

ENVRI COMMUNITY
The Community of
Environmental
Research Infrastructures



Biodiversità ed Ecosistemi

Materiale di supporto al progetto Research Game

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 654182.



The project is currently coordinated by University of Helsinki. The coordination will switch to ICOS ERIC once this funding

Autori

ENVRI+ Scientific Gaming è un progetto innovativo che si propone di introdurre gli studenti delle scuole secondarie all'apprendimento delle materie scientifiche replicando l'entusiasmo tipico della ricerca e guidandoli nei processi del metodo scientifico. **ENVRI+ Scientific Gaming** è stato sviluppato

nel contesto del Progetto ENVRI+ che è un progetto Horizon 2020 che riunisce Sistema di Infrastrutture di Ricerca dell'Ambientale e della Terra, nonché i progetti e le reti in collaborazione con partner specializzati tecnici per creare un cluster più coerente, interdisciplinare e interoperabile di Infrastrutture di Ricerca sull'Ambiente in tutta Europa. Maggiori informazioni sul Progetto ENVRI+ sono disponibili al sito: <http://envri.eu/>



Indice

Materiale di supporto su ecologia e biodiversità.....	4
Parole chiave.....	4
Che cos'è la biodiversità?.....	4
#1 - Perché proteggere la biodiversità	4
Le specie: definizioni e numero.....	5
#2 - Perché proteggere la biodiversità	6
Benefici della biodiversità.....	6
Minacce alla biodiversità.....	7
#3 - Perché proteggere la biodiversità.....	8
Protezione della biodiversità.....	9
#4 - Perché proteggere la biodiversità.....	10
#5 - Perché proteggere la biodiversità	11
Unitevi a noi, giocate a Research Game!.....	12
Link Utili.....	13
Riferimenti.....	13

MATERIALE DI SUPPORTO SU ECOLOGIA E BIODIVERSITÀ

Siete interessati a divenire dei ricercatori? Affronterete le prossime sfide applicando il metodo scientifico? Unitevi a noi – ci arriveremo insieme.

Research Game si concentra sul tema della diversità biologica, che a sua volta comprende la diversità degli ecosistemi, delle specie e dei geni.

Parole chiave: diversità, ecosistema, specie

Che cos'è la biodiversità?

La vita sulla Terra si presenta in un incredibile e meraviglioso spettro di dimensioni, colori, forme, cicli biologici ed interazioni.

Siete mai stati in un bosco, popolato da diverse specie vegetali ed animali? Se vi capiterà prossimamente, osservate il paesaggio intorno a voi, il terreno, gli alberi, ascoltate il rumore degli animali che vi sono, immaginate di essere (ma in realtà, in effetti, lo siete) parte integrante di quel bosco ... vi renderete conto ancora di più di quello che stiamo per raccontare.

Come ben sappiamo, l'uomo condivide il pianeta con altri esseri viventi veramente notevoli, vari, abbondanti: ogni essere vivente contribuisce alla ricchezza del mondo in cui viviamo. Immergersi nel viaggio alla scoperta delle affascinanti specie di organismi e delle relazioni ecologiche che conferiscono alla biosfera le sue caratteristiche produttive peculiari è sicuramente una fantastica esperienza.

I sistemi ecologici in cui si dispiega tutta la complessità del nostro pianeta, devono, però, "conservarsi" per mantenere la loro ricchezza; conservare la biodiversità, quindi la ricchezza, significa innanzitutto evidenziare l'esistenza di tre componenti interne al concetto di biodiversità:



Torre Guaceto, Salento Italia

1. **diversità genetica**
2. **diversità di specie**
3. **diversità del paesaggio.**

1. La **diversità genetica** è una misura della varietà di differenti versioni degli stessi geni entro le singole specie. Partendo dalla specie umana possiamo vedere quanto questa diversità genetica sia rilevante e dia atto della ricchezza che ci caratterizza. In altre parole, la diversità genetica è il mantenimento dell'eterozigosi genotipica, del polimorfismo, e di altra variabilità genetica che rappresenta una necessità adattativa per le popolazioni naturali.

2. La **diversità di specie** è il numero di differenti specie di organismi entro singole comunità o singoli ecosistemi. Entro di essa, possiamo distinguere anche una ricchezza di specie, ovvero il numero totale di specie in una comunità, e l'uniformità di specie, ossia l'abbondanza relativa di individui entro ciascuna specie. Proviamo ad immaginare **due**

Perché proteggere la biodiversità



La diversità biologica è uno dei beni di maggior valore del nostro pianeta. È la ricchezza della natura che fornisce cibo, vestiti, e medicine, insieme ad acqua pulita e protezione da eventi naturali.

