

# Le attività umane e la perdita della biodiversità

## La sesta estizione

STEFANIA UNIDA

### 1. Il concetto di biodiversità

Si parla molto di biodiversità e della necessità di proteggerla. Ma che cos'è questa biodiversità? E perché è così importante? Prima di rispondere a questi interrogativi, è bene chiarire che, nel corso di centinaia di milioni di anni, la vita si è diffusa ovunque sul globo, conquistando ambienti che vanno dalle profondità oceaniche fino alle cime delle montagne.

Per sopravvivere in luoghi così diversi e per periodi così lunghi, gli esseri viventi si sono dovuti adattare e nel corso di questo processo hanno assunto un'infinità di forme, dimensioni e altre proprietà.

Dando allora una prima rapida risposta alle domande poste sopra, può essere utile definire la biodiversità come la "ricchezza della vita". Una ricchezza che si è moltiplicata e modificata nel tempo e nello spazio, e che oggi si riflette nella varietà degli organismi che popolano la Terra, uomo compreso.

Parlare della dimensione spaziale della biodiversità significa parlare della varietà biologica che dipende dai diversi habitat di vita. Dunque, è l'ambiente che determina quali sono le caratteristiche biologiche che le specie devono possedere. E per ambiente dobbiamo intendere qualsiasi spazio in cui un organismo abbia trovato conveniente stabilirsi, quindi anche uno spazio microscopico: non si deve scordare che la maggior parte degli organismi viventi ha dimensioni impercettibili all'occhio umano, e che le loro dimensioni si misurano in millesimi o centesimi di millimetro. Tutte le forme di vita esistite fino a oggi hanno preso origine da un unico tipo di organismo, che è comparso oltre 3,5 miliardi di anni fa. Poiché questa creatura primordiale non esiste più, non si possono conoscere precisamente le sue caratteristiche, e non si possono nemmeno trarre delle conclusioni certe su come potrebbe essersi generata. Si può soltanto ipotizzare che, in qualche misura, assomigliasse a un microbo che, nel corso delle generazioni, a un certo punto ha cominciato a trasformarsi, fino a cam-

biare radicalmente le sue caratteristiche.

L'unico fatto appurato è che da esso sono discese tutte le forme viventi che durante la storia si sono avvicendate sul pianeta. Ne consegue che tutti gli organismi che costituiscono la biodiversità attuale sono imparentati fra loro, allo stesso modo delle persone che appartengono a una stessa famiglia. Solo che, nel caso della biodiversità, questa "famiglia" è infinitamente grande. La biodiversità di una determinata area geografica si può valutare attraverso il numero delle specie che vi abitano: da quelle microscopiche, e magari formate da un'unica cellula, come le specie batteriche, a quelle di grandi dimensioni e formate da miliardi di cellule, come molte specie di mammiferi e di piante a fusto. Le specie, dunque, in un certo senso sono le unità di misura della biodiversità. Bisogna fare attenzione, però, a non utilizzare in modo improprio questo concetto. Il numero delle specie infatti non basta a dare una misura attendibile della biodiversità. Per poterla valutare ed esprimere in modo corretto è necessario sapere anche da quanti individui è costituita ciascuna specie. Per facilitare questo calcolo, i biologi, hanno messo a punto gli indici di biodiversità, che permettono di valutare la diversità biologica degli habitat. Sono state individuate le aree geografiche del mondo, concentrate per lo più nelle fasce tropicale ed equatoriale, che vengono chiamate hotspot: esse sono i "punti caldi" dove la biodiversità della Terra è massima. Un tema particolarmente spinoso per gli studiosi della biodiversità riguarda il numero complessivo delle specie che sono attualmente 1,8 milioni, ma alcune stime statistiche suggeriscono che il numero reale sia compreso fra 10 milioni e 100 milioni. Comunque vada, è evidente che sono più numerose le specie che ignoriamo rispetto a quelle che conosciamo. A ciò si deve aggiungere che la maggior parte delle specie comparse durante la storia del nostro pianeta si sono estinte in epoche passate. Quelle attuali rappresentano una frazione minuscola di quelle che sono vissute in tempi

remoti. Se potessimo rappresentare con una torta il numero di specie conosciute e ancora viventi, una fetta enorme spetterebbe agli insetti, che contano quasi un milione di specie (oltre la metà di quelle note). La fetta corrispondente ai mammiferi, che comprendono l'uomo, sarebbe invece sottilissima: segno che numericamente i mammiferi danno un contributo molto modesto alla biodiversità, cioè soltanto 5.000 specie. Da tutto ciò si intuisce che i biologi sono soltanto all'inizio del conteggio e della descrizione delle specie viventi. Ciò genera alcune difficoltà. Per esempio, poiché non abbiamo individuato tutte le specie presenti sulla Terra, non possiamo sapere quante di quelle che ignoriamo stanno per scomparire, o sono scomparse negli ultimi anni, a causa dell'uomo o per ragioni naturali. Quale che sia il numero reale delle specie odierne, è molto importante sapere che esse sono necessarie alla nostra sopravvivenza. Se il loro numero diminuisce, infatti, diminuisce anche la possibilità di coltivare i campi per produrre cibo; si riduce la disponibilità di materie prime da cui ricavare indumenti, medicine, carta e altri prodotti di uso quotidiano; inoltre si compromette la qualità dell'aria, dell'acqua e del suolo, la cui salubrità è irrinunciabile per la nostra stessa salute. Conoscere la biodiversità, tuttavia, non è importante solo per la nostra sopravvivenza, ma è anche un modo per capire com'è affascinante la natura e per scoprire le origini della nostra esistenza. La scienza stessa ha bisogno di comprendere meglio la biodiversità, di quantificarla e di capire quali sono i fattori, naturali o indotti dall'uomo, che la influenzano in modo maggiore.

