvatici e domestici morti per il freddo e per le valanghe in alta montagna, il gipeto non aveva motivo di essere perseguitato. Il suo secondo nome, avvoltoio degli agnelli, era solo un modo per metterlo in cattiva luce e legittimarne l'abbattimento che si è consumato per tanti anni finché il nobile rapace non è più riuscito a tenere il passo con i fucili e i veleni e ha lasciato, in silenzio, la grande catena montuosa. La liberazione dei gipeti nelle montagne alpine, che negli ultimi anni hanno iniziato a riprodursi in completa libertà e autonomia, è la punta dell'iceberg di un lungo e complesso progetto di conservazione le cui prime battute risalgono agli anni Settanta. Nel 1978 un gruppo di ricercatori e ambientalisti europei (Università di Vienna, Società Zoologica di Francoforte, WWF Austria e IUCN) si ritrovò a Morges, in Svizzera, per gettare le basi del Progetto Internazionale di Reintroduzione del gipeto nelle Alpi.

L'obiettivo era quello di ricostituire una popolazione naturale in grado di auto-mantenersi. La prima fase del progetto, promosso dall'ornitologo Hans Frey, prevedeva la creazione di una popolazione riproduttiva in cattività formata dagli esemplari già presenti nelle voliere di circa cinquanta fra zoo e collezioni in Europa, in Nord America e in Giappone. Una volta formate le coppie, le riproduzioni sono divenute sempre più regolari e frequenti, tanto che nel 1986 si è deciso di liberare nelle Alpi austriache i primi giovani gipeti, fra cui Ikarus, divenuto ormai una leggenda. Gli animali furono trasportati a spalla, in apposite casse, e lasciati nelle cavità delle pareti rocciose che simulavano le caratteristiche di un sito di nidificazione naturale.

Per rendere ancora più verosimile la ricostruzione, i falsi nidi erano stati rivestiti con lana di pecora. Qui, prima dell'involto, i giovani gipeti furono

alimentati per alcune settimane con cibo e acqua senza che vedessero mai gli esseri umani, in modo da non sviluppare un rapporto di confidenza con gli uomini che per gli uccelli sarebbe stato fonte di rischi. A circa 110 giorni di vita i giovani hanno spiccato i loro primi voli. Le penne delle ali e della coda erano state decolorate con una sostanza assolutamente innocua, fatto che ha permesso di riconoscere anche a grande distanza i giovani, uno per uno. Ma poi le informazioni più dettagliate sui loro movimenti sono giunte grazie al segnale di radioemittenti satellitari del peso di pochi grammi, poste sul dorso o alla base della coda. Per anni i loro viaggi sono stati seguiti da una rete di rilevatori operativi su tutta la catena alpina, ma solo quando hanno raggiunto il settimo anno di età, i giovani gipeti sono diventati maturi e quindi in grado di riprodursi. La prima riproduzione in natura avvenne in Francia nel 1997 seguita nel 1998 dalla prima coppia nidificante italiana nel Parco Nazionale dello Stelvio: la seconda in assoluto per le Alpi, la prima in Italia dopo circa 70 anni. Da allora il numero di coppie di Gipeto che gravita nel Parco Nazionale dello Stelvio è salito a 4, tutte nella parte settentrionale del settore lombardo (territori di Livigno, Ofenpass, Bormio e Valfurva). Nel Parco dello Stelvio la media della schiusa delle uova coincide con il 21 marzo mentre i giovani lasciano il nido attorno al 12 luglio. Dall'anno del primo insediamento in poi le coppie di Gipeto oltre a essere aumentate di numero si sono quasi sempre riprodotte con successo. Attualmente il Parco dello Stelvio ospita la popolazione italiana più consistente e ricopre un ruolo fondamentale anche a livello europeo poiché da qui si è involato quasi il 40% dei giovani nati allo stato selvatico sulle Alpi, con una produttività media del 75% che è molto alta rispetto a qualsiasi altro standard europeo, nonostante nel parco ci siano ben ventisei coppie di aquila reale la cui convivenza con il gipeto non è proprio pacifica. Le aquile, infatti, difendono attivamente i propri territori di nidificazione e i propri nidi per evitare che i gipeti, animali più robusti e precoci, se ne impadroniscano.

Il progetto camoscio appenninico

F.P.

Negli anni sessanta l'orice bianca (*Oryx leucoryx*) si estinse allo stato selvatico nel suo vasto areale che comprendeva i deserti e le steppe subdesertiche della penisola arabica. Gli ultimi esemplari liberi vennero catturati dalla Fauna and Flora Preservation Society e insieme ai pochi allevati in zoo e collezioni arabe vennero trasferiti in California per costituire una mandria in cattività. Grazie al buon esito delle nascite negli anni ottanta il gruppo era sufficientemente numeroso per consentire la liberazione di alcuni esemplari che poco a poco tornarono a popolare le aree protette del Medio Oriente e della penisola arabica.

Se questo può essere considerato uno dei più significativi progetti di conservazione a livello mondiale, la reintroduzione del camoscio appenninico nelle montagne dell'Appennino centrale è stata forse la più significativa e meglio gestita operazione del genere in Italia.

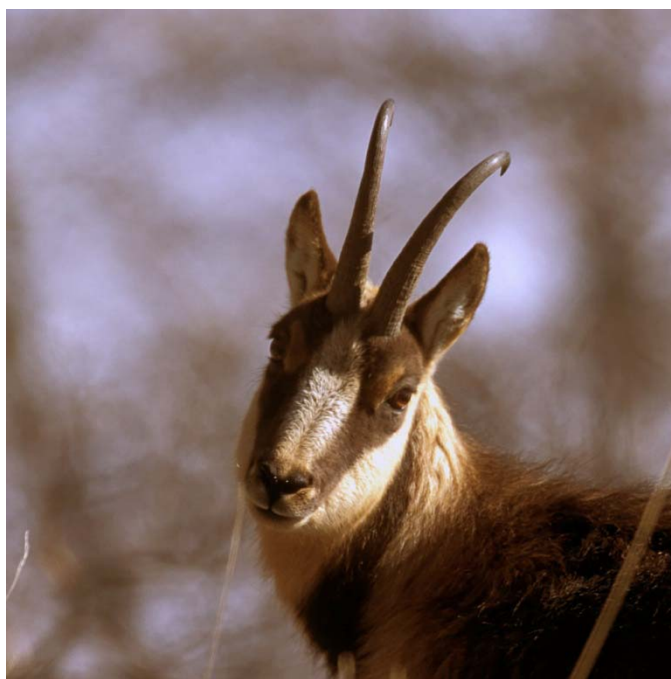
Curata dal Centro Studi Ecologici Appenninici del Parco nazionale d'Abruzzo (oggi Parco nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise) e dal WWF Italia e successivamente appoggiata dall'intervento degli enti parco e del CAI, l'operazione si è sviluppata nella sua fase pionieristica fra il 1990 e il 1993.

Il camoscio appenninico (*Rupicapra pyrenaica ornata*) si distingue dal camoscio delle Alpi per l'elegante colorazione del mantello invernale e per il maggiore sviluppo delle corna.

D'inverno il mantello è di color bruno-scuro con una macchia color crema che scende dalla gola sul petto.

Questo animale vive solo in una piccola regione degli Appennini Centrali, in massima parte all'interno della regione Abruzzo e in minima parte all'interno del Lazio e del Molise.

In questo ambiente, costituito da cime rocciose, pietraie, praterie erbose e cespuglieti contorti dal vento e dalla neve, il camoscio appenninico trascorre gran parte dell'anno nutrendosi in prevalenza di erbe e se ne allontana solo in pieno inverno scendendo nel bosco di faggi che, sebbene sommerso dalla neve, gli offre cortecce, licheni e ramoscelli di cui sfamarsi. Le femmine partoriscono uno o due piccoli e restano insieme ad essi per lunghi mesi, anche nella stagione invernale.



Ancora nel 1800 l'elegante ungulato abruzzese era diffuso sui maggiori massicci montuosi dell'Abruzzo: la Maiella, il Gran Sasso, i Monti dell'attuale Parco Nazionale d'Abruzzo. Sul Gran Sasso era molto comune, ma già nel 1839, come scriveva il Costa nella sua «Fauna dei Regno di Napoli», era fortemente diminuito e sembra che l'ultimo esemplare sia scomparso nel 1890. La stessa sorte era già toccata ai Camosci della Maiella e una non migliore si presentava per quelli del Parco Nazionale,

che nel 1913 erano rimasti in non più di 30. La caccia e il bracconaggio sono i fattori principalmente responsabili della rarefazione dell'ungulato. Fra il 1827 e il 1922 furono uccisi 49 esemplari. Questa cifra è molto bassa e non tiene conto di tutte le catture illegali (nel 1913 furono massacrati, in un solo giorno, 15 esemplari). In qualche misura i camosci subivano la concorrenza degli animali domestici sui pascoli d'alta quota.

Per la sopravvivenza di questi animali fu provvidenziale la creazione nel 1923 del Parco Nazionale d'Abruzzo che, tra mille difficoltà, garantì la salvezza di un piccolo branco. Si calcola che nel territorio protetto oggi siano presenti 450-500 capi, concentrati nell'area compresa fra la Camosciara e i monti della Meta, con nuclei più sporadici e meno stabili in zone limitrofe.

Dal momento che i camosci del Parco Nazionale d'Abruzzo sembravano fuori pericolo, ma allo stesso tempo erano potenzialmente a rischio perché un'epidemia avrebbe potuto colpire la popolazione che era molto concentrata, iniziò la difficile opera di ripopolare il Massiccio della Maiella e del Gran Sasso oggi inclusi in parchi nazionali. In quelle zone fortunatamente non erano venute meno quelle caratteristiche di integrità ambientale essenziali all'esistenza dell'animale.

Il progetto è stato preceduto da una accurata valutazione delle aree più idonee alla presenza della specie, in particolare per l'estensione e la qualità dei pascoli estivi, la prossimità delle aree di svernamento, la presenza di formazioni rupestri adatte al parto delle femmine.

I rilasci cominciarono sulla Maiella, associati alla costituzione di un recinto di acclimatazione, ma via via divenne evidente che era preferibile liberare direttamente gli animali in quota senza il soggiorno in un recinto che per la presenza di troppi animali stava diventando anche un focolaio di parassitosi. Alla fine del 1999, nel versante orientale della Maiella, fra Lama dei Peligni, Taranta, Fara San Martino e Pennapiedimonte, viveva ormai libero un consistente nucleo di camosci con molti esemplari nati in loco.

Nel Gran Sasso il progetto di reintroduzione ha dato risultati meno immediati, ma anche lì ora i camosci sono insediati bene, soprattutto nel sottogruppo dei monti del Prena e Camicia dove l'ultimo esemplare era stato abbattuto più di un secolo fa.

Successivamente sono stati rilasciati esemplari nel parco nazionale dei monti Sibillini e, nel 2013, nel parco regionale del Sirente Velino.

Attualmente esistono cinque popolazioni di camoscio appenninico in aree distanti ma in qualche modo connesse per complessivi 2.000 individui più quattro nuclei in cattività (di cui uno nello zoo di Monaco di Baviera). Sarà possibile utilizzare gli esemplari in cattività per operazioni di restocking e rinsanguamento delle popolazioni selvatiche di modo che in definitiva anche i gruppi in recinto diventino veri e propri nuclei della stessa metapopolazione.

Obiettivo del piano di azione del camoscio appenninico era la formazione entro il 2005 di cinque popolazioni distinte che contassero su un totale di 1000 individui. Nel 2013 il risultato è stato raggiunto.

Le ragioni del successo del progetto risiedono nella meticolosa preparazione e nella strategia intelligente e previdente che ne ha guidato ciascuna fase.

La conoscenza dell'ecologia e del comportamento della specie, l'accurato studio delle caratteristiche delle zone di reintroduzione, il monitoraggio degli animali introdotti, la cooperazione di figure professionali diverse (tecnici della fauna, veterinari, comunicatori) hanno contribuito al buon successo dell'iniziativa.

Il solo aspetto negativo è rappresentato dalla forte omogeneità genetica degli esemplari che provengono da un ristretto gruppo di animali, un caso classico di “effetto collo di bottiglia” dovuto alla fortissima riduzione numerica della popolazione nella prima metà del XX secolo.

L'effetto collo di bottiglia

F.P.

L'effetto collo di bottiglia (bottleneck) è una significativa riduzione della variabilità genetica di una popolazione di animali dovuta a una repentina e consistente diminuzione numerica.

Una popolazione di 100 individui contiene 100 assetti genetici diversi, se questa popolazione improvvisamente per effetto del prelievo dell'uomo o per cause naturali (una epidemia, una catastrofe ambientale) si riduce a dieci individui anche gli assetti genetici si ridurranno a dieci. Per quanto questa popolazione poi possa di nuovo aumentare con il tempo, la variabilità genetica sarà sempre quella espressa dai dieci individui sopravvissuti.

Lo stesso risultato si ha se si realizza una reintroduzione con un nucleo iniziale di pochi individui: gli assetti genetici della futura popolazione saranno quelli portati dai pochi individui fondatori.

La riduzione di variabilità genetica successiva a un “collo di bottiglia” ha aspetti qualitativi e quantitativi. I primi si riferiscono alla perdita di alleli specifici con la morte degli individui che ne erano portatori. Se in una popolazione di esseri umani dovessero morire tutti gli individui portatori dell'allele per il carattere occhi azzurri, la popolazione futura, per quanto possa crescere enormemente non presenterà più il carattere occhi azzurri poichè l'eventualità che l'allele possa ripresentarsi per mutazione e fissarsi nella popolazione per selezione è assolutamente remota.

Dal punto di vista quantitativo il collo di bottiglia determina la riduzione della variabilità per alcuni caratteri.

Le conseguenze di un “collo di bottiglia” possono essere determinanti sulla sopravvivenza di una popolazione nel medio e lungo termine, poichè possono determinare la scomparsa di alleli che garantiscono la resistenza a malattie o ad altri fattori ambientali e la popolazione resterà vulnerabile per questo “handicap” genetico del quale difficilmente potrà liberarsi.

LE ISOLE

F.P.

Le piccole isole e gli scogli che circondano le coste italiane riuniti in arcipelaghi o solitari in mezzo alle correnti, da sempre affascinano i naturalisti per il mistero che circonda il loro isolamento e per i tesori che racchiudono in un guscio roccioso apparentemente povero di forme di vita. Se ne contano almeno quattrocento e ognuno avrebbe motivo per essere visitato sopra e sotto la superficie del mare.

Sullo scoglio d'Africa a ovest dell'isola di Montecristo, sull'isolotto di Pianosa, a metà strada fra le Tremiti e la costa balcanica, nell'Isola di Lampedusa, più vicina all'Africa che alla Sicilia nel gruppo delle Pelagie e in tutti gli altri l'uomo è riuscito a sovvertire solo in parte l'ordine naturale delle cose.

Ciascuno ha una età ben definita e una storia singolare.

Alcuni si sono formati in seguito all'eruzione dei vulcani sottomarini, altri sono i resti di antiche dorsali sprofondate sott'acqua quando il livello del mare si è innalzato.

Le isole che un tempo facevano parte di una massa emersa più grande hanno conservato in qualche misura le specie animali e vegetali che vi dimoravano prima della separazione dalla terraferma; quelle nate da eruzioni vulcaniche invece erano "tabula rasa" e sono state progressivamente colonizzate solo dagli organismi dotati delle migliori capacità di dispersione.

In questa condizione di isolamento gli animali originari, incapaci di superare le distese marine e di scambiare il loro patrimonio genetico con i simili rimasti sulla terraferma, con il tempo hanno acquisito delle caratteristiche uniche, tanto nella morfologia (forma, dimensioni, colorazione) che nella fisiologia e nella biologia. Anche se durante una visita degli isolotti del mar Tirreno o del Canale di Sicilia non sarà possibile incontrare, come sulle isole Galapagos, lucertoloni simili a draghi, tartarughe e mammiferi tratti da un bestiario d'altri tempi, un naturalista non mancherà ugualmente di notare alcune forme endemiche, esclusive cioè di quel piccolo territorio.

Ad esempio colubri appartenenti a una specie piuttosto comune in tutta Italia, il biacco *Hierophis viridiflavus* ma neri come la pece, lucertole dal ventre azzurro a Capri e così via.

Fra gli abitanti più comuni delle isole ci sono proprio le lucertole ed è sorprendente la capacità di questi animali di sopravvivere in pochi metri quadrati di rocce battute dalle onde, sferzate dal vento e infuocate dal sole: ci sono lucertole, dal ventre di color arancione, anche nello scoglio di Apani di Brindisi, lungo dieci metri e largo altrettanto e non più alto di mezzo metro sul pelo del mare.

Come ci siano arrivate non si sa perché le lucertole non amano nuotare: forse ci sono sempre state.

Le popolazioni di lucertole confinate sugli isolotti, nell'impossibilità di accoppiarsi con i propri simili viventi in zone limitrofe, tendono ad assumere caratteristiche uniche e, col tempo, possono dare origine a specie del tutto distinte.

Ogni scoglio, ogni isolotto sperduto in mezzo al mare e coperto da un po' di vegetazione è abitato da una popolazione di lucertole appartenente a una delle due comunissime specie italiane: la lucertola campestre e la lucertola muraiola. La colorazione è l'aspetto più evidente che marca la differenza tra le diverse popolazioni di lucertole: tinte di fondo, righe e macchie non si ripetono mai, e così le lucertole che vivono sull'isolotto dei Conigli sono diverse da quelle che vivono cento metri più in là, sull'Isola di Lampedusa,

mentre lo stesso avviene per quelle che abitano sullo scoglio dell'Argentaro e, a brevissima distanza, sul promontorio dell'Argentario.

La colorazione è la caratteristica più evidente, ma non l'unica, di questo animale; dal punto di vista ecologico e comportamentale, infatti ogni popolazione acquisisce degli adattamenti particolari per meglio sfruttare le scarse risorse alimentari messe a disposizione dall'ambiente. Specie estremamente localizzate sono minacciate di estinzione. È sintomatico il caso della lucertola di Fiifola, endemica del piccolo scoglio del gruppo di Malta, scomparsa per sempre dopo le esercitazioni della marina militare britannica. In Italia nel 1914 si è inspiegabilmente estinta la lucertola dell'isolotto di Santo Stefano ed oggi corre il rischio di estinguersi anche la stupenda lucertola azzurra di Capri minacciata dai collezionisti. In condizioni critiche si trovano anche la lucertola siciliana endemica della Sicilia, di Marettimo (Egadi) e di Vulcano (Eolie) minacciata anche dall'espansione della più robusta lucertola campestre.

Molto interessante anche il popolamento avifaunistico delle piccole isole: il numero di sottospecie endemiche fra gli uccelli italiani è estremamente elevato, di particolare interesse sono quelle della Sardegna come la ghiandaia di Sardegna (*Garrulus glandarius ichnusae*) e l'astore sardo (*Accipiter gentilis arrigonii*) ben distinte anche dal punto di vista morfologico a molte altre ancora come lo sparviero, il picchio rosso maggiore, il cardellino, il verdone, il fringuello etc.

L'isola delle berte

F.P.

L'isola di Linosa, nell'arcipelago delle Pelagie, si trova al centro del canale di Sicilia, alla latitudine della Tunisia centrale. È un'isola remota, a 150 chilometri dalla costa siciliana e circa 120 dall'Africa. È costituita da un cono vulcanico che emerge da un fondale marino profondo 400 metri e ricchissimo di forme di vita. Ogni anno in primavera le berte tornano a Linosa. In pochi ettari si concentrano diverse migliaia di coppie, ma si può dire che Linosa sia l'isola delle berte: si riproducono dovunque. Per deporre quest'uovo la berta ha dovuto attendere almeno 5 o 6 anni dopo la nascita e ha percorso sugli oceani decine di migliaia di chilometri. Ora è giunto il momento di affidare a un solo prezioso uovo il futuro dei suoi geni e in definitiva quello della specie, sempre che l'uovo non abbia una cattiva sorte.

A Linosa le berte nel passato dovevano fare i conti con gli abitanti dell'isola che ogni anno raccoglievano centinaia di uova.

Le uova rappresentavano per gli uomini una risorsa alimentare importante, una manna caduta dal cielo alla fine di maggio, ma oggi i linosani sono consapevoli che questa attività è diventata dannosa per la sopravvivenza delle berte e per l'immagine della loro isola. Non è stato facile cancellare una tradizione antica, ma grazie alle campagne di sensibilizzazione i raccoglitori di un tempo sono diventati i migliori collaboratori delle ricerche scientifiche. Per scoprire dove si spingono le berte in cerca di cibo gli ornitologi dell'Università di Palermo hanno munito le berte di un dispositivo

satellitare che registra la posizione raggiunta dagli uccelli nell'arco di ventiquattro ore o più. Gli uccelli, ritrovati nei giorni successivi, restituiscono il prezioso minicomputer satellitare che ha memorizzato i loro spostamenti. Ogni giorno questi volatori coprono centinaia di chilometri in mare, battendo soprattutto le acque che circondano l'isola di Lampedusa, dove il fondale è poco profondo. Per questo abbondano cefalopodi e pesci pelagici che rappresentano il cibo degli uccelli e costituiscono un anello fondamentale delle catene alimentari che anche gli uomini sfruttano da millenni. Sanno dove andare, sulle orme dei genitori. Le berte del Mediterraneo compiono ogni anno un lungo viaggio migratorio. Attraversano in massa lo stretto di Gibilterra dove se ne sono contate di passaggio anche 150.000 in una sola stagione. Poi puntano a sud, verso l'Atlantico meridionale, e raggiungono le coste della Namibia e del Sud Africa. In quei mari pescosi si trattengono per tutto l'inverno e non avranno più contatti con la terraferma per molti mesi. I giovani non torneranno a terra addirittura prima del sesto o settimo anno di età, quando saranno finalmente maturi per mettere su famiglia. Come faranno a ritrovare la strada? C'è chi pensa che le berte possano percepire il campo magnetico e seguirlo come se avessero una bussola. Ma c'è anche chi ritiene che possano memorizzare l'odore del mare dove sono nate e ne possano seguire il profumo nell'oceano.

IL BORSINO DELLE SPECIE

F.P.

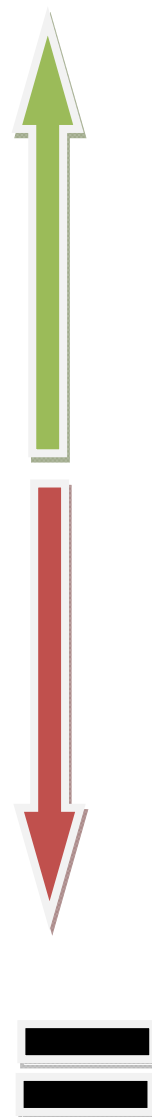
Il progredire delle indagini e l'istituzione di una rete di monitoraggio piuttosto approfondita, almeno per alcune aree geografiche e per alcuni gruppi di animali, permettono di verificare le tendenze nel medio termine, in particolare nell'ultimo ventennio (1993-2013), quando si sono verificati una serie di fatti importanti che hanno permesso alla grande fauna di occupare areali molto più vasti rispetto ad un passato anche lontano.

I lupi, per esempio, sono comparsi nelle Alpi occidentali negli anni Ottanta e si sono moltiplicati. Il primo lupo che negli anni Ottanta ha messo piede nelle Alpi, per la precisione nell'estrema porzione occidentale della catena, ha fatto scalpore suscitando una generale curiosità e nessuna preoccupazione, il secondo qualche apprensione, il terzo ha scatenato la reazione. Questi predatori, che solo sulle Alpi occidentali italiane sono almeno centocinquanta e stanno insediandosi in anche in provincia di Bolzano, comunque sono solo la punta dell'iceberg di un impressionante fenomeno di recupero della grande fauna che sta interessando tutta la catena montuosa e che sta facendo vivere momenti di gloria a quella, che gli studiosi definiscono l'ecoregione alpina.

E non ci sono solo loro. Sulle Alpi non ci sono mai stati tanti animali come in questi anni, o almeno così sembra. Cervi, caprioli, cinghiali scendono addirittura in pianura e bussano alla porta delle città. I gipeti veleggiano con i loro tre metri di apertura alare dalle Marittime allo Stelvio, dopo quasi un secolo di assenza. L'ultimo di questi rapaci era stato ucciso nel 1913 in val di Rhemes e c'è stato bisogno di trent'anni di attività di un consorzio di zoo e associazioni austriache, tedesche e svizzere per riportarlo nella sua

antica patria. Ma una volta aperte le voliere, i grandi uccelli non si sono fatti pregare per riprendere possesso di rocce e ghiacciai, tornando a fare quello che hanno sempre fatto: smembrare le carcasse degli animali travolti dalle valanghe. Gli orsi bruni, prelevati dalle foreste della Slovenia e liberati nel parco trentino dell'Adamello, hanno raggiunto l'Austria e la Germania e lì sono stati abbattuti perché ritenuti dannosi e pericolosi.

Il Borsino dell'estinzione	
SALGONO	
Lupo:	1970, 100 esemplari - 2013, 1500 esemplari
Orso delle Alpi:	1990, 3-5 esemplari - 2013 > 40 esemplari
Camoscio appenninico:	1990, 600 esemplari - 2013, circa 2000 esemplari
Cervo sardo:	1980 > 300 esemplari 2013 > 2000 esemplari
Airone guardabuoi:	1980, 0 coppie 2013 > 1.000 coppie
Cicogna bianca:	1970 0 coppie 2013 > 100 coppie
Fenicottero:	1980, 0 coppie 2013 > 3000 coppie
SCENDONO	
Gallo cedrone:	data deficient, ma forte contrazione
Pernice bianca:	data deficient, ma forte contrazione
Coturnice:	data deficient, ma forte contrazione
Gallina prataiola:	1970 Puglia 1000 esemplari 2013 5-10 esemplari
Tartaruga di mare:	data deficient, ma forte contrazione
Testuggine d'acqua:	data deficient, ma forte contrazione
Testuggine di Hermann:	data deficient, ma forte contrazione
Ululone:	data deficient, ma forte contrazione
Gambero di fiume:	2013 10% dell'areale del 1960
STABILI O A STATUS NON DEFINITO	
Orso marsicano:	40-6
Lince:	3- 5
Gatto selvatico:	data deficient
Foca monaca:	3-5
Stambecco:	circa 10.000 esemplari



Dei cervi non si tiene più neanche il conto: solo 40 anni fa erano un'esclusiva tutta straniera, oggi rappresentano una minaccia per boschi e colture in Trentino, in Lombardia e in Piemonte, tanto che il parco nazionale dello Stelvio ha deciso di eliminarne una quota consistente per ripristinare l'equilibrio ecologico compromesso dal proliferare di questi grandi animali erbivori, che non fanno distinzione fra arbusti selvatici, granturco, meli e peri. Non è stata una decisione facile e, nonostante la pianificazione

dell'operazione che prevede l'abbattimento di circa 150 cervi l'anno, sono divampate le polemiche fra animalisti e responsabili del parco.

Se da una parte aumenta la grande fauna: cervi, cinghiali, lupi, avvoltoi, dall'altra scompare a ritmo crescente una moltitudine di piante e animali della cui esistenza pochi si rendono conto. Chi si preoccupa della pernice bianca o del piviere tortolino, della salamandra nera o del proteo?

Fanno meno effetto dell'orso, del lupo, del camoscio, dello stambecco e dell'avvoltoio. La differenza è che lupo, orso, cervo e avvoltoi, per quanto grandi e bisognosi di spazio hanno esigenze meno specifiche della salamandra, del proteo e del piviere tortolino, perché si adattano a vivere in diversi luoghi, approfittando del bestiame domestico e delle colture.

Al contrario salamandre, ululoni (un specie di piccolo rospo), sassifraghe, pernici bianche, protei e rosalie alpine vivono in spazi molto più angusti, definiti nicchie ecologiche. Il proteo, per esempio, è una salamandra priva di occhi che vive solo nelle acque fredde e ossigenate di un torrente sotterraneo, con una temperatura inferiore ai dieci gradi e buio perenne. Se la temperatura salisse o l'acqua venisse inquinata da uno scarico o una luce fosse accesa nella grotta per mostrare le stalattiti ai turisti, il proteo sarebbe finito e la biodiversità segnerebbe meno uno.

I candidati all'estinzione nelle nostre regioni sono migliaia, mentre le specie che aumentano sono poche decine, ma di grande peso e impatto mediatico.

Gli Uccelli

F.P.

Fra gli uccelli autoctoni estinti in epoca storica in Italia come nidificanti si possono annoverare, con certezza, solo poche specie. Fra queste l'ibis eremita, l'avvoltoio monaco, la quaglia tridattila, il gobbo rugginoso, l'aquila di mare.



ARCHIVIO WWF © F. Cianchi

L'ibis eremita (*Geronticus eremita*), un elegante trampoliere dal piumaggio nero a riflessi verdi e purpurei e dal lungo ciuffo di penne sul capo nudo, è

scomparso dalle Alpi dove si riproduceva sulle pareti rocciose da quando la depredazione dei nidiacei, considerati una leccornia nei banchetti principeschi, è diventata nel XVI secolo sistematica.

L'estinzione dell'avvoltoio monaco (*Aegypius monachus*) che nidificava nei boschi della Sardegna fino al 1950 circa è anch'essa imputabile alla persecuzione dell'uomo.

Fu proprio negli anni Cinquanta e Sessanta che l'Italia ha perso alcune specie come il gobbo rugginoso (*Oxyura leucocephala*) e l'aquila di mare (*Haliaeetus albicilla*). La Sicilia fu privata della quaglia tridattila (*Turnix sylvatica*) e del pollo sultano (*Porphyrio porphyrio*) che oggi vi sta ritornando grazie ad un progetto di reintroduzione.

A fronte dell'estinzione di un numero relativamente esiguo di specie avifaunistiche, vi è un numero elevato di nuove presenze, specie che nel passato storico non avevano mai nidificato in Italia e che spontaneamente, o a seguito di interventi di gestione faunistica, hanno iniziato a riprodursi nel territorio nazionale. Sebbene alcune scoperte possano essere frutto solo di una ricerca più approfondita (le popolazioni potevano essere già presenti da tempo ma erano passate inosservate), è indubbio che alcuni casi sono talmente eclatanti da presupporre solo una colonizzazione da zero.

Fra questi:

- cicogna nera *Ciconia nigra*
- marangone minore *Phalacrocorax pygmaeus*
- airone guardabuoi *Ardeola ibis*
- spatola *Platalea leucorodia*
- fenicottero *Phoenicopus ruber*
- gabbiano corallino *Larus melanocephalus*
- gabbiano roseo *Larus genei*
- allocco degli Urali *Strix uralensis*

A questi bisogna aggiungere animali tornati a nidificare dopo periodi di assenza più o meno lunghi, a seguito di operazioni di reintroduzione/restocking, fra questi:

- gipeto *Gypaetus barbatus* nelle Alpi (reintrodotta)
- falco pescatore *Pandion haliaetus* in Maremma (reintrodotta)
- grifone *Gyps fulvus* in Italia centrale e in Sicilia (reintrodotta)
- cicogna bianca *Ciconia ciconia*
- pollo sultano *Porphyrio porphyrio* in Sicilia (reintrodotta)

Negli ultimi anni, con l'aumento delle comunicazioni fra le parti del globo la nostra fauna si è andata arricchendo di specie esotiche introdotte volutamente o accidentalmente dall'uomo: il pappagallo monaco (*Myopsittacus monachus*) e il parrocchetto dal collare (*Psittacula krameri*) sono alcune delle forme che hanno con successo colonizzato il territorio italiano e il cui impatto sulle biocenosi indigene non è ancora stato valutato.

Un caso di speciazione nel Mediterraneo

Fulvio Fraticelli

Fondazione Bioparco, Roma

Sugli uccelli di casa nostra pensavamo di sapere tutto o quasi, un caso recente invece ha evidenziato la nostra ignoranza, ma ci ha anche meravigliato per le affascinanti strade che l'evoluzione può percorrere.

Già dai primi anni del nuovo millennio si cominciò a subodorare che una specie di uccello passeriforme migratrice, in Italia relativamente comune, nascondesse delle novità. Prima Shirihaï et al. (2001), poi gli italiani Brambilla et al. (2006) ipotizzarono che la sterpazzolina *Sylvia cantillans* si trattasse in realtà di un *complex* con *taxa* che potevano essere definiti *incipient species*, vale a dire entità che stavano speciando, ma per le quali era al momento impossibile attribuire uno stato tassonomico più definito.

Queste prime ricerche avevano evidenziato come le varie popolazioni di sterpazzolina avessero strategie di muta e di migrazione differenti. Per quello che sembrò subito il *taxon* più differenziato, la popolazione della Sardegna, Corsica e costa peninsulare dalla Toscana alla Liguria, si riscontrò anche un verso di allarme completamente differente. Questo *taxon* fu così elevato a rango di specie con il nome di *Sylvia moltonii*. Edgardo Moltoni, uno dei padri dell'ornitologia italiana, fu per molti anni il direttore del Museo di Storia Naturale di Milano e l'editor della storica Rivista italiana di Ornitologia. Per una questione di priorità terminologica il nome fu poi mutato in *Sylvia subalpina* (Baccetti et al. 2007), ma il nome volgare sia in italiano, sia in inglese rimase dedicato al grande ornitologo lombardo.

In questa situazione quando fu pubblicata la nuova edizione della più importante guida di riconoscimento degli uccelli europei, familiarmente chiamata "Collins" dagli addetti ai lavori (Svensson et al. 2009,) non pochi rimasero sorpresi nel veder trattare la Sterpazzolina di Moltoni solo in poche parole nel testo.

Il tempo però ha dato ragione a chi aveva intuito che questo leggiadro uccello dal petto rosato nascondesse interessanti novità. Proprio Svensson in due interessantissimi articoli (2013a, 2013b) ha riscritto la sua sistematica e ora secondo questi studi in Italia abbiamo nidificanti la seguenti tre specie:

Sylvia cantillans nell'Italia centro meridionale

Sylvia subalpina in Sardegna e dalla Toscana alla Liguria

Sylvia inornata ai confini con la Francia in Liguria e Piemonte

Ma la cosa non è così semplice perché *Sylvia cantillans* è presente con la sottospecie tipo nell'area sopra citata, ma è presente anche con la sottospecie *S. c. albistriata* in Friuli ai confini con la Slovenia.

La popolazione di *Sylvia inornata* presente in Italia appartiene alla sottospecie *S. i. iberiae*, mentre *S. i. inornata* del Nord Africa dovrebbe comparire da noi durante le migrazioni, almeno nel meridione.

Una storia di speciazione complicatissima, ma incredibilmente affascinante e non sappiamo ancora se sia stata scritta la parola fine.

Bibliografia

- Baccetti N., Massa B. & Violani C. 2007. Proposed synonymy of *Sylvia cantillans moltonii* Orlando, 1937, with *Sylvia cantillans subalpine* Temminck, 1820. Bull. B.O.C. 127:107-110.
- Brambilla M., Tellini Florenzano G., Sorace A. & Guidali F. 2006. Geographical distribution of Subalpine Warbler *Sylvia cantillans* subspecies in mainland Italy. Ibis 148:568-571.
- Shirihai H., Gargallo G. & Helbig A.J. 2001. Sylvia Warblers.: Helm, London.
- Svensson L. 2013a. Subalpine Warbler variation and taxonomy. British Birds 106:651-668.
- Svensson L. 2013b. A taxonomic revision of the Subalpine Warbler. Bull. Brit. Orn. Cl. 133:75-83.
- Svensson L., Mullarney K. & Zetterström D. 2009. Collins bird guide. Harper Collins, London.

La rivoluzione alata delle zone umide italiane

F.P.

Percorrendo la strada che fra pinete e pascoli acquitrinosi porta da Alberese al mare nel parco naturale della Maremma, in Toscana, non sarà difficile notare gruppi di uccelli bianchi sul dorso delle vacche maremmane. Sono uccelli che alcuni anni fa non esistevano in Italia; chi voleva vedere questi piccoli aironi bianchi, gli aironi guardabuoi (*Ardeola ibis*), doveva andare in Francia o in Spagna se non in Africa.

Oggi la loro avanzata, iniziata una ventina di anni fa con timide apparizioni in Sardegna, la prima regione italiana conquistata, sembra inarrestabile. Questi piccoli aironi che amano vivere in gruppo e fare il nido sui salici e fra le canne hanno un debole per il bestiame che per loro significa pascoli fertilizzati dal letame e quindi ricchi di insetti e una comoda cavalcatura per farsi pigramente trasportare senza fatica.

Alla prima colonia segnalata negli stagni di Molentargius, a Cagliari, si sono rapidamente aggiunti nuovi insediamenti nelle Valli di Comacchio, nel lago di Chiusi, nell'oasi di Orbetello e il fenomeno non sembra affatto rallentare. Non è questa comunque la sola novità nel panorama avifaunistico italiano che a conti fa negli ultimi anni registra un bilancio assolutamente attivo: il numero delle nuove specie supera di gran lungo il numero di quelle che si sono estinte. La cicogna bianca (*Ciconia ciconia*) ha colonizzato la Val Padana e nidifica occasionalmente nel resto della penisola, da qualche anno abbiamo il piacere di osservare i grandi nidi di rami secchi costruiti dalle cicogne nere (*Ciconia nigra*) nelle forre boschive delle Alpi, della Maremma laziale, del Mezzogiorno.

Nelle zone umide non passa certo inosservata la presenza dei fenicotteri (*Phoenicopterus ruber*) protagonisti di uno spettacolare ritorno negli stagni di Cagliari dove hanno nidificato di nuovo dopo secoli di assenza e da cui sono partiti alla conquista del "continente italiano" stabilendo teste di ponte nella laguna di Orbetello, nelle saline di Margherita di Savoia e per ultimo nelle valli di Comacchio. Sempre nelle valli di Comacchio accanto ai gabbiani comuni (*Larus ridibundus*) nidificano i gabbiani rosei (*Larus genei*) dalla silhouette snella ed elegante e accanto a loro, con un cappuccio nero, i gabbiani corallini (*Larus melanocephalus*). Più in là le spatole (*Platalea leucorodia*). Queste specie non appartengono al passato ornitologico dell'Italia ma sono comparse in tempi recenti. Si tratta in fondo di animali nomadi, un po' come tutti gli uccelli di palude, in grado di

profittare della efficiente rete di zone umide protette ormai operativa nel nostro paese.



IL PROBLEMA DEL CONTROLLO DELLA FAUNA IN ECCESSO

F.P.

Mentre molte specie animali diminuiscono e il loro areale di distribuzione si riduce, altre sembrano trarre giovamento dalla presenza dell'uomo e tendono ad aumentare entrando spesso in conflitto con gli elementi dell'ambiente naturale o con le attività antropiche.

E' un problema annoso che fino a un recente passato veniva risolto in modo empirico con campagne di abbattimento dei selvatici considerati "in eccesso", campagne prive di pianificazione e di fondamento scientifico che portavano nel migliore dei casi a risultati deludenti e nel peggiore alla scomparsa di animali che avevano tutto il diritto di condurre una vita libera nelle campagne e nei boschi.

Così come è sbagliato decretare campagne di sterminio in nome del controllo demografico, è altrettanto sciocco e imprevedibile non ammettere che il fenomeno stia assumendo proporzioni sempre più gravi in alcuni casi e pensare che la natura possa risolvere tutto da sola, almeno in tempi brevi.

E' necessario quindi, come in molti altri casi, inquadrare tecnicamente il problema, analizzarlo in modo corretto senza pregiudizi e trovare le soluzioni scientificamente più valide.

I fenomeni di incremento delle popolazioni animali esistono, sono sotto gli occhi di tutti e interessano le specie con un elevato tasso riproduttivo e con un'ampia valenza ecologica in grado quindi di adattarsi ad ambienti trasformati e popolati dagli esseri umani. Il gabbiano reale invade progressivamente le città traendo vantaggio dalle discariche di rifiuti per

alimentarsi, la cornacchia e la gazza aumentano spesso a discapito di corvidi più specializzati come la taccola o il gracchio corallino che sono sconfitti nella competizione per lo spazio e il cibo, i picconi rappresentano un problema in molte città.

Il caso del cinghiale

F.P.

La specie che più di tutte comunque esemplifica i problemi legati a un eccessivo boom demografico è il cinghiale che per una serie di fatti ha assunto oggi un ruolo importante e localmente devastante negli ecosistemi italiani.

Il cinghiale ha una distribuzione Palearctica, con una popolazione che dalle estreme regioni occidentali dell'Europa si spinge fino all'Asia centro-orientale. Nell'ambito del vasto areale occupato si distinguono diverse sottospecie che mostrano un cline di variazione con animali progressivamente più grandi procedendo da Ovest verso Est (Massei e Toso, 1993).

Per quanto riguarda l'Italia si è soliti distinguere la sottospecie maremmana *Sus scrofa majori*, da quella continentale *Sus s. scrofa* e da quella sarda *Sus s. meridionalis*, distinzione che oggi diventa difficile sostenere considerata l'ibridazione frequente che si verifica con gli animali da ripopolamento.



La purezza delle popolazioni selvatiche è ormai un fatto raro, non solo per gli accoppiamenti fra esemplari di popolazioni indigene ed esemplari provenienti da altre popolazioni europee ma anche per l'incrocio con maiali lasciati al pascolo brado. 18 mesi).

Il cinghiale è una specie **a selezione r**, in cui ciclo riproduttivo in condizioni "normali" prevede un solo parto annuale.

Gli accoppiamenti si verificano di solito dalla fine di novembre ai primi di gennaio e le femmine partoriscono fino a 10 cuccioli solitamente fra aprile e maggio dopo 4 mesi di gestazione. Il periodo che va da agosto a ottobre è il più critico per questo animale a causa della scarsità d'acqua negli ambienti mediterranei e della limitata disponibilità di cibo. I questi tre mesi le scrofe sono nel periodo dell'estro.

Di nuovo alla fine di novembre le femmine tornano in calore e si ha un nuovo ciclo riproduttivo.

In condizioni eccezionali determinate da una sovrabbondanza dell'offerta alimentare soprattutto di faglie e ghiande (anni di "pasciona") il ciclo riproduttivo del cinghiale accelera il suo ritmo e la scrofa può partorire due volte: in gennaio febbraio e in agosto settembre.

La densità della popolazione di cinghiale oscilla fortemente a causa dell'effetto dell'attività venatoria e della disponibilità di risorse alimentari.

Nell'analisi della densità di una popolazione di cinghiali in condizioni normali si è soliti distinguere le situazioni in cui il numero di cinghiali ha raggiunto il livello massimo consentito dalla disponibilità delle risorse (densità biologica) dalle situazioni in cui il numero è in equilibrio con l'ambiente agro forestale e quindi compatibile con la conservazione di un accettabile livello di qualità ambientale (densità agroforestale).

In situazioni localizzate, ma purtroppo frequenti, la densità della popolazione tende ad essere vicina ai limiti superiori della densità biologica e ciò determina un impatto sugli ecosistemi agro forestali non trascurabile. Nel territorio aperto alla caccia si pensa che il problema possa essere risolto attraverso la pratica venatoria che si esercita per almeno tre mesi: le vittime fra i cinghiali sono numerosissime, nell'ordine delle centinaia di migliaia di capi.

Invece nelle aree protette e nei territori limitrofi il conflitto non può essere risolto allo stesso modo perché lì il cinghiale, in quanto animale selvatico, è protetto e può liberamente comportarsi da cinghiale.

Né sono in grado i predatori naturali di controllarne il numero, anche se la predazione del lupo su questo animale comincia a farsi regolare e frequente in zona appenninica.

Da qui deriva l'insistente richiesta di aprire la caccia al cinghiale nei parchi e nelle altre aree protette dove si pensa che l'animale sia troppo numeroso, ma la soluzione non può essere così "semplice".

Che ci si trovi nel parco del Ticino, o in quello della Maremma, dei Sibillini o del Gargano il cinghiale è un animale da "gestire" attraverso un intervento attivo dell'uomo per controllarne il numero e renderne sempre più pura, almeno dal punto di vista fenotipico, la popolazione indigena.

Ma è fuor di dubbio che la gestione del cinghiale in territorio protetto è un affare tecnico che deve essere seguito da tecnici su base scientifica e non può essere affidato ai cacciatori per quanto istruiti e seguiti.

Vanno controllate accuratamente le popolazioni, studiate e censite, se ne deve valutare l'andamento demografico, i fattori limitanti e solo successivamente decidere se e in quale misura si è raggiunto un livello

talmente alto da imporre operazioni di contenimento (Boitani e Morini 1996).

Queste non sono battute di caccia ma operazioni selettive svolte direttamente dal personale del parco con sistemi incruenti che consentano di catturare un numero elevato di esemplari da passare poi al vaglio di una vera e propria selezione: quelli che presentano le migliori caratteristiche morfologiche possono essere di nuovo liberati nella zona, gli altri vanno avviati ad altre destinazioni ripopolamento di riservini per la caccia, alimentazione umana.

Nè è da trascurare l'ipotesi del ricorso alla sterilizzazione, pratica ormai universalmente adottata nei parchi nazionali stranieri per controllare animali in surplus (come l'elefante) senza dover più ricorrere a cruente campagne di abbattimento.

Si è ben lontani quindi dal legittimare la caccia al cinghiale nei parchi e soprattutto dal consentire ai cacciatori di esercitare quella che deve rimanere una operazione di *wildlife management*.

Bibliografia

BOITANI L., MORINI P. 1996. Linee guida per il controllo delle popolazioni di cinghiale in Italia. WWF Italia. Roma
MASSEI G., TOSO S., 1993. Biologia e gestione del cinghiale. Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Documenti Tecnici, 5.

Il controllo dei corvidi

F.P.

Le popolazioni di cornacchia grigia (*Corvus cornix*) e di gazza (*Pica pica*) appaiono in continua espansione. E' un fenomeno che corrisponde ad un ampliamento di areale, all'incremento della densità riproduttiva e all'espansione ecologica delle specie per quanto riguarda la colonizzazione di habitat un tempo frequentati marginalmente: da una parte la cornacchia grigia occupa gli ambienti altomontani relegando in spazi sempre più esigui i gracchi (*Pyrrhocorax* spp.), o in quelle urbane incidendo sulle colonie di taccole (*Corvus monedula*), dall'altra la gazza avanza negli ambienti meno alberati aumentando la sua pressione sulle popolazioni di uccelli di cui è un forte predatore. L'impatto delle due specie sulle covate dei passeriformi e degli uccelli che nidificano a terra o in condizioni comunque esposte è elevatissimo.

Politi (2001) ha studiato la presenza dei corvidi nel parco regionale del Monte Conero, prima area protetta istituita dalla Regione Marche con la L. R. 21/1987. La superficie attualmente tutelata è di 601 1 ha e comprende la fascia costiera tra l'abitato di Ancona e la foce del Fiume Musone, le aree collinari interne e il promontorio del Monte Conero che rappresenta il vero cuore dell'arca protetta. Questo rilievo, infatti, con i suoi 572 metri sul livello del mare, rappresenta l'unica emergenza calcarea tra il Carso triestino e il Gargano lungo la costa adriatica. Lo studio ha preso avvio per l'esigenza da parte dell'Ente Parco Naturale del Monte Conero di acquisire delle conoscenze relative alla popolazione di Corvidi presenti all'interno del suo territorio in considerazione della loro elevata adattabilità agli ambienti

fortemente modificati dall'uomo e delle conseguenti fluttuazioni che le loro popolazioni possono subire. In particolare gli aspetti problematici principali sono due e toccano uno l'ambito economico della gestione e l'altro quello naturalistico. Queste tre specie di Corvidi possono causare danni alle coltivazioni agricole, andando ad incidere sul bilancio dell'arca protetta a causa dei risarcimenti che devono essere erogati dall'Ente agli agricoltori. Inoltre numerosi studi dimostrano che i Corvidi considerati possono essere predatori delle uova e dei pulli di molte specie ornitiche. Per valutare l'incidenza dei Corvidi sulle coltivazioni agricole sono stati raccolti i dati relativi alle denunce di danni da fauna selvatica per gli anni 1999 e 2000 all'interno del Parco. E' stato possibile osservare che l'entità di danni risarciti dal Parco è aumentata tra il 1999 e il 2000 del 135% passando da circa 17.000 euro a 39.000 euro. I danni alle coltivazioni che hanno coinvolto i Corvidi nella due annate sono aumentati del 72%. Nella prima fase di studio, svolta nel periodo dicembre 1999 - gennaio 2000 e nel periodo gennaio - febbraio 2001 è stato censito tutto il territorio dell'area protetta ad eccezione della riserva integrale (superficie complessiva indagata di 5773 ha) al fine di individuare tutti i nidi di Corvidi presenti, raccogliendo le informazioni relative alle caratteristiche dei siti di nidificazione. Il censimento è stato effettuato percorrendo le strade carrozzabili del Parco ed effettuando osservazioni da punti panoramici con binocoli. In totale nelle due annate sono stati rinvenuti 37 nidi di gazza e 56 nidi di cornacchia grigia. Il nido è stato attribuito all'una o all'altra specie in base alle caratteristiche morfologiche differenti, essendo i nidi di gazza più sferici e presentando il più delle volte una cupola nella parte superiore. Per quanto riguarda la gazza la scelta degli alberi è caduta su 5 essenze: nel 49% dei casi roverella, nel 32% robinia e nel 13% pioppo nero, mentre sono stati usati sia olmo che moro in ugual misura nel 3% dei casi. Nel caso della cornacchia grigia la scelta si è limitata a tre specie: roverella (62%) pioppo nero (36%) e robinia (2%). Inoltre sono state evidenziate differenze significative tra le due specie per quanto riguarda la distanza da case o strade a cui vengono costruiti i nidi: la gazza costruisce preferibilmente il nido a una distanza inferiore a 50 metri da tali manufatti, mentre la cornacchia grigia lo costruisce di preferenza a una distanza superiore a 50 metri. Nella seconda fase che si è svolta nel periodo marzo - settembre 2001 sono state effettuate osservazioni nell'area campione sopra menzionata registrando il numero e la specie di Corvidi presenti, oltre all'uso del suolo su cui gli animali si trovavano. Sono state effettuate 27 giornate di osservazione per un totale di 189 ore percorrendo ogni volta un tragitto standard di 5.0 km ed effettuando soste in 17 punti prestabiliti. I dati ottenuti sono stati elaborati su base mensile. Si osserva che la gazza nel periodo marzo - maggio predilige vigneti, frutteti e oliveti, mentre nel periodo luglio - settembre evita di frequentare i querceti. La cornacchia grigia, invece, evita costantemente sia i querceti che le aree urbanizzate, mentre nel periodo aprile - luglio predilige frequentare i campi di medica, i prati o i pascoli. La Taccola è stata osservata sporadicamente (33 osservazioni) e il più delle volte in gruppi in cui erano presenti anche

individui di almeno una delle altre due specie (75.8% dei casi). Un esiguo numero di osservazioni non ha permesso di effettuare valutazioni sulle scelte dell'habitat da parte di questa specie. Questo studio rappresenta un primo passaggio per approfondire le conoscenze su questi Corvidi che risultano essere oggetto troppo spesso di provvedimenti amministrativi che autorizzano il controllo delle loro popolazioni, senza che venga effettivamente raggiunto l'obiettivo prefisso. Pertanto è auspicabile che vengano stimolati studi relativi alle tecniche dissuasivi per difendere le colture agricole dai danni da Corvidi, così come è stato fatto in altre aree protette, e studi specifici sull'effettivo impatto che queste specie hanno sull'altra avifauna.

Bibliografia

POLITI P. 2001. Presenza e scelta dell'habitat di corvidi nel territorio del Parco naturale del Monte Conero (Ancona).
Tesi di Specializzazione, Corso di laurea in Gestione dell'Ambiente naturale e delle aree protette AA 2000-2001
Università degli Studi di Camerino

NUOVE SPECIE IN ITALIA

Andrea Agapito Ludovici e Paola Sozzi

WWF Italia

In questi ultimi decenni la ricerca scientifica ha fatto notevoli passi avanti consentendo la scoperta di nuove specie sia attraverso l'effettiva individuazione di nuovi taxa sia attraverso la ridefinizione e la differenziazione di nuove specie grazie, ad esempio, all'approfondimento tassonomico con tecniche genetico molecolari. Nella sistematica moderna, infatti, vengono studiate le proprietà biologiche degli organismi, piuttosto che i caratteri statici di esemplari morti, come avveniva soprattutto nei secoli scorsi (Bonaparte, 1832-1841), e viene utilizzato il maggior numero di tipi di caratteri fisiologici, biochimici e comportamentali, così come di caratteri morfologici (Mayr, 1990). Dagli anni '70 e '80, ad esempio, sono stati studiati i cariotipi (patrimonio cromosomico) di moltissime specie di vertebrati, che hanno contribuito, in molti casi, allo studio della filogenesi tassonomica di molti taxa (es. rettili). I notevoli progressi nella ricerca in questi ultimi decenni sono testimoniati dal confronto con gli allegati della Direttiva "Habitat" (42/93/CEE), vecchi ormai di 20 anni, che elencano le specie di interesse comunitario. Vi sono, infatti, numerosi cambiamenti nella sistematica e vi è così l'urgente necessità di aggiornare gli elenchi della normativa europea alla luce delle più recenti scoperte. Alimentare la ricerca è fondamentale per garantire sempre più accurate definizioni delle specie e, di conseguenza, più adeguate misure di tutela soprattutto per quelle entità nuove rare o rilevatesi endemismi.

Tra i pesci, ad esempio le popolazioni italiane della lasca (*Chondrostoma toxostoma*) sono state classificate come popolazioni a sé stanti, appartenenti alla specie *genei*, anche se c'è la possibilità che siano solo una sottospecie di *Chondrostoma toxostoma*, taxon della Francia centro – meridionale e della Spagna; occorrono, quindi maggiori ricerche (Zerunian,

2004). Tra gli Anfibi nei formulari della Direttiva è riportata *la Salamandrina terdigitata* (Bonnaterre, 1789) che attualmente è data presente in Campania centrale e meridionale, Basilicata e Calabria, mentre per l'arco appenninico dalla Liguria al Lazio, all'Abruzzo e al Molise è stata recentemente indicata la presenza di *Salamandrina perspicillata* (Savi, 1821). Negli allegati della Direttiva "Habitat" in Italia era dato per presente il tritone crestato, *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768) che però da anni non è più considerata specie italiana in quanto il tritone "italiano" è *Triturus carnifex* (Laurenti, 1761). Anche la situazione dell'ululone dal ventre giallo, *Bombina variegata* (Linnaeus, 1758), è notevolmente cambiata dal 1993 in quanto in Italia è diffuso in Friuli Venezia Giulia, Trentino Alto Adige, Veneto e Lombardia (mentre nella Direttiva era data per presente in tutta la Penisola), mentre è per il resto del territorio, con una diffusione prevalentemente appenninica, dalla Liguria centrale alla Calabria, è presente l'ululone appenninico, *Bombina pachypus* (Bonaparte, 1838), confermato come specie a sé stante da pochi anni (Fromhage *et al.*, 2004). Tra i Rettili è interessante la differenziazione della testuggine palustre siciliana, *Emys trinacris* Fritz, Fattizzo, Guicking, Tripepi, Pennisi, Lenk, Joger & Wink, 2005, endemica dell'isola italiana rispetto a *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) presente in Italia peninsulare e con ampia distribuzione europea. Tra i mammiferi, infine, si segnala il caso del vespertilio di Blyth (*Myotis blythii*): le popolazioni italiane attribuite nella Direttiva a questa specie in realtà sono ascrivibili a vespertilio di Monticelli (*Myotis oxygnathus*) per l'Italia peninsulare, Lipari e Vulcano e a vespertilio punico (*Myotis punicus*) per la Sardegna e la Corsica.



Archivio WWF - Cianchi

NUOVE SPECIE IN ITALIA NEGLI ULTIMI DUE DECENNI

Bruno Massa

Dip. scienze agrarie e forestali Univ Palermo

L'Italia ha il primato di essere stata in grado già nel 1995 di stilare elenchi di tutti i taxa zoologici; essi sono tenuti aggiornati dai diversi specialisti e disponibili online. L'inventario continua e nel nostro Paese vi sono decine di zoologi che perlustrano ogni ambiente naturale, trovando continuamente specie inedite per l'Italia o per singole regioni, contribuendo in tal modo a completare l'insieme di tessere di quel complesso mosaico che si chiama Biodiversità.

Questo per quanto riguarda le specie già note per la scienza, cioè che sono state in precedenza già battezzate con un nome scientifico, la cui presenza però non era conosciuta per il territorio italiano o per alcune regioni o che erano state confuse con specie affini. La tassonomia italiana ha un'antica tradizione che rimane ancora molto viva; ciò ha consentito nel passato la descrizione di un gran numero di specie, la cui località tipica si trova proprio in Italia o nelle sue isole. Nel corso degli ultimi vent'anni in Italia sono state ancora scoperte e descritte nuove specie.

La maggioranza sono Coleotteri, e questo era facilmente presumibile in considerazione della loro rappresentanza percentuale all'interno della classe Insecta. Gli esempi che faccio di seguito sono però relativi ad un gruppo sistematico di cui mi occupo, gli Ortotteri. In Italia, nel corso degli ultimi venti anni (dal 1993 a oggi) sono state descritte 20 specie (Massa et al. 2012). Questo è un segno davvero tangibile della ricchezza della diversità biologica esistente nel nostro Paese; infatti in Italia sono vissuti ortotterologi specialisti apprezzati a livello internazionale, ma evidentemente, nonostante la loro esplorazione sia nell'800 sia nel '900, ancora diverse specie erano rimaste senza nome. E chissà quante altre se ne troveranno in angoli remoti di certe regioni!

Farò un paio di esempi. Nel 1999 è stata trovata per la prima volta in Sardegna una specie appartenente al genere *Dolichopoda*, non strettamente cavernicola, ma presente in ipogei artificiali. È stata battezzata con il nome *Dolichopoda muceddai* (Casale et al. 2005). Nella primavera del 2006 tre entomologi olandesi in visita in Sicilia, Roy Kleukers, Baudewijn Odé e Luc Willemse, durante un'escursione alle saline di Trapani hanno trovato un esemplare di una cavalletta che non corrispondeva a nessuna specie conosciuta in Italia. Si tratta di una specie appartenente al genere *Incertana*, distinto per la forma del pronoto e per il caratteristico brachitterismo (dal greco = ali corte), genere presente con diverse specie dal Medio Oriente alla penisola Iberica, ma in precedenza non noto per l'Italia. Il suo nome oggi è *Incertana drepanensis* (Massa et al. 2006) e si è scoperto che vive almeno in un'altra località della Sicilia. Un terzo esempio riguarda il genere *Eupholidoptera*, un altro Tettigoniidae che vive in gran parte del Mediterraneo centro-orientale; in Italia, la tassonomia di questo genere era un po' confusa, per cui è stato necessario effettuare

sia un'analisi morfologica sia un'analisi molecolare, che ha fornito un interessante risultato: questo genere quasi atterro nel nostro Paese è rappresentato da 8 specie, di cui, *Eupholidoptera magnifica*, ha due gruppi isolati, uno in Sardegna e un altro nella costa toscana, che probabilmente sono in fase di speciazione. Lo studio ha consentito di scoprire anche che in Corsica vive una nona specie, a cui è stato dato il nome *Eupholidoptera tyrrhenica* (Allegrucci et al. 2013).

Due parole infine voglio dedicare ad un gruppo notoriamente esplorato, quello degli Uccelli. Un recentissimo studio di Brambilla et al. (2008), attraverso analisi morfologica, molecolare e bioacustica, ha messo in evidenza che in Italia oltre alla sterpazzolina *Sylvia cantillans* vive un'altra specie molto affine, ma distinta, distribuita in Sardegna e alcune aree centro-settentrionali della penisola, il cui nome italiano è sterpazzolina di Moltoni e quello scientifico *Sylvia subalpina*, che era stato coniato da Temminck nel 1820 e che si riteneva fosse riferito alla comune sterpazzolina. In alcune zone dell'Italia peninsulare le due specie possono convivere senza ibridarsi. Anche questa è una testimonianza sia della grande ricchezza della diversità biologica sia della necessità di continuare studi tassonomici per apprezzare in pieno tale ricchezza.

Bibliografia

- Brambilla M., Vitulano S., Spina F., Baccetti N., Gargallo G., Fabbri E., Guidali F., Randi E. 2008. A molecular phylogeny of the *Sylvia cantillans* complex: Cryptic species within the Mediterranean basin. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 48: 451-472.
- Casale A., Rampini M., Di Russo C., Delitala G.M., 2005. *Dolichopoda muceddai* Rampini & Russo, nuova specie di una famiglia di Ortoteri nuova per la Sardegna (Orthoptera Raphidophoridae). *Bollettino Società entomologica italiana* 137: 75-92.
- Massa B., Fontana P., Buzzetti F. M. 2006. New species of *Platycleis* Fieber, 1853 of the subgenus *Decorana* Zeuner, 1941 in the Nature Reserve of Trapani salt pans (Sicily, Italy) (Insecta Orthoptera Tettigoniidae). *Naturalista siciliana* 30: 537-548.
- Massa B., Fontana P., Buzzetti F.M., Kleukers R., Odé B. 2012. *Fauna d'Italia. Orthoptera*. Vol. 48. Calderini, Bologna.

LA LISTA ROSSA DELLE PIANTE

F.P.

Secondo la Lista Rossa delle piante d'Italia sono 15 le specie estinte della flora italiana, nessuna delle quali era endemica per cui tutte sopravvivono fuori dai nostri confini. 447 specie, pari all'8% del totale sono le specie la cui abbondanza e distribuzione sono state drasticamente ridotte fino a farle includere tra le specie indicate dalla Lista Rossa come minacciate di estinzione. Questi dati possono sembrare non drammatici considerando il livello di trasformazione e frammentazione che hanno subito gli ecosistemi in Italia. L'estinzione di quasi una specie su dieci è comunque un impoverimento molto sostanziale della biodiversità vegetale ed è destinata ad avere ripercussioni a cascata sulla biodiversità animale che, specie per gli invertebrati e i microrganismi, è spesso legata a specie particolari.

La Direzione Generale per la Conservazione della natura del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del mare ha prodotto nel 2013 la

Lista rossa delle Flora italiana. Tale documento rappresenta un utile punto di riferimento per quanto riguarda la programmazione degli interventi di conservazione e va a confermare le analisi sviluppate dal WWF, attraverso il Libro Rosso delle Piante d'Italia, redatto in collaborazione con la Società Botanica Italiana e gli specialisti nei vari taxa, che ha permesso di sviluppare anche l'analisi dei fattori di estinzione e del peso di ciascuna categoria IUCN sul totale.

Bibliografia

CONTI, F., A. MANZI & F. PEDROTTI (1992): Libro rosso delle piante d'Italia. 537 pp. Ministero dell'Ambiente, Ass. Ital. per il WWF, S.B.I.

AMBIENTI RESIDUI E MINACCIATI

Franco Pedrotti

Prof. emerito Università di Camerino

La Relazione sullo stato dell'ambiente per il 1997 riporta un elenco di 12 associazioni forestali e di 11 associazioni erbacee ritenute in via di scomparsa in Italia (Ministero Ambiente, 1997). Tale breve elenco è il risultato di ricerche specifiche eseguite nelle varie regioni d'Italia e mette in evidenza soltanto alcuni casi fra i più rilevanti, relativi alla vegetazione di ambienti molto specializzati e gravemente minacciati. Questi ambienti sono andati riducendosi nel corso dei secoli, ma il processo di annientamento si è molto accelerato negli ultimi 50 anni a seguito dell'antropizzazione sempre più vasta, diffusa quasi ovunque nel territorio, e delle conseguenze da essa provocate.

Ambienti residui e ambienti relitti. Gli “ambienti residui” sono rappresentati dagli ultimi frammenti di situazioni una volta più ampie; ne costituiscono un esempio le foreste di Castelfidardo e dell'Abbadia di Fiastra nelle Marche, ultimi lembi rimasti nella fascia delle colline marchigiane, tutte poste a cultura da centinaia di anni. È bene precisare che il concetto di “relitto” si riferisce, invece, ad ambienti in passato più estesi e quindi progressivamente ridottisi per cause naturali; per esempio i versanti della Val di Sangro in Abruzzo, in corrispondenza di Villetta Barrea ospitano una pineta che va considerata “relitta”, perché in passato era molto più diffusa di oggi e quindi si è contratta per ragioni climatiche.

Ambienti residui dell'Italia. Il riferimento è quello agli ambienti di presenza delle associazioni vegetali in via di scomparsa in Italia, alle quali si è prima accennato. Sono stati distinti i seguenti ambienti: pianure, corsi d'acqua, ambienti umidi continentali (laghi, paludi e torbiere), ambienti umidi costieri (stagni e lagune salmastre), dune.

Pianure. Le pianure sono state poste a cultura fin da tempi molto antiche, la pianura padana all'epoca di Giulio Cesare, alcune pianure dell'Italia meridionale, come quella di Paestum, anche prima. Oggi si rinvengono in esse pochi lembi residui di vegetazione naturale, “isolotti ecologici” completamente circondati da aree agricole, come i lembi di bosco di carpino bianco e quercia pedunculata in pianura padana, che appartengono a varie associazioni fra cui il *Polygonato multiflori-Quercetum*

roboris (Valle del Ticino). Nell'Italia peninsulare queste aree sono estremamente ridotte, con le eccezioni di San Rossore, Castelporziano, Circeo e Persano. Un bosco residuo mesofilo di grandissimo interesse fitogeografico dell'Italia centrale è il bosco di Don Venanzio (Abruzzo), di appena 4-5 ettari, con l'associazione *Rubio-Carpinetum*, che è sì tutelato da una legge, però non sufficiente per evitare che nelle sue immediate vicinanze venisse costruito un auditorium e un edificio per i servizi. L'unico bosco del Tavoliere di Foggia, il bosco dell'Incoronata, con l'associazione *Iridi-Quercetum virgilianae*, è stato letteralmente devastato con il dissodamento della cotica erbosa delle formazioni erbacee che occupavano le radure, oggi totalmente invase da specie ruderali e nitrofile come l'urtica. In tutto il tavoliere permangono pochissimi e ridotti lembi residui dei pascoli a *Poa bulbosa* e *Plantago serraria*, che all'epoca della transumanza costituivano i pascoli invernali per le greggi; sono stati dissodati e posti a cultura, compresi i tratturi, senza preoccuparsi che rimanesse una pur piccola traccia di una vegetazione che era la testimonianza naturale di una civiltà durata centinaia di anni.

Nelle pianure, in particolari condizioni geomorfologiche, sono presenti depressioni con falda freatica affiorante, che in passato ospitavano boschi paludosi oggi estremamente rari ed eliminati ovunque. Si ricordano i boschi di ontano nero della Lomellina (*Carici elongatae-Alnetum glutinosae*), qualche lembo residuo nella pineta di Ravenna e nel delta del Po (*Cladio-Fraxinetum oxycarpae*), le lanche all'interno di San Rossore (*Hydrocotylo-Alnetum gluinosae*), di cui è presente qualche lembo anche al Circeo, sono le due uniche stazioni esistenti di questa associazione mediterranea di ontano nero. Nella piana di Sulmona sono stati recentemente descritti alcuni nuclei di boschi paludosi di ontano nero (*Carici ripariae-Alnetum glutinosae*), unica stazione a Sud del Po di tale associazione, gravemente minacciati da una "corrosione" galoppante (Cianfaglione, 2009).