Negligere la biodiversità potrebbe provocare il collasso delle culture, sete, malattie e disastri. Pensateci e capirete che proteggere la biodiversità è cruciale al mantenimento e miglioramento della nostra qualità di vita.

Prima di iniziare con alcuni quesiti di ricerca, guardiamo qualche esempio concreto.

comunità ecologiche (biocenosi), ciascuna con 10 specie e 100 piante o animali individuali. Supponiamo che la prima comunità abbia 50 individui appartenenti alla stessa specie, 25 appartenenti ad una seconda specie, e vi siano poi per ciascuna delle altre otto specie un numero di individui variabile da 1 a 6. Nell'altra comunità, avremo invece 10 individui per ogni specie presente. La ricchezza in specie delle due comunità sarà la stessa (10 specie presenti in totale): ma se dovessimo attraversare passeggiando questa comunità, avremmo l'impressione che la seconda è molto più varia e diversa al suo interno, in quanto ci sarebbero probabilità maggiori di incontrare una maggiore diversità di organismi. Nella prima, infatti, incontreremmo più facilmente individui della prima o della seconda specie.

Le due comunità posseggono, quindi, una differente uniformità di specie (evenness), ovvero una diversa abbondanza delle specie. Un'elevata evenness è generalmente identificata con un'elevata diversità.

3. Infine, la diversità si connota come **diversità di paesaggio**, intendendo per paesaggio un'area territoriale eterogenea, composta da un gruppo di ecosistemi interagenti, che si ripete in forma simile in zone contigue. Il paesaggio è il livello di organizzazione dei sistemi ambientali, interposto tra ecosistema e bioma. Un paesaggio può integrare al suo interno diversi ecosistemi che lo compongono.

Quindi, il termine biodiversità non indica soltanto che vi sono milioni di tipi di organismi, ma ha un significato più ampio, in quanto la biodiversità esiste a livelli differenti dello spettro di organizzazione biologica, dai geni alle comunità, al paesaggio.

Indubbiamente, il concetto di specie è, comunque, fondamentale nella definizione di biodiversità; ma, che cosa significa esattamente il termine specie?

Le specie: definizioni e numero

Quando Linneo (1707-1778) iniziò il sistema di nomenclatura scientifica, la classificazione si basava esclusivamente sulle caratteristiche fisiche degli organismi adulti. Recentemente, i tassonomisti hanno introdotto altre caratteristiche per distinguere le specie. Nel corso degli anni sono state proposte molteplici definizioni di specie: i) in termini di isolamento riproduttivo ossia una specie è costituita da tutti gli organismi potenzialmente capaci di riprodursi in natura e generare prole fertile; ii) concetto

filogenetico di specie che pone in rilievo le affinità cladistiche, cioè il grado di parentela, tra taxa; iii) concetto evolutivo di specie in cui si riconosce il fatto che all'interno di un gruppo di organismi geneticamente affini possano esistere popolazioni 'evolutive significative'.

Alla fine del 1800, epoca delle grandi esplorazioni, grande era la fiducia degli scienziati nel fatto che ogni importante specie vivente sarebbe stata scoperta ed avrebbe avuto un nome. Le esplorazioni però si concentrarono soprattutto sulle specie più carismatiche come uccelli e mammiferi. Oggi, studi recenti su organismi più cospicui quali insetti e funghi indicano, invece, che restano da studiare scientificamente milioni di nuove specie e varietà. Naturalmente, non conoscendo le specie, non possiamo neanche conoscere l'interrelazione che può esserci con il contesto abiotico, quindi la funzione di quella specie "sconosciuta" all'interno di un ecosistema.

Le stime sulle specie esistenti sono diverse. Si pensi a quelle sugli insetti tropicali: alcuni tassonomisti hanno stimato l'esistenza di oltre 30 milioni di specie, ma altri studi invece indicherebbero che le specie sono 4-6 milioni. Circa il 70% delle specie note è costituito da invertebrati. Questo gruppo costituisce la grande maggioranza degli organismi ancora da scoprire e può costituire il 95% delle specie esistenti. Insomma, poter dire con sicurezza cosa sia una specie non sembra facile, ma ancora più difficile è stabilirlo se parliamo di batteri o virus. Di certo, esiste un gran numero ed una grande varietà di questi organismi, distinti tra loro fisiologicamente o geneticamente. Inoltre non è importante solo conoscere l'esistenza di una specie, ma anche conoscere le interazioni tra le specie e tra queste e le componenti abiotiche negli ecosistemi.