### 2. La perdita di biodiversità

Attualmente è stato appurato che la velocità con cui le specie viventi si stanno estinguendo è oggi tra 100 e 1.000 volte più elevata di quella che si avrebbe senza l'influenza dell'uomo, ed è in continuo aumento. Se l'attuale metodo di sfruttamento della Terra continuerà, la perdita complessiva di biodiversità potrà essere

paragonabile a quella dovuta ai cinque precedenti eventi catastrofici di estinzione di massa che si sono verificati nell'intera storia geologica della Terra. Si è valutato che la velocità con cui scompaiono le specie è già analoga a quella che, alla fine del Cretaceo, provocò l'estinzione che uccise, fra gli altri, i dinosauri. Con l'aggravante che oggi la perdita di biodiversità si verifica a tutti i livelli di organizzazione, dai geni alle specie, agli ambienti naturali. Nelle estinzioni di massa del passato, il ripopolamento era assicurato dal fatto che alcune specie che vivevano in nicchie ecologiche con caratteristiche peculiari si salvavano e si diffondevano poi agli altri ambienti. Ma attualmente l'uomo sta distruggendo anche le nicchie ecologiche. Secondo i ricercatori, un terzo, o forse più, di tutte le specie viventi saranno in pericolo di estinzione entro i prossimi decenni. Allo stato attuale, si calcola che una specie di mammifero su quattro e una specie di uccello su otto siano a rischio, mentre la numerosità di ogni singola specie animale potrà crollare di un quinto entro i prossimi dieci anni. Gli scienziati hanno provato a costruire i possibili scenari dei cambiamenti nella biodiversità sulla Terra alla fine del secolo appena iniziato, sulla base di modelli in cui vengono fatte variare, rispettando le previsioni di climatologi ed ecologi, la concentrazione di anidride carbonica in atmosfera, le caratteristiche climatiche e di vegetazione, e lo sfruttamento del territorio. Ognuna di queste variabili potrà influire in modo diverso sulla biodiversità nei vari ecosistemi, a seconda della sensibilità delle diverse forme di vita ai fattori considerati. Ne risulta che gli ambienti terrestri risentiranno di più dello sfruttamento del suolo, mentre il fitoplancton degli oceani, che fornisce il 98 per cento della biomassa che alimenta gli ecosistemi marini, sarà influenzato soprattutto dai cambiamenti climatici e dall'innalzamento della temperatura. Ma da qui a 100 anni le conseguenze più rilevanti si osserveranno nelle zone mediterranee, particolarmente sensibili a tutti i fattori esaminati. Nei loro modelli gli scienziati non hanno considerato un altro fattore che sta determinando una riduzione della biodiversità: l'impiego delle biotecnologie nell'agricoltura. Il granturco, il riso e il frumento forniscono circa il 60 per cento delle riserve per l'alimentazione umana: la loro disponibilità dipende dal mantenimento di un'alta diversità genetica in grado di permettere, tra l'al-

tro, lo sviluppo di ceppi resistenti a nuove malattie e pericoli. L'introduzione di piante modificate geneticamente va nella direzione opposta. Sul lungo periodo, le conseguenze della perdita di biodiversità sono largamente imprevedibili. Qualche indicazione, tutt'altro che rassicurante, si può comunque trarre dagli esperimenti condotti nei pascoli europei e dell'America del Nord, che hanno mostrato che dimezzando il numero di specie si ottiene una diminuzione della produttività del territorio tra il 10 e il 20 per cento. In apparenza il dato è in contraddizione con le ricerche che mostrano che soltanto una frazione compresa tra il 20 e il 50 per cento delle specie è necessaria per mantenere tutti i processi biochimici e geologici degli ecosistemi. Ma le altre varietà, apparentemente in eccesso, fungono da "assicurazione" contro i cambiamenti ambientali, e il loro ruolo diventa fondamentale quando il sistema inizia a perdere stabilità. Ma le conseguenze più drammatiche della perdita di biodiversità non saranno immediate. Prima che l'ecosistema terrestre vada in tilt, a risentire del fenomeno sarà anche colui che quel cambiamento ha determinato: l'uomo. Dalla varietà di organismi viventi deriva infatti la diversità dei raccolti, e molte sostanze medicinali e pesticide sono ottenute da specie animali e vegetali e da microrganismi. Sebbene la conoscenza delle caratteristiche della biodiversità e dei fenomeni correlati sia ancora imprecisa, appare comunque fondamentale l'attuazione di azioni di conservazione del patrimonio di specie viventi. Le strategie di conservazione implicano la gestione di interi territori, che comprendono, accanto ad aree protette, aree di produzione. Le sole riserve, che pure sono state individuate e create, non sono sufficienti a garantire la conservazione della biodiversità. In questi territori infatti le specie in pericolo sono mantenute e protette, ma l'estensione delle riserve è ridotta e la frammentazione del territorio non permette di ottenere risultati significativi per l'ecosistema terrestre nel suo insieme. Sarebbe invece necessario un approccio più sistematico e in questo senso una consapevolezza maggiore dei vari aspetti legati alla biodiversità, auspicata dai promotori dell'anno internazionale della biodiversità, potrà essere d'aiuto nell'indirizzare le politiche dei vari governi. E nel convincere l'opinione pubblica, come afferma Stuart Chapin dell'Università dell'Alaska, "che il cambiamento nella

biodiversità è in realtà un cambiamento globale, con importanti conseguenze biologiche e sociali. Una volta che si è manifestato non vi è possibilità di annullarne l'effetto".

