

XII Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica

La scienza **per la consapevolezza ambientale**

Promossa

dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR)
in collaborazione con il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR)
e l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)

Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR)

istituito il 18 novembre 1923, è uno dei principali enti di ricerca scientifici italiani. Con i suoi 108 istituti di ricerca, sparsi su tutto il territorio, e le sue 7377 unità di personale svolge attività di prioritario interesse per l'avanzamento della scienza e per il progresso del Paese. Tra i suoi compiti rientra anche la cooperazione internazionale, l'attività di formazione, attraverso l'assegnazione di borse di studio per l'Italia e l'estero, e quella di finanziamento a soggetti esterni (università, enti pubblici di ricerca, istituzioni private).

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)

conduce e promuove studi e ricerche sui fenomeni fisici della Terra e sulle loro applicazioni pratiche. Le attività di ricerca spaziano dal campo delle discipline delle scienze della terra, come la vulcanologia, la sismologia ed il magnetismo a quello della fisica dell'atmosfera, come la climatologia e lo studio della ionosfera. E' inoltre impegnato nel monitoraggio dell'attività sismica in Italia 24 ore su 24. L'INGV si avvale di sedi ed osservatori situati in tutto il territorio italiano.



Consiglio Nazionale
delle Ricerche



Ministero dell'Istruzione
dell'Università e della Ricerca



Istituto Nazionale
di Geofisica e Vulcanologia

XII Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica

La scienza **per la consapevolezza ambientale**

10 domande su: Biodiversità

Quante specie esistono sulla Terra?
Come si studia la vita su un'isola?
Quali sono le specie più a rischio di estinzione?

presentazione

Ideazione e progettazione: Ufficio stampa CNR

Testi a cura di: CNR (Istituto Tecnologie Avanzate per l'Energia "Nicola Giordano" di Messina e Istituto di Biometeorologia di Firenze), Antonio Navarra (INGV), Romeo Bassoli, Eva Benelli, Marina Bidetti, Tullia Costa, Barbara Paltrinieri, Andrea Pinchera, Nico Pitrelli, Giancarlo Sturloni (Zadig Roma)

Progetto grafico e disegni: Mitra Divshali

Immagini, figure e grafici: M.Dinucci "Il sistema globale 2000" Zanichelli editore, A. Navarra - A. Pinchera "Il Clima" Laterza editore, CNR (Istituto Tecnologie Avanzate per l'Energia "Nicola Giordano" di Messina e Istituto di Biometeorologia di Firenze), NASA (immagini del MISR - Multi angle Imaging SpectroRadiometer). La veduta area dell'isola di Pianosa: per gentile concessione dell'Archivio Fotografico Regione Toscana

Coordinamento: Barbara Paltrinieri, Zadig Roma

Progetto editoriale e realizzazione: Agenzia di giornalismo scientifico Zadig Roma

L'opinione pubblica ha spesso un atteggiamento ambivalente nei confronti della scienza: alla fiducia nella capacità dell'innovazione tecnologica di migliorare la condizione umana e lo stato di conservazione del pianeta fa in certe occasioni da contraltare un diffuso scetticismo, che sfocia talvolta in vera e propria diffidenza, sulle *reali* finalità che la ricerca scientifica persegue.

Eppure l'Italia può essere considerata come una delle migliori scuole di formazione per gli scienziati: vantiamo infatti in questo campo una nobile tradizione che ci ha permesso di raggiungere risultati di assoluta eccellenza e di offrire al mondo scoperte di enorme valore nonché un numero considerevole di premi Nobel.

Di fronte a questa situazione non ci stancheremo mai di incoraggiare tutte quelle iniziative che, come la Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica promossa dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR), siano in grado di favorire un dialogo più intenso tra società civile e mondo della ricerca e di alimentare nell'opinione pubblica una maggiore consapevolezza del valore dei nostri scienziati e degli sforzi che fanno per migliorare il livello di vita dell'umanità.