Pur essendo, il concetto di specie alla base di quello di diversità, la biodiversità è un concetto più ampio che include la misura della ricchezza e della complessità delle comunità biologiche, comprendente il numero di nicchie ecologiche, di livelli trofici e di processi ecologici che catturano energia, sostentano le reti alimentari e riciclano i materiali entro questi sistemi influenzando il funzionamento degli ecosistemi.

Benefici della biodiversità

Cibo - La specie umana trae beneficio dagli altri orga-

Perché proteggere la biodiversità

#2

Guardate il mercato! Quanto cibo lì! Sapevate che dobbiamo la maggior parte di tutto ciò alle api laboriose e alle loro sorelle selvatiche? Gli animali impollinano approssimativamente l'80% delle piante con fiori; i più grandi impollinatori sono insetti, in particolare le api. Quando si nutrono questi animali spostano il polline da un fiore all'altro, in questo modo le api e gli altri impollinatori ci forniscono una grande varietà di cibo (la maggior parte dei prodotti ortofrutticoli). Molte specie di api sono in pericolo! I loro habitats sono continuamente distrutti a causa dell'agricoltura, edilizia o avvelenate da pesticidi. Preservare la diversità delle api e delle piante che impollinano è oggi una questione centrale per ricercatori e decisori politici.



Un banchetto al mercato della frutta di Barcellona, Spagna. Foto: Daderot/Wikimedia.



Osmia rufa.
Foto: Karsten Seidelmann

nismi in molti modi: a volte l'uomo non se ne rende conto, almeno fino a quando una particolare specie o comunità rischia di scomparire o scomparire del tutto!

Ci sono sicuramente organismi apparentemente oscuri, che appaiono irrilevanti, ma che in realtà svolgono dei ruoli insostituibili nei sistemi ecologici, oppure sono la fonte di geni o di farmaci che potranno, un giorno, essere fondamentali.

Innanzitutto, dobbiamo evidenziare che tutto il cibo che l'uomo consuma proviene da altri organismi. Molte specie di piante selvatiche potrebbero dare importanti contributi all'approvvigionamento alimentare umano così come sono, oppure possono essere fonte di materiale genetico per migliorare le piante alimentari "addomesticate".

L'ecologo Meyer, ipotizza che la specie umana potrebbe utilizzare fino ad 80.000 specie di piante selvatiche commestibili. Nei villaggi indonesiani, si ritiene vengano utilizzate circa 4.000 specie di piante e animali indigeni per ricavare alimenti, sostanze medicinali ed altri prodotti utili. Poche di queste specie sono state studiate per un possibile uso domestico oppure per una più estesa coltivazione.. Per esem-

pio, uno studio condotto nel 1975 ha scoperto che l'Indonesia ha 250 frutti commestibili, di cui soltanto 43 vengono coltivati ampiamente.

Benefici ecologici - La vita della specie umana è legata in modo inestricabile ai servizi ecologici forniti dalle altre specie. La formazione del suolo, lo smaltimento dei rifiuti, la depurazione dell'aria e dell'acqua, il riciclo dei nutrienti, l'assorbimento dell'energia solare e la gestione dei cicli biogeochimici ed idrologici dipendono in larghissima misura dalla biodiversità.

Anche se non c'è una assoluta certezza sul fatto che una comunità con più specie di organismi sia maggiormente capace di resistere alle perturbazioni o di recuperare dopo una perturbazione, ciò ci sembra vero in modo intuitivo.

Spesso, non comprendendo bene le complesse interrelazioni tra organismi, possiamo rimanere sorpresi e impressionati di fronte agli effetti della rimozione di membri, all'apparenza insignificanti, facenti parte delle comunità biologiche.

Pensiamo alle specie selvatiche, che forniscono un utilissimo servizio nel sopprimere specie nocive e patogene. A volte sembriamo non rendercene conto.