### 3. La biodiversità in Italia

L'Italia è il paese europeo con la maggiore biodiversità, almeno per numero di specie e di sistemi ecologici. Con le sue quasi 6.000 specie, il nostro Paese ospita quasi il 50% della flora europea, su una superficie equivalente a circa un trentesimo di quella dell'intero continente. Per quanto riguarda la fauna, l'Italia è il Paese più ricco d'Europa. Il numero delle specie animali (circa 57.000 di cui il 10% endemiche) rappresentano circa un terzo della fauna del continente. Ma a questo straordinario patrimonio naturale, grazie alla variabilità di ambienti e climi, non corrispondono ancora politiche efficaci di tutela. Lo dimostrano i dati sulle specie minacciate: la Lista Rossa delle specie botaniche del WWF segnala che 1.011 specie sono a rischio a livello nazionale e 3.179 considerando le liste regionali. Tra gli animali il 68% dei vertebrati è a rischio: 338 specie minacciate su 494 secondo la Lista Rossa degli animali d'Italia redatta dal WWF. Secondo quest'ultima, si è estinta la Lince delle Alpi (*Lynx lynx alpinus*), sarebbero in pericolo in modo critico la Lepre europea italiana (*Lepus europaeus meridiei*), la Lepre appenninica (*Lepus corsicanus*), l'Orso bruno alpino, la Foca monaca (*Monachus monachus*) e la Lontra (*Lutra lutra*). Sarebbero in pericolo anche alcune specie endemiche sarde come il Cervo Sardo (*Cervus elaphus corsicanus*) e sarebbero vulnerabili specie quali la Lepre sarda (*Lepus capensis mediterraneus*), il Ghiro di Sardegna (*Myoxus glis melonii*) e il Gatto selvatico sardo (*Felis silvestris libica*).

### 4. La Sesta Estinzione

La riduzione drastica della biodiversità ci porta a discutere del fenomeno dell'estinzione. Con il termine "estinzione", in biologia si intende la completa e definitiva scomparsa di una specie dal sistema ecologico globale, ossia dalla biosfera. Si tratta di un fenomeno naturale che ha segnato l'intera storia della vita, al punto che gli studiosi ritengono che gli organismi che oggi popolano il pianeta siano soltanto un'esigua frazione di quelli esistenti in epoche passate. Di per sé quindi l'estinzione naturale di una specie

non va interpretata come un evento negativo (né ovviamente come un evento positivo), ma deve essere considerata semplicemente per ciò che è, ovvero un'espressione dell'evoluzione biologica. Le grandi estinzioni della storia, infatti, sono state accompagnate dalla formazione di nuove specie che hanno dato continuità e vigore alla diversità della vita. In diversi momenti della storia della Terra, questi fenomeni hanno rappresentato dei fattori limitanti molto severi per la sopravvivenza delle specie, arrivando talora a decimare la biodiversità di intere regioni geografiche e determinando le cosiddette "estinzioni di massa".

5. Le cinque estinzioni di massa della storia

1. 430 milioni di anni fa (tardo Ordoviciano) – 84/85% delle specie

2. 360 milioni di anni fa (tardo Devoniano) – 79/83% delle specie

3. 250 milioni di anni fa (Permiano) – 95% delle specie

4. 200 milioni di anni fa (Triassico) – 79/80% delle specie

5. 66 milioni di anni fa (tardo Cretaceo) – 70/76% delle specie

In termini puramente ecologici, ciò che provoca l'estinzione di una specie è la distruzione del suo habitat e l'impossibilità di trovarne un altro. Quando in un ambiente cambiano gran parte delle caratteristiche fisiche e chimiche con una rapidità eccessiva rispetto ai tempi dell'adattamento biologico, gli organismi che vi abitano muoiono, salvo il caso in cui riescano a migrare. Le cinque grandi estinzioni biologiche del passato sono state provocate da dinamiche ecologiche non dipendenti dall'impatto umano (anche per il fatto che la comparsa di *Homo sapiens* è notevolmente successiva) che hanno avuto proprio queste caratteristiche. Per esempio, i biologi ritengono che le due estinzioni del tardo Ordoviciano e del tardo Devoniano siano state il risultato di un violento mutamento nelle condizioni del clima, mentre interpretano l'estinzione del tardo Cretaceo come l'effetto della collisione del nostro pianeta con uno o forse due grandi meteoriti: è noto che queste collisioni ebbero ripercussioni tali sugli equilibri biologici globali da determinare la scomparsa dei dinosauri e molti altri organismi. Attualmente però il pianeta sta sperimentando un fatto che in passato non si era mai verificato, almeno nella misura che oggi possiamo rilevare: una rapida scomparsa di specie dovuta pro-

prio all'uomo. Gli scienziati ritengono che la velocità odierna di erosione della biodiversità sia paragonabile a quella che ha caratterizzato i grandi eventi di estinzione del passato, con l'unica differenza che questa volta la causa risiede nelle attività antropiche. Diversamente da quanto affermato a proposito delle cinque estinzioni storiche, allora, in questo caso si ha a che fare con un processo che, oltre ad avere ovvie implicazioni ecologiche, assume anche una valenza etica e culturale che non si può trascurare. Ci si chiede infatti se sia giusto che l'uomo dilapidi la ricchezza biologica del pianeta senza pensare alle sue responsabilità nei confronti della sopravvivenza della natura e delle generazioni umane future. Molti autori sostengono che la "crisi ecologica" che stiamo attraversando potrebbe avere conseguenze negative sulla qualità della nostra vita in tempi molto stretti, ed è ovvio che questa preoccupazione accenda riflessioni e discussioni non soltanto di carattere scientifico.