Il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) e l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, (INGV) dedicano peraltro già grande attenzione all'attività di comunicazione, perché considerano un dovere far conoscere quanto di buono viene fatto in Italia con le risorse statali. Ma il tema di questa XII Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica – vale a dire “La scienza per la consapevolezza ambientale” – è così importante e delicato che non si può mai dire di fare abbastanza. Per questo abbiamo promosso tutta una serie di iniziative – che vanno dai convegni alle visite guidate nei laboratori, dai materiali illustrativi ai giochi formativi destinati ai ragazzi – che si propongono di avvicinare il pubblico ad argomenti di grande rilevanza quali biodiversità, climatologia, fonti energetiche alternative e terremoti e vulcani.

L'augurio è che, anche grazie a questa Settimana della Cultura Scientifica e Tecnologica del MIUR, possa svilupparsi tra i giovani e, più in generale, nella nostra società una forte sensibilità per la questione della salvaguardia dell'ambiente, intesa come valore irrinunciabile.

Prof. Lucio Bianco, Presidente CNR

Prof. Enzo Boschi, Presidente INGV

Biodiversità

1 Quante specie esistono sulla Terra?

I biologi hanno provato diverse volte a calcolare il numero degli organismi viventi, con risultati anche molto contrastanti. Si va da una stima di 10 milioni ad una di 100 milioni. E ancora più incerto è il numero delle specie (tra i 100 milioni e i due miliardi) che si sono alternate da quando è comparsa la vita sulla Terra. Con maggiore precisione si può invece calcolare quante siano le specie finora note alla scienza: complessivamente sono 1.700.000.

Nel "catalogo" dei biologi, gli esseri viventi più numerosi sono gli animali (1.400.000 specie), costituiti per oltre la metà da insetti (800.000), e per il resto da mammiferi (4.200 specie), uccelli (8.700 specie), rettili (6.300 specie), anfibi (3.000 specie) e pesci (23.000 specie).

300.000 sono invece le specie vegetali, mentre di altri gruppi di organismi viventi (batteri, virus, alghe pluricellulari, funghi) si contano 500.000 specie.

L'enorme patrimonio di biodiversità del nostro pianeta è quindi ancora in massima parte da studiare. E' il risultato di un'evoluzione durata circa 4 miliardi di anni, anche se le forme di vita a noi familiari, quelle animali e vegetali, hanno iniziato a differenziarsi "solo" 700 milioni di anni fa. Nel corso di questa lunghissima storia si è formato il mondo così come noi oggi lo conosciamo, popolato da organismi viventi quanto mai differenziati, che vanno dal microscopico batterio (con una vita di soli 20 minuti), al pino longevo della California (che può raggiungere i 5.000 anni d'età), per arrivare alla balenottera azzurra, che con i suoi 30 metri di lunghezza è l'animale più grande mai esistito sulla Terra. Tutte queste forme di vita si sono originate da un unico antenato. Una sola cellula, i cui discendenti si sono trasformati in miliardi di specie diverse, in grado di adattarsi ai differenti ambienti.



Darwin, il pioniere della biodiversità

Il primo a intuire l'importanza della biodiversità per la vita sulla Terra fu Charles Darwin, il naturalista inglese padre della teoria della selezione naturale. Nell'*Origine delle Specie*, pubblicato nel 1859, lo studioso affermò per la prima volta che il rendimento di un terreno aumenta con il diversificarsi delle specie che vi sono coltivate. Senza indicare però come fosse giunto a una simile conclusione. Il mistero delle fonti di Darwin sarebbe rimasto tale se non fosse stato per due studiosi che, con un fiuto degno di Sherlock Holmes, sono riusciti a risalire all'autore di un esperimento che viene citato nell'*Origine delle Specie* in modo anonimo.

Tra gli appunti di Darwin, pubblicati nel 1975, i due ricercatori hanno scovato un rimando a George Sinclair, giardiniere del Duca di Bedford, che realizzò all'inizio del secolo un esperimento per confrontare i rendimenti di diversi insiemi di piante su terreni differenti. Sinclair aveva pubblicato i suoi risultati nell'*Hortus Gramineus Woburnensis*, in tre edizioni tra 1816 e il 1824, mostrando in modo inequivocabile che la maggiore varietà delle piante rendeva il terreno più produttivo. Per molto tempo però nessuno se ne interessò. Questo primo esperimento ecologico venne compreso solo trent'anni più tardi da Darwin, che anche grazie a questi risultati sottolineò l'importanza della biodiversità nell'evoluzione per selezione naturale.