E' stato stimato che il 95% delle potenziali specie nocive e patogene del mondo siano combattute da altre specie, che le predano oppure competono con esse in qualche modo, mantenendo così anche un equilibrio negli ecosistemi. Molti sforzi falliti di combattere le specie nocive con composti chimici di sintesi, hanno mostrato che, in realtà, è la biodiversità stessa che fornisce servizi essenziali di lotta "biologica" agli organismi nocivi.

Benefici culturali ed estetici - La caccia, la pesca, il campeggio, l'osservazione della flora e della fauna selvatica (detta wildlife watching), insieme ad altre attività all'aperto, sono gradite a milioni di persone, permettendo al contempo di svolgere un salutare esercizio fisico.

Inoltre, hanno spesso buone ripercussioni sullo stato psicologico ed emotivo.

In molte culture, il contatto con la natura assume una valenza a livello spirituale, un paesaggio particolare od una determinata specie possono essere legati all'identità di un popolo oppure a speciali significati. Osservare e proteggere la natura sono attività che assumono un significato morale e religioso. D'altro canto, tutto ciò ha anche un certo valore economico. Si stima che negli Stati Uniti i cittadini spendano circa 204 miliardi di dollari l'anno in attività ricreative correlate con la flora e la fauna selvatica. Una spesa confrontabile con quella per le nuove automobili, per esempio (circa 81 miliardi di dollari l'anno). Il 40% dei cittadini americani gode in qualche modo della fauna e della flora selvatica: c'è chi pratica caccia o pesca, chi osserva, nutre o fotografa la fauna.

L'ecoturismo è una buona forma di sviluppo economico sostenibile, ma bisogna praticarlo con una grande attenzione a non abusare dei luoghi e delle

Hyla arborea. Foto: S.Meyer



culture che si visitano. Per molti, la semplice conoscenza dell'esistenza di una specie è un buon motivo di protezione e conservazione, indipendentemente dall'opportunità di poterla osservare o fotografare: è il cosiddetto valore di esistenza.

Perdita di diversità - Gli ecologi Paul e Anne Ehrlich hanno paragonato la perdita di biodiversità alla rimozione dalle ali e dalla fusoliera di un aereo di un migliaio di rivetti, ossia i chiodi ribattuti che tengono insieme i pannelli (IPOTESI DEI RIVETTI).

Se un incosciente comincia a toglierli, convinto che tanto ce ne sono migliaia più del necessario, potrà accadere che, all'ennesimo decollo, le ali cedano di colpo e l'aereo precipiti. Allo stesso modo, via via che le attività umane portano le specie sull'orlo dell'estinzione, senza che l'uomo stesso abbia il tempo di rendersi conto di qual è la loro funzione nel complesso intreccio degli ecosistemi, e via via che negli stessi ecosistemi si assiste ad un'alterazione di importanti processi e funzioni, corriamo il rischio di fare la fine di quell'incosciente che aveva tolto un rivetto di troppo alle ali dell'aereo: precipitare e ritrovarci in un mare di guai!

Minacce alla biodiversità

Distruzione e riduzione dell'habitat - E' importante capire come le specie viventi, nel corso di milioni di anni, si siano evolute, ma nello stesso tempo coevolute, ovvero evolute insieme le une con le altre, adattandosi reciprocamente in maniera da coesistere all'interno di determinati territori con precise caratteristiche chimiche, fisiche, climatiche. Ogni cambiamento in questo equilibrio può significare perdita di biodiversità.

Una delle principali minacce per la sopravvivenza di molte specie è infatti l'alterazione dei territori causata dall'uomo e dovuta, per esempio, all'aumento delle superfici destinate all'agricoltura o all'allevamento, al massiccio disboscamento, allo sviluppo delle aree urbane e commerciali. Inoltre, la costruzione di barriere (come strade e linee elettriche) provoca frammentazione e riduzione degli habitat in piccole porzioni parzialmente o totalmente separate tra loro, impedendo il libero movimento delle specie all'interno del territorio.

Il taglio delle foreste e la conversione delle pra



Isole Maldive, vista aerea

terie in campi agricoli sono i due esempi più ovvi di distruzione di habitat. Oggi le foreste coprono solo metà dell'area che coprivano un tempo e la foresta primaria, ovvero quella di vecchia crescita, dalla cui struttura e risorsa dipendono molte specie, è ridotta solo a 1/5 della superficie che occupava in passato. Gran parte delle praterie più produttive e ricche di specie sono state convertite in aree agricole o pascolative, anche a causa dell'espandersi della popo-

lazione umana. Estrahendo risorse, come quelle minerarie, costruendo dighe e con la pesca indiscriminata, l'uomo distrugge gli habitat.