Possiamo dividere la Sesta Estinzione in due fasi distinte.

La prima ha inizio subito dopo l'evoluzione dell'*Homo sapiens* in Africa, quando gli uomini cominciano a migrare dal continente africano per distribuirsi nel resto del mondo.

Molte specie autoctone si estinsero ovunque subito dopo l'arrivo dei primi uomini moderni. La seconda fase della Sesta Estinzione ha inizio circa 10 mila anni fa con l'invenzione dell'agricoltura. Sviluppare l'agricoltura significa dichiarare guerra agli ecosistemi: convertire il terreno per produrre uno o due raccolti classificando come «erbacce» indesiderate tutte le altre specie vegetali autoctone e considerando flagelli tutte le specie animali tranne poche addomesticate. L'agricoltura ha avuto l'effetto di abolire il limite massimo naturale dell'ecosistema locale per quanto riguarda le dimensioni delle popolazioni. Le stime non sono univoche, ma valutano fra l'uno e i 10 milioni il numero di persone presenti sulla Terra diecimila anni fa. Oggi siamo a più di 6 miliardi e il numero è in crescita esponenziale, per cui si prevede di arrivare a 8 miliardi nel 2020. Esiste presumibilmente un limite massimo della «capacità di carico» di esseri umani sulla Terra e delle quantità che l'agricoltura può sostenere. Sappiamo che questo numero viene normalmente valutato attorno ai 13-15 miliardi. Questa esplosione demografica, soprattutto negli anni

successivi alla Rivoluzione Industriale, unita all'iniqua distribuzione delle ricchezze del pianeta e al loro consumo, è alla base della Sesta Estinzione. Come in un circolo vizioso, a una maggior quantità di terreni bonificati e a più efficienti tecniche di produzione (in tempi recenti, nate in gran parte dall'ingegneria genetica) per dar da mangiare a un numero sempre crescente di esseri umani, corrisponde un'ulteriore espansione demografica. Gli ecosistemi mondiali sono precipitati nel caos, e alcuni biologi della conservazione ritengono che nessun sistema, nemmeno gli oceani, sia rimasto incontaminato dalla presenza umana. Le misure conservative, lo sviluppo sostenibile, e in ultima analisi la stabilizzazione del numero e dei consumi della popolazione, sembrano offrire qualche speranza che la Sesta Estinzione non si evolva al punto che il 90 per cento delle specie mondiali scompaiano, come pare sia accaduto 245 milioni di anni fa con l'estinzione permotriassica. È vero che la vita, che ha capacità di recupero incredibili, si è sempre ripresa (ma dopo lunghi intervalli di tempo) e dopo spasmi di estinzione importanti. Inoltre, l'ha fatto soltanto dopo la scomparsa di ciò che aveva provocato l'estinzione. Che nel caso della Sesta Estinzione siamo noi, l'*Homo sapiens*. Il che significa la nostra estinzione. Oppure, preferibilmente, la scelta di modificare i nostri comportamenti nei confronti dell'ecosistema globale.

## 6. L'uomo e le altre specie

Le modalità attraverso cui l'uomo si rende responsabile della scomparsa delle altre specie sono piuttosto differenti. Da questo punto di vista una responsabilità fondamentale deve essere addebitata all'impatto dell'agricoltura sull'ecologia terrestre. La conversione agricola del territorio, che ha sottratto superfici considerevoli alle foreste, alle praterie e agli ambienti umidi, ha semplificato in modo profondo l'antica struttura di biomi ed ecosistemi. Naturalmente queste alterazioni hanno avuto esiti differenziali in termini di estinzioni: nelle fasce tropicali e subtropicali, dove la biodiversità raggiunge i suoi valori più alti, gli esiti della conversione agricola del territorio sono stati molto più pesanti che a latitudini più elevate. Ma anche l'industrializzazione e l'*urbanizzazione* hanno giocato un ruolo chiave nell'estinzione delle specie. In particolare, negli ultimi tre - quattro secoli, la crescita demografica umana ha



registrato un tasso che in precedenza non si era mai verificato, e l'antropizzazione degli ambienti naturali che ne è derivata, con tutto ciò che ne è conseguito in termini di cementificazione, industrializzazione e deterioramento del territorio, ha modificato profondamente la fisionomia e la qualità ecologica degli habitat. Un altro fattore cruciale nell'attuale perdita di biodiversità risiede nel cambiamento climatico antropogenico. L'accumulo atmosferico di gas serra emessi dall'uomo, infatti, ha prodotto un aumento della temperatura globale che in molte regioni del pianeta sta già segnalando gravi alterazioni biologiche con fenomeni di estinzione documentati. L'origine delle estinzioni che si stanno registrando in tutto il mondo tuttavia non è recentissima. A causa (diretta o indiretta) dell'uomo si sono estinte diverse centinaia di specie animali e vegetali a partire da 400 anni fa.