2 Che cos'è la biodiversità e come si misura?

La biodiversità è il grande libro della vita. Le varie specie animali e vegetali, i microrganismi, così come le loro caratteristiche genetiche, i loro adattamenti e gli ambienti di cui fanno parte, sono tutte espressioni della variabilità esistente sul nostro pianeta. Nel corso dei millenni gli esseri viventi si sono evoluti e trasformati assieme all'ambiente circostante, mettendo in atto le strategie di adattamento più disparate e differenziandosi in milioni di forme diverse. La biodiversità può essere studiata a diversi livelli, partendo da quello più elementare, per arrivare a quello più complesso. In questo modo si distinguono

Biodiversità

no: diversità genetica, di specie, di ecosistemi e diversità funzionale.

La diversità genetica è una misura della diversità a livello di cromosomi, enzimi e DNA. E' molto difficile studiarla, sia in termini di mole di lavoro sia in termini di costi economici. (Il più delle volte, come stima indiretta della diversità genetica, viene considerata la diversità di caratteri fenotipici, cioè delle caratteristiche esteriori regolate dai geni).

La diversità di specie (o ricchezza di specie) è una misura fondamentale per valutare la biodiversità di un luogo: più specie ci sono e più è elevata la sua biodiversità. Si misura solitamente sul campo raccogliendo i campioni nel loro habitat. La diversità di ecosistemi è una misura dei vari tipi di ambienti e delle comunità viventi presenti in una data zona. E' abbastanza difficile da determinare perché i confini tra un ecosistema e l'altro sono spesso poco definiti. Per studiarla, si utilizzano sia rilevamenti sul campo sia strumenti appositi come cartine topografiche o rilevamenti satellitari. La diversità funzionale deriva invece dalle relazioni che esistono tra un organismo e l'altro e tra gli organismi e il loro ambiente. Viene valutata suddividendo le varie specie in categorie basate sul ruolo degli organismi nella catena alimentare, come per esempio erbivori, parassiti, super-predatori.



Amazzonia, Brasile.
(Fonte NASA - MISR)

Che cosa è un ecosistema

Le diverse specie occupano ecosistemi diversi. Esistono quindi moltissimi ecosistemi. Così, su scala locale, un giardino, una pozzanghera o addirittura una goccia d'acqua possono essere studiati come singoli ecosistemi, mentre su scala globale una metropoli come New York o la Terra stessa vengono considerate dei sistemi a sé.

Un ecosistema è un insieme estremamente fluido e dinamico. Energia e sostanze nutritive passano da una forma di vita all'altra in un processo continuo di scambio e trasformazione. Questa stretta interazione è alla base del funzionamento di tutti gli ecosistemi. La fonte di energia più importante per gli ecosistemi è il Sole.

Grazie all'azione degli organismi fotosintetici (piante, alghe e alcune specie di batteri), l'energia solare e l'anidride carbonica dell'atmosfera vengono trasformate in materiale organico che viene immesso all'interno dei sistemi ecologici. Il flusso di materiale organico, che rappresenta la fonte di energia e di sostanze nutritive, passa da un livello all'altro finché non viene nuovamente trasformato in elementi semplici che possono essere riutilizzati da vari organismi.

3 Perché la biodiversità è importante?

L'enorme variabilità genetica, di specie e di ambienti che esiste sul nostro pianeta ha un grande valore sia perché rappresenta un'importante fonte di risorse per la nostra sussistenza, sia perché la diversità delle forme di vita e le relazioni che si creano tra loro sono la base della funzionalità dell'ecosistema Terra. Per capire quanto è davvero importante, pensiamo a quello che si perde quando si estingue una specie o si distrugge un ambiente. Oppure consideriamo quali sono le risorse che ricaviamo direttamente dalla diversità delle forme viventi.