Vediamo perché. La coltivazione mineraria di terre a cielo aperto, per esempio, asporta la copertura di terre assieme a tutto ciò che si trova sopra di esse. I rifiuti delle operazioni minerarie comprendenti materiali tossici possono seppellire valli e corsi d'acqua. La costruzione di dighe sommerge l'habitat vitale dei corsi d'acqua sotto bacini artificiali d'acqua, distruggendo le fonti alimentari e l'habitat riproduttivo di alcune specie acquatiche.

Alcuni metodi di pesca sono insostenibili: la pesca a strascico, per esempio, si attua con pesanti reti trascinate sul fondo marino, che asportano ogni essere vivente e frantumano la struttura del fondo, che perde in questo modo ogni forma di vita. Molto spesso non basta, comunque, preservare aree piccole e disperse per proteggere le specie.

I grandi mammiferi come tigri e lupi, per esempio, necessitano di estensioni maggiori di areali, esenti da incursioni umane. Se le aree sono frammentate in

Perché proteggere la biodiversità

#3

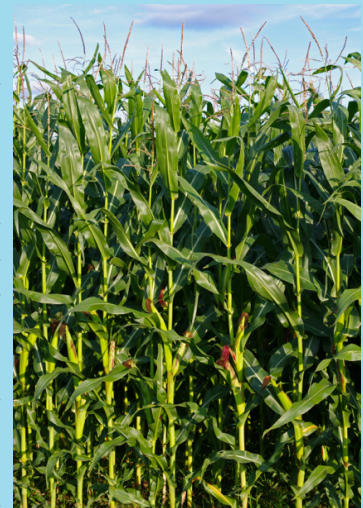


Campi di grano hanno trasformato profondamente il paesaggio del Montana. Foto: Matt Lavin from Bozeman, Montana, USA/Wikimedia.

Il secondo esempio tratta l'importanza della diversità genetica attraverso l'esempio delle colture.

Ci sono 75.000 specie di piante commestibili, ma solo tre di esse forniscono il 50% del nostro cibo. Queste specie di colture sono grano, riso e mais. Il problema è che siamo diventati altamente dipendenti da una ristretta varietà di colture. Ricerche dimostrano che il centro mondiale di diversità delle colture rimane senza

adeguata protezione e che probabilmente abbiamo già eradicato i tre quarti della diversità agricolturale del pianeta. In ogni caso, è necessario preservare la biodiversità per assicurare l'esistenza di colture capaci di resistere a malattie e cambiamenti climatici.



Scorcio di un campo di mais (*Zea mays*) in Sassonia (Germania). Foto: Christian Fischer/Wikimedia.



Accesso vietato as una riserva naturale vicino Vigo, Spagna

porzioni isolate e la migrazione è impedita da aree intermedie, alcune specie possono profondamente risentire di catastrofi ambientali come cattivo tempo oppure epidemie di malattie. Inoltre, potrebbero non incrociarsi e divenire vulnerabili da difetti genetici.

Ulteriore minaccia è quella delle specie invasive.

Specie invasive - Una grave minaccia alle specie autoctone è rappresentata all'introduzione accidentale oppure deliberata di specie alloctone.

Le specie alloctone vengono dette specie invasive, oppure esotiche, non native, non indigene, indesiderate, distruttive, nocive: sono organismi che prosperano in un nuovo territorio privo di predatori, patogeni e limitazione delle risorse, che nell'ambiente indigeno possono aver mantenuto sotto controllo la loro popolazione. L'uomo da migliaia di anni trasporta organismi in nuovi habitat: in tempi recenti il tasso di trasporto è aumentato nettamente, in proporzione all'aumento della velocità e del volume di viaggi aerei, marittimi e terrestri. Infatti, l'uomo trasporta le specie attorno al mondo in vari modi: alcune vengono introdotte di proposito, per trarne benefici estetici oppure economici. Altre specie viaggiano nell'acqua di zavorra delle navi, nel legno delle cassette d'imballaggio, all'interno delle valigie o dei container, nel terreno delle piante in vaso, persino nelle scarpe delle persone!