Estinzioni documentate dal 1600 a oggi secondo la IUCN (si considerano in percentuale le estinzioni di specie accertate)

|               |            |
|---------------|------------|
| Mammiferi:    | 85 - 2,1%  |
| Uccelli:      | 113 - 1,3% |
| Rettili:      | 21 - 0,3%  |
| Anfibi:       | 2 - 0,05%  |
| Pesci:        | 23 - 0,1%  |
| Invertebrati: | 98 - 0,01% |
| Angiosperme:  | 384 - 0,2% |

Si deve inoltre considerare che molte altre specie oggi possono sopravvivere solo grazie al loro allevamento in cattività o a programmi di conservazione. L'organizzazione IUCN (International World for Conservation of Nature and Natural Resources) ciclicamente elabora la cosiddetta "lista rossa" degli organismi minacciati di estinzione, che attualmente comprende 12.500 specie ripartite nelle categorie "in pericolo critico", "in pericolo" e "vulnerabile".

Il *Global Species Assessment* e la *Red List* sono guide efficaci per scoprire gli effetti che la continua perdita di habitat, gl'inquinamenti, il cambiamento climatico e l'introduzione di piante e specie invasive in nuove aree, per non parlare dell'eccessivo sfruttamento, stanno avendo sul nostro pianeta. Lo sfruttamento eccessivo di specie per l'alimentazione, i farmaci, l'uso animale o umano è una causa diretta di perdita delle specie, e non bisogna sottostimare il fatto che l'uomo conta sulla natura per i suoi bisogni quotidiani. Queste minacce combinate stanno spingendo al limite estremo le risorse del pianeta. Il WWF ritiene che la Red list della IUCN rappresenti un

importante strumento di protezione, con solide basi scientifiche, che dovrebbe essere usato dai governi di tutto il mondo per orientare i finanziamenti e le decisioni da adottare. Invertire le tendenze negative è possibile quando esiste una forte motivazione politica e quando le comunità locali vedono i vantaggi e i benefici insiti nella protezione delle specie.

Il WWF supporta la *Species Survival Commission* (SSC) della IUCN. La Red List è stata sviluppata da *Species Specialist groups* della SSC, una rete volontaria che comprende tutti i maggiori specialisti di fauna e flora del pianeta. In tutto il mondo lo staff del WWF è presente in numerosi gruppi di specialisti e fornisce assistenza finanziaria a molti di loro per consentirne il funzionamento.

Quasi 5.500 specie animali nel mondo sono minacciate di estinzione (tra quelle in pericolo, in pericolo critico e quelle vulnerabili) secondo l'ultima lista Rossa dell'IUCN, l'Unione Mondiale della conservazione. Dall'avvento dell'agricoltura, circa 11.000 anni fa, il mondo era abitato da circa 6 milioni di persone, oggi sono circa 6 miliardi. Tuttavia "l'aumento nei nostri numeri è venuto a scapito di molte altre specie" scrive Janet Larsen nell'articolo "*Sesta estinzione di massa*" ([www.wwf.it/ambiente/earthpolicy/estinzione\\_massa.asp](http://www.wwf.it/ambiente/earthpolicy/estinzione_massa.asp); [www.scidev.net](http://www.scidev.net)). Delle 1.130 specie di mammiferi considerate a rischio dall'IUCN, il 16% sono "minacciate in modo critico", il più alto livello di minaccia. Ben 184 specie di mammiferi rischiano di non sopravvivere a questa decade, mentre 182 delle 1.194 specie di uccelli sono minacciate in modo critico. È allarmante anche il fatto che le informazioni sullo status di migliaia di specie è lacunoso: solo il 5% dei pesci, il 6% dei rettili e il 7% per cento degli anfibi sono stati esaminati. Di quelle studiate, almeno 750 specie di pesci, 290 di rettili e 150 di anfibi sono a rischio. Degli invertebrati, compresi gli insetti, i molluschi ed i crostacei, conosciamo solo la minima parte. La minaccia più grande contro le creature viventi del mondo è il degrado o la distruzione dell'habitat, che interessa 9 specie minacciate su 10. Gli esseri umani hanno trasformato quasi la metà delle zone libere dai ghiacci della terra del pianeta, con gravi effetti sul resto della natura. Praterie e foreste sono state convertite in aree agricole, i fiumi sono stati arginati, le aree umide prosciugate, il territorio è stato cementificato per costruire strade e città. Ogni anno perdiamo circa