Per le pianure, vanno ricordate anche le brughiere di calluna o brugo (*Calluna vulgaris*), estremamente ridotte in pianura padana; in Italia centrale, dove le brughiere raggiungono il limite meridionale di distribuzione, se ne rinvencono due lembi nel bacino di Gubbio (*Danthonio-Callunetum*) e a Ferretto, sulle colline ad ovest del Trasimeno (*Tuberario lignosae-Callunetum*); soprattutto in questa seconda località, le brughiere vengono dissodate e poste a cultura o urbanizzate con l'edificazione di nuove case.

Corsi d'acqua. La vegetazione sviluppata lungo i corsi d'acqua, o vegetazione ripariale, è costituita da un gruppo di associazioni che si susseguono dal centro del greto verso l'esterno con un gradiente che comprende saliceti, pioppete, ontanete, frassineti e querce-carpineti, formando una tipica zonazione trasversale dipendente dall'andamento dei periodi di morbida. Oggi questa vegetazione è ridotta, quando c'è, ad una ristretta fascia frammentata e sovente molto alterata; ciò è una concausa di gravi squilibri ambientali, come alluvioni, frane ed accentuazione dei processi erosivi. In pratica, oggi si mantengono soltanto i saliceti (*Salicetum albae* e associazioni analoghe), mentre le pioppete e le altre associazioni

sono state distrutte quasi ovunque. Soltanto pochissimi lembi si sono mantenuti in un buon stato di conservazione ed ospitano associazioni molto rare e in via di scomparsa. In particolare, i bochi di frassino ossifillo dei corsi d'acqua del versante adriatico (*Carici remotae-Fraxinetum oxycarpae*) sono oggi ridotti a poco meno di 10 nuclei molto ristretti, sempre più degradati; l'associazione *Lauro-Fraxinetum oxycarpae* è conosciuta per una sola stazione, a Persano lungo il fiume Sele (Campania), rilevata circa 15 anni fa (esisterà ancora?), le pioppete di alto fusto (*Populetum albae*, *Roso sempervirentis*-*Populetum nigrae* e altre associazioni) sono ridotte a 10-15 località dell'Italia meridionale, sui fiumi Basento, Sinni e Ofanto (Pedrotti e Gafta, 1996).

Ambienti umidi continentali. Sono rappresentati da laghi, paludi e torbiere, tutti soggetti a una grave perdita di biodiversità a due livelli, flora e vegetazione, a causa dall'inquinamento dell'acqua e dall'antropizzazione delle rive.

Per quanto riguarda la flora dei laghi, il dato incontrovertibile è dimostrato dagli esempi qui riportati e provenienti da varie regioni d'Italia. Al Lago Trasimeno (Umbria) è stato possibile mettere in evidenza la scomparsa del 15,6 % delle specie precedentemente segnalate (Pedrotti e Orsomando, 1977); nel Padule di Fucecchio (Toscana) il 41,3% (Tomei e Garbari, 1979); nei laghi di Caldonazzo e di Levico (Trentino) si è avuta una perdita di specie pari al 22,2% a Caldonazzo e al 12,5% a Levico (Pedrotti, 1990). Se si dovesse ripetere oggi una verifica dello stato della flora in quei laghi, sicuramente ne risulterebbe una situazione molto peggiorata. Anche il Lago della Serraia (Trentino) ha subito una notevole perdita della sua biodiversità; nell'estate 2013 è stato possibile constatare che una tipica idrofita quale *Polygonum amphibium*, fino a pochi anni fa comune lungo le rive del lago, ora è ridotta ad una sola stazione, dove sono presenti pochissimi individui; non è difficile prevedere che *Polygonum amphibium* sarà la prossima specie che scomparirà dal Lago della Serraia.

Sulle rive dei laghi si instaura un gradiente ecologico dipendente dalla profondità dell'acqua che induce lo sviluppo della vegetazione in fasce differenti andando dalle rive verso il centro, passando da praterie umide nella parte più esterna a praterie palustri e quindi a formazioni di elofite (canneti e scirpeti), idrofite natanti (ninfee) e sommerse (varie specie). Questa zonazione è gravemente compromessa quasi ovunque; in particolare, nel corso dei secoli l'uomo si è spinto con le coltivazioni agricole fino a dove è stato possibile, eliminando le fasce vegetazionali delle praterie umide e palustri, per cui oggi la zonazione quasi sempre inizia con il canneto e la parte più esterna non è più esistente; ciò si può osservare molto bene sulle rive del Lago Trasimeno e di molti laghi del Trentino. Negli anni 70-80 gravi danni sono stati inferti alle fasce esterne della vegetazione dei laghi con la costruzione di strade perlacuali, come al Lago d'Ampola in Trentino, depositi di detriti e macerie (avvenuti sempre al Lago d'Ampola), eliminazione della vegetazione per la costruzione di stabilimenti balneari, come ai laghi Trasimeno e Caldonazzo. Episodi distruttivi avvengono, però anche oggi, quando si pensi che nel settembre

2013 sono state gravemente danneggiate le rive del Lago d'Idro (Trentino/Lombardia) con dissodamenti delle rive, distruzione della vegetazione palustre e deposito del materiale di risulta. Anche al Lago di Tovel in Trentino, molto noto per l'arrossamento delle acque nei mesi estivi a causa di una specie di alga peridinea, fenomeno oggi scomparso, è stato costruito un sentiero perilacuale che si sarebbe assolutamente dovuto evitare o realizzare lontano dalle rive del lago, con 1-2 diramazioni fino alle rive, quali punti di osservazione dell'ambiente lacustre. L'inquinamento delle acque ha effetti molto vasti sui laghi in quanto conduce alla loro eutrofizzazione, con immediata scomparsa delle specie oligotrofiche; è la causa, ad esempio, della scomparsa dei cosiddetti "aggallati", isole di vegetazione galleggianti sull'acqua formate da sfagni, muschi e fanerogame, il cui primo esempio studiato in Italia è quello del Lago di Sibolla in Toscana (Francini, 1936); a Sibolla l'aggallato esiste ancora (anche se le immediate vicinanze dell'area palustre che ospita il laghetto sono completamente urbanizzate), mentre nei laghi di Caldonazzo, Levico, della Serrai (già citati) ed inoltre nel già celebre Laghestel di Piné, sono del tutto scomparsi e sono oggi sostituiti da un folto e denso canneto (*Phragmitetum*), con un crollo della ricchezza floristica, gli aggallati erano formati da molte specie, quasi tutte rare e localizzate, mentre il canneto è formato da poche specie, comuni ovunque. Merita ricordare, peraltro, che in alcuni casi anche il canneto è in via di scomparsa da alcune località, come il Lago di Garda, ove ne esiste un piccolissimo frammento nella zona di Torbole, oggetto di attenzione da parte dei gruppi ambientalisti locali. Al Lago Trasimeno gli aggallati erano chiamati "gallonaie" e sono stati segnalati dai botanici dei secoli scorsi (Cicioni, 1895), ma oggi sono del tutto scomparsi. Il problema delle torbiere è altrettanto vasto e complesso; in passato alcune torbiere sono state gravemente danneggiate dalla cava di torba, oggi lo sono per l'antropizzazione. L'unica torbiera esistente in Umbria, al Piano di Colfiorito, una torbiera piana fonticola con diverse rare specie per l'Appennino centrale tra cui il pennacchio (*Eriophorum latifolium*), è stata distrutta da qualche anno a causa di una cava di torba ad opera di una ditta di floricultura di Foligno e del successivo scavo di profondi canali di drenaggio. La seconda torbiera dell'Appennino centrale, quella del Piano di Montelago nelle Marche, avente caratteristiche simili a quella di Colfiorito, è ancora esistente, ma i contigui prati umidi alcuni anni fa sono stati dissodati e coltivati a mais con contributi della Comunità europea; la coltivazione è stata effettuata soltanto durante una stagione e poi abbandonata, a causa delle avverse condizioni ambientali, ma ormai il danno era stato fatto, nonostante Montelago sia un'area floristica protetta della Regione Marche. Sulle Alpi le torbiere sono più frequenti, ma i problemi non mancano; la torbiera del Tonale (torbiera bassa fonticola) è stata gravemente danneggiata e in gran parte distrutta per la costruzione di alberghi, strade, piste e seggiovie per gli sports invernali; la torbiera denominata "Lago Pudro" (Trentino), era una torbiera di transizione (o di interrimento) che ospitava il più grande aggallato del Trentino e forse di tutto il versante italiano delle Alpi (con l'associazione *Caricetum*

lasiocarpae), che negli anni '70 è stato completamente distrutto con la cava di torba; la tutela di tale biotopo purtroppo è giunta troppo tardi, ad “affare fatto”. Ambienti umidi costieri (stagni e lagune salmastre). Le grandi lotte da parte di alcune associazioni protezionistiche per la salvaguardia degli ambienti umidi costieri appartengono ormai alla “storia” della protezione della natura nel nostro paese (Comacchio, delta del Po, Orbetello, Molentargius, ecc.). Molto è andato perduto, molto è stato anche salvato. Oggi è necessaria una attenta sorveglianza e soprattutto un'attenta difesa di quello che rimane, sempre esposto a pericoli e minacce. Dune. Le dune costituiscono un ambiente minacciato in tutta Italia, con poche eccezioni di alcuni tratti che si trovano all'interno di aree protette. Fin a non molti anni fa, e forse anche oggi, tale condizione non era però sufficiente a garantire una tutela sicura; è a tutti noto cosa è successo alle dune del Parco Nazionale del Circeo con la costruzione di ville e alberghi. La duna, in effetti, costituisce un ambiente estremamente delicato e vulnerabile; a titolo di esempio, semplicemente per attirare l'attenzione sul problema dell'ambiente dunale, viene citato il caso di una rara associazione giudicata in via di scomparsa già nella Relazione sullo stato dell'ambiente del 1997, il *Crypsidetum aculeatae*, rarissima associazione alo-nitrofila di terofite, nota per l'area costiera della Sentina (Marche), molto compromessa già da diversi anni, ed oggi posta sotto protezione. Considerazioni conclusive. Dopo la fase di segnalazione dei biotopi di interesse vegetazionale e meritevoli di conservazione in Italia, è entrata in vigore la Direttiva Habitat che comprende la maggior parte delle associazioni vegetali in via di scomparsa ma non tutte; inoltre sono state istituite molte nuove aree protette. Si tratta di risulati positivi, ma per la conservazione effettiva, efficiente, concreta e duratura degli ambienti residui e minacciati del nostro paese è sempre necessaria un'attiva azione di sorveglianza e di oculata gestione.

Bibliografia

- Cianfaglion K., 2009 – *The hygrophilous vegetation of the Sulmona basin (Abruzzo, Italy)*. Contribuții Botanice, Cluj-Napoca (Romania), Università Babes-Bolyai, Grădina Botanică “Alexandru Borza”, XLIV: 49-56.
- Cicioni G., 1895 – *La flora del Trasimeno: osservazioni generali*. Perugia, tip. Santucci.
- Francini E., 1936 – *Ricerche sulla vegetazione dell'Etruria Marittima. II. La vegetazione del Laghetto di Sibolla (Valdarno inferiore)*. N. Giorn. Bot. Ital., 43: 62-130.
- Ministero Ambiente, 1997 - *Vegetazione e flora*. In: Ministero Ambiente, Relazione sullo stato dell'ambiente. Roma, Ist. Poligrafico Stato e Zecca, 1997: 19-22 (a cura di F. Pedrotti).
- Pedrotti F., 1990: *Stato dell'ambiente dei laghi di Caldonazzo e Levico (Trentino) attraverso l'analisi della flora e vegetazione*. Giorn. Bot. Ital., 124 (1): 155.
- Pedrotti F., Gafta D., 1996: *Ecologia delle foreste ripariali e paludose d'Italia*. L'uomo e l'ambiente 23: 1-162.
- Pedrotti F., Orsomando E., 1977: *Studio per la tutela e la valorizzazione del patrimonio naturalistico del bacino del Trasimeno: flora e vegetazione*. Roma, Ministero Agricoltura e Foreste, 3: 1-66.
- Tomei P. E., Garbari F., 1979 – *Indagini sulle zone umide della Toscana. I: Il Padule di Fucecchio*. Lav. Soc. Ital. Biogeografia, VI: 123-144.

COSA MINACCIA LA BIODIVERSITÀ

F.P.

Tenendo conto delle numerose pressioni esercitate dalla specie umana sui sistemi naturali e quindi sulla biodiversità, un aspetto che è sempre fondamentale considerare per un'efficace ed efficiente gestione della natura è rappresentato dall'analisi degli elementi di minaccia che provocano impatti sulla biodiversità. Sempre più spesso, infatti, si afferma quindi il concetto che "conservare la natura" corrisponde a "gestire efficacemente le minacce".

I diversi fattori di minaccia possono interferire in maniera diretta e lineare con le specie o i tipi di habitat presenti in una certa area, anche se in genere possono sovrapporsi e interagire negativamente con altri fenomeni in atto, anche naturali. Nei vari casi, assume un'importanza peculiare la comprensione della scala alla quale vanno considerate le potenziali minacce e, parallelamente, la scala alla quale queste minacce devono essere monitorate (Teofili et al., 2005).

Le principali minacce a scala globale sono state raggruppate:

- distruzione e trasformazione degli habitat,
- introduzione di specie alloctone e di organismi geneticamente modificati,
- eccessivo prelievo ittico e venatorio,
- inquinamento,
- cambiamenti climatici.

La perdita di biodiversità ha sempre accompagnato la presenza della vita sul nostro Pianeta, ma oggi ciò accade molto rapidamente e con effetti su scala globale. Le cause vanno trovate nel conflitto tra i sistemi naturali e i sistemi socio-economici, e quindi al modello di sviluppo umano.

Il consumo del suolo

F.B.

Il suolo è una risorsa limitata, ospita innumerevoli organismi animali e vegetali che lo rendono fertile e stabile, ma anche vulnerabile alle azioni dell'uomo. Un suolo cementificato, disboscato, inquinato, incendiato, si degrada, diventa instabile e biologicamente morto per lunghissimo tempo. In Italia la cementificazione dei suoli è imponente. Solo uno sparuto 14% del territorio può ancora vantare un orizzonte massimo di 10 Km libero da costruzioni, il resto è un intrico fittissimo di città, strade, autostrade, ponti, impianti industriali, reti tecnologiche, agricoltura intensiva, centri commerciali, porti, aeroporti, cave, distribuiti con densità variabile da regione a regione. Questo "abuso di territorio" è cresciuto in Italia, dagli anni '50 ad oggi, del 500%, sotto lo sguardo di chi ritiene che la terra, l'aria, l'acqua, i boschi e la salute dei cittadini possono ben essere sacrificati alla logica del profitto. La perdita di habitat per il consumo di suolo è oggi la principale minaccia per la biodiversità. Questo pericolo imminente si manifesta con l'impoverimento e la frammentazione degli habitat, che spesso è la prima fase della loro distruzione fisica.

A rendere più complessa la situazione italiana va aggiunta la particolare morfologia della Penisola, priva di regioni remote e irraggiungibili, e una cultura della tutela del territorio debole o del tutto assente negli amministratori pubblici e nei cittadini. Accade così che piccole e grandi opere infrastrutturali richiamino poi processi diffusi di urbanizzazione che finiscono per creare, nell'indifferenza dei più, danni irreparabili per gli ecosistemi, per la biodiversità e alla fine per la stabilità stessa del territorio (Blasi et al., 2005).

È sufficiente il taglio di un canneto situato lungo le rotte di migrazione, per impedire agli uccelli migratori che vengono dall'Africa di poter sostare e alimentarsi, aumentando drasticamente la loro mortalità. Oppure è il caso, di una strada asfaltata costruita a ridosso di una pozza utilizzata per la riproduzione degli anfibi. A causa della mortalità dovuta agli investimenti di autovetture, solo una frazione degli animali potenzialmente riproduttivi arriva ad accoppiarsi. Lo stesso sito riproduttivo degli anfibi, già reso precario dalla realizzazione della strada asfaltata, può magari risultare inquinato dall'atrazina contenuta nei diserbanti agricoli. L'atrazina, anche in basse concentrazioni, produce ermafroditismo negli anfibi e di conseguenza il successo riproduttivo – già ridotto a causa della mortalità stradale – si abbassa ancora di più.

Caccia e bracconaggio in Italia

F.B.

La legge sulla caccia in Italia tutela uccelli e mammiferi, indicando i termini in cui possono essere abbattuti dai circa 700 mila cacciatori. Alla caccia legale però va aggiunto il fenomeno della caccia illegale (in aree protette, in periodi non consentiti, con l'ausilio di trappole e richiami, con tecniche vietate) e l'abbattimento di specie protette. Un bracconaggio spietato, favorito dalla cronica carenza di vigilanza e dalla mitezza delle sanzioni previste. Quanto al territorio aperto alla caccia, l'Italia rappresenta una vera e propria anomalia nel panorama internazionale poiché, sulla base di quanto previsto dal Codice Civile, il cacciatore è libero di entrare nei terreni altrui, senza il permesso del proprietario, per cui, se si escludono le aree protette in cui la caccia è vietata, la percentuale di territorio libero si aggira attorno al 75-80%. La caccia ha un enorme impatto nei confronti di specie sia stanziali che migratorie, con la responsabilità storica nell'estinzione locale di numerose specie in Italia. La legge, specialmente nel caso delle specie migratrici, non prevede nessun criterio per adeguare il prelievo alle effettive presenze faunistiche, ponendo un "limite", con i calendari venatori emanati annualmente dalle Regioni. Anzi, il totale degli animali abbattibili teoricamente in base ai "limiti di carniere" è enormemente superiore rispetto alle effettive presenze faunistiche. Di conseguenza il "prelievo venatorio" che in teoria dovrebbe intaccare solo il "reddito, cioè il surplus annuale lasciando inalterato il capitale riproduttivo, di fatto si traduce in un'attività di rapina legalizzata. Una prova evidente è data dal fatto che ogni anno le amministrazioni provinciali impegnano somme ingenti per il cosiddetto "ripopolamento", cioè l'immissione di animali che, nella maggior

parte dei casi, vengono sterminati in pochi giorni. Una pratica, quella del ripopolamento, che ha arrecato danni incalcolabili in termini di inquinamento genetico delle popolazioni autoctone e gravi squilibri ambientali come l'esplosione demografica del cinghiale (WWF, 2003).

Bibliografia

- Blasi C., L. Boitani, A. La Posta, F. Manes, M. Marchetti, 2005. Stato della biodiversità in Italia. Contributo alla strategia nazionale per la biodiversità. Palombi Editori, Roma.
- Blondel S., J. Aronson, 1999. Biology and Wildlife of the Mediterranean Region. Oxford Univ. Press, Oxford.
- Myers N., R. Mittermeier, C.G. Mittermeier., G.A.B. Da Fonseca, J. Kent, 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, 403: 853-858.
- Pignatti S., 1994. Ecologia del paesaggio. UTET, Torino.
- Quézel P., 1985. Definition of the Mediterranean region and origin of its flora. In: Gomez-Campo C. (Ed.). Plant conservation in the Mediterranean area. pp. 9-24. Junk W., Dordrecht.
- Teofili C., S. Petrella, M. Polito, F. Bulgarini, 2006. Analisi delle minacce nelle Aree Prioritarie dell'Ecoregione Mediterraneo Centrale. Rapporto interno. WWF Italia, Roma. pp. 146.
- Vernet, J.L., 1990. Man and vegetation in the Mediterranean area during the last 20,000 years. In: Di Castri F., A. Hansen, M. Debussche, (Eds.). Biological invasions in Europe and the Mediterranean Basin, pp. 161-168. Dordrecht: Kluwer Publishers.
- WWF, 2003. Conservazione della fauna selvatica: le ragioni dell'Europa, del diritto, della scienza. Dossier WWF.

Il commercio di piante e animali

M.R.

L'Italia rappresenta uno dei più grandi mercati di articoli e prodotti derivati da specie animali e vegetali, un giro di affari di decine di miliardi l'anno. Confezioni, borse, scarpe, cinture e tanti altri articoli realizzati con le pelli o con la lana di animali, parquet e prodotti in legno, caviale, sono solo alcuni esempi di utilizzazione di risorse naturali a fini industriali e commerciali, di cui importanti aziende italiane si sono rese ormai protagoniste assolute nel panorama mondiale. Un'economia del terziario strettamente legata alla disponibilità di risorse naturali, ma non per questo veramente attenta ad operare per garantire la sostenibilità di questo mercato, a supportare quei Paesi terzi che definiremmo fornitori e che spesso, trattandosi di paesi poveri con economie in difficoltà, tendono a svendere i propri patrimoni naturali. Diversi sono gli esempi che si potrebbero fare ma per semplicità daremo uno sguardo al mercato del legname tropicale o a quello delle pelli di rettile incluse in CITES. Nel mercato globale di questi legni e dei suoi prodotti il mercato Europeo rappresenta il più importante mercato mondiale per i legnami tropicali, con una quantità di legname tropicale importato legalmente di oltre 10 milioni di metri cubi proveniente da Africa, Asia e Sudamerica, in questo contesto l'Italia è ai primi posti nel mercato europeo per valore economico.

Nel mercato delle pelli di rettile il mercato europeo rappresenta il più importante e grande, in termini di volumi di pelli ed economici, mercato mondiale negli ultimi anni. All'interno dell'EU l'Italia, la Germania e la Francia hanno importato pelli pari al 73% del mercato. Nel panorama mondiale l'Italia è il secondo importatore al mondo dopo Singapore, con circa il 13% del mercato mondiale. In considerazione di quanto sopra indicato appare logico pensare come compito prioritario per il nostro Paese debba essere quello di monitorare e vigilare adeguatamente la legalità di questo commercio nazionale e internazionale, partecipando così alla loro

conservazione e favorendo con l'industria del settore lo sviluppo di politiche di cooperazione ambientale che favoriscano la gestione sostenibile di queste risorse anche in una ottica prettamente economica al fine di assicurare il mantenimento di importanti attività industriali, imprenditoriali e commerciali del nostro Paese.

Cambiamenti climatici: quali effetti in Italia?

F.B.

In un contesto climatico in rapida evoluzione è legittimo chiedersi quali prospettive attendono la biodiversità sul nostro Pianeta e in particolare in Italia. Il clima di una regione è una componente determinante per la distribuzione degli habitat naturali e delle specie animali e vegetali. Se analizziamo la storia della vita sulla Terra, vediamo che in coincidenza di cambiamenti climatici, le specie si sono spostate sul territorio, e in molti casi si sono estinte quando non avevano possibilità di farlo. Durante le glaciazioni del Quaternario, molte specie sono state spinte verso sud colonizzando il Bacino del Mediterraneo: sono i famosi “ospiti freddi”. Quando il clima si è di nuovo riscaldato queste specie si sono rifugiate in montagna dove hanno continuato a trovare condizioni idonee.

Se questo alternarsi di periodi caldi e freddi ha sempre caratterizzato la storia climatica della Terra perché oggi ci preoccupiamo?

La preoccupazione è legittima ed è motivata da due fattori principali: il primo è che questi cambiamenti avvengono in tempi molto più rapidi che in passato, il secondo è che gli habitat sono molto frammentati a causa delle attività umane. Entrambi questi fattori possono rendere difficile la possibilità di adattarsi ai cambiamenti e spostarsi verso aree ancora idonee.

Purtroppo è molto difficile tracciare una lista delle specie minacciate dai cambiamenti climatici, questo perché ogni specie è sottoposta a stress di diversa natura ed è difficile isolare una singola causa attribuendogli un ruolo principale.

Ci sono però specie legate ad ambienti “limite” che tipicamente sono poco tolleranti ai cambiamenti, così come esistono specie che hanno esigenze ecologiche molto precise e sono quindi sensibili a ogni variazione.

Ecco allora che l'attenzione dei conservazionisti è rivolta verso le specie degli ambienti alto-montani che potrebbero essere cancellati da un riscaldamento del clima e con loro tutte quelle specie legate alle praterie di quota e alla fascia nivale. La pernice bianca, animale caratteristico delle Alpi, è solo il simbolo di questa schiera di “condannati all'estinzione” che vede moltissime specie di lepidotteri, altri invertebrati e specie di flora.

Un ambiente che rischia l'estinzione a causa del riscaldamento è rappresentato dalle formazioni forestali con abete bianco dell'Appennino centro-meridionale. Questa specie legata ai climi fresco-umidi risente della diminuzione delle precipitazioni manifestando un fenomeno di deperimento biologico noto con il nome di “fenomeno del Tannesterben”. Specie come il picchio nero e altre specie di flora e fauna caratteristiche dei boschi maturi rischiano di seguire la stessa sorte.



Il riscaldamento globale e lo scioglimento dei ghiacciai potrebbe determinare l'innalzamento del livello del mare mettendo a rischio tutti quegli habitat e quelle specie degli ambienti salmastri, lagunari e litoranei. Infatti questi ambienti hanno pochissima possibilità di espandersi nell'entroterra in seguito all'avanzamento del mare in quanto le coste hanno subito negli ultimi decenni un attacco indiscriminato da parte del cemento.

Il cambiamento del clima comporterà senza dubbi un cambiamento nella distribuzione degli habitat e delle specie anche nel nostro Paese. Senza dubbio molte specie saranno invece favorite, ad esempio tutte quelle specie ubiquitarie, poco esigenti da un punto di vista ecologico e legate agli ambienti che si vanno espandendo. La preoccupazione non deve essere tanto focalizzata sulla scomparsa di una specie o dell'altra, quanto sul rischio di un impoverimento in termini di ricchezza e biodiversità delle comunità animali e vegetali e quindi dall'indebolimento dei processi evolutivi che garantiscono la vita sul nostro Pianeta. In qualche modo c'è una preoccupazione "egoistica" alla base di questa visione. La biodiversità del Pianeta troverà probabilmente una sua risposta a questi cambiamenti come è avvenuto in passato per le cinque grandi estinzioni di massa (addirittura fino al 95% delle specie viventi!). Purtroppo potrebbe essere la nostra specie, e soprattutto il nostro modello di vita, a farne le spese per primo se non troviamo la via di utilizzare il territorio e le risorse in modo più consapevole.

Alcune specie della flora e della fauna italiana ad essere minacciate dai cambiamenti climatici sono:

Ermellino *Mustela erminea*

Mammifero distribuito nell'emisfero settentrionale, tipico dei boschi, ma soprattutto delle praterie di quota. In Italia vive solo sulle Alpi. Presenta un manto che varia con la stagione: in estate, la pelliccia è bruna rossastra nella parte superiore del corpo e bianca nella parte inferiore; in inverno la pelliccia diventa totalmente bianca, tranne la punta della coda che rimane nera. Lo scioglimento precoce delle nevi lo espone ad un rischio di predazione più elevato.

Fringuello alpino *Montifringilla nivalis*

Piccolo passeriforme delle montagne europee e asiatiche. In Italia vive sulle Alpi e sui massicci dell'Appennino centrale. E' un'animale particolarmente adattato alle severe condizioni climatiche invernali, anche condizioni molto sfavorevoli durante la riproduzione sembrano non influenzare il successo. E' una specie particolarmente sensibile al riscaldamento climatico, un'importante ricerca di monitoraggio è condotta dalla Stazione Ornitologica d'alta quota Campo Imperatore gestita dall'ornitologo Eliseo Strinella del Corpo Forestale dello Stato, mentre una specifica ricerca sugli effetti del cambiamento climatico su questa specie è stata realizzata da Filomena Ricci - Direttore dell'Oasi WWF Gole del Sagittario.

Arvicola delle nevi *Chionomys nivalis*

Piccolo roditore dalla folta e morbida pelliccia distribuito nelle montagne d'Europa e dell'Asia, tipico delle alte quote. Sul Monte Bianco si trova fino a 4.100 metri di altitudine. Presente anche con due popolazioni isolate sul Gran Sasso e sulla Maiella. Si nutre di vegetazione e raramente di insetti. I cambiamenti climatici in atto potranno stravolgere questi delicatissimi ecosistemi montani con gravi ripercussioni su tutte le specie alpine.

Ululone dal ventre giallo *Bombina variegata*

Piccolo rospo che deve il suo nome al canto che emette durante il periodo riproduttivo e alla colorazione del ventre. Trascorre l'inverno in buche del terreno coperte di fango e riappare in superficie verso la fine di aprile. In Italia è distribuito lungo l'arco alpino e la dorsale appenninica. Durante il periodo riproduttivo l'ululone frequenta piccole raccolte d'acqua, di preferenza pozze e pozzanghere fangose e prive di vegetazione. La diminuzione delle precipitazioni, la siccità hanno contribuito alla riduzione di questa specie in molte aree appenniniche.



Stella alpina *Leontopodium alpinum*

E' il tipico fiore delle Alpi (presente anche sull'Appennino con una specie gemella: la stella alpina dell'Appennino *Leontopodium nivale*). E' una pianta erbacea alta 5-20 cm, legata alle condizioni estreme d'alta montagna, terreni poveri e con poco suolo. Come tutte le specie rupestri e montane potrà subire sensibili rarefazioni a causa del riscaldamento del clima.



ARCHIVIO WWF F.Cianchi

Abete bianco *Abies alba*

L'abete bianco è il tipico albero di Natale delle regioni settentrionali. Presente sulle Alpi in modo abbastanza diffuso e sull'Appennino con una varietà tipica *Abies alba* var. *apennina*. Questa presenza sull'Appennino è molto importante perché le ricerche svolte dall'Università degli studi della Tuscia di Viterbo, grazie anche alla collaborazione del WWF con uno specifico progetto, hanno permesso di appurare che in queste aree la specie si rifugiò durante le ultime glaciazioni, terminate 12.000 anni fa. Oggi l'abete bianco è fortemente minacciato, soprattutto sull'Appennino, da un fenomeno di deperimento e declino biologico detto fenomeno del Tannesterben. Questa specie infatti molto sensibile all'eccessiva umidità

atmosfera che favorisce i parassiti. Ama terreni profondi ed umidi. In caso di crisi da aridità i danni sono aggravati dalla presenza di parassiti.

Biomasse

A.A.L.

La bioenergia è l'energia derivata dall'uso delle biomasse, definite, dalla Direttiva 2001/77/CE del Parlamento e del Consiglio sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità, come: *“la parte biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali) e dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani”*. Le biomasse combustibili possono quindi essere sottoprodotti di attività agricole e forestali o possono riguardare coltivazioni dedicate. Esistono diverse possibilità di sviluppo per l'utilizzo bioenergetico delle biomasse derivante sia dal tradizionale uso della legna dalla gestione forestale, favorito anche da un incremento delle superfici boscate verificatosi in questi ultimi decenni, sia dalla possibile promozione di coltivazioni dedicate lignocellulosiche (es. miscanto, canapa, canna comune, pioppi, salice, robinia, eucalipto, ginestra....), zuccherine-amidacee (es. barbabietole da zucchero, mais, frumento), oleaginose (es. Colza, girasole, soia), sia, infine, da residui agricoli, forestali e agro-industriali. Questi ultimi sono quell'insieme di sottoprodotti (scarti) generati dalle attività agricole, forestali e agro-industriali che possono essere impiegati per produrre energia. Si tratta evidentemente di un insieme assai eterogeneo di biomasse di cui però ancora non se ne conoscono con certezza i reali quantitativi.

Le biomasse sono considerate fonti energetiche rinnovabili ma non per questo non presentano controindicazioni ambientali e, comunque, si ritiene non debbano andare a scapito della biodiversità di habitat naturali o di specie. Impianti a rapido accrescimento di salice (2/5 anni), ad esempio, che trovano la loro ubicazione vocazionale lungo i fiumi, potrebbero incidere sui boschi igrofilici naturali presenti o potenziali che, oltre all'importanza naturalistica, ricoprono un significativo ruolo nel ciclo idrologico e nella riduzione del rischio idrogeologico. Anche l'utilizzo di piante alloctone come gli Eucalipti presentano notevoli controindicazioni perché offrono poca ospitalità alla fauna autoctona e, a causa dell'elevato fabbisogno idrico, possono contribuire a impoverire le falde sotterranee. Una delle principali preoccupazioni, comunemente espressa circa la raccolta di biomasse forestali a scopo energetico, è l'impoverimento di sostanza organica nel suolo: è quanto accade soprattutto per metodi di raccolta intensivi che possono avere effetti negativi sulla fertilità dei suoli. Ma anche la rimozione di fogliame e ramoscelli incide sulla presenza di azoto ed altri elementi abbondanti in queste parti della pianta, come le stesse ceneri della combustione dei residui forestali dovrebbero essere restituite al suolo per il loro alto carico di nutrienti. In linea di massima, ma sempre a seguito di attente analisi sulla potenzialità e vocazionalità dei luoghi, si ritiene possano essere favoriti impianti a piccola scala che

utilizzano materiale organico di provenienza locale, favorendo soprattutto l'uso dei residui agricoli o forestali o materiale proveniente da boschi a gestione certificata FSC. Le colture dovranno essere scelte e gestite secondo pratiche rispettose dell'ambiente al fine di ridurre gli impatti sulla biodiversità minimizzando l'uso di sostanze chimiche e ricorrendo a metodi di controllo organici. Le nuove piantagioni, soprattutto se di ampie estensioni, dovrebbero essere sottoposte a procedura di VIA e utilizzare per quanto possibile specie autoctone.

Gestione delle acque e idroelettrico

A.A.L.

Attualmente in Italia sono presenti diverse centinaia di dighe, oltre 330 dighe solo sull'arco alpino, più un numero imprecisato di altre traverse, derivazioni o sbarramenti o impianti di "mini-idroelettrico", che in questi ultimi anni, grazie alle normative di incentivo per le "fonti rinnovabili di energia" (Dir.2001/77/CE), hanno avuto un enorme incremento coinvolgendo gran parte dei corsi d'acqua montani. L'impatto sulla biodiversità da parte di queste tipologie di impianti, è molteplice ed è riconducibile a: interruzione della continuità ecologica, alterazione dei naturali regimi idrologici, alterazione del trasporto solido e della qualità delle acque, variazioni delle temperature ed effetti sul microclima e perdita e formazione di nuovi ambienti. Dighe e traverse interrompono la continuità longitudinale di fiumi e torrenti impedendo, ad esempio, i naturali spostamenti di molte specie ittiche alla ricerca delle aree di riproduzione; a tal proposito vi sono emblematici casi come quello dello storione (*Acipenser sturio*), dello storione cobice (*Acipenser naccarii*), dello storione ladano (*Huso huso*), dell'alosa (*Alosa fallax*), del pigo (*Rutilus pigo*) e della savetta (*Chondrostoma soetta*), specie che non riescono più a risalire i fiumi per tornare nelle "storiche" idonee aree di frega (Zerunian 2002).

Ogni corso d'acqua è caratterizzato da un proprio tipico regime idrologico, che condiziona il tipo di biocenosi che in esso s'insedia e che determina il cosiddetto "flood pulsing", il concetto, cioè, che le funzioni fisiche e biotiche dell'ecosistema fluviale siano dipendenti dalle variazioni dinamiche della portata d'acqua del fiume stesso (Middleton, 1999). Ogni variazione del regime fluviale determina dei cambiamenti, a volte drastici, nell'ecosistema acquatico e le captazioni per fini idroelettrici possono creare scompensi notevoli. L'acqua viene spesso presa al di sopra dei 2000 metri per poi essere restituita molto più a valle, attraverso derivatori con tempi, portate e modalità che rispondono ai fini produttivi e non certo alle caratteristiche naturali degli ambienti. Gli ecosistemi acquatici sono sottoposti a shock ecologici dovuti alle forti variazioni termiche e di portata con repentini picchi di piena (hydropeaking) determinando spesso il "lavaggio" completo delle biocenosi di macroinvertebrati o la distruzione delle uova di diverse specie di pesci. Qualsiasi interruzione trasversale interferisce direttamente anche con il naturale trasporto solido dei corsi d'acqua. Gli invasi artificiali sono

vere e proprie trappole per sedimenti, che contribuiscono ad alterare le caratteristiche geomorfologiche dei corsi d'acqua. Mentre a monte degli sbarramenti si assiste ad un progressivo aumento dei depositi; a valle vengono accentuati i fenomeni erosivi e tende a prevalere la frazione più fine (sabbie, limi e argille) anche in tratti dove erano caratteristici fondi a ciottoli o ghiaia. I più danneggiati sono i popolamenti di macroinvertebrati bentonici caratteristici, che non trovano più gli habitat adeguati. Vi sono inoltre molti pesci che necessitano di fondi ghiaiosi o ciottolosi per la riproduzione, che non possono deporre le uova se questi vengono “intasati”, sommersi o sostituiti da materiale più fine. Vi sono poi le pratiche di manutenzione, generalmente legate agli svasi periodici per garantire le migliori condizioni di “produzione” di energia, che determinano alte concentrazioni di solidi sospesi che possono avere conseguenze, danneggiando gli organi respiratori di pesci e di altri organismi; vi possono essere poi fenomeni di deossigenazione in corrispondenza dei picchi di concentrazione nei tratti immediatamente a valle degli sbarramenti.

Alieni... ma da questo Mondo

A.A.L. e P.S.

Le progressive invasioni di specie alloctone¹ costituiscono attualmente una delle principali emergenze ambientali e sono considerate dalla comunità scientifica internazionale la seconda causa di perdita di biodiversità a scala globale. Per molti milioni di anni, le barriere ecologiche costituite da oceani, montagne, fiumi e deserti hanno costituito un elemento fondamentale dei processi biologici. L'isolamento ha reso possibile la creazione di un ampio mosaico di ecosistemi all'interno dei quali le specie si sono differenziate seguendo percorsi evolutivi distinti. La colonizzazione di nuove aree geografiche da parte degli organismi animali e vegetali è avvenuta attraverso processi generalmente lenti di dispersione naturale e questo fenomeno ha rappresentato uno dei motori dell'evoluzione. Tuttavia, a partire dall'inizio dell'Olocene, ma con un'intensità crescente nel corso degli ultimi cinque secoli, l'azione dell'uomo ha profondamente alterato tali processi naturali, sia attraverso il trasporto involontario di piante ed animali (come nel caso dei ratti e di molti invertebrati), sia per la diffusione accidentale o intenzionale di specie allevate o trasportate per gli scopi più diversi. L'ambiente mediterraneo (Crosti, Forconi, 2007), caratterizzato da inverni piovosi ed estati calde, favorisce le produzioni agricole, ma anche l'insediamento di specie invasive di piante provenienti da regimi climatici simili. Non a caso in Sud Africa e nell'Australia Occidentale, il numero di

¹ Una specie alloctona (aliena) è una specie, sottospecie o un taxon più basso, introdotta al di fuori del naturale areale distributivo presente o passato; include ogni elemento, gameti, semi, uova, propaguli di quelle specie che abbia la possibilità di sopravvivere e successivamente riprodursi

specie esotiche è elevato e gran parte degli ecosistemi sono stati invasi da specie provenienti proprio da altre regioni a clima mediterraneo. Secondo i risultati di un modello di previsione che analizza la biodiversità globale nel 2100 (Sala *et al.*, 2000), nel bioma mediterraneo la presenza di specie esotiche, insieme al cambiamento di uso del suolo, è considerata la maggiore “driving force” per il cambiamento di biodiversità. La diffusione incontrollata di specie introdotte dall'uomo al di fuori del loro areale di distribuzione originario, oltre alle conseguenze di tipo ecologico, ha serie ripercussioni di carattere socio – economico e sanitario². Per questi motivi la problematica dell'impatto delle specie “aliene” è attualmente oggetto di particolare attenzione da parte del mondo della ricerca e delle istituzioni e sono ormai numerose le pubblicazioni e gli articoli scientifici a riguardo, i convegni e i workshop realizzati, alcuni dei quali molto recenti³. Da tale interesse è scaturito negli ultimi anni anche un progressivo sviluppo di normative, regolamenti e risoluzioni a livello internazionale ed europeo. Purtroppo, nonostante la consapevolezza sempre più diffusa del problema, manca nel contesto italiano ancora una strategia nazionale complessiva ed integrata che consenta di affrontare efficacemente il problema (AAVV, 2010).

Una specie aliena, il parrocchetto dal collare a Roma

F.F.

Il parrocchetto dal collare *Psittacula krameri* è una specie originaria dell'Asia e dell'Africa (Forshaw, 2010) e ora diffusa come specie aliena in molti paesi europei (Strubbe & Matthysen, 2007, 2009a), Italia compresa (Brichetti & Fracasso, 2006; Mori *et al.*, 2013). A Roma la specie è stata riscontrata nidificante dal 2002 (Fratlicelli & Molajoli, 2002). Questa specie può arrecare gravi danni alle coltivazioni (Ali & Ripley, 1969; Ramzan & Toor, 1972, 1973; Toor & Ramzan, 1974; Chakravarthy, 2004). L'impatto che questo psittaciforme può avere sulle popolazioni autoctone di uccelli è comunque ancora poco chiaro (Strubbe & Matthysen 2009b; Strubbe *et al.* 2010; Weiserbs & Jacob 2010; Newson *et al.* 2011).

In uno studio durato 15 anni nel parco urbano romano di Villa Borghese (Fratlicelli in stampa) è stato possibile verificare le modalità di crescita della popolazione di questa specie aliena. Dopo il primo individuo osservato nel 1999 lo sviluppo della popolazione in studio ha seguito le modalità tipiche per le specie invasive: un primo periodo di lenta crescita, seguito da uno di rapida espansione, per poi stabilizzarsi (Shigesada & Kawasaki 1997). Durante il periodo di studio si è avuto un incremento della popolazione di

² Dall'introduzione del Comitato scientifico per il Convegno “Le specie alloctone in Italia: censimenti, invasività e piani d'azione”, Milano, 27-28 novembre 2008, Regione Lombardia, Museo di Storia Naturale di Milano. Memorie della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di storia naturale di Milano, Vol.XXXVI, fasc.I

³ “La sfida delle invasioni biologiche: come rispondere?” Siena, Santa Maria della Scala, 11-12 settembre 2008 Provincia di Siena, Federparchi, ISPRA; Convegno “Le specie alloctone in Italia: censimenti, Invasività e piani d'azione”, Milano, 27-28 novembre 2008, Regione Lombardia, Museo di Storia Naturale di Milano

ben il 1057%. Si può supporre che ora questa popolazione, con i suoi nuovi nati, funzioni ogni anno come sorgente per alimentare nuove aree di espansione nella città di Roma.

Durante il periodo di rapida crescita della popolazione è stata tenuta sotto controllo la popolazione di piciformi presenti nel parco perché, essendo specie che nidificano nella cavità degli alberi come il parrocchetto dal collare, potevano essere quelle che avrebbero potuto soffrire maggiormente di fenomeni di competizione. I dati raccolti non hanno evidenziato nessuna interazione negativa, anzi proprio in quel periodo Villa Borghese è stata colonizzata dal picchio verde *Picus viridis*, specie prima non presente.

Lo studio ha poi affrontato il problema dell'alimentazione di questa specie. Nonostante quasi tutte le specie di piante che producono frutti con polpa siano utilizzate stagionalmente, non è stato possibile individuare quale sia la fonte trofica primaria per questa specie, quella cioè che permette la base dell'alimentazione anche nelle stagioni in cui non ci sono molte opportunità per una specie frugivora. La questione resta aperta considerando anche che il parrocchetto dal collare si alimenta pressoché esclusivamente sugli alberi, a differenza dell'altra specie di psittaciforme presente a Roma, il parrocchetto monaco *Myiopsitta monachus*, che, posandosi anche sul terreno, ha l'opportunità di sfruttare avanzi dell'alimentazione umana. Al momento attuale l'unico danno evidente alla vegetazione che è stato possibile riscontrare è stato il forte utilizzo delle samare degli olmi in periodo primaverile.

In conclusione si può affermare che questa specie aliena, almeno per il momento, non sta creando danni alle biocenosi autoctone a differenza di quello che succede con la stragrande maggioranza delle specie che volutamente o no l'uomo sta introducendo in aree per loro non naturali.

Bibliografia

- Ali S. & Ripley S.D., 1969. Handbook of the Birds of India and Pakistan, Vol. 3. Oxford University Press, Oxford.
- Brichetti P. & Fracasso G., 2006. Ornitologia Italiana. Vol. 3. - Stercorariidae-Caprimulgidae. Identificazione, distribuzione, consistenza e movimenti degli uccelli italiani. Alberto Perdisa Editore, Bologna.
- Chakravarthy A.K., 2004. Role of vertebrates in inflicting diseases in fruit orchards and their management. *Disease Management of Fruits and Vegetables* 1: 95-142.
- Forshaw J.M., 2010. Parrots of the World. Princeton University Press, Princeton.
- Fratelli F. & Molajoli R., 2002. Nidificazione del Parrocchetto dal collare *Psittacula kramera* Roma. *Alula* 9:110-111.
- Mori E., Di Febbraro M., Foresta M., Melis P., Romanazzi E., Notari A., & Boggiano F., 2013. Assessment of the current distribution of free-living parrots and parakeets (Aves: Psittaciformes) in Italy: a synthesis of published data and new records. *Ital. J. Zool.* 80:158-167.
- Newson S.E., Johnston A., Parrott D. & Leech D.I., 2011. Evaluating the population-level impact of an invasive species, Ring-necked Parakeet *Psittaculakrameri*, on native avifauna. *Ibis* 153: 509–516.
- Ramzan M. & Toor H.S., 1972. Studies on damage to guava fruit due to roseringed parakeet, *Psittaculakrameri* (Scopoli), at Ludhiana (Pb.). *Punjab Hort. J.* 12:144-145.
- Ramzan M. & Toor H.S., 1973. Damage to maize crop by roseringed parakeet, *Psittaculakrameri* (Scopoli) in the Punjab. *J. Bombay Nat. Hist. Soc.* 70:201-204.
- Shigesada N. & Kawasaki K., 1997. Biological invasions: theory and practice. Oxford University Press, Oxford.
- Strubbe D. & Matthysen E., 2007. Invasive ring-necked parakeets *Psittaculakrameri* in Belgium: habitat selection and impact on native birds. *Ecography* 30:578-588.
- Strubbe D. & Matthysen E., 2009a. Establishment success of invasive ring-necked and monk parakeets in Europe. *J. Biogeog.* 36: 2264–2278.

- Strubbe D. & Matthysen E., 2009b. Experimental evidence for nest-site competition between invasive ring-necked parakeets (*Psittaculakrameri*) and native nuthatches (*Sitta europaea*). *Biol. Conserv.* 142:1588–1594.
- Strubbe D., Matthysen E. & Graham G.H., 2010. Assessing the potential impact of invasive ring-necked parakeets *Psittaculakrameri* on native nuthatches *Sitta europaea* in Belgium. *J. Appl. Ecol.* 47:549–557.
- Toor H.S. & Ramzan M., 1974. Extent of losses to sunflower due to roseringed parakeet, *Psittaculakrameri* (Scopoli) at Ludhiana (Pb.). *J. Res. Punjab Agric Univ.* 11:197-199.
- Weiserbs A. & Jacob J.-P., 2010. Brussels. In Kelcey J.G. & Rheinwald G. (Eds.). *Birds in European cities.* :81-101. GinsterVerlag, St. Katharinen.

Gamberi alieni

A.A.L.

In Italia sono attualmente presenti 3 specie aliene di gamberi d'acqua dolce: *Procambarus clarkii* (Girard, 1852), *Orconectes limosus* (Rafinesque, 1817) e *Astacus leptodactylus* (Eschscholtz, 1823): i primi due originari del Nord America, il terzo originario dell'Europa Orientale. Il gambero rosso della Louisiana o gambero delle paludi (*Procambarus clarkii*), è la specie maggiormente distribuita sul territorio italiano e quella a maggior impatto sugli ecosistemi acquatici. Introdotto volontariamente dall'uomo a scopo commerciale in quasi tutto il mondo ad esclusione di Australia e Antartide (Huner e Avault, 1979), in Italia è stato osservato per la prima volta in Piemonte nel 1992 (Delmastro, 1992b) e in Toscana (Gherardi, 2006). La fuga di esemplari dagli allevamenti ha portato ad una rapida colonizzazione degli ecosistemi dulciaquicoli del Centro e del Nord Italia (Barbaresi *et al*, 2001). Ad oggi questo gambero è presente in Toscana, Emilia Romagna, Abruzzo, Marche, Umbria, Lombardia, Piemonte, Liguria, Sardegna, Sicilia (Gherardi, 2006). Questa specie è dotata di una straordinaria valenza ecologica: è infatti in grado di colonizzare la maggior parte degli ambienti d'acqua dolce e salmastri con una predilezione per corpi idrici a lento scorrimento o stagnanti e bacini eutrofici, caratterizzati da scarsa ossigenazione e forti variazioni di temperatura (Huner e Barr, 1984). Pur essendo una specie acquatica riesce sopravvivere fino a 24 ore anche fuori dall'acqua potendosi così facilmente spostare da un canale all'altro. È inoltre in grado di resistere a temperature ambientali molto alte o molto basse rifugiandosi in tane scavate nel terreno che utilizza anche per la muta e per il ciclo riproduttivo. Queste tane possono essere complesse e ramificate. Il gambero rosso è una specie politrofica. La sua dieta è variegata e si ciba di tutto quello che trova a disposizione. Oltre ai detriti, questo crostaceo preda attivamente altri crostacei, insetti, anfibi, pesci e anche carogne. Per la sua particolare biologia, la maggior resistenza e prolificità, il gambero rosso della Louisiana rappresenta una reale minaccia per la sopravvivenza del gambero di fiume europeo, di cui è un forte competitore, e in generale per la conservazione della biodiversità negli ambienti umidi delle acque interne (Savini D. *et al*, 2008). Questa specie è inoltre responsabile della diffusione, tra le specie native di crostacei, di pericolosi patogeni quali: la peste del gambero, la psorospermiasi, la malattia della porcellana e la ruggine (Vogt, 1999). Sebbene edule in quanto specie da allevamento, il consumo di gamberi prelevati in ambiente naturale comporta forti rischi per la salute pubblica.

Procambarus clarkii è infatti un efficace bioaccumulatore di inquinanti pericolosi per l'uomo, come i metalli pesanti (Gherardi et al., 2002). Il gambero americano (*Orconectes limosus*), originario degli Stati Uniti Nord-Orientali, è stato introdotto in Europa a scopo alimentare a partire dal 1980. In Italia la prima segnalazione risale al 1991 con alcuni esemplari raccolti nel Lago d'Iseo, dove il ritrovamento di femmine con uova fece supporre che la specie fosse già in grado di riprodursi in natura, ipotesi confermata dalla grande diffusione cui è andata incontro negli anni successivi al primo ritrovamento. Successivamente è stata segnalata la sua presenza anche in Veneto, Emilia Romagna e Umbria (Delmastro G.B., 1992a). È una specie detritivora, tipica dei corsi d'acqua a lento scorrimento come laghi e stagni, anche con acqua di qualità scadente o inquinata, molto aggressiva e attiva. Per la sua notevole aggressività rappresenta una reale minaccia per il gambero di fiume europeo *Austropotamobius pallipes* (Lereboullet, 1858), essendo anche portatore sano della peste del gambero. Il Ggambero turco (*Astacus leptodactylus*) è originario dei fiumi che sfociano nel Mar Caspio e nel Mar Nero. La sua introduzione in Italia centrale, così come per il resto d'Europa, risale agli inizi del '900 probabilmente allo scopo di ripopolare alcuni corsi d'acqua. La specie non necessita di acque di buona qualità, vive per lo più in stagni e laghi e tollera bassi tenori di ossigeno, acque salmastre, sbalzi termici e temperature superiori ai 21°C (Southy-Grosset, et al., 2006). È una specie ad alta fecondità, ha un tasso di crescita abbastanza veloce e si insedia formando dense colonie. Per queste sue caratteristiche compete con facilità coi gamberi autoctoni.

Pesci d'acqua dolce

A.A.L.

In Italia sono indigene 48 specie di acqua dolce (Ciclostomi e Pesci Ossei), di cui 22 endemiche o sub endemiche (Zerunian, 2004). Risultano inoltre presenti 38 specie aliene, per la gran parte immesse nella seconda metà del Novecento (Nocita e Zerunian, 2007). Di queste ultime, 13 sono naturalizzate e ampiamente distribuite nel nostro Paese (Tab. 1)

SPECIE	NOME	DISTRIBUZIONE	MOTIVI IMMISSIONE
<i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)	Carassio	N/C	1
<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758)	Carassio dorato	N/C/S/I	1
<i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)	Carpa	N/C/S/I	1,2
<i>Rhodeus sericeus</i> (Pallas, 1776)	Rodeo	N	4
<i>Pseudorasbora parva</i> (Tem. E Sch., 1842)	Pseudorasbora	N/C	4
<i>Silurus glanis</i> (Linnaeus, 1758)	Siluro	N/C	2,4
<i>Ameiurus melas</i> (Rafinesque, 1820)	Pesce gatto	N/C/S/I	2,4
<i>Salmo (trutta) trutta</i> (Linnaeus, 1758) (ceppo atlantico)	Trota fario	N/C/S/I	1,2
<i>Coregonus lavaretus</i> (Linnaeus, 1758)	Coregone	N/C/S	1,2
<i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	Gambusia	N/C/S/I	3
<i>Gambusia holbrooki</i> (Girard, 1859)	Lucioperca	N/C	1,2
<i>Micropterus salmoides</i> (Lacépède, 1802)	Persico trota	N/C/S/I	1,2
<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	Persico sole	N/C/S/I	4

Al fenomeno delle immissioni da aree extra-italiane (soprattutto l'Europa centrale e orientale e l'America settentrionale), si deve aggiungere quello della "transfaunazione". In Italia vengono infatti riconosciute due distinte regioni ittiogeografiche, la Regione Padana e la Regione Italico-peninsulare (Zerunian, 2002); soprattutto per motivi legati alla pesca sportiva hanno avuto e hanno luogo spostamenti di pesci dall'una all'altra regione, che equivalgono all'immissione di specie aliene. L'impatto delle specie aliene su quelle indigene rappresenta la quarta causa di minaccia per i Pesci d'acqua dolce italiani (Zerunian 2002) mentre, per le specie endemiche più a rischio di estinzione come la trota macrostigma, la trota marmorata, il carpine del Garda e il ghiozzo di ruscello, le interazioni (competizione, predazione, ibridazione) con le specie alloctone rappresentano una minaccia ancora più consistente (Zerunian, 2007).

Un esempio di interazioni fra specie aliene e indigene e relative conseguenze è dato dal siluro, introdotto nel secolo scorso nei grandi corsi d'acqua dell'Italia settentrionale. La sua biologia riproduttiva, le favorevoli condizioni termiche, l'assenza di competitori e la predazione esercitata sui pesci indigeni, hanno determinato una forte contrazione di molte specie tanto che, già dieci anni fa, in alcuni corsi d'acqua della provincia di Rovigo. Il siluro rappresentava insieme al carassio dorato il 55% della biomassa ittica (Turin *et al.*, 1999). Un altro esempio significativo è quello del ghiozzo padano che, introdotto per la pesca sportiva nei corsi d'acqua dell'Italia

centrale, è entrato in competizione con il ghiozzo di ruscello determinando per quest'ultimo un concreto rischio di estinzione locale, come nel Fiume Amaseno in provincia Latina e Frosinone (Zerunian e Taddei, 1996). Situazioni simili sono state successivamente descritte in diversi corsi d'acqua di Toscana, Umbria e Lazio. Alcune ipotesi operative per contenere il fenomeno dell'immissione di specie aliene sono riportate nel *Piano d'azione generale per la conservazione dei Pesci d'acqua dolce italiani* (Zerunian, 2003). È urgente un adeguamento della normativa, con il divieto esplicito di introduzione di pesci alieni e ripopolamenti con materiale raccolto in natura. È poi necessario sperimentare forme di contenimento delle specie aliene che minacciano maggiormente la fauna ittica indigena, ormai naturalizzate in molti fiumi e laghi d'Italia.

Rettili e Anfibi alieni

A.A.L.

Anfibi

In Italia sono presenti 45 specie di anfibi (Lanza *et al.*, 2007) di cui 18 specie endemiche corrispondenti al 40% del totale, mentre il 7% è costituita da specie aliene, tutte appartenenti all'ordine degli anuri.

SPECIE	NOME	ORIGINE GEOGRAFICA	PERIODO INTRODUZIONE IN ITALIA	DISTRIBUZIONE IN ITALIA
<i>Lithobates catesbeianus</i> (Shaw, 1802)	Rana toro	Nord America	1932-1937	Lombardia, Piemonte, Veneto, Emilia-Romagna, Friuli V. G., Toscana, Lazio, Campania
<i>Pelophylax kurtmuelleri</i> (Gadya, 1940)	Rana dei Balcani	Albania	1941	Liguria, Piemonte, Friuli V. G. (?)
<i>Xenopus laevis</i> (Daudin, 1802)	Xenopo liscio	Specie originaria dell'Africa meridionale e centrale	1999 (?)	Sicilia

Come appare evidente dalla tabella, la rana toro è certamente la specie aliena che presenta attualmente la distribuzione più ampia. Ciò si deve soprattutto alle numerose introduzioni effettuate a scopo commerciale e alimentare nel corso degli anni '70. Malgrado ciò, le popolazioni italiane della specie sembrano oggi stabili o addirittura in regresso rispetto alla situazione rilevata negli anni '80, forse a causa delle avverse condizioni bioclimatiche (inverni particolarmente rigidi) e della caccia intensa a scopo alimentare di cui la specie, che può raggiungere la considerevole lunghezza di 20 cm, è fatta oggetto, soprattutto nella Pianura Padana (Stagni e Lanza, 2007).

Per quanto riguarda la rana dei Balcani, la specie è attualmente in forte espansione nel nostro paese (Sacchi et al., 2007). Verosimilmente appartengono a questa specie anche le rane verdi, originarie dei Balcani, introdotte negli anni '90 in alcune località della Provincia di Trieste. Tuttavia mancano al momento dati più precisi circa la tassonomia di queste popolazioni friulane (Sacchi et al., 2007). Per quanto riguarda lo xenopo liscio, si tratta della specie introdotta più recentemente in Italia e anche della specie aliena attualmente più localizzata. Infatti, i primi esemplari di questo anuro africano sono stati raccolti in Sicilia nel 1999, mentre le prime popolazioni vitali sono state osservate nel 2004 (Lillo, 2008). I nuclei vitali conosciuti sono pochi e localizzati in alcune aree della Sicilia occidentale, ma dal momento che la specie è altamente invasiva, è probabile che l'areale siciliano dello xenopo liscio sia destinato ad espandersi (Lillo, 2008).

L'impatto di queste specie aliene sulla fauna autoctona è considerevole, soprattutto per quanto riguarda la rana toro (Andreone e Marocco, 1999). A ragione di ciò, questa specie è stata inclusa nell'allegato B del regolamento CEE n. 338/97 con lo scopo di limitare l'introduzione della specie nei paesi membri dell'Unione Europea. E' stato inoltre dimostrato che la rana toro e lo xenopo liscio possono essere veicoli di diffusione della chitridiomicosi, una pericolosa infezione fungina esplosa in anni recenti ed in rapida diffusione in tutto il pianeta, responsabile del declino e dell'estinzione di numerose specie di anfibi (Andreone e Capula, 2008). In Italia gli effetti letali del fungo killer sono stati accertati su tre specie, tutte endemiche: l'ululone appenninico (*Bombina pachypus*), il tritone sardo (*Euproctus platycephalus*) e la rana di Berger (*Pelophylax bergeri*) (Andreone e Capula, 2008).

Rettili

In Italia sono presenti 60 specie di rettili (Corti, Capula, Luiselli, 2010) di cui 5 specie endemiche. Una parte non trascurabile delle specie presenti in Italia, poco più del 10%, è costituita da specie aliene.

SPECIE	ACCLIMATAZIONE	DISTRIBUZIONE IN ITALIA
<i>Mauremys</i> <i>ssp.</i>	?	Lazio
<i>Trachemys</i> <i>scripta</i> (Schoepff, 1792)	Certa	Lombardia, Piemonte, Trentino A. A., Veneto, Friuli V.G., Emilia Romagna, Toscana, Lazio, Abruzzo, Molise, Campania, Basilicata, Puglia, Calabria, Sicilia
<i>Testudo</i> <i>graeca</i> (Linnaeus, 1758)	Certa	Sardegna, Toscana, Lazio (?), Sicilia (?)
<i>Testudo</i> <i>marginata</i> (Schoepff, 1792)	Certa	Sardegna, Toscana (?), Lazio (?)
<i>Chamaleo</i> <i>chamaleon</i> (Linnaeus, 1758)	Dubbia	Puglia, Sicilia
<i>Agama</i> <i>agama</i> (Linnaeus, 1758)	No	Sicilia

Trachemys scripta è certamente la specie aliena che presenta attualmente la distribuzione più ampia in Italia. Ciò si deve soprattutto al rilascio incontrollato e prolungato in natura di esemplari allevati in cattività (Marangoni, 2000; Di Cerbo e Di Tizio, 2006). Originaria del bacino del Mississippi (Stati Uniti), questa testuggine è stata commercializzata in tutto il mondo a partire dal secondo dopoguerra. Ma è solo a partire dalla seconda metà degli anni '80 che gli esemplari di questa testuggine iniziano ad essere osservati con una certa frequenza e, negli anni '90, la presenza della specie è stata accertata in ben quindici regioni italiane (Di Cerbo e Di Tizio, 2006).

Il quadro di distribuzione di questa specie non è però ancora ben definito poiché mancano dati approfonditi sulla capacità riproduttiva, sulla sopravvivenza dei giovani in natura e sulle possibili estinzioni di popolazioni in aree caratterizzate da inverni particolarmente rigidi. Malgrado ciò, esistono indicazioni concrete circa la possibilità che la specie possa riprodursi con successo almeno in alcune aree del nostro paese. La specie è stata liberamente introdotta e commercializzata in Italia e in Europa sino al 1997. Tuttavia, proprio a partire da questo anno è stata sospesa l'introduzione nella Comunità Europea della sottospecie *Trachemys scripta elegans* (Wied, 1839), su disposizione del Regolamento Comunitario CEE n. 2552 del 14/12/1997, al fine di limitare il rilascio di esemplari in natura.

Per quanto riguarda *Testudo graeca*, i nuclei più importanti sono presenti in Sardegna, ove sono stati osservati anche eventi riproduttivi (Carpaneto, 2006a). Un discorso analogo vale per *Testudo marginata*, una specie alloctona introdotta dall'uomo nell'antichità e oggi acclimatata in varie aree della Sardegna, ove sono presenti popolazioni di una certa consistenza (Carpaneto, 2006b). Questa testuggine è presente anche in alcune regioni della penisola, ma qui risulta essere assai rara e localizzata. Per quanto riguarda il camaleonte comune (*Chamaeleo chamaeleon*), la presenza della specie in Sicilia e Puglia è stata riportata più volte (Sindaco *et al.*, 2006), anche se solo in quest'ultima regione si ipotizza che possa esistere qualche popolazione in grado di riprodursi (Sindaco *et al.*, 2006).

Agama agama e *Mauremys spp.* rappresentano invece casi di rettili introdotti e non naturalizzati in Italia. *Agama agama* è stata osservata per qualche anno alla fine del secolo scorso, presso lo scalo portuale di Palermo. Tuttavia, gli esemplari della specie, probabilmente introdotti passivamente, non sono stati più osservati in tempi recenti, e ciò indica chiaramente che la specie non si è acclimatata (Lillo e Vaccaro, 2008). Per quel che concerne *Mauremys spp.*, alcuni esemplari riferibili a questo genere sono stati osservati in alcune località del Lazio a partire dai primi anni '80. I pochi e frammentari dati a disposizione non consentono però di affermare che gli individui attribuibili al genere *Mauremys* si siano acclimatati nelle aree ove sono stati segnalati (Sindaco *et al.*, 2006). La presenza di *Chamaeleo chamaeleo*, *Testudo marginata* e *Testudo graeca*, non sembra rappresentare una reale minaccia per le specie autoctone poiché la loro diffusione è limitata e le specie non sono invasive. *Testudo graeca* può essere però portatrice sana di alcuni virus pericolosi per la salute dei Rettili (*herpesvirus*). Per tale motivo e per il fatto che può talvolta ibridarsi con altre specie del genere *testudo*, *Testudo graeca* dovrebbe essere eradicata dalle zone di sympatria con *Testudo hermanni*, specie autoctona in Italia, al fine di evitare il rischio di inquinamento genetico e possibili fenomeni di contagio (Carpaneto, 2006a).

La presenza di *Trachemys scripta elegans* in Italia può invece incidere negativamente sulle popolazioni delle autoctone testuggini palustri (*Emys orbicularis* ed *Emys trinacris*) (Adrados e Briggs, 2002), competendo con quest'ultima sia per i siti di nidificazione che per le aree di basking, essendo anche in grado di sfruttare meglio le risorse trofiche disponibili, data la varietà della sua dieta che si compone sia di piante che di animali (Luiselli *et al.*, 1997). Va inoltre ricordato che *Trachemys scripta* può provocare la diffusione di alcuni batteri (*Salmonella spp.*) potenzialmente pericolosi anche per la salute dell'uomo (Adrados e Briggs, 2002). A ragione di ciò, e con lo scopo di limitare l'introduzione della specie nei paesi membri dell'Unione Europea, *Trachemys scripta elegans* è stata inclusa nell'allegato B del regolamento CEE n. 338/97.

LE OASI DEL WWF ITALIA

A.A.L.

Il WWF Italia, fin dalla sua nascita nel 1966, si è adoperato per la tutela di ambienti naturali di grande pregio e in grave pericolo di sopravvivenza. Il primo concreto e coraggioso passo ufficiale fu compiuto nel 1968 quando l'allora piccola associazione (contava circa 800 soci) prese in affitto il Lago di Burano. Quella scelta ha determinato l'aspetto più significativo e costante in tutti questi anni dell'azione del WWF: così l'acquisizione e la gestione diretta di ambienti naturali si è rivelato un mezzo efficace per tutelare habitat di specie in pericolo di estinzione e allo stesso tempo un'occasione unica per avvicinare e sensibilizzare chiunque al rispetto e alla tutela della natura. Al lago di Burano sono seguite Bolgheri, Orbetello, Vanzago fino a raggiungere le oltre 110 oasi odierne. Il Sistema delle Aree Protette del WWF Italia è composto da circa 35.000 ettari di territorio; si tratta di un'estensione considerevole paragonabile a quella di un parco nazionale, ma con la necessità di un indubbio maggior impegno a causa della frammentarietà di questo patrimonio distribuito per tutto il Paese.

Il WWF Italia gestisce attualmente 117 "Oasi" che sono aree, generalmente "protette" (riserve dello Stato, riserve naturali regionali, oasi di protezione della fauna, aree interne a parchi naturali, SIC, ZPS), che conservano importanti valori naturalistici (ad es. "habitat" e "specie" prioritari secondo la Direttiva 43/92/CEE) e dove è caratterizzante e strategica la presenza del WWF. Il "sistema di Oasi del WWF Italia" presenta situazioni molto diverse tra loro per estensione, caratteristiche ecologiche, ubicazione e contesto territoriale, vincoli, impegno WWF, ma ciò che rende particolari tutte le "Oasi WWF" è la riconoscibilità del ruolo dell'Associazione per la loro salvaguardia (dalla fondazione all'impegno diretto) o gestione (completa o di alcuni aspetti specifici). Il sistema delle Oasi nasce anche per rispondere operativamente a conservare la natura e ridurre le principali minacce alla biodiversità del pianeta. S'inserisce in un obiettivo più specifico che il WWF Internazionale intende conseguire entro il 2020 che è quello di conservare le più importanti ecoregioni del mondo per:

- proteggere e ripristinare le specie e i loro habitat;
- rafforzare la capacità delle comunità locali di conservare le risorse naturali da cui dipendono;
- indurre delle trasformazioni nei mercati e nelle politiche per ridurre l'impatto della produzione e il consumo dei prodotti agricoli;
- assicurare che il valore della natura sia riflesso nelle decisioni prese dagli individui, le comunità, i governi e le imprese;
- mobilitare centinaia di milioni di persone per sostenere la conservazione.