Mais, frumento, riso, bovini, polli, api domestiche: questi, ad esempio, sono tutti organismi introdotti negli Stati Uniti, che hanno avuto benefici sia socialmente che economicamente, facenti parte delle 50.000 specie introdotte negli ultimi 300 anni. Ma sempre negli Stati Uniti, altre specie alloctone

sono causa di danni ambientali o economici. Citiamo l'esempio di una pianta acquatica, indigena in Europa, Asia e Africa, e alloctona nel Nord America alla fine del XIX secolo, introdotta attraverso l'acqua di zavorra delle navi. Si chiama millefoglio d'acqua (*Myriophyllum spicatum*), appartenente alla famiglia delle aloragacee. È una pianta che cresce rapidamente e tende a formare un denso tappeto sulla superficie dell'acqua, espellendo la vegetazioni autoctona, impedendo il flusso dell'acqua ed ostacolando pesca, nuoto e nautica. La pianta è stata diffusa dell'uomo attraverso le imbarcazioni ed i cavi di traino recanti frammenti della pianta. Con gli erbicidi e la raccolta meccanica si riesce a tenere a bada la pianta, ma tutto ciò ha un costo anche abbastanza elevato. Inoltre, questi metodi di lotta possono danneggiare non solo il millefoglio d'acqua, ma anche altre specie che in realtà non si vorrebbe colpire. È stato studiato, quindi, come agente di lotta biologica contro il millefoglio d'acqua, un coleottero curculionide (*Euhrychiopsis leconiei*), i cui adulti e le cui larve si cibano del millefoglio. Generalmente la lotta biologica è efficace per "tenere a bada" le specie dannose senza arrecare danni all'ecosistema nel suo complesso.

Gli ecosistemi insulari sono particolarmente suscettibili alle specie invasive. Pensiamo alla Nuova Zelanda, evolutasi per migliaia di anni senza predatori ed ora molto suscettibile all'introduzione di specie alloctone. Tra l'altro esiste una teoria nota come biogeografia delle isole che spiega le dinamiche e gli equilibri tra immigrazione ed estinzione delle specie sulle isole, non solo oceaniche, ma anche ecologiche, cioè habitat circondati da altri habitat differenti.

Protezione della biodiversità

Protezione degli habitat e degli ecosistemi - Secondo il parere di molti esperti, scienziati, responsabili politici ed operatori che si muovono in un'ottica di difesa degli ecosistemi, è più utile e proficuo darsi da fare per la conservazione su scala continentale degli ecosistemi al fine di sostenere la biodiversità, piuttosto che combattere delle battaglie che si occupino di tutelare singolarmente le specie più rare o più polari.

Infatti, il rischio è di concentrarsi su popolazioni di specie ridotte ad un bassissimo numero di individui, spendendo molti fondi per tutelarle, nonostante siano già condannate geneticamente all'estinzione.

Inoltre, allevare in cattività piante o animali, spendendo molti soldi, non garantisce la loro sopravvivenza, se mancano gli habitat idonei a rilasciare successivamente tali specie.

Alcune specie "ammiraglie", infatti, come il gorilla dei monti (*Gorilla gorilla beringei*) e la tigre reale (*Panthera tigris tigris*) si riproducono bene in zoo e parchi, ma ormai gli ecosistemi che essi un tempo abitavano sono scomparsi.

In alcune zone del mondo, inoltre, capita che vi siano delle aree protette, delle riserve naturali, in cui alcune specie in pericolo vengono "tutelate", ma in realtà, nelle stesse zone e contigue alle aree tutelate, vi sono aree non tutelate che contengono un numero di specie in pericolo di estinzione maggiore di quelle che vi sono nelle aree tutelate.

Quindi, è nato un approccio chiamato gap analysis, per cui vengono previsti dei piani di studio di protezione della diversità su scala più ampia e di più ampia portata, che includono intere comunità o ecosistemi e che non prevedono intervalli nelle zone da proteggere.

Gestione delle specie in pericolo - Con il trascorrere degli anni siamo diventati a poco a poco consapevoli dei danni che la specie umana con le sue azioni ha creato e continua a creare agli ecosistemi ed alle altre specie animali e vegetali con cui divide il pianeta. Leggi nazionali e trattati internazionali sono divenuti necessari per sancire la protezione della biodiversità e della salute degli ecosistemi.