16 milioni di ettari di copertura forestale, con la maggior parte della perdita che riguarda le foreste tropicali, quelle con i più alti livelli di biodiversità. Metà delle aree umide ecologicamente ricche sono state distrutte durante il secolo passato. Altri ecosistemi d'acqua dolce e terrestri sono stati degradati da inquinamento. Uno studio recente su 173 specie di mammiferi nel mondo – sottolinea lo studio dell'*Earth Policy* - indica che il loro areale geografico è stato dimezzato nel corso delle ultime decadi, e le specie hanno perso importanti aree di alimentazione. Tra il 2 e il 10% delle popolazioni di mammiferi (cioè gruppi di singole specie localizzati geograficamente) rischiano di sparire con il loro habitat. Il prelievo diretto di natura (caccia e raccolta), minaccia più di un terzo degli uccelli e dei mammiferi conosciuti. Altre minacce contro la biodiversità sono la diffusione incontrollata di specie esotiche, trasportate spesso dagli esseri umani, che possono entrare in competizione e soppiantare le specie autoctone, e i cambiamenti climatici: un'indagine recente di circa 1.100 specie di piante ed animali dimostra che il riscaldamento globale potrebbe eliminare fra il 15 e il 37% delle specie entro il 2050. Ma le perdite reali possono essere ancora più grandi a causa della complessità dei sistemi naturali: la perdita di qualunque singola specie della catena della vita può interessarne infatti molte altre. Le specie sostengono gli ecosistemi sani con molti servizi fondamentali, fornendo l'aria che respiriamo e filtrando l'acqua che beviamo. Ci forniscono alimenti e principi fondamentali per i medicinali. Quando gli ecosistemi perdono la ricchezza biologica, inoltre, perdono la resilienza, cioè la capacità di adattamento, e sono più suscettibili agli effetti dei cambiamenti climatici o alle invasioni delle specie straniere. Mentre può essere la prima volta nella storia che una singola specie può provocare un evento totale di estinzione, è la prima volta nella storia che una singola specie può impegnarsi per impedirla. La convenzione 1992 sulla Diversità biologica fornisce uno strumento per i Paesi per conservare la diversità biologica e per promuovere lo sviluppo sostenibile. È stato firmato da 168 paesi, ma con un escluso illustre: gli Stati Uniti. Le parti nel loro settimo congresso a Kuala Lumpur hanno fissato l'obiettivo di riduzione della perdita di biodiversità entro il 2010. Tuttavia la convenzione difetta dei meccanismi di azione ed applicazione, e così può essere

difficile realizzare l'obiettivo. Evitare la distruzione dell'habitat ed attenuare lo sfruttamento del territorio e il prelievo diretto di piante e fauna selvatica, rallentare il cambiamento di clima può aiutare ad arrestare l'indebolimento dei sistemi naturali.

### 7. Specie minacciate di estinzione in alcuni Vertebrati

**Mammiferi:** si stima un numero di specie di 4.500 di cui 505 sono minacciate, tra le quali il Rinoceronte nero, la Tigre e altri felini, l'Elefante africano, il Panda gigante, il Gibbone di Giava, vari canidi e cervidi, l'istrice e altri roditori, e tanti altri.

**Uccelli:** si stima un numero di specie di 9.500 di cui 1.029 sono minacciate, tra le quali il Gheppio di Mauritanicus, l'Aquila delle Filippine e altri rapaci, l'ara di Spix e altri pappagalli, la Gru americana, anatre, oche, cigni e rondini. Tanto per fare un esempio, delle quasi 10.000 specie note di uccelli, oltre 1.000 rientrano in una delle tre categorie indicate sopra, il che significa che più del 10% dell'avifauna mondiale corre un rischio significativo di estinzione.

**Rettili:** si stima un numero di specie di 6.000 di cui 167 sono minacciate, tra cui lucertole, boa, varani, tartarughe e iguane.

Il problema tuttavia può assumere una connotazione ancora più preoccupante. Infatti, se da un lato molti organismi "a rischio" oggi si possono monitorare con relativa facilità e quindi si possono mettere in atto misure efficaci per la loro protezione, dall'altro esiste tutto un universo di organismi non facilmente controllabili che, per le loro dimensioni microscopiche, per le loro abitudini, o per il semplice fatto che non sono ancora stati scoperti, sfuggono a ogni valutazione sul loro stato di conservazione. La puntualizzazione è importante perché la maggior parte della biomassa del pianeta probabilmente è concentrata proprio in questi organismi, che a loro volta giocano un ruolo indispensabile agli equilibri degli ecosistemi. Le specie attualmente stanno andando verso l'estinzione ad un tasso più veloce rispetto a quello riscontrato in qualunque momento nel passato.

### 8. Cause che hanno portato e che porteranno all'estinzione delle specie

Il primo motore di questa situazione, ovviamente, è la crescita esponenziale della popolazione umana. Una massa che consuma sempre più acqua, cibo, mine-

rali. Che chiede più terra, più case, più ricchezza. Oggi la crescita comincia a rallentare, ma, ai tassi attuali, lo sfruttamento delle risorse naturali non è sostenibile. La Convention on Biological Diversity dà una definizione precisa di uso sostenibile: "L'utilizzo dei componenti della diversità biologica in un modo e a un tasso che non conducano al declino della diversità biologica nel lungo termine, cosicché essa mantenga il potenziale per soddisfare i bisogni e le aspirazioni delle generazioni presenti e future". Ma fattori economici e politici, oggi, determinano un sovrasfruttamento delle risorse naturali, come si osserva nella deforestazione o nel commercio illegale di specie selvatiche. Anche perché il consumo è sbilanciato: il venticinque per cento della popolazione mondiale ha a disposizione il settantacinque per cento delle risorse naturali. Sebbene le estinzioni di massa, come quella che ha eliminato i dinosauri dalla faccia della Terra, siano rare, i resti fossili indicano che molte centinaia di migliaia di specie (animali e vegetali) sono scomparse, da quando, circa 3,8 miliardi di anni fa, la vita è comparsa sulla Terra. Ma oggi, come abbiamo già detto, i tassi di estinzione sono da cento a mille volte più alti di quelli naturali. Questa "sesta estinzione di massa" è, infatti, da attribuirsi all'uomo e alle sue attività e solo l'uomo può fare qualcosa per bloccarla. Anche perché l'uso improprio dei territori può portare alla desertificazione di vaste aree, soprattutto se si verifica in combinazione con una grande variabilità climatica. La desertificazione riduce la capacità degli ecosistemi caratterizzati da ambienti aridi di rispondere alle fluttuazioni naturali durante la stagione delle piogge. I suoli si impoveriscono, diventano meno produttivi, la vegetazione si degrada, crolla la produzione di cibo e il risultato finale è spesso la carestia. Proteggere gli ecosistemi, significa proteggere anche gli esseri umani che li popolano. In realtà, al di là dei modelli più o meno complessi con cui possiamo analizzare il mondo naturale, sappiamo ancora poco di come funzionino gli ecosistemi, di come interagiscano tra loro e di quali tra di essi siano critici per l'esistenza della vita sul nostro pianeta. Proprio per questa nostra ignoranza è necessario preservare il maggior numero di ambienti diversi. Ma i vari habitat stanno via via scomparendo e con essi i prodotti e i servizi che ci forniscono. Le foreste di mangrovie e le barriere coralline sono solo due esempi di