Il monitoraggio della biodiversità nelle Oasi del WWF Italia

A.A.L.

L'esigenza di definire un metodo veloce, poco dispendioso per valutare il patrimonio naturale tutelato nelle Oasi WWF ha portato a sperimentare un approccio "expert based", già positivamente usato in altri progetti dell'Associazione (Bulgarini *et al.*, 2006 e 2009). Questo metodo che non è sostitutivo di analisi più approfondite o di quanto previsto dall'art.17 della Direttiva "Habitat" e dall'art.12 della Direttiva "Uccelli", rappresenta un "livello d'attenzione" per agire in tempi rapidi su specie e habitat, inseriti negli allegati delle direttive "habitat" e "uccelli", sottoposti a continue pressioni e minacce. Il fattore tempo è fondamentale nella conservazione della natura. Spesso bisogna agire per "salvare il salvabile" e vi è la necessità di fare scelte che non possono attendere tutti gli opportuni approfondimenti scientifici (che hanno anche bisogno di risorse economiche generalmente poco disponibili), seguendo un approccio tipico della "biologia della conservazione", "disciplina di crisi" (Soulè, 1985), nata in seguito alla grave situazione ambientale di questi ultimi decenni. E' stato così realizzato un monitoraggio per confermare o meno la presenza di habitat e specie d'interesse comunitario indicati dai formulari di Rete Natura 2000, integrare con specie o habitat d'interesse comunitario non segnalati prima e non presenti nel formulario di Rete Natura 2000, fornire un'indicazione dello stato di "habitat" e "specie" presenti, in relazione all'ultimo aggiornamento costituito dalle schede del "Formulario standard di Natura 2000".

Il monitoraggio, che si è svolto tra febbraio e ottobre 2012, ha coinvolto 75 aree, 73 delle quali appartenenti al "Sistema delle Oasi del WWF Italia" più altre 2 "ex Oasi", le riserve naturali di Torre Flavia (Lazio) e Monticchie (Lombardia) rispettivamente gestite dalla Provincia di Roma e dal Comune di Somaglia (Lodi). Delle 75 schede compilate 41 appartengono alla Bioregione mediterranea, 29 a quella continentale e 5 a quella alpina. E' stato possibile raccogliere complessivamente 7238 dati, di questi il 16,5% cioè 1191 (84 habitat e 1107 specie) rappresentano segnalazioni nuove rispetto a quanto riportato nei Formulari di Rete Natura 2000. Il dato è certamente in difetto in quanto l'area di diverse oasi è minore dell'area del SIC di riferimento. Il 2,5%, cioè 185 (10 habitat e 175 specie) tra specie e habitat attualmente sono scomparse o, comunque, non più segnalate; l'1,5%, cioè 112 tra habitat o specie non sono mai stati presenti e rappresenterebbero un errore nel Formulario di Rete Natura 2000; per quanto riguarda questi dati è possibile che in alcuni casi delle specie o degli habitat siano scomparsi all'interno dell'Oasi ma siano ancora presenti nel SIC laddove questo sia più ampio dell'area WWF.

Infine, vi è certamente la necessità di un approfondimento di indagini e ricerche in quanto risulta che del 10,8% di "habitat" indicati dai formulari per le aree considerate non si hanno indicazioni sulla presenza, del 19,4 % si sa che ci sono ma non si è in grado di fornire indicazioni sul loro status. Quindi complessivamente per circa il 30% degli habitat sono necessari

approfondimenti. Analoga la situazione delle specie per le quali non si hanno conferme di presenza per l' 8%, mentre del 30,2% non si hanno notizie sullo status per una situazione complessiva del 38,3 % di specie per cui è indispensabile avviare approfondimento, studi e monitoraggio.

Il ruolo delle Oasi WWF nella conservazione

A.A.L.

Il WWF Italia attraverso la tutela e gestione delle proprie aree protette i conserva campioni rappresentativi di ecosistemi particolarmente rari o minacciati, aree di eccezionale valore naturalistico ed habitat di specie a rischio, inserite nelle liste rosse o prioritarie per le direttive europee di conservazione; contribuisce a ridurre, prevenire o arrestare particolari minacce sul territorio; promuove la sensibilizzazione e l'educazione alla salvaguardia e al rispetto della natura, favorendo l'educazione e la fruizione responsabile; sviluppa ricerche scientifiche per la conservazione della biodiversità anche in rapporto allo studio di tecniche di utilizzo razionale delle risorse naturali; sviluppa metodologie e tecniche di gestione adeguate agli obiettivi di tutela, che possano, inoltre, costituire un valido esempio per le aree naturali protette gestite da altri soggetti; sperimenta, laddove possibile e tenendo conto delle priorità di conservazione, modelli di sviluppo compatibile con la salvaguardia dell'ambiente; utilizza il sistema di oasi per realizzare progetti di conservazione ad ampio respiro e più alta efficacia (a scala nazionale, internazionale ed ecoregionale), promuovendo azioni coordinate in sistemi di aree protette; promuove e adotta piani di gestione realizzati in accordo con gli Standard di Conservazione Internazionali e secondo i criteri della "gestione adattativa"; promuovere modelli di sostenibilità di produzione e che rispondano adeguatamente a un uso delle risorse sostenibile funzionale alla conservazione. Insomma il WWF porta avanti un approccio diversificato e articolato per la conservazione e la gestione degli oltre 35000 ettari che fanno parte del proprio Sistema di Oasi.

Infine svolge un ruolo da catalizzatore su alcune azioni particolari. Dal monitoraggio della biodiversità, ad esempio, è stato possibile identificare una prima serie di habitat e specie "target" per il Sistema delle Oasi WWF, per le quali l'azione a "rete" dell'Associazione è (o può essere) determinante per la loro conservazione a livello globale (vedi tabelle 4 e 5). Per questi habitat e specie il WWF sente una responsabilità più che per altri aspetti e per questo promuove azioni che coinvolgono più oasi in modo coordinato per favorire l'efficacia dell'azione di tutela.

HABITAT "TARGET"	N° OASI
*Lagune costiere	8 (Med)
Vegetazione annua delle linee di deposito marine	12 (11 Med, 1 Cont)
Pascoli inondati mediterranei (<i>Juncetalia maritimi</i>)	13 (12 Med, 1 Cont)
Praterie e fruticeti alofili mediterranei e termo-atlantici (<i>Sarcocometea fruticosi</i>)	12 (10 Med, 2 Cont)
Laghi eutrofici naturali con vegetazione del <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>	20 (11 Cont, 8 Med, 1 Alpi)
*Stagni temporanei mediterranei	7 (6 Med, 1 Cont)
Fiumi mediterranei a flusso permanente con il <i>Paspalo-Agrostidion</i> e con filari ripari di <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i>	16 (12 Med, 4 Cont)
Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (<i>Festuco-Brometalia</i>) (*stupenda fioritura di orchidee)	19 (8 Cont, 8 Med, 3 Alpi)
*Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei <i>Thero-Brachypodietea</i>	19 (17 Med, 2 Cont)
* Formazioni erbose a <i>Nardus</i> , ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)	3 (Alpi)
Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del <i>Molinio-Holoschoenion</i>	13 (12 Med, 1 Cont)
Querceti di farnia o rovere subatlantici e dell'Europa Centrale del <i>Carpinion betuli</i>	7 (Cont)
Foreste di <i>Quercus ilex</i> e <i>Quercus rotundifolia</i>	20 (16 Med, 3 Cont, 1 Alpi)
*Foreste alluvionali di <i>Alnus glutinosa</i> e <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i>)	16 (11 Cont, 4 Med, 1 Alpi)
Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	21 (16 Med, 5 Cont)

Tabella 4. Primo elenco degli habitat "target" del Sistema delle Oasi WWF Italia. L'asterisco indica gli habitat prioritari. Nel numero delle Oasi in cui sono presenti gli habitat sono tra parentesi specificate le distribuzioni nelle diverse bioregioni Mediterranea (Med), Alpina (Alpi), Continentale (Cont).

SPECIE TARGET	OASI
Uccelli	
Grillaio (<i>Falco naumanni</i>)	2 Cont, 6 Med
Moretta tabaccata (<i>Aythya nyroca</i>)	20 med, 8 cont
Succiacapre (<i>Caprimulgus europaeus</i>)	26 Med, 17 Cont
Tarabusino (<i>Ixobrychus minutus</i>)	16 Cont, 23 Med
Nitticora (<i>Nycticorax nycticorax</i>)	17 Cont, 15 Med
Martin pescatore (<i>Alcedo atthis</i>)	32 Med, 21 Cont, 2 Alpi
Averla piccola (<i>Lanius collurio</i>)	26 Med, 26 Cont
Falco di palude (<i>Circus aeruginosus</i>)	19 Cont
Fratichello (<i>Sternula albifrons</i>)	7 Cont
Fratino (<i>Charadrius alexandrinus</i>)	3 Cont, 14 Med
Mammiferi	
Cervo sardo (<i>Cervus elaphus corsicanus</i>)	1 Med
Lontra (<i>Lutra lutra</i>)	6 Med
Rinolofa maggiore (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)	1 Alpi, 5 cont, 13 Med
Rinolofa minore (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)	1 Alpi, 5 Cont, 10 Med
Anfibi	
Tritone crestato italiano (<i>Triturus carnifex</i>)	3 Alpi, 17 Cont, 20 Med
Geotritone di Genè (<i>Speleomantes genei</i>)	1 Med
Salamandrina (<i>S. perspicillata</i> e <i>S. terdigitata</i>)	8 Med, 1 Alpi
Rana di Lataste (<i>Rana latastei</i>)	8 Cont
Discoglossa sarda (<i>Discoglossus sardus</i>)	1 med

Rettili	
Testuggine palustre (<i>Emys orbicularis</i>) e Testuggine palustre siciliana (<i>E. trinacris</i>)	10 Cont, 24 Med
Tartaruga di Herman (<i>Testudo hermanni</i>)	1 Cont, 16 Med
Pesci	
Trota macrostigma (<i>Salmo macrostigma</i>) e Trota del Ghigi (<i>S. ghigi</i>)	1 Alpi, 8 Med
Invertebrati	
Gambero di fiume (<i>Austropotamobius pallipes</i>)	2 Alpi, 8 Med, 2 cont

Tabella 5. Primo elenco delle specie “target” del Sistema delle Oasi WWF Italia. Nel numero delle Oasi in cui sono presenti gli habitat sono tra parentesi specificate le distribuzioni nelle diverse bioregioni Mediterranea (Med), Alpina (Alpi), Continentale (Cont).

Bibliografia

- AAVV., 2007, “Aree prioritarie per la biodiversità nella pianura Padana Lombarda.”, Regione Lombardia, Fondazione Lombardia per l'Ambiente in collaborazione con WWF Italia, 1-293.
- AAVV., 2010, Verso la Strategia Nazionale per la Biodiversità. L'impatto delle specie aliene sugli ecosistemi. Min.dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, DPN, 1-44.
- AAVV., 2013, Lista Rossa dei Vertebrati Italiani. Min. Ambiente e Tutela Terr. e Mare e Comitato Italiano IUCN, 1–56.
- Adrados L.C., Briggs L. (eds.). 2002 - Study of application of EU wildlife trade regulations in relation to species which form an ecological threat to EU fauna and flora, with case studies of American bullfrog (*Rana catesbeiana*) and red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*). Study report to the European Commission. Amphi Consult, Denmark.
- Agapito Ludovici A., 2013, Il monitoraggio della biodiversità nella Rete Natura 2000. Le Oasi del WWF Italia. Monitoring of biodiversity In the Natura 2000 Network WWF Italy's protected areas. WWF Italia e Min. Ambiente e Tutela Terr. e Mare, 1-126.
- Andreone F., Capula M., 2008 - Allarme rosso per gli Anfibi. Panda, 5: 12-13.
- Barbaresi S., Salvi G., Gherardi F., 2001, Il gambero *Procambarus clarkii*: Distribuzione, dinamica di popolazione e impatto, In: Lungo le rotte migratorie: progetti di ricerca sulla vegetazione, l'avifauna e le specie aliene, Quaderni del Padule di Fucecchio, 1: pp. 195-212.
- Bologna M.A., Corti C., Razzetti E. (eds) - Fauna d'Italia. Vol XLII. Amphibia. Edizioni Calderini, Il Sole 24 ORE, Editoria specializzata S.r.l., Bologna: 392-396.
- Bonaparte C.L., 1832-1841, Iconografia della fauna italiana, tomo III: Pesci. Salviucci ed., Roma.
- Bulgarini F., Agapito Ludovici A., Clarino R., Costantini M., Casale P., Catullo G., Petrella S., Teofili C., 2009, Strategie per la biodiversità in uno scenario di cambiamenti climatici. Relazione alla Conferenza “Cambiamenti climatici nel Mediterraneo e in Italia: gli scenari attuali e le strategie d'intervento”, Roma 1-4 ottobre 2008.
- Bulgarini F., Petrella S., Teofili C. (a cura di), 2006, Biodiversity Vision nell'Ecoregione Mediterraneo Centrale. WWF Italia – MIUR, Roma
- Carpaneto G.M., 2006a - *Testudo graeca*. In: Sindaco R. Doria G., Razzetti E., Bernini F. (Eds), Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia / Atlas of Italian Amphibians and Reptiles. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze: 386-389.
- Carpaneto G.M., 2006b - *Testudo marginata*. In: Sindaco R. Doria G., Razzetti E., Bernini F. (Eds), Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia / Atlas of Italian Amphibians and Reptiles. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze: 396-399.
- Corti C., Razzetti E. (eds), Fauna d'Italia. Vol XLII. Amphibia. Edizioni Calderini, Il Sole 24 ORE, Editoria specializzata S.r.l., Bologna: 377-380.
- Crosti R., Forconi V., 2007 - Espansione delle colture da biomassa sul territorio italiano: incognite legate all'introduzione di specie aliene potenzialmente invasive. Atti convegno Colture a scopo energetico e ambiente. Sostenibilità, diversità e conservazione del territorio Roma, 5 ottobre 2007 (www.apat.it)

- Delmastro G.B., 1992a. Il gambero americano *Orconectes limosus* (Rafinesque), un nuovo Decapode neartico delle acque dolci del Nord Italia (Crustacea Decapoda Cambaridae). *Natura Bresciana, Ann. Mus. Civ. Sc. Nat. Brescia*, 27 (1990-1991): 171-174.
- Delmastro, G.B., 1992b, Sull'acclimatazione del gambero della Louisiana *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) nelle Acque dolci italiane. *Pianura*, 4, 5-10.
- Di Cerbo A.R., Di Tizio L., 2006 - *Trachemys scripta*. In: Sindaco R. Doria G., Razzetti E., Bernini F. (Eds), *Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia / Atlas of Italian Amphibians and Reptiles*. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze:382-385.
- Doria L., 2008, Le micosi del gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes complex*): osservazioni su un episodio di mortalità in un allevamento sperimentale in provincia di Belluno. Tesi di Laurea Università degli Studi di Padova, Facoltà di Agraria, 142 pp.
- ENEA, a cura di NQA, 1993, La valutazione dei sistemi ambientali complessi. L'esempio dei grandi bacini idrici artificiali., QS, 26: 1-71 più allegati
- Fromhage L., Vences M. & Veith M., 2004, Testing alternative vicariance scenarios in Western Mediterranean discoglossid frogs. *Molecular Phyl.Evol.*, 31(1), 308-322.
- Gherardi F., Barbaresi S., Vaselli A., Bencini F., 2002, A comparison of trace metal accumulation in indigenous and alien freshwater macro-decapods, *Mar. Freshw. Behav. Phyl.*, 35: 179-188.
- Gherardi F., 2006 – Crayfish invading Europe: the case study of *Procambarus clarkii*. *Marine and Freshwater Behaviour and Physiology*, 39 (3): 175-191.
- Huner J.V., Avault J.W.JR., 1979, Introductions of *Procambarus spp.*, *Freshwat. Crayfi sh*, 4:191-194.
- Huner J.V., Barr J.E., 1984, Red swamp crayfi sh: biology and exploitation, Louisiana Sea Grant College Program, Baton Rouge, Louisiana, 136 pp.
- <http://www.itabia.it/>
- INFC 2005 - Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio. Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, Ispettorato Generale - Corpo Forestale dello Stato. CRA - Unità di Ricerca per il Monitoraggio e la Pianificazione forestale
- Lanza B., 2012, Fauna d'Italia. Mammalia V. Chiroptera. Calderini editore, 1- 786.
- Lanza B., Andreone F., Bologna M.A., Corti C., Razzetti E. (eds), Fauna d'Italia. Vol XLII. Amphibia. Edizioni Calderini, Il Sole 24 ORE, Editoria specializzata S.r.l., Bologna. 1-533
- Lencioni V., Maiolini B., 2001, L'ecologia di un ecosistema acquatico alpino. *Natura Alpina*, 4, 54: 1-96
- Lillo F. 2008 - Xenopo liscio, *Xenopus laevis* (Daudin, 1802)(Ordine Anura, Famiglia Pipidae). In: Autori Vari, *Atlante della Biodiversità in Sicilia: Vertebrati terrestri*. Studi e Ricerche, 6, Arpa Sicilia, Palermo.
- Lillo F., Vaccaro G., 2008 - Specie alloctone. In: Autori Vari, *Atlante della Biodiversità in Sicilia: Vertebrati terrestri*. Studi e Ricerche, 6, Arpa Sicilia, Palermo.
- Luiselli L., Capula M., Capizzi D., Filippi E., Trujillo Jesus V., Anibaldi C., 1997 -Problems for conservation of pond turtles (*Emys orbicularis*) in central Italy: is the introduced red-eared turtle (*Trachemys scripta*) a serious threat? *Chelonian Conservation and Biology*, Lunenburg, Massachusetts, 2: 417-419.
- Marangoni C., 2000a - *Trachemys scripta* (Schoepff, 1792). In: Bologna M.A, Capula M., Sindaco R., Doria G., Razzetti E., Bernini F. (Eds), *Atlante degli Anfibi e dei Rettili d'Italia / Atlas of Italian Amphibians and Reptiles*. Societas Herpetologica Italica, Edizioni Polistampa, Firenze
- Mayr E., 1990, Storia del pensiero biologico. Bollati Boringhieri ed., Torino, XI, 1-932.
- Middleton B., 1999, Wetland restoration.. Wiley
- Nocita A.M. e Zerunian S., 2007, L'ittiofauna aliena nei fiumi e nei laghi d'Italia. In: La fauna ittica dei corsi d'acqua: qualità ambientale, ricerca e conservazione della biodiversità. (Zerunian S., Genoni P. eds.). *Biologia Ambientale*, 21 (2): 93-96.
- Regione autonoma della Sardegna Assessorato dell'agricoltura e riforma agro-pastorale, 2008, Programma di sviluppo rurale 2007-2013. Reg. (ce) n. 1698/2005. Comitato di sorveglianza allegato 5 valutazione ex-post al PSR 2000/2006.
- Sacchi R., Razzetti E., Capula M., 2007 - *Pelophylax kurtmuelleri*. In: Lanza B., Andreone F., Sala O.E., e 18 altri 2000, *Global Biodiversity Scenarios for the Year 2100*. Science 10, 287/5459, 1770 – 1774.
- Savini D., Occhipinti Ambrogi A., Nicolao J., Perrone M., Garzoli L., Rodolfi M., Picco A.M., 2008, Il gambero invasivo *Procambarus clarkii* (Girard, 1852) nella lanca della Riserva Naturale Integrale "Bosco Siro Negri", Dipartimento di Ecologia del Territorio, Università degli Studi di Pavia, Arch. Geobot. 11 (1-2) 2008 (2005): 49-58.
- Soulè M. E. 1985, What is conservation biology? *Bioscience* 35, 727-734.
- Souty-Grosset C., Holdich D.M., Noel P.Y., Reynolds J.D. & Haffner P., 2006, Atlas of crayfish species in Europe. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, Patrimoines naturels 64:187.
- Stagni G., Lanza B., 2007 - *Lithobates catesbeianus*. In: Lanza B., Andreone F., Bologna M.A.,

Turin P., Maio G., Zanetti M., Bilò M. F., Rossi V., Salviati S., 1999, Carta ittica delle acque dolci interne. Amm. Prov. Rovigo, 1-326 .

Vogt G., 1999, Diseases of European freshwater crayfish, with particular emphasis on interspecific transmission of pathogens, In: Gherardi F., Holdich D.M. (Eds.), Crayfish in Europe as Alien Species: How to Make the Best of a Bad Situation, pp. 87-103, A.A. Balkema Publishers, Rotterdam.

Zerunian S., Taddei A.R., 1996, Competizione tra specie indigene e specie introdotte: il Ghiozzo di ruscello e il Ghiozzo padano nel Fiume Amaseno (Osteichthyes, Gobiidae).

Atti VI Conv. naz. A.I.I.A.D., Varese Ligure (1996): 443-450.

Zerunian S., 2002, Condannati all'estinzione? Biodiversità, biologia, minacce e strategie di conservazione dei pesci d'acqua dolce indigeni in Italia. Edagricole: 1 - 220.

Zerunian S., 2003, Piano d'azione generale per la conservazione dei Pesci d'acqua dolce italiani. Ministero dell'Ambiente e Ist. Naz. Fauna Selvatica, Quad. Cons. Natura, (17), 1-123 .

Zerunian S., 2004, Pesci delle acque interne d'Italia. Quad.Cons.Natura, 20, Min. Ambiente – Ist. Naz. Fauna Selvatica.

Zerunian S., 2004, Pesci delle acque interne d'Italia. Ministero dell'Ambiente e Ist. Naz. Fauna Selvatica, Quad. Cons. Natura (20), 1- 257 + CD

Zerunian S., 2007, Problematiche di conservazione dei Pesci d'acqua dolce italiani. In: La fauna ittica dei corsi d'acqua: qualità ambientale, ricerca e conservazione della biodiversità. (Zerunian S., Genoni P. eds.). Biologia Ambientale, 21 (2): 49-55.

Zerunian S., 2013, Lista rossa dei vertebrati Italiani: considerazioni critiche relative ai Pesci d'acqua dolce. Biologia Ambientale, 27 (2), 78-85.

Capitolo 3

LO STATO DELLE CONOSCENZE SULLA BIODIVERSITÀ.



IL CENSIMENTO DELLA BIODIVERSITÀ MARINA (CENSUS OF MARINE LIFE) NEL MAR MEDITERRANEO

Questo capitolo del Rapporto WWF sulla Biodiversità desidera evidenziare, grazie al supporto di autorevoli studiosi e attraverso dei brevi saggi, alcuni degli avanzamenti più significativi delle conoscenze sulla biodiversità, quanto si sta facendo per conoscerla meglio e quindi per impostare meglio gli strumenti per la sua tutela. Inoltre il capitolo cerca di far comprendere quali sono le ulteriori sfide che la ricerca scientifica pone per andare avanti nella conoscenza della straordinaria ricchezza di vita presente sul nostro pianeta.

Roberto Danovaro

Università Politecnica delle Marche

Stato delle ricerche sulla biodiversità marina a livello globale

Delle quasi due milioni di specie descritte sulla Terra, 226.000 specie eucariotiche sono marine. Sono state descritte più specie marine nuove negli ultimi dieci anni che in qualsiasi decennio precedente. Si stima che sono state raccolte da 58,000 a 72,000 specie nuove non ancora descritte, e che restano da scoprire da 482,000 a 741,000. L'utilizzo di nuovi approcci molecolari potrà aggiungere a questa lista alcune decine di migliaia di specie criptiche (specie diverse ma morfologicamente indistinguibili tra loro). Si stima così che possano esistere da 700.000 ad 1,0 milione di specie marine nuove.

Il Census of marine life (Censimento della biodiversità marine, CoML - <http://coml.org>) è un network mondiale attivo dal 2000 al 2010 che ha coinvolto oltre 2.700 scienziati da 80 paesi (Snelgrove, 2010). L'obiettivo principale consisteva nel comprendere la diversità, la distribuzione e l'abbondanza della vita in mare, dai microbi alle balene, partendo dalle coste fino a raggiungere gli abissi, a tutte le latitudini, dall'Artico all'Antartide. Il Censimento è stato articolato in esplorazioni di campo, esperimenti e pubblicazione di un database online e progetti che analizzano la biodiversità presente negli oceani mondiali, studiano la biodiversità del passato recente e predicono gli scenari futuri per la biodiversità marina. Il decennio del progetto internazionale Census of marine life, ha portato ad uno sviluppo di conoscenze della biodiversità in mare senza precedenti, anche grazie all'utilizzo di tecnologie, sensori, e metodologie molecolari di ultima generazione che hanno portato alla scoperta di nuove specie in habitat precedentemente inesplorati.

Il censimento, basato sulle specie di eucarioti, ha riguardato numerose regioni, tra le quali ricordiamo l'Antartico, l'Europa Atlantica, l'Australia, il Mar Baltico il Canada il Mar dei Caraibi l'Oceano Indiano i mari della Cina e

del Giappone, il Mar Mediterraneo la Nuova Zelanda il Sud Africa, gli USA, il Sud America e Korea (Griffiths H.J., 2010; Butler A.J. *et al.*, 2010; Ojaveer H. *et al.*, 2010; Archambault P. *et al.*, 2010; Miloslavich P. *et al.*, 2010; Liu J.Y., 2008; Wafar M. *et al.*, 2010; Liu J.Y., 2008; Coll M. *et al.*, 2010; Danovaro R. *et al.*, 2010; Gordon D.P. *et al.*, 2010; Fautin D. *et al.*, 2010; Fujikura K. *et al.*, 2010; Lee, Youn-Ho, 2010 Pers. comm.; Miloslavich P. *et al.*, 2010).

Le regioni che hanno registrato il maggior numero di specie, sono l'Australia e il Giappone, ognuna delle quali riporta più di 32.000 specie, seguite dalla Cina, dove ne sono state registrate oltre 22.000. Un secondo gruppo contiene Sud Africa e Korea, Mar Baltico e nel Golfo del Messico sono state segnalate molte specie per unità di area. Al contrario, in Alaska, Artico, Antartico e Patagonia il numero di specie per area risulta dieci volte più basso. Sebbene ci siano generalmente più specie per unità di fondale e di volume, la correlazione risulta debole ($r_s = 0,5$), ma significativa solo per area ($P < 0,05$). Fatta eccezione per l'Oceano Meridionale e l'Antartico, le correlazioni aumentano e sia l'area che il volume diventano significativi.



In quasi tutte le regioni, i tre maggiori gruppi tassonomici: Crostacei, Molluschi e Pesci, complessivamente contribuiscono alla metà della ricchezza delle specie, mentre i Protozoi e le alghe contribuiscono per circa il 10% ciascuno. I Crostacei rappresentano dal 22 al 35% delle specie in quasi tutte le regioni studiate ma solo il 10% nel Baltico. I molluschi rappresentano oltre il 25% delle specie marine in regioni ad elevata biodiversità (quali ad esempio l'Australia ed il Giappone), ma solo il 5-7% nel Baltico, in California, in Artico e in Canada orientale ed occidentale. I pesci contribuiscono a circa 20-30% delle specie nella maggior parte delle regioni marine studiate, ma solo il 3-6% nell'Artico, Antartico, Baltico e nel Mediterraneo. Le alghe costituiscono il 28-38% delle specie nel Baltico, Artico, Europa Atlantica e Canada occidentale, ma solo il 5% in Antartico,

nei Caraibi, in Cina, nel Pacifico Orientale e Atlantico occidentale. Gli Anellidi (dominati dai Policheti) risultano corrispondere al 28% delle specie totali nel Pacifico Tropicale Orientale, ma solo il 3% in Giappone. I taxa con le proporzioni più variabili sono le alghe, e alcuni vertebrati, mentre Crostacei e Molluschi, sono i taxa più omogenei in termini di proporzione nelle diverse regioni.

Per quanto riguarda le specie esclusive di ogni regione marina, Australia e Nuova Zelanda detengono il primato con oltre 9.000 e 6.500 specie endemiche rispettivamente (che rappresentano il 45 e 51% del numero di specie totali dalla ragione). Antartide e Sud Africa ne registrano oltre 3.500; i Caraibi, la Cina, il Giappone ed il Mediterraneo hanno ciascuno meno di 2.000 specie. Chiude per ultimo il Mar Baltico possiede solo una specie endemica. Il numero delle specie endemiche è positivamente correlato con la ricchezza di specie e con l'area della regione marina studiata.

Molti gruppi tassonomici marini sono scarsamente conosciuti. Australia, Cina ed i mari Europei, mostrano livelli di conoscenza dei gruppi tassonomici marini al di sopra della media mondiale, mentre l'Atlantico Occidentale a livello Tropicale, il Pacifico Orientale sempre a livello Tropicale e l'Artico mostrano conoscenze tassonomiche inferiori alla media mondiale.

Gli ambienti marini meno conosciuti includono gli abissi del Mediterraneo, i mari del Giapponese, l'oceano meridionale ed Indiano, l'Artico, l'Australia, i Caraibi e il Sud America (fatta eccezione per la costa Brasiliana).

Tra gli habitat meno studiati troviamo le barriere coralline, le fosse oceaniche, le sorgenti di metano e gli hydrothermal vents nelle regioni del Pacifico asiatico (Miloslavich P. *et al.* 2010). Ma anche le aree costiere nel sud-est del Mediterraneo sono sotto-studiate (Coll M., 2010), così come le barriere coralline dell'Oceano Indiano (Archambault P. *et al.*, 2010) e molti altri habitat come le coste rocciose del Canada (Butler A.J. *et al.*, 2010) del sud America e dell'Oceano Indiano (Fujikura K. *et al.*, 2010; Archambault P. *et al.*, 2010).

I taxa marini meglio conosciuti includono i Pesci e alcuni invertebrati, le fanerogame, le Rhodofite (alghe rosse), le Phaeophyte (alghe brune) e gli Echinodermi. I Taxa meno conosciuti includono i Platelminti, i Briozoi, i Poriferi, i Tunicati e gli Cnidari. Rimangono infine largamente sconosciuti i nematodi, i foraminiferi e molte specie della macrofauna e meiofauna degli ambienti profondi del Mediterraneo (Danovaro *et al.*, 2010).

LA BIODIVERSITÀ DEL MAR MEDITERRANEO

Il Mar Mediterraneo è un bacino semichiuso di 2.969.000 Km² (circa lo 0.82% della superficie degli oceani globali), con una profondità media di soli 1.460 metri ed una profondità massima di 5267 metri nella fossa di Matapan. Il mar Mediterraneo supporta un'altissima densità di abitanti, distribuiti in 21 stati, e rappresenta una delle destinazioni turistiche più ambite nel mondo, con oltre 200 milioni di turisti all'anno (NOAA, 2009).

Nello stretto di Sicilia una dorsale situata a 400 metri di profondità separa le isole della Sicilia dalle coste della Tunisia e divide il mare in due bacini principali: il bacino occidentale (0,85 milioni di Km²) e il bacino orientale (1,65 milioni di Km²). Una larga parte del bacino del Mediterraneo può essere definito mare profondo e include diverse caratteristiche inusuali (NOAA, 2009): alte temperature, omeotermia al di sotto dei 300-500 m di profondità al fondale, dove la temperatura non scende mai sotto 12,8°C. Le temperature profonde del Mediterraneo sono circa 10°C più calde di quelle dell'Oceano Atlantico alle stesse profondità (Emig & Geistdoerfer, 2005). Le ultime stime effettuate sulla biodiversità marina del Mediterraneo registrano circa 17.000 specie. Un valore considerevolmente superiore alle precedenti stime che variavano tra le 8.000 e le 12.000 specie. In particolare, le stime più recenti relative agli invertebrati e ai protisti hanno registrato gli aumenti più considerevoli, ma anche il numero di specie di Spugne, Cnidari, Policheti, Molluschi, Crostacei, Echinodermi, Ascidie e altri invertebrati risulta essere notevolmente superiore rispetto a quello risalente al 1990.

La biodiversità del Mediterraneo comprende, a seconda dei gruppi tassonomici, dal 4 al 25% della diversità di specie marine globali, ed include anche i vertebrati marini. Se consideriamo che complessivamente il Mediterraneo contiene circa il 7.5% delle specie mondiali a fronte di una superficie pari a 0.82%, possiamo dedurre che la ricchezza di specie per area è circa 10 volte superiore alla media mondiale.

Le stime totali indicano anche che le specie di Macrofite del Mediterraneo rappresentano il 6,4% del numero globale. Tra i metazoi, le spugne del Mediterraneo mostrano la percentuale più alta (12,4%), seguite dai policheti (9,4%) e dagli cnidari (7,7%), mentre alcuni gruppi, come ad esempio gli Echinodermi (2,2%), i pesci (4%) e i molluschi (4%) mostrano abbondanze relative inferiori.



Alcuni studi hanno dimostrato come nel Mediterraneo vi sia un gradiente decrescente di ricchezza di specie da nord-ovest a sud-est (Quignard & Tomasini, 2000; Zotier et al., 1999; Taviani, 2002; Emig & Geistdoerfer 2004; Por & Dimentman 2006), che conferma l'alta eterogeneità

ambientale di cui è caratterizzato l'intero bacino Mediterraneo. Il Mediterraneo Occidentale mostra il valore più alto di ricchezza di specie seguito dal Mediterraneo Centrale (Mar Adriatico e Ionio) e da quello Orientale (Mar Egeo).

Il bacino orientale è anche maggiormente influenzato dall'introduzione di nuove specie. L'apertura del Canale di Suez, nel 1869, ha reso possibile la comunicazione tra il Mar Mediterraneo e l'Oceano Indiano (Por, 2009), e negli ultimi anni è stato registrato un incremento esponenziale nel numero di specie Indo-Pacifiche nel Mediterraneo orientale (per es. CIESM, 2009; Ben Rais Lasram et al., 2008). Questo trend continuerà ad influenzare la biodiversità del Mar Mediterraneo. Al contrario, il bacino occidentale mostra grandi affinità con l'Oceano Atlantico, ed ospita un più alto numero di specie di ambienti freddi e temperati rispetto al bacino orientale.

La diversità di alcune specie è altamente influenzata dai gradienti di temperatura, come per i Sipunculidi (Bianchi, 2007), mentre specie termofile (come *Phascolion convestitum* e *Aspidosiphon elengans*) vengono dal Mar Rosso e sono identificate come specie Lessepsiane (Pancucci-Papadopoulou, 1999). La maggior parte delle specie di pesci, uccelli, mammiferi e tartarughe marine (Ben Rais Lasram F., 2009, Minguez E. et al., 2003; Canadas A. et al., 2002) mostra una distribuzione associata agli habitat in cui si alimentano (Notarbartolo di Sciarra G. 2002; Bearzi G. et al., 2003; Reeves R., 2006; Bearzi G. et al., 2008; IUCN/UNEP 1988).

La comprensione dei meccanismi che regolano la biodiversità marina del Mediterraneo è ancora molto limitata, ma i fattori invocati più frequentemente includono: a) l'eterogeneità dei substrati e degli habitat; b) la produttività e disponibilità di cibo; d) l'apporto di ossigeno; e) le correnti e f) catastrofi naturali ed eventi episodici. A questi si aggiungono lo sviluppo costiero, l'apporto di sedimenti e l'inquinamento che hanno frammentato o ridotto l'estensione di habitat importanti per la biodiversità marina, come le praterie di fanerogame, le scogliere di ostriche, i maerl e i letti macroalgali e hanno influito sul funzionamento dell'ecosistema del Mediterraneo dal 1900 (Airoldi L., Beck M.W., 2007; Stefani M., Vincenzi S., 2005; Turley C.M., 1999). Molte specie dipendono fortemente dal loro habitat (come i Briozoi, le Spugne, gli Echinodermi, i decapodi bentonici e gli organismi del superbenthos e del meiobenthos); quindi, la loro scomparsa e degradazione hanno un grande effetto sulla diversità marina. I primi dati sullo sfruttamento delle risorse marine e costiere risalgono all'Impero Romano e al Medioevo. Tutto questo è stato causato dalla crescita della popolazione umana e dall'aumento delle attività di commercio di cibo e prodotti vari (Lotze H.K., 2006; Gertwagen R., 2006).

MINACCE PER LA BIODIVERSITÀ MARINA COSTIERA DEL MEDITERRANEO

Da alcuni anni la grande richiesta di tali risorse ha portato all'intensificazione delle attività di pesca. L'overfishing (eccessivo sforzo di

pesca) è responsabile dei cambiamenti strutturali e funzionali degli ecosistemi e della degradazione di molti habitat costieri e profondi (Coll M. et al., 2008, 2010; Sala E., 2004; Boero F., Bonsdorff E., 2007; Guidetti P. et al., 2003).

Un'ulteriore potenziale minaccia per la biodiversità del Mediterraneo è rappresentata dall'invasione delle specie aliene. In media le diverse macroregioni marine del globo mostrano oltre 120 specie aliene ognuna. Ma il numero di specie aliene accertate nel Mediterraneo ammonta ad oltre 600, e secondo alcune stime sarebbero già oltre 1000 le specie aliene presenti (oltre 4-6% delle specie totali). Questo numero aumenterebbe sicuramente se includessimo le oltre 1.000 specie aliene unicellulari (inclusi i Foraminiferi) (Galil B.S., 2009; Zenetos A., 2010).

Un alto numero di specie aliene è stato registrato anche in Europa Atlantica, nel Mar Baltico, nella Nuova Zelanda e in Australia. Invece, mentre Cina, i tropici del Pacifico Orientale e le coste del Sud America (Atlantico Occidentale) sembrano essere meno colpite dal fenomeno.

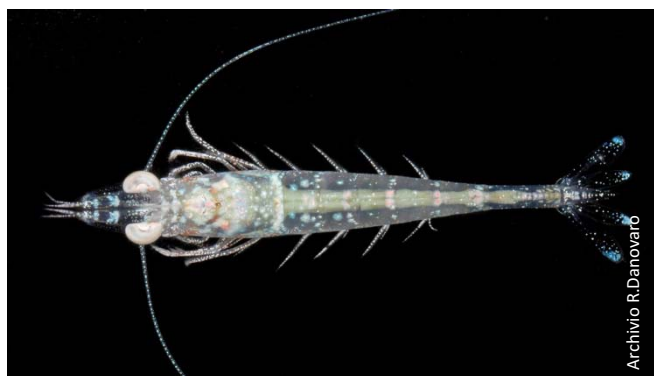
Tra le più importanti e pericolose specie invasive del Mediterraneo, si possono elencare la *Caulerpa taxifolia* (Meinesz A., 2002) e la *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* (Klein J., 2008).

Altre specie tropicali sono entrate in Mediterraneo dallo stretto di Gibilterra, o trasportate dalle navi (sia sulle chiglie sia nelle acque di zavorra). Un quinto delle specie aliene registrate nel Mediterraneo sono state introdotte da navi (Galil B.S., 2009). Nel solo 2006, 10.000 navi mercantili hanno attraversato il Mediterraneo ed altre 13.000 vi hanno sostato (REMPEC/WG.29/INF.9). Inoltre, con lo sviluppo su larga scala, dalla maricoltura sono state importate specie aliene importanti commercialmente come i molluschi bivalvi *Crassostrea gigas* e *Ruditapes philippinarum*.

L'aumento della temperatura dell'acqua può far sì che gli organismi del mediterraneo che mal tollerano le alte temperature si spostino, se ne hanno la possibilità, verso nord. (Bianchi C.N., Morri C., 2000; Sabateés A., 2006; Astraldi M., et al., 1995; Goren M., Galil BS 2005). Inoltre saranno automaticamente favorite le specie esotiche già pre-adattate a condizioni di alte temperature (Ben Rais Lasram F, Mouillot D., 2009). Un esempio è rappresentato da *Cladocora caespitosa*, la più importante specie zooxantellate del Mediterraneo, che era molto abbondante nel Quaternario, quando il Mediterraneo mostrava un clima subtropicale (Peirano A., 2004). Il riscaldamento unitamente a fenomeni epidemiologici ha portato ad una mortalità di massa di questa specie e di molte altre del coralligeno (per es. Rodolfo-Metalpa R., 2004; Cerrano et al., 2000). La conseguenza più evidente dell'aumento della concentrazione di CO₂ e della conseguente acidificazione dei mari è la riduzione nei tassi di calcificazione degli organismi marini (Orr J.C., et al., 2005; Fabry V., 2008) sia planctonici (come i coccolitoforidi) sia bentonici (bivalvi, gasteropodi, corallo rosso; Cerrano et al. 2009).

LA BIODIVERSITÀ NEGLI AMBIENTI PROFONDI DEL MEDITERRANEO

Il paradigma centrale della biodiversità marina degli ultimi decenni è che la ricchezza di specie aumenta fino a metà della scarpata continentale (intorno ai 2000 m), per poi diminuire alle maggiori profondità (Rex M.A. 1981; Levin L.A., et al., 2001). La recente ipotesi “source-sink” (Rex M.A., 2005) suggerisce invece come la biodiversità degli abissi possa essere un sottoinsieme della biodiversità batiale. Tuttavia, l'ipotesi è stata testata solo per i gasteropodi e i bivalvi (McClain C.R., Etter R.J. 2005) e molte ricerche hanno dimostrato che tra le specie abissali vi sia un attivo tasso riproduttivo. Studi recenti condotti in Mediterraneo non indicano un pattern unimodale di biodiversità con picchi a profondità intermedie (1.500-2.500 metri) per nessuna componente della biodiversità bentonica (Danovaro R. et al., 2010). Quando si analizza la biodiversità profonda del bacino occidentale con quello orientale, i pattern possono mostrare sia un aumento che una diminuzione con l'aumento della profondità, a seconda del sistema studiato (per es. scarpate o canyons; Danovaro R. et al., 2009; Bianchelli S. et al., 2008; Bianchelli S. et al., 2009). Inoltre, il numero di taxa di Batteri ed Archea bentonici non sembra cambiare significativamente con l'aumento della profondità (Danovaro R. et al., 2010). La più grande differenza tra ambienti costieri e profondi è stata osservata per le componenti della megafauna e della macrofauna: (Danovaro R. et al., 2010), tuttavia i risultati acquisiti recentemente suggeriscono che, sebbene le abbondanze di megafauna e macrofauna diminuiscano esponenzialmente con la profondità, è presente un elevato numero di specie anche a profondità maggiori. L'abbondanza dei Nematodi diminuisce in misura minore con la profondità, ma questo è associato ad una forte riduzione della ricchezza di specie. Sotto i 1.000 metri di profondità, le specie di pesci appartenenti alle famiglie dei Macrouridae e dei Moridae risultano dominanti in tutte le aree studiate.



Le principali differenze tra aree per la megafauna riguardano alcune specie, come il crostaceo *Stereomastis sculpta* (gamberetto) e il pesce *Alepocephalus rostratus*, presenti nel Mediterraneo Occidentale e assenti nel bacino orientale. L'assenza dello squalo profondo *Centroscymnus celolepis* nel bacino orientale rimane un caso aperto (Galil B.S. & Goren

M., 1994), ma potrebbe essere causata dalla difficoltà di superare la soglia di sicilia dato che questa specie vive sempre al di sotto di 800 m di profondità. La biodiversità della fauna ittica dei gasteropodi, degli asteroidei e degli isopodi è più bassa negli ambienti profondi del Mediterraneo rispetto a quelli dell'Atlantico (Massuti M. et al., 2004; Bouchet P., Taviani M., 1992; Sibuet M., 1979).

La biodiversità degli ambienti profondi del Mediterraneo è in larga parte ancora inesplorata. Conosciamo circa 950 specie sulle oltre 2.800 specie stimate (il 33% circa). Il che significa che 2/3 della biodiversità profonda del Mediterraneo è ancora da esplorare.

Minacce per la biodiversità degli ambienti profondi

Numerose sono le minacce che riguardano gli ambienti profondi del Mediterraneo. Basti pensare ad esempio ai rifiuti scaricati (incluse le vernici delle navi per il 44%, plastica per il 36%, oltre ad oggetti vari quali bicchieri e metalli; Galil B.S. et al., 1995) che sono visibili ogni qual volta si invia un robot filoguidato e dotato di telecamera o si cala una rete a strascico in profondità (Derraik J.G.B., 2002). Nel 1975, si stimava che venissero scaricati dalle navi oltre 325.000 tonnellate di rifiuti in questa regione. Le bombe e le munizioni sono stati scaricate in mare specialmente durante la guerra in Kososvo, e la loro esplosione in acque aperte hanno contribuito alla contaminazione del fondale. Un'altra importante minaccia per la fauna bentonica è la presenza di attrezzi da pesca persi o scaricati, quali ad esempio le reti, che possono danneggiare i coralli profondi. I contaminanti chimici come gli inquinanti organici, i metalli tossici (es. Hg, Cd, Pb, Ni), i composti radioattivi, i pesticidi, gli erbicidi e i prodotti farmaceutici si accumulano nei sedimenti degli ambienti profondi (Richter T.O. et al., 2009). La presenza di canyons e l'idrodinamica profonda possono influenzare il trasporto e nell'accumulo di sostanze chimiche tossiche provenienti dalla costa e dalla piattaforma. Studi recenti hanno rintracciato la presenza di livelli significativi di diossina nel pregiato gambero rosa *Aristeus antennatus* (Rotllant G. et al., 2006) e alti livelli di sostanze organiche inquinanti nei cefalopodi batipelagici e mesopelagici (Unger M.A. et al., 2008). A questi fattori si aggiunge il rapido cambiamento ambientale legato ai cambiamenti climatici che sta colpendo anche il Mediterraneo profondo (Danovaro R. et al., 2004). Infine, il Mediterraneo profondo è oggetto di crescenti attività di pesca, che si ripercuotono sia sulle risorse disponibili negli ambienti. Il gambero rosa *Aristeus antennatus* da oltre sei decenni viene pescato intorno ai 500-900 m di profondità. Studi precedenti e gli sforzi derivanti dal WWF e dall'IUCN sono riusciti a vietare la pesca a strascico sotto i 1.000 metri (WWF/IUCN, World Wildlife Fund/International Union for Conservation of Nature. 2004), facendo sì che l'ambiente bentonico del Mediterraneo profondo diventasse un'area estesa di non prelievo ma non basta perché la pesca si concentra tra i 200 ed i 1000 m di profondità.

Integrare la biodiversità marina nell'agenda politica mondiale

Il Censimento ha contribuito al Sistema di Informazione Biogeografica degli Oceani (OBIS-<http://iOBIS.org>), che ora è stato incorporato nella Commissione Oceanografica Internazionale dell'UNESCO. Il censimento ha dato vita a progetti partner, come L'Enciclopedia della Vita (una pagina web di ogni specie), il Barcode della Vita (brevi identificatori di DNA per ogni specie) e L'Ocean Traking Network (osservazione dei movimenti degli animali attraverso gli oceani mondiali). I risultati del censimento hanno iniziato a influenzare le istituzioni politiche e organi ufficiali internazionali, quali ad esempio l'International Seabed Authority, deputati a concedere concessioni per l'utilizzo delle risorse minerarie oceaniche.

I risultati del censimento della biodiversità marina sono stati anche utilizzati per: a) assistere la Convenzione della Diversità Biologica (CBD), definendo le potenziali aree marine protette in oceano e negli ambienti profondi; 2) definire un piano di gestione per gli habitat ed ecosistemi marini; 3) contribuire alle osservazioni sulla Biologia Marina per Il Global Earth Observing System of Systems (GEOSS) del Gruppo inter-governamentale delle Osservazioni sulla Terra (GEO). Nel 2008, GEO ha definito il Network di Osservazione della Biodiversità (GEO-BON), come uno dei nove Societal Benefits Areas (Scholes et al., 2008).

Dati a lungo termine sulla vita in mare sono ancora molto limitati, al contrario dei dati chimici e fisici raccolti dai sensori, boe o da sistemi galleggianti attivi che sono disponibili su serie temporali più lunghe e più diffuse a livello globale.

Le informazioni disponibili sulle componenti biotiche e sui dati di biodiversità si limitano al Continuous Plankton Recorder con serie storiche dal 1931 nel Nord Atlantico (un campionatore per il plancton che veniva trainato anche da navi mercantili e prodotto dalla Sir Alistair Hardy Foundation for Ocean Science), alle indagini a lungo termine sulla pesca dal 1963 negli Stati Uniti d'America (Azarovitz 1981). A queste si aggiungono le indagini disponibili in Asia dal 1920 (Silvestre et al. 2003).

Le nuove tecnologie, come dimostrato nel Censimento, stanno cercando di ovviare al problema della mancanza di informazioni sulla biologia, rendendo gli oceani più accessibili (O'Dor et al., 2010). Per esempio, gli individui di salmone del Pacifico (*Oncorhynchus* spp.) sono stati seguiti per un migliaio di chilometri usando dei sistemi di marcatura che emettevano per ogni individuo segnali acustici codificati da appositi ricevitori (Payne et al., 2010). La scoperta di nuove tecniche più rapide (per es., il DNA barcoding, il 454-pyrosequencing; Sogin M.L. et al., 2006) e MICROBIS hanno portato alla formazione di un database, che permette di aggiornare le informazioni sulla biodiversità marina in tempo reale.

Il progetto CReefs nato durante il Censimento ha sviluppato nuove strutture automatizzate (Autonomous Reef Monitoring Structures - ARMS), 500 delle quali sono state impiegate nell'oceano Pacifico, Indiano e nel Mar dei Caraibi, per raccogliere nuove informazioni su specie e dati ecologici, per poi monitorare la biodiversità della barriera corallina tropicale (Brainard R.

et al., 2009). Nonostante l'urgenza di preservare la biodiversità marina, gli scienziati e le istituzioni politiche devono ancora sviluppare una serie di linee guida fondamentali per comprendere "Bio-GOOS" (Observation of Ocean Biology on a Global Scale; Gunn J. et al., 2010).



Bibliografia

- Abdel Razek F. (1987). Crab fishery of the Egyptian waters with notes on the bionomics of *Portunus pelagicus* (L.). *Acta Adriatica* 28: 143–154.
- Airoldi L., Beck M.W. (2007). Loss, status and trends for coastal marine habitats of Europe. *Oceanography and Marine Biology - An Annual Review* 45: 345–405.
- Archambault P., Snelgrove P.V.R., Fisher J.A.D., Gagnon J.M., Garbary D.J., et al. (2010). From sea to sea: Canada's three oceans of biodiversity. *PLoS ONE*. In press.
- Astraldi M., Bianchi CN, Gasparini GP, Morri C (1995) Climatic fluctuations, current variability and marine species distribution: A case study in the Ligurian Sea (north-west Mediterranean). *Oceanologica Acta* 18: 139–149.
- Azarovitz T.R. (1981). A brief historical review of the Woods Hole Laboratory trawl survey time series. p 62–67. In: Doubleday WG, Rivard D, eds. *Bottom trawl surveys*. Ottawa: Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences 58. 273 p.
- Baker D.J., Farmer D., Yarincik K. (2007). The green ocean – observations of marine biodiversity. In: Group on Earth Observations: The full picture. Geneva: Tudor Rose. pp 267–270.
- Bearzi G., Fortuna C.M., Reeves R.R. (2008). Ecology and conservation of common bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* in the Mediterranean Sea. *Mammal Review* 39: 92–123.
- Bearzi G., Reeves R.R., Notarbartolo di Sciara G., Politi E., Canadas A., et al. (2003). Ecology, status and conservation of short-beaked common dolphins *Delphinus delphis* in the Mediterranean Sea. *Mammal Review* 33: 224–252.
- Ben Rais Lasram F., Mouillot D. (2009). Increasing southern invasion enhances congruence between endemic and exotic Mediterranean fish fauna. *Biological Invasions* 11: 697–711.
- Ben Rais Lasram F., Tomasini J.A., Guilhaumon F., Romdhane M.S., Chi T.D., et al. (2008). Ecological correlates of dispersal success of Lessepsian fishes. *Marine Ecology Progress Series* 363: 273–286.
- Béthoux J.P., Durrieu de Madron X., Nyffeler F., Tailliez D. (2002). Deep water in the western Mediterranean: Peculiar 1999 and 2000 characteristics, shelf formation hypothesis, variability since 1970 and geochemical inferences. *J Mar Syst* 33–34: 117–131.
- Béthoux J.P., Durrieu de Madron X., Nyffeler F., Tailliez D. (2002). Deep water in the western Mediterranean: Peculiar 1999 and 2000 characteristics, shelf formation hypothesis, variability since 1970 and geochemical inferences. *J Mar Syst* 33–34: 117–131.
- Bianchelli S., Gambi C., Pusceddu A., Danovaro R. (2008). Trophic conditions and meiofaunal assemblages in the Bari Canyon and the adjacent open slope (Adriatic Sea). *Chem Ecol* 24 (S1): 101–109.
- Bianchelli S., Gambi C., Zeppilli D., Danovaro R. (2009). Metazoan meiofauna in deep-sea canyons and adjacent open slopes: A large-scale comparison with focus on the rare taxa. *Deep Sea Res I* 57: 420–433.
- Bianchi C.N. (2007). Biodiversity issues for the forthcoming tropical Mediterranean Sea. *Hydrobiologia* 580: 7–21.
- Bianchi C.N., Haroun R., Morri C., Wirtz P. (2000). The subtidal epibenthic communities off Puerto del Carmen (Lanzarote, Canary Islands) Arquipélago. *Life and Marine Sciences Suppl.* 2 (Part A): 145–156.

- Bianchi C.N., Morri C. (2000). Marine biodiversity of the Mediterranean Sea: Situation, problems and prospects for future research. *Marine Pollution Bulletin* 40: 367–376.
- Boero F., Bonsdorff E. (2007). A conceptual framework for marine biodiversity and ecosystem functioning. *PSZNI Marine Ecology* 28: 134–145.
- Bouchet P., Taviani M. (1992). The Mediterranean deep-sea fauna: Pseudopopulations of Atlantic species? *Deep Sea Res A* 39: 169–184.
- Brainard R., Moffitt R., Timmers M., Paulay G., Plaisance L., et al. (2009). Autonomous Reef Monitoring Structures (ARMS): a tool for monitoring indices of biodiversity in the Pacific Islands. Papeete: Pacific Science InterCongress, March 4, 2009. Available: http://intelligence.eu.com/psi2009/output_directory/cd1/Data/articles/000442.pdf. Accessed 8 August 2010.
- Butler A.J., Rees T., Beesley P., Bax N.J. (2010). Marine Biodiversity in the Australian Region. *PLoS ONE* 5(8): e11831. doi:10.1371/journal.pone.0011831.
- Canadas A., Sagarminaga R., Garc a-Tiscar S. (2002). Cetacean distribution related with depth and slope in the Mediterranean waters off southern Spain. *Deep-Sea Research Part I* 49: 2053–2073.
- Cerrano C, Bavestrello G, Bianchi CN, Cattaneo-Vietti R, Bava S, et al. (2000) A catastrophic mass-mortality episode of gorgonians and other organisms in the Ligurian Sea (Northwestern Mediterranean), summer 1999. *Ecology Letters* 3: 284–293.
- Cerrano C, Bavestrello G (2009) Mass mortalities and extinctions. In: Wahl M, ed. *Marine hard bottom communities ecological studies* 206. Berlin: Springer- Verlag.
- CIESM (2009) CIESM atlas of exotic species in the Mediterranean Sea: <http://www.ciesm.org/online/atlas/index.htm>. Accessed December, 2009.
- Coll M., Lotze H.K., Romanuk T.N. (2008). Structural degradation in Mediterranean Sea food webs: Testing ecological hypotheses using stochastic and mass-balance modelling. *Ecosystems* 11: 939–960.
- Company J.B., Maiorano A., Tselepidis T., Politu C.Y., Plaity W., et al. (2004). Population characteristics of deep-sea decapod crustacean at four different sites of the Mediterranean Sea. *Sci Mar* 68(3): 73–86.
- Company J.B., Maiorano A., Tselepidis T., Politu C.Y., Plaity W., et al. (2004). Population characteristics of deep-sea decapod crustacean at four different sites of the Mediterranean Sea. *Sci Mar* 68(3): 73–86.
- Costello M.J., Coll M., Danovaro R., Halpin P., Ojaveer H., et al. (2010). A Census of Marine Biodiversity Knowledge, Resources, and Future Challenges. *PLoS ONE* 5(8): e12110. doi:10.1371/journal.pone.0012110
- D’Onghia G., Lloris D., Politou C.Y., Sion L., Dokos J. (2004). New records of deep-water teleost fish in the Balearic Sea and Ionian Sea (Mediterranean Sea). *Sci Mar* 68 (3): 171–183.
- D’Onghia G., Politou C.Y., Bozzano A., Lloris D., Rotllant G., et al. (2004). Deep- water fish assemblages in three areas of the Mediterranean Sea. *Sci Mar* 68(3): 87–99.
- Danovaro R., Bianchelli S., Gambi C., Mea M., Zeppilli D. (2009). a-, b-, c-, d and e-diversity of deep-sea nematodes in canyons and open slopes of the Northeast Atlantic and Mediterranean margins. *Mar Ecol Progr Ser* 396: 197–209.
- Danovaro R., Company J.B., Corinaldesi C., D’Onghia G., Galil B., et al. (2010). Deep-Sea Biodiversity in the Mediterranean Sea: The Known, the Unknown, and the Unknowable. *PLoS ONE* 5(8): e11832. doi:10.1371/journal.pone.0011832
- Danovaro R., Company J.B., Corinaldesi C., D’Onghia G., Galil B., et al. (2010). Deep-Sea Biodiversity in the Mediterranean Sea: The Known, the Unknown, and the Unknowable. *PLoS ONE* 5(8): e11832. doi:10.1371/journal.pone.0011832.
- Danovaro R., Dell’ Anno A., Fabiano M., Pusceddu A., Tselepidis A. (2001). Deep-sea ecosystem response to climate changes: The Eastern Mediterranean case study. *Trends Ecol Evol* 16: 505–510.
- Danovaro R., Dell’ Anno A., Pusceddu A. (2004). Biodiversity response to climate change in a warm deep Sea. *Ecol Lett* 7: 821–828.
- Danovaro R., Dinert A., Duineveld G., Tselepidis A. (1999). Benthic response to particulate fluxes in different trophic environments: A comparison between the Gulf of Lions–Catalan Sea (western-Mediterranean) and the Cretan Sea (eastern-Mediterranean). *Progress in Oceanography* 44: 287–312.
- Derraik J.G.B. (2002). The pollution of the marine environment by plastic debris: A review. *Mar Poll Bull* 44: 842–852.
- Diaz R.J., Rosenberg R. (1995). Marine benthic hypoxia: A review of its ecological effects and the behavioural responses of benthic macrofauna. *Oceanography and Marine Biology - an Annual Review* 33: 245–303.
- Emig C., Geisdoerfer P. (2004). The Mediterranean deep-sea fauna: Historical evolution, bathymetric variations and geographical changes. *Notebooks on Geology G2004_A01_CCE-PG*.
- Emig C., Geisdoerfer P. (2005). The Mediterranean deep-sea fauna: Historical evolution, bathymetric variations and geographical changes. *ArXiv preprint q- bio/0507003v1*.
- Etter R.J., Grassle J.F. (1992). Patterns of species diversity in the deep sea as a function of sediment particle size diversity. *Nature* 360: 576–578.
- Fabry V. (2008). Marine calcifiers in a high-CO₂ ocean. *Science* 320: 1020–1022.

- Fautin D., Dalton P., Incze L.S., Leong J.-A.C., Pautzke C., *et al.* (2010) An Overview of Marine Biodiversity in United States Waters. PLoS ONE 5(8): e11914. doi:10.1371/journal.pone.0011914.
- Fishelson L. (2000). Marine animal assemblages along the littoral of the Israeli Mediterranean seashore: The Red-Mediterranean Seas communities of species. Italian Journal of Zoology 67: 393–415.
- Fredj G., Bellan-Santini D., Meinardi M. (1992). Etat des connaissances sur la faune marine Méditerranée Bulletin Institute Oceanographique Monaco 9: 133–145.
- Fujikura K., Lindsay D., Kitazato H., Nishida S., Shirayama Y. (2010). Marine Biodiversity in Japanese Waters. PLoS ONE 5(8): e11836. doi:10.1371/journal.pone.0011836.
- Gage J. (2003). Food inputs, utilisation, carbon flow and energetics. In: Tyler PA, ed. Ecosystems of the world: The deep ocean. Amsterdam: Elsevier. pp 313–426.
- Galil B.S. (2004). The limit of the sea: The bathyal fauna of the Levantine Sea. Scientia Marina 68 (Suppl. 3): 63–72.
- Galil B.S. (2009). Taking stock: Inventory of alien species in the Mediterranean Sea. Biological Invasions 11: 359–372.
- Galil B.S., Golik A., Turkyay M. (1995). Litter at the bottom of the sea: A sea bed survey in the Eastern Mediterranean. Mar Poll Bull 30(1): 22–24.
- Galil B.S., Goren M. (1994). The deep sea Levantine fauna, new records and rare occurrences. Senckenb Marit 25 (1/3): 41–52.
- Gambi C., Danovaro R. (2006). A multiple-scale analysis of metazoan meiofaunal distribution in the deep Mediterranean Sea. Deep-Sea Research Part I-Oceanographic Research Papers 53: 1117–1134.
- Gertwagen R., Raicevich S., Fortibuoni T., Giovanardi O. (2008). Il Mare Com'era. Proceedings of the II HMAP Mediterranean and the Black Sea project; Chioggia (Italy), 27th-29th September 2006.
- Gordon D.P., Beaumont J., MacDiarmid A., Robertson D.A., Ah Yong S.T. (2010). Marine Biodiversity of Aotearoa New Zealand. PLoS ONE 5(8): e10905. doi:10.1371/journal.pone.0010905.
- Goren M., Galil B.S. (2005). A review of changes in the fish assemblages of Levantine inland and marine ecosystems following the introduction of non- native fishes. Journal of Applied Ichthyology 21: 364–370.
- Griffiths H.J. (2010). Antarctic Marine Biodiversity- What Do We Know About the Distribution of Life in the Southern Ocean? PLoS ONE 5(8): e11683. doi:10.1371/journal.pone.0011683.
- Guidetti P., Terlizzi A., Fraschetti S., Boero F. (2003). Changes in Mediterranean rocky-reef fish assemblages exposed to sewage pollution. Marine Ecology Progress Series 253: 269–278.
- Gunn J., Rogers A., Urban E. (2010). Observation of ocean biology on a global scale: is new technology required for Bio-GOOS? In: Hall J, Harrison DE, Stammer D, eds. Proceedings of OceanObs'09: sustained ocean observations and information for society (Vol. 1), Venice, Italy, 21– 25 September 2009, ESA Publication WPP-306 (2010). In press.
- IUCN/UNEP (1988). The Mediterranean monk seal: Marine Mammal Action Plan Series, pp 1–59.
- Ivanov V.V., Shapiro G.I., Huthnance J.M., Aleynik D.L., Golovin P.N. (2004). Cascades of dense water around the world ocean. Progr Oceanogr 60: 47–98.
- Jahnke R.A. (1996). The global ocean flux of particulate organic carbon: Areal distribution and magnitude. Global Biogeochemical Cycles 10.
- Klein J., Verlaque M. (2008). The *Caulerpa racemosa* invasion: A critical review. Marine Pollution Bulletin 56: 205–225.
- Kuffner I.B., Andersson A.J., Jokiel P.L., Rodgers K.S., Mackenzie F.T. (2008). Decreased abundance of crustose coralline algae due to ocean acidification. Nature Geoscience 1: 114–117.
- Lambshead P.J.D., Brown C.J., Ferrero T.J., Mitchell N.J., Smith C.R., *et al.* (2002). Latitudinal diversity patterns of deep-sea marine nematodes and organic fluxes: A test from the central equatorial Pacific. Marine Ecology Progress Series 236: 129–135.
- Lambshead P.J.D., Tietjen J., Ferrero T., Jensen P. (2000). Latitudinal diversity gradients in the deep sea with special reference to North Atlantic nematodes. Marine Ecology Progress Series 194: 159–167.
- Lampadariou N., Tselepides A. (2006). Spatial variability of meiofaunal communities at areas of contrasting depth and productivity in the Aegean Sea (NE Mediterranean). Progress in Oceanography 69: 19–36.
- Lampitt R.S., Billett D.S.M., Rice A.L. (1986). Biomass of the invertebrate megabenthos from 500 to 4100 m in the northeast Atlantic Ocean. Mar Biol 93: 69–81.
- Lascaratos A., Roether W., Nittis K., Klein B. (1999). Recent changes in deep water formation and spreading in the eastern Mediterranean Sea: A review. Progress in Oceanography 44: 5–36.
- Lee, Youn-Ho (2010). Personal communication.
- Levin L., Etter R., Rex M., Gooday A., Smith C., *et al.* (2001). Environmental influences on regional deep sea species diversity. Annual Reviews Ecology and Systematics 32: 51–93.
- Levin L.A., Dayton P.K. (2009). Ecological theory and continental margins: Where shallow meets deep. Trends Ecol Evol 24: 606–617.
- Levin L.A., Etter R.J., Rex M.A., Gooday A.J., Smith C.R., *et al.* (2001). Environmental influences on regional deep-sea species diversity. Annu Rev Ecol Syst 32: 51–93.