Se pensiamo alle piante o agli animali da cui dipendiamo per la nostra alimentazione possiamo elencare una lista di organismi piuttosto limitata. Le specie potenzialmente commestibili sono stimate

Biodiversità

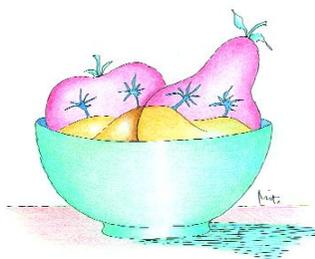
tra le 10 e le 50 mila. Di queste solo 150 sono utilizzate dall'uomo come alimento e circa il 90 per cento delle coltivazioni mondiali derivano solamente da 15 specie. Ma da questa base relativamente ristretta l'uomo ha imparato a ricavare moltissimi cibi diversi: anche migliaia di varietà di formaggio, per esempio, possono essere viste come un'espressione della biodiversità.

Moltissime sostanze utilizzate in medicina, come antibiotici, tranquillanti, antinfiammatori e sostanze utilizzate nelle chemioterapie antitumorali sono state ricavate dal mondo naturale. L'aspirina o acido acetilsalicilico dal salice, la penicillina, il primo antibiotico della storia, da una muffa, l'*Aspergillus* e la sostanza anestetica per eccellenza, la morfina, dal papavero da oppio. Ma la diversità è importante anche per l'equilibrio dei cicli biogeochimici del pianeta, come il riciclo dell'anidride carbonica, fondamentale per gli equilibri climatici e la qualità dell'aria.

4 Che cosa minaccia la biodiversità?

Recentemente la comunità scientifica ha identificato cinque fattori che minacciano maggiormente la biodiversità: il biossido di carbonio presente nell'atmosfera, il clima, l'aggressività delle specie esotiche, l'inquinamento da azoto e l'erosione del suolo. Ognuno di questi fattori rappresenta la conseguenza dell'accumulo di più elementi, come per esempio: l'inquinamento, la costruzione di infrastrutture ad alto impatto ambientale come autostrade e impianti industriali, la deforestazione, l'agricoltura e la pesca intensiva. Tutte minacce strettamente dipendenti dall'attività umana.

La distruzione continua degli ecosistemi naturali è uno dei fattori più allarmanti: quando un habitat è in pericolo, tutte le specie ad esso vincolate sono a rischio di estinzione. Con la riduzione degli ambienti si riducono, infatti, anche le specie viventi. L'inquinamento è uno dei maggiori responsabili della perdita di biodiversità. Tra le sostanze pericolose per l'ambiente si individuano sia sostanze naturali ma inquinanti, come gli idrocarburi provenienti da versamenti di greggio e i gas a effetto serra, che sostanze xenobiotiche (non presenti in natura) prodotte dall'industria umana. Alcuni esempi sono i Pcb (bifenili policlorurati



provenienti dalla produzione di batterie e solventi), i pesticidi e gli anti-crittogamici. Per non parlare di sostanze inquinanti (come gli analoghi degli ormoni e i metalli pesanti) che interferiscono con i cicli vitali e riproduttivi degli animali. Fondamentale è anche la riduzione della vegetazione del nostro pianeta che procede a ritmi allarmanti. Da non sottovalutare è anche la diffusione di specie provenienti da ambienti diversi. Spesso queste specie, incrociandosi con varietà autoctone, provocano un vero e proprio inquinamento genetico e la conseguente scomparsa delle specie indigene del luogo e un'alterazione degli ecosistemi.

La patata perduta

Spesso la storia dell'alimentazione accompagna la storia dei popoli. Nel passato la scomparsa di alcuni cibi ha provocato la migrazione di intere popolazioni. E' il caso della patata: importata dall'America dagli spagnoli, intorno al 1565, divenne ben presto un alimento fondamentale per le popolazioni europee.

Ma intorno al 1840 un fungo micidiale, la peronospera, invase e devastò le piantagioni di patate dell'Irlanda. Iniziò così una delle più gravi carestie che l'isola avesse mai conosciuto. Nel corso del Novecento, la malattia venne arginata con un uso massiccio di agenti chimici. Intorno agli anni ottanta, però, i contadini cominciarono a notare diversi casi di resistenza ai fungicidi.