L'istituzione di parchi, rifugi della fauna selvatica, riserve naturali, programmi di recupero, è stata finalizzata alla protezione della natura ed alla ricostituzione di popolazioni depauperate. Sono stati compiuti dei progressi incoraggianti, ma molto resta ancora da fare: innanzitutto, mettere bene in chiaro cosa sia davvero la biodiversità. Infatti, molte persone sono oggi a favore della riduzione dell'inquinamento e della protezione delle specie a rischio di estinzione, ma le indagini a riguardo affermano che pochi capiscono cos'è la diversità biologica e perché è importante.

Ora ci concentreremo sulle modalità con cui vengono gestite le specie in pericolo di estinzione. Ritorniamo ai bisonti americani. Nel 1874 fu presentato al Congresso degli Stati Uniti d'America un progetto di legge che prevedeva la protezione del bisonte, ma la maggior parte dei legislatori ritenevano che la fauna selvatica, tra cui il bisonte, insieme alla natura in generale, fosse così prolifica ed abbondante da non poter essere in ogni caso depauperata dalle attività umane. Naturalmente si sbagliavano, se consideriamo che alla fine del XIX secolo la popolazione del bisonte era precipitata da circa 60 milioni di individui a qualche centinaio. A quel punto molti degli stati si decisero ad emanare leggi che tutelassero le specie, imponendo restrizioni alla caccia ed alla pesca. Il fine non era salvaguardare le specie per il loro valore e la loro funzione all'interno degli ecosistemi, ma salvaguardarle al fine dell'utilizzazione umana. Le leggi furono comunque efficaci: anche grazie al ripristino degli habitat, alla semina di piante alimentari, al tra-



Perché proteggere la biodiversità

Il nostro terzo esempio mostra l'importanza di un uso sostenibile delle risorse. Circa 500 milioni di persone contano su pesce e molluschi come principale fonte di proteine animali. In ogni caso, più del 50% delle riserve di pesce globali sono totalmente sfruttate e un 25% sovrautilizzate, impoverite o in via di recupero da impoverimento. Molti allevamenti ittici sono al collasso, altri lo saranno a breve. È di estrema importanza che sempre più ecosistemi marini siano messi sotto protezione. Oggi, solo l'1% degli ambienti marini sono aree protette.

Pescatore al porto di Concepción (Chile). Foto: Andre Künzelmann/UFZ.



sferimento di ceppi riproduttivi, alla costruzione di ripari e di case, alla protezione delle specie durante il periodo riproduttivo ed altri provvedimenti di conservazione, le popolazioni di alcune specie, tra cui il tacchino comune (*Meleagris gallopavo*) e l'anatra sposa (*Aix sponsa*) furono ripristinate.

Piani di recupero delle specie - Se una specie viene inclusa nell'elenco delle specie in pericolo di estinzione, bisogna solitamente predisporre un piano di recupero che descriva in maniera particolareggiata la modalità attraverso cui riportare le popolazioni a livelli sostenibili. Bisognerà prevedere costi, politiche, interferenza con gli interessi economici locali, oltre al fatto che, se una specie è in pericolo di estinzione, probabilmente il suo habitat è compromesso, insieme alla sua capacità di sopravvivenza. Infatti, le specie in pericolo di estinzione servono spesso da indicatore della salute di un intero ecosistema e da "protettori surrogati" di altre specie meno conosciute.

Per descrivere le specie considerate rare oppure in pericolo di estinzione si usano alcuni termini che

meritano attenzione:

- **specie keystone**: ovvero le "specie chiave di volta", sono quelle con rilevanti effetti sulle funzioni ecologiche e la cui eliminazione influirebbe su molti altri membri della comunità ecologica.

- **specie indicatrici**: sono quelle legate a comunità biotiche specifiche oppure a stadi successionali specifici, oppure a specifici insiemi di condizioni ambientali. Si possono trovare con certezza solo in certe condizioni, ma non in altre.

- **specie ombrello**: richiedono grandi estensioni di habitat relativamente non perturbato per mantenere popolazioni vitali. Salvando questo habitat, vengono beneficate anche altre specie. Un esempio è l'elefante africano.

- **specie ammiraglie**: sono dette anche specie bandiera, sono organismi particolarmente interessanti o attraenti a cui le persone reagiscono "emotivamente". Possono motivare ad avere interesse verso la protezione della biodiversità e contribuire alla conserva-

Perché proteggere la biodiversità



Foresta di abeti. Foto: Jens Halves.