- Levin L.A., Gage J.D. (1998). Relationships between oxygen, organic matter and the diversity of bathyal macrofauna. *Deep-Sea Research Part II* 45: 129–163.
- Liu J.Y., ed (2008). Checklist of the marine biota of China seas. Beijing: Science Press, Academia Sinica.
- Lotze H.K., Lenihan H.S., Bourque B.J., Bradbury R.H., Cooke R.G., *et al.* (2006). Depletion, degradation, and recovery potential of estuaries and coastal seas. *Science* 312: 1806–1809.
- Massuti M., Gordon J.D.M., Moranta J., Swan S.C., Stefanescu C., *et al.* (2004). Mediterranean and Atlantic deep-sea fish assemblages: Differences in biomass composition and size-related structure. *Sci Mar* 68(3): 101–115.
- Massuti M., Gordon J.D.M., Moranta J., Swan S.C., Stefanescu C., *et al.* (2004). Mediterranean and Atlantic deep-sea fish assemblages: Differences in biomass composition and size-related structure. *Sci Mar* 68(3): 101–115.
- McClain C.R., Etter R.J. (2005). Mid-domain models as predictors of species diversity patterns: bathymetric diversity gradients in the deep sea. *Oikos* 109: 555–566.
- Meinesz A. (2002). Killer algae, The true tale of a biological invasion. Chicago and London: University of Chicago Press. 360 p.
- Miloslavich P., Diaz J.M., Klein E., Alvarado J.J., Diaz C., *et al.* (2010). Marine biodiversity in the Caribbean: Regional estimates and distribution patterns. *PLoS ONE* 5(8): e11916. doi:10.1371/journal.pone.0011916.
- Miloslavich P., Klein E., Castillo J., Diaz J.M., Hernandez C.E., *et al.* (2010). Marine biodiversity in the Atlantic and Pacific coasts of South America: Knowledge and gaps. Personal communication.
- Minguez E., Oro D., de Juana E., Martinez-Abraín A. (2003). Mediterranean sea birds and their conservation. *Scientia Marina* 67 (Suppl.2): 1–148.
- Montefalcone M., Morri C., Peirano A., Albertelli G., Bianchi C.N. (2007). Substitution and phase shift within the *Posidonia oceanica* seagrass meadows of NW Mediterranean Sea. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 75: 63–71.
- NOAA, National Oceanic and Atmospheric Administration (2009). Large marine ecosystems Web page: <http://www.lme.noaa.gov/>. The Mediterranean LME. Accessed December, 2009.
- Notarbartolo di Sciara G. (2002). Cetaceans of the Mediterranean and Black seas: State of knowledge and conservation strategies. A report to the ACCOBAMS Secretariat, Monaco.
- O'Dor R., Acosta J., Bergstad O.A., Brainard R., Bratley J., *et al.* (2010). Bringing life to ocean observation. In: Hall J, Harrison DE, Stammer D, eds. *Proceedings of OceanObs'09: sustained ocean observations and information for society* (Vol. 1), Venice, Italy, 21–25 September 2009. ESA Publication WPP-306. In press.
- Ojaveer H., Jaanus A., MacKenzie B.R., Martin G., Olenin S., *et al.* (2010). Status of biodiversity in the Baltic Sea. *PLoS ONE*. In press.
- Orr J.C., Fabry V.J., Aumont O., Bopp L., Doney S.C., *et al.* (2005). Anthropogenic ocean acidification over the twenty-first century and its impact on calcifying organisms. *Nature* 437: 681–686.
- Ozsoy E., Hecht A., Unluata U., Brenner S., Sur H.I., *et al.* (1993). A synthesis of the Levantine Basin circulation and hydrography, 1985–1990. *Deep-sea Research Part 2 Topical studies in oceanography* 40: 1075–1119.
- Pancucci-Papadopoulou M.A., Murina G.V., Zenetos A., (1999). The phylum Sipuncula in the Mediterranean Sea. *Monographs on Marine Sciences* 2: 1–109.
- Payne J., Andrews K., Chittenden C., Crossin G., Goetz F., *et al.* (2010). Tracking fish movements and survival on the Northeast Pacific Shelf. In: MacIntyre AD, ed. *Life in the world's oceans: diversity, distribution and abundance*. Oxford: Wiley-Blackwell. pp 269–290.
- Peirano A., Morri C., Bianchi C.N., Aguirre J., Antonioli F., *et al.* (2004). The Mediterranean coral *Cladocora caespitosa*: A proxy for past climate fluctuations? *Global and Planetary Change* 40: 195–200.
- Péres J.M. (1967). The mediterranean benthos. *Oceanography and Marine Biology - Annual Review* 5: 449–533.
- Por F.D. (2009). Tethys returns to the Mediterranean: Success and limits of tropical re-colonization. *BioRisk* 3: 5–19.
- Por F.D., Dimentman C. (2006). *Mare Nostrum: Neogene and anthropic natural history of the Mediterranean basin, with emphasis on the Levant*. Bulgaria: Pensoft Publishers.
- Quignard J.P., Tomasini J.A. (2000). Mediterranean fish biodiversity. *Biologia Marina Mediterranea* 7: 1–66.
- Ramirez-Llodra E., Company J.B., Sarda F., Rotllant G. (2009). Megabenthic diversity patterns and community structure of the Blanes submarine canyon and adjacent slope in the Northwestern Mediterranean: A human overprint? *Mar Ecol*. pp 1–16.
- Reeves R., Notarbartolo di Sciara G. (2006). The status and distribution of cetaceans in the Black Sea and Mediterranean Sea. Malaga, Spain: IUCN Centre for Mediterranean Cooperation. 142 p.
- Rex M.A. (1981). Community structure in the deep-sea benthos. *Annual Annu Rev Ecol Syst* 12: 331–353.
- Rex M.A., Crame J.A., Stuart C.T., Clarke A. (2005). Large-scale biogeographic patterns in marine molluscs: A confluence of history and productivity? *Ecology* 86: 2288–2297.
- Rex M.A., Etter R.J., Morris J.S., Crouse J., McClain C.R., *et al.* (2006). Global bathymetric patterns of standing stock and body size in the deep-sea benthos. *Mar Ecol Progr Ser* 317: 1–8.

- Richter T.O., de Stigter H.C., Boer W., Jesus C.C., van Weering T.C.E. (2009). Dispersal of natural and anthropogenic lead through submarine canyons in the Portuguese margin. *Deep Sea Res I* 56: 267–282.
- Risso A. (1816). *Histoire naturelle des Crustacés des environs de Nice*. 175 p.
- Robinson A.R., Malanotte-Rizzoli P., Hecht A., Michelato A., Roether W., *et al.* (1992). General circulation of the Eastern Mediterranean. *Earth Science Reviews* 32: 285–309.
- Rodolfo-Metalpa R., Richard C., Allemand D., Bianchi C.N., Morri C., *et al.*, (2006). Response of zooxanthellae in symbiosis with the Mediterranean corals *Cladocora caespitosa* and *Oculina patagonica* to elevated temperatures. *Marine Biology* 150: 45–55.
- Rotllant G., Abad Holgado E., Sarda F., Abalos M., Company J.B., *et al.* (2006). Dioxin compounds in the deep-sea rose shrimp *Aristeus antennatus* (Risso, 1816) throughout the Mediterranean Sea. *Deep Sea Res I* 53: 1895–1906.
- Sabateés A., Martin P., Lloret J., Raya V. (2006). Sea warming and fish distribution: The case of the small pelagic fish, *Sardinella aurita*, in the western Mediterranean. *Global Change Biology* 12: 2209–2219.
- Sala E. (2004). The past and present topology and structure of Mediterranean subtidal rocky-shore food webs. *Ecosystems* 7: 333–340.
- Scholes R.J., Mace G.M., Turner W., Geller G.N., Jurgens N., *et al.* (2008). Toward a global biodiversity observing system. *Science* 321: 1044–1045.
- Sibuet M. (1979). Distribution and diversity of Asteroids in Atlantic abyssal basins. *Sarsia* 64: 85–91.
- Silvestre G., Garces L., Stobutzki I., Ahmed M., Valmonte-Santos R.A., *et al.* (2003). Assessment, management and future directions for coastal fisheries in Asian countries. Penang: WorldFish Center Conference Proceedings, Vol.67. 1065 p.
- Smith C.R., De Leo F.C., Bernardino A.F., Sweetman A.K., Martinez Arbizu P. (2008). Abyssal food limitation, ecosystem structure and climate change. *Trends Ecol Evol* 23: 518–528.
- Smith K.L., Ruhl H.A., Bett B.J., Billet D.S.M., Lampitt R.S., *et al.* (2009). Climate, carbon cycling, and deep-ocean ecosystems. *PNAS* 106: 19211–19218.
- Snelgrove P.V.R. (2010). *Discoveries of the Census of Marine Life: Making ocean life count*. Cambridge University Press.
- Sogin M.L., Morrison H.G., Huber J.A., Welch D.M., Huse S.M., *et al.* (2006). Microbial diversity in the deep sea and the underexplored “rare biosphere”. *Proc Natl Acad Sci U S A* 103: 12115–12120.
- Stefani M., Vincenzi S. (2005). The interplay of eustasy, climate and human activity in the late Quaternary depositional evolution and sedimentary architecture of the Po Delta system. *Marine Geology* 222: 19–48.
- Taviani M. (2002). The Mediterranean benthos from late Miocene up to present: Ten million years of dramatic climatic and geologic vicissitudes. *Biologia Marina Mediterranea* 9: 445–463.
- Tecchio S., Ramirez-Llodra E., Sarda F., Company B. (2010). Biodiversity patterns of deep-sea benthic megafauna on western and central Mediterranean basins. *Sci Mar*.
- Thibaut T., Pinedo S., Torras X., Ballesteros E. (2005). Long-term decline of the populations of *Fucales* (*Cystoseira* spp. and *Sargassum* spp.) in the Albe`res coast (France, North-western Mediterranean). *Marine Pollution Bulletin* 50: 1472–1489.
- Turley C.M. (1999). The changing Mediterranean Sea - A sensitive ecosystem? *Progress in Oceanography* 44: 387–400.
- Unger M.A., Harvey E., Vadas G.G., Vecchione M. (2008). Persistent pollutants in nine species of deep-sea cephalopods. *Mar Poll Bull* 56: 1486–1512.
- Wafar M., Venkataraman K., Ingole B., Khan A., Lokabharathi P.A. (2010). State of knowledge of coastal and marine biodiversity of Indian Ocean countries. Personal communication.
- Williams M.J., Ausubel J., Poiner I., Garcia S.M., Baker D.J., *et al.* (2010). Making Marine Life Count: A New Baseline for Policy. *PLoS Biol* 8(10): e1000531. doi:10.1371/journal.pbio.1000531
- WWF/IUCN, World Wildlife Fund/International Union for Conservation of Nature (2004). *The Mediterranean deep-sea ecosystems: An overview of their diversity, structure, functioning and anthropogenic impacts*. Malaga: IUCN and Rome: WWF. 64 p.
- Zenetos A. (2010). Trend in aliens species in the Mediterranean. An answer to Galil 2009 “Taking stock: Inventory of alien species in the Mediterranean Sea.” *Biological Invasions* DOI 10.1007/s10530-009-9679-x.
- Zotier R., Bretagnolle V., Thibault J-C (1999). Biogeography of the marine birds of a confined sea, the Mediterranean. *Journal of Biogeography* 26: 297–313.

DA UN MARE DI PESCI A UN MARE DI MEDUSE: CAMBIAMENTI NEGLI ECOSISTEMI MEDITERRANEI

Ferdinando Boero

(arte: **Alberto Gennari**, grafica: **Fabio Tresca**)

Università del Salento, CNR-ISMAR boero@unisalento.it

Il funzionamento degli ecosistemi marini

Il funzionamento degli ecosistemi marini si basa sulla produzione di nuova biomassa da parte del fitoplancton a partire da nutrienti sia di origine biogena (attraverso la decomposizione batterica e fungina di organismi morti), e terrigena (attraverso i fiumi). Contribuiscono a questi processi anche le alghe bentoniche e le fanerogame marine, ma le fioriture fitoplanctoniche tardo-invernali e primaverili sono di importanza determinante. Il fitoplancton è nutrimento per lo zooplancton erbivoro, costituito in gran parte da crostacei. Questo, a sua volta, è nutrimento per carnivori come, ad esempio, le larve e gli stadi giovanili dei pesci. Le reti trofiche si ramificano poi in complessi percorsi in cui organismi di dimensioni sempre crescenti, soprattutto vertebrati, si nutrono di organismi di dimensioni inferiori (i pesci grandi mangiano quelli piccoli). Tutti gli organismi muoiono, sono decomposti, e la loro materia ridiventa disponibile per nuova sintesi da parte dei produttori primari. Questo schema semplificato può essere definito come la via fitoplancton-crostacei-pesci.

In alternativa, il fitoplancton può essere fonte di nutrimento per filtratori gelatinosi, come i taliacei che, occasionalmente, possono formare bloom di breve durata ma con grandi numeri di individui. Questi fenomeni, ancora poco studiati, possono impoverire la produzione primaria, diminuendo le risorse disponibili per i crostacei, fino ai comparti apicali delle reti trofiche (Boero et al., 2013). I tunicati planctonici, alla fine del ciclo biologico, sono direttamente decomposti dai batteri e rappresentano una via semplificata rispetto alla precedente: la via fitoplancton-macrozooplancton gelatinoso erbivoro.

Una terza via è rappresentata dal macrozooplancton gelatinoso carnivoro (meduse e ctenofori) che si nutre di crostacei e di uova e larve di pesci.

A seconda di quali componenti siano prevalenti, nell'ambito di diversi cicli annuali, la risorsa "fitoplancton" può essere direzionata verso i vertebrati (pesci etc.) oppure verso le due categorie di macrozooplancton gelatinoso (erbivoro o carnivoro).

In passato, la prevalenza degli organismi gelatinosi era episodica e veniva considerata come una irregolarità temporanea, mentre le reti che portano ai vertebrati erano considerate la norma. Ma i tempi sono cambiati.

Il macrozooplancton gelatinoso aumenta: la scienza dei cittadini

Nei primi anni Ottanta, l'intero Mediterraneo fu soggetto a un periodo pluriennale di dominanza della medusa *Pelagia noctiluca*. Il fenomeno, molto intenso, fu studiato per breve tempo, fino a quando l'emergenza

Pelagia passò, per essere presto dimenticata (CIESM 2001). In quest'ultimo decennio, però, gli eventi di bloom di macrozooplankton gelatinoso sono andati via via aumentando, e non solo in Mediterraneo, ed è stata coniata la frase: da un mare di pesci ad un mare di meduse (sintesi in: Boero 2013). La mancanza di progetti sul macrozooplankton gelatinoso ha impedito la raccolta di dati puntuali sull'insorgenza di questo cambiamento di fase negli ecosistemi mediterranei ma, quando il fenomeno divenne troppo evidente per essere ignorato, fu lanciata una campagna di scienza dei cittadini (Occhio alla Medusa) che utilizzò, e tutt'ora utilizza, le segnalazioni della gente comune per ricostruire la distribuzione delle meduse lungo le coste italiane.

La rivista Focus patrocinò la campagna, distribuì un bellissimo poster e allestì una pagina web: <http://meteomeduse.focus.it/>.



A partire dal 2008 a oggi la campagna ha incrementato il numero di specie conosciuto per le acque italiane, e ha permesso di ricostruire la distribuzione delle meduse nei vari bacini che circondano la penisola. Nel frattempo diversi progetti di ricerca sono stati lanciati (e sono tuttora in corso) per seguire il fenomeno in modo scientificamente rigoroso. I risultati dell'esperimento di scienza dei cittadini, ad esempio, mostrano che le specie più comuni in Adriatico sono *Aurelia aurita*, *Carybdea marsupialis*, *Rhizostoma pulmo* e *Cotylorhiza tuberculata*. *Pelagia noctiluca*, invece, è occasionale in Adriatico, dove pare sia introdotta dalla corrente che entra dallo Ionio lungo la costa greco-albanese. Pelagia, al contrario, è molto comune e spesso molto abbondante in tutti gli altri mari italiani, dove può diventare un vero flagello per i bagnanti. L'idrozoo *Veleva veleva* forma enormi sciame blu, soprattutto in Mar Ligure e Tirreno. Le sue colonie galleggiano e sono trasportate dal vento. *Aurelia*, *Cotylorhiza*, *Rhizostoma* e *Carybdea* sono comuni lungo tutte le coste italiane. Il sifonoforo *Physalia physalis* entra da Gibilterra in Mediterraneo, dove è conosciuta da moltissimo tempo. L'unico caso di morte causato da punture di cnidari in Mediterraneo è avvenuto in Sardegna e *Physalia* è la responsabile. Le specie nuove per la fauna italiana, registrate dalla campagna di scienza dei cittadini, sono gli scifozoi *Phyllorhiza punctata* (arrivata in Mediterraneo attraverso il canale di Suez) e *Catostylus tagi* (entrata da Gibilterra), e lo ctenoforo *Mnemiopsis leydi* (probabilmente entrato dal Mar Nero, dove è stato trasportato dalle petroliere statunitensi) (Boero et al., 2009; Boero, 2011).

Perché le meduse sono sempre di più ?



L'altissima efficienza della pesca industriale sta depauperando le risorse ittiche a livello globale. Anche in mare, da cacciatori raccoglitori (pescatori) stiamo diventando agricoltori, con l'acquacoltura, perché le popolazioni naturali delle specie bersaglio non reggono più al nostro impatto. Proprio come avvenne migliaia di anni fa, a terra, quando abbandonammo caccia e raccolta per diventare agricoltori e allevatori. A terra alleviamo erbivori ma, in acquacoltura, alleviamo specie carnivore e le alimentiamo con farina di pesce. Abbiamo preso i pesci grandi, e ora stiamo pescando quelli piccoli per darli da mangiare a quelli grandi che, oramai, sono di allevamento: una vera follia. La natura non ama il vuoto, e il vuoto lasciato dai pesci viene riempito dalle meduse. Capire il meccanismo del passaggio da pesci a meduse è semplice: gli stadi giovanili dei pesci si nutrono prevalentemente di crostacei planctonici, proprio come le meduse; se i pesci diminuiscono, diminuiscono anche le loro larve e stadi giovanili e diminuisce, quindi, la competizione per il cibo con le meduse; molte meduse, inoltre, si nutrono anche di uova e larve di pesci, esacerbando l'impatto della pesca. I pesci, in questo modo, sono tra due fuochi. Noi catturiamo gli adulti, mentre le meduse e altri rappresentanti del macrozooplancton gelatinoso (soprattutto gli ctenofori) agiscono sui primi stadi di sviluppo (uova, larve e stadi giovanili) sia competendo per il cibo, sia predandoli direttamente. La pesca,



però, è solo uno dei motivi dell'aumento di meduse. Il fenomeno è molto complesso e ha molteplici cause. Quello che chiamiamo "meduse" comprende molte specie con diverse caratteristiche: il macrozooplancton gelatinoso!

Molte meduse hanno un ciclo biologico complesso. La medusa è la fase adulta, e si riproduce sessualmente. Dalla fecondazione origina una larva, la planula, che nuota per poco tempo e poi, di solito, si fissa a un fondo duro (rocce, sassi, altri organismi) e si trasforma in una ulteriore fase larvale: il polipo. I polipi assomigliano a piccoli anemoni di mare, e catturano prede con i loro tentacoli. Ad un certo punto della loro vita, i polipi possono produrre lo stadio adulto: la medusa. Nei cubozoi, come *Carybdea*, il polipo si trasforma direttamente in una medusa, con una metamorfosi simile a quella del bruco che diventa farfalla. Negli idrozoi (come *Aequorea*) le meduse si formano per gemmazione dalla parete del polipo. Anche se alcuni scifozoi non hanno polipo (*Pelagia*) molti (come *Rhizostoma* o *Aurelia*) sono dotati di polipo e le meduse sono prodotte per strobilazione: il polipo si divide trasversalmente in una struttura che assomiglia a una pila di piatti. Ogni piatto, detto efira, è una giovane medusa. Ogni planula darà origine ad un polipo che potrà diventare una colonia e dare origine a tantissime meduse. Da una sola larva si possono avere tantissimi adulti, per un processo chiamato amplificazione larvale. E' per questo processo riproduttivo che le meduse possono comparire all'improvviso in enormi quantità. I moli, le difese costiere, le massicciate, costituiscono substrati ottimali per l'insediamento di polipi e, di solito, sorgono dove i fondi naturali sono mobili e, quindi, non adatti all'insediamento di questi precursori delle meduse. L'aumento della disponibilità di substrati adatti all'insediamento della fase di polipo è un'altra delle cause dell'aumento delle meduse.

Tutti gli animali, col loro metabolismo, "bruciano" le risorse che li sostengono. Per farlo consumano ossigeno e producono anidride carbonica. Le piante, poi, pareggiano il conto, producendo ossigeno e consumando anidride carbonica. Noi siamo una specie speciale, però. Il nostro metabolismo comporta anche la combustione di altre cose, oltre al cibo. Noi bruciamo carbone, petrolio, legno. Così facendo consumiamo altro ossigeno e produciamo altra anidride carbonica. L'effetto serra, provocato dall'aumento di anidride carbonica nell'atmosfera, sta portando al riscaldamento globale, e il Mediterraneo ne risente in modo particolare. L'arrivo di specie tropicali e il loro stabilirsi nelle nostre acque è la prova migliore che le condizioni sono cambiate e che, oggi, il Mediterraneo è un luogo ben abitabile da specie tropicali, come le quattro qui raffigurate (*Rhopilema*, *Marivagia*, *Phyllorhiza* e *Cassiopea*). Il loro arrivo produce cambiamenti nel funzionamento degli ecosistemi, influenzando anche le attività antropiche. Ma, se sono specie tropicali, come faranno a sopportare l'inverno, soprattutto nel bacino occidentale? Il segreto è nel ciclo biologico. La fase di polipo, a diretto contatto con il fondo, può diventare una sorta di stadio di resistenza che sopporta condizioni avverse e poi produce meduse in grande quantità quando le condizioni sono nuovamente favorevoli. I

polipi possono anche essere il mezzo di trasporto più efficace, visto che possono attaccarsi alle carene delle navi, o alle conchiglie di specie commerciali. Il riscaldamento globale è il motivo dell'instaurarsi di popolazioni di meduse tropicali in Mediterraneo.

Le petroliere che dagli USA vanno in Mar Nero a caricare petrolio viaggiano vuote. Sarebbero troppo leggere però, e hanno serbatoi che riempiono con le acque di zavorra al momento di partire. Arrivate in Mar Nero scaricano l'acqua caricata nel porto di partenza e caricano il petrolio. In quell'acqua, però, possono esserci specie che, in questo modo, possono essere trasportate dal porto di partenza a quello di arrivo, come passeggeri clandestini. Ed è così che *Mnemiopsis leydi* è arrivata in Mar Nero dagli USA. *Mnemiopsis* non è una medusa, è uno ctenoforo. Gli ctenofori sono gelatinosi come le meduse, ma non hanno organelli urticanti. I loro tentacoli sono appiccicosi. Non per questo sono meno efficaci delle meduse vere nel catturare il plancton. Arrivata in Mar Nero non ha trovato concorrenti o predatori e ha iniziato a mangiare a più non posso crostacei, e uova e larve di pesci. I giovani pesci mangiano i piccoli crostacei planctonici che sono mangiati anche da *Mnemiopsis* che, quindi, è un competitore. Ma *Mnemiopsis*, mangiando uova e larve di pesci, è anche un predatore per la fauna ittica. Noi prendiamo i pesci da adulti, lei (e molte altre meduse) li prende all'inizio del ciclo biologico. *Mnemiopsis* ha sviluppato enormi popolazioni in Mar Nero e ha causato la scomparsa della fauna ittica. La pesca è crollata. Poi le petroliere hanno portato *Beroe ovata*, un altro ctenoforo statunitense che mangia *Mnemiopsis* e il disastro è stato arginato. Oltre ad arrivare attraverso Suez e Gibilterra, quindi, il plancton gelatinoso arriva in Mediterraneo anche come clandestino nelle acque di zavorra delle navi. E i polipi possono essere attaccati alle chiglie delle navi o alle conchiglie dei bivalvi importati. *Mnemiopsis*, adesso, è anche nelle acque italiane.

Cosa fanno le meduse (e il resto del macrozooplancton gelatinoso)?

Le meduse e gli ctenofori hanno grandi interazioni negative con i pesci perché mangiano i crostacei del plancton di cui si nutrono anche le larve dei pesci con cui, quindi, competono. Inoltre il plancton gelatinoso carnivoro mangia anche uova e larve di pesci. L'impatto sui pesci (e sulla pesca) è grande: i pesci sono presi tra due fuochi perché noi catturiamo gli adulti, le meduse mangiano il cibo delle larve e anche le larve stesse. Possono anche avere impatti sull'acquacoltura: entrano nelle gabbie di allevamento si frammentano, finiscono nelle branchie dei pesci allevati e li uccidono. E poi le meduse pungono. Pungono i bagnanti, i pescatori che maneggiano le reti cariche di meduse. Il problema è sanitario ma è anche turistico. Le vacanze al mare si fanno se si può nuotare in mare se, invece, si finisce al pronto soccorso... si va in montagna. Il plancton gelatinoso entra negli impianti di raffreddamento delle industrie, e li blocca. Ha fermato centrali elettriche tradizionali, centrali nucleari, impianti di desalinizzazione dell'acqua di mare.

Ma le meduse sono anche bellissime e molte sono innocue. Il medusa watching potrebbe essere un fenomeno in espansione, già lo è negli acquari marini di tutto il mondo. Inoltre alcune meduse offrono riparo agli avannotti di diverse specie ittiche, e quindi favoriscono il reclutamento dei pesci. Ombre, quindi, ma anche molte luci. E, in più, i cinesi le mangiano e potremmo mangiarle anche noi!

Si può tornare indietro?

Se pescheremo in modo più responsabile, i pesci aumenteranno, faranno più stadi giovanili che competeranno con le meduse. Le specie che mangiano meduse stanno aumentando. Probabilmente ci sarà un riequilibrio. Ma dovremo cambiare il nostro modo di interagire col mare.

Bibliografia

- Boero F. 2011. New species are welcome, but...what about the old ones? Italian Journal of Zoology 78 (1): 1-2
- Boero F. 2013. Review of jellyfish blooms in the Mediterranean and Black Sea. GFCM Studies and Reviews 92: 53pp.
- Boero F, Belmonte G, Bracale R, Fraschetti S, Piraino S, Zampardi S. 2013. A salp bloom (Tunicata, Thaliacea) along the Apulian coast and in the Otranto Channel between March-May 2013 [v1; ref status: awaiting peer review, <http://f1000r.es/1okj>] F1000Research 2013, 2:181 (doi: 10.12688/f1000research.2-181.v1)
- Boero F., Putti M., Trainito E., Prontera E., Piraino S. 2009. First records of *Mnemiopsis leidyi* (Ctenophora) from the Ligurian, Tyrrhenian and Ionian Seas (Western Mediterranean) and first record of *Phyllorhiza punctata* (Cnidaria) from the Western Mediterranean. Aquatic Invasions 4 (4): 675-680.
- CIESM. 2001. Gelatinous zooplankton outbreaks: theory and practice. CIESM Workshop Series 14, 112 pp., Monaco

L'EVIDENZA DEI TIPPING POINTS NEGLI ECOSISTEMI

Lisandro Benedetti-Cecchi

Dipartimento di Biologia Università di Pisa

Stati alternativi, regime shifts e tipping points

Molti ecosistemi naturali possono sussistere in stati alternativi caratterizzati da marcate differenze in termini di composizione, abbondanza e diversità di specie, a cui spesso corrispondono altrettanto marcate differenze di funzionamento, come una maggiore o una minore produttività (Scheffer 2009, Petraitis 2013). La transizione tra stati alternativi può avvenire in modo graduale e quindi prevedibile, oppure in modo repentino e imprevedibile. E' questa seconda tipologia di cambiamento, detta anche 'regime shift', che sott'intende la presenza di un 'tipping point', cioè di una soglia critica oltre la quale il sistema cambia di stato (deYoung et al. 2008, Barnosky et al. 2012). La transizione è determinata da variazioni nelle condizioni ambientali o comunque esterne al sistema. Ad esempio, la diminuzione di erbivori (pesci e ricci) sulle barriere coralline può determinare la transizione da popolamenti dominati da coralli a popolamenti dominati da macroalghe (Mumby et al. 2007). Un altro esempio di 'regime shift' è costituito dalla trasformazione della vegetazione

di zone aride in deserto, un processo innescato dall'aumento della temperatura atmosferica come conseguenza del riscaldamento globale (Reynolds et al. 2007).

Ciò che rende difficile prevedere un 'regime shift' è la presenza di meccanismi a 'feedback' positivo che tendono a mantenere il sistema nello stato in cui si trova. Sono questi meccanismi alla base della risposta non lineare che caratterizza un 'regime shift' e quindi della presenza di un 'tipping point' (Scheffer et al. 2012). Ad esempio, la vegetazione di regioni aride si organizza in chiazze molto dense che generano microambienti favorevoli al trattenimento dell'umidità e della poca acqua presente nel suolo. La vegetazione genera quindi condizioni che favoriscono la sua stessa persistenza e ciò la rende in grado di tamponare gli effetti dell'incremento della temperatura. Tali effetti sono minimi e difficili da rilevare fino a che il sistema non raggiunge la soglia critica oltre la quale l'effetto tampone finisce e si verifica il cambiamento repentino verso lo stato arido (Reynolds et al. 2007, Scheffer 2009).

La transizione nella direzione opposta è spesso più difficoltosa, cioè la variabile (o le variabili) ambientali che hanno causato il 'regime shift' deve (devono) tornare ad un valore antecedente quello corrispondente al 'tipping point' affinché il sistema possa ritornare allo stato originario. Non sarebbe quindi sufficiente diminuire la temperatura fino al valore soglia che demarca la transizione da vegetazione di zone aride a deserto per procedere nella direzione opposta. In altre parole, i sistemi caratterizzati da 'feedback' positivo mostrano 'isteresi' ed è per questo che un 'regime shift' è spesso considerato un evento irreversibile.

Critical slowing down e indicatori precoci di regime shift

Vi è una crescente preoccupazione che la continua antropizzazione della biosfera possa innescare 'regime shifts' in molti ecosistemi, con conseguente perdita di biodiversità e di servizi (Barnosky et al. 2012). Diventa pertanto importante essere in grado di valutare quando un sistema si sta avvicinando ad un eventuale 'tipping point'. Come abbiamo visto, i sistemi soggetti a 'regime shift' sono sistemi complessi, caratterizzati cioè da dinamiche non lineari che coinvolgono meccanismi di regolazione a 'feedback' positivo e soglie critiche. La teoria dei sistemi dinamici, una branca della teoria delle biforcazioni, prevede che un sistema complesso che si avvicina ad un 'tipping' point perda resilienza, sia cioè meno capace di recuperare la condizione originaria a seguito di una perturbazione (Strogatz 1994). Questo fenomeno, noto come 'critical slowing down', fornisce la base teorica per stabilire se un sistema complesso si sta avvicinando ad una soglia critica di transizione.

Il fenomeno viene spesso illustrato mediante l'analogia della pallina in un avvallamento: la pallina rappresenta lo stato di un sistema ecologico (ad esempio un sistema marino costiero tropicale nello stato di barriera corallina) mentre la ripidità delle pareti e la larghezza dell'avvallamento (bacino di attrazione) definiscono la resilienza del sistema. Quando il sistema è lontano dal 'tipping point', i meccanismi di regolazione a

‘feedback’ positivo operano pienamente e mantengono il sistema saldamente collocato nel suo bacino di attrazione che rappresenta un punto di equilibrio stabile. Ciò è raffigurato da un avvallamento con pareti molto ripide. Se la pallina viene sollecitata da una piccola perturbazione (un disturbo lieve del sistema), essa si muoverà risalendo l’una o l’altra parete dell’avvallamento, ma essendo le pareti ripide, la pallina tornerà velocemente alla condizione originaria. Il sistema avrà quindi elevata resilienza lontano dalla soglia critica di transizione. Mano a mano che ci si avvicina al ‘tipping point’, i meccanismi a ‘feedback’ positivo perdono di efficacia e il bacino di attrazione si deforma. Ciò è rappresentato da un avvallamento con pareti meno ripide. Se la pallina viene sollecitata dalla stessa piccola perturbazione del caso precedente, essa percorrerà una distanza maggiore su una delle due pareti impiegando più tempo per tornare alla condizione originaria. Il sistema sarà quindi meno resiliente, mostrando elevata autocorrelazione (lo stato del sistema sarà più simile a se stesso nel tempo) ed elevata varianza (l’ampiezza delle oscillazioni sarà elevata). In prossimità del ‘tipping point’ il bacino di attrazione del sistema è così alterato (equilibrio instabile) che la stessa piccola perturbazione può essere sufficiente a spostare il sistema verso lo stato alternativo. Passata la soglia critica, il sistema si troverà sotto l’influenza dei meccanismi a ‘feedback’ positivo dello stato alternativo che lo spingeranno verso un il nuovo bacino di attrazione (la pallina cade in un diverso avvallamento).

Il ‘critical slowing down’ implica quindi un aumento di autocorrelazione e di varianza del sistema in risposta a piccole perturbazioni mano a mano che e ci si avvicina al ‘tipping point’. L’autocorrelazione e la varianza sono stati proposti come indicatori indiretti di avvicinamento di un sistema complesso al ‘tipping point’, in assenza di una misura diretta di resilienza (Carpenter et al. 2008, Scheffer et al. 2009, Dakos et al. 2011b). Ovviamente la teoria alla base del ‘critical slowing down’ è un’astrazione quando applicata ai i sistemi ecologici, che sappiamo persistere in condizioni lontane dall’equilibrio stabile a causa dell’effetto di ricorrenti eventi di disturbo naturale o antropico (ad esempio gli incendi nelle foreste o le mareggiate in ambienti costieri). Il punto fondamentale è tuttavia se la teoria, pur in modo approssimativo, sia in grado di catturare i tratti essenziali delle dinamiche di un sistema ecologico che si avvicina ad un ‘tipping point’. L’aumento di autocorrelazione e di varianza effettivamente precedono ‘regime shifts’ in sistemi complessi quali i mercati finanziari, il clima e il sistema nervoso nel caso dell’insorgenza di stati epilettici (McSharry et al. 2003, Scheffer 2009, Lenton 2011). Qual è l’evidenza sperimentale che ciò possa accadere anche negli ecosistemi? Al momento gli studi ecologici in merito sono limitati, ma i risultati sono incoraggianti.

Evidenza sperimentale

Carpenter e collaboratori hanno ottenuto evidenza a favore degli indicatori precoci di ‘regime shift’ in un esperimento di aggiunta di predatori apicali (esemplari adulti di *Micropterus salmoides*) in un lago del Minnesota (Carpenter et al. 2011). L’esperimento esaminava come l’effetto dei

predatori alterava la rete trofica del lago, influenzando l'abbondanza di pesci che si nutrivano di zoo- e di fitoplankton (planktivori) e delle stesse componenti zoo- e fito-planktonica. In seguito al primo evento riproduttivo il lago si popolava di giovani del predatore apicale che però si nutrivano sia di plankton che di invertebrati bentonici, passando poi a una dieta a base di pesci planktivori in fase adulta. L'aggiunta dei predatori induceva quindi forti oscillazioni temporali nelle abbondanze dei popolamenti planktonici e di quelli ittici del lago. A questa fase di transizione seguiva il 'regime shift' caratterizzato dalla dominanza dei predatori a scapito dei pesci planktivori. Conducendo misurazioni ad elevata frequenza temporale delle fluttuazioni di abbondanza di pesci planktivori e di zooplankton e della concentrazione di clorofilla (una misura indiretta dell'abbondanza fitoplanktonica), Carpenter et al. (2011) hanno mostrato come la resilienza del sistema diminuisse nella fase di transizione e come gli indicatori precoci associati a queste variabili fornissero indicazioni di un incipiente 'regime shift' un anno prima che questo realmente si verificasse. Questi eventi non venivano osservati in un lago limitrofo usato come controllo, dove i predatori apicali erano stati lasciati a densità naturale.

I rimanenti esempi di esperimenti ecologici sul 'critical slowing down' riguardano studi di laboratorio con singole popolazioni (Drake e Griffen 2010, Dai et al. 2012, Veraart et al. 2012, Dai et al. 2013). Dray e Griffen (2010) hanno comparato le dinamiche temporali di popolazioni di *Daphnia magna* mantenute in condizioni di carenza alimentare con quelle di popolazioni di controllo, mostrando come le popolazioni di controllo si stabilizzavano mentre le altre andavano incontro ad estinzione dopo un periodo di transizione caratterizzato da ampie fluttuazioni in abbondanza. La soglia critica che demarcava il cambiamento nella dinamica delle popolazioni (cioè l'inizio del collasso verso l'estinzione) si manifestava 271-316 giorni dopo il mantenimento in condizioni di ridotto regime alimentare. Il calcolo degli indicatori precoci di 'regime shift' indicava un aumento significativo di autocorrelazione e di varianza nelle popolazioni mantenute a regime alimentare ridotto rispetto ai controlli, a partire da circa 110 giorni prima l'inizio del collasso verso l'estinzione.

Veraart et al. (2012) hanno esaminato la risposta di popolazioni di cianobatteri a diluizioni del mezzo di coltura lungo un gradiente di intensità luminosa crescente. Le diluizioni erano di entità limitata e quindi causavano modeste riduzioni della densità delle popolazioni, mentre il gradiente di intensità luminosa costituiva un progressivo degrado delle condizioni ambientali causando fotoinibizione. Questo è il primo esperimento che includeva i trattamenti necessari a valutare in modo diretto la teoria alla base del 'critical slowing down'. I trattamenti includevano infatti un gradiente di condizioni ambientali progressivamente meno adatte alla persistenza delle popolazioni, incrociato con piccole perturbazioni dalle quali, secondo la teoria, le popolazioni dovevano recuperare rapidamente quando lontane dal 'tipping point' e meno facilmente quando in prossimità della soglia critica verso l'estinzione. I risultati di Veraart et al. (2012) indicavano chiaramente questo fenomeno evidenziando l'autocorrelazione,

ma non la varianza, come indicatore precoce efficace per anticipare il 'regime shift' nel loro sistema sperimentale.

Dai et al. (2012) hanno condotto un esperimento simile a quello di Veraart e colleghi su popolazioni di lievito, utilizzando però diluizioni crescenti per generare il gradiente di degrado ambientale e uno shock salino come piccola perturbazione. La novità nello studio di Dai et al. 2012 è il fatto di aver incluso nell'esperimento numerosi livelli di diluizione e numerose repliche per livello così da caratterizzare in modo esaustivo le dinamiche di popolazione nelle diverse condizioni sperimentali. Ciò ha permesso agli autori di descrivere le dinamiche non lineari delle popolazioni, di individuare con precisione il 'tipping point' e di evidenziare la presenza di isteresi nel sistema. Tecnicamente, gli autori hanno ottenuto una mappa sperimentale del digramma di biforcazione che separa i punti di equilibrio stabile da quelli di equilibrio non stabile delle popolazioni, oltre i quali avviene il collasso e l'estinzione. Anche in questo esperimento gli indicatori precoci di 'regime shift' si sono comportati come previsto dalla teoria, con un aumento di varianza e di autocorrelazione con l'avvicinarsi al 'tipping point'.

In un secondo lavoro, Dai et al. (2013) hanno evidenziato come la sperimentazione su indicatori precoci di 'regime shift' basati su dati temporali possa essere resa difficoltosa dalla carenza di serie temporali lunghe abbastanza da permettere le appropriate analisi statistiche, limite questo evidenziato anche da altri autori (Guttal and Jayaprakash 2009, Dakos et al. 2010, Dakos et al. 2011a). Per ovviare a questo problema, Dai et al. (2013) hanno proposto un indicatore spaziale di avvicinamento del sistema ad un 'tipping point'. Utilizzando ancora i lieviti, questi autori hanno condotto un esperimento che includeva serie di sei beute dove la prima di esse in ciascuna serie era mantenuta ad un livello di diluizione che portava la popolazione di lieviti al collasso (simulando quindi una chiazza di ambiente di bassa qualità), mentre le restanti cinque beute erano mantenute alla stessa diluizione. Diluizioni crescenti delle cinque beute adiacenti a quella di bassa qualità ambientale erano rappresentate da serie diverse che rappresentavano quindi condizioni crescenti di degrado ambientale per le popolazioni di lieviti. Le popolazioni di ciascuna beuta venivano mescolate periodicamente con le due adiacenti (una a destra e una a sinistra) della serie. L'indicatore proposto misurava la distanza rispetto alla beuta con massima diluizione a cui la popolazione raggiungeva la massima densità possibile nel sistema (capacità portante). I risultati evidenziavano come tale distanza aumentasse in funzione del livello di degrado ambientale (diluizione) imposto sperimentalmente. Quindi, la distanza a cui una popolazione recupera verso lo stato originario, rispetto ad una sorgente di disturbo che causa un 'regime shift' localizzato nello spazio, può indicare l'avvicinamento al 'tipping point' in popolazioni spazialmente connesse.

Conclusioni

Oltre alle indagini sperimentali sopra descritte, altri studi basati su analisi di serie temporali o spaziali di dati, quindi di natura correlativa, suggeriscono

l'esistenza di 'tipping points' in sistemi ecologici naturali e la possibilità di anticipare le transizioni critiche verso stati alternativi mediante l'utilizzo di indicatori precoci di 'regime shift' (es. Dakos 2012, Litzow, 2008). Tuttavia, sono gli studi sperimentali che permettono di stabilire relazioni causa-effetto in modo inequivocabile e, come abbiamo visto, questi studi sono rari e si tratta prevalentemente di indagini condotte in laboratorio. Dato che i 'regime shift' spesso implicano perdita di servizi ecosistemici e quindi sono potenzialmente dannosi per l'umanità, disporre di strumenti in grado di prevedere se un sistema sta andando incontro ad un 'tipping point' è di fondamentale importanza per stabilire adeguate politiche di conservazione e di gestione ambientale. A tale fine è importante promuovere la sperimentazione di campo in modo da valutare la reale possibilità di prevedere 'regime shifts' a fronte della elevata variabilità presente nei sistemi ecologici naturali.

Bibliografia

- Barnosky A. D., Hadly E. A., Bascompte J., et al. 2012, Approaching a state shift in Earth's biosphere. *Nature*, 486, 52-58.
- Carpenter, S. R., Brock W. A., Cole J. J. et al., 2008, Leading indicators of trophic cascades. *Ecol. Lett.*, 11, 128-138.
- Carpenter, S. R., Cole J. J., Pace M. L., et al., 2011, Early Warnings of Regime Shifts: A Whole-Ecosystem Experiment. *Science*, 332, 1079-1082.
- Dai, L., Korolev K. S. e Gore J., 2013 Slower recovery in space before collapse of connected populations. *Nature*, 496, 355-358.
- Dai, L., Vorselen D., Korolev K. S. and Gore J., 2012, Generic Indicators for Loss of Resilience Before a Tipping Point Leading to Population Collapse. *Science*, 336, 1175-1177.
- Dakos, V., Kefi S., Rietkerk M. et al., 2011, Slowing Down in Spatially Patterned Ecosystems at the Brink of Collapse. *Am. Nat.*, 177, E153-E166.
- Dakos, V., van Nes E. H., D'Odorico P. e Scheffer M., 2011, Robustness of variance and autocorrelation as indicators of critical slowing down. *Ecology*, 93, 264-271.
- Dakos, V., E. van Nes H., Donangelo R. et al., 2010, Spatial correlation as leading indicator of catastrophic shifts. *Theor. Ecol.*, 3, 163-174.
- deYoung, B., Barange M., Beaugrand G. et al., 2008, Regime shifts in marine ecosystems: detection, prediction and management. *TREE*, 23, 402-409.
- Drake, J. M. e Griffen B. D., 2010, Early warning signals of extinction in deteriorating environments. *Nature*, 467, 456-459.
- Guttal, V. e Jayaprakash C., 2009, Spatial variance and spatial skewness: leading indicators of regime shifts in spatial ecological systems. *Theor. Ecol.*, 2, 3-12.
- Lenton, T. M., 2011, Early warning of climate tipping points. *Nat. Clim. Chang.*, 1, 201-209.
- McSharry, P. E., Smith L. A. e Tarassenko L., 2003, Prediction of epileptic seizures: are nonlinear methods relevant? *Nat. Med.*, 9, 241-242.
- Mumby, P. J., Hastings A. e Edwards H. J., 2007, Thresholds and the resilience of Caribbean coral reefs. *Nature*, 450, 98-101.
- Petraitis, P. S., 2013, Multiple stable states in natural ecosystems. Oxford University Press.
- Reynolds, J. F., Stafford Smith D. M., Lambin E. F. et al., 2007, Global desertification: Building a science for dryland development. *Science*, 316, 847-851.
- Scheffer, M., 2009, Critical transitions in nature and society. Princeton University Press, Princeton.
- Scheffer, M., Bascompte J., Brock W. A. et al., 2009, Early-warning signals for critical transitions. *Nature*, 461, 53-59.
- Scheffer, M., Carpenter S. R., Lenton T. M. et al., 2012, Anticipating Critical Transitions. *Science*, 338, 344-348.
- Strogatz, S.H., 1994, Nonlinear dynamics and chaos with applications to physics, biology, chemistry and engineering. Perseus Books Publishing, LLC.
- Veraart, A. J., Faassen E. J., Dakos V. et al., 2012, Recovery rates reflect distance to a tipping point in a living system. *Nature*, 481, 357-U137.

STATO ECOLOGICO, EUTROFIZZAZIONE E TENDENZE EVOLUTIVE NEGLI ECOSISTEMI DI ACQUE INTERNE POCO PROFONDI

Marco Bartoli, Rossano Bolpagni, Pierluigi Viaroli

Dipartimento Scienze della Vita, Università di Parma

Le acque interne includono una grande varietà di ecosistemi, interconnessi e disposti a cascata: bacini fluviali, laghi, piccole acque lentiche, ecosistemi dipendenti dalle acque sotterranee e ambienti di transizione a mare. Le influenze delle pressioni antropiche e del cambiamento climatico si propagano dagli uni agli altri, soprattutto lungo la direttrice continente-mare. A livello locale, lo stato di conservazione di biodiversità, funzioni e servizi degli ecosistemi sono influenzati dalle pressioni esercitate direttamente sui corpi idrici: prelievo di acqua, risorse biologiche e materiali inerti; costruzione di infrastrutture (porti, canali, dighe, impianti idroelettrici); dissesto idrogeologico. Particolarmente grave è, in ogni caso, l'influenza dell'uso del territorio e dei carichi di nutrienti e inquinanti xenobiotici che ne derivano (Vitousek et al., 1997).

Rilevante è il processo di eutrofizzazione delle acque, dovuto all'aumento della disponibilità di fosforo e azoto che determina non solo un aumento dei tassi di fissazione del carbonio da parte dei produttori primari (Nixon, 1995; Cloern, 2001) ma anche variazioni rilevanti in composizione e struttura delle comunità vegetali (Scheffer e Carpenter, 2003).

Nei settori litoranei degli ecosistemi acquatici, sia lentiche che lotici, quando la disponibilità dei nutrienti è bassa prevalgono le rizofite sommerse che traggono nutrimento prevalentemente dalle acque interstiziali e determinano acque limpide con un buon livello di ossigenazione. Al crescere delle concentrazioni di azoto e fosforo, tendono ad avere il sopravvento alghe epifitiche e fitoplancton. La loro crescita ostacola la penetrazione della luce danneggiando le comunità vegetali sommerse, fino a causarne la scomparsa. Chiare evidenze attestano quanto rilevanti fossero fino alla metà del XX secolo i letti sommersi a *Characeae*, o alghe a candelabro (Azzella et al., 2013). A differenza delle piante vascolari acquatiche le *Characeae* sono in grado di spingersi fin oltre i 20 metri di profondità dando origine a dense praterie. Attualmente, una quota rilevante di *Characeae* risulta minacciata e inserita nelle liste rosse in numerosi paesi europei (Azzella et al., 2013; Bolpagni et al., 2013a).

In ambienti oligotrofici, fino a 30-40 anni fa erano diffusamente presenti anche specie carnivore in grado di supplire alla scarsa disponibilità di nutrienti con la predazione di piccoli invertebrati. Il peggioramento dello stato trofico delle acque ne ha causato la scomparsa. *Aldrovanda vesiculosa*, specie carnivora tipica degli ambienti lentiche bassa altitudine, è tra le poche specie vegetali considerate estinte a livello nazionale (Rossi et al., 2013).

Negli ecosistemi acquatici oligotrofici possono coesistere comunità specializzate e diversificate in conseguenza di gradienti fotici (dimensione

verticale), di igro-idrofilia (lungo la dimensione orizzontale terra-acqua), per effetto della zonazione del sedimento e dell'evoluzione temporale delle comunità (successione ecologica). Si può dunque ritenere che le condizioni di marcata oligotrofia, il flusso unidirezionale della materia particellata dal comparto acquatico a quello sedimentario e quello opposto dei nutrienti disciolti dal sedimento all'acqua fossero in grado di selezionare forme di idrofite molto differenziate, capaci di limitare l'insorgenza di fioriture algali, fenomeno che si è invece manifestato negli ultimi decenni. Le comunità a macrofite nei sistemi oligotrofi garantiscono stabilità e diversità proprio per la loro capacità di regolare la disponibilità dei nutrienti, di favorire l'accoppiamento dei processi di produzione e decomposizione della sostanza organica e la produzione di ossigeno nel comparto bentonico (Hemminga, 1998). Nei sistemi eutrofici si ha invece un aumento della produzione primaria algale e, frequentemente, di pleustofite efemerale che causano il disaccoppiamento dei processi di produzione e decomposizione, la deossigenazione delle acque e la destrutturazione delle comunità e dei processi dell'ecosistema con possibile insorgenza di regime shift (Scheffer e van Ness, 2007). La sostituzione delle comunità vegetali bentoniche con quelle fitoplanctoniche e pleustofitiche è causa del progressivo assottigliamento dello strato eufotico che si riflette in una marcata zonazione della disponibilità di ossigeno, con sovrassaturazione in superficie e anossia sul fondo.

Nelle acque di transizione, l'eutrofizzazione ha determinato la progressiva scomparsa delle fanerogame (ad es., *Ruppia cirrosa*, *Nanozostera noltii*) e delle alghe bentoniche (la caracea *Lamprothamnium papulosum*) di maggior pregio (si veda Viaroli et al., 2008 per una review). Negli ecosistemi di acque dolci, sono in forte contrazione importanti taxa quali *Potamogeton*, *Utricularia* e i ranuncoli acquatici (*Ranunculus subgen. Batrachium*) poiché meno competitivi. In termini generali, l'eutrofizzazione delle acque interne porta alla rarefazione e alla scomparsa delle forme di produttori primari prevalentemente ancorate al substrato e/o infra-acquatiche. Al contempo, si osserva l'affermazione delle pleustofite o delle rizofite emergenti. Il peggioramento qualitativo delle acque è spesso segnalato da abnormi fioriture di lenticchie d'acqua (*Lemna*, *Spirodela*, etc.) in ambienti a basso fondale. In acque profonde l'aumento della torbidità è spesso associato all'affermazione di rizofite emergenti quali il nannufero (*Nuphar lutea*) (Riis e Sand-Jensen, 2001; Bolpagni et al., 2013b). Tali comunità mono- o pauci-specifiche sono caratterizzate dalla crescita spesso incontrollata delle biomasse con profonde alterazioni dei processi biogeochimici. L'anossia delle acque di fondo e dei sedimenti determina una minore capacità di trattenere i nutrienti e metabolizzare la sostanza organica, e un maggiore rilascio di gas clima-alteranti come il metano (Bolpagni et al., 2007; Pierobon et al., 2010). Le condizioni estreme che s'instaurano nella massa d'acqua e nel sedimento sono inoltre sfavorevoli alla maggior parte della fauna acquatica in quanto causano la scomparsa di zone di nursery, pascolamento e rifugio, impediscono la stabilizzazione dei sedimenti e fanno aumentare la risospensione e la torbidità (Verhoeven et

al., 2006). Una volta instaurate, le comunità a rizofite emergenti e pleustofite tendono a persistere grazie a feedback positivi che mantengono elevata la torbidità e il consumo di ossigeno, favoriscono la rigenerazione dei nutrienti inorganici e disattivano i cosiddetti buffer biogeochimici (co-precipitazione di fosforo e ferro, denitrificazione accoppiata alla nitrificazione).

Bibliografia

- Alessandrini A., L'impoverimento della flora delle zone umide della pianura dell'Emilia-Romagna continentale. Linee per possibili azioni di miglioramento. In: Montacchini F. e Soldano A. (a cura di). Atti del convegno nazionale Botanica delle zone umide: Vercelli - Albano Verellese, 10-11 novembre 2000. Museo regionale di scienze naturali, 2003, 71-84.
- Azzella M.M., Ricotta C., Blasi C., 2013, Aquatic macrophyte diversity assessment: validation of a new sampling method for circular-shaped lakes. *Limnologica*. doi:10.1016/j.limno.2013.04.001.
- Bartoli M. e Viaroli P., 2006, Zone umide perifericali: processi biogeochimici, funzioni ecologiche, problemi di gestione e conservazione. *Biologia Ambientale*, 20, 43-54.
- Bartoli M., Racchetti E., Delconte C.A. et al., 2011. Nitrogen balance and fate in a heavily impacted watershed (Oglio River, Northern Italy): in quest of the missing sources and sinks. *Biogeosciences Discussions*, 8, 9235-9281.
- Bolpagni R., Pierobon E., Longhi D. et al., 2007, Diurnal exchanges of CO₂ and CH₄ across the water-atmosphere interface in a water chestnut meadow (*Trapa natans* L.). *Aquatic Botany*, 87, 43-48.
- Bolpagni R., Bettoni E., Bonomi F. et al., 2013a, Charophytes of the lake Garda (Northern Italy): a preliminary assessment of diversity and distribution. *Journal of Limnology*, 72, 388-393.
- Bolpagni R., Bartoli M. e Viaroli P., 2013b, Species and functional plant diversity in a heavily impacted riverscape: Implications for threatened hydro-hygrophilous flora conservation. *Limnologica*, 43, 230-238.
- Cloern J.E., 2001, Our evolving conceptual model of the coastal eutrophication problem. *Marine Ecology Progress Series*, 210, 223-253.
- Conti F., Abbate G., Alessandrini A. et al., 2005, An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi Editori, Roma.
- Hemminga M.A., 1998, The root/rhizome system of seagrasses: an asset and a burden. *Journal of Sea Research*, 39, 183-196.
- Holmes N.T.H. e Whitton B.A., 1977, Macrophyte vegetation of the River Swale, Yorkshire. *Freshwater Biology*, 7, 545-558.
- Lacoul P. e Freedman B., 2006, Environmental influences on aquatic plants in freshwater ecosystems. *Environmental Reviews*, 14, 89-136.
- Pierobon E., Bolpagni R., Bartoli M. et al., 2010, Net primary production and seasonal CO₂ and CH₄ fluxes in a *Trapa natans* L. meadow. *Journal of Limnology*, 69, 225-234.
- Regione Emilia-Romagna, 2010, Bolpagni R., Azzoni R., Spotorno C., Tomaselli M., Viaroli P. Analisi del patrimonio floristico-vegetazionale idro igrofilo della Regione Emilia-Romagna. Relazione di Analisi. Regione Emilia-Romagna, 2010, Bologna.
- Riis T. e Sand-Jensen K., 2001, Historical changes in species composition and richness accompanying perturbation and eutrophication of Danish lowland streams over 100 years. *Freshwater Biology*, 46, 269-280.
- Rossi G., Montagnani C., Gargano D. et al., (Eds.), 2013. Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate. Stamperia Romana, Roma.
- Scheffer M. e Carpenter S.R., 2003. Catastrophic regime shifts in ecosystems: linking theory to observation. *TREE*, 18, 648-655.
- Scheffer M. e van Ness E., 2007, Shallow lakes theory revisited: various alternative regimes driven by climate, nutrients, depth and lake size. *Hydrobiologia*, 584, 455-466.
- Soana E., Naldi M. e Bartoli M., 2012, Effects of increasing organic matter loads on pore water features of vegetated (*Vallisneria spiralis* L.) and plant-free sediments. *Ecological Engineering*, 47, 141-145.
- Verhoeven J.T.A., Arheimer B., Yin C.Q. et al., 2006, Regional and global concerns over wetlands and water quality. *Trends in Ecology & Evolution*, 21, 96-103.
- Viaroli P., Bartoli M., Giordani G., Naldi M., Orfanidis S., Zaldivar J.M., 2008. Community shifts, alternative stable states, biogeochemical controls and feedbacks in eutrophic coastal lagoons: a brief overview. *Aquatic Conservation: Freshwater and Marine Ecosystems*, 18, S105-S117.
- Vitousek P.M., Aber J.D., Howarth R.W. et al., 1997, Human alteration of global nitrogen cycle: sources and consequences. *Ecological Applications*, 7, 737-750.

La flora idro-igrofila di pianura: diversità, distribuzione e stato di conservazione

Per lungo tempo, la flora acquatica non ha ricevuto la stessa attenzione di quella della fauna, specialmente dell'avifauna, probabilmente perché costituita da una maggioranza di specie ad ampia distribuzione geografica. Lo sforzo della conservazione era rivolto agli endemiti e alle specie vegetali rare, piuttosto che a corotipi ad ampia diffusione. Il progressivo sfruttamento delle risorse idriche e le forti pressioni sugli ecosistemi acquatici hanno però aumentato le minacce e determinato la scomparsa di una quota rilevante di flora idro-igrofila, specialmente nei contesti planiziali (Conti *et al.*, 2005; Regione Emilia-Romagna, 2010). Le cosiddette “piccole acque lentiche” (lanche, paludi, prati umidi ed ecotoni perifluviali) sono state in massima parte bonificate per gli usi agricoli o occupate da insediamenti urbani e infrastrutture; dell'originaria superficie resta meno dell'1% (Verhoeven *et al.*, 2006). Tutto ciò si è tradotto in una completa interruzione dei processi evolutivi del reticolo idrografico e nella perdita di specie tipiche del paesaggio fluviale a vantaggio di *taxa* a carattere nitrofilo-ruderale (*Urtica dioica*, *Rubus* sp. pl.) e/o di entità aliene (*Amorpha fruticosa*, *Sicyos angulatus*, *Paspalum distichum*, etc.) Nella sola Regione Emilia-Romagna, una porzione rilevante della flora idro-igrofila in stato di particolare minaccia (corrispondente a 46 *taxa*) ha il proprio baricentro distributivo all'interno dei consorzi acquatici o ripari di pianura: 38 entità pari all'83% del totale (Tab. 1). Circa il 25% della componente idro-igrofila regionale è a rischio di estinzione locale: 193 piante vascolari sulle 484 complessive identificate in ambienti umidi o acquatici (Regione Emilia-Romagna, 2010). Tale valore è confrontabile con quello della vicina Lombardia, dove è stato evidenziato il ruolo svolto dai corpi idrici non naturali (canali o piccoli laghetti a fini irrigui) nel conservare la flora idro-igrofila. Delle 83 specie acquatiche obbligate un tempo segnalate per la bassa pianura lombarda, con baricentro nella Provincia di Cremona, solo 41 risultano ancora presenti (Bolpagni *et al.*, 2013b). Complessivamente, oltre il 50% della diversità floristica acquatica originaria è andata persa. In particolare, le specie del genere *Potamogeton* manifestano i tassi di estinzione locale più elevati in accordo con quanto verificato nell'Europa centro-settentrionale (Riis e Sand-Jensen, 2001).

In sintesi, dal 25 al 50% delle specie sono da ritenersi localmente estinte o da “tempo non più ritrovate” a conferma dei processi di depauperamento che nella parte continentale del bacino padano sono in atto dalla metà del secolo scorso (Alessandrini, 2003). L'impoverimento floristico è in larga misura riconducibile alle profonde alterazioni idro-morfologiche, all'interruzione della connettività tridimensionale dei sistemi fluviali e dei corpi idrici laterali, alla marcata variabilità dei deflussi, all'inquinamento delle acque e all'invasione di specie aliene la cui affermazione è spesso facilitata dalle condizioni climatiche.

Macrofite e funzioni ecosistemiche

Il termine macrofita include tutte le fanerogame, pteridofite, briofite e le alghe filamentose visibili a occhio nudo e in grado di colonizzare gli ambienti acquatici, palustri o di greto (Holmes e Whitton, 1977). Il gruppo è definito su base ecologico-funzionale e non ha significato filético. In base all'ecologia e al grado d'igrofilia possono essere individuati diversi morfotipi o forme di vita (Lacoul e Freedman, 2006; Fig. 1): pleustofite, piante liberamente flottanti in superficie (*Salvinia*, *Lemna*) o infra-acquatiche (*Ceratophyllum*) non ancorate al sedimento; rizofite, piante provviste di radici ancorate al sedimento e apparato vegetativo completamente sommerso (*Vallisneria*, *Myriophyllum*) o emergente (*Nymphaea*, *Callitriche*); elofite, piante radicate in substrati costantemente saturi, ma i cui apparati vegetativo e riproduttivo sono in massima parte emergenti (*Phalaris*, *Carex*).

La presenza delle diverse forme dipende da interazioni biotiche (coesistenza e competizione, mutua esclusione, pascolo), capacità di adattamento alle condizioni termiche, torbidità e penetrazione della luce, velocità di trasporto di nutrienti e gas disciolti, fattori idrologici e caratteristiche del substrato (Lacoul e Freedman, 2006).

Numerose specie di macrofite hanno sviluppato un parenchima spugnoso o aerenchima che facilita il trasferimento di gas dalle foglie alla radice (O₂) e viceversa (CO₂ e CH₄) (Fig. 2). L'O₂ che arriva ai peli radicali immersi nel sedimento anossico e ricco di sostanze fitotossiche viene utilizzato dalle cellule radicali per la respirazione e in parte viene rilasciato radialmente creando guaine ossiche attorno alla radice. La presenza di O₂ supporta i popolamenti microbici della rizosfera che ossidano i composti tossici ridotti, presenti nel sedimento anossico, e inducono l'adsorbimento e la co-precipitazione dei fosfati con il ferro ferrico oltre a favorire la denitrificazione accoppiata alla nitrificazione. Il bilancio dei vari processi rende conto della capacità delle macrofite di abbattere, metabolizzare e riciclare le sostanze inquinanti (Bartoli e Viaroli, 2006).

Alcune specie di macrofite, come *Vallisneria spiralis*, sono considerate ecosystem engineers e sono in grado di modificare l'ambiente in cui vivono (Soana et al., 2012). Gli adattamenti di *V. spiralis* a substrati soffici e organici di siti eutrofici e le interazioni multiple con micro- e macro-organismi spiegano la capacità di questa macrofita di colonizzare in modo diffuso numerose tipologie di ambienti acquatici della pianura padana, nonostante la scadente qualità di acque e sedimento. *V. spiralis* è in grado, infatti, di spostare rapidamente l'assimilazione dalle radici alle foglie aumentando al contempo il volume dell'aerenchima e i flussi dei gas. In tal modo, *V. spiralis* è in grado di stabilizzare l'intero ecosistema creando condizioni favorevoli all'impianto di specie vegetali più esigenti. Questa macrofita può pertanto essere considerata una "specie modello" da impiegare nella riqualificazione e nel ripristino di ambienti acquatici degradati. Lo studio della tolleranza e dei meccanismi di adattamento delle macrofite rappresenta un passaggio imprescindibile per garantire il successo della reintroduzione di specie minacciate e attivare il recupero ecosistemico e funzionale degli ambienti acquatici.

SERVIZI ECOSISTEMICI E QUALITÀ DELL'ARIA NELLE CITTÀ: BIODIVERSITÀ VEGETALE E RIMOZIONE DI INQUINANTI ATMOSFERICI NELLA CITTÀ DI ROMA

Fausto Manes, Elisabetta Salvatori, Lina Fusaro, Guido Incerti

Dipartimento di Biologia Ambientale, Sapienza Università di Roma

La qualità dell'aria è importante per definire lo stato dell'ambiente e in particolare, nelle aree urbane le concentrazioni di inquinanti spesso superano i livelli consentiti con una più elevata percentuale di popolazione esposta rispetto alle aree rurali. L'inquinamento da ozono troposferico (O_3), è attualmente oggetto di grande attenzione nella maggior parte delle città europee, soprattutto per quelle situate nel bacino del Mediterraneo, dove le condizioni climatiche durante il periodo estivo favoriscono la formazione di questo inquinante gassoso secondario di origine fotochimica. Gli studi epidemiologici continuano ad associare questo inquinante ad un aumento della morbidità e della mortalità dell'uomo conseguente a patologie cardiovascolari e respiratorie (Martuzzi et al. 2006; WHO, 2008); sono inoltre noti gli importanti effetti negativi causati dall' O_3 sulla vegetazione e sugli ecosistemi (Manes et al., 2007; Mills et al., 2011). Risulta pertanto necessario identificare politiche ambientali che, oltre a misure tradizionali di gestione della qualità dell'aria come ad esempio la riduzione del traffico e il controllo delle emissioni, possano contribuire a ridurre le concentrazioni atmosferiche di questo gas. A tale proposito, lo studio dell'interazione tra vegetazione e O_3 risulta di particolare interesse, non solo per la quantificazione degli effetti fitotossici che tale inquinante può avere sulla vegetazione naturale e coltivata, ma anche perché sempre più studi scientifici stanno evidenziando come la vegetazione possa giocare un ruolo significativo nella riduzione dei livelli di inquinanti atmosferici. In numerose aree urbane del mondo, come Washington DC, New York, Baltimora, Atlanta e Chicago negli USA (Nowak et al. 2000, Nowak et al. 2006, Yang et al. 2008, Morani et al. 2011), Pechino (Yang et al. 2005), Santiago del Cile (Escobedo and Nowak 2009), Londra (Tiwary et al. 2009), e Toronto (Millward and Sabir 2011), è stato riconosciuto che l'assorbimento di inquinanti gassosi e adsorbimento di quelli particolati da parte degli alberi urbani può rappresentare una componente importante nelle strategie di riduzione dell'inquinamento atmosferico. Il miglioramento della qualità dell'aria da parte delle cosiddette "foreste urbane" costituisce infatti un importante Servizio Ecosistemico (Escobedo et al. 2011), ossia un beneficio specifico e misurabile per gli esseri umani prodotto dagli ecosistemi. E' noto come i Servizi Ecosistemici siano influenzati dalla relazione tra i processi di funzionamento degli ecosistemi, la loro stabilità e la biodiversità (Balvanera et al. 2006, Costanza et al. 2007, Gamfeldt et al. 2008). In tale contesto, nell'ambito del Progetto europeo HE.R.E.P.L.U.S - HEalth Risk from Environmental Pollution Levels in Urban Systems (FP7 ENV, Grant Agreement n. 212854), è stato quantificato l'effetto della

biodiversità degli alberi urbani sul servizio di rimozione dell' O_3 in alcune città europee quali Roma, Madrid, Atene e Dresda. In particolare, nella città di Roma (Manes et al., 2012), attraverso l'applicazione di modelli di processo e analisi spaziali, è stata stimata la quantità di O_3 rimossa da tre gruppi funzionali (latifoglie sempreverdi, latifoglie decidue e conifere) nel corso di due anni con differenti condizioni climatiche: l'anno 2003, caratterizzato da un periodo prolungato di intensa aridità, e il 2004, considerato più rappresentativo delle condizioni tipiche dell'area metropolitana romana. I risultati hanno mostrato come la maggior parte della rimozione di O_3 da parte degli alberi urbani avvenga nella porzione meridionale dell'area metropolitana romana, dove sono localizzate le foreste urbane (Castel Fusano) e periurbane (Castelporziano) di maggiore estensione, e dove la diversità vegetale è maggiore (Manes et al., 1997). Tuttavia, è emerso come anche i parchi urbani, quali ad esempio le ville storiche come Villa Ada, svolgano un ruolo importante migliorando la qualità dell'aria nelle zone maggiormente urbanizzate. Inoltre, lo studio ha evidenziato come le differenze funzionali tra i tre gruppi considerati, come ad esempio lunghezza della stagione vegetativa e strategia di risposta allo stress idrico, assieme alla loro distribuzione spaziale nella città, siano in grado di stabilizzare il servizio ecosistemico di miglioramento della qualità dell'aria in condizioni climatiche differenti, nonostante le fluttuazioni stagionali e interannuali nell'assorbimento da parte dei singoli gruppi funzionali. Infatti, l'assorbimento totale di O_3 da parte degli alberi urbani era pari a 311.1 tonnellate (Mg) nel 2003 e 306.9 nel 2004, con una differenza di solo il 2% tra i due anni. Per lo scenario di simulazione nel quale tutte le specie arboree fossero costituite da un'unica tipologia vegetazionale, la variabilità interannuale risulterebbe maggiore, con una conseguente riduzione del servizio ecosistemico fornito dalle foreste urbane (Fig.). Infine, il valore economico di questo servizio ecosistemico è stato valutato pari a circa 2 e 3 milioni di dollari all'anno, in base rispettivamente alla stima dei costi unitari delle esternalità (Nowak et al., 2006), e alla mortalità associata all' O_3 .

In conclusione, lo studio ha evidenziato l'importanza dell'azione sinergica delle tre tipologie vegetali nella funzione di rimozione degli inquinanti atmosferici, e in particolare dell' O_3 , inquinante fotochimico caratteristico dei periodi primaverili ed estivi. Tale sinergismo risulta legato alle specifiche dinamiche fenologiche ed ecofisiologiche stagionali delle tre tipologie, ed evidenzia la necessità di preservare la biodiversità per mantenere e se possibile migliorare il livello e l'efficienza dei servizi ecosistemici, anche in ambiente urbano e in un contesto di cambiamento climatico. Infatti, è importante sottolineare come cambiamenti climatici nel Bacino del Mediterraneo, già caratterizzato da un periodo di aridità estivo, potranno influenzare le dinamiche funzionali della vegetazione urbana, modificando la capacità di mitigazione dell'inquinamento atmosferico.