Questa rapidamente provocò la perdita del 15 per cento delle coltivazioni mondiali. La sorte del tubero da coltivazione sembrava spacciata.

Finché recentemente alcuni scienziati dell'International Potato Center di Lima, hanno trovato una possibile soluzione. Hanno infatti scoperto che le patate coltivate sulle Ande e le corrispondenti patate selvatiche sviluppano spontaneamente la capacità di resistere ai nuovi ceppi di peronospera. Così una variante selvatica ha fornito nuovo, strategico, materiale genetico anche per le specie coltivate.

Biodiversità

5 I cambiamenti climatici potrebbero danneggiare la biodiversità del pianeta?

Molto probabilmente sì. Alcuni studi affermano che, se i mutamenti climatici fossero dovuti a un effetto serra intenso, la maggioranza degli ecosistemi di importanza vitale per il pianeta finirebbe con estinguersi. Piante e animali sarebbero costretti a migrare rapidamente per “seguire” lo spostamento delle condizioni climatiche a loro favorevoli. Altre vedrebbero il loro habitat invaso da specie che provengono da altre regioni. Un fenomeno che, in una certa misura, è già in atto. Un esempio tipico è quello del Mediterraneo: nel mare che bagna le nostre coste, infatti, si sono insediate molte specie viventi provenienti dalle zone tropicali (anche se per ora il fenomeno sembra dovuto più al commercio marittimo globale che al riscaldamento del clima). È accaduto per esempio per la vongola asiatica, la *Tapes philippinarum*, che ormai nell'alto Adriatico ha messo fuori gioco la specie locale, *Tapes decussatus*. Allo stesso modo l'ostrica asiatica ha preso il posto della mediterranea ostrica piatta. Intorno a Port Said, nel Mar Rosso, si sta riproducendo il delfino tropicale, *Susa endopacifica*. Ostriche, granchi e pesci delle barriere coralline del Mar Rosso stanno popolando il Mediterraneo orientale.

Domani, sotto la spinta di un rapido mutamento climatico, queste migrazioni potrebbero essere accelerate, e molte specie potrebbero non riuscire a “trasferirsi”, estinguendosi. Secondo una ricerca dell'Università di Toronto, vi sono alcune ecoregioni (cioè zone del pianeta nelle quali esiste un ecosistema particolare) particolarmente a rischio. Queste zone vanno dalla tundra artica del Canada alla taiga dei monti Urali, dalle steppe che occupano i territori della Mongolia, della Russia orientale e della Cina settentrionale fino alle savane a cavallo tra India, Bangladesh, Butan e Nepal e così via.



L'isola di Pianosa: per studiare il respiro della vita

Una serie di esperimenti per studiare i processi ecologici che regolano i flussi di gas a effetto serra, primo fra tutti il biossido di carbonio (CO₂). Questo è quanto si propone il Pianosa LAB, un progetto che coinvolge nove istituti di ricerca del CNR e quattro università italiane*. Tramite una serie di misure effettuate con mezzi ad alta tecnologia, un gruppo di scienziati tra cui fisici, chimici, geologi e biologi, sta lavorando per chiarire i meccanismi che sono alla base degli scambi gassosi tra la vegetazione e l'atmosfera. La scelta del gruppo di scienziati è caduta su Pianosa perché l'isola, che si trova nel Parco nazionale dell'Arcipelago Toscano, rappresenta un ambiente assolutamente unico nel suo genere. Innanzi tutto l'isola è priva di qualsiasi emissione di gas dovuta a attività umane. Non ci sono né macchine né nessun altro tipo di impianto domestico o industriale. Inoltre dopo lo smantellamento della colonia penale, la vegetazione sta ricolonizzando il territorio e lentamente sta ripristinando quello che era l'ambiente naturale. Questo aspetto permette di considerare Pianosa come un ecosistema che può funzionare come modello per l'intera area mediterranea. Anche le sue caratteristiche geo-morfologiche hanno avuto peso nella scelta dei ricercatori. Il fatto che si tratti di un'isola e che il suo territorio sia completamente privo di qualsiasi rilievo, rende più semplici le misure. Il contributo del mare agli scambi gassosi può essere considerato costante e non esistono interferenze dovute alla morfologia del terreno.