Il quarto esempio ha a che vedere con l'importanza di ecosistemi forestali nella regolazione dei flussi d'acqua. Le foreste e le aree umide hanno un impatto sulla capacità di assorbimento in caso di inondazioni e piene. Alcuni ecosistemi forestali agiscono come spugne, intercettando precipitazioni attraverso il loro sistema di radici. L'acqua è raccolta nei suoli porosi delle foreste, e poi è lentamente rilasciata nelle acque di superficie e profondità. Attraverso questi processi, le foreste ricaricano le loro scorte d'acqua, mantengono i fiumi ad un livello normale e ne abbassano i picchi durante copiose precipitazioni o piene. Scendendo dalle foreste agli alberi, possiamo osservare come ogni singolo albero fornisce l'habitat alle piante e specie animali che vi vivono. Essi offrono una serie di beni naturali: spazio per vivere e riposare, mangiare foglie e frutti, cacciare le prede, deporre le uova nei nidi e scavare tane nel loro tronco e nelle loro radici.

Foresta di mangrovie presso l'isola di Honeymoon, Dunedin, Florida. Foto: Egerterson 1222/Wikimedia..



#5

zione. Ne è un esempio il Panda gigante, adottato come simbolo del WWF.

Alcuni anni fa, specie come l'alligatore del Mississippi, l'aquila di mare dalla testa bianca, il falcone pellegrino, erano considerate in pericolo di estinzione negli Stati Uniti. Grazie all'attuazione di piani di recupero, le popolazioni di queste specie sono risalite numericamente.

L'ESA, ovvero l'Endangered Specie Act, la legge sulle specie in pericolo di estinzione, è una delle leggi più efficaci negli Stati Uniti in materia di salvaguardia

delle specie e degli ecosistemi, ma anche una delle meno gradite, in quanto può limitare i diritti di proprietà ed i benefici economici delle zone in cui vi è la presenza di specie minacciate o in pericolo di estinzione (le specie dette in pericolo di estinzione sono quelle considerate in imminente pericolo di estinzione, mentre quelle minacciate di estinzione sono le specie che probabilmente saranno in pericolo di estinzione in un prevedibile futuro).

UNITEVI A NOI, GIOCATE A SCIENTIFIC GAME!

Ci sono molti altri esempi di diversità biologica. Aprite gli occhi e li vedrete dietro l'angolo o sul cammino per andare a scuola.

Siamo sicuri che anche voi concordiate sul fatto che tutti debbano fare la loro parte nel salvare le nostre risorse e la biodiversità. Potremmo essere molto più efficaci se sapessimo cosa proteggere.

Diventate giovani ricercatori! Iniziate con un quesito di ricerca, raccogliete campioni e dati, ed analizzateli. Sembra difficile? Non vi preoccupate vi accompagneremo lungo questa strada.

Link utili

Anno della biodiversità 2010

<http://www.biodiversita2010.ch>

Belgian biodiversity platform

<http://www.biodiversity.be>

Biodiversa

www.biodiversa.org

Biodiversity knowledge

<http://biodiversityknowledge.eu/index.php>

Convention on Biological Diversity

<http://www.cbd.int>

<http://www.cbd.int/rio>

<https://www.cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-Targets-EN.pdf>

<http://www.cbd.int/sp/targets/>

<http://www.cbd.int/convention/text>

<http://www.cbd.int/2010/welcome/>

<http://www.cbd.int/2011-2020/>

Diversitas

www.diversitas-international.org

Fondation pour la recherche sur la biodiversité

<http://www.fondationbiodiversite.fr>

International platform for biodiversity and ecosystem services

<http://www.ipbes.net>

Riferimenti

• Cunningham W.P., Cunningham M.A., Saigo B.W. – 2007 **Fondamenti di Ecologia**. McGraw-Hill Milano

• Johnson K.H., Vogt K.A., Clark H.J., Scmitz O.J., Vogt D.J. – 1996 **Biodiversity and the productivity and stability of ecosystems**. TREE, 11: 373-377

• Odum E.P., Barret G. W. – 2007 **Fondamenti di Ecologia**. Piccin

• Naeem S. – 1996 **Species redundancy and ecosystem reliability**. Conservation Biology, 12: 39-45

• Naeem S., et al. – 1999 **Biodiversity and ecosystem functioning: maintaining natural life support processes**. Issues in Ecology, 4: 1-12 Ecological Society of America