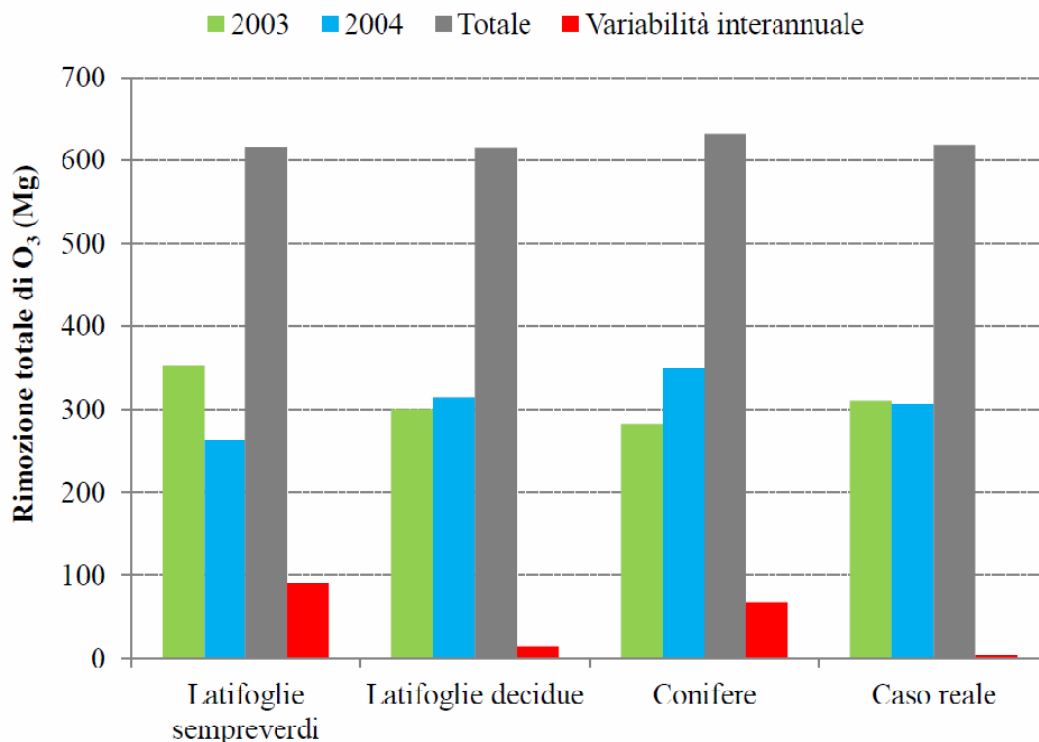


Fig. Stima della quantità di O₃ rimosso negli anni 2003 e 2004 dalla vegetazione arborea presente nell'area metropolitana romana ("caso reale"), e nell'ipotesi che tutti gli alberi urbani appartengano ad una sola delle tre tipologie vegetazionali considerate. Modificato da Manes et al., 2012.

Bibliografia

- Balvanera, P., A. B. Pfisterer, N. Buchmann, J.-S. He, T. Nakashizuka, D. Raffaelli, and B. Schmid. 2006. Quantifying the evidence for biodiversity effects on ecosystem functioning and services. *Ecology Letters* 9:1146–1156.
- Costanza, R., B. Fisher, K. Mulder, S. Liu, and T. Christopher. 2007. Biodiversity and ecosystem services: A multi-scale empirical study of the relationship between species richness and net primary production. *Ecological Economics* 61:478–491.
- Escobedo F.J., Kroeger T., Wager J.E., 2011. Urban forest and pollution mitigation. Analyzing ecosystem services and disservices. *Environmental Pollution* 159: 2078-2087.
- Escobedo F.J., Nowak D.J., 2009. Spatial heterogeneity and air pollution removal by an urban forest. *Landscape and Urban Planning* 90: 102–110.
- Gamfeldt, L., H. Hillebrand, and P. R. Jonsson. 2008. Multiple functions increase the importance of biodiversity for overall ecosystem functioning. *Ecology* 89:1223–1231.
- Manes F., Grignetti A., Tinelli A., Lenz R., Ciccioli P., 1997. General features of the Castelporziano test site. *Atmospheric Environment* 31: 19-25.
- Manes F., Incerti G., Salvatori E., Vitale M., Ricotta C., Costanza R., 2012. Urban ecosystem services: tree diversity and stability of tropospheric ozone removal. *Ecological Applications* 22(1): 349-360.
- Manes F., Vitale M., Fabi A.M., De Santis F., Zona D., 2007. Estimates of potential ozone stomatal uptake in mature trees of *Quercus ilex* in a Mediterranean climate. *Environmental and Experimental Botany* 59: 235–241.
- Martuzzi M., Mitis F., Iavarone I., Serinelli M., 2006. Health impact of PM₁₀ and ozone in 13 Italian cities. World Health Organization, Regional Office for Europe, Copenhagen, Denmark.
- Mills G., Hayes F., Simpson D., Emberson L., Norris D., Harmens H., B  ker P., 2011. Evidence of widespread effects of ozone on crops and (semi-)natural vegetation in Europe (1990–2006) in relation to AOT40- and flux-based risk maps. *Global Change Biology* 17: 592–613.
- Millward A.A., Sabir S., 2011. Benefits of a forested urban park: What is the value of Allan Gardens to the city of Toronto, Canada? *Landscape and Urban Planning* 100(3): 177-188.
- Morani A., Nowak D.J., Hirabayashi S., Calfapietra C., 2011. How to select the best tree planting locations to enhance air pollution removal in the MillionTreesNYC initiative. *Environmental Pollution* 159: 1040-1047.
- Nowak D.J., Civerolo K.L., Rao S.T., Sistla G., Luley C.J., Crane D.E., 2000. A modeling study of the impact of urban trees on ozone. *Atmospheric Environment* 34: 1610–1613.

Nowak D.J., Crane D.E., Stevens J.C., 2006. Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. *Urban Forestry and Urban Greening* 4: 115–123.

Tiwary A., Sinnett D., Peachey C., Chalabi Z., Vardoulakis S., Fletcher T., Leonardi G., Grundy C., Azapagic A., Hutchings T.R., 2009. An integrated tool to assess the role of new planting in PM₁₀ capture and the human health benefits: A case study in London. *Environmental Pollution* 157: 2645–2653.

Yang J., McBride J., Zhou J., Sun Z., 2005. The urban forest in Beijing and its role in air pollution reduction. *Urban Forestry and Urban Greening* 3: 65–78.

Yang J., Yu Q., Gong P., 2008. Quantifying air pollution removal by green roofs in Chicago. *Atmospheric Environment* 42: 7266–7273.

WHO - World Health Organization, 2008. Health risks of ozone from long-range transboundary air pollution. Derwent, D.; Forsberg, B.; Amann, M. World Health Organization, Regional Office Europe. ISBN: 9289042907 Print ISBN: 9289042893.

LE SERIE DI VEGETAZIONE D'ITALIA: DAL CENSIMENTO DELLE VEGETAZIONI POTENZIALI ALLA CONSERVAZIONE E VALORIZZAZIONE DEL CAPITALE NATURALE

Carlo Blasi

*Dipartimento di Biologia Ambientale
Sapienza, Università di Roma.*

Premessa

Il progetto per la realizzazione del censimento e la cartografia delle Serie di Vegetazione d'Italia nasce come uno dei prodotti previsti dalla Convenzione “Completamento delle Conoscenze Naturalistiche di Base”. Questa convenzione, avviata nel 1998 tra il Ministero dell'Ambiente e la Tutela del Territorio e del Mare e il Dipartimento di Biologia Vegetale (Sapienza, Università di Roma), ha rappresentato negli anni passati uno dei momenti più importanti nell'avanzamento delle conoscenze naturalistiche in campo botanico, zoologico ed ecologico.

La realizzazione di un lavoro così complesso ha necessariamente richiesto la partecipazione di un numeroso gruppo di esperti, competenti in aree territoriali più o meno ampie, organizzati in gruppi di lavoro sotto la guida di un responsabile scientifico individuato per ciascuna regione amministrativa. Con il coordinatore e responsabile scientifico del progetto, Carlo Blasi, ha collaborato un Comitato scientifico costituito da L. Poldini, E. Biondi, G. Sburlino, R. Venanzoni, L. Rosati, D. Gigante e G. Filibeck.

La Carta delle Serie di Vegetazione e le monografie regionali costituiscono non solo un prodotto di sintesi di fondamentale importanza ai fini della conoscenza del patrimonio vegetazionale dell'intero Paese, ma anche ai fini della comprensione ecologica e delle potenzialità dell'eterogeneità ambientale. Rappresenta, infatti, lo stato attuale delle conoscenze sulla vegetazione italiana, sulla sua diversità e distribuzione spaziale.

La Carta delle Serie di Vegetazione riporta gli ambiti territoriali caratterizzati, alla scala adottata (1:250.000), da una stessa tipologia di serie di vegetazione e quindi da una stessa vegetazione naturale potenziale definita come la vegetazione che un dato sito può ospitare, nelle attuali condizioni climatiche e pedologiche, in assenza di disturbo (Tuxen, 1956). In sintesi quindi, grazie a questo lavoro, si conosce l'eterogeneità

potenziale del nostro Paese, mentre grazie alle monografie regionali si conoscono le diverse tipologie di vegetazione reale, analizzate nella loro specifica articolazione seriale o dinamica.

In Italia, un primo saggio di carta della vegetazione potenziale a piccolissima scala è riportato da Tomaselli (1961) e Gentile (1968) per la Sicilia, mentre il primo documento unitario del territorio nazionale vede la luce nel 1970, ad opera di Tomaselli. Successivamente, si segnala il lavoro curato da Pedrotti (1992) nell'ambito della Vegetazione Potenziale d'Europa in scala 1:2.500.000 (Bohn et al., 2004). Si tratta però, sempre di carte di estrema sintesi e a piccola scala che necessariamente delineano solo le principali unità fisionomico-ecologiche della vegetazione e non forniscono informazioni dettagliate sugli stadi seriali in una logica sindinamica.

Per completezza storica queste sono le cartografie della vegetazione realizzate dagli anni '50 ad oggi. La prima carta fitosociologia italiana fu realizzata da Giacomini nel 1954 e subito dopo da Giacomini e Pignatti nel 1955 per la regione dello Spluga. Cartografie non strettamente fitosociologiche sono state realizzate anche prima e tra queste sono da ricordare i contributi di Fiori del 1908 (scala 1:5.000.000) e del 1936 (scala 1:2.500.000). Segue un contributo del Beguinot del 1933, di Giacomini e Fenaroli del 1958, di Giacomini del 1972, di Tomaselli del 1973, di Fenaroli del 1979 e quindi, come si è già evidenziato, di Pedrotti del 1992.

Le monografie regionali e la cartografia contenute nel volume "La Vegetazione d'Italia" (Blasi, ed. 2010) si basano invece sul concetto di "serie di vegetazione" e descrivono in termini fitosociologici, cioè nelle loro caratteristiche floristiche, fisionomiche e sindinamiche (Westhoff, van der Maarel, 1973), sia la comunità vegetale che costituisce la potenzialità di ogni unità cartografata (gli interessati consultino Tuxen, 1956 per una prima definizione del concetto e Hardtle, 1995, Biondi, Blasi 2004a,b per una revisione aggiornata), sia le cenosi che la sostituiscono in presenza di disturbo e che costituiscono al passar del tempo la successione di ricostituzione della vegetazione potenziale.

L'insieme di tutte le comunità vegetali, spazialmente presenti all'interno di una stessa unità ambientale, appartiene a successioni temporali aventi come stadio finale la stessa vegetazione potenziale (tappa matura) e pertanto costituisce appunto una "serie di vegetazione" (Rivas-Martinez, 1976; Gehu, 1986). In questo senso la Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia (Blasi C., ed. 2010) è il primo documento sintetico di dettaglio dell'eterogeneità potenziale d'Italia e, molto probabilmente, è il documento più ricco di informazioni rispetto a cartografie simili realizzate in Europa.

La Carta delle Serie di Vegetazione costituisce dunque un prodotto cartografico di grande rilevanza per numerose applicazioni: nel campo delle conoscenze di base (tassonomia, sintassonomia e sindinamica), nella pianificazione ambientale, nei programmi di analisi e monitoraggio della biodiversità, nella definizione e valutazione delle Unità di Paesaggio, nella valutazione della connettività ecologica e nella definizione topologica

strutturale e funzionale delle reti ecologiche con particolare riferimento alla Rete Ecologica Territoriale (Blasi et al., 2008a,b,c).

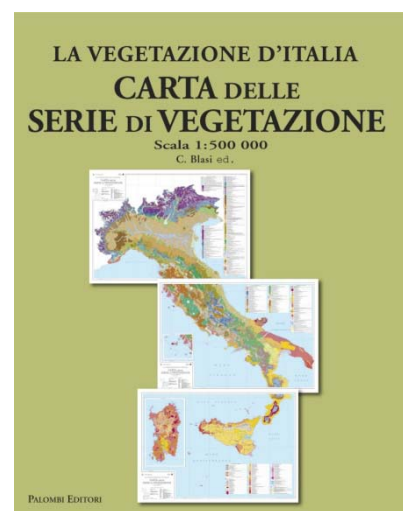
Riferimenti metodologici

La metodologia utilizzata è il frutto di un percorso originale messo a punto nel laboratorio di Ecologia Vegetale e Conservazione della Natura dell'ex Dipartimento di Biologia Vegetale, oggi Dipartimento di Biologia Ambientale della Sapienza, Università di Roma, del Prof. Carlo Blasi, riferimento metodologico che si è rivelato particolarmente efficace anche a scala di dettaglio (Blasi et al. 2000, 2005). L'approccio fitosociologico classico si basa su una metodologia di carattere induttivo. In questo caso invece è stata adottata un'efficace integrazione tra un approccio deduttivo finalizzato all'individuazione degli ambiti omogenei da un punto di vista ecologico e un approccio induttivo indispensabile per il rilevamento fitosociologico della vegetazione.

La definizione degli ambiti territoriali omogenei segue il modello gerarchico coerente con la classificazione ecologica territoriale adottabile sia a piccola che a grande scala (Blasi et al., 2000).

La scala adottata nella cartografia in oggetto (1:250.000) lascia pur sempre un certo grado di eterogeneità all'interno di uno stesso ambito omogeneo. Le eventuali altre serie presenti e non cartografate, subordinate rispetto alla prevalente, sono riportate nella monografia ove è anche descritta la collocazione ecologica differenziale. In mancanza di una netta prevalenza si parla di "mosaico fra le serie". Nel caso di ambiti arealmente poco estesi con all'interno più vegetazioni potenziali (valli fluviali, fascia costiera, mosaici di alta quota) si parla di geosigmeto in quanto le comunità fanno appunto riferimento a vegetazioni potenziali diverse.

La definizione sintetica delle diverse Serie di Vegetazione riporta i seguenti elementi: corologia, caratteristiche edafiche, specie edificatrice, comunità più evoluta della Serie (tappa matura, testa di serie, Vegetazione Naturale Potenziale).



Alcuni elementi caratterizzanti la cartografia

Nel 1992 la cartografia coordinata da Pedrotti riportava 54 tipi fisionomici. L'attuale Carta delle Serie di Vegetazione prevede ben 317 unità cartografate ripartite in 240 unità costituite da una serie di vegetazione prevalente, 37 mosaici tra serie, 39 da geosigmeti e 1 unità priva di vegetazione (deserto vulcanico). Queste 317 unità, per una maggiore leggibilità della Carta, sono state riunite in 279 voci di legenda.

Un elemento di grande rilevanza fitogeografica ed ecologica è la marcata autonomia tra settore Alpino, Peninsulare e Insulare, a conferma della notevole eterogeneità fitogeografica ed ecologica del territorio nazionale. La Sardegna e la Sicilia sono le regioni con il maggior tasso di serie di vegetazione esclusive. In Sicilia delle 40 unità cartografate, 32 sono ristrette a questo territorio come ad esempio *l'Agropyro panormitani-Quercu congestae sigmetum* e il *Geranio versicoloris - Quercu ilicis sigmetum*, mentre altre sono in comune con altre regioni dell'Italia meridionale (*Anemone apenninae - Fago sylvaticae sigmetum*) ed in particolare con la Calabria (*Teucro siculi - Quercu ilicis sigmetum*). Il fenomeno è ulteriormente accentuato in Sardegna, a causa del maggior isolamento dell'isola e della diversa origine tettonica e paleogeografica del distretto sardo-corso. Tutte le unità cartografate sono esclusive del territorio sardo, ad eccezione del *Galio scabri - Quercu ilicis sigmetum*, presente anche all'Isola d'Elba e del *Pistacio lentisci - Pino halepensis sigmetum* con un unico poligono di circa 990 ettari che nel resto del territorio italiano è presente solo in Puglia.

Prospettive per il prossimo futuro

Conoscere la distribuzione della flora e della vegetazione è sempre stato considerato uno degli elementi di riferimento essenziale per qualsiasi valutazione di carattere ecologico. Nel corso delle esplorazioni dell'inizio del '800 il grande geografo tedesco Alexander von Humboldt ebbe un ruolo essenziale nella definizione delle "zone di vegetazione" ("Essay on the geography of the plants", 1805). I caratteri ambientali di riferimento anche allora erano di carattere fisico (clima, altitudine e latitudine) e biologico in termini di vegetazione potenziale e reale. Lo stesso Eugen Warming, botanico danese, considerato da molti uno dei padri dell'ecologia e della geobotanica, evidenzia il ruolo essenziale della flora, specialmente delle specie che si ritrovano nello stesso habitat e che indirettamente sono essenziali per descrivere il paesaggio vegetale. La composizione floristica è comunque anche essenziale per comprendere la struttura delle comunità e i meccanismi di adattamento a un determinato ambiente (Warming, 1909).

In passato le conoscenze erano prevalentemente di natura fisionomica, oggi la moderna fitosociologia utilizzando un approccio deduttivo a valenza ecologica e un approccio induttivo per il censimento floristico e strutturale si colloca all'interno del complesso delle discipline ecologiche così come fu nella fase iniziale dell'ecologia stessa.

Allo stato attuale l'inserimento della tassonomia fitosociologia come riferimento per il riconoscimento degli habitat della Direttiva ha ulteriormente rilanciato il ruolo di questa disciplina sulla scala europea. E' opportuno in tal senso ricordare che in Italia, proprio grazie ai fitosociologi, si dispone di un manuale di interpretazione nazionale che sta evitando scelte autonome locali tra regioni amministrative anche contigue.

Come si è avuto modo di osservare la moderna fitosociologia si basa su un approccio deduttivo che rende sempre più oggettiva l'individuazione degli ambiti omogenei all'interno dei quali procedere con il classico rilevamento floristico.

Dal 2000, anno in cui Blasi e collaboratori hanno proposto la classificazione ecologica come elemento di base per l'individuazione di ambiti omogenei, siamo arrivati oggi alla individuazione e alla cartografia delle ecoregioni d'Italia.

Già il WWF internazionale e quello nazionale hanno promosso questo approccio in quanto è evidente quanto sia importante individuare a scala diversa (dalla locale a quella globale) gli ambiti territoriali con caratteristiche fisiche e biologiche simili. Fermo restando la specificità dei luoghi in termini di capitale naturale e di biodiversità è, infatti, anche essenziale definire ambiti territoriali omogenei sui quali definire piani di gestione e di monitoraggio legati alle fisionomie prevalenti e alle unicità del capitale naturale.

In Italia le ecoregioni sono state realizzate partendo dall'impostazione adottata per gli USA. Si sono ottenute partendo da una classificazione ecologica divisiva che prevede diverse tipologie di ecoregioni in funzione della scala adottata. A livello continentale su base macroclimatica e biogeografica si individuano le "divisioni", mentre aumentando l'informazione litologica e morfologica si individuano le "province", le "sezioni" e le "sottosezioni". Perché comunque si possa parlare di "ecoregioni" è anche essenziale associare ai caratteri fisici la relativa potenzialità vegetazionale. Partendo da riferimenti molto generali di carattere fisionomico a livello di biomi per le "divisioni" si arriva al dettaglio delle serie di vegetazione e perfino dei singoli stadi quando parliamo di "sottosezioni".

In Italia quindi il riconoscimento anche cartografico delle serie di vegetazione, l'approccio ecoregionale e, più in generale, la classificazione ecologica stanno offrendo una straordinaria occasione per conoscere nel dettaglio le relazioni tra le comunità vegetali e, in particolare, per quantificare il dinamismo in atto.

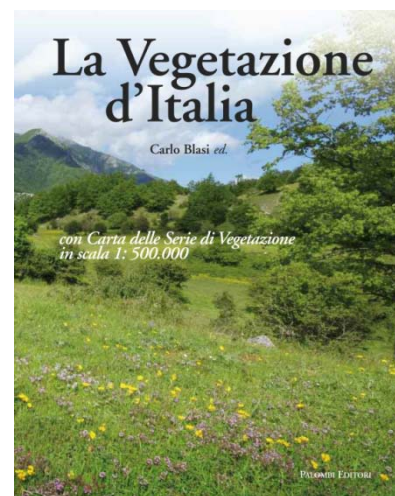
Confrontare queste informazioni con l'attuale utilizzazione del suolo offre ulteriori elementi di base essenziali per valutare la funzionalità delle infrastrutture verdi naturali e per valutare, mediante la Rete Ecologica Territoriale, l'opportunità di progettare e realizzare nuovi impianti al fine di migliorare la connettività ecologica dei sistemi seminaturali e antropizzati.

In conclusione, pur non avendo ancora terminato il censimento delle comunità vegetali, in Italia con quanto realizzato nel corso di questi ultimi 20 anni in campo vegetazionale, si hanno elementi conoscitivi di base e

elementi conoscitivi sulla scala territoriale particolarmente utili per inserire la geobotanica e l'ecologia vegetale nello spazio integrato della gestione e valorizzazione del capitale naturale. Si tratta infatti di conservare l'eterogeneità potenziale paesaggistica intesa come il prodotto dell'integrazione tra natura, storia e sviluppo socio-economico.

Parlare di conservazione del paesaggio e del capitale naturale significa parlare anche di conservazione del sistema agricolo con particolare riferimento al sistema tradizionale o rurale diffuso in tutte le diverse ecoregioni d'Italia. La matrice agricola e quella naturale coprono una superficie confrontabile (circa il 50%). L'elemento più interessante è però la diffusa presenza di "natura" nella matrice agricola e di "ruralità" nella matrice naturale. La Carta delle Serie di Vegetazione consente pertanto di inserire in modo organico anche il sistema agricolo negli ambiti di pertinenza di ciascuna vegetazione potenziale. La valutazione integrata delle informazioni derivanti dalla Carta delle Serie di Vegetazione con le più recenti cartografie del Corine Land Cover ci permettono di tenere nella giusta considerazione la relazione tra sistema agricolo, aree urbanizzate e vegetazione potenziale.

Si aprono quindi interessanti prospettive per la definizione di gruppi di lavoro integrati per promuovere nuove forme di sviluppo legate alla green economy, alla centralità del capitale naturale e al funzionamento degli ecosistemi.



Bibliografia

- Blasi C., Carranza M. L., Frondoni R. & Rosati L., 2000. Ecosystem classification and mapping: a proposal for Italian Landscapes. *Appl. Veg. Sci.* 2: 233-242.
- Blasi C., Capotorti G. & Frondoni R., 2005. Defining and mapping typological models at the landscape scale. *Plant Bios.* 139 (2): 155-163.
- Blasi C., (Ed.) 2010. *La Vegetazione d'Italia con Carta delle Serie di Vegetazione in scala 1:500 000*, Roma: Palombi Editori.
- Blasi C., Zavattoni L., Marignani M., Smiraglia D., Copiz R., Rosati L., Del Vico E., 2008a. The concept of land ecological network and its design using a land unit approach. *Plant Biosystems*, 142 (3): 540-549.
- Blasi C., Copiz R., Zavattoni L., 2008b. Il ruolo della Rete Ecologica Territoriale nella pianificazione urbanistica. *Semestrale di studi e ricerche di Geografia*, XX (2): 77-88.
- Blasi C. 2008c - Unità di paesaggio e rete ecologica territoriale: nuovi riferimenti per la conservazione e la pianificazione. In: Teofili C., Clarino R., (a cura di) 2008 "Riconquistare il paesaggio. La Convenzione Europea del Paesaggio e la

Conservazione della Biodiversità in Italia". WWF Italia ONG ONLUS, Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, Roma, 368 pp.

Biondi E., Blasi C., 2004a. Dinamismo e serie di vegetazione. In: Blasi C., Bovio G., Corona P., Marchetti M., Maturani A. (a cura di). Incendi e Complessità Ecosistemica. Dalla pianificazione forestale al recupero ambientale. Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio, Società Botanica Italiana, Palombi Editori, Roma, 253-259.

Biondi E., Blasi C., 2004b. Cartografia dinamica del paesaggio vegetale. In: Blasi C. et al., (a cura di). Incendi e Complessità Ecosistemica. Dalla pianificazione forestale al recupero ambientale. Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio, Società Botanica Italiana, Palombi Editori, Roma, 259-260.

Bohn U., Gollub G., Hettwer C., Neuhäuslovà Z., Raus T., Schlüter H. Weber H., 2004. Map of the Natural Vegetation of Europe. Scale 1:2.500.000. Interactive CD-ROM. Explanatory Text, Legend, Maps. Münster. Landwirtschaftsverlag.

Géhu J.M., 1986. Des complexes de groupement végétaux à la phytosociologie paysagère contemporaine. Inf. Bot. Ital. 18: 53-83.

Härdtle, W., 1995. On the theoretical concept of the potential natural vegetation and proposals for an up-to-date modification. Folia Geobot. Phytotax. 30, 263-276.

Pedrotti F. 1992. La vegetazione. In: Ministero Ambiente (ed.), Relazione sullo stato dell'ambiente. Roma, Ist. Poligrafico dello Stato: 94-100 (con carta della vegetazione naturale attuale d'Italia in scala 1:1.000.000).

Rivas-Martinez S., 1976. Sinfitosociologia, una nueva metodología para el estudio del paisaje vegetal. Anal. Inst. Bot. Cavanilles 33: 79-188.

Tomaselli R., 1961. Accenni alle successioni floristiche e al dinamismo della vegetazione sicula, con una Carta della vegetazione naturale potenziale della Sicilia (a piccola scala). Arch. Bot. e Biogeog. It. 4 ser., 6 (4): 208-234.

Tomaselli R., 1973. Carta della vegetazione forestale d'Italia (1:2,000,000). La vegetazione forestale d'Italia. Min. Agric. For. Collana verde, 33:25-60.

Tüxen R. 1956. Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. Angew. Pflanzensoziol. 13: 5-42.

Westhoff V. & van der Maarel E., 1973. The Braun-Blanquet approach. In: Whittaker R.H. (ed.), Ordination and Classification of Communities. Handbook of Vegetation Science 5: 617-726. Junk, Den Haag.

Warming E. and Vahl M. 1909. Oecology of plants. An introduction to the study of plant communities. English ed. by Groom P. and Balfour I. B. 422 pp. Oxford.

EFFETTI DELLA FRAMMENTAZIONE AMBIENTALE SULLA DIVERSITÀ BIOLOGICA: SCALE, CONTESTI, LIVELLI ECOLOGICI, SPECIE.

Corrado Battisti

Provincia di Roma - Servizio Ambiente

La pianificazione di rete ecologica, almeno sotto uno stretto profilo conservazionistico, si pone l'obiettivo di mantenere o ripristinare una connettività funzionale fra popolazioni ed ecosistemi in paesaggi frammentati. Essa costituisce un paradigma concettuale di grande portata, capace di promuovere strategie di conservazione della diversità biologica e dei processi ecologici attraverso la pianificazione del territorio.

In Italia, il termine "Rete" applicato alle problematiche ecologiche e di conservazione è stato introdotto, già dai primi anni '80 (Bullini et al., 1980; Contoli, 1981). Dagli anni '90 in poi il concetto, a livello di pianificazione e politiche territoriali, si è affermato definitivamente nel nostro paese (Contoli, 1990; Malcevski et al. 1996; Romano, 1996; Romano, 1999; Franco, 2000; Romano, 2000; Gambino e Romano, 2003) ed interessanti esempi di studio della frammentazione a scala nazionale, finalizzati alla pianificazione di reti ecologiche, sono oggi disponibili (v., ad es., Properzi et al., 1998; per una revisione vedi Reggiani et al., 2000, e Romano, 2000: 145-187).

A tutt'oggi la Rete Ecologica Nazionale (REN), assieme alle azioni sui Sistemi territoriali (Alpi, Ape, Itaca, ecc.), è stata inserita tra le Politiche di sistema a livello nazionale (Perilli, 1999).

La disciplina della pianificazione delle reti ecologiche si avvale delle recenti acquisizioni dell'ecologia e della biogeografia, le quali hanno fornito quelle basi teoriche che hanno permesso un superamento dell'approccio "insulare" alla conservazione. Tale approccio focalizzava l'attenzione, in maniera prevalente, su singoli ambiti territoriali da tutelare, quasi fossero "sistemi chiusi"; le conoscenze acquisite sottolineano, invece, come sia prioritario indirizzare le azioni verso ambiti più ampi (es., interi paesaggi) e ad una scala nella quale agiscono quei processi determinanti al mantenimento di specie, comunità, ecosistemi.

Questo cambiamento di scala ha portato ecologi e biologi della conservazione a confrontarsi con le altre discipline del territorio (agronomiche, forestali, urbanistiche, politiche, economiche, sociali, ecc.) e a prendere parte attiva nel processo di pianificazione. Tale confronto, benché positivo culturalmente ha mostrato alcuni aspetti problematici. Una pianificazione attuata con criteri ecologici, proprio perché disciplina trasversale, vede, infatti, dialogare fra loro professionalità differenti che non sempre possono essere a conoscenza delle ragioni per cui viene effettuata una pianificazione di questo tipo.

Gli ecologi hanno sottolineato come l'enfasi assegnata a questo settore spesso non corrisponda ad un'analoga conoscenza dei problemi di conservazione da parte di chi redige i piani, anche a causa di un coinvolgimento spesso limitato e marginale di quelle professionalità capaci di analizzare ed interpretare fattori e processi ecologici.

A tale riguardo è, quindi, opportuno sottolineare la complessità di fattori e processi ecologici collegati alla frammentazione la cui conoscenza è necessaria per delineare strategie di pianificazione di rete ecologica che possano essere efficaci rispetto agli obiettivi prefissati.

Scopo di questo lavoro di revisione, elaborato in alcuni anni di esperienza e indirizzato a quanti lavorano nel settore, è, quindi, quello di contribuire alla conoscenza del processo di frammentazione e dei suoi effetti su differenti livelli ecologici.

Il processo di frammentazione

La frammentazione degli ambienti naturali costituisce una minaccia alla diversità biologica ed è, attualmente, in fase di accelerazione a livello globale, in special modo nelle aree tropicali. Essa si aggiunge ad altri disturbi antropogenici provocando effetti cumulativi spesso irreversibili su popolazioni, comunità, ecosistemi (Wilcox e Murphy, 1985; Wilcove et al., 1986; Fahrig, 1997; Davies et al., 2001; Soulé e Orians, 2001).

Per frammentazione ambientale si intende quel processo dinamico di origine antropica attraverso il quale un'area naturale subisce una suddivisione in frammenti più o meno disgiunti e progressivamente più piccoli ed isolati. Il processo di frammentazione interviene su una preesistente eterogeneità naturale (definita patchiness) portando alla

giustapposizione di tipologie ecosistemiche, di tipo naturale, seminaturale, artificiale, differenti strutturalmente e funzionalmente fra di loro,. Ciò comporta conseguenze su diversi processi e a tutti i livelli di organizzazione ecologica (dai flussi di individui e propaguli a quelli, ecosistemici, di energia e materia; Debinski e Holt, 2000; Farina, 2001).

La frammentazione può essere suddivisa in più componenti, che vengono di seguito indicate: scomparsa e/o riduzione in superficie di determinate tipologie ecosistemiche (habitat loss and reduction); insularizzazione progressiva (habitat isolation) e ridistribuzione sul territorio dei frammenti ambientali residui; aumento dell'effetto margine (edge effect, indotto dalla matrice antropizzata limitrofa) sui frammenti residui.

Gli effetti della frammentazione sono osservabili a scale differenti. Alla scala di paesaggio, e in aree storicamente interessate dalla presenza umana, il processo di frammentazione ha portato alla strutturazione di "ecomosaici" paesistici nei quali è possibile distinguere una matrice antropica, venutasi a formare per scomparsa o alterazione di preesistenti tipologie ecosistemiche, all'interno della quale sono collocati i frammenti ambientali residui (Forman, 1995). Questi ultimi (definiti anche isole di habitat, isole ecologiche, remnants; cfr. Saunders et al., 1991) mostrano caratteristiche proprie (per tipologia, area, forma, qualità, ecc.), un diverso grado di isolamento fra di loro e fra le aree non frammentate, oltre che una propria articolazione spaziale. I frammenti residui, inoltre, sono caratterizzati ciascuno da specifiche relazioni funzionali con la matrice limitrofa antropizzata (Forman e Godron, 1986).

Il processo di frammentazione interessa molte tipologie ecosistemiche terrestri (es., foreste, praterie, ambienti steppici, zone umide e costiere) e marine (es., barriere coralline) tuttavia, essendo, questo processo, strettamente legato alla presenza umana, esso non risulta distribuito casualmente nello spazio: le aree più favorevoli allo sviluppo umano come, ad esempio, le zone planiziarie e costiere, sono state e vengono attualmente trasformate e frammentate per prime e con un'intensità maggiore (Saunders et al., 1991).

La teoria della biogeografia insulare e la sua applicazione alla terraferma

I frammenti residui di ambiente naturale subiscono, in seguito alla frammentazione, un isolamento che li rende confrontabili, per condizioni ecologiche e spaziali, alle isole geografiche in senso stretto. Ciò ha indotto ecologi e biogeografi a tentativi d'estrapolazione della teoria della biogeografia insulare di MacArthur e Wilson (1967) a contesti terrestri (cfr. Diamond, 1975). Esistono, in effetti, interessanti analogie tra le isole geografiche e le isole ecologiche.

L'effetto area sulla ricchezza specifica è stato osservato, ad esempio, nei frammenti terrestri a tutte le latitudini, seppure con modalità differenti. L'effetto area appare, tuttavia, più marcato ai tropici. Studi condotti su settori frammentati di foresta tropicale amazzonica di area differente hanno dimostrato come frammenti di piccole dimensioni contengono molte meno specie di quelli grandi (Stratford e Stouffer, 1999).

Nelle aree tropicali il numero di specie è molto elevato e queste sono, generalmente, caratterizzate da stenoecia (ovvero da una estrema specializzazione ecologica), mostrano una distribuzione geografica ristretta (stenotopia), oltre che ridotte capacità dispersive (queste ultime specie sono anche definite in letteratura, *poor dispersers*). Tali caratteristiche le rendono particolarmente vulnerabili alla riduzione in area e all'isolamento dei frammenti.

Così come la riduzione di superficie, anche l'isolamento dei frammenti ambientali residui può, infatti, provocare effetti di diverso tipo ed intensità su individui, popolazioni e comunità. La matrice trasformata di origine antropica, che si sostituisce agli ambienti naturali preesistenti e che si interpone fra i frammenti residui può, infatti, intervenire in modo determinante sui movimenti degli individui tra i frammenti, analogamente al ruolo del mare per le isole geografiche (Davies et al., 2001).

Alcune critiche, riguardo ad una applicazione della teoria della biogeografia insulare alla terraferma, sono state comunque avanzate. Malgrado tale teoria costituisca, infatti, una base di riferimento utile a comprendere le conseguenze della frammentazione in ambienti terrestri, sono evidenti alcuni elementi di distinzione tra isole ecologiche e isole geografiche in senso stretto che vanno sottolineati.

Per fare un esempio, sulla terraferma i disturbi provenienti dalla matrice d'origine antropica, limitrofa ai frammenti, possono esercitare impatti differenti su questi ultimi. Questi disturbi dipendono dalla tipologia della matrice (ad es., se agricola o urbanizzata), da quella del frammento, nonché dalle caratteristiche intrinseche eco-etologiche ed evolutive delle popolazioni sensibili al processo (Janzen, 1986; Forman, 1995). Quanto appena esposto costituisce una prima differenza rispetto a quanto affermato dalla teoria della biogeografia insulare che focalizzava, invece, l'attenzione sui fattori area e isolamento e sui processi di estinzione e immigrazione/colonizzazione, non considerando gli aspetti specie-specifici e l'effetto margine indotto dal "mare" limitrofo (in ambito terrestre, la matrice trasformata dall'uomo).

Come accennato, la matrice antropizzata, caratterizzata da condizioni fisiche, chimiche, biologiche differenti rispetto a quelle originarie pre-frammentazione, interviene sui frammenti residui, alterando fattori e processi ecologici interni ad essi. Ad esempio, la matrice può rappresentare una area sorgente (*source*) per specie tipicamente legate ad ambienti antropizzati (come le specie alloctone, introdotte volontariamente o involontariamente dall'uomo), le quali, in linea generale, mostrano un'ampia nicchia ecologica (*euriecia*) e, quindi, una spiccata adattabilità alle nuove condizioni ambientali. Tali specie sono in grado di utilizzare il mosaico paesistico in modo polifunzionale e possono insediarsi nei frammenti utilizzandoli, ad esempio, come area trofica e riproduttiva innescando, poi, una serie di effetti sulle specie più sensibili e specializzate, legate agli habitat residui (attraverso, ad es., la competizione, il parassitismo, la predazione).

E' anche per questo motivo, che, a differenza di quanto avviene nelle isole geografiche, nei frammenti terrestri la relazione “area/specie”, descritta nella teoria della biogeografia insulare, può non essere osservata. Nei frammenti residui, infatti, le comunità possono essere composte sia da specie sensibili, presenti prima della frammentazione, che da altre provenienti dalla matrice o, comunque, generaliste, marginali o invasive. In tali frammenti la ricchezza di specie può mantenersi, grazie a questo turnover, inalterata o addirittura aumentare con il diminuire dell'area del frammento, mascherando la reale diminuzione delle specie sensibili (Saunders et al., 1991). A causa di questa eterogeneità nella composizione in specie del frammento, la classica relazione area/specie può, quindi, avere valore solo se applicata al gruppo delle specie originarie. Robinson et al. (1992), a tal proposito, hanno sottolineato come, quando si analizza la ricchezza e composizione in specie di aree frammentate, può rivelarsi errato calcolare solo il numero di specie e non la loro caratterizzazione ecologico-qualitativa.

Effetti sulla diversità biologica

La frammentazione ambientale influenza fattori e processi ecologici a tutti i livelli gerarchici (da individuo a ecosistema e paesaggio) e a scale spaziali e temporali differenti (per una revisione, vedi Saunders et al., 1991).

Il comportamento e i meccanismi di dispersione a livello individuale, le dinamiche e la struttura genetica a livello di popolazione, i parametri di comunità e le funzioni ecosistemiche possono tutti risentire delle trasformazioni indotte da questo processo (Robinson et al., 1992; Davies et al., 2001).

Gli effetti della frammentazione sulla diversità biologica possono dipendere da numerosi fattori fra cui le tipologie ecosistemiche interessate, il tempo intercorso dall'inizio del processo, l'estensione della superficie di habitat residua, la distanza da altri ambienti relitti e il grado di connettività fra questi (Farina cit. in Scozzianti, 2001). Tali effetti sono, inoltre, diversi a differenti latitudini. La maggior parte degli studi sugli effetti della frammentazione sono stati condotti in regioni temperate dell'emisfero boreale, in Australia e nelle regioni neotropicali, specialmente in Sud America (Renjifo, 1999).

Nelle regioni temperate gli ambienti naturali sono stati sottoposti a trasformazione fin da tempi storici, mentre nelle regioni tropicali, le aree definite wilderness, di grande estensione, altamente diversificate e ancora in gran parte sconosciute sotto il profilo naturalistico, sono in fase di recente e rapida frammentazione. Tutto ciò è preoccupante: le comunità delle zone tropicali sono, infatti, più vulnerabili alla frammentazione rispetto a quelle temperate, per una serie di fattori di tipo climatico, evolutivo, ecologico e storico-biogeografico che le hanno caratterizzate in modo peculiare e complesso. Ad esempio, come già accennato, gran parte delle specie mostrano, in questi contesti, una ridotta capacità dispersiva ed una elevata specializzazione ecologica, fattori che le rendono estremamente sensibili a questo processo (Wilcove et al., 1986; Wilson, 1993).

La frammentazione provoca, così, una serie di effetti definiti “a cascata” che possono intervenire in maniera irreversibile sulla biodiversità locale delle foreste tropicali, proprio a causa della estrema complessità delle relazioni ecologiche intra- ed interspecifiche. I frammenti residui di foresta tropicale, una volta isolati e circondati da una matrice ecologicamente ostile, spesso marcatamente differente in termini di fisionomia, struttura e biomassa (si pensi alle aree ove viene effettuato il “taglio a raso”, limitrofe a frammenti relativamente inalterati), perdono rapidamente le specie originarie sensibili sia a causa della distruzione di habitat sia come conseguenza di eventi indiretti legati all'effetto margine (riduzione della idoneità di habitat, disturbi provenienti dalla matrice esterna ai frammenti; v. paragrafo effetto margine).

Nei frammenti residui le popolazioni, isolate e di ridotte dimensioni, mostrano, inoltre, una estrema vulnerabilità ad eventi definiti stocastici, non prevedibili e ciò viene accentuato dal fatto che le specie tipiche delle latitudini tropicali sono più specializzate ecologicamente.

La scomparsa locale di specie nei frammenti tropicali può essere irreversibile a causa della scarsa vagilità degli individui di specie stenoecie, che possono non riuscire a ricolonizzare i frammenti. A questo proposito, Diamond (1981) ha sottolineato la “paura di volare” (fear of flight) di alcune specie di uccelli che, pur essendo in grado, sotto l'aspetto anatomo-funzionale, di attraversare aree aperte, possono essere restie a farlo, sotto il profilo etologico, se i frammenti residui di foresta sono circondati artificialmente dall'acqua (es., costruzione di dighe e conseguente isolamento di frammenti di foresta tropicale).

Effetti a livello individuale

La frammentazione influenza i movimenti degli individui e il loro comportamento (Fahrig e Merriam, 1994; Hanski, 1994).

Le alterazioni nelle dimensioni, nella forma, nella struttura e nell'articolazione spaziale dei frammenti di habitat, in seguito a frammentazione, possono, infatti, modificare le dinamiche dispersive degli individui appartenenti alle specie più sensibili (Wiens, 1976; Thomas, 1994), con differenze rispetto alla loro età, sesso, fitness e dimensione corporea (Robinson et al., 1992; Debinski e Holt, 2000).

Alcune specie, definite “fuggitive”, presentano una relativa plasticità ecologica e possono rispondere in modo neutro o favorevole a questi rapidi cambiamenti (Fahrig, 1997). Altre, benché, in alcuni casi, intrinsecamente abili a disperdersi su lunghe distanze (ad es., gli uccelli), possono risentire in modo marcato di queste trasformazioni sia a causa delle loro caratteristiche comportamentali, sia per una loro intrinseca sensibilità ecologica (vedi, ad esempio, le specie poco vagili e stenoecie; Diamond, 1981). La matrice trasformata dall'uomo agirà, quindi, come una barriera ostile ai movimenti individuali, i quali potranno cessare del tutto con drammatici effetti demografici e genetici a livello delle popolazioni sensibili a questo processo.

Gli individui appartenenti a specie sensibili, in seguito alla frammentazione, riduzione superficiale e isolamento del proprio habitat, possono essere esposti ad una serie di disturbi. Ad esempio, essi possono subire un aumento di competizione a livello intraspecifico per l'uso dello spazio e delle risorse, ora più limitate (Blake e Karr, 1987), oppure possono essere predati da individui appartenenti a specie generaliste provenienti dalla matrice antropizzata limitrofa. In seguito a questo, il tempo medio di sopravvivenza individuale può ridursi marcatamente con conseguenze sia demografiche che a livello della struttura sociale della popolazione. Tutto ciò potrà incrementare il rischio di scomparsa delle popolazioni a scala locale, nonché provocare effetti a livello di comunità.

Effetti a livello di popolazione

Le popolazioni di determinate specie sensibili possono estinguersi localmente, ridursi in dimensioni o essere suddivise come conseguenza sia della riduzione in superficie e qualità degli habitat disponibili che dell'incremento del loro isolamento (Wilcox e Murphy, 1985).

In alcune specie l'alterazione nel tasso di dispersione tra frammenti, conseguente alla frammentazione, può provocare una riduzione o, in casi estremi, una interruzione provvisoria o definitiva del flusso genico tra popolazioni, con effetti sulla loro vitalità e con il rischio di scomparsa sia locale, che a scala di paesaggio e a livello di metapopolazione (Hanski, 1998). In seguito a questo, nelle popolazioni possono venire alterate la struttura genetica e sociale, nonché la loro distribuzione e abbondanza a scala regionale (Debinski e Holt, 2000).

Almeno per alcune popolazioni può essere individuata una soglia di disponibilità di habitat sotto la quale è altamente probabile che esse possano scomparire localmente (Andrén, 1994).

La frammentazione degli ambienti naturali può influenzare le popolazioni esponendole direttamente o indirettamente a fattori definiti deterministici, come, per esempio, la persecuzione diretta e i disturbi indiretti da parte dell'uomo o l'ulteriore trasformazione e riduzione in qualità dell'habitat residuo dovuta all'effetto margine. Tutti questi fattori possono essere considerati responsabili del declino numerico osservato in alcune popolazioni nelle fasi iniziali del processo di frammentazione e possono influenzare anche le eventuali fluttuazioni demografiche naturali (Durant, 2000).

Popolazioni isolate in piccoli frammenti possono andare incontro a “colli di bottiglia”, ovvero a crolli repentini delle loro dimensioni dovuti ad eventi catastrofici (Chapman e Reiss, 1994). Quando le popolazioni raggiungono dimensioni estremamente ridotte, potranno intervenire fattori definiti stocastici, non prevedibili, che possono essere suddivisi secondo le seguenti tipologie:

- **fattori di tipo demografico**, che possono portare una piccola popolazione a ridursi in dimensione fino ad estinguersi a causa di oscillazioni casuali nel rapporto sessi, nel tasso di natalità e mortalità, nella distribuzione in classi di età (Debinski e Holt, 2000);

- **fattori di tipo ambientale**, riferiti a variazioni casuali estrinseche alle popolazioni (come le fluttuazioni estreme delle risorse, le catastrofi climatiche, gli incendi, l'imprevedibilità del disturbo umano);

- **fattori di tipo biologico ed ecologico**, legati, per esempio, a fluttuazioni casuali dei predatori, dei competitori, delle prede e dei parassiti (Seal et al., 1989);

- **fattori di tipo genetico** (deriva genetica, inincrocio e conseguente depressione da inbreeding, erosione della variabilità genetica, ecc.) che possono rendere ancora più esigua la dimensione effettiva della popolazione, riducendone la fitness e la capacità di risposta a fattori ambientali variabili e, quindi, la loro probabilità di sopravvivenza in tempi lunghi (Janzen, 1986; Thomas, 1994; Burkey, 1995). La riduzione e, ancor più, la totale interruzione del flusso genico tra popolazioni, conseguente alla frammentazione, può, inoltre, portare queste ultime a processi di rapida divergenza genetica (Randi, 1993). A titolo di esempio, Kozakiewicz e Konopka (1989) hanno osservato, studiando in Polonia gli effetti dell'isolamento su popolazioni di un roditore, l'Arvicola rossastra (*Chletrionomys glareolus*), come in paesaggi frammentati le sottopopolazioni isolate mostrassero marcate differenze genetiche. Sempre tra i mammiferi, Hale et al. (2001) hanno osservato, viceversa, che la "deframmentazione" del paesaggio provocata dai rimboschimenti a conifere (che hanno connesso artificialmente frammenti forestali prima isolati) ha provocato, in Gran Bretagna, un flusso genico tra popolazioni di Scoiattolo comune (*Sciurus vulgaris*) che ha, così, alterato la loro struttura genetica. Negli anfibi, Reh e Seitz in Germania e Hitchings e Beebee in Inghilterra (cit. in Scocciati, 2001) hanno osservato in popolazioni di Rana temporaria (*Rana temporaria*) una distanza genetica maggiore fra popolazioni urbane, separate da barriere artificiali, rispetto a popolazioni relativamente connesse presenti in paesaggi agricoli. Risultati analoghi sono state ottenuti per il Rospo comune (*Bufo bufo*).

Struttura e dinamica delle popolazioni - Per comprendere quale possa essere l'impatto della frammentazione sulle popolazioni naturali è opportuno considerare oltre che la loro struttura demografica, anche quella geografica, nonché le dinamiche spaziali (per una revisione, v. Blondel e Lebreton, 1996).

L'aspetto geografico è di particolare interesse negli studi sulla frammentazione. Celada (1995), a tal proposito, elenca due principali modelli spaziali di distribuzione relativi alle popolazioni frammentate: il modello island-mainland, in cui un sistema di frammenti residui di habitat (eventualmente ospitanti le popolazioni di determinate specie) è limitrofo ad una area non frammentata, la quale può svolgere il ruolo di area source, e quello patchy-population, in cui il sistema è costituito da un arcipelago di frammenti distanti da analoghe tipologie ambientali non frammentate.

Un altro elemento da considerare è il rapporto tra la scala spaziale alla quale si strutturano le (meta)popolazioni e la scala dei frammenti residui di habitat. Infatti:

- una popolazione può coincidere con i frammenti di habitat che nell'insieme possono, quindi, comprendere una metapopolazione della specie (es., alcuni micromammiferi, anfibi, ecc.);
- una popolazione può comprendere al suo interno più frammenti di habitat idonei alla specie. In tal caso ogni frammento non comprenderà una popolazione della specie ma solo alcuni individui (es., specie vagili come alcuni uccelli e mammiferi di grandi dimensioni) (patchy population);
- le popolazioni sono più piccole dei singoli frammenti idonei di habitat: ogni frammento ne conterrà più di una, al limite una intera metapopolazione (es., molte specie di invertebrati e vertebrati di piccole dimensioni).

Thomas et al. (2000), in modo analogo, riportano alcune tipologie differenti di popolazioni classificate secondo la loro struttura spaziale e la mobilità degli individui fra esse. In particolare questi Autori distinguono:

- **patchy populations:** gli individui delle popolazioni si muovono attivamente e il tasso di interscambio di individui fra frammenti è molto elevato; ciò è riscontrabile per alcune specie di organismi altamente vagili e di grandi dimensioni che percepiscono i frammenti di habitat come ambiti territoriali di dimensioni inferiori ai propri home-range. In tal caso la popolazione complessiva comprenderà al proprio interno più frammenti di habitat idonei alla specie (la scala alla quale si struttura la popolazione è più ampia di quella relativa ai singoli frammenti);
- **separate populations:** gli individui rimangono nel loro sito natale e lo scambio fra sottopopolazioni è ridotto o del tutto assente (la scala alla quale la popolazione si struttura coincide con quella del frammento);
- **metapopolazioni:** la maggior parte degli individui restano nel loro sito natale, benché una frazione di individui compie movimenti fra le sottopopolazioni.

Il concetto di metapopolazione

Per metapopolazione si intende un insieme di sottopopolazioni, appartenenti ad una determinata specie, spazialmente strutturate e interconnesse fra loro da flussi di individui. Queste sottopopolazioni possono venire interessate da fenomeni naturali di estinzione e ricolonizzazione, dilazionati nel tempo (Levins, 1969; Hanski, 1998). Opdam et al. (cit. in Scoccianti, 2001) hanno chiamato "lampeggio" (winking) questo dinamismo nel tempo e nello spazio fra frammenti occupati e non occupati dalle singole sottopopolazioni (la presenza o assenza di popolazioni nei frammenti è conseguente ad episodi di colonizzazione ed estinzione locale).

Per le specie così strutturate, i frammenti di habitat idonei ma non occupati in un dato intervallo di tempo potranno esserlo in un altro: tali frammenti, benché temporaneamente non occupati dovrebbero, quindi, essere

comunque conservati per mantenere la vitalità dell'intero sistema (Hanski, 1994).

La vitalità di una metapopolazione è, allora, determinata dalla quantità di habitat idoneo residuo ancora disponibile nel mosaico paesistico. Sotto una determinata soglia, una metapopolazione tenderà al collasso proprio perché il basso numero di popolazioni presenti nei frammenti non è in grado di sostenere l'intero sistema: per questo motivo una metapopolazione può scomparire prima ancora che tutto l'habitat disponibile sia scomparso (Kareiva e Wennergren, 1995; cfr: Terzi, 2000).

La teoria della metapopolazione indica, allora, come sia prioritario mantenere per certe specie, un'adeguata superficie di habitat idoneo, nonché un flusso di individui tra le sottopopolazioni. Tale flusso può avvenire solo in presenza di una matrice ambientale relativamente permeabile tra i frammenti, la quale consenta i movimenti di individui tra popolazioni, contrastando, così, gli effetti delle estinzioni locali (attraverso quello che viene definito rescue effect: Gosselin, 1996; Hanski et al., 1996). Anche in questo caso, tuttavia, non è possibile generalizzare: benché alcune metapopolazioni possano estinguersi se il tasso di dispersione fra frammenti risulta estremamente basso, si può osservare anche il fenomeno opposto. Infatti, in presenza di una proporzione troppo elevata di individui che si allontanano dai frammenti residui, una metapopolazione può non persistere nel tempo a causa del crollo demografico che ogni sottopopolazione può subire in seguito ad emigrazione. Popolazioni presenti in piccoli frammenti isolati possono, dunque, non essere vitali a causa dei troppi individui che tendono ad allontanarsi dal frammento verso la matrice ostile circostante. Il tasso riproduttivo può, infatti, non rimpiazzare l'alta proporzione di individui che periscono durante la dispersione. Tale fenomeno è particolarmente importante per specie molto vagili che si possono estinguere localmente se non vi è un gran numero di frammenti ecologicamente idonei e poco distanti in grado di accogliere gli individui in dispersione (Thomas et al., 2000). Questi Autori hanno compiuto studi sui lepidotteri ma esistono anche dati relativi a vertebrati (ad es., tra i rapaci notturni è stato osservato come alcune specifiche popolazioni possono estinguersi localmente come conseguenza di un alto tasso di dispersione; Lande cit. in Thomas et al., 2000).

In ogni caso, quando la matrice ambientale limitrofa ai frammenti è altamente trasformata ad opera dell'uomo, una metapopolazione può non mostrare più un equilibrio tra eventi di estinzione e ricolonizzazione. Harrison (cit. in Scoccianti, 2001), a tal proposito, parla di "metapopolazione squilibrate": se gli episodi di ricolonizzazione divengono sempre più rari è altamente probabile che l'intera metapopolazione possa estinguersi dopo un certo intervallo di tempo.

Il modello source-sink - In una metapopolazione è possibile distinguere le singole sottopopolazioni in base alla loro capacità di automantenersi, in tempi relativamente lunghi, all'interno di frammenti di habitat di qualità differente (a diversa idoneità per quella specie). La qualità dell'habitat,

infatti, è un fattore in grado di condizionare la vitalità delle singole popolazioni nei frammenti.

Un indicatore efficace della vitalità di una popolazione è costituito da alcuni parametri demografici, quali il tasso di natalità e mortalità, in base ai quali le singole sottopopolazioni possono essere distinte in source (sorgente) o sink (gorgo) in funzione della loro capacità ad automantenersi nel tempo (Pulliam, 1988; Dias, 1996).

Le popolazioni definite source, in cui il tasso di natalità supera quello di mortalità, occupano, in linea generale, habitat ad elevata idoneità per le specie e sono regolate da processi densità-dipendenti. Esse possono essere connesse alle popolazioni definite sink, alle quali forniscono una quota degli individui in eccesso.

Le popolazioni sink, presenti in habitat non ottimali ecologicamente, possono al contrario, risultare maladattate (minor fitness, minor successo riproduttivo, ecc.) e sono, così, intrinsecamente vulnerabili ai processi di isolamento e all'interruzione delle dinamiche dispersive. Nelle popolazioni sink il tasso di mortalità supera quello di natalità ed esse sono, in gran parte, regolate da processi densità-indipendenti (i fattori ambientali estrinseci alle specie possono, cioè, essere determinanti nell'influenzare la demografia di queste popolazioni).

Le popolazioni sink possono anche essere presenti nei settori marginali dell'areale di distribuzione di una determinata specie (v. le S.O.S. populations in Rapoport, 1982) e possono persistere nel tempo solo in virtù di un continuo afflusso di individui immigranti dalle popolazioni centrali dell'areale distributivo. A causa di questo "isolamento per distanza" queste popolazioni marginali possono differire, sotto il profilo demografico e genetico dalle altre popolazioni (Wiens, 1976).

La definizione di source e sink non deve, tuttavia, essere applicata con rigidità. Si può assistere, infatti, nel tempo ad un cambiamento della qualità-idoneità ambientale e, quindi, delle caratteristiche demografiche delle popolazioni che possono, così, a loro volta, assumere alternativamente caratteristiche di source o di sink.

Si è visto come la qualità ambientale eserciti un ruolo determinante sui parametri demografici di popolazioni e specie e, conseguentemente, come essa possa influenzare la loro persistenza nel tempo e la loro distribuzione a scala di paesaggio (cfr. Celada, 1995). La frammentazione influenza in diversa misura, oltre che l'area e il grado di isolamento degli habitat residui, anche la loro qualità. Questo processo può, quindi, ripercuotersi sui parametri demografici delle singole popolazioni, influenzandone la vitalità, con ripercussioni sul complesso e dinamico equilibrio a livello di metapopolazione.

L'effetto crowding - A livello di popolazione, nelle fasi iniziali del processo di frammentazione, in seguito della diminuita disponibilità di habitat, i frammenti residui possono assumere un ruolo di rifugio per alcune specie sensibili e si può assistere, in essi, ad un marcato aumento della densità di individui.

Tale “affollamento” (crowding sec. Debinski e Holt, 2000) può avvenire anche in tempi brevi ed è direttamente correlato al tipo e alla intensità delle trasformazioni ambientali che avvengono nelle aree limitrofe ai frammenti. In questi ultimi si può, così, assistere a una “supersaturazione” di individui di queste specie con conseguenze particolarmente evidenti a livello di interazioni intra- ed interspecifiche: può verificarsi, per esempio, un aumento di competizione tra individui conspecifici, nonché un’alterazione della struttura sociale e dei tassi di natalità e mortalità. A seguito di questi eventi, si può assistere, dopo qualche tempo, ad un rapido decremento nelle dimensioni delle popolazioni e alla loro scomparsa su scala locale (Saunders et al., 1991; Goss-Custard et al., 2000).

Questo fenomeno è stato osservato in alcune specie dell’avifauna migratoria tipica degli ambienti umidi (es., nei limicoli): a causa della loro specializzazione ecologica e della riduzione nel numero e nella superficie degli habitat idonei (aree umide e costiere), tali specie tendono a concentrarsi in pochissimi siti residuali con un gran numero di individui. Ciò può provocare, come conseguenza, un aumento della competizione per l’uso dello spazio e delle risorse, rendendo estremamente vulnerabili le popolazioni di queste specie che possono, oltretutto, essere esposte a perturbazioni ecologiche e a disturbi antropici locali, anche casuali (Piersma e Baker, 2000).

Il processo di estinzione - La frammentazione degli ambienti naturali può accelerare i processi naturali di scomparsa delle popolazioni, impedendo o riducendo la dispersione tra frammenti di habitat e le possibilità di una loro (ri)colonizzazione. Il processo che porta popolazioni e specie all’estinzione è oggetto di attenzione prioritaria da parte di ecologi, biogeografi e biologi della conservazione (Raup, 1994; Davies et al., 2001).

Non tutte le specie presentano la stessa vulnerabilità all’estinzione. In particolare, i tassi di estinzione più elevati sono stati osservati in quei gruppi che posseggono le seguenti caratteristiche (vedi anche Mace et al., 2001 e il “vortice dell’estinzione” in Gilpin e Soulé, 1986):

- presentano una qualche forma di rarità. La rarità può essere una condizione intrinseca di alcune specie, riflettendo particolari strategie adattative o la loro storia naturale (vedi, ad es., i relitti biogeografici; Bullini et al., 1980). Esistono diverse forme di rarità (sui tipi di rarità: vedi Rabinowitz cit. in Yu e Dobson, 2000; v. anche Ferrari, 2001: 44 e segg.), in sintesi elencate:
- specie monogame, sociali, di grandi dimensioni e a “lunga vita”, isolate per ragioni ecologiche e biogeografiche presentano, sotto il profilo genetico in linea generale, una eterozigosi media più bassa e sono più vulnerabili all’estinzione (Nevo, 1989);
- sono in rapido declino o dipendono da flussi di individui provenienti da altre popolazioni;
- sono soggette ad una alta variabilità temporale delle dimensioni della popolazione;
- mostrano una scarsa vagilità (*poor dispersers*).

Il rischio di estinzione, che si è visto essere specifico per ogni specie, è inversamente proporzionale alle dimensioni delle singole popolazioni e direttamente proporzionale al loro grado di isolamento (Hanski et al., 1996). Così, in aree frammentate, tale rischio aumenta con il diminuire dell'habitat disponibile e con l'aumentare del suo isolamento. La probabilità di estinzione di una popolazione, quindi, oltre che dalle suddette caratteristiche intrinseche, dipende anche da caratteristiche estrinseche alle specie, come le dimensioni del frammento e la sua collocazione geografica. Almeno in linea teorica e generale, quindi, più piccolo (e meno idoneo) sarà il frammento, meno individui di quella specie potrà ospitare; inoltre, più esso risulterà isolato, minore sarà il numero di individui che potranno raggiungerlo: in entrambi i casi aumenteranno le probabilità che la popolazione si estingua localmente (Pickett e Thompson, 1978; Saunders et al., 1991).

Sulla base di queste considerazioni si può affermare che più frammentato è un settore territoriale, maggiore sarà il numero di estinzioni locali di popolazioni appartenenti a determinate specie sensibili (Kareiva e Wennergren, 1995; Tilman et al., 1994).

La scomparsa locale delle singole popolazioni di una specie provoca effetti più ampi sulla sua distribuzione a scala di paesaggio e regionale (e a livello di metapopolazione; Davies et al., 2001). Tali scomparse possono provocare, poi, ricadute a livelli ecologici superiori, come quello di comunità (vedi), con una riduzione del numero di specie, l'alterazione dei rapporti interspecifici, la modifica dei parametri strutturali biocenotici, come verrà accennato più avanti.

L'effetto lag - Un effetto insidioso legato alla frammentazione è il ritardo con il quale alcune popolazioni possono estinguersi localmente rispetto all'inizio del processo. Per fare un esempio, popolazioni di piccole dimensioni e non vitali possono sopravvivere a lungo nei frammenti a causa della particolare longevità degli individui di quella specie, mostrando una risposta al processo alcune generazioni dopo il suo avvio (*lag effect*; Tilman et al., 1994).

Per quel che riguarda questo specifico argomento, esistono già alcuni interessanti studi. In aree forestali di regioni temperate e tropicali è stato, per esempio, stimato un ritardo da 50 a 400 anni tra la distruzione (e frammentazione) di habitat e l'estinzione di alcune specie (Tilman et al., 1994).

L'effetto "ritardo" mostra come la semplice presenza di determinate specie in paesaggi frammentati può non significare uno stato di conservazione favorevole ed una loro persistenza in tempi lunghi. Come affermato da Mace et al. (2001) e Tilman et al. (1994), le popolazioni di queste specie rappresentano un "debito di estinzione" (*extinction debt*), ovvero un futuro costo ecologico che dovrà essere considerato e la cui intensità sarà proporzionale al grado di distruzione (e frammentazione) degli ambienti naturali.

La distanza che intercorre tra i due eventi di causa ed effetto (frammentazione-estinzione) può, quindi, rivelarsi insidiosa per chi studia

gli effetti del processo di frammentazione. Le analisi dei *trend* demografici per determinate specie minacciate possono, infatti, portare ad una sottovalutazione di tali effetti, fornendo un falso senso di sicurezza e provocando errori di valutazione nelle strategie (Kareiva e Wennergren, 1995).

Sulla base di queste considerazioni è, quindi, importante ricordare come le strategie di conservazione dirette a determinate specie sensibili dovrebbero analizzare, oltre che la loro presenza (o assenza) in un determinato periodo temporale ed ambito spaziale, anche alcune caratteristiche della specie (es., parametri demografici) così da permettere l'elaborazione di predizioni riguardanti la loro vitalità in tempi lunghi (Saunders et al., 1991).

Effetti a livello di comunità

I parametri che descrivono la struttura e la dinamica delle comunità biologiche (es., indici di Diversità e le relative componenti: Ricchezza specifica ed Equiripartizione) possono essere influenzati dalla frammentazione (Diamond, 1975; Orians e Soulé, 2001). E' stato osservato, ad esempio, come sotto un certo valore soglia relativo all'estensione di una determinata tipologia ambientale, calcolato a scala di paesaggio, si può assistere ad un rapido decremento della ricchezza in specie e della diversità (Andrén, 1994; in Italia, ciò è stato anche recentemente rilevato da Santolini et al., 2003, per alcuni uccelli passeriformi legati ad ambienti forestali).

Nelle fasi iniziali del processo di frammentazione si può osservare, in linea generale, un aumento temporaneo del numero di specie nei frammenti residui a causa della neoformazione di habitat marginali (edge habitat). In tali ambienti si possono insediare specie generaliste (euriecie, definite edge species; per gli uccelli, vedi Bellamy et al., 1996) gran parte delle quali provengono dalla matrice antropizzata limitrofa (v. anche paragrafo biogeografia insulare) che possono, così, aumentare in numero e, a livello di singole specie, in abbondanza (tale effetto è stato anche definito in letteratura come community spillover dalle tipologie ambientali adiacenti; Saunders et al., 1991). Queste specie sono in grado di trarre vantaggio dalla eterogeneità ambientale prodotta dalla frammentazione e sono quasi sempre caratterizzate da una alta capacità dispersiva. Esse possono, inoltre, competere ed esercitare una forte pressione di predazione sulle specie originarie creando marcati squilibri a livello di comunità (Harris e Silva Lopez, 1992; Bennett, 1999).

La riduzione del numero delle specie originarie, sensibili al processo, e l'incremento di quelle legate a habitat marginali provoca una sostituzione (un turnover) di specie nei frammenti residui.

Tale turnover provoca effetti anche a livello trofico. Tra gli insetti, ad esempio, la trasformazione e frammentazione degli ambienti naturali ha provocato, in molte aree, la scomparsa delle specie dei livelli trofici superiori (es., predatori), più specialiste a scapito delle specie onnivore, più generaliste.

Soulé et al. (1988) hanno coniato il termine meso-predator release per indicare, tra i mammiferi, l'aumento di predatori di media taglia, onnivori e generalisti dovuto ad una scomparsa dei predatori dominanti in aree frammentate urbane e suburbane degli Stati Uniti. L'incremento di questo meso-predatori (qui rappresentati dal Procione, *Procyon lotor*, dalla Volpe, *Vulpes vulpes* e dai gatti ferali) ha provocato un incremento di mortalità nelle specie di uccelli che nidificano a terra fino a condurle a scomparsa locale.