ripari naturali opposti, lungo le coste, ai danneggiamenti procurati dalle onde del mare. Dove queste barriere sono state distrutte dall'uomo, l'erosione delle coste è aumentata enormemente. Un discorso simile va fatto anche per le paludi. Negli ultimi trent'anni, le più grandi paludi del Medio Oriente si sono ormai prosciugate per circa il novanta per cento della loro estensione. Le cause sono da attribuirsi alla costruzione di dighe e ai lavori di drenaggio. E le conseguenze sull'uomo e sulle specie selvatiche, sono devastanti. Mammiferi e pesci che esistevano solo nelle paludi sono ora considerati estinti.

Ma la conseguenza forse più diretta della perdita di biodiversità è la scomparsa di diversità genetica. Le differenze nel patrimonio ereditario di una specie permettono ai diversi individui di adattarsi a nuove condizioni ambientali. Differenze genetiche che si manifestano e si affermano all'interno di una popolazione nell'arco di milioni di anni e che un unico evento catastrofico può distruggere in un istante. Differenze genetiche attraverso le quali si possono selezionare varianti vantaggiose nell'agricoltura o nell'allevamento, da cui estraiamo cibo e medicinali preziosi. Un patrimonio inestimabile, che si sta rapidamente depauperando. Fortunatamente, ogni tanto emergono anche notizie incoraggianti. Alcuni ricercatori inglesi del Royal Botanic Garden, per esempio, hanno trovato in Sudafrica esemplari di due piante ritenute estinte da alcuni decenni. L'obiettivo della conservazione del mondo naturale passa per molte strade. L'American Museum of Natural History di New York ha avviato un enorme laboratorio per la raccolta di tessuti animali. Il Museum of Natural Science della Louisiana State University congela e colleziona i tessuti da più di vent'anni. Ma l'obiettivo dell'American Museum of Natural History è di costruire la raccolta più vasta e completa, con più di un milione di reperti provenienti dai maggiori gruppi animali. Questo costituirebbe un approccio molto artificiale per salvare le specie.

9. Strategie per evitare la sesta estinzione  
La strategia migliore per conservare la biodiversità, quindi, è quella di proteggere le risorse in situ. Zoo, acquari, giardini botanici, banche di DNA, possono preservare un po' di individui, un po' di variabilità genetica, ma rappresentano azioni di complemento. Preservare le specie nel loro habitat naturale, attraverso la creazione di aree protette, o comun-

que per mezzo di leggi che impediscano la distruzione e lo sfruttamento dei diversi ambienti naturali resta sempre un passo fondamentale in qualsiasi piano di gestione delle specie selvatiche. Almeno se si vogliono raggiungere gli obiettivi a lungo termine: ripristino di popolazioni che si sostengano da sé (cioè con un numero di individui sufficiente, che non abbia bisogno di continui interventi di ripopolamento) e salvaguardia di aree sufficientemente ampie da permetterne la sopravvivenza. Perché un'area protetta funzioni, tuttavia, è necessario l'appoggio delle persone che vi abitano. Ecco dunque la necessità di istruire la popolazione locale, renderla partecipe delle attività di conservazione, individuare obiettivi comuni, che permettano di protegge-

re l'ambiente, ma anche sostenere l'economia delle persone che lo abitano. La protezione del patrimonio naturale del pianeta passa anche per questa rivoluzione culturale.

**Sitografia**

- <http://magazine.enel.it/boiler/arretrati/arretrati/boiler43/html/articoli/FocusCapogrossi-Estinzione.asp>
- <http://www.anisn.it/scuola/strumenti/biodiversita/Leaggi.htm>
- <http://www.anisn.it/scuola/strumenti/biodiversita/estinzioni.htm>
- <http://www.eniscuola.net/testo.aspx?id=54>
- <http://www.tempomedico.it/news01/706bio.htm>
- <http://www.whole-systems.org/extinctions.html>
- <http://www.redlist.org/info/programme>
- <http://www.well.com/%7EEdavidu/sixthextinction.html>

- [http://www.wwf.it/news/biodiversita/Articolo.asp?Articolo=17112004\\_8843.tmp&nArgomento=58](http://www.wwf.it/news/biodiversita/Articolo.asp?Articolo=17112004_8843.tmp&nArgomento=58)
- <http://www.wwf.it/ambiente/panda/maggio03/focus.pdf>
- [http://www.wwf.it/iscrizione/progr\\_conservazione\\_2005.pdf](http://www.wwf.it/iscrizione/progr_conservazione_2005.pdf)
- <http://www.wwf.it/ambiente/earthpolicy/estinzionemassa.asp>
- <http://www.wwf.it/specie/mondo.asp>
- <http://www.wwf.it/lavoro/campagne/clima/documenti/Dossier%2022.PDF>
- [http://www.amnh.org/exhibitions/hall\\_tour/extinct.html](http://www.amnh.org/exhibitions/hall_tour/extinct.html)
- <http://www.nationalgeographic.com/ngm/9902/fngm/index.html>
- [http://www.guardian.co.uk/uk\\_news/story/0,3604,1173114,00.html](http://www.guardian.co.uk/uk_news/story/0,3604,1173114,00.html)
- <http://archives.cnn.com/2002/TECH/science/08/23/green.century.mass.extinction/index.h>