Elenco istituti partecipanti al PianosaLAB

Consiglio Nazionale delle Ricerche

Istituto per l'Agroselvicultura (IAS), Terni
Istituto per l'Agrometeorologia e l'Analisi Ambientale applicata all'Agricoltura (IATA), Firenze
Istituto di Biochimica ed Ecofisiologia Vegetali (IBEV), Roma
Istituto per la Chimica del Terreno (ICT), Pisa
Istituto per la Genesi e l'Ecologia del Suolo (IGES), Firenze
Istituto di Ricerca per il Monitoraggio degli Agroecosistemi (IMAes), Sassari
Istituto di Scienze dell'Atmosfera e dell'Oceano (ISAO), Bologna
Istituto per lo Studio dei Problemi Agronomici dell'Irrigazione nel Mezzogiorno (ISPAIM), Napoli
Istituto di Ecofisiologia delle Piante Arboree da Frutto (ISTEA), Bologna

Università

Dipartimento di Agronomia e Gestione del Territorio Agroforestale Università di Firenze
Dipartimento di Scienze Ambientali, Seconda Università di Napoli
Centro Interdipartimentale di Ricerche Agroambientali "Enrico Avanzi", Pisa
Dipartimento Produzione Vegetale e Tecnologie Agrarie, Università di Udine

Biodiversità

In volo sull'isola piatta

Una tavola di terra di circa 10 chilometri quadrati, ma alta solamente 29 metri. L'isola di Pianosa è una delle sette isole del Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano che si trova nel braccio di mare che sta tra la Toscana e la Corsica. E' proprio grazie a queste sue caratteristiche geomorfologiche che Pianosa è stata scelta per ospitare il gruppo di studio sugli scambi gassosi tra biosfera terrestre e atmosfera. Gli scienziati del progetto Pianosa LAB, hanno effettuato già tre spedizioni: a maggio e ottobre del 2000 e nel giugno del 2001. Durante questo periodo sono stati condotti vari esperimenti con l'ausilio di mezzi ad alta tecnologia. Uno di questi è rappresentato dal velivolo sperimentale Sky Arrow ERA (Environmental research aircraft), nato da una collaborazione tra la NOAA americana (National oceanographic atmospheric administration), lo IATA di Firenze (Istituto per l'agrometeorologia e l'analisi ambientale applicata all'agricoltura del Cnr) e un'impresa italiana specializzata nella costruzione degli aerei (Iniziativa Industriali Italiane di Roma). Nel corso dell'ultima missione l'areoplanino biposto, con a bordo gli strumenti della NOAA ha permesso di effettuare misure sulla quantità di biossido di carbonio e ossigeno che vengono scambiati tra la vegetazione dell'isola e l'atmosfera.

6 Dove si trova la maggior parte della biodiversità del pianeta?

La biodiversità aumenta andando dai poli all'equatore, sia sulla terra ferma sia nelle profondità degli oceani. La ragione di questa particolare distribuzione geografica non è chiara. Una spiegazione potrebbe essere che ai tropici gli organismi viventi abbiano avuto più tempo a disposizione per evolversi in differenti specie rispetto a quelli delle regioni temperate, dove periodiche glaciazioni hanno ripetutamente falciato piante e animali. Un'altra ipotesi prevede che nelle regioni

equatoriali la maggiore disponibilità di energia solare abbia favorito lo sviluppo della biomassa che avrebbe portato a una maggiore densità di organismi e di specie.

Purtroppo, in gran parte delle aree a maggiore varietà biologica la vegetazione è ormai ridotta a meno di un decimo di quella originaria. L'International Union for the Conservation of Nature, (l'Unione internazionale per la conservazione della natura) ha individuato 25 *hotspot*, punti caldi, ovvero regioni che ospitano il maggior numero di specie minacciate. Di queste, la più ricca di biodiversità è quella delle Ande tropicali, dove si trova tra il 15 e il 20 per cento di tutte le specie vegetali del mondo: circa 50.000, di cui 20.000 endemiche. Segue