Con la scomparsa delle specie sensibili si possono innescare effetti a livello di comunità con estinzioni secondarie di specie ad esse collegate ecologicamente (effetto definito a "cascata"; Pimm, 1986). Inoltre alcune relazioni interspecifiche complesse come il parassitismo, la predazione e il mutualismo possono venire alterate in modo irreversibile. A tal proposito risulta particolarmente insidiosa la scomparsa di specie chiave (keystone species) (v. Wilcox e Murphy, 1985). In letteratura sono noti molti esempi a riguardo.

Un esempio di effetto a cascata è quello recentemente osservato a seguito della frammentazione nella foresta amazzonica centrale. E' stato osservato come alcune specie di insetti stercorari non riescano a superare poche decine di metri deforestati, tra i frammenti, a causa del contrasto microclimatico che si viene a creare e che agisce, così, da barriera ai movimenti. Queste specie sono note per il loro ruolo ecologico nel distruggere nematodi ed altri parassiti intestinali dispersi dai mammiferi con le feci. Tali parassiti possono, in tal modo, diffondersi a causa della scomparsa degli stercorari con conseguenze che vanno al di là dell'estinzione delle singole specie (Farina, 2001).

Per quanto riguarda le specie vegetali, Brokaw (1998) ha notato come in frammenti forestali residui e di ridotte dimensioni la densità degli esemplari appartenenti ad alcune specie arboree sensibili risultava inferiore a quella rilevabile in aree non frammentate. Ciò è probabilmente da imputare ad un effetto a cascata che interessa sia comunità vegetali che animali. Infatti, in seguito alla frammentazione, nei frammenti residui sono presenti, in misura minore, quelle specie animali che mostrano una scarsa attitudine a disperdersi (poor dispersers, come grandi mammiferi ed alcuni uccelli). Alcune fra queste specie animali comprendono nella loro dieta i semi delle specie arboree in questione che, grazie a questo legame trofico, vengono in tal modo dispersi: la riduzione in abbondanza di alcune specie vegetali può essere, quindi, ecologicamente ricondotta alla scomparsa di alcune specie animali a ridotta capacità dispersiva che risentono della frammentazione. Si può assistere, così, ad un turnover nelle comunità vegetali che interessa prevalentemente specie a dispersione zoocora.

La progressiva scomparsa di specie sensibili a causa della frammentazione ambientale è stato definito relaxation e può avvenire con un certo ritardo rispetto all'inizio del processo (v. anche quanto accennato fra gli effetti a livello di popolazione) (Lomolino, 2000).

Effetti a livello di ecosistema e di paesaggio

Gli effetti della frammentazione interessano sia la componente biotica che quella abiotica degli ecosistemi (Reed et al., 1996; Saunders et al., 1991).

La struttura e il funzionamento degli ecosistemi residui in aree frammentate sono influenzati da numerosi fattori quali la dimensione, il grado di isolamento, la qualità dei frammenti stessi, la loro collocazione spaziale nel mosaico paesistico, nonché dalle caratteristiche tipologiche della matrice antropica trasformata (agroforestale, urbana, infrastrutturale) in cui essi sono inseriti (Forman e Godron, 1986).

Saunders et al. (1991), a tal proposito, analizzando i molteplici effetti della frammentazione a livello di flussi ecosistemici, hanno sottolineato come la rimozione della vegetazione originaria può, ad esempio, provocare una modifica nella capacità di intercettare l'acqua piovana oltre che nel tasso di evapotraspirazione, influenzando, così, l'umidità del suolo nei frammenti limitrofi residui.

I marcati cambiamenti dimensionali, distributivi e qualitativi, che gli ecosistemi possono subire conseguentemente alla frammentazione, possono riflettersi, poi, sui processi ecologici e sulla funzionalità dell'intero mosaico di paesaggio. E' anche per questo che, secondo questa chiave di lettura, le strategie di pianificazione e i programmi di conservazione di popolazioni e comunità non possono essere affrontati ad un livello di scala inferiore al paesaggio (Terzi, 2000).

La matrice - In paesaggi frammentati, i flussi di materia e di energia che interessano i frammenti residui possono progressivamente risentire della matrice circostante trasformata dall'uomo finché essi vengono ad essere quasi prevalentemente controllati da quest'ultima (Harris e Silva Lopez, 1992; Reed et al., 1996). La matrice trasformata, in funzione della propria tipologia e delle sue caratteristiche morfologiche, strutturali ed ecologiche, può marcatamente influenzare la fauna, la vegetazione e le condizioni ecologiche interne ai frammenti (Janzen, 1986; Wilcove et al., 1986). In estrema sintesi, essa può:

- determinare il tipo e l'intensità ("severità") dell'effetto margine nei frammenti residui (v. Saunders et al., 1991; v. anche par. effetto margine);
- fungere da area "sorgente" (*source*; Pulliam, 1988) per specie generaliste, potenzialmente invasive dei frammenti, fornendo loro una serie di potenzialità ecologiche (spazio, risorse, ecc.). La matrice può agire, viceversa, da area "gorgo" (*sink*) per quelle specie più sensibili, stenoecie, legate agli habitat originari ancora presenti nei frammenti residui (come, ad es., le specie definite "interne" o *interior*, sensibili all'effetto margine e legate a condizioni ecologiche rinvenibili solo nella porzione più interna ai frammenti; Wilcove et al., 1986; Davies et al., 2001; Soulé e Orians, 2001);
- influenzare i movimenti individuali e tutti quei processi che avvengono tra frammenti (*between-fragment processes*; Soulé e Orians, 2001): la matrice può infatti agire da barriera parziale o totale alle dinamiche

dispersive di alcune specie. E' stato, inoltre, osservato come il tasso di movimento degli individui attraverso la matrice può ridursi o cessare del tutto quando la fisionomia e la struttura della vegetazione che la caratterizzano si differenzia nettamente da quella dei frammenti residui (Davies et al., 2001). L'effetto barriera provocato dalla matrice è strettamente specie-specifico e, conseguentemente, differenti tipologie di matrice presenteranno una permeabilità differente in funzione delle specie.

I frammenti residui - L'area, la forma, il grado di isolamento, la qualità ambientale dei frammenti residui e la loro la posizione nel mosaico di paesaggio sono alcuni dei fattori che possono influenzare sia la componente biotica sia quella abiotica in essi presenti. Tali frammenti possono essere considerati, in linea generale ed in modo semplificato, come unità ecosistemiche.

Gli effetti dei parametri area e isolamento sulla componente biotica sono stati, in parte, già accennati in precedenza (v. par. biogeografia insulare).

Frammenti di grandi dimensioni offrono una maggior disponibilità di risorse (nonché una maggior diversità di habitat) e possono supportare popolazioni numericamente superiori rispetto a quelle presenti in frammenti di dimensioni inferiore. A livello di comunità, il numero di specie totali e, in particolare, il numero di specie originarie delle tipologie ambientali frammentate sono strettamente e significativamente correlati all'area del frammento (Diamond, 1975; Saunders et al., 1991).

La forma dei frammenti è un altro fattore che può influire sulle dinamiche biologiche favorendo o sfavorendo quelle specie che risentono in misura differente dell'effetto margine (Saunders et al., 1991). La forma, quantificabile secondo diversi indici (cfr. Farina, 2001), è un rapporto tra le variabili perimetro ed area (o tra edge/interior habitat). Tali indici risultano più elevati in frammenti di piccole dimensioni o di forma allungata e/o sottile che presentano una superficie proporzionalmente maggiore di ambiente marginale.

Infine, è opportuno ricordare come la posizione di un frammento nel mosaico ed il suo grado di isolamento rispetto sia ad altri frammenti che ad aree non frammentate possono influenzare alcuni processi determinanti come la dispersione.

Effetti interni ed esterni ai frammenti

Due tipi di processi influenzano la distribuzione e l'abbondanza delle popolazioni di specie sensibili in paesaggi frammentati. Essi operano sia alla scala dei frammenti che a scala di paesaggio e sono stati, rispettivamente, definiti da Davies et al. (2001), processi intra- e between-fragment.

Tra gli effetti osservabili alla scala del singolo frammento residuo merita un approfondimento l'effetto margine.

L'effetto margine - Il dibattito scientifico sulla frammentazione ha focalizzato l'attenzione sugli effetti che questo processo provoca sulle componenti spaziali dei frammenti residui (es., area, isolamento, forma,

ecc.), nonché su altri processi (dispersione, dinamiche di metapopolazione, ecc.). E' stato, tuttavia, sottolineato come sia, in realtà, più opportuno analizzare anche quei cambiamenti che avvengono internamente ai frammenti i quali sembrano essere più importanti a breve termine rispetto all'alterazione dei fattori e processi prima accennati, i quali mostrano effetti su tempi più lunghi (Saunders et al., 1991).

Una delle conseguenze della frammentazione nel breve periodo riguarda, infatti, proprio l'alterazione della qualità degli habitat nei frammenti residui indotta dai disturbi provenienti dalla matrice trasformata limitrofa (Harris e Silva Lopez, 1992).

Con il termine generico di "effetto margine" (edge effect) si intendono una serie di effetti fisico-chimici, biologici ed ecologici che intervengono nelle aree marginali e di contatto fra tipologie ambientali differenti. Tali effetti sono il risultato delle interazioni fra tipologie ambientali adiacenti separate da un brusco passaggio (abrupt transition; Murcia cit. in Scoccianti, 2001) e sono di tipo deterministico. Le aree di margine possono mostrare condizioni ecologiche particolari. Esse aumentano considerevolmente in superficie come conseguenza della frammentazione. Alcuni Autori ritengono addirittura che i disturbi legati alle aree di margine possano costituire una porzione significativa degli effetti totali della frammentazione sulla biodiversità (Reed et al., 1996).

L'effetto margine induce, nei frammenti, una trasformazione della struttura vegetazionale, del microclima, della copertura del suolo che provoca effetti diretti e indiretti sulla distribuzione e abbondanza delle specie animali e vegetali (Laurance e Yensen, 1991; Schonewald-Cox e Buechner, 1992). L'entità di tale effetto dipende da una serie di fattori quali la tipologia ambientale del frammento e quella della matrice paesistica nella quale esso è inserito, il tipo e grado di frammentazione ed il tempo intercorso dall'inizio di questo processo (Davies et al., 2001).

Nelle aree di margine possono intervenire cambiamenti microclimatici (luce, temperatura, vento), biologici ed ecologici (cambiamenti nel tasso di germinabilità e di sopravvivenza dei semi, introduzione di specie alloctone/alienne, fenomeni di predazione e competizione da parte di specie marginali provenienti dalla matrice su specie sensibili presenti nei frammenti, ecc.) che amplificano così le conseguenze della frammentazione.

I cambiamenti osservabili ai margini fra frammenti residui e matrice trasformata possono avere profondi effetti su molti processi a differenti livelli ecologici: ad esempio, le alterazioni delle condizioni biotiche, associate con la frammentazione, possono influenzare alcune funzioni a livello ecosistemico, così come il ciclo dell'acqua e dei nutrienti (Debinski e Holt, 2000).

A causa dell'effetto margine si può assistere ad una riduzione proporzionale di quella porzione più interna dei frammenti residui che non è sottoposta ai disturbi provenienti dalla matrice (definita, dalla letteratura, area "interna" o interior) (Bennett, 1999; Farina, 2001). Un frammento di ambiente naturale può essere, allora, ulteriormente suddivisibile in un

settore interno, ove gli effetti dovuti alla matrice esterna non intervengono o agiscono in misura minima (nucleo o interior area), e in un'area marginale di transizione con la matrice trasformata dall'uomo (margine o edge area). L'estensione dell'area marginale è proporzionale alla lunghezza del perimetro dei frammenti e dipende dalla percezione che le diverse specie possono avere dei disturbi provenienti dalla matrice ambientale limitrofa e della qualità ambientale al margine. Frammenti con rapporto perimetro/area elevato (es., di piccole dimensioni o con perimetro irregolare) presentano una proporzione maggiore di ambienti marginali cosicché i disturbi connessi all'effetto margine potranno interessare una più ampia proporzione del frammento rispetto ad altri che mostrano, invece, un rapporto inferiore. Quindi, popolazioni sensibili presenti in piccoli frammenti possono avere a disposizione una superficie ancora più ridotta di habitat idoneo (Davies et al., 2001). Saunders et al. (1991) hanno analizzato, in una loro revisione, i diversi aspetti legati all'effetto margine.

Effetti a scala di paesaggio

Gli effetti a scala di paesaggio comprendono l'alterazione delle dinamiche individuali, caratteristiche delle singole specie, come conseguenza delle trasformazioni indotte dalla frammentazione.

La riduzione in area dei frammenti e l'aumento della distanza fra essi, può, infatti, influenzare marcatamente tali movimenti a scale differenti. In particolare, come conseguenza della variazione di tali parametri, i flussi di individui in movimento tra frammenti possono diminuire fino a divenire, in alcuni casi, nulli (Celada, 1995; Davies et al., 2001; v. il paragrafo sulla dispersione).

Le modalità con le quali gli individui si muovono nel mosaico di paesaggio è in gran parte funzione oltre che delle caratteristiche individuali (es., sesso, età, dimensioni corporee), di popolazione (es., densità) e intrinseche delle diverse specie, anche di fattori ambientali estrinseci, legati alla configurazione spaziale dell'ecomosaico (Fahrig e Merriam, 1994).

Bibliografia

- Andrén H., 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. *Oikos*, 71: 355-366.
- ANPA - INU, 2001. Indirizzi operativi per l'adeguamento degli strumenti di pianificazione del territorio in funzione della costruzione di reti ecologiche a scala locale. Agenzia Nazionale Protezione Ambiente Relazione tecnica. <http://www.ecoreti.it>.
- Battisti C., 2003. Habitat fragmentation, fauna and ecological network planning: Toward a theoretical conceptual framework. *It. J. Zool.*, 70: 241-247.
- Battisti C., 2004. Frammentazione ambientale, connettività, reti ecologiche. Un contributo teorico e metodologico con particolare riferimento alla fauna selvatica. Provincia di Roma, Assessorato alle politiche ambientali, Agricoltura e Protezione civile, 248 pp.
- Bellamy P.E., Hinsley S.A., Newton I., 1996. Factors influencing bird species numbers in small woods in south-east England. *J. Appl. Ecol.*, 33: 249-262.
- Bennett A.F., 1997. Habitat linkages – a key element in an integrated landscape approach to conservation. *Parks*, 7: 43-49.
- Bennett A.F., 1999. Linkages in the landscapes. The role of corridors and connectivity in wildlife conservation. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. X + 254 pp.
- Blake J.G., Karr J.R., 1987. Breeding bird of isolated woodlands: area and habitat relationship. *Ecology*, 68: 1724-1734.

- Blondel J., Lebreton J.-D., 1996. The biology of spatially structured populations: concluding remarks. *Acta Oecologica*, 17: 687-693.
- Brokaw N., 1998. Fragments - past present and future. *Trends Ecol. Evol.*, 13: 382-383.
- Bullini L., Contoli L., Sbordoni V., Vigna Taglianti A., 1980. Specie animali in pericolo e pianificazione del territorio. *Atti Conv. CNR "Provvedimenti per le specie animali italiane in pericolo"*. Roma, 1-2.7.1976: 18-28.
- Burkey T.V., 1995. Extinction rates in archipelagoes: implications for populations in fragmented habitats. *Conserv. Biol.*, 9: 527-541.
- Celada C., 1995. Frammentazione degli ambienti e conservazione: approcci empirici e modelli. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 22: 293-297.
- Chapman J.L., Reiss M.J., 1994. *Ecologia. Principi e applicazioni*. Zanichelli editore S.p.A., Bologna, 359 pp.
- Contoli L., 1981. Approcci ecologici per la tutela della fauna mediante aree protette. In: Moroni A., Ravera O., Anelli A. (eds.). *Atti 1° Congr. Naz. S.It.E., Salsomaggiore Terme*, 21-24.10.1980.
- Contoli L., 1990. I boschi di Carrega. Idee e proposte per una gestione naturalistica. *Ambiente e natura del Po e degli Appennini*, 6: 22-24.
- Davies K.F., Gascon C., Margules C.R., 2001. Habitat fragmentation: consequences, management, and future research priorities. In: Soulé M.E., Orians G.H., 2001 (eds.). *Conservation biology. Research priorities for the next decade*. Society for Conservation Biology, Island Press: 81-97.
- Debinski D.M., Holt R.D., 2000. A survey and overview of habitat fragmentation experiments. *Conserv. Biol.*, 14: 342-355.
- Diamond J.M., 1975. The island dilemma: lessons of modern biogeographic studies for the design of natural reserves. *Biol. Conserv.*, 7: 129-145.
- Diamond J.M., 1981. Flightlessness and fear of flying in island species. *Nature*, 293: 507-508.
- Dias P.C., 1996. Sources and sinks in population biology. *Trends Ecol. Evol.*, 11: 326-330.
- Durant S., 2000. Dispersal patterns, social organization and population viability. In: Morris Gosling L., Sutherland W.J. (eds.). *Behaviour and Conservation. Conservation Biology Series 2*. Cambridge Univ. Press, Cambridge: 172-197.
- Fahrig L., 1997. Relative effects of habitat loss and fragmentation on population extinction. *J. Wildl. Manag.*, 61: 603-610.
- Fahrig L., Merriam G., 1994. Conservation of fragmented populations. *Conserv. Biol.*, 8: 50-59.
- Farina A., 2001. *Ecologia del Paesaggio. Principi, metodi e applicazioni*. UTET Libreria, Torino, 673 pp.
- Forman R.T.T., 1995. *Land mosaics. The ecology of landscapes and regions*. Cambridge Univ. Press.
- Forman R.T.T., Godron M., 1986. *Landscape Ecology*. John Wiley, New York.
- Franco D., 2000. *Paesaggio, reti ecologiche ed agroforestazione*. Il Verde editoriale, Milano, 316 pp.
- Gambino R., Romano B., 2003. Territorial strategies and environmental continuity in mountain systems: The case of the Appennines (Italy). *World heritage mountain protected area field workshop, Durban, South Africa*, 5-8.9.2003, 15 pp.
- Gilpin M.E., Soulé M.E., 1986. Minimum viable populations: processes of species extinction. In: Soulé M.E. (ed.). *Conservation Biology*. Sinauer Associates Inc., Sunderland, Massachusetts: 19-34.
- Goss-Custard J.D., Stillman R.A., West A.D., Mcgrorty S., Le V. Ditt Durrell S.E.A., Caldow R.W.G., 2000. The role of behavioural models in predicting the ecological impact of harvesting. In: Morris Gosling L., Sutherland W.J. (eds.). *Behaviour and Conservation. Conservation Biology Series 2*. Cambridge Univ. Press, Cambridge: 65-82.
- Gosselin F., 1996. Extinction in a simple source/sink system: application of new mathematical results. *Acta Oecologica*, 17: 563-584.
- Hale M.L., Lurz P.W.W., Shirley M.D.F., Rushton S., Fuller R.M., Wolff K., 2001. Impact of landscape management on the genetic structure of Red Squirrel populations. *Science*, 293: 2246-2248.
- Hanski I., 1994. Patch-occupancy dynamics in fragmented landscapes. *Trends Ecol. Evol.*, 9: 131-135.
- Hanski I., 1998. Metapopulation dynamics. *Nature*, 396: 41-49.
- Hanski I., Moilanen A., Gyllenberg M., 1996. Minimum viable metapopulation size. *Am. Nat.*, 147: 527-541.
- Harris L.D., Silva-Lopez G., 1992. Forest fragmentation and the conservation of biological diversity. In: Fiedler P.L., Jain S.K. (eds.). *Conservation Biology*. Chapman and Hall, New York and London: 197-237.
- Kareiva P., Wennergren U., 1995. Connecting landscape patterns to ecosystem and population processes. *Nature*, 373: 299-302.
- Janzen D.H., 1986. The eternal external threat. In: M.E. Soulé (ed.). *Conservation Biology*. Sinauer Associates Inc., Sunderland, Massachusetts: 286-303.
- Laurance W.F., Yensen E., 1991. Predicting the impacts of edge effects in fragmented habitats. *Biol. Conserv.*, 55: 77-92.
- Levins R., 1969. Some demographic and genetic consequences of environmental heterogeneity for biological control. *Bull. Entomol. Soc. Am.*, 15: 236-240.
- Lomolino M.V., 2000. A species-based theory of insular zoogeography. *Global Ecol. Biogeogr. Lett.*, 9: 39-58.
- MacArthur R.H., Wilson E.O. 1967. *The theory of island biogeography*. Princeton Univ. Press, Princeton.

- Mace G.M., Baillie J.E.M., Beissinger S.R., Redford K.H., 2001. Assessment and management of species at risk. In: Soulé M.E., Orians G.H. (eds.). *Conservation Biology. Research Priorities for the Next Decade*. Society for Conservation Biology, Island press: 11- 29.
- Malcevski S., Bisogni L.B., Gariboldi A., 1996. Reti ecologiche ed interventi di miglioramento ambientale. Il Verde editoriale, Milano.
- Nevo E., 1989. Genetic diversity and the conservation of endangered species. Abstract V International Theriological Congress, Roma, 22-29.8.1989: 747.
- Orians G.H., Soulé M.E., 2001. Introduction. In: Soulé M.E., Orians G.H. (ed.). *Conservation Biology*. Society for Conservation Biology, Island Press: 1-9.
- Perilli F., 1999. I sistemi territoriali ambientali. *Parchi*, 26: 36-44.
- Pickett S.T.A., Thompson J.N., 1978. Patch dynamics and the design of nature reserves. *Biol. Conserv.*, 13: 27-37.
- Piersma T., Baker A.J., 2000. Life history characteristics and the conservation of migratory shorebirds. In: Morris Gosling L., Sutherland W.J. (eds.). *Behaviour and Conservation*. Conservation Biology Series 2. Cambridge Univ. Press, Cambridge: 105-124.
- Pimm S.L., 1986. Community stability and structure. In: Soulé M.E. (ed.). *Conservation Biology*. Sinauer Associates Inc.. Sunderland, Massachussets: 309-329.
- Properzi P., Romano B., Tamburini G., 1998. Carta della continuità ambientale d'Italia. Scala 1:1.500.000. Progetto PLANECO-Planning in Ecological Network, DAU-Università de L'Aquila.
- Pulliam H.R., 1988. Sources, sinks, and population regulation. *Am. Nat.*, 132: 652-661.
- Randi E., 1993. Genetica delle piccole popolazioni. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 21: 151-166.
- Rapoport E., 1982. Areography. geographical strategies of species. B. drausal. transl. Publ. Fundaciòn Bariloche. Pergamon, New York, 255 pp.
- Raup D.M., 1994. L'estinzione. Cattivi geni o cattiva sorte? Piccola Biblioteca Einaudi, 179 pp.
- Reed R.A., Johnson-Barnard J., Baker W.L., 1996. Fragmentation of a forested Rocky mountain landscape, 1950 - 1993. *Biol. Conserv.*, 75: 267-277.
- Reggiani G., Amori G., Masi M., Boitani L., 2000. Studio finalizzato all'individuazione di una metodologia d'indagine sperimentale per il monitoraggio degli elementi critici delle reti ecologiche, relativamente alle specie di vertebrati, attraverso l'osservazione di casi di studio. Relazione finale, ANPA, Roma, 26.8.2000.
- Renjifo L.M., 1999. Composition changes in subandean avifauna after long-term forest fragmentation. *Conserv. Biol.*, 13: 1124-1139.
- Robinson G.R., Holt R.D., Gaines M.S., Hamburg S.P., Johnson M.L., Fitch H.S., Martinko E.A., 1992. Diverse and contrasting effects of habitat fragmentation. *Science*, 257: 524-526.
- Romano B., 1996. Oltre i Parchi. La rete verde regionale. DAU. Università de L'Aquila. Andromeda editrice, Colledara (TE), 78 pp.
- Romano B., 1999. Dalla continuità ambientale alle reti ecologiche. *Parchi*, 27: 58-62.
- Romano B., 2000. Continuità ambientale. Andromeda editrice, Colledara (TE), 239 pp.
- Santolini R., De Carli E., Buvoli L., Pasini G., Fornasari L., 2003. Effetti delle colture agrarie sulla distribuzione di alcune specie di Passeriformi in base ai dati MITO 2000. *Avocetta*, 27: 73.
- Saunders D.A., Hobbs R.J., Margules C.R., 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conserv. Biol.*, 5: 18-32.
- Schonewald-Cox C., Buechner M., 1992. Park protection and public roads. In: Fiedler P.L., Jain S.K. (eds.). *Conservation Biology*. Chapman and Hall, New York and London: 373-395.
- Scoccianti C., 2001. *Amphibia: aspetti di ecologia della conservazione*. WWF Italia, Sezione Toscana. Editore Guido Persichino Grafica, Firenze, XIII+430 pp.
- Seal U.S., Mace G., Foote T.J., 1989. Population viability analysis (PVA) for the intensive management and conservation of small population in the wild and in captivity. Abstract V International Theriological Congress, Roma, 22-29.8.1989: 715-717.
- Soulé M.E., Bolger D.T., Alberts A.C., Wright J., Sorice M., Hills S., 1988. Reconstructed dynamics of rapid extinctions of chaparral requiring birds in urban habitat islands. *Conserv. Biol.*, 2: 75-92.
- Soulé M.E., Orians G.H., 2001. Conservation biology research: Its challenges and contexts. In: Soulé M.E., Orians G.H. (eds.). *Conservation Biology. Research priorities for the next decade*. Society for Conservation Biology, Island press: 271-285.
- Stratford J.A., Stouffer P.C., 1999. Local extinctions of terrestrial insectivorous birds in a fragmented landscape near Manaus, Brazil. *Conserv. Biol.*, 13: 1416-1423.
- Terzi M., 2000. Parco Nazionale dell'Alta Murgia: considerazioni per la conservazione della biodiversità. *Genio rurale*, 1: 3-9.

- Thomas C.D., 1994. Extinction, colonization, and metapopulations: environmental tracking by rare species. *Conserv. Biol.*, 8: 373-378.
- Thomas C.D., Baguette M., Lewis O.T., 2000. Butterfly movement and conservation in patchy landscapes. In: Morris Gosling L., Sutherland W.J. (eds.). *Behaviour and Conservation. Conservation Biology Series 2*. Cambridge Univ. Press, Cambridge: 85-104.
- Tilman D., May R.M., Lehman C.L., Nowak M.A., 1994. Habitat destruction and the extinction debt. *Nature*, 371: 65-66.
- 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, Massachusetts: 237-256.
- Wilcox B.A., Murphy D.D., 1985. Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction. *Am. Nat.*, 125: 879-887.
- Wilson E.O., 1993. *La diversità della vita*. Rizzoli, Milano, 472 pp.

Capitolo 4

IL RUOLO DELL'ITALIA NEL CONSUMO DI BIODIVERSITÀ



IL COMMERCIO DI NATURA

Massimiliano Rocco

WWF Italia

Il commercio internazionale di fauna e flora selvatiche - regolamentato dalla CITES (anche conosciuta come Convenzione di Washington) è uno dei mercati più floridi e redditizi, sono decine di migliaia le specie animali e vegetali interessate, commerciate per le loro pelli, per farne souvenir, per le proprietà medicinali, per il cibo, usati vivi come pets o per le collezioni private, usati per abbellire e ravvivare le nostre case come le orchidacee e le cactacee, per i trofei di caccia o come lane pregiate, pensiamo alla vigogna o al chiru, l'antilope tibetana quasi portata all'estinzione dal mercato della sua pregiatissima lana, ma parliamo anche di migliaia di metri cubi di legname tropicale o di prodotti ricavati dal legno. Molte le specie carismatiche, quelle conosciute al grande pubblico, dalla tigre ai rinoceronti, dall'elefante ai gorilla, interessate dal commercio illegale, ma questo traffico riguarda migliaia di altre rettili e scimmie, orchidee e ramino, in alcuni casi, come gli squali, il grande commercio include solo la pinna, ricercata nella cucina orientale, ed in nome della quale milioni di squali vengono uccisi ogni anno. Il commercio (legale e illegale) di fauna selvatica coinvolge centinaia di milioni di singole piante e animali di decine di migliaia di specie. Un mercato globale che oggi sta rappresentando una seria minaccia per migliaia di specie la cui crisi si condensa bene nell'esempio di alcune specie carismatiche come elefanti, rinoceronti e tigri al centro della campagna sul commercio illegale (WWF 2012), eppure un uso sostenibile e pianificato di tutte queste specie può rappresentare una seria opportunità di sviluppo per le comunità rurali, per diversi settori economici e per interi paesi che possono basare il loro riscatto sulla valorizzazione delle loro risorse naturali (Oldfield, S. 2003). Questo mercato globale è oggi regolato dalla CITES che monitora e vigila su un mercato di oltre 30.000 specie, di cui approssimativamente 25.000 sono piante. In Europa norme più restrittive consentono di monitorare il mercato di qualche migliaio di specie in più, ma molto ancora si deve fare.

Nei primi anni '90, il network TRAFFIC (creato nel 1976 da IUCN e WWF per monitorare e contribuire a contrastare il commercio illegale) ha stimato in 160 miliardi di dollari il valore dei prodotti di fauna selvatica importati (legalmente) a livello globale. Nel 2009, questa cifra era salita a circa 250 miliardi di euro l'anno (TRAFFIC 2010).

Nella sola Unione Europea, il giro d'affari legale dei prodotti di fauna selvatica stimato dal Network TRAFFIC è stato di 93 miliardi di Euro nel 2005 (TRAFFIC 2005), salita a quasi 100 miliardi nel 2009. I giri d'affari più imponenti riguardano il commercio di legname e quello di specie marine: secondo la FAO, nel 2009 il giro d'affari era nel primo caso di 200 miliardi di dollari, e di circa la metà per quanto riguarda il "seafood". Circa 70.000 specie di piante sono usate per scopi medicinali. In questo mercato mondiale l'Italia gioca un ruolo importante, siamo la destinazione di milioni di pelli di rettile per la loro lavorazione e trasformazione, il primo mercato al mondo e così anche per la lavorazione della lana di Vigogna dal Sudamerica, un crocevia anche tra i più importanti per legnami tropicali e piante tropicali.

Per sua stessa natura, è quasi impossibile ottenere cifre attendibili sul valore del commercio illegale di specie selvatiche, ma ci si deve orientare

sulle centinaia di milioni di dollari. Il valore della pesca illegale, non dichiarata e non regolamentata è stata stimata tra i 10 e i 23 miliardi di dollari l'anno (MRAG & FERR, 2008), mentre il valore del commercio internazionale di legname illegale è stato stimato in 7 miliardi di dollari l'anno. Il commercio illegale di specie selvatiche (esclusi dunque pesca e commercio di legname) è stato stimato in 7,8-10 miliardi di dollari l'anno (GFI, 2011).

Dal 2005 al 2009, la CITES ha registrato una media annua in commercio di oltre 317.000 uccelli vivi, poco più di 2 milioni di rettili vivi, 2,5 milioni di pelli di coccodrillo, 1,5 milioni di pelli di lucertole, 2,1 milioni di pelli di serpente, 73 tonnellate di caviale (le preziose uova dello storione), oltre un milione di pezzi di corallo e quasi 20.000 trofei di caccia. (www.traffic.org)

Tra il 2005 e il 2009 le autorità di frontiera dell'UE hanno sequestrato oltre 12.000 prodotti provenienti dal commercio illegale di animali selvatici nell'Unione europea.

In questo mercato globale indubbiamente l'Italia ha il suo ruolo e il suo peso non indifferente nel consumo di risorse naturali. Siamo il primo mercato al mondo per il commercio di pelli di rettile (Grafico del mercato TRAFFIC 2012), un mercato (parliamo di importazioni) che a livello di EU e di mercato legale è di circa 100 milioni di euro l'anno. L'Italia è anche tra i primi importatori al mondo di legnami dal Bacino del Congo e uno dei maggiori mercati al mondo per il Ramino, un insieme di specie di alberi del genere *Gonystilus* provenienti prevalentemente dalle foreste del Borneo e Sumatra, foreste interessate da fenomeni selvaggi di deforestazione che stanno compromettendo il futuro di specie animali come l'orango, il rinoceronte di Sumatra, l'elefante, la tigre e i gibboni.



Il mercato delle pelli di rettile, i pitoni dal sudest asiatico

M.R.

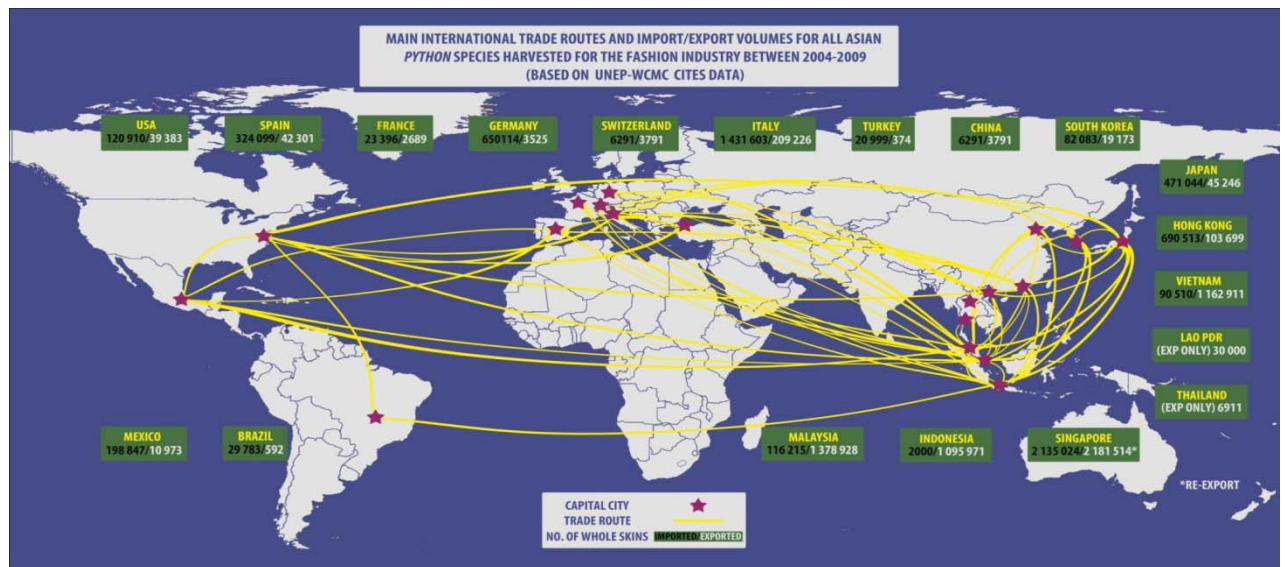
Ogni anno diversi milioni di rettili sono commerciati a livello mondiale, oggetto di un mercato del pet così come di un mercato delle sole pelli per

l'alta moda. Coccodrilli, caimani, tegu, varani, pitoni, iguane, cobra, tartarughe e tante altre specie ancora sono coinvolte in questo giro d'affari, in questo mercato mondiale ma quello che più di altri interessa il mercato italiano, le nostre importazioni è il mercato delle pelli di rettile ed in particolare di quelle centinaia di migliaia di pelli di pitone che dal sudest asiatico viaggiano verso le nostre contee, dove la cultura antica della lavorazione e le capacità raggiunte ne fa oggetti preziosi per un mercato che non sembra avere crisi. Pure se le specie di rettile commerciate per la moda sono diverse negli ultimi anni l'attenzione globale si è concentrata sul mercato dei pitoni del sudest asiatico. Diverse le specie asiatiche commerciate in decine di migliaia di esemplari l'anno, il *Python reticulatus* è il più commerciato con una media di 340.000 pelli l'anno, seguito dal *Python molurus bivittatus* con circa 100.000 pelli, e dagli altri interessati dal mercato il *Python curtus*, *Python brongersmai* e *Python breitensteini* che insieme raggiungono le circa 80/90000 pelli annuali. Si tratta di esemplari catturati in natura o allevati in specifiche fattorie in particolare in Laos PDR e Vietnam, fattorie attorno alle quali c'è un grande dibattito (WCS, 2008) per le non sempre chiare evidenze di una normale riproduzione in cattività e per i dubbi sulla convenienza di un allevamento che richiede anni per portare gli animali alla taglia commerciale più richiesta, oltre i 3 metri, con costi di gestione a volte molto elevati anche in quei paesi ed in particolare rispetto al valore futuro delle pelli, se poi si considerano eventuali perdite e pelli non sempre di grande qualità allora i dubbi crescono sulla vera origine e sorgono i dubbi su un mercato che nasconde molte verità e sembra sempre più insostenibile per il numero di esemplari interessati (Luiselli et al 2010).



Una buona pelle, della lunghezza di circa 3 metri o oltre può valere nel paese di esportazione per un cacciatore locale circa 30 dollari, sui nostri mercati una borsa di pitone può essere venduta per 10.000/15.000 €, e da una pelle di 3 metri se ne possono ricavare almeno due e inoltre anche dei cinturini o dei portafogli. Quando parliamo del mercato dei pitoni del sudest asiatico Parliamo di un mercato che cresce di anno in anno ed ha visto un incremento delle esportazioni dalle 352.959 pelli esportate nel 2003 alle oltre 575.183 del 2011 (Kasterine et al. 2011). In questo mercato della

moda, ricco e in crescita, l'Italia è il primo punto di riferimento per i pesi esportatori il più importante partner commerciale di paesi come l'Indonesia, Singapore, la Thailandia, il Vietnam, ed è anche il primo mercato al mondo verso cui sono destinate le pelli per la lavorazione insieme a Francia e Spagna. Il mercato delle pelli di rettile rappresenta sempre più un argomento importante da affrontare in ambito internazionale, il sistema messo in piedi dalla CITES dovrebbe approfondirne conoscenze e contribuire a chiarire quei dubbi e quei lati oscuri che sembrano esserci. Senza dubbio va fatta chiarezza sull'allevamento in cattività, sugli stock presenti in diversi paesi esportatori, sulla gestione delle popolazioni selvatiche che in alcune aree sembrano essere oggetto di una pressione di caccia forse eccessiva rispetto anche agli ambienti forestali più interessati che nel sudest asiatico stanno scomparendo a ritmi impressionanti.



Bibliografia

- Kasterine, A., Arbeid, R., Caiilabet, O. and Natusch, D. (2012). The Trade in South-East Asian Python Skins. International Trade Centre (ITC), Geneva.
- Luiselli, L., Bonnet, X., Rocco, M. and Amori, G. (2011). Conservation implication of rapid shifts in the trade of Wild African and Asian Pythons. *Biotropica* 0(0): 1-5 2011.
- WCS. 2008. Commercial wildlife farms in Vietnam: A problem or solution for conservation? Technical Report, Wildlife Conservation Society, Hanoi, Vietnam.

La lana di vigogna, un'opportunità di buona gestione

M.R.

Fonte di una delle più preziose lane al mondo, la vigogna (*Vicugna vicugna*) è un membro della famiglia dei Camelidae e si trova esclusivamente nell'habitat degli altipiani a Puna delle Ande centrali. Le vigogne sono particolarmente adattate alla vita nella Puna, con popolazioni che si trovano oltre i 3500 metri in Argentina, Bolivia, Cile e Perù. La Puna è anche la casa delle genti che parlano le lingue Quechua e Aymara, comunità indigene la cui storia nell'area comincia migliaia di anni fa. Questi gruppi abitano una delle regioni più povere del Sud America, con condizioni climatiche durissime che riducono le opzioni per l'agricoltura e limitano le attività economiche.

La lavorazione di questa lana finissima risale a prima dell'Impero Inca, ma l'eccessivo sfruttamento commerciale secondo metodi non sostenibili ha

reso doverosa la sua inclusione nella CITES (Convenzione sul commercio internazionale delle specie minacciate di estinzione) sin dal 1975. Sparare all'animale per prenderne la lana era più semplice che catturarlo e questo ha comportato lo sterminio di moltissimi esemplari, le cui carcasse inutilizzabili erano lasciate in natura.

La richiesta Europea d'indumenti fabbricati con lana di vigogna ha avuto come risultato un drammatico declino delle popolazioni, con la caduta del numero d'individui fino al numero di 10000 unità a metà del XX secolo, dopo secoli di caccia indiscriminata.



Per questo l'Argentina, la Bolivia, il Cile e il Perù hanno capito la necessità di arrestare il pericoloso declino della specie verso l'estinzione attraverso politiche coordinate, scambio d'informazioni e azioni ed hanno stipulato, nel 1979, la Convenzione per la Conservazione e la Gestione della Vigogna. Tutto ciò ha permesso di iniziare diversi progetti di recupero delle popolazioni selvatiche di questa specie.

Il cuore della maggior parte dei programmi di recupero è stato lo sviluppo di tecniche per l'ottenimento delle fibre attraverso la rasatura degli animali vivi invece di abbatterli.

Questo per fare in modo che, permettendo l'utilizzo commerciale della specie, l'aumentato guadagno delle comunità locali incoraggi la partecipazione locale alla gestione, facendo diminuire il bracconaggio e aumentare l'accettazione dei branchi di vigogna, che competono per le risorse alimentari con gli animali domestici proprio nelle comunità locali.

La ripresa delle popolazioni di vigogna in tutta l'area di distribuzione durante gli ultimi 25 anni può a ragione essere considerato uno dei successi maggiormente tangibili di conservazione delle specie in America Latina.

Infatti nel 1994 i Paesi che hanno sottoscritto la CITES (Convenzione sul commercio internazionale delle Specie di Fauna e di Flora minacciate di estinzione) hanno preso nota del recupero delle popolazioni e dei nuovi

sistemi di gestione messi in atto, e nel 1994 hanno cominciato a permettere il commercio internazionale di fibre di lana di vigogna prodotte attraverso il metodo della rasatura degli esemplari vivi.

Più recentemente, sono stati sviluppati sistemi di gestione della vigogna in stato di cattività o di semicattività con l'intenzione di aumentare la produzione di fibre. Tuttavia, sulla base delle informazioni disponibili, i sistemi di produzione in cattività non stanno producendo gli attesi benefici socio economici e di conservazione, e stanno riducendo gli incentivi locali per conservare e gestire in modo sostenibili la vigogna selvatica.

Il bracconaggio è aumentato significativamente in alcune aree, con una bassa capacità governativa di controllare e reprimere bracconaggio e commercio illegale. Come risultato, c'è una diffusa percezione che i progressi fatti con la ripresa delle popolazioni allo stato selvatico negli anni '80 e '90 stia rapidamente cambiando rotta ad un livello non calcolabile e con conseguenze incerte.

Per garantire una corretta gestione di questo mercato i governi dei Paesi coinvolti hanno concordato un piano internazionale per il prelievo della lana da esemplari vivi in natura. L'Italia è di gran lunga il maggiore importatore di questa lana (Tab. 1) e il WWF Italia si è impegnato concretamente nel sostenere questo progetto di gestione sostenibile del suo commercio.

Tabella 1: Riporta i Kg di lana di *Vicugna vicugna* importati dai diversi paesi dal 2007 al 2012 dati di "Gross import trade report" scaricati dal CITES Trade Database creato e gestito da UNEP-WCMC per il Segretariato CITES (<http://www.unep-wcmc-apps.org/citestrade>)

Paese	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Totale 2007 - 2012
Italia	3.576	3.073	3.375	6.581	3.844	585	21.034
Germania	0	298	156	602	477	737	2.270
Argentina	49	169	199	627	487	0	1.531
Gran Bretagna	480	0	4	9	250	0	743
Corea	50	60	55	0	0	0	165
Cina	0	0	0	0	100	0	100
Bolivia	0	0	0	78	0	0	78
Perù	0	0	0	0	78	0	78
Giappone	0	15	0	53	3	0	71
USA	0	0	0	0	1	0	1

TROFEI DI CACCIA E CACCIA ALL'ESTERO,

UNA MODA CRESCENTE

Marco Valentini

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

La CITES, Convenzione per la tutela di specie di flora e di fauna minacciate tramite il controllo del loro commercio, opera dal 1973 monitorando gli

scambi commerciali che hanno come oggetto moltissime specie di animali e piante. Questo controllo prevede una documentazione per tali movimentazioni e una serie di meccanismi di monitoraggio per far sì che i prelievi di una specie selvatica non mettano in pericolo la sopravvivenza di quella specie a medio e lungo termine.

Per l'importazione di esemplari di specie iscritte nell'Appendice II della CITES/Allegato B del Regolamento Europeo 338/97 i paesi dell'Unione Europea, contrariamente al resto del mondo, richiedono, oltre ad un permesso di esportazione, l'emissione di una licenza di importazione (quindi una misura più restrittiva rispetto a quella in vigore nel resto del mondo). La licenza viene rilasciata a seguito del parere dell'Autorità Scientifica Nazionale CITES che deve verificare se il prelievo di fauna o flora selvatica non abbia nociuto alla stabilità e conservazione a lungo termine delle popolazioni selvatiche nel paese di origine del/degli esemplari. Tale controllo ha portato e porta alla decisione di non permettere l'importazione di alcune specie da determinati paesi. Le decisioni prese in tal senso, di comune applicazione in tutti i paesi dell'Unione Europea, possono venire formalizzate nel Regolamento delle Sospensioni che annualmente viene pubblicato nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea, o sono altrimenti oggetto di consultazioni con i paesi di origine per acquisire dati che possano indurre la comunità scientifica europea a riveder le proprie decisioni.

A livello di Convenzione esistono delle deroghe per il commercio dei cosiddetti "Personal and Household Effects – PHE" (oggetti di uso personale), per i quali in nessun caso può venire richiesto un permesso di importazione. Anche la UE applica tale deroga. Tra gli oggetti di uso personale si considerano anche i trofei di caccia. Per l'importazione di questi trofei quindi, al pari degli oggetti di uso personale e domestico, non è richiesto il rilascio della licenza di importazione. Non esiste quindi l'obbligo di consultazione delle Autorità Scientifiche. Tale deroga è in vigore per le sole specie iscritte nell'Appendice II/Allegato B.

Come risolvere, se esiste, il problema delle deroghe

E' sembrato opportuno che il commercio delle specie iscritte nell'Allegato B e oggetto di caccia per l'ottenimento dei trofei non sfuggissero a quello che è lo scopo della CITES: non proibire, ma regolare il prelievo di specie selvatiche per rendere possibile un prelievo sostenibile della risorsa. A tale fine l'Unione Europea ha avviato una iniziativa durante la passata Conferenza delle Parti CITES tenutasi a Bangkok il marzo scorso, con la quale ha ipotizzato che i trofei di caccia non godessero più dell'assimilazione ad oggetti personali. Tale proposta è scaturita dal fatto che per alcune specie iscritte nell'Appendice II/Allegato B il Gruppo di Revisione Scientifica di Bruxelles ha dato parere negativo all'importazione in considerazione della non sostenibilità del prelievo, ma che tale decisione non può in alcun modo essere applicata ai trofei di caccia. Alla data di redazione di questa breve nota alcune decisioni "negative" da parte dell'Unione Europea hanno riguardato l'orso polare (*Ursus maritimus*) dal

Canada (limitatamente alle sole popolazioni di Kane Basin e Baffin Bay), di leone (*Panthera leo*) dal Sud Africa, di tricheco (*Odobenus rosmarus*) dalla Groenlandia, di mosco (*Moschus moschiferus*) dalla Federazione Russa, di coccodrillo del Nilo (*Crocodylus niloticus*) dal Madagascar.

L'iniziativa dell'Unione Europea

Per alcune delle specie coinvolte il commercio internazionale di trofei di caccia costituisce la più importante, o addirittura la sola causa di commercio, e quindi sembra rilevante poter incidere anche su tale commercio che attualmente risulta escluso dalla considerazione delle Autorità Scientifiche. A tale proposito la Commissione Europea ha promosso uno studio di revisione (effettuato dal World Conservation Monitoring Centre di Cambridge), che ha evidenziato quali siano le specie elencate nelle Appendici CITES che sono commerciate in modo significativo come trofei di caccia.

Le specie più commerciate sono:

- Ammotrago, pecora crinita o pecora dell'Atlante
- Damalisco del Capo
- Lichi rosso
- Argali (le varie sottospecie)
- Urial
- Ippopotamo
- Caracal
- Serval o gattopardo Africano
- Leone
- Puma
- Orso nero americano
- Orso bruno
- Zebra di montagna
- Rinoceronte bianco
- Babbuino
- Amadriade
- Elefante africano
- Coccodrillo del Nilo
- Alligatore

Il Gruppo di Revisione Scientifica CITES europeo ha ritenuto di dover richiedere un approfondimento su alcune specie (leone, lichi rosso limitatamente ad una sottospecie, argali, ecc.). In contemporanea la Commissione Europea ha avviato una consultazione degli stakeholders (Associazioni non governative, associazioni di cacciatori, Traffic e IUCN), per acquisire un parere di massima sull'ipotesi di modifica della normativa comunitaria che vada nella linea di richiedere un permesso di importazione dei trofei di caccia e che pertanto renda possibile un controllo sulla sostenibilità del prelievo da parte della Comunità scientifica.



I commenti ricevuti hanno spaziato dal totale dissenso all'iniziativa (associazioni di cacciatori e di organizzatori di caccia ai trofei, nonché dei principali paesi esportatori – Sud Africa, Zimbabwe, Zambia, Namibia), alla totale adesione ad una disciplina più rigorosa (Associazioni di protezione ambientale e di animal welfare), contraria con diverse sfumature (IUCN) e favorevole ma limitando la richiesta di permesso d'importazione alle specie per le quali si ritenga che esistono delle criticità sullo stato di conservazione in alcuni paesi (TRAFFIC).

E' stato comunque concordato che per l'importazione ed il commercio di corna di rinoceronte, considerato il preoccupante bracconaggio a danno di tutte le specie di rinoceronti, e l'enorme valore economico che i corni stessi hanno sul mercato della medicina tradizionale cinese, debba vigere una disciplina particolare e molto più restrittiva che prevede, tra l'altro, il divieto di successiva commercializzazione dei trofei stessi da parte del cacciatore che li importati in prima battuta.

Case studies e buone pratiche

E' importante richiamare in poche righe il concetto di sviluppo sostenibile e gestione del patrimonio naturale. Nei paesi occidentali ormai le specie selvatiche sono relegate in piccoli territori dove sono, in teoria, totalmente protette. In molte aree dei paesi con economie in transizione la fauna selvatica è parte integrante della cultura locale e spesso riveste un ruolo importante nelle economie di sussistenza. Di fatto molti esemplari di mammiferi ed uccelli vengono uccisi perché costituiscono una importante fonte di proteine. Laddove tali esemplari possano costituire una significativa fonte di reddito per l'economia locale (caccia per trofei), appare saggio ed opportuno promuoverne uno sfruttamento senz'altro più oculato e più redditizio, e che sacrifichi un numero minore di individui, con un vantaggio economico sensibile che rende di fatto "competitiva" la caccia per i trofei rispetto alla caccia di sussistenza.

Non ci si nasconde il fatto che per la cultura occidentale alcune di tali pratiche possano risultare riprovevoli o moralmente inaccettabili. Si tratta di mediare tra una sensibilità che tenga conto del valore del singolo individuo ed un pragmatico approccio che permetta il sacrificio legale di alcuni animali per permettere la conservazione delle specie. Resta inteso che tale meccanismo funziona ed ottiene risultati soddisfacenti in quei paesi dove viga un livello minimo di governance e un basso livello di corruzione. A tale proposito un esempio virtuoso è costituito dai paesi dell'Africa australe che da tempo hanno avviato lucrose operazioni di caccia per i trofei. Uno degli esempi più virtuosi è quello che ha portato alla salvaguardia, conservazione e messa in sicurezza (al netto dei recenti e preoccupanti fenomeni di bracconaggio) delle popolazioni di rinoceronte bianco meridionale, i cui effettivi sono aumentati fino a raggiungere le diverse migliaia di individui. Meno fortunato il rinoceronte bianco settentrionale, diffuso in paesi dove nessuno si è preso la briga di creare un interesse economico che ne favorisse la conservazione, è scomparso allo stato selvatico già da alcuni anni. Comunque anche in questo settore le cose vanno parzialmente cambiando. Il Botswana ha recentemente stabilito una moratoria per i trofei di leone, mentre lo Zambia dal 2013 non permette più la caccia per trofeo a leone e leopardo, visto che sembra più redditizio un leopardo vivo che può essere visto da decine di turisti al giorno, che uno morto nel salotto di qualche riccone occidentale. Molte specie hanno beneficiato di programmi che sono riusciti a conciliare interessi economici e conservazione. Possiamo citare il ghepardo in Namibia, le due sottospecie della zebra di montagna (*Equus zebra zebra* e *E.z hartmannae*) in Sud Africa e Namibia, il bontebok (*Damaliscus pygargus*) e lo gnu dalla coda bianca (*Connochaetes gnu*) in Sud Africa, Il taurotraggo di Lord Derby (*Taurotragus derbianus*) in Repubblica Centrafricana e Camerun, il lichi nero (*Kobus leche smithemanni*), l'urial (*Ovis orientalis*) e il markhor (*Capra falconeri*) in Pakistan.

Per alcune specie iscritte nell'Appendice I/Allegato la caccia per l'ottenimento dei trofei ha non solo contribuito ad arrestare il declino delle popolazioni, ma ha costituito uno degli elementi chiave per un recupero sensibile in termini numerici. Per il ghepardo della Namibia (*Acynonix jubatus*) uno dei problemi annosi è sempre stato quello della convivenza con gli allevamenti di ovicapri, preda facile soprattutto laddove le specie selvatiche risultassero rarefatte dalla caccia e dalla concorrenza delle greggi stesse. Un oculato programma di gestione, lo spostamento di esemplari cosiddetti problematici ed una assegnazione di "quote di caccia" ai farmers che ospitano nelle proprie fattorie alcuni esemplari di questa specie, ha fatto sì che il danno economico si trasformasse in potenziale beneficio e che pertanto cambiasse la stessa percezione della specie, da danno a valore. A fronte della perdita di poche pecore predate dal ghepardo, al proprietario del terreno viene annualmente garantito un guadagno per i trofei "venduti". La specie nel suo complesso ha ampliato l'areale di distribuzione ed il numero degli esemplari presenti in Namibia è aumentato in termini assoluti.

Per l'elefante africano la situazione si presenta differenziata per aree geografiche, laddove si consideri che le popolazioni di elefante di savana e di elefante di foresta appartengono alla stessa specie. In ogni caso mentre la consistenza numerica in Africa australe e in Africa orientale è buona e/o soddisfacente, in Africa centrale ed occidentale non si può ragionevolmente prevedere un prelievo della specie senza attendere risultati negativi anche a breve termine.

Elementi di criticità

La caccia di esemplari finalizzata all'ottenimento dei trofei, se condotta senza solide basi gestionali ed adeguate conoscenze scientifiche, può accrescere il rischio per la conservazione delle specie, specialmente quando si unisce ad altri fattori negativi, quali la trasformazione dell'habitat, la persecuzione diretta, la caccia di sussistenza, la competizione con il bestiame domestico, i conflitti diretti con l'uomo nel caso di grandi predatori, ecc. Preoccupazioni in tal senso sono state espresse da molti sulla caccia all'argali (*Ovis ammon*), al leone africano, con particolare riferimento alle popolazioni dell'Africa Centrale ed Occidentale, e all'orso polare.

Il prelievo selettivo di maschi adulti, laddove non vengano tenute in debito conto le caratteristiche di sviluppo demografico delle popolazioni e la storia naturale delle specie cacciata, può non essere sostenibile. Il prelievo di un maschio di leone dominante di un branco, può prevedibilmente portare all'uccisione di tutti i piccoli sotto un anno di età da parte di altri maschi che riuscissero ad impadronirsi del controllo del branco stesso. A fronte di un trofeo venduto, la sofferenza della popolazione si potrebbe risolvere nel sacrificio di più esemplari.

Un altro potenziale impatto negativo è il cosiddetto trophy farming, ove vengono selezionati esemplari interessanti per il loro colore (variazioni melaniche o albine di impala e springbok), si incrociano specie simili (gnu azzurro e gnu dalla coda bianca), o si rischia la perdita di patrimonio genetico a livello di sottospecie (allevamento di blesbok e bontebok allevati nello stesso territorio – *Damaliscus pygargus pygargus* X *D.p.philippsi*).

Infine uno dei fattori cruciali rimane la equa distribuzione dei proventi alle popolazioni ed alle comunità locali, che in assenza di tale beneficio non hanno alcun interesse a contribuire ai programmi di gestione e conservazione, ed al parziale utilizzo delle somme incamerate dai governi in qualità di tasse per le attività venatorie in attività di conservazione (formazione ed utilizzo di personale qualificato per i controlli antibraconaggio, mitigazione degli impatti negativi di causa antropica, disciplina del turismo di visione, ecc.). Le comunità locali, specialmente quelle con economie a basso reddito, non sono motivate alla conservazione se non sono evidenti ed immediati dei benefici economici in termini di occupazione, miglioramento delle condizioni di vita e incremento dei servizi. Tale risultato necessita di un coordinamento a livello locale con azioni che includano la debita informazione, la sensibilizzazione ed il

coinvolgimento delle comunità locali nelle decisioni e nella gestione delle risorse naturali.

Bibliografia

UNEP-WCMC. 2013. Assessing potential impacts of trade in trophies imported for hunting purposes to the EU-27 on conservation status of Annex B species. SRG 65/7. UNEP-WCMC, Cambridge.

UNEP-WCMC. 2013. Assessing potential impacts of trade in trophies imported for hunting purposes to the EU-27 on conservation status of Annex B species. Part 2: Discussion and case studies. SRG 65/7. UNEP-WCMC, Cambridge.

Rosen, T. 2012. Analyzing gaps and options for enhancing Argali conservation in central Asia within the context of the Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals. Report prepared for The Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS), Bonn, Germany and the GIZ Regional Program on Sustainable Use of Natural Resources in Central Asia.

IUCN- African Elephant Specialist group. Report 2007

National Polar Bear Conservation Strategy for Canada August 2011 – Environment Canada

Communication to the European Union by Government of United Republic of Tanzania on: “Management and monitoring of lion trophy hunting in United Republic of Tanzania” – Tawiri

Conservation status of the lion (*Panthera leo*) in Mozambique, Chardonnnet, Mesonchima e altri, Maputo June 2009.

UNEP-WCMC. 2012. Review of *Panthera leo* from trading range States. SRG 59/12. UNEP-WCMC, Cambridge.

IL MERCATO DEL LEGNAME DALL'AFRICA

Simonetta della Rosa

WWF Italia

L'Africa è costituita da circa 670 milioni di ettari di foresta pari a circa il 23% del territorio e al 17% del patrimonio forestale del mondo (FRA, 2010). In alcuni paesi africani la quasi totalità del territorio è ricoperto da foreste (Seychelles 88%, Gabon 85%, Guinea-Bissau 72%, Repubblica Democratica del Congo 68% e Zambia 67%).

Le foreste svolgono numerose funzioni ambientali: sono ecosistemi con caratteristiche uniche di biodiversità, hanno grande importanza per la protezione del paesaggio, la stabilità del suolo, la regimazione idrica e la purificazione dell'acqua e sono l'habitat per i due terzi delle specie animali e vegetali conosciute del mondo.

Si stima che il 10% della superficie forestale totale del continente africano sia stata convertita ad altri usi tra il 1990 e il 2010. Come in America Latina, la deforestazione in Africa è guidata dalla domanda crescente e non sostenibile di terreni per la coltivazione di varietà di colture e per il pascolo. Un'ulteriore pressione sulle risorse forestali in Africa è dovuta all'utilizzo del legname sia come legna da ardere (fuelwood) per circa l'80% (FAO, 2012) che nell'industria del legname per circa il 10% (FRA, 2010), stime che variano secondo la regione, l'accessibilità alle risorse forestali e alle specie. Il volume di affari legato al commercio sia della legna da ardere che del legname utilizzato a fini industriali è cresciuto notevolmente negli ultimi anni.

Considerando le cause sopra esposte si è stimata una perdita netta di 3,4 milioni di ettari (Mha) l'anno durante il decennio 2000-2010, danno inestimabile in termini di biodiversità (FRA, 2010).

L'Italia riveste un ruolo importante in questo processo in quanto l'Africa rappresenta uno dei principali partner nel mercato del legname (3% del totale delle importazioni di legname). In particolare quest'area è di gran lunga il principale fornitore di legno tropicale per il nostro Paese, assicurando la fornitura del 94,3% della quantità totale del tonname tropicale e l'82,6% dei segati, dei tranciati e degli sfogliati di legno tropicale.

L'Africa Centro-Occidentale, con riferimento ai prodotti grezzi e ai semilavorati a basso valore aggiunto, costituisce il serbatoio per le importazioni italiane, assicurando il 100% del tondame, dei tranciati e dei segati africani. Con riferimento ad altri prodotti, invece, l'incidenza di quest'area è estremamente limitata se non nulla, mentre cresce il ruolo di altri paesi africani (esempio la Repubblica del Sudafrica, il Marocco e l'Egitto) (ISPRA, 2009).

Tra i paesi dell'Africa Centro-Occidentale, il Camerun e il Gabon risultano i principali produttori/esportatori di legno dall'Africa e risultano essere i principali esportatori di legno tropicale verso l'Italia, se si esclude la Costa d'Avorio. Anche altri paesi come la Repubblica del Congo e la Repubblica Democratica del Congo giocano un ruolo importante negli scambi commerciali con l'Italia ma più limitato rispetto a quella di Camerun e Gabon. Inoltre in questi due paesi sono attive alcune delle principali imprese italiane del settore legno.

In termini di biodiversità degli ecosistemi le foreste del Camerun e del Gabon sono ricche in specie animali e vegetali; sono foreste che ospitano specie pregiate per il commercio del legname sia a livello internazionale che italiano. Qui si trovano specie come l'azobè (*Lophira alata*), l'ilomba (*Pycnanthus angolensis*), il moabi (*Baillonella toxisperma*), l'ayous (*Triplochiton scleroxylon*), ma anche il sapelli (*Entandrophragma cylindricum*), l'iroko (*Chlorophora excelsa*), il doussiè (*Azelia bipidensis*) e l'okoumè (*Aucoumea klaineana*). Sono presenti anche specie che iniziano ad avere un volume di importazione elevato in Europa come appunto il bubinga (*Guibourtia species*) e il wengè (*Millettia laurentii*) e le scarse informazioni sul loro stato di conservazione ha portato alcuni paesi di distribuzioni a prendere iniziative forti sia avanzando proposta di inclusione nelle Appendici della CITES (ITTO, 2010) che cercando di limitare se non sospendere il taglio di queste specie.

Il Camerun è anche uno dei paesi range dell'Afrormosia (*Pericopsis elata*) specie inclusa nell'Appendice II della CITES e nell'Allegato B del Regolamento (CE) 338/97. Si tratta di un legno tropicale ad alto valore commerciale di cui l'Italia risulta essere il quarto paese importatore dalla Repubblica Democratica del Congo (Graf.1) e il secondo dal Camerun (Graf.2), con volumi significativi di import-export (Graf.3, Graf.4 e Graf. 5).

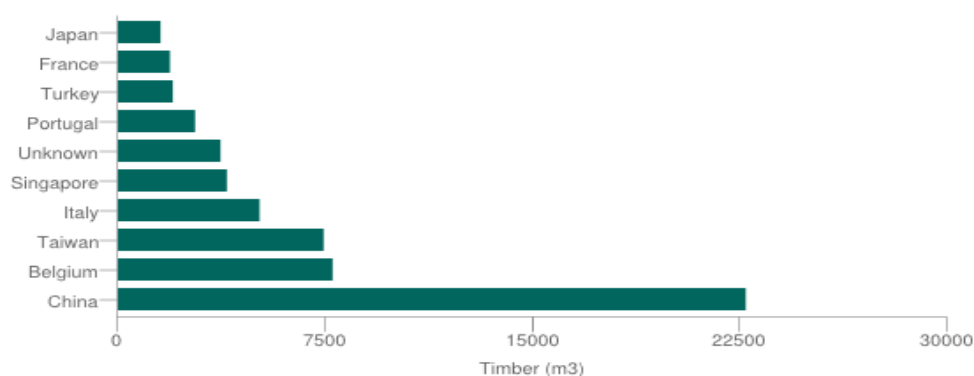


Grafico 1: I 10 maggiori importatori di *Pericopsis elata* dalla Repubblica Democratica del Congo dal 2006 al 2010 (Dati UNEP-WCMC per il Segretariato CITES)

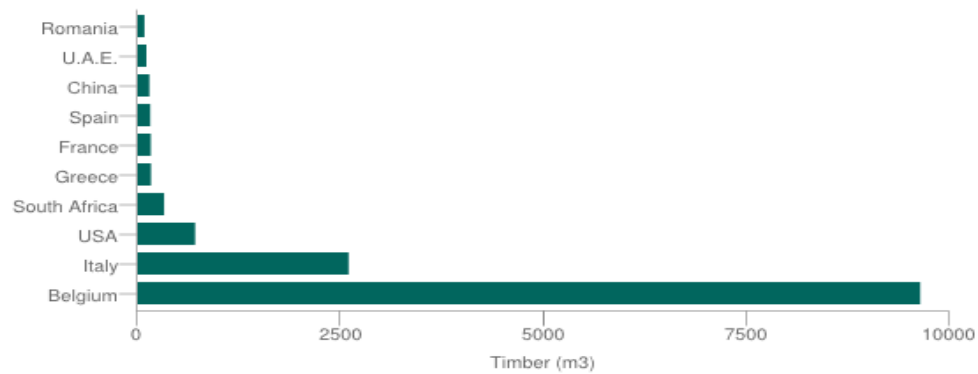


Grafico 3 :I 10 maggiori importatori di legname di *Pericopsis elata* dal Camerun dal 2006 al 2010 (dati UNEP-WCMC per il Segretariato CITES)

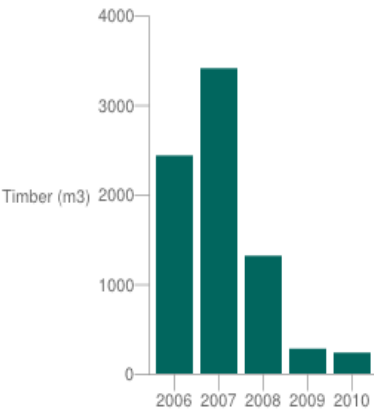


Grafico 4 :Volume di *Pericopsis elata* importata dall'Italia dal 2006 al 2010 (dati UNEP-WCMC per il Segretariato CITES)

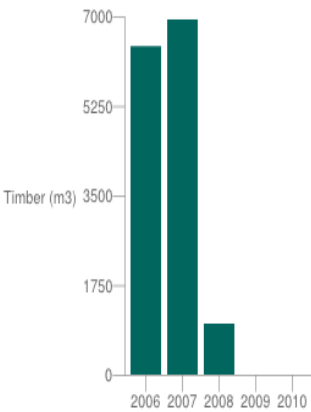


Grafico 5 : Volume di *Pericopsis elata* esportata dal Cameroun dal 2006 al 2010 (dati UNEP-WCMC per il Segretariato CITES)

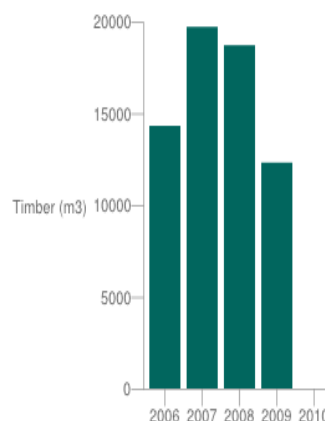


Tabella : Volume in m3 di *Pericopsis elata* esportata dalla Repubblica Democratica del Congo (Dati UNEP-WCMC per il Segretariato CITES)

Bibliografia

FAO, 2012, State of the World's Forests 2012

ITTO, 2010, BETTI – Back Ground information on the conservation status of bubinga and wengè tree species in African countries. June 2012

FAO, 2010, Global Forest Resources Assessment 2010

ISPRA, 2009, Deforestazione e processi di degrado delle foreste globali. La risposta del sistema foresta-legno italiano. ISPRA, Roma.