**NUMERO DI SPECIE NEL MONDO**

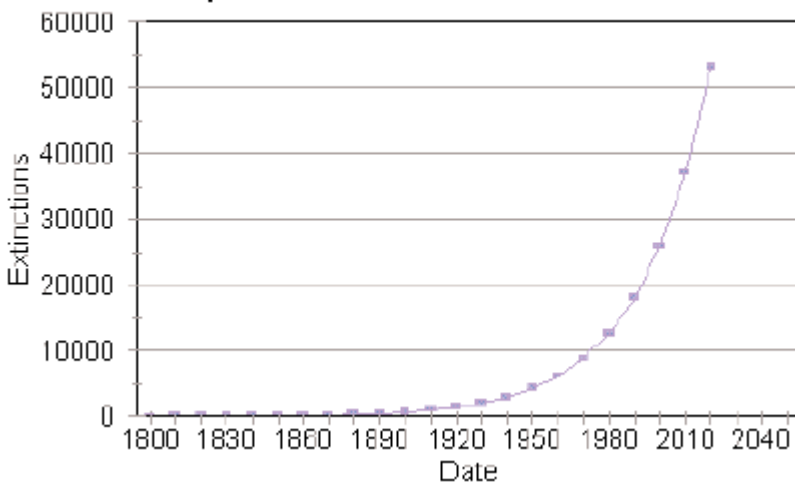
| Gruppi              | Specie note | Specie stimate |
|---------------------|-------------|----------------|
| Funghi              | 72.000      | 1.500.000      |
| Piante              | 270.000     | 320.000        |
| Batteri             | 10.000      | ?              |
| Protoctisti         | 80.000      | 600.000        |
| Insetti e miriapodi | 963.000     | 8.000.000      |
| Altri invertebrati  | 210.000     | 1.500.000      |
| Pesci               | 25.000      |                |
| Anfibi              | 4.950       |                |
| Rettili             | 8.002       |                |
| Uccelli             | 9.750       |                |
| Mammiferi           | 4.630       |                |

*Per i vertebrati sono stimate circa 55.000 specie  
 Dati tratti da Groombridge B. e Jenkins M., 2002  
 World Atlas of Biodiversity  
 University of California Press*

**I PAESI PIÙ RICCHI DI BIODIVERSITÀ**

| nazione    | migliaia di specie per 10.000 km <sup>2</sup> |
|------------|---|
| Colombia   | 10,2  |
| Costa Rica | 6,2   |
| Ecuador    | 6,1   |
| Brasile    | 6,0   |
| Singapore  | 5,1   |
| Indonesia  | 4,9   |
| Malaysia   | 4,6   |
| Sudafrica  | 4,5   |
| Panama     | 4,4   |
| Messico    | 4,2   |
|            |   |

**Species Extinctions Since 1800**



Il grafico è basato su un modello matematico che collega la specie alla perdita dell'habitat secondo il calcolo sviluppato da Edward O. Wilson ed altri.

| GRUPPO    | CR      |      |       |      |       | EN      |       |       |       |       | VU      |      |      |      |      |
|-----------|---------|------|-------|------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|---------|------|------|------|------|
|           | 1996-98 | 2000 | 2002  | 2003 | 2004  | 1996-98 | 2000  | 2002  | 2003  | 2004  | 1996-98 | 2000 | 2002 | 2003 | 2004 |
| Mammiferi | 169     | 180  | 181   | 184  | 162   | 315     | 340   | 339   | 337   | 352   | 612     | 610  | 617  | 609  | 587  |
| Uccelli   | 168     | 182  | 182   | 182  | 179   | 235     | 321   | 326   | 331   | 345   | 704     | 680  | 684  | 681  | 688  |
| Rettili   | 41      | 56   | 55    | 57   | 64    | 59      | 74    | 79    | 78    | 79    | 153     | 161  | 159  | 158  | 161  |
| Anfibi    | 18      | 25   | 30    | 30   | 413   | 31      | 38    | 37    | 37    | 729   | 75      | 83   | 90   | 90   | 628  |
| Pesci     | 157     | 156  | 157   | 162  | 171   | 134     | 144   | 143   | 144   | 160   | 443     | 452  | 442  | 444  | 470  |
| Insetti   | 44      | 45   | 46    | 46   | 47    | 116     | 118   | 118   | 118   | 120   | 377     | 392  | 393  | 389  | 392  |
| Molluschi | 257     | 222  | 222   | 250  | 265   | 212     | 237   | 236   | 243   | 221   | 451     | 479  | 481  | 474  | 488  |
| Piante    | 909     | 1,01 | 1,046 | 1,27 | 1,490 | 1,197   | 1,266 | 1,291 | 1,634 | 2,239 | 3,22    | 3,33 | 3,37 | 3,86 | 4,59 |

CR in pericolo critico - EN in pericolo - VU vulnerabili

Cambiamenti nei numeri di specie nelle categorie minacciate (CR, EN, VU) 1996 - 2004 tratto dalla Red List of threatened species del 2004