<http://www.fao.org/forestry>.

<http://www.cites.org>

<http://iucn.org>

IL RAMINO, IL CASO INDONESIA

Lavinia Fochesato

WWF Italia

Il ramino è il nome comune con cui vengono indicate circa 30 specie appartenenti al genere *Gonystylus* distribuite prevalentemente in Indonesia e Malesia. Numerose specie del genere ramino sono classificate nelle Liste Rosse dell'IUCN - Unione Internazionale per la Conservazione della Natura - come "vulnerabili". Questa categoria, rientrante tra quelle che identificano specie che corrono un crescente rischio di estinzione nel breve o medio termine, comprende tutte quelle specie la cui popolazione ha un declino superiore al 30% in un periodo di 10 anni (IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species). Il peggioramento dello status di conservazione del *Gonystylus* è anche desumibile dal calo nella produzione di legname, negli anni '70 se ne producevano annualmente 1,5 milioni di metri cubi mentre nel 2000 il volume totale di tronchi non superò i 270.000 metri cubi complessivi.

La minaccia principale per la sopravvivenza di questo genere di piante è costituita dal taglio legale e illegale. Il legno dal colore chiaro e molto omogeneo che se ne ricava è infatti, utilizzato per la costruzione di strutture da interni, di mobili e di complementi di arredamento, oltre che di oggetti delicatamente intarsiati come ad esempio le cornici per i quadri e i pezzi degli scacchi. La specie maggiormente commerciata è il *Gonystylus bancanus*. Questa specie, la si trova principalmente nelle foreste pluviali indonesiane di Sumatra, Java e Kalimantan. Le foreste indonesiane sono inoltre l'habitat ideale di molte specie in via di estinzione, tra cui l'orango o la tigre di Sumatra. Il governo indonesiano nel 2001 al fine di tutelare queste foreste impose una moratoria sul ramino e nello stesso anno inserì

il *Gonystylus* nell'Appendice III della CITES – Convenzione di Washington. Nel 2004, nel corso della XIII Conferenza delle Parti CITES, la comunità internazionale su proposta dell'Indonesia approvò l'inserimento della specie nell'Appendice II. L'Italia è il principale importatore di ramino dall'Indonesia (Fig.I), dei quasi 6000 metri cubi esportati dall'Indonesia tra il 2006 e il 2010 più di un terzo sono stati destinati al mercato italiano.

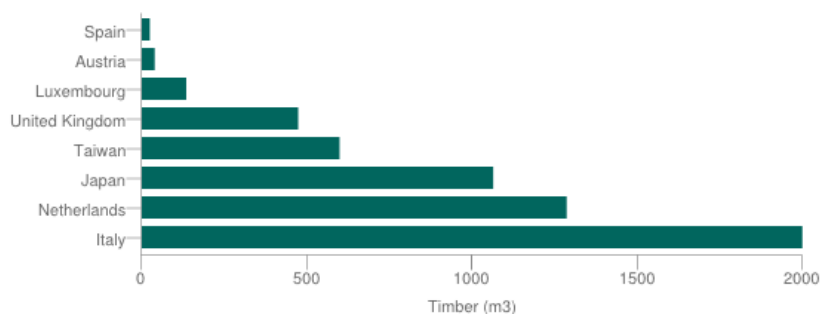


Figura I: Primi 10 paesi importatori di ramino dall'Indonesia (Dati da UNEP-WCMC per il Segretariato CITES).

Dal 2004 ad oggi il governo indonesiano ha continuato ad intraprendere azioni di tutela e protezione del ramino, stabilendo ogni anno una quota massima di esportazione, autorizzando al taglio del ramino solo le imprese che avevano ricevuto una certificazione per la gestione sostenibile della foresta. Malgrado tutto continuano sequestri e confische di prodotti di ramino illegale.

La responsabilità del mercato italiano sul prelievo del ramino non accenna a diminuire (Fig.II).

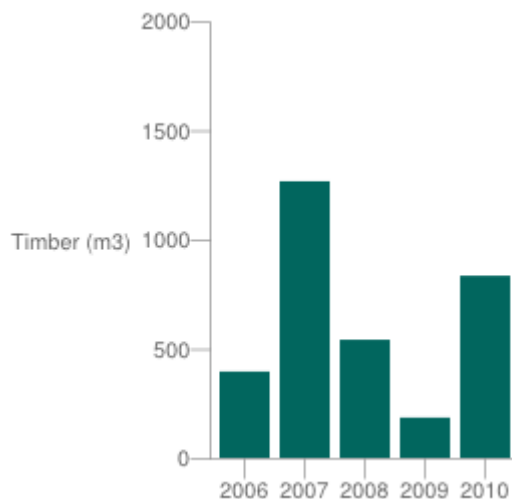


Figura II: Metri cubi di ramino importato dall'Italia proveniente dall'Indonesia (Dati da UNEP-WCMC per il Segretariato CITES).

Le Foreste di Sumatra, l'ultima casa per la tigre di Sumatra

M.R.

Sumatra era un tempo una isola verdissima, lussureggiante e coperta di foreste da nord a sud, da est ad ovest, uno smeraldo incastonato tra l'Oceano Indiano e l'Oceano Pacifico. Negli ultimi decenni la deforestazione ha cambiato il volto di questa isola, solo tra il 1985 ed il 2008 sono andati persi 12,5 milioni di ettari di lussureggianti foreste tropicali e sotto l'avanzata dei caterpillar finanziati dall'industria della carta e dell'olio di palma molte migliaia di specie sono dovute arretrare, intere popolazioni si sono perse. Per alcune come la tigre lo spazio vitale si è ridotto sempre di più.

Negli anni 70 si stimavano essere presenti almeno 1000 tigri di Sumatra sull'omonima isola, una popolazione che in soli 20 anni, negli anni novanta, era più che dimezzata e oggi si è unanimi a stimare l'attuale popolazione in non più di 350/400 esemplari, una lenta discesa verso quel baratro che è l'estinzione. Per salvare questa rara sottospecie l'Indonesia si è impegnata a rafforzare il controllo del bracconaggio, della deforestazione e del mercato di parti e prodotti, ma dalle parole ai fatti c'è una differenza e gli esempi degli ultimi anni non ci confortano. Questa unica popolazione di tigre è incalzata dai bracconieri fino nel cuore delle aree protette e sempre più incalzata dai processi di deforestazione selvaggia che le stanno sottraendo da sotto le zampe il terreno dove cacciare, riposare, partorire ed allevare le nuove generazioni. La rapida e irrefrenabile distruzione delle ultime foreste di Sumatra, per fare posto a sterili piantagioni di Olio di Palma o di Acacia per la produzione della polpa per la carta, sono la maggiore minaccia per la tigre ed uno dei più gravi problemi che giorno dopo giorno la comunità scientifica ed il mondo ambientalista sono impegnati a contrastare. Una guerra contro logiche economiche che travalicano i confini dell'Indonesia, che si scontrano con i mercati internazionali, che soggiacciono alle leggi dell'economia, dove spesso i diretti interessati negano le loro responsabilità, il filo del problema si perde nella nebbia e nessuno riesce poi più a trovare le vere responsabilità, come cercare di intervenire. Eppure la responsabilità di questa tragedia è un po' in noi tutti, è condivisa tra chi specula e chi consuma, certo non equamente, ma ancora più responsabili lo siamo quando ci rechiamo al mercato senza sapere discernere, non differenziando tra un prodotto di legno certificato e uno no, non guardando da dove proviene quella polpa, se quella carta su cui scriviamo è prodotta da ditte come la APP o da chi pone attenzione alla sostenibilità. Quando non distinguiamo tra un olio vegetale e un altro ed accettiamo che per i suoi bassi costi di mercato l'olio di palma inondi i nostri paesi, non riuscendo a collegare la deforestazione selvaggia di quelle foreste tropicali per fare posto alle piantagioni di olio di palma alla merendina che i nostri figli consumano in un attimo di riposo, siamo gli attori di questo dramma che sta condannando la tigre, come l'elefante, come l'orango e migliaia di altre specie animali e vegetali.

Capitolo 5.

L'ADATTAMENTO DELLA BIODIVERSITÀ AL CAMBIAMENTO CLIMATICO E IL RUOLO DELLE GREEN INFRASTRUCTURES

I cambiamenti climatici esercitano un impatto molto importante sulla biodiversità e possono costituire una causa significativa dell'estinzione per numerose specie. Contestualmente sistemi naturali in buono stato di salute, vitali e in condizioni sane delle proprie dinamiche evolutive, possono svolgere un ruolo significativo nelle strategie di adattamento, che ormai sono diventate misure imprescindibili per affrontare i cambiamenti climatici in atto.

In questo capitolo, anche con l'aiuto di autorevoli studiosi che si occupano del cambiamento climatico e delle strategie di adattamento ad esso, si cerca di dare un quadro di questa problematica che viene arricchita da un'analisi del ruolo del sistema delle Oasi del WWF per il cambiamento climatico.

VERSO UNA STRATEGIA NAZIONALE DI ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Sergio Castellari

*Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia*

La popolazione del pianeta Terra sta già affrontando alcuni impatti dei cambiamenti climatici e potrebbe affrontarne molti di più in un futuro prossimo. Numerosi saranno gli impatti in settori essenziali per la società (quali l'agricoltura, la pesca, le foreste, la salute, l'energia, i trasporti e le zone costiere), che si realizzeranno nonostante si decida di operare una riduzione significativa delle emissioni di gas-serra nel prossimo decennio, attraverso l'attuazione di un accordo globale sul clima che permetta l'attivazione di efficaci politiche di mitigazione. Secondo il recente rapporto dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (*European Environment Agency*, 2012) l'Europa ed, in particolare, la regione del Mediterraneo, dovranno far fronte nei prossimi decenni a seri impatti dei cambiamenti climatici, che si andranno a sommare agli effetti delle pressioni antropiche sulle risorse naturali. Questo fa della regione del Mediterraneo una delle aree in Europa più vulnerabili ai cambiamenti climatici con un aumento delle temperature medie e massime (soprattutto in estate), un aumento della frequenza di eventi meteorologici estremi (ondate di calore, siccità ed episodi di precipitazioni piovose intense) e una riduzione delle precipitazioni annuali medie e dei flussi fluviali, con conseguente possibile calo della produttività agricola e perdita degli ecosistemi naturali.



Nell'ultimo decennio l'Unione Europea (UE) ha iniziato ad affrontare seriamente il tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici attraverso la pubblicazione di alcuni documenti fondamentali (*European Commission*, 2007, 2009) che hanno anche esortato gli Stati Membri ad impegnarsi ad avviare strategie, piani (nazionali, regionali e locali) e misure di adattamento per ridurre il rischio ed i danni derivanti dagli impatti dei cambiamenti climatici in maniera efficace dal punto di vista economico e sociale. Nel marzo 2011 la Commissione Europea (CE) ha lanciato la piattaforma europea sull'adattamento ai cambiamenti climatici (***Climate-ADAPT*** - <http://climate-adapt.eea.europa.eu/>), che è gestita e mantenuta dall'Agenzia Europea dell'Ambiente con il supporto tecnico dell'*European Topic Center on climate change impacts, Vulnerability and Adaptation (ETC-CCA)*, coordinato dal Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC)⁴. Infine nell'aprile di quest'anno sempre la CE ha adottato la **Strategia Europea di Adattamento ai cambiamenti climatici** (http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/documentation_en.htm) con l'obiettivo di rendere l'Europa più resiliente agli impatti dei cambiamenti climatici, rafforzando la capacità di prevenzione del rischio di impatti a livello locale, regionale, nazionale e comunitario.

Ad oggi 15 Stati membri ed uno Stato non membro (Svizzera) dispongono di una **Strategia Nazionale di Adattamento ai cambiamenti climatici (SNA)**, mentre alcuni di essi hanno anche avviato un **Piano Nazionale di Adattamento ai cambiamenti climatici (PNA)**, attivando reali misure a livello settoriale. Altri Stati europei si stanno attivando per dotarsi di una SNA, tra questi vi è il nostro Paese.

⁴Attualmente il consorzio ETC-CCA comprende 14 partner europei ed è coordinato da Sergio Castellari (CMCC, INGV).

Box 1 - Strategia Nazionale di Adattamento (SNA) e Piano Nazionale di Adattamento (PNA)

(Fonte: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2013)

Una Strategia Nazionale di Adattamento deve includere i seguenti elementi:

- coinvolgimento di decisori politici a livello istituzionale;
- sensibilizzazione e coinvolgimento diretto di *stakeholder* (portatori di interesse);
- definizione dei principi generali per l'adattamento;
- analisi e valutazione del rischio e vulnerabilità ai cambiamenti climatici a livello nazionale per settori rilevanti;
- sviluppo di un approccio per affrontare le lacune cognitive e per gestire le eventuali incertezze;
- individuare le opzioni di adattamento per i vari settori ed esplorare le eventuali buone pratiche e misure esistenti;
- fornire raccomandazioni e linee guida per costruire capacità adattiva in maniera efficiente dal punto di vista economico nei vari settori a scala nazionale;
- revisione periodica dei contenuti della Strategia e periodica consultazione degli *stakeholder*.

Invece un PNA deve includere i seguenti elementi:

- pianificazione economica ed individuazione degli attori principali (a seconda della *governance* strutturale del Paese);
- allocazione delle risorse economiche;
- attuazione della SNA o parte di essa a seconda delle priorità individuate dalle istituzioni;
- monitoraggio e valutazione del processo di attuazione mediante indicatori di performance.

Già dal 2010 Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) ha incluso la tematica dell'adattamento ai cambiamenti climatici in alcuni documenti strategici di carattere settoriale come la **“Strategia Nazionale per la Biodiversità”**. Inoltre, altri Ministeri hanno deciso di affrontare questa tematica: nel 2006 il Ministero della Salute ha pubblicato le **“Linee guida per preparare piani di sorveglianza e risposta verso gli effetti sulla salute di ondate di calore anomalo”** (Ministero della Salute & Centro Nazionale Prevenzione e Controllo Malattie, 2006) e nel 2011 il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali (MIPAAF) ha pubblicato il libro bianco **“Sfide ed opportunità dello sviluppo rurale per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici”** (Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali & Rete Rurale Nazionale, 2011). Infine, il 27 febbraio 2012 il MATTM ha organizzato un incontro con gli istituti e gli enti di ricerca nazionali sullo **“Stato delle conoscenze riguardo ai cambiamenti climatici in Italia”** con l'obiettivo di avviare uno studio per la definizione dello stato delle conoscenze tecnico-scientifiche riguardo agli impatti, alla vulnerabilità ed all'adattamento ai cambiamenti climatici in Italia. In questo incontro sono state tracciate le basi per realizzare un percorso conoscitivo in vista della elaborazione di una SNA italiana. Nel luglio 2012 il MATTM ha affidato al CMCC il coordinamento tecnico-scientifico per l'elaborazione della SNA attraverso un Accordo Programmatico **“Elementi per**

l'elaborazione della Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC)".

L'obiettivo principale della SNA è fornire una visione strategica nazionale sul modo di affrontare i futuri impatti dei cambiamenti climatici, individuando azioni ed indirizzi per far fronte a questi impatti, affinché si possa "ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, proteggere la salute e il benessere e i beni della popolazione e preservare il patrimonio naturale, mantenere o migliorare la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici nonché trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare dall'attuazione delle azioni di adattamento" (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2013). La SNA italiana intende allinearsi alla Strategia Europea di Adattamento, assorbendone i principi fondamentali. Infatti, l'approccio, che individua le azioni ottimali di adattamento per l'Italia, deve soddisfare i seguenti principi:

1. basarsi sulla conoscenza e sulla consapevolezza;
2. lavorare in partnership e coinvolgere gli *stakeholder* (portatori di interesse) e i cittadini;
3. lavorare in stretto raccordo con il mondo della ricerca e dell'innovazione;
4. considerare la complementarità dell'adattamento rispetto alla mitigazione;
5. agire secondo il principio di precauzione di fronte alle incertezze scientifiche;
6. agire con un approccio flessibile;
7. agire secondo il principio di sostenibilità;
8. adottare un approccio integrato nella valutazione dell'adattamento;
9. adottare un approccio basato sul rischio nella valutazione dell'adattamento;
10. integrare l'adattamento nelle politiche esistenti;
11. effettuare un regolare monitoraggio e valutazione dei progressi verso l'adattamento.

Le attività, iniziate nel luglio 2012, si svolgono attraverso un "Tavolo Tecnico", composto da circa cento scienziati nazionali, ed un "Tavolo Istituzionale", composto dai rappresentanti dei Ministeri e delle altre istituzioni rilevanti a questo processo. Il Tavolo Tecnico ha già dato avvio alla propria attività finalizzata a consolidarsi nei seguenti documenti:

1. un "rapporto tecnico-scientifico", contenente un'analisi e revisione delle informazioni tecnico-scientifiche sugli impatti, vulnerabilità e adattamento disponibili a livello nazionale⁵;
2. un "rapporto tecnico", contenente un'analisi della Strategia Europea di adattamento, delle SNA già adottate in Europa e dell'*Acquis Communautaire* e sua attuazione in Italia;.

⁵ Essenziali a tal fine sono due studi di revisione dello stato dell'arte della ricerca scientifica sugli impatti, vulnerabilità, adattamento e relativi costi in Italia: Carraro (2008) e Castellari e Artale (2009)

3. un “documento strategico”, che delinei una strategia per l’attuazione delle misure di adattamento in Italia attraverso un approccio settoriale ed intersettoriale.

Le aree d’azione per la SNA sono state individuate secondo un approccio settoriale che ha considerato la loro rilevanza socio-economica ed ambientale e la loro vulnerabilità agli impatti dei cambiamenti climatici. Sono stati, inoltre, presi in considerazione per la loro rilevanza in termini di impatti sui sistemi ambientali, territoriali ed economici, due casi speciali nazionali: l’area alpina ed appenninica ed il distretto idrografico padano.

SETTORE	MICRO-SETTORE
Agricoltura, acquacoltura e pesca	
	Agricoltura e produzione alimentare
	Pesca marittima
	Acquacoltura
Biodiversità ed ecosistemi	
	Ecosistemi terrestri
	Ecosistemi marini
	Ecosistemi di acque interne e di transizione
Desertificazione, degrado del territorio e siccità	
Dissesto idrogeologico	
Energia (produzione e consumo)	
Foreste	
Insediamenti urbani	
Infrastrutture critiche	
	Patrimonio culturale
	Trasporti e infrastrutture
Risorse idriche (quantità e qualità)	
Salute (rischi e impatti dei cambiamenti climatici, determinanti ambientali e meteo climatici)	
Turismo	
Zone costiere	
Casi Speciali	
	Area alpina e appenninica (aree montane)
	Distretto idrografico padano

Il documento strategico deve includere le azioni settoriali di adattamento considerate più urgenti e potenzialmente più efficaci nell’intento di rafforzare la capacità di adattamento agli impatti dei cambiamenti climatici, al fine di prevenire e ridurre i potenziali danni. Le azioni di adattamento

individuare in un settore devono essere interconnesse con quelle degli altri settori, quindi gli aspetti intersettoriali richiederanno un'attenzione particolare.

Durante il processo di elaborazione della SNA italiana, le bozze dei vari documenti sono condivise con il Tavolo Istituzionale per suggerimenti ed approfondimenti. Sono stati, inoltre, coinvolti i vari *stakeholder* già nella prima fase del processo di elaborazione della SNA, attraverso una consultazione pubblica on-line (compilazione di un questionario) nel periodo 1 ottobre - 15 novembre 2012, al fine di acquisire il punto di vista della società civile sull'adattamento in Italia. Attualmente, una bozza avanzata del documento strategico è disponibile per una consultazione pubblica on-line sul sito del MATTM (<http://www.minambiente.it/comunicati/cambiamenti-climatici-orlando-presenta-strategia-nazionale-adattamento>) fino al 31 dicembre 2013. Dopo questa revisione, una nuova bozza del documento strategico sarà elaborata ed il pacchetto dei 3 documenti, che costituiscono la SNA italiana, saranno finalizzati entro il primo semestre del 2014.

Bibliografia

- Carraro C. (a cura di), *Cambiamenti climatici e strategie di adattamento in Italia. Una valutazione economica*, 2008, Società editrice il Mulino, Bologna
- Castellari S. e Artale V. (a cura di). *I cambiamenti climatici in Italia: evidenze, vulnerabilità e impatti*, 2009, BononiaUniversity Press, Bologna
- European Commission, 2013, ***An EU Strategy on adaptation to climate change, COM/2013/0216 final***, European Commission, Brussels
- European Commission, 2009, *White paper - Adapting to climate change: towards a European framework for action*, COM/2009/0147 final, European Commission, Brussels
- European Commission, 2007, *Green paper - Adapting to climate change in Europe — options for EU action*, SEC(2007) 849, European Commission, Brussels.
- European Environment Agency, 2012, *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012*, EEA Report No 12/2012, 300 pp.
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2013, *Bozza. Elementi per una Strategia Nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici*, Roma
(<http://www.minambiente.it/comunicati/cambiamenti-climatici-orlando-presenta-strategia-nazionale-adattamento>)
- Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali & Rete Rurale Nazionale, 2011, *Libro bianco - Sfide ed opportunità dello sviluppo rurale per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici*, Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, Rete Rurale Nazionale, Roma
(<http://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/5799>)
- Ministero della Salute & Centro Nazionale Prevenzione e Controllo Malattie, 2006, *Linee guida per preparare piani di sorveglianza e risposta verso gli effetti sulla salute di ondate di calore anomalo*, Ministero della Salute, Roma
(http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_984_allegato.pdf)

ADATTAMENTO DELLA BIODIVERSITÀ AL CAMBIAMENTO CLIMATICO E

RUOLO DELLE GREEN INFRASTRUCTURES

Riccardo Valentini e Maria Vincenza Chiriaco

Università della Tuscia, Viterbo

Il cambiamento climatico sta fortemente modificando gli ecosistemi e la biodiversità nel nostro paese determinando effetti negativi quali la perdita di habitat e di specie (Mantyka - Pringle et al. , 2012) (Rickebusch et al. ,

2008). In Italia è ormai comune l'anticipazione delle fioriture di molte piante (anche di dieci giorni o più) e si osserva un'alterazione nelle stagioni di riproduzione, nell'arrivo di molte specie di uccelli migratori, nella distribuzione degli habitat di riproduzione di molti anfibi e nello sviluppo dello stadio alato di molti insetti (Feehan et al , 2009) (Jonzén et al, 2006; Rubolini et al , 2007a; Rubolini et al , 2007b) (Lemoine et al , 2007a; Lemoine et al , 2007b). Le zone alpine e appenniniche di alta quota hanno subito gli impatti più evidenti e saranno anche le zone più vulnerabili in futuro con una perdita di specie vegetali stimata, entro il 2100, di circa il 60% (Engler et al, 2011) (Castellari , 2009; Dullinger et al, 2012). Parallelamente alcune foreste mediterranee verranno parzialmente sostituite da vegetazione arbustiva. Nell'Appennino meridionale, potrebbero scomparire entro la fine del secolo fino a 8-10 specie di rettili. Alcune specie di uccelli potrebbero subire delle contrazioni, mentre altre potrebbero espandere la loro distribuzione; tra i mammiferi la perdita di biodiversità potrebbe essere pari a circa il 20%. Proiezioni future per 120 specie europee di mammiferi terrestri indicano che il 5-9 % è a rischio di estinzione, mentre il 70-78 % può essere gravemente minacciato. Anche gli habitat acquatici e la connettività nelle reti fluviali diventeranno sempre più frammentati (Blaustein et al , 2010; Della Bella et al, 2008; Gómez - Rodriguez et al, 2010; Hartel et al, 2011).

Nel quadro generale di perdita di biodiversità a cui stiamo assistendo negli ecosistemi terrestri, marini e delle acque interne del nostro paese è di fondamentale importanza l'adozione di una politica di adattamento ai cambiamenti climatici che preveda il monitoraggio, la salvaguardia e una gestione attiva e integrata del patrimonio naturale italiano.

Per favorire l'adattamento al cambiamento climatico dei nostri ecosistemi è necessario in primo luogo rafforzare la ricerca scientifica e ampliare le conoscenze sugli impatti del cambiamento climatico e sul potenziale di adattamento delle diverse specie a rischio negli ecosistemi terrestri, marini e delle acque interne al fine di fornire indicazioni concrete di gestione. L'identificazione e il monitoraggio di indicatori biologici, parallelamente allo sviluppo e l'applicazione di modelli climatici, permettono molto spesso di anticipare la constatazione di cambiamenti nelle composizioni specifiche e nello spostamento degli areali di distribuzione delle specie definendo così in tempo utile misure adeguate a prevenire la perdita di biodiversità. Anche il mantenimento e l'ampliamento delle banche genetiche e di germoplasma di specie vegetali e animali a rischio di estinzione e di varietà di colture e di foraggio tradizionali (e.g. Strategia europea ESPC, Rete Italiana di Banche del Germoplasma per la conservazione "ex situ" della Flora Spontanea Italiana (RIBES) rappresentano importante strategia per la conservazione della biodiversità.

Il rafforzamento di un sistema di aree permanenti di monitoraggio, come la rete Natura 2000 e la Rete degli Osservatori Regionali per la Biodiversità, giocano un ruolo molto strategico per ampliare le conoscenze relative all'impatto dei cambiamenti climatici nella composizione faunistica, floristica e paesaggistica delle aree naturali. Nonostante il ruolo riconosciuto come

fondamentale delle aree protette, l'efficacia delle aree Natura 2000 in relazione ai cambiamenti climatici è stata messa in discussione (Araújo et al. , 2011) e diversi studi sottolineano l'importanza di considerazione attentamente le proiezioni future del cambiamento climatico nella selezione delle aree protette (Araújo et al , 2011; Ellwanger et al , 2011; Filz et al, 2013; Virkkala et al, 2013). La gestione attiva di tali aree è dunque fondamentale e deve essere attuata attraverso protocolli di monitoraggio che permettano la comparazione dei risultati tra aree geografiche e naturalistiche differenti e deve prevedere il ridimensionamento delle aree di rifugio e delle aree protette nazionali sia terrestri che marine e per riadattarle agli ulteriori spostamenti e shift delle specie animali e vegetali (e.g. progetto GLORIA).

Un'ulteriore misura utile a ridurre la vulnerabilità e incrementare la resilienza dei sistemi naturali ai cambiamenti climatici è quella di assicurare e rafforzare l'interconnettività (Connectivity conservation) della rete di corridoi naturali e artificiali tra le aree protette nazionali, comprese anche le Aree Marine Protette (AMP) e in particolare tra le aree alpine e appenniniche (e.g. la rete E-connect e ALPARC di connessione tra aree montane).

È importante inoltre coordinare a livello intersettoriale le misure di adattamento volte ad assicurare la salvaguardia di specie ad elevato pregio naturalistico e habitat terrestri, acquatici e marini specialmente vulnerabili al cambiamento climatico e promuovere un modello sostenibile di sviluppo territoriale che limiti gli attuali tassi di consumo di suolo e la conseguente perdita e frammentazione degli habitat per assicurare la salvaguardia a lungo termine della biodiversità e dei servizi ecosistemici multifunzionali.

Le esistenti politiche forestali di prevenzione e lotta contro incendi boschivi in funzione dei rischi indotti dal cambiamento climatico vanno quindi rafforzate per aumentare la resilienza degli ecosistemi boschivi che rappresentano un importante sink di assorbimento del carbonio, regolano il ciclo dell'acqua e purificano l'aria dagli inquinanti atmosferici secondari e in particolare da PM10, O₃ troposferico e deposizioni azotate.

Un'oculata regolamentazione degli usi dell'acqua in un'ottica di gestione conservativa della risorsa idrica è necessaria per poter garantire un deflusso minimo ecologico nei corpi idrici delle acque interne e preservarne così la conservazione degli habitat e delle specie in essi contenuti. Interventi di manutenzione e ripristino finalizzati alla rimozione degli ostacoli che interrompono la connettività fluviale, la riattivazione di forme fluviali relitte e il recupero funzionale del reticolo idrografico secondario, l'aumento dello spazio destinato all'espansione delle piene, insieme al controllo degli inquinanti che raggiungono gli acquiferi dalle diverse fonti (agricoltura, industria, ecc.) e ad azioni per rendere ecologicamente sostenibili attività produttive quali pesca e molluschicoltura dalle quali dipendono le economie locali, sono alcuni degli interventi che dovranno essere previsti in una valida strategia di adattamento.

Anche le Green Infrastructures o infrastrutture verdi svolgono un ruolo di rilievo nella protezione e conservazione della biodiversità e nel

rafforzamento del capitale naturale, come peraltro sostenuto dalla Commissione Europea nella recente proposta relativa al programma generale di azione dell'Unione in materia di ambiente fino al 2020 (COM(2012) 710 final).

Per infrastrutture verdi si intende una rete di spazi verdi (o blu, nel caso degli ecosistemi acquatici) di aree naturali e seminaturali presenti in contesti rurali e urbani, progettata e gestita in maniera da fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici. Le infrastrutture verdi si basano sul principio che l'esigenza di proteggere e migliorare la natura e i processi naturali, nonché i molteplici benefici che offerti, sia consapevolmente integrata nella pianificazione e nello sviluppo territoriali.

In ambito urbano e rurale l'adattamento al cambiamento climatico può essere favorito ricorrendo a soluzioni basate sulle infrastrutture verdi come pianure alluvionali funzionali, zone ripariali, foreste di protezione in aree montane, cordoni litorali e zone umide litoranee in grado di attenuare gli impatti causati da eventi atmosferici estremi come alluvioni, frane, valanghe, incendi boschivi, tempeste e mareggiate che ogni anno mietono vittime e arrecano danni nell'ordine di diversi milioni di euro. Il ripristino ecologico dei boschi alluvionali ad esempio può portare a molteplici vantaggi, quali il filtraggio dell'acqua, il mantenimento della falda freatica, la prevenzione dell'erosione e il contenimento del rischio di alluvioni in insediamenti umani. Le foreste attenuano anche gli effetti dei cambiamenti climatici, stoccando CO₂ e fornendo biomateriali. Poiché le misure di ripristino per le foreste alluvionali ricollegano anche il fiume con le pianure alluvionali adiacenti, le stesse garantiscono la connettività per specie importanti a livello europeo, come le lontre e specie rare di pesci e uccelli.



Ricorrere alle infrastrutture verdi negli ambienti urbani, creando ad esempio parchi ricchi in termini di biodiversità, spazi verdi e corridoi di aria fresca, può contribuire ad attenuare l'effetto noto come "isola di calore urbano"

secondo cui nelle città si registrano spesso temperature più elevate di diversi gradi rispetto all'ambiente circostante a causa dall'assenza di vegetazione e dall'asfalto scuro o dalle superfici cementate che assorbono maggiormente l'energia solare. In questo senso, le soluzioni basate sulle infrastrutture verdi in ambito urbano, come giardini pensili e muri verdi possono contribuire a ridurre le emissioni di gas a effetto serra, perché consentono di risparmiare energia per il riscaldamento e il raffreddamento e comportano altri vantaggi come una migliore ritenzione idrica e purificazione dell'aria e una maggiore biodiversità, contribuendo in maniera significativa allo sviluppo dei corridoi di trasporto verdi.

Le infrastrutture verdi rappresentano anche un ulteriore elemento necessario per la riduzione dell'impronta ecologica del carbonio e dell'approvvigionamento energetico attenuando gli effetti negativi del consumo e della frammentazione del territorio e aprendo nuove prospettive a una migliore integrazione delle questioni legate all'uso del suolo, all'ecosistema e alla biodiversità a livello politico e di pianificazione.

Le iniziative legate alle infrastrutture verdi nel settore agricolo e forestale hanno avuto risvolti positivi sulle riserve di carbonio e i bilanci delle emissioni di gas a effetto serra, contribuendo così a mettere in pratica le politiche climatiche europee.

Le infrastrutture verdi possono altresì contribuire a ridurre i rischi di vulnerabilità, favorendo i mezzi di sostentamento e l'economia locale. Esse infatti rivestono un ruolo particolarmente importante negli ambienti urbani, in cui si concentra oltre il 60% della popolazione europea. Realizzare elementi di infrastrutture verdi nelle aree urbane rafforza anche il senso di comunità e contrasta l'esclusione e l'isolamento sociale. Questo approccio giova ai singoli cittadini e alla comunità sul piano fisico, psicologico, emotivo e socio-economico. Gli investimenti in questo tipo di infrastrutture hanno un alto potenziale in termini di rafforzamento dello sviluppo urbano, anche mantenendo o creando posti di lavoro.

Gli investimenti nelle infrastrutture verdi possono quindi dare un apporto positivo agli approcci di gestione del rischio innovativi, che puntano sull'adattamento ai rischi legati ai cambiamenti climatici garantendo mezzi di sostentamento sostenibili e favorendo la crescita verde.

Bibliografia:

- Araújo, M.B., D. Alagador, M. Cabeza, D. Nogués-Bravo, and W. Thuiller, 2011: Climate change threatens European conservation areas. *Ecology Letters*, 14, 484-492.
- Blaustein, A.R., S.C. Walls, B.A. Bancroft, J.J. Lawler, C.L. Searle, and S.S. Gervasi, 2010: Direct and indirect effects of climate change on amphibian populations. *Diversity*, 2(2), 281-313.
- Castellari, S., 2009: Climate Change, Impacts and Adaptation Strategies in the Alpine Space: Some Results from the INTERREG III B Project ClimChAlp[United Nations Environment Programme (UNEP) Regional Office for Europe – Vienna Office (ed.)]. Proceedings of the International Conference "Mountains as Early Indicators of Climate Change", 17-18 aprile 2008, Padova, Italy, pp. 81-91.
- Della Bella, V., M. Bazzanti, M.G. Dowgiallo, and M. Iberite, 2008: Macrophyte diversity and physico-chemical characteristics of Tyrrhenian coast ponds in central Italy: Implications for conservation. *Hydrobiologia*, 597(1), 85-95.
- Dullinger, S., A. Gattlinger, W. Thuiller, D. Moser, N.E. Zimmermann, A. Guisan, W. Willner, C. Plutzer, M. Leitner, T. Mang, M. Caccianiga, T. Dirnböck, S. Ertl, A. Fischer, J. Lenoir, J. Svenning, A. Psomas, D.R. Schmatz, U. Silc, P. Vittoz, and K. Hülber, 2012: Extinction debt of high-mountain plants under twenty-first-century climate change. *Nature Climate Change*, 2(8), 619-622.

- Ellwanger, G., A. Ssymank, A. Paulsch, and C. Paulsch, 2011: Natura 2000 and Climate Change - State of knowledge: First results of an international workshop on the Isle of Vilm. *Natur Und Landschaft*, 86(1), 15-18.
- Engler, R., C. Randin, W. Thuiller, S. Dullinger, N.E. Zimmermann, M.B. Araújo, P.B. Pearman, C.H. Albert, P. Choler, X. de Lamo, T. Dirnböck, D. Gómez-García, J. Grytnes, E. Heegard, F. Høistad, G. Le Lay, D. Nogues-Bravo, S. Normand, C. Piédalu, M. Puskas, M. Sebastià, A. Stanisci, J. Theurillat, M. Trivedi, P. Vittoz, and A. Guisan, 2011: 21st century climate change threatens mountain flora unequally across Europe. *Global Change Biology*, 17, 2330-2341.
- Feehan, J., M. Harley, and J. Van Minnen, 2009: Climate change in Europe. 1. Impact on terrestrial ecosystems and biodiversity. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 29(3), 409-421.
- Filz, K.J., J.O. Engler, J. Stoffels, M. Weitzel, and T. Schmitt, 2013: Missing the target? A critical view on butterfly conservation efforts on calcareous grasslands in south-western Germany. *Biodiversity and Conservation*, 22(10), 2223-2241.
- Gómez-Rodríguez, C., J. Bustamante, and C. Díaz-Paniagua, 2010: Evidence of hydroperiod shortening in a preserved system of temporary ponds. *Remote Sensing*, 2(6), 1439-1462.
- Hartel, T., R. Băncilă, and D. Cogălniceanu, 2011: Spatial and temporal variability of aquatic habitat use by amphibians in a hydrologically modified landscape. *Freshwater Biology*, 56(11), 2288-2298.
- Jonzén, N., A. Lindén, T. Ergon, E. Knudsen, J.O. Vik, D. Rubolini, D. Piacentini, C. Brinch, F. Spina, L. Karlsson, M. Stervander, A. Andersson, J. Waldenström, A. Lehikoinen, E. Edvardsen, R. Solvang, and N.C. Stenseth, 2006: Rapid advance of spring arrival dates in long-distance migratory birds. *Science*, 312(5782), 1959-1961.
- Lemoine, N., H. Bauer, M. Peintinger, and K. Böhning-Gaese, 2007b: Effects of climate and land-use change on species abundance in a Central European bird community. *Conservation Biology*, 21(2), 495-503.
- Lemoine, N., H. Schaefer, and K. Böhning-Gaese, 2007a: Species richness of migratory birds is influenced by global climate change. *Global Ecology and Biogeography*, 16(1), 55-65.
- Mantyka-pringle, C.S., T.G. Martin, and J.R. Rhodes, 2012: Interactions between climate and habitat loss effects on biodiversity: A systematic review and meta-analysis. *Global Change Biology*, 18(4), 1239-1252.
- Rickebusch, S., W. Thuiller, T. Hickler, M.B. Araújo, M.T. Sykes, O. Schweiger, and B. Lafourcade, 2008: Incorporating the effects of changes in vegetation functioning and CO₂ on water availability in plant habitat models. *Biology Letters*, 4(5), 556-559.
- Rubolini, D., A.P. Møller, K. Rainio, and E. Lehikoinen, 2007b: Intraspecific consistency and geographic variability in temporal trends of spring migration phenology among European bird species. *Climate Research*, 35(1-2), 135-146.
- Rubolini, D., R. Ambrosini, M. Caffi, P. Bricchetti, S. Armiraglio, and N. Saino, 2007a: Long-term trends in first arrival and first egg laying dates of some migrant and resident bird species in northern Italy. *International Journal of Biometeorology*, 51(6), 553-563.
- Virkkala, R., R.K. Heikkinen, S. Fronzek, H. Kujala, and N. Leikola, 2013: Does the protected area network preserve bird species of conservation concern in a rapidly changing climate? *Biodiversity and Conservation*, 22(2), 459-482.

L'adattamento ai cambiamenti climatici:

I ruoli del sistema delle Oasi WWF

Antonio Canu

WWF Oasi

Il primo vero segnale fu la scoperta di gruppi di cerri secchi all'interno del bosco di Palo Laziale, un'oasi storica del WWF. Ce ne accorgemmo dopo un periodo di caldo intenso, una specie di bolla aridissima che avvolse l'area per qualche giorno. Improvviso e fino ad allora sconosciuto, il fenomeno - cioè il ritrovamento, a macchie, di alberi sofferenti nel bosco - ci colse di sorpresa e così anche gli interventi di recupero che ne seguirono furono oggetto di animata discussione tra forestali, ecologi, gestori di boschi. Il caso di Palo è stato poi identificato e portato come tipico caso di impatto da cambiamenti climatici su un ambiente naturale. Non fu soltanto un evento - le alte temperature - ma un insieme di cause - tra cui l'abbassamento della falda, l'ingresso del cuneo salino - che portarono ad un malessere del bosco, in particolare di alcune piante, che indebolite

vennero attaccate facilmente dai parassiti, fino a morire. Il resto è storia, visto che casi come quello di Palo sono diventati sempre più frequenti e proprio i boschi costieri – così ormai rarefatti nel nostro Paese- si sono confermati tra i principali ambienti a rischio. Negli anni abbiamo assistito nelle nostre oasi ad altri segnali indicativi. Periodi prolungati e straordinari di siccità hanno ridotto flussi o specchi d'acqua con serie ripercussioni sugli ecosistemi umidi. Morie di alberi che hanno riguardato altri querceti anche più interni. Periodi di svernamento più lunghi per alcune specie di uccelli, anticipo di fioriture, aumento delle specie aliene legate al caldo. Insomma tanti indizi, sui quali cominciare a raccogliere informazioni dirette o indirette. E che si possono riassumere in :

- effetti sulla fenologia, con anticipo dei cicli vitali (p.e. : i tempi di fioritura, di migrazione, di letargo, di deposizione delle uova)
- spostamenti verso nord e verso l'interno di specie
- moria di alberi
- criticità nelle aree umide e in particolare in quelle costiere
- aumento di specie opportunistiche
- arrivo di nuove specie

Così nel 2008, la WWF Oasi – la Società della Fondazione WWF Italia, che ha il mandato di gestire una parte importante del Sistema Oasi del WWF - decise di approfondire le conoscenze sul tema e sullo stato generale delle aree in gestione, attraverso un monitoraggio pluriennale e a sistema. Nasce così il Programma Clima, con il supporto dell'Università della Tuscia di Viterbo, con i seguenti obiettivi:

- Contribuire alle conoscenze degli impatti dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi naturali
- Promuovere un programma di mitigazione e gestione adattativa attraverso la sperimentazione di azioni dirette
- Aggiornare i piani di gestione delle Oasi integrando gli obiettivi e le azioni con le misure da intraprendere per far fronte ai cambiamenti globali, tra cui quelli climatici

Il Programma si è strutturato in tre diverse attività operative:

- 1) lo sviluppo di un programma di monitoraggio di indicatori ecologici per la determinazione dell'impatto dei cambiamenti climatici sui nostri ecosistemi naturali (Osservatorio Oasi);
- 2) la messa a punto di un modello per misurare il contributo di assorbimento di carbonio da parte degli ecosistemi naturali protetti nelle oasi WWF.
- 3) la realizzazione di un centro dimostrativo per il monitoraggio dei gas serra e la raccolta dei dati su scala nazionale.

L'attività più strutturata nel tempo ha riguardato dall'Osservatorio Oasi che ha raccolto nel triennio una sequenza di dati e informazioni legate al monitoraggio di alcuni indicatori biologici e fisici. Una rete diffusa sul territorio – dal nord al sud e negli ambienti più rappresentativi – delle vere e proprie sentinelle che ancora oggi e per il futuro informano e informeranno su quanto sta accadendo. Il primo triennio di Osservatorio Oasi è stato dedicato al monitoraggio sulla presenza degli anfibi e dei

Lepidotteri notturni – entrambi indicatori sensibili - , alla messa in funzione di una rete di centraline meteo, al censimento delle specie aliene, alla verifica dello stato di salute degli alberi attraverso lo studio della chioma. Hanno collaborato ai monitoraggi, oltre l'Università della Tuscia, l'Università di Roma Tre, il Corpo Forestale dello Stato, il Museo di Zoologia di Roma e Epson Meteo.



E in particolare:

- 1) Sono state installate 9 centraline meteo che misurano i seguenti parametri: temperatura, pressione, cumulo e intensità di precipitazione, umidità, velocità e direzione del vento, radiazione solare. E' ancora presto per poter fare stime sui dati raccolti. In ogni caso la tendenza è una crescita costante delle temperature medie, con picchi durante l'estate.
- 2) 9 Oasi partecipano al progetto CONECOFOR del Corpo Forestale dello Stato per monitorare lo stato di salute degli alberi attraverso una valutazione annuale della chioma. Anche per questo studio è ancora presto trarre delle conclusioni, anche si segnalano sintomi di disgregazione forestale e particolari malesseri nelle querce caducifoglie.
- 3) Sugli anfibi, il gruppo di studio dell'Università di Roma Tre, si è dedicato a:
 - definire e confermare la presenza di batracofauna (più in generale di erpetofauna) in 15 Oasi WWF e redigere valutazione e progetti di salvaguardia o ripristino di aree umide e per la conservazione di urodeli e anuri;
 - valutare, tramite modellizzazione, il cambiamento della distribuzione locale di alcune specie di anfibi nelle aree dove insistono le 33 Oasi WWF e valutare la potenziale efficacia delle stesse nel mantenere aree idonee per la salvaguardia delle popolazioni;

- valutare, con modelli matematici ed utilizzando due scenari di emissione di CO₂, i cambiamenti a livello nazionale, utilizzando tutta la rete di aree protette e del sistema di siti Natura 2000.

Lo scenario previsto prevede un aumento della temperatura media annua (1 - 3°C) nel 95% delle oasi WWF; l'aumento di T° sarà maggiore nelle stagioni più calde (CCM3 model); la riduzione generale delle precipitazioni e la riduzione annuale delle precipitazioni (27-113 mm) nel 90% delle oasi WWF.

Lo studio sugli anfibi ha comunque confermato la vulnerabilità di questi animali e allo stesso tempo il valore di rifugio che le Oasi possono svolgere per alcune specie (come, per esempio l'ululone dal ventre giallo). In tal senso la seconda fase del "programma anfibi" prevede interventi diretti a tutelare gli habitat di presenza.

- 4) Il lepidotteri notturni sono uno degli indicatori più sensibili ai cambiamenti. I ricercatori del Museo di Zoologia di Roma si sono dedicati all'identificazione tassonomica delle specie presenti, la valutazione dell'incidenza di presenza di specie termofile favorite dal riscaldamento climatico, stima dei flussi migratori ed individuazione eventuali elementi alloctoni. La ricerca si è svolta in 9 oasi.
- 5) Si è svolto un secondo censimento delle specie aliene e/o invasive presenti nelle 40 oasi gestite da WWF Oasi. La prima indagine, basata su osservazioni e conoscenze dirette, ha rilevato i seguenti (parziali) risultati: * Flora: 37 specie * Fauna: 13 specie

Il progetto prevede un approfondimento delle conoscenze e l'attivazione di attività di controllo (come già avviene per esempio per il gambero della Louisiana).

Il Programma Clima e in particolare l'Osservatorio Oasi, oltre a contribuire alle conoscenze in materia, è la base per pianificare la gestione delle oasi in funzione e come risposta ai cambiamenti e a quelli climatici in particolare.

Fino a qualche tempo fa, la metodologia utilizzata da WWF Oasi per l'elaborazione dei Piani di gestione – cioè lo strumento necessario per una gestione corretta delle aree protette – ha avuto come riferimento le Linee guida per le pianificazioni delle aree naturali protette di interesse europeo ricadenti nella Rete Natura 2000 (conclusioni del seminario di Galway Countryside Council for Wales, 1996), di quelle prodotte dall'organizzazione internazionale Eurosite (AA. VV., 1992), e delle "Linee guida per la gestione dei siti Natura 2000" (DM 3 settembre 2002 - pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 224 del 24 settembre 2002).

Di recente e ancora in fase di implementazione, è stato adottato il nuovo approccio metodologico internazionale degli "Standard WWF". Questa procedura prevede di organizzare le informazioni acquisite all'interno di un framework di fasi successive con la possibilità di ottenere un buona pianificazione di azioni e interventi e sviluppare così un processo logico, attraverso l'analisi dei seguenti punti fondamentali:

- identificare soluzioni (azioni) prossime agli obiettivi;
- migliorare la capacità di prendere decisioni in situazioni complesse;

- focalizzare le azioni sulle priorità;
- sviluppare un processo chiaro e trasparente;
- far emergere errori e incongruenze nella pianificazione.

La genesi di questo metodo lo rende particolarmente autorevole. Infatti, nel corso degli ultimi anni, alcune fra le più attive organizzazioni non governative che lavorano a scala planetaria per la conservazione della natura (fra di esse figurano WWF, Wildlife Conservation Society, The Nature Conservancy, Conservation International) hanno messo a punto una metodologia comune e condivisa per la gestione di programmi e progetti di conservazione.



Tale metodologia rappresenta l'applicazione del paradigma della Gestione Adattativa (Adaptive Management) ed è complessivamente definita come “Open Standards for the practice of Conservation”.

Allo stesso tempo, si è proceduto ad una prima fase del processo di valutazione della rete di aree a gestione WWF Oasi, che necessariamente avrà fasi di approfondimento successive. Lo schema utilizzato è il risultato di una sintesi parziale e integrata di due importanti modelli adottati a livello mondiale – sia per sistemi di aree che di aree singole – promossi dal WWF. Il primo, il più conosciuto, è il RAPPAM (Rapid Assessment and Prioritisation of Protected Area Management) e l'altro è il METT (Management Effectiveness Tracing Tool) promosso insieme alla Banca Mondiale. Rispetto a questi modelli, c'è stata comunque un'evoluzione del processo, legato anche alle nuove metodologie di pianificazione (piano di gestione adattativa). La scheda, seppure semplificata, risponde agli elementi che l'IUCN con il settore addetto alle aree protette (WCPA) propone nei sistemi di valutazione della gestione.

Il Programma Clima e in particolare l'Osservatorio Oasi sta procedendo con nuovi monitoraggi – sulle rondini in collaborazione con l'Università di Milano – e in previsione con nuovi gruppi animali (per esempio le libellule) e nuovi studi sul campo, in accordo con altri enti scientifici, a cominciare dal CMCC, Centro Euromediterraneo per i Cambiamenti Climatici - con cui è attiva una convenzione.

Inoltre, oltre all'aggiornamento dei piani di gestione, sono in programma:

- Azioni di conservazione diretta (in particolare anfibi), tramite ricostruzione o riqualificazione habitat. In corso.
- Interventi di gestione su ambienti vulnerabili (ambienti fluviali e umidi costieri). In corso
- Piani di fattibilità per ampliamenti delle superfici già protette o creazione di aree buffer e connessioni con altre aree naturali o da rinaturalizzare. In preparazione.

Conclusioni

E' evidente che le Oasi WWF appartengono ad un sistema più complesso e diversificato di aree protette. E che quindi anche l'Osservatorio Oasi è parte di quelle esperienze che potranno contribuire ad una politica moderna e adeguata di gestione.

Non si può prescindere dai cambiamenti. Si deve transitare da uno scenario di partenza apparentemente stabile a uno scenario in trasformazione. E' altrettanto evidente che le singole aree protette sono soltanto porzioni, anche se prioritarie, di piani di conservazione che si sviluppano in ambiti territoriali più vasti. Di conseguenza, l'ampliamento e la diversificazione delle reti oggi esistenti e anche il loro aggiornamento in termini di spazi e obiettivi, potranno registrare profondi mutamenti, secondo strategie più generali. Sarà per esempio necessario aumentare la superficie protetta con l'istituzione di nuove aree o cambiare la perimetrazione di quelle già esistenti o addirittura sostituirle con altre; allo stesso tempo si renderà sempre più necessario dedicarsi agli ecosistemi maggiormente fragili o vulnerabili ai cambiamenti e quindi ridisegnare le mappe di tutela attuali. Sicuramente, un qualsiasi Sistema di aree protette sarà efficace nella sua missione di conservazione della biodiversità, se garantirà la connessione tra siti protetti confinanti o vicini o tra questi e aree ancora con una certa naturalità, per favorire la dispersione e la migrazione delle specie. E se sarà in grado di conservare gli habitat e gli ecosistemi più critici e le specie maggiormente a rischio o con scarse capacità di dispersione

Le aree protette svolgono un ruolo fondamentale nell'individuare le misure necessarie per far fronte e mitigare le conseguenze dei cambiamenti climatici. Il primo passo è quello di predire l'effetto di quest'ultimi sugli habitat e le specie oggetto di tutela. Occorre cioè sviluppare un piano integrato di studi sul campo e di modelli di previsione, che consenta di valutare l'idoneità ambientale di una determinata area nel futuro e quindi attivare tutte quelle misure di conservazione per gli habitat e le popolazioni maggiormente a rischio che la caratterizzano. E' necessario intraprendere una serie di monitoraggi a lungo termine sullo stato di popolazioni, comunità, ecosistemi, al fine di poter orientare le scelte gestionali. E' necessario attivare una raccolta di dati su habitat, flora e fauna con protocolli scientifici standard; creare un database

georeferenziato e aggiornato sulla biodiversità; applicare modelli predittivi e svilupparne di nuovi

Bibliografia

- Ausden M., 2007, Habitat Management for conservation, Oxford University Press
- CONECOFOR (CONTrolli ECOsistemi FORestali), Corpo Forestale dello Stato
- D'Amen M., Valutazione preliminare della presenza delle specie di anfibi nelle Oasi WWF Italia. Università degli Studi Roma Tre . Rapporto per Programma Clima di WWF Oasi.
- D'Amen M., Caratterizzazione ambientale e climatica delle Oasi WWF. Università degli Studi Roma Tre . Rapporto per Programma Clima di WWF Oasi.
- Lockwood M., Worboys G. e Kothari A, 2006, Managing Protected Areas. A Global Guide, IUCN Earthscan
- Salvi D, Ricerche sulla diversità specifica , ecologica e stato di conservazione degli anfibi in alcune aree protette italiane del WWF. Univesrità degli Studi Roma Tre. Rapporto per Programma Clima di WWF Oasi.
- Zilli A., Iuli A & Mosconi F.. Relazione sul monitoraggio di Lepidotteri ad attività notturna in una rete di Oasi WWF per l'analisi dei fenomeni migratori delle falene in relazione ai cambiamenti climatici (Programma Oasi-Clima) . Museo Civico di Zoologia, Roma

A photograph of a wolf standing in a snowy, mountainous landscape. The wolf is shown in profile, facing right, with its fur appearing grey and brown. The background is a blurred, snow-covered mountain slope. A blue rectangular box is overlaid on the upper left portion of the image, containing white text.

Capitolo 6

LE POLITICHE PER LA BIODIVERSITÀ

LA NUOVA STRATEGIA DELL'UNIONE EUROPEA 2020 PER ARRESTARE LA PERDITA DI BIODIVERSITÀ

Franco Ferroni

WWF Italia

Il 21 giugno 2011 il Consiglio Europeo dell'Ambiente ha adottato la nuova strategia per proteggere e migliorare lo stato della biodiversità in Europa nel prossimo decennio. La strategia europea prevede sei obiettivi che, in relazione alle principali cause responsabili della perdita di biodiversità, tendono a ridurre in modo significativo la pressione che queste esercitano sulla natura e sui servizi ecosistemici nei 28 paesi membri dell'Unione Europea. Nell'UE circa il 25% delle specie animali europee, tra cui i mammiferi, gli anfibi, i rettili, gli uccelli e le farfalle, sono a rischio di estinzione, mentre l'88% degli stock ittici sono troppo sfruttati o molto depauperati. Nell'UE la perdita di biodiversità è soprattutto dovuta a cambiamenti nell'utilizzo del territorio, inquinamento, sfruttamento eccessivo delle risorse, diffusione incontrollata di specie non autoctone e cambiamenti climatici. La pressione esercitata da tutti questi fattori è costante o in aumento. Solo il 17% degli habitat e delle specie e l'11% degli ecosistemi protetti dalla legislazione europea godono di uno stato di conservazione soddisfacente e la maggior parte degli ecosistemi non riesce più a fornire in quantità e qualità ottimali i servizi da cui dipende anche l'economia dell'Europa e il benessere dei suoi abitanti. Tutto questo malgrado le misure adottate per contrastare la perdita di biodiversità dal 2001, data della definizione della prima Strategia europea per la biodiversità e l'istituzione della più vasta rete di aree protette (la rete Natura 2000). I benefici delle azioni realizzate nell'ultimo decennio sono stati neutralizzati dalle pressioni continue e crescenti esercitate sulla biodiversità in Europa: il cambiamento d'uso dei suoli, lo sfruttamento eccessivo della biodiversità e dei suoi elementi costitutivi, la diffusione delle specie esotiche invasive, l'inquinamento ed i cambiamenti climatici, sono tutti fenomeni rimasti costanti oppure in aumento. La nuova Strategia europea contempla anche aspetti della perdita di biodiversità a livello globale, chiamando in causa le responsabilità dell'Unione Europea nella perdita di biodiversità in diverse aree del pianeta. In particolare la Strategia è in linea con gli impegni assunti dall'Unione Europea nell'ambito della COP 10 della CBD del 2010 a Nagoya, in Giappone. Parte integrante della strategia Europa 2020, la strategia sulla biodiversità intende contribuire ad una gestione sostenibile del capitale naturale, ma anche al raggiungimento di obiettivi in materia di mitigazione e adattamento dei cambiamenti climatici, migliorando la resilienza degli ecosistemi ed i servizi da essi forniti. Preso atto del fallimento degli obiettivi stabiliti con la Strategia 2010 i leader europei hanno adottato per la nuova Strategia una visione a lungo termine e un ambizioso traguardo di medio termine, come proposto dalla

Commissione con la comunicazione “Soluzioni per una visione e un obiettivo dell’UE in materia di biodiversità dopo il 2010”:

Visione ed obiettivi

Entro il 2050 la biodiversità dell’Unione europea e i servizi ecosistemici da essa offerti - il capitale naturale dell’UE - saranno protetti, valutati e debitamente ripristinati per il loro valore intrinseco e per il loro fondamentale contributo al benessere umano e alla prosperità economica, onde evitare mutamenti catastrofici legati alla perdita di biodiversità.

Obiettivo chiave per il 2020

Porre fine alla perdita di biodiversità e al degrado dei servizi ecosistemici nell’UE entro il 2020 e ripristinarli nei limiti del possibile, intensificando al tempo stesso il contributo dell’UE per scongiurare la perdita di biodiversità a livello mondiale.

I sei obiettivi e le azioni d’accompagnamento definiscono con precisione le priorità della Commissione Europea e dei 28 Stati membri dell’unione per conseguire l’obiettivo al 2020 e ridurre in modo sostanziale le minacce che incombono sulla biodiversità:

Obiettivo 1

Arrestare il deterioramento dello stato di tutte le specie e gli habitat contemplati nella legislazione dell’UE in materia ambientale e conseguire un miglioramento significativo e quantificabile del loro stato in modo che, entro il 2020, rispetto alle valutazioni odierne: i) lo stato di conservazione risulti migliorato nel doppio degli habitat e nel 50% in più delle specie oggetto delle valutazioni condotte a titolo della direttiva habitat; e ii) lo stato di conservazione risulti preservato o migliorato nel 50% in più delle specie oggetto delle valutazioni condotte a titolo della direttiva Uccelli.

Per arrestare la perdita di biodiversità è di fondamentale importanza dare piena attuazione alle direttive comunitarie “Uccelli” e “Habitat”, ossia conseguire uno stato di conservazione soddisfacente di tutti gli habitat e le specie d’importanza europea e mantenere un livello adeguato delle popolazioni di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico.

Obiettivo 2

Entro il 2020 preservare e valorizzare gli ecosistemi e i relativi servizi mediante l’infrastruttura verde e il ripristino di almeno il 15% degli ecosistemi degradati.

In Europa molti ecosistemi ed i loro servizi hanno subito un degrado, in gran parte dovuto alla frammentazione del territorio. Pressoché il 30% del territorio dell’UE è da moderatamente a fortemente frammentato. E’ necessario preservare e valorizzare i servizi ecosistemici nonché ripristinare gli ecosistemi degradati incorporando l’infrastruttura verde nella pianificazione del territorio. E’ inoltre necessario attuare una diffusa opera di manutenzione e restauro ecologico del territorio per assicurare una migliore connessione degli ecosistemi all’interno delle zone appartenenti alla rete Natura 2000, tra di esse e con il più ampio contesto rurale. La Commissione Europea ha per questo presentato nel mese di maggio 2013 una specifica Strategia per lo sviluppo delle infrastrutture verdi, indicando

questo obiettivo come prioritario nella programmazione dei fondi strutturali per il periodo 2014 – 2020. E' adesso compito dei 28 Stati membri definire dei programmi operativi a livello regionale coerenti con questa indicazione di priorità e funzionali all'attuazione del piano europeo per le infrastrutture verdi.

Obiettivo 3

A) Agricoltura — Entro il 2020 estendere al massimo le superfici agricole coltivate a prati, seminativi e colture permanenti che sono oggetto di misure inerenti alla biodiversità a titolo della PAC, in modo da garantire la conservazione della biodiversità e apportare un miglioramento misurabile, da un lato, allo stato di conservazione delle specie e degli habitat che dipendono dall'agricoltura o ne subiscono gli effetti e, dall'altro, all'erogazione dei servizi ecosistemici rispetto allo scenario di riferimento per l'UE del 2010, contribuendo in tal modo a promuovere una gestione più sostenibile.

B) Foreste — Entro il 2020 istituire piani di gestione forestale o strumenti equivalenti, in linea con la gestione sostenibile delle foreste, per tutte le foreste di proprietà pubblica e per le aziende forestali di dimensioni superiori a una determinata superficie (che deve essere definita dagli Stati membri o dalle regioni e indicata nei programmi di sviluppo rurale) sovvenzionate a titolo della politica dell'UE di sviluppo rurale, in modo da apportare un miglioramento misurabile, da un lato, allo stato di conservazione delle specie e degli habitat che dipendono dalla silvicoltura o ne subiscono gli effetti e, dall'altro, all'erogazione dei relativi servizi ecosistemici rispetto allo scenario di riferimento per l'UE del 2010.

Obiettivo 4

Pesca — Conseguire entro il 2015 il rendimento massimo sostenibile. Conseguire una distribuzione della popolazione per età e dimensione indicativa di uno stock in buone condizioni, mediante una gestione della pesca che non abbia effetti negativi di rilievo su altri stock, specie ed ecosistemi, nell'intento di ottenere un stato ambientale soddisfacente entro il 2020, come previsto dalla direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino.

L'Unione Europea indica chiaramente con questa Strategia l'esigenza d'integrare la biodiversità nella definizione e nell'attuazione delle varie politiche di settore. Considerati i benefici apportati dalla biodiversità e dai servizi ecosistemici a molti settori dell'economia è necessario da parte dei 28 Stati membri prestare maggiore attenzione all'integrazione degli obiettivi di conservazione della biodiversità nei diversi settori economici, aumentando il contributo positivo dato dall'agricoltura, dalla silvicoltura e dalla pesca. Purtroppo questi obiettivi ambiziosi sono in parte già stati smentiti dalla stessa Unione Europea con le conclusioni del negoziato sulla riforma della Politica Agricola Comune, che si è concluso il 26 giugno 2013, con decisioni congiunte del Parlamento, del Consiglio europeo e della Commissione che hanno indebolito la componente del "greening" nel primo pilastro ed hanno rifiutato la proposta di un sottoprogramma dedicato alla conservazione della biodiversità, con Natura 2000 e la gestione delle aree

agricole di elevato valore naturale, nel secondo pilastro. Un segnale positivo arriva invece dalla definizione del Programma europeo per la pesca del 2014 – 2020 che introduce alcune misure importanti per la riduzione della capacità prelievo delle risorse marine da parte del settore della pesca.

Obiettivo 5

Entro il 2020 individuare e classificare in ordine di priorità le specie esotiche invasive e i loro vettori, contenere o eradicare le specie prioritarie, gestire i vettori per impedire l'introduzione e l'insediamento di nuove specie.

I danni causati nell'UE dalle specie esotiche invasive ammontano a 12,5 miliardi di euro all'anno.

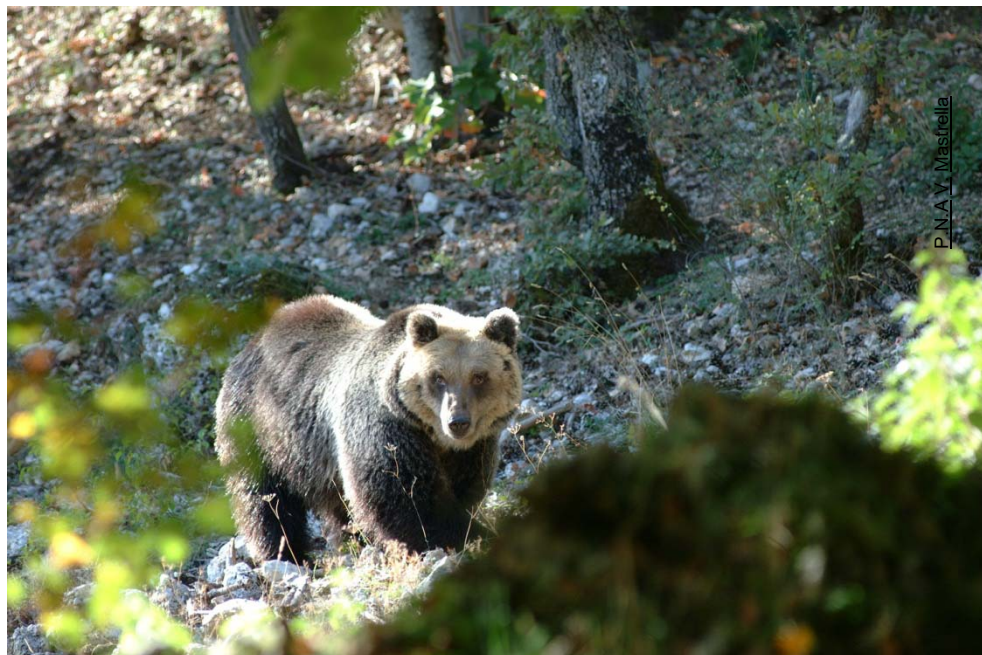
Le specie esotiche invasive costituiscono una seria minaccia per la biodiversità che tenderà ad aggravarsi in futuro se non si interviene energicamente a tutti i livelli per contenere l'introduzione e l'insediamento di tali specie e per far fronte a quelle già introdotte.

Obiettivo 6

Entro il 2020 l'UE avrà accresciuto il proprio contributo per scongiurare la perdita di biodiversità a livello mondiale.

L'UE si è impegnata a rispettare i traguardi e gli obiettivi internazionali da raggiungere entro il 2020 in materia di biodiversità concordati nell'ambito della Convenzione Internazionale sulla Diversità Biologica (CBD). E' necessario per questo che l'Unione Europea intervenga non solo nel proprio territorio, ma anche a livello internazionale, in quanto oltre a trarre importanti benefici dalla biodiversità mondiale è nel contempo responsabile di parte della perdita e del degrado a livello globale, soprattutto a causa dei suoi modelli di consumo delle risorse naturali non sostenibili. Se l'Europa vuole continuare a svolgere un ruolo importante nelle politiche internazionali in materia di biodiversità, dovrà nei prossimi anni onorare gli impegni specifici assunti nell'ambito della COP10 (Conferenza delle Parti della CBD) relativi alla mobilitazione di risorse ed attuare il protocollo di Nagoya per l'accesso alle risorse genetiche e alla giusta ed equa ripartizione dei benefici derivanti dal loro uso.

La nuova Strategia 2020 dell'Unione Europea indica con precisione le linee guida d'intervento a tutela della biodiversità ma per conseguire l'obiettivo chiave del 2020 è necessario accanto agli investimenti necessari per attuare le misure nei diversi settori tematici, dare piena attuazione alla legislazione comunitaria vigente in materia di ambiente, nonché agire in modo coerente a livello nazionale, regionale e locale. L'Unione europea è dotata di una legislazione sostanziale tesa a garantire il raggiungimento di un buono stato ecologico delle acque entro il 2015 e dell'ambiente marino entro il 2020, a combattere l'inquinamento prodotto da varie fonti e a disciplinare l'utilizzo delle sostanze chimiche ed i loro effetti sull'ambiente, in particolare nel settore dell'agricoltura.



Le Direttive comunitarie sulle acque, sui nitrati e sull'utilizzo sostenibile dei pesticidi restano in Italia purtroppo ancora in gran parte non attuate o recepite in modo formale e non sostanziale. Il nostro paese continua a mantenere il primato europeo delle procedure d'infrazione per il mancato o non corretto recepimento delle direttive europee in materie ambientali. Con la mancata attuazione o non corretta implementazione della legislazione comunitaria si rischia di vanificare gli sforzi che potranno essere compiuti con la realizzazione degli interventi previsti dai diversi programmi operativi di settore con la gestione dei fondi comunitari 2014-2020.

La realizzazione degli obiettivi della strategia europea per la tutela biodiversità e la garanzia che l'Europa rispetterà i propri impegni internazionali, dipenderanno dalla disponibilità e dall'impiego efficiente ed efficace delle risorse finanziarie. Il bilancio comunitario per il periodo 2014 – 2020 dispone di risorse ingenti, se pure in lieve diminuzione rispetto ai passati periodi di programmazione finanziaria. Con l'ingresso della Croazia nell'Unione Europea le risorse disponibili per il 28 Stati membri nel periodo 2014 – 2020 ammontano complessivamente a 960 miliardi di euro (a fronte dei 994 miliardi disponibili nel periodo 2007–2013 con l'Europa a 27).

L'agricoltura resta il settore economico principale nella ripartizione delle risorse comunitarie, riconoscendo il ruolo importante svolto dalle imprese agricole rispetto alle maggiori sfide ambientali globali e locali (cambiamenti climatici, produzione di energie rinnovabili, gestione delle risorse idriche, conservazione della biodiversità). Tra pagamenti diretti e sviluppo rurale al settore agricolo e forestale il bilancio europeo destina fino al 2020 complessivamente 363 miliardi di euro (a fronte dei 413 miliardi disponibili nel periodo 2007 – 2013 con l'Europa a 27). Nel periodo 2014 – 2020 l'Italia riceverà complessivamente dall'Unione Europea 78,6 miliardi di euro (il 5,9% in meno rispetto al periodo di programmazione precedente che assegnava complessivamente 83,5 miliardi di euro). L'agricoltura italiana

riceverà complessivamente 36,6 miliardi di euro con una riduzione del 17,2% delle risorse assegnate fino ad oggi. Il nostro paese resta un contribuente netto nel bilancio dell'Unione Europea ricevendo 3,8 miliardi di euro in meno rispetto a quanto versiamo nelle casse comunitarie. Pur se in diminuzione per effetto della crisi economica globale le risorse finanziarie per sostenere le politiche economiche, sociali ed ambientali dell'Europa non mancano. E' necessario però essere efficienti ed efficaci nella spesa, analizzando i fabbisogni e definendo una programmazione operativa a livello nazionale e regionale coerente con le strategie.

Il fabbisogno di finanziamento della Strategia europea 2020 risulta preminente in particolare in due casi. Il primo riguarda la necessità di un finanziamento adeguato per dare piena attuazione alla rete Natura 2000, finanziamento in cui l'importo erogato dagli Stati membri dovrebbe corrispondere al contributo dell'UE (stimato in totale a circa 5,8 miliardi di euro all'anno). E' necessario per questo che gli Stati membri elaborino un piano pluriennale per Natura 2000, coerente con i quadri d'azione prioritaria (PAF) previsti dalla direttiva Habitat quale strumento volontario oggi a disposizione delle Regioni per la loro programmazione di settore. Nel dicembre 2011 è stato presentato dalla Commissione UE uno specifico documento sul finanziamento di Natura 2000 che spiega anche come attraverso i PAF (Prioritised Action Framework) sia possibile rafforzare il finanziamento di Natura 2000 attraverso il coordinamento di tutti gli strumenti finanziari dell'UE. I PAF dovrebbero prevedere i fabbisogni prioritari in relazione agli obiettivi di gestione ed identificare le potenziali risorse di finanziamento nei fondi comunitari e nazionali. In particolare i PAF dovrebbero identificare le opportunità di finanziamento di Natura 2000 nell'ambito del Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale, del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale, del Fondo di Coesione, del Fondo Sociale Europeo e del Fondo per la pesca. Inoltre, i PAF dovrebbero identificare anche le esigenze e le opportunità di finanziamento con il programma LIFE o il Fondo di ricerca "Horizon 2020", nonché i fondi nazionali. Per questo i PAF avranno sicuramente un ruolo nell'ambito dei negoziati tra gli Stati membri e la Commissione Europea per l'approvazione degli accordi di partenariato ed i relativi programmi operativi.

Il secondo caso riguarda l'impegno assunto dall'Unione Europea nell'ambito della COP10 della CBD di aumentare in modo considerevole le risorse finanziarie per mettere in atto con efficacia quanto è stato concluso nel vertice di Nagoya nel 2010 (Anno Internazionale della Biodiversità). Nella successiva COP11 della CBD ampio spazio è stato dedicato agli obiettivi di finanziamento delle strategie per la conservazione della biodiversità. Dal dibattito è emerso il riconoscimento della necessità di aumentare i finanziamenti pubblici, ma anche l'esigenza di trovare meccanismi finanziari innovativi. La riforma dei sussidi dannosi per la biodiversità, in linea con la strategia per il 2020, dovrebbe essere un altro obiettivo da perseguire, ma al momento il negoziato europeo sul bilancio comunitario ci consegna un quadro contrastante e non coerente con i sei

obiettivi indicati dalla Strategia europea 2020 per la biodiversità, creando i presupposti per l'ennesimo fallimento.

Nei primi mesi del 2014 si effettuerà una revisione intermedia della Strategia europea, i cui risultati potranno orientare la revisione di medio termine della programmazione finanziaria prevista per il 2017 e la stesura della quinta relazione che l'Unione Europea è tenuta a presentare nell'ambito della Convenzione Internazionale sulla Diversità Biologica. Il rischio da scongiurare è che gli obiettivi e le misure previste dalla Strategia europea 2020 per la biodiversità possano essere ridimensionati anche per effetto di una possibile modifica del quadro normativo comunitario per la biodiversità. La modifica delle direttive UE per la biodiversità viene già richiesta da alcuni Stati membri importanti come la Germania e il Regno Unito e il tema di un sostanziale indebolimento delle politiche ambientali dell'Unione Europea rischia di essere al centro della prossima campagna elettorale del 2014 per il rinnovo del Parlamento Europeo.

LA STRATEGIA NAZIONALE PER LA BIODIVERSITÀ E IL SISTEMA DELLE AREE NATURALI PROTETTE

F.F.

Il 7 ottobre 2010 la Conferenza Stato – Regioni ha adottato la Strategia Nazionale per la Biodiversità (SNB), in attuazione dell'art.6 della Convenzione Internazionale sulla Diversità Biologica (CBD). Un documento atteso nel nostro Paese dal 1994, anno di ratifica da parte del Parlamento italiano della CBD, caratterizzato da tre macro obiettivi strategici e 15 aree di lavoro che declinano obiettivi ed attività prioritarie per conseguirli. Con specifico Decreto del Ministro dell'Ambiente del 6 giugno 2011 (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana S.G. n.143 del 22 giugno 2011) sono stati istituiti gli organi della governance della SNB. L'attuazione e l'aggiornamento della Strategia richiedono un approccio multidisciplinare ed una forte condivisione e collaborazione tra i decisori politici e le Amministrazioni centrali e regionali, con il supporto del mondo accademico e scientifico, raccogliendo le istanze dei portatori di interesse. Il Decreto del 6 giugno 2011 istituisce presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare un apposito Comitato paritetico composto da rappresentanti delle Amministrazioni centrali e delle Regioni e Province Autonome. Previsto anche un Comitato ristretto per garantire la massima efficacia operativa nell'attuazione e revisione della Strategia. E' stato inoltre istituito un Osservatorio Nazionale sulla Biodiversità per fornire al Comitato paritetico il necessario supporto scientifico multidisciplinare. L'Osservatorio Nazionale è presieduto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ed è composto da rappresentanti degli Osservatori o Uffici regionali sulla biodiversità, delle principali Associazioni Scientifiche, del mondo accademico, dell'ISPRA e delle Aree Protette. Tra i compiti dell'Osservatorio vi è quello di predisporre documenti tecnici istruttori, di

identificare gli indicatori di risultato per il monitoraggio della Strategia, di elaborare dei rapporti periodici sui risultati raggiunti rispetto agli obiettivi individuati, di proporre aggiornamenti ed integrazioni alla Strategia coerentemente con le necessità/criticità emerse a livello nazionale e le previsioni e gli impegni assunti a livello internazionale e comunitario, come la definizione di nuovi Obiettivi 2020 individuati dalla COP 10 della CBD e nel 2015 la scadenza dei Millennium Development Goals. Nel mese di luglio 2011 l'ISPRA è stata incaricata dal Ministero dell'Ambiente di realizzare una comparazione funzionale tra la Strategia Nazionale per la Biodiversità, la nuova Strategia Europea 2020 per la Biodiversità (adottata dal Consiglio Europeo dell'Ambiente il 21 giugno 2011) e il piano di azione internazionale approvato dalla COP 10 della CBD si Nagoya (Giappone) con i nuovi Obiettivi 2020. All'ISPRA è stata affidata anche l'identificazione degli indicatori per il monitoraggio dello stato di attuazione della SNB, con indicatori di risultato per le 15 Aree di lavoro. Il lavoro dell'ISPRA sugli indicatori è stato presentato al comitato paritetico e all'osservatorio nazionale nel mese di aprile 2013, insieme alla prima relazione biennale sullo stato di attuazione della Strategia. Per permettere il pieno e costante coinvolgimento dei portatori d'interesse nel percorso di attuazione e revisione della Strategia è stato istituito un Tavolo di consultazione che coinvolgerà il Comitato paritetico e rappresentanti delle principali associazioni delle categorie economiche e produttive, delle Associazioni ambientaliste e in generale dei portatori d'interesse. Il Tavolo di consultazione è stato riunito una sola volta dalla pubblicazione del decreto del 6 giugno 2011.

La SNB costituisce anche il presupposto essenziale per la creazione di un efficace sistema delle aree naturali protette istituite in base alla Legge quadro 394 del 1991. La creazione di un "sistema" richiede infatti la volontà da parte di soggetti diversi di operare nell'ambito della propria autonomia gestionale perseguendo obiettivi strategici comuni di area vasta e di medio e lungo termine. La definizione di obiettivi concreti, coerenti e misurabili è pertanto essenziale per fare sistema, ma è altrettanto indispensabile per definire modelli di gestione che siano verificabili in termini di efficacia. Dall'approvazione della Legge quadro sulle aree naturali protette, la Legge 394 del 1991, il numero dei Parchi e delle Riserve naturali nel nostro paese è continuamente aumentato, a titolo esemplificativo nel 2003 erano presenti 772 aree protette per un totale di 2.911.582 ettari di superficie a terra, il 9,66 % del territorio nazionale, e 2.820.673 ettari a mare. I dati al 2010 mostrano un incremento di 99 aree protette, per un totale di 871 aree e una superficie di 3.163.591 ettari a terra, pari al 10,42% del territorio nazionale, e di 2.853.034 ettari a mare. Vinta la sfida quantitativa per le aree protette italiane resta aperta ed incerta quella della qualità e dell'efficacia di gestione rispetto alla loro missione prevalente, la conservazione della biodiversità.

La SNB ha confermato l'importanza delle aree naturali protette come uno degli strumenti fondamentali ed irrinunciabili per le strategie di conservazione della biodiversità e dei processi ecologici del Pianeta. Una

delle 15 aree di lavoro della SNB è dedicata alle aree naturali protette ed individua specifici obiettivi ed azioni prioritarie da attuare entro il 2020, ma le aree naturali protette possono svolgere un ruolo trasversale in molte delle 15 aree di lavoro identificate dalla SNB. Negli ultimi anni, le politiche internazionali in materia di tutela della natura si sono arricchite di nuovi riferimenti concettuali ed operativi, di esigenze e di strategie, frutto di esperienze culturali, scientifiche e politiche che hanno aggiornato la missione delle aree protette, rendendola più funzionale e moderna rispetto ai *target* di conservazione della biodiversità a cui si aggiungono e si integrano altri importanti obiettivi quali la lotta alla povertà ed un reale sviluppo sostenibile. I nuovi paradigmi della conservazione della natura si basano sull'approccio "ecosistemico", come metodologia che considera la comunità umana parte integrante degli ecosistemi e dei meccanismi che li regolano. L'approccio ecosistemico alla conservazione della biodiversità riconosce che l'attività antropica interagendo con gli ecosistemi ne condiziona struttura e composizione, determinando oltre un certo limite una irreversibile perdita della funzionalità ecosistemica. Allo stesso tempo l'approccio "ecosistemico" attribuisce una particolare importanza al ruolo delle comunità locali e ai saperi tradizionali nella definizione di strategie e programmi per la conservazione della biodiversità. I suoi principi generali possono essere riassunti come segue:

Le comunità che vivono in un'area sono responsabili della conservazione della biodiversità. Per una efficace azione di conservazione della biodiversità è indispensabile responsabilizzare le comunità locali riguardo la gestione delle risorse naturali.

La sostenibilità si regge su tre pilastri: ambiente, economia e contesto socio-culturale. Per garantire che la gestione di una risorsa naturale sia durevole, tutti e tre gli ambiti devono essere rispettati. Nessuna attività infatti potrebbe svolgersi in modo sostenibile se crea un danno ambientale tale da compromettere lo sfruttamento della risorsa in futuro e la produttività dell'ecosistema, se i costi totali dell'attività di sfruttamento sono maggiori dei ricavi, se l'impatto nella struttura sociale e culturale delle comunità locali è negativo.

Per gestire un ambiente bisogna unire le conoscenze scientifiche e quelle tradizionali. Integrare le conoscenze scientifiche con i sistemi tradizionali di uso delle risorse ambientali è dimostrato essere ormai un approccio indispensabile.

Le attività di gestione devono essere attuate attraverso il sistema di adaptive management. Il sistema della gestione adattativa non è altro che la standardizzazione di un sistema di ciclo di progetto che consente di ridefinire periodicamente le attività sulla base dei successi o degli errori riscontrati.

Il coinvolgimento dei diversi e numerosi attori sociali ed economici, per quanto impegnativo, è senza dubbio pregiudiziale al fine di una efficace applicazione dell'approccio ecosistemico alla conservazione della biodiversità. Questo approccio rappresenta una delle innovazioni nella gestione delle aree naturali protette, considerate il principale strumento per

la conservazione della biodiversità, con l'integrazione delle necessità di conservazione della biodiversità nelle politiche sociali ed economiche di settore. Una per tutte l'agricoltura, valorizzando il ruolo multifunzionale delle aziende agricole presenti nei territori delle aree naturali protette. Le aree protette debbono quindi unire al loro obiettivo primario ed irrinunciabile della conservazione della biodiversità, servizi aggiuntivi ed integrativi attraverso lo sviluppo di attività sostenibili dal punto di vista ambientale, economico e sociale. Il Programma di Lavoro sulle Aree Protette (POWPA) approvato nel 2004 con decisione VII/28 nell'ambito della COP 7 della CBD, da 118 Stati tra cui l'Italia, rappresenta un importante ed ambizioso documento strategico basato sui risultati del V Congresso Mondiale dei Parchi della IUCN. Il Programma prevedeva, entro il 2010 per le Aree Protette terrestri e entro il 2012 per le Aree Marine Protette a stabilire *“sistemi di aree protette nazionali e regionali completi, efficacemente gestiti ed ecologicamente rappresentativi”*. L'obiettivo strategico al 2010 è fallito e sarà compito del VI Congresso Mondiale dei Parchi previsto in Australia nel 2014 ridefinire e rilanciare le sfide globali per il sistema delle aree naturali protette.

L'area di lavoro della SNB sulle aree naturali protette ha identificato alcune significative criticità che possono essere sintetizzate come segue:

- carenza nell'approccio strategico, sistemico e sinergico nella gestione delle aree protette, sia a livello centrale che locale;
- carenza e non omogenea disponibilità delle conoscenze naturalistiche e socio-economiche di base da utilizzare quali punti di riferimento per le scelte operative e gestionali;
- carenza nell'azione formativa per il raggiungimento di un omogeneo livello professionale del personale delle aree protette, con riferimento a tutti i ruoli;
- mancanza della percezione delle opportunità e delle potenzialità di sviluppo economico e sociale offerte dalle aree protette e diffuso atteggiamento teso ad evidenziare i soli obblighi e divieti, da parte di amministrazioni, comunità locali e portatori di interesse;
- lentezza degli iter approvativi degli strumenti di pianificazione e di sviluppo socio-economico;
- lentezza nell'iter istitutivo e nell'effettivo decollo del sistema delle aree marine protette,
- mancanza di modelli condivisi di verifica ambientale ed economica dell'efficacia e dell'efficienza di gestione delle singole aree protette, da utilizzare sia a livello centrale che regionale e provinciale;
- carenza di figure professionali tecniche con spiccato profilo curriculare di settore negli enti di gestione, con inevitabili ripercussioni sul raggiungimento di adeguati obiettivi di conservazione e di sviluppo sostenibile;
- scarsità di finanziamenti sia a livello statale che regionale, in relazione alla qualità ed alla quantità dei servizi offerti ed utilizzo non sempre coerente ed efficace dei fondi disponibili in riferimento agli obiettivi di conservazione discendenti dalla normativa nazionale.

La SNB ravvisa la necessità di dare un forte impulso alla gestione delle aree protette, nella direzione del “fare sistema”, mettendo in comune e

condividendo obiettivi di conservazione e di sviluppo sostenibile, investendo significative energie e risorse, e prevedendo l'avvio di una fase programmatica e progettuale "speciale" che veda nella stessa SNB il necessario punto di riferimento. La SNB identifica pertanto alcuni obiettivi specifici, da conseguire entro il 2020:

1. promuovere un'efficace politica nazionale per le aree protette, organicamente inserita nelle strategie per la conservazione della natura e in quelle per lo sviluppo economico e territoriale del Paese, basata sull'individuazione di obiettivi comuni e differenziati, lungimiranti ed ambiziosi e sulle strategie da adottare per la loro realizzazione;
2. porre le basi per un reale approccio sistemico delle aree protette favorendo, in particolare, la nascita e il potenziamento ove esistenti, di strutture tecniche a livello statale, regionale e provinciale in grado di garantire, attraverso l'assistenza e la fornitura di servizi qualificati, lo sviluppo del sistema delle aree protette in termini di *performance* ecologiche, sociali ed economiche;
3. concludere al più presto l'iter di approvazione degli strumenti di pianificazione, gestione e sviluppo socio-economico delle aree protette nazionali e regionali, che comprendano specifiche misure di conservazione per gli habitat e le specie di interesse comunitario se presenti, e ne monitorino l'efficacia per la conservazione della biodiversità;
4. rendere le aree protette effettive punti focali delle reti di ricerca e monitoraggio sul territorio per i temi inerenti la biodiversità e sede privilegiata di collaborazione con il mondo della ricerca;
5. colmare i ritardi nell'istituzione e nello *start up* delle aree marine protette;
6. supportare il sistema delle aree protette con finanziamenti adeguati.

Le priorità di intervento individuate dalla specifica area di lavoro della SNB sono le seguenti:

- a) colmare le lacune conoscitive naturalistiche e socio-economiche di base, da utilizzare quali punti di riferimento per le scelte operative e gestionali;
- b) dotare le aree protette di un *set* comune, discusso e condiviso, di indicatori che consentano la verifica dell'efficacia e dell'efficienza di gestione, al fine di monitorarne e misurarne i progressi e le criticità, nell'ottica della gestione adattativa;
- c) intensificare programmi di formazione del personale delle aree protette e di condivisione delle conoscenze e delle buone pratiche;
- d) sviluppare programmi e progetti di sensibilizzazione, informazione, divulgazione, interpretazione ed educazione sui temi della biodiversità e della sua conservazione, anche in un'ottica globale;
- e) adottare criteri di scelta, basati su specifici contenuti curriculari di settore, nell'individuazione delle figure da inserire negli enti di gestione;
- f) sviluppare concreti progetti di conservazione su specie, habitat, processi ecologici e servizi ecosistemici, all'interno di un programma organico discusso e condiviso;

- g) adottare la Carta Europea del Turismo Sostenibile e Responsabile da parte dei parchi nazionali e realizzare di azioni per la promozione di nuove attività imprenditoriali sul territorio finalizzate alla valorizzazione sostenibile della biodiversità;
- h) favorire programmi e progetti di valorizzazione dei saperi tradizionali delle comunità locali coinvolgendole nella gestione del territorio e dei servizi dell'area protetta, con riferimento all'approccio ecosistemico.

Un problema della Strategia Nazionale per la Biodiversità è la modalità di declinazione nelle diverse aree di lavoro degli obiettivi specifici e delle priorità d'intervento. Obiettivi ed azioni sono declinate in modo troppo generico e risultano per questo poco concrete e difficilmente misurabili. In alcune aree di lavoro si riscontra una migliore declinazione degli obiettivi ed una maggiore coerenza delle priorità d'intervento, in altre restano obiettivi specifici con indicazioni troppo generali per i quali risulterà oggettivamente difficile associare indicatori misurabili in grado di valutarne con efficacia lo stato di attuazione.

Per tracciare un'efficace strategia di conservazione è fondamentale partire dalla definizione di obiettivi chiari e ragionevoli formulati in maniera da poter essere strumenti fondanti ed efficaci della successiva pianificazione ed implementazione della strategia stessa.

Considerando questo uno degli elementi di maggiore criticità della SNB è indispensabile la definizione di un Piano di Azione per il Sistema delle Aree Naturali Protette che identifichi pochi obiettivi strategici ed operativi declinati però con il necessario dettaglio e funzionali alla verifica dell'efficacia delle azioni che ogni singolo Parco o Riserva Naturale riuscirà ad attuare come proprio specifico contributo all'interno del sistema. La direttiva firmata dal Ministro dell'Ambiente, Corrado Clini, nel dicembre del 2012 costituisce in tal senso un segnale importante per un sostanziale cambiamento nell'approccio alla gestione delle aree naturali protette nel nostro Paese. Per la prima volta dopo oltre venti anni dall'approvazione della Legge quadro 394/91 un Ministro dell'Ambiente ribadisce la centralità della conservazione della biodiversità nella gestione dei 23 Parchi nazionali operativi nel nostro paese, sollecitando la realizzazione di progetti di "sistema".

Ad oggi nessun Piano del Parco, definito in base all'art.12 della Legge quadro 394/1991, ha definito obiettivi chiari, concreti e misurabili per la conservazione della biodiversità privilegiando un approccio essenzialmente basato sulla pianificazione territoriale ed urbanistica dei territori delle aree naturali protette. In relazione alla ridotta disponibilità di risorse per gli investimenti nella gestione dei parchi e delle altre aree naturali protette è urgente e necessario focalizzare l'attenzione su pochi obiettivi strategici ed operativi declinati nel modo corretto e funzionale alla verifica dell'efficacia di gestione rispetto alla prioritaria finalità della conservazione della biodiversità.



Partendo dagli obiettivi e dalle azioni declinate nelle 15 aree di lavoro della SNB è possibile predisporre in tempi brevi un Piano di Azione per il Sistema delle aree naturali protette con l'intento comune di aumentare l'efficacia e l'efficienza di gestione dell'insieme dei Parchi nazionali e regionali, delle Riserve naturali dello Stato e regionali, delle aree marine protette come consegnate oggi dai venti anni di applicazione della 394. E' auspicabile per questo la firma di una nuova direttiva da parte dell'attuale Ministro dell'Ambiente, Andrea Orlando, che sottolinei l'urgenza e la necessità di declinare in modo concreto, coerente e misurabile gli obiettivi di conservazione della biodiversità almeno per i Parchi nazionali, come premessa per la realizzazione di un autentico sistema di aree naturali protette nel nostro paese.

La rete Natura 2000

Natura 2000 è il principale strumento per la conservazione della Natura dell'Unione Europea, in attuazione della Strategia 2020 per la biodiversità e per il rispetto degli impegni che l'Europa ha assunto a livello internazionale per raggiungere gli obiettivi 2020 della Convenzione Internazionale sulla Diversità Biologica. In Italia la rete Natura 2000 si sta concretizzando però con lentezza e con troppe contraddizioni. ZPS e SIC (in corso di trasformazione in ZSC) sono per l'Italia aree naturali protette ma non ritenute tali per la Legge quadro di riferimento per le aree naturali protette (la L.394/1991). Per molti attori sociali ed economici che vivono ed operano nei territori interessati da un sito Natura 2000 la percezione della presenza di questo strumento di conservazione si riduce essenzialmente a nuovi vincoli e limiti alle loro attività, imposti da una autorità (l'Unione Europea) percepita come distante. La finalità della rete Natura 2000 è sconosciuta ai più e di difficile comprensione, spesso anche per la sovrapposizione dei siti ZPS e SIC con Parchi e Riserve naturali già istituite dallo Stato e dalle

Regioni. Contribuisce a questa visione l'applicazione delle Direttive UE per la biodiversità, dalle quali ha origine la rete Natura 2000, essenzialmente con un approccio formale, burocratico, ma non sostanziale rispetto all'obiettivo della conservazione della biodiversità. I piani di gestione dei siti Natura 2000, le valutazioni d'incidenza sulle opere e progetti realizzati al loro interno, il monitoraggio sullo stato di conservazione degli habitat e delle specie sono realizzati in molti casi essenzialmente per assolvere l'obbligo formale dettato dalle Direttive UE, nella sostanza servono ancora poco (o risultano inefficaci) per fermare la perdita di biodiversità. Il WWF e la LIPU lo hanno documentato bene attraverso un ampio e particolareggiato dossier sull'applicazione dell'art.6 della Direttiva Habitat sulla valutazione d'incidenza, già trasmesso alla Commissione Europea con la richiesta dell'ennesimo richiamo al ns. Paese.

Sulla carta abbiamo una rete Natura 2000 che copre oltre il 20% del territorio nazionale, con 2.564 siti (597 ZPS e 2288 SIC) e dovrebbe tutelare specie importanti come l'orso bruno, il lupo, il pelobate fosco, il falco della regina, il capovaccaio, il camoscio appenninico, ed i loro habitat. Nella pratica quotidiana si continua ad assistere, con un drammatico senso d'impotenza, alla distruzione degli habitat (in particolare le zone umide ed i fiumi) ed alla morte degli Orsi (specie bandiera della perdita di biodiversità nel nostro Paese). Lo stesso Decreto ministeriale che ha fissato i criteri minimi di conservazione per le ZPS, è bene ricordarlo, è stata la risposta obbligata ad una procedura d'infrazione che l'Europa aveva aperto nei confronti dell'Italia per i ritardi e l'inadeguatezza nell'applicazione della Direttiva Uccelli. La Direttiva Uccelli viene tra l'altro sistematicamente violata ogni anno dalle Regioni con la definizione di calendari venatori, anche quando ripetutamente bocciati dai tribunali amministrativi. Questo approccio culturale all'attuazione della rete Natura 2000, con una focalizzazione quasi esclusiva sulle procedure burocratiche formali, ci ha fatto perdere di vista le tante opportunità che questo importante strumento di conservazione della natura potrebbe offrire per una valorizzazione dei territori attraverso un turismo sostenibile e per una integrazione del reddito delle aziende agricole multifunzionali che adottano pratiche agricole con significative externalità positive a tutela del paesaggio e della biodiversità. Una gestione proattiva della rete Natura 2000 consentirebbe di poter cogliere queste opportunità di sviluppo, occupazione e valorizzazione di territori, utilizzando in modo efficiente ed efficace le risorse che la stessa Unione Europea rende disponibili attraverso i diversi strumenti finanziari, come il Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale, il Fondo Europeo di Sviluppo Regionale, il Fondo di Coesione, il Fondo Sociale Europeo e il Fondo per la pesca. L'Unione Europea ha infatti deciso che il finanziamento della gestione proattiva della rete Natura 2000 deve avvenire attraverso l'integrazione degli obiettivi di conservazione della biodiversità nei diversi programmi settoriali, pur prevedendo un programma specifico per la realizzazione di progetti di conservazione, governance e comunicazione come nel caso del LIFE. Gli ambiziosi obiettivi di conservazione della natura indicati dalle due principali Direttive UE per la biodiversità potranno

essere raggiunti solo se il nostro Paese (in particolare attraverso l'opera di programmazione operativa e gestione delle Regioni) saprà interpretare in modo nuovo, diverso da quanto fatto fino ad oggi, il ruolo e le finalità della rete Natura 2000 all'interno dei programmi operativi dei diversi fondi comunitari per il periodo 2014 – 2020. Per l'Italia si tratta complessivamente di 78,6 miliardi di Euro che rappresentano le uniche reali risorse per gli investimenti indispensabili per la ripresa economica del nostro Paese. A queste risorse si aggiunge la quota di cofinanziamento nazionale attraverso il fondo di rotazione che per il nuovo periodo di programmazione sarà unico per tutti i fondi e ripartito per il 70% sul bilancio dello Stato e il 30% sui bilanci delle Regioni. L'agricoltura ha senza dubbio un ruolo importante, non solo per le relazioni dirette tra pratiche agricole e conservazione della biodiversità (in Europa oltre il 50% delle specie selvatiche a rischio di estinzione dipendono dal mantenimento delle pratiche agricole tradizionali) ma anche per il peso economico che la PAC continua ad avere sul bilancio europeo (per l'Italia si tratta complessivamente tra primo e secondo pilastro di 36,6 miliardi di euro). Se una piccola percentuale di queste risorse fosse destinata alla gestione della rete Natura 2000 si potrebbe assicurare con la necessaria efficacia la conservazione del patrimonio naturale del nostro Paese riconosciuto d'interesse europeo e contestualmente creare importanti opportunità di nuova occupazione, in particolare per i giovani, e sviluppo di nuove imprese di servizi ambientali e turistici ed aziende agricole multifunzionali per una valorizzazione sostenibile della biodiversità. Nei precedenti periodi di programmazione (2000 – 2006 e 2007 – 2013) solo una minima parte di queste risorse sono state utilizzate per la gestione della rete Natura 2000. Gran parte di queste risorse sono state destinate alla redazione dei piani di gestione, ancora una volta per assolvere un obbligo burocratico, ed in pochi casi in Italia per l'attivazione delle misure "Indennità Natura 2000" con un approccio "compensativo" per i limiti che gli agricoltori in particolare devono rispettare per effetto delle misure di conservazione, necessarie ed opportune se vogliamo salvaguardare quel patrimonio naturale che costituisce la "ricchezza" del nostro paese. Qualche risultato importante in questa direzione è stato raggiunto attraverso il programma LIFE, ma si tratta d'investimenti marginali rispetto alle risorse disponibili integrando ed utilizzando con opportune sinergie i diversi fondi comunitari strutturali. La misura "Indennità Natura 2000" ha fatto prevalere purtroppo un approccio "risarcitorio" nella gestione dei siti, riconoscendo essenzialmente il mancato reddito derivante dall'applicazione delle misure di conservazione. Per una gestione efficace ed efficiente della rete Natura 2000 servono in realtà investimenti finalizzati al raggiungimento di risultati concreti per una gestione proattiva dei siti in grado di assicurare un ottimale stato di conservazione degli habitat e delle specie indicati dalle Direttive UE, rendendo partecipi e protagonisti gli attori sociali ed economici interessati a perseguire diversi modelli di sviluppo, basati sulla qualità e l'identità dei territori. L'approccio migliore dovrebbe essere il giusto riconoscimento economico per quelle imprese ed operatori economici che producono

biodiversità e mantengono i servizi che gli ecosistemi forniscono a tutta la collettività. Serve per questo un progetto per la gestione e valorizzazione del nostro patrimonio naturale che renda protagonisti chi vive e lavora nei territori, integrando gli obiettivi di conservazione della rete Natura 2000 in tutti i programmi operativi che le Regioni nelle prossime settimane dovranno definire, ci auguriamo attraverso un autentico processo partecipato con il partenariato economico e sociale (una partecipazione anche in questo caso non solo formale ma sostanziale). Serve complessivamente un salto di qualità nell'approccio alla gestione di Natura 2000, aree protette speciali che custodiscono un patrimonio non solo nazionale ma europeo che costituisce una risorsa importante per il rilancio anche economico del nostro Paese, tema al centro della prossima Conferenza Nazionale dedicata proprio a "La Natura dell'Italia", la biodiversità, le aree protette e la Green Economy per il rilancio del Paese.

LA CONTABILITÀ AMBIENTALE E DEI SERVIZI ECOSISTEMICI

Gianfranco Bologna

WWF Italia

L'economia ha ragionato molto sulla natura del valore ma non sul valore della natura.

Numerosi autorevoli economisti ed ecologi e, in genere, scienziati naturali e scienziati sociali, si stanno da tempo interrogando sulla mancanza della centralità del valore del capitale naturale nella nostra impostazione economica e dal 1988 è nata un'apposita organizzazione scientifica dedicata ad approfondire queste tematiche interdisciplinari, l'International Society for Ecological Economics, l'economia ecologica, con una specifica rivista scientifica intitolata "Ecological Economics" (vedasi il sito dell'ISEE, www.ecoeco.org).

Sino ad ora le nostre società hanno perseguito modelli di sviluppo socio-economico che si sono basati sulla crescita continua degli stock e dei flussi di materia ed energia, dai sistemi naturali ai nostri sistemi sociali.

Non abbiamo messo al centro dei processi economici il capitale fondamentale che ci consente di perseguire benessere e sviluppo e cioè il capitale naturale, costituito dalla straordinaria ricchezza della natura e della vita sul nostro pianeta, grazie al quale la specie umana vive.

Non avendo sin qui fornito un valore ai sistemi idrici, alla rigenerazione del suolo, alla composizione chimica dell'atmosfera, alla ricchezza della biodiversità, alla fotosintesi, solo per fare qualche esempio, le nostre società presentano ormai livelli di deficit nei confronti dei sistemi naturali molto superiori ai livelli di deficit che l'attuale crisi economico finanziaria che stiamo attraversando dal 2008, registra nelle contabilità economiche in tutti i paesi del mondo.

I deficit economici riguardano un sistema di regole e di norme (o, viceversa, anche di mancate regole e norme) costruite dalla cultura umana e, come tali, possono essere modificate mentre i deficit ecologici riguardano una dilapidazione materiale che sorpassa le capacità biofisiche rigenerative e

ricettive dei sistemi naturali ai quali è praticamente impossibile porre rimedio (Bologna, 2013 e WWF, 2012).

E' francamente difficile avere un futuro vivibile se non saremo capaci di cambiare registro agli attuali modelli economici e trovare finalmente il modo di dare un valore alla natura e di riuscire a vivere in armonia con essa. Nel momento in cui si traccia il corretto confine delle dimensioni ambientali intorno all'economia si riconosce l'evidente realtà che l'economia non può continuare ad espandersi per sempre.

Negli ultimi anni sono stati prodotti autorevolissimi rapporti internazionali, sotto l'egida delle Nazioni Unite, come il Millennium Ecosystem Assessment (MEA) e il TEEB (The Economics of Biodiversity and Ecosystem Services), che hanno chiaramente fatto il punto su questa problematica centrale per la sostenibilità del futuro dell'intera umanità sulla Terra, fornendo analisi e proposte concrete per tutti gli "attori" sociali, dalle istituzioni sovranazionali, nazionali e regionali, alle comunità, dal settore privato delle imprese alla società civile, ecc.

Dal 2012 è stato istituito anche l'Intergovernamental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES), la struttura equivalente, sul tema della biodiversità, al Panel, fondato nel 1988, sui temi del cambiamento climatico, l'Intergovernamental Panel on Climate Change (IPCC), premio Nobel per la pace, con lo scopo di assistere, scientificamente e tecnicamente, le nazioni del mondo a prendere impegni in difesa della biodiversità e dei servizi che gli ecosistemi offrono al benessere ed all'economia umana.

Inoltre nell'ampio dibattito internazionale che mira ad andare oltre il PIL (Prodotto Interno Lordo) come emblema e simbolo della ricchezza e del benessere di un paese, il valore da attribuire alla natura sta ormai diventando un tema fondamentale e centrale per la costruzione dei nuovi indicatori di benessere e progresso.

A tutto questo è fondamentale aggiungere l'avanzamento della conoscenza scientifica sulla biodiversità del nostro meraviglioso pianeta e le affascinanti ricerche ed analisi interdisciplinari sul ruolo che hanno sempre avuto la variabilità e il cambiamento nei sistemi naturali e quanto oggi siamo in grado di interpretare circa i profondi cambiamenti globali indotti dall'intervento umano che, tra gli altri effetti, sta provocando una sconvolgente modificazione degli ecosistemi della Terra e sta causando una grande estinzione di massa nella ricchezza della vita oggi presente.

Purtroppo la visione dominante della cultura della crescita economica costituisce ancora la convinzione indiscussa di tantissimi politici, dei ministri delle finanze, dei mercati azionari, delle imprese e dei centri commerciali di tutto il mondo perché la rapidità dello sviluppo demografico e la creazione di un'economia basata sul consumo hanno fatto sembrare indispensabile tale crescita.

Ma "crescita" (ossia economia più grande) non è necessariamente sinonimo di "sviluppo" (ossia economia migliore): l'espansione della produzione economica globale pro capite, più che quintuplicata tra il 1900

ed oggi, ha provocato il più forte degrado ambientale della storia umana e ha coinciso con l'aggravarsi di una diffusa povertà di massa.

Come ha più volte ricordato l'economista indiano Pavan Sukhdev, direttore del TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) si può affermare che stiamo tentando di navigare in acque perigliose e sconosciute con una bussola dell'economia vecchia e difettosa.

Ovviamente non si tratta soltanto di un problema di contabilità nazionale ma di un problema di criteri di misurazione che affligge tutti gli ambiti delle nostre società moderne, dalle istituzioni governative al mondo delle imprese e ai singoli individui, ed influisce sulla nostra capacità di formulare una nuova economia sostenibile che sia in armonia con la natura.

Il valore del capitale naturale

Esistono ormai numerose attività a livello internazionale e nazionale e sono stati istituiti diversi commissioni governative per cercare di fornire un valore al capitale naturale e renderlo operativo nelle normative dei vari paesi, facendo comprendere che il valore della biodiversità e degli ecosistemi costituisce una base significativa ed importante della ricchezza di una nazione.

Le Nazioni Unite, attraverso il Programma Ambiente (UNEP), il Programma per lo Sviluppo (UNDP) e la Commissione Statistica, hanno costituito una partnership per la promozione delle iniziative sul valore della natura nel mondo definita Wealth Accounting and the Valuation of Ecosystem Services (WAVES, vedasi www.wavespartnership.org). Sono in atto diverse sperimentazioni in diversi paesi del mondo.

In Inghilterra il Governo ha istituito un Comitato per il Capitale Naturale, presso il DEFRA, il ministero dell'ambiente e dell'agricoltura, il cui obiettivo è aiutare il Governo a comprendere meglio come lo stato dell'ambiente naturale influisce sulle performance economiche e il benessere individuale nel paese, e supportare il Governo su come gestire in maniera efficiente e sostenibile, la ricchezza naturale liberando le opportunità per il benessere ed un' economia prospera e sostenibile (vedasi www.defra.gov.uk/naturalcapitalcommittee). Il Comitato ha pubblicato quest'anno un rapporto "The State of Natural Capital. Towards a framework for measurement and valuation" ed è stato fatto un apposito dibattito in Parlamento con l'approvazione di una risoluzione per inserire il valore del capitale naturale nelle normative ed avviare una legislazione sulla contabilità ambientale. Precedentemente il National Ecosystem Assessment aveva pubblicato un rapporto dall'omonimo titolo che ha costituito la prima analisi dell'ambiente naturale britannico considerato attraverso i benefici che vengono messi a disposizione dalla natura per la società (vedasi <http://uknea.unep-wcmc.org>).

In Germania il ministro dell'ambiente ha avviato un progetto per valutare l'economia della biodiversità e dei servizi ecosistemici (vedasi www.naturkapital-teeb.de in tedesco), in pratica un'applicazione del TEEB alla Germania.

In Norvegia il Governo ha istituito una Commissione esperta del valore dei servizi ecosistemici per mettere a disposizione misure e indicatori con l'obiettivo di illustrare come il valore della biodiversità e dei servizi degli ecosistemi siano parte costitutiva della ricchezza di una nazione. E' stato recentemente pubblicato un rapporto (Official Norwegian Report) dal titolo "Natural benefits. On the values of eco system services".

In Olanda l'Agenzia governativa per l'Ambiente (www.pbl.nl/en) da tempo sta lavorando sul valore del capitale naturale ed ai primi anni 2000 ha anche elaborato, per conto della Convenzione sulla Diversità Biologica un Indice del Capitale Naturale (Natural Capital Index – NCI) costituito da due principali componenti: Ecosystem Quantity, cioè la quantità di habitat presenti e Ecosystem Quality cioè la ricchezza di specie presenti.



In Australia l'Australian Bureau of Statistics (www.abs.gov.au) sta adottando il System of Environmental Economic Accounting (SEEA) delle Nazioni Unite. Secondo i dati riportati dall'ABS, il capitale naturale australiano, sulla base dei metodi oggi in uso per i calcoli monetari della natura che sono ovviamente riduttivi e parziali, vale 4.574 miliardi di dollari e vale più della metà della ricchezza economica della nazione.

Il contesto per avviare una contabilità ambientale in tutti i paesi

Nel testo dell' "Agenda 21", il master plan per lo sviluppo sostenibile del 21° secolo, approvato dalla Conferenza delle Nazioni Unite su Ambiente e Sviluppo nel giugno 1992, tenutasi a Rio de Janeiro (l'United Nations Conference on Environment and Development, definita anche l'Earth Summit, il Summit della Terra) nel capitolo 8 si legge: "Un primo step verso l'integrazione della sostenibilità nella gestione economica è lo stabilire le migliori misurazioni del ruolo cruciale dell'ambiente come sorgente del capitale naturale e come serbatoio dei prodotti generati durante la

produzione del capitale formato dal genere umano e dalle altre attività umane. Come lo sviluppo sostenibile deve tener conto delle dimensioni sociali, economiche ed ambientali, è altresì importante che procedure di contabilità nazionale non siano ristrette soltanto alla produzione di beni e servizi che sono remunerati convenzionalmente ... Viene proposto un programma in tutti i paesi per sviluppare sistemi integrati di contabilità ambientale ed economica.”

Con il termine di contabilità ambientale si intende un sistema che consente di rilevare, organizzare, gestire e comunicare informazioni e dati ambientali, espressi in unità fisiche e monetarie. I dati e le informazioni riguardano lo stato dell'ambiente e gli effetti delle politiche sull'ambiente, nonché l'interazione tra società, economia e ambiente. La contabilità ambientale viene utilizzata come strumento di supporto del processo decisionale in materia di sostenibilità dello sviluppo, sia nel settore pubblico (contabilità ambientale pubblica) che nel settore delle imprese (contabilità ambientale privata).

Della contabilità ambientale fa parte anche il bilancio ambientale locale, che costituisce un sistema di rendicontazione dei principali effetti delle politiche dell'amministrazione locale sull'ambiente attraverso l'ausilio di conti fisici (indicatori) e conti monetari (riclassificazione del bilancio economico-finanziario).

Riconoscendo la crescente importanza e la domanda per una contabilità ambientale-economica per le statistiche internazionali e le agende politiche la Statistical Commission delle Nazioni Unite nella sua 36° sessione nel 2005 ha istituito un United Nations Committee of Experts on Environmental-Economic Accounting (UNCEEA); un organismo intergovernamentale costituito da esperti senior di vari paesi e agenzie internazionali che guidano e dirigono il programma di lavoro sulla contabilità ambientale-economica e le relative statistiche.



© N.C. Turner / WWF-Canon

Dal 1992 l'United Nations Statistics Division (vedasi il sito <http://unstats.un.org/unsd/envaccounting>) ha avviato un processo per elaborare un System of Environmental Economic Accounts (SEEA) e nella 43° sessione dell'United Nations Statistical Commission del febbraio 2012, il System of Environmental-Economic Accounting Central Framework è stato approvato, per la prima volta, come standard statistico internazionale. Questo documento viene reso noto dalle Nazioni Unite, dalla Commissione Europea, dalla FAO, dall'OCSE, dal Fondo Monetario Internazionale e dalla Banca Mondiale.

Nel 1993 le Nazioni Unite avevano già pubblicato l'Handbook of National Accounting: Integrated Environmental and Economic Accounting (SEEA 1993) e successivamente, nel 2003, le Nazioni Unite, il Fondo Monetario Internazionale, l'OCSE e la Banca Mondiale hanno reso noto il SEEA-2003. Parallelamente al processo del SEEA Central Framework, ufficialmente approvato nel 2012, è stato pubblicato anche un SEEA Experimental Ecosystem Accounting che riassume lo stato della conoscenza sulla contabilità degli ecosistemi dalla prospettiva della contabilità ambientale-economica. L'Ecosystem Accounting costituisce un significativo approccio per un assessment della situazione ambientale attraverso la misura degli ecosistemi e dei flussi dei servizi dagli ecosistemi alla dimensione economica ed alle altre attività umane. Provvede quindi ad una prospettiva complementare al SEEA Central Framework; il documento in fieri non costituisce ancora uno standard di contabilità internazionale ma l'intento è che marchi l'avvio di un programma di ricerca più integrato e multidisciplinare, che possa beneficiare del forte ruolo che le statistiche ufficiali possono giocare.

Una classificazione dei servizi offerti dagli ecosistemi al benessere e allo sviluppo umano (Ecosystem Services) è molto importante per organizzare e comparare le informazioni sugli ecosistemi e sul loro stato di salute. Si è elaborata una prima Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) per disporre di consistenti categorie importanti per l'utilizzo nei sistemi di contabilità (www.cices.eu).

Gli ecosistemi offrono alla specie umana servizi di supporto, servizi di regolazione, servizi di approvvigionamento e servizi culturali e ricreativi. Il già citato rapporto mondiale del Millennium Ecosystem Assessment ha brillantemente riassunto le tipologie nelle quali classifichiamo i servizi ecosistemici che sono poi stati ampiamente trattati dal programma internazionale TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity).

La classificazione consolidata dei servizi degli ecosistemi indica le seguenti divisioni:

SERVIZI ECOSISTEMICI DI SUPPORTO: che sono, ad esempio, il ciclo dei nutrienti, la formazione del suolo, la produzione primaria (cioè la produzione di materia organica da parte degli ecosistemi che ha luogo grazie alla capacità di piante e batteri di generare nuova materia organica usando l'energia e le sostanze chimiche inorganiche), la fotosintesi, ecc.

SERVIZI ECOSISTEMICI DI FORNITURA O APPROVVIGIONAMENTO: che sono, ad esempio, la disponibilità di cibo, di acqua dolce, di legno e

fibre, di combustibili, di risorse genetiche ecc.

SERVIZI ECOSISTEMICI DI REGOLAZIONE: che sono , ad esempio, la regolazione del clima, la regolazione delle inondazioni, la regolazione delle malattie, la purificazione dell'acqua, la regolazione dell'erosione, l'impollinazione ecc.

SERVIZI ECOSISTEMICI CULTURALI: che sono, ad esempio, il valore estetico, spirituale, educativo, ricreativo, delle relazioni sociali, di ispirazione ecc.

La perdita della biodiversità provoca il progressivo impoverimento della struttura, delle funzioni e dei processi degli ecosistemi che, a loro volta, consentono alla nostra specie l'utilizzazione dei servizi offerti.

Il contesto della contabilità ambientale in Europa

Sul fatto che il PIL (Prodotto Interno Lordo) non costituisca affatto il sinonimo di ricchezza e di benessere di una nazione o di una comunità, vi è ormai un'ampia letteratura ed esistono analisi approfondite e proposte concrete di azione destinate ad ampliare il set di indicatori sui quali si dovrebbe prendere in considerazione la ricchezza ed il benessere di una nazione, di una regione, di una comunità, di una città.

Tra questi, ad esempio, il Measure of Economic Welfare (MEW) e l'Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW). Ormai esiste un'eccezionale varietà di indicatori che mirano non solo a monitorare lo status dei sistemi naturali e di quelli sociali, ma anche a fornire indicazioni su quelli che dovrebbero essere gli obiettivi da raggiungere nei singoli settori analizzati; così come esistono proposte per indicatori aggregati che cercano di dare conto, in maniera più articolata e comprensiva, dello stato di salute reale dell'economia di un paese, senza dimenticare il valore, sinora non considerato, della natura.

Sono molto importanti, in questo ambito, iniziative come quella della Commissione sulla misurazione della performance economica e del progresso sociale, voluta dall'allora presidente francese Nicholas Sarkozy, la cosiddetta commissione Stiglitz, Sen, Fitoussi (con cinque premi Nobel per l'economia tra i suoi membri, compresi gli stessi Joseph Stiglitz e Amartya Sen) che ha prodotto un interessante rapporto finale nel 2009, il progetto internazionale dell'OCSE sulla misura del progresso delle società e l'ampio lavoro di approfondimento e iniziativa politica svolta dal Parlamento Europeo, dalla Commissione Europea, dall'OCSE, dal WWF e dal Club di Roma dal titolo "Beyond GDP" (andare oltre il PIL), con la promozione di due conferenze internazionali a Bruxelles dal titolo "Taking Nature into Account" (1995) e "Beyond GDP" (2007) (vedasi i siti della Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress, www.stiglitz-sen-fitoussi.fr e quello dell'iniziativa Beyond GDP, www.beyond-gdp.eu).

La Commissione Europea ha prodotto un'apposita comunicazione, il 20 agosto 2009, dal titolo "GDP and beyond: Measuring progress in a changing world" dove si riconosce la necessità di rafforzare gli indicatori esistenti con dati che incorporino gli aspetti ambientali e sociali in grado di

mettere a disposizione una capacità politica più coerente e comprensiva. Il Parlamento Europeo e il Consiglio Europeo hanno adottato il Regolamento (EU) n. 691/2011 del 6 luglio 2011 sulla contabilità ambientale economica europea.

Molto significative le iniziative governative che mirano a fornire il giusto riconoscimento al valore del capitale naturale nell'impostazione delle nostre economie. Il governo della Gran Bretagna, come abbiamo visto, ha istituito un Comitato per il Capitale Naturale che ha già prodotto una relazione sullo stato del capitale naturale di quella nazione e stimolato dibattiti parlamentari e risoluzioni significative.

Il contesto della contabilità ambientale in Italia

Nel nostro paese vi è stato un discreto fermento attorno alle problematiche della contabilità ambientale. Il WWF Italia già dal 1995 ha promosso iniziative culturali mirate a sottolineare l'importanza di avere una contabilità ambientale per avviare le decisioni politiche verso la strada della sostenibilità, utilizzando anche il lavoro svolto dal WWF internazionale per collaborare al rapporto al Club di Roma (van Dieren, 1995) con il titolo di "Taking Nature into Account" ed al rapporto del WWF (Sheng, 1995). Il WWF Italia ha attivato uno studio in collaborazione con la Fondazione ENI Enrico Mattei, rivedendo il PIL italiano dal 1960 al 1990 secondo un indice correttivo, l'Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW) elaborato originariamente da Herman Daly e John Cobb e, parzialmente modificato, ribattezzato RIBES (Ricostruzione dell'Indice di Benessere Economico Sostenibile). Dalla ricerca svolta si vede come, negli anni Sessanta si nota un discostamento del RIBES dal PIL. Negli anni Settanta e Ottanta il RIBES resta del 30-40% inferiore al PIL. Nel 1990 un milione di lire di PIL italiano vale 620.000 lire in termini di benessere economico sostenibile.

La presentazione di questi dati in una Convention del WWF Italia nell'ottobre 1996 a Roma, insieme alla presentazione del primo calcolo dell'impronta ecologica dell'Italia (pubblicato nell'edizione italiana del famoso volume, per la prima volta tradotto in italiano lo stesso anno della sua uscita, di Mathis Wackernagel e William Rees "L'impronta ecologica"), stimolarono il sen. Fausto Giovanelli allora membro della Commissione Ambiente del Senato, successivamente presidente della stessa Commissione, a lavorare ad un disegno di legge sulla contabilità ambientale, con il supporto del CNEL e dell'ISTAT, presentato nel 1997 e che fu approvato a larga maggioranza dall'Assemblea del Senato nel corso della XIII legislatura ed è stato poi ripresentato nella XIV legislatura, insieme ad altri disegni di legge di altri parlamentari.

Su quella proposta si è innescato anche un progetto cofinanziato dalla Commissione Europea nell'ambito del Programma Life Ambiente per il periodo 2001 – 2003 che ha visto la partecipazione di 18 enti locali italiani (capofila il comune di Ferrara) (AA.VV., 2003).

Nel 2006 l'allora ministro dell'economia, Tommaso Padoa Schioppa, istituì una Commissione di studio sulla contabilità ambientale che terminò il suo compito elaborando una bozza di proposta di legge delega al Governo in

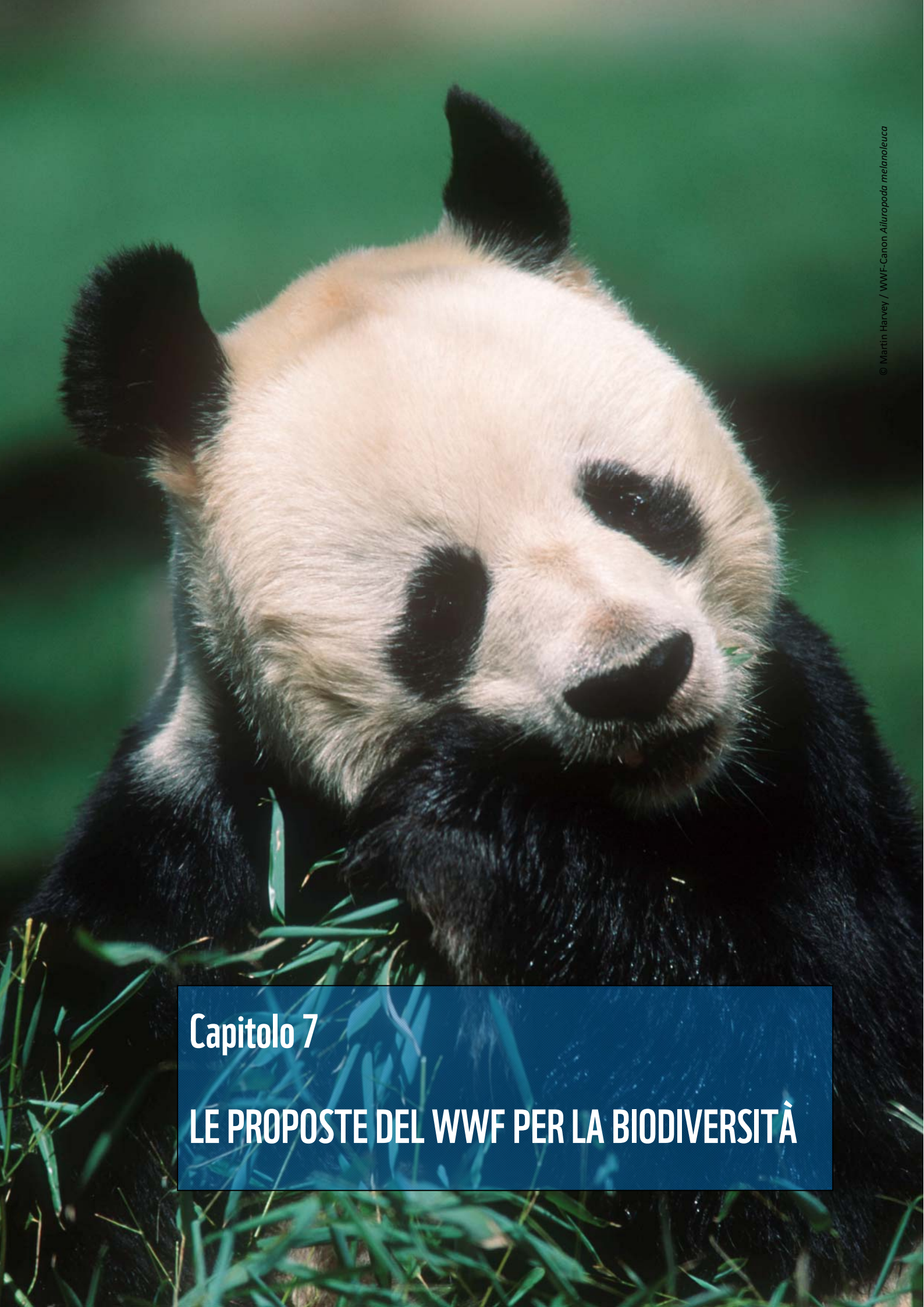
materia di contabilità ambientale che, definitivamente rielaborata dagli uffici legislativi del Ministero, fu approvato nel Consiglio dei Ministri del 7 settembre 2007 ma purtroppo la sua strada si chiuse a causa della fine della legislatura.

E' giunto il momento che l'Italia si doti di un Comitato nazionale per il capitale naturale, costituito dai ministri più significativi sia per i settori ambientali, quali il ministro dell'ambiente e dell'agricoltura, ma anche il ministro dell'economia, dello sviluppo e delle infrastrutture e, inoltre, con il governatore della Banca d'Italia, il presidente dell'ISTAT ed autorevoli studiosi di queste problematiche e approvi definitivamente una legge che integri la contabilità economica con i conti fisici e, ove possibili, monetari dell'ambiente, e quindi della biodiversità e dei servizi ecosistemici.

Un elemento molto importante per cominciare a dare valore alla natura e farla finalmente entrare nelle dimensioni dell'economia che guidano le nostre società.

Bibliografia

- AA.VV., 2003, Metodo CLEAR, dalla contabilità alla politica ambientale , (edizione fuori commercio), Edizioni Ambiente.
- AA.VV., 2010, Mainstreaming the Economics of Nature: A Synthesis of Approach, Conclusion and Recommendations of TEEB, The Economics of Ecosystems and Biodiversity, www.teebweb.org
- Bishop J., 2011, The Economics of Ecosystems and Biodiversity in Business and Enterprise, Routledge.
- Bologna G., 2013, Natura Spa. La Terra al posto del PIL, Bruno Mondadori editore.
- Giovanelli F., Di Bella I. e Coizet R.(a cura di), 2000, La natura nel conto. Contabilità ambientale: uno strumento per lo sviluppo sostenibile, Edizioni Ambiente.
- Kumar P (ed), 2012, The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations, Routledge.
- Millennium Ecosystem Assessment, 2005, Ecosystems and Human well-being, 5 voll., Island Press, www.maweb.org
- Natural Capital Committee, 2013, The State of Natural Capital, DEFRA, UK Government www.defra.gov.uk/naturalcapitalcommittee
- Sheng F., 1995, Real Value for Nature, WWF International.
- Ten Brink P. (ed), 2011, The Economics of Ecosystems and Biodiversity in National and International Policy Making, Routledge.
- UK National Ecosystem Assessment, 2011, National Ecosystem Assessment. Understanding Nature's Value to Society, <http://uknea.unep-wcmc.org>
- van Dieren W. (a cura di), 1995, Taking Nature into Account. A Report to the Club of Rome , Copernicus
- Wittmer H. e Gundimeda H., 2012, The Economics of Ecosystems and Biodiversity in Local and Regional Policy and Management, Routledge.
- Wackernagel M. e Rees W., 1996, L'impronta ecologica, ed.it. a cura di G.Bologna, Edizioni Ambiente.
- WWF, 2012, Living Planet Report 2012, ed. it. a cura di E.Alessi e G.Bologna, WWF Italia, vedasi www.wwf.it



Capitolo 7

LE PROPOSTE DEL WWF PER LA BIODIVERSITÀ

LE PROPOSTE DEL WWF PER LA BIODIVERSITÀ

Tutta l'azione e il programma del WWF nel mondo mira a difendere la biodiversità presente sulla Terra e a ridurre la nostra impronta nei confronti dei sistemi naturali.

Pertanto è fondamentale che la natura sia resa economicamente "visibile", come correttamente richiede il grande programma internazionale TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity).

La biodiversità in tutte le sue dimensioni (la qualità, la quantità e la diversità degli ecosistemi, delle specie e dei patrimoni genetici) necessitano di essere tutelati non solo per ragioni sociali, etiche e religiose, ma anche perché costituiscono la base del nostro benessere e del nostro sviluppo e per gli straordinari benefici economici che la biodiversità mette a disposizione della generazione attuale e di quelle future.

Perciò chiediamo che le nostre società e quindi il mondo politico ed economico riconosca, misuri e si renda responsabile del ruolo fondamentale che riveste il capitale naturale per il futuro di noi tutti.

Il WWF pertanto indica una serie di proposte operative per la tutela della biodiversità:

1. ***Chiede al Governo e al Parlamento che si dia finalmente visibilità al valore della natura e della biodiversità come asset strategico del paese e base e fondamento della nostra economia. Pertanto il WWF chiede che, con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, venga costituito il Comitato per il capitale naturale***, composto dal Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, i Ministri dell'economia e delle finanze, dello sviluppo economico, del lavoro e delle politiche sociali, delle infrastrutture e trasporti, delle politiche agricole, alimentari e forestali, degli affari regionali e autonomie, della coesione territoriale, della pubblica amministrazione e semplificazione, o loro rappresentanti, il Governatore della Banca d'Italia, il Presidente dell'Istituto nazionale di statistica e il Presidente del Consiglio nazionale delle ricerche, e di esperti della materia di comprovata competenza. Compiti del Comitato dovranno essere soprattutto la presentazione, nell'ambito della procedura di programmazione finanziaria e di bilancio, al Presidente del Consiglio dei Ministri e al Ministro dell'economia e delle finanze di un rapporto sullo stato del capitale naturale del Paese, corredato delle informazioni e dei dati ambientali espressi in unità fisiche e, ove possibile, monetarie e seguendo le metodologie definite dalle Nazioni Unite e dall'Unione Europea, nonché le valutazioni ex-ante e ex-post degli effetti delle politiche pubbliche sul capitale naturale e sui servizi ecosistemici.

2. ***Chiede al Governo e al Parlamento l'approvazione di una legge che integri con una contabilità ecologica la contabilità economica***, seguendo le metodologie definite dal System of Environmental Economic Accounting (SEEA) delle Nazioni Unite, con particolare attenzione alla

presa in considerazione del valore e del ruolo svolto dai servizi ecosistemici.

3. ***Appoggia l'azione del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare per la definizione, nel prossimo periodo di programmazione comunitaria 2014-2020, di un PON Ambiente (Programma Operativo Nazionale).*** Il PON, a parere del WWF, è lo strumento che può consentire di contemplare azioni coerenti e funzionali al raggiungimento degli obiettivi strategici della Strategia Nazionale per la Biodiversità (SNB) e degli obiettivi specifici identificati nelle 15 aree di lavoro della Strategia stessa, dedicando particolare riguardo alla mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, al dissesto idrogeologico e alla gestione delle risorse idriche.

4. ***Chiede di identificare compiti e responsabilità ai diversi livelli amministrativi (nazionale e locale) per l'attuazione coordinata degli obiettivi della SNB.*** Per l'attuazione della SNB è necessario che il Comitato paritetico costituito presso il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, individui i soggetti responsabili nelle amministrazioni nazionali, regionali e locali, nel rispetto dei principi di leale collaborazione e sussidiarietà per il raggiungimento dei singoli obiettivi specifici identificati dalle 15 Aree di lavoro della SNB, tenendo conto delle normative nazionali e regionali in vigore.

5. ***Chiede di rafforzare l'azione integrata delle Aree protette nazionali a tutela della biodiversità e di definire obiettivi specifici di ogni Area protetta a tutela della biodiversità.*** Il 28 dicembre 2012 l'allora Ministro dell'ambiente Corrado Clini ha emanato la prima Direttiva ministeriale, in 20 anni di attuazione della legge quadro nazionale in materia la n. 394/1991, quale strumento di indirizzo per verificare le performance degli Enti parco in relazione all'obiettivo prioritario, stabilito dalla legge quadro, della conservazione e valorizzazione del patrimonio naturale italiano. A questa prima Direttiva è bene che seguano atti analoghi che chiedano agli Enti parco di specificare i loro specifici obiettivi di conservazione della biodiversità.

6. ***Chiede l'introduzione di un nuovo capitolo nel Bilancio del Ministero dell'ambiente per l'attuazione della Strategia Nazionale per la Biodiversità in modo da garantire una specifica linea di finanziamento strategica pluriennale.*** Le risorse così individuate per attuare la SNB, potrebbero essere utili per promuovere interventi integrati a tutela della biodiversità e per la tutela della Rete Natura 2000 attraverso i PAF (Programmi di Azione Prioritaria) con gli altri Ministeri interessati - in primis il Ministero dello Sviluppo economico e il Ministero per le politiche agricole, alimentari e forestali – e per garantire il cofinanziamento, attraverso anche il coinvolgimento delle aree protette nazionali, dei

programmi operativi FESR e dei programmi comunitari dedicati, quali i LIFE.

7. Chiede la realizzazione di materiale informativo e divulgativo istituzionale dei contenuti della SNB. E' necessario che il Ministero dell'ambiente predisponga per la divulgazione e diffusione dei contenuti della SNB strumenti e prodotti informativi e educativi diversificati a seconda dei target in qualche modo interessati o coinvolti nella sua attuazione: scuola, attori sociali ed economici, funzionari dei diversi Ministeri e diversi Assessorati regionali.

8. Chiede che sia verificata la coerenza di piani e programmi settoriali nazionali e regionali con gli obiettivi declinati nella SNB. Si chiede una Circolare o Direttiva ministeriale su scala nazionale e Linee guida per la scala regionale che consentano di verificare, nell'ambito della procedura VAS (Valutazione Ambientale Strategica), la coerenza degli obiettivi e delle azioni contemplate nei piani e programmi settoriali nazionali e regionali con gli obiettivi specifici identificati dalle 15 aree di lavoro della SNB.

9. Chiede l'introduzione nei settori di strumenti per il Pagamento dei Servizi Ecosistemici – PES. E' necessario che il Governo, con il contributo prioritario del Ministero dell'Ambiente e del Ministero dell'Economia e delle finanze, definisca indicatori per la contabilizzazione dei PES nei bilanci pubblici e linea guida per la loro introduzione in quelli dei settori privati e individui strumenti fiscali per incentivare e/o agevolare le produzioni o le attività certificate, che attestino l'uso virtuoso delle risorse naturali e ne disincentivino la dissipazione.

10. Chiede che venga istituito, presso il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, un "Catalogo dei sussidi ambientalmente dannosi e dei sussidi ambientalmente favorevoli", a sostegno dell'attuazione degli impegni derivanti dalla Strategia Europa 2020 e dalle Raccomandazioni 2012 e 2013 del Semestre Europeo all'Italia, dal Regolamento Europeo n. 691/2011 sui Conti Integrati Economico-Ambientali (SEEA), in accordo con le Raccomandazioni contenute nel Rapporto OCSE 2013 sulle performance ambientali dell'Italia e con la Dichiarazione della Conferenza delle Nazioni Unite sullo sviluppo sostenibile Rio+20. I sussidi si intendono nella loro definizione più ampia e comprendono, tra gli altri, gli incentivi, le agevolazioni, i finanziamenti agevolati, le riduzioni e le esenzioni fiscali.

IL WWF IN ITALIA E NEL MONDO

100

I paesi
in cui il WWF
lavora

+ 3.000

I progetti
di conservazione
in tutto il mondo
ogni anno

+ 5 MILIONI

I Soci WWF
nel mondo,
300.000 in Italia

+30.000

Gli ettari di natura
protetta in Italia
nelle 100 Oasi
WWF



Perché siamo qui.

Per fermare il degrado del pianeta e costruire un futuro in cui l'uomo possa vivere in armonia con la natura.

wwf.it

**Sostieni il WWF su wwf.it
o chiama il numero verde
800 99 00 99**

© 1986 Panda Symbol WWF - World Wide Fund For Nature

® "WWF" è un Marchio Registrato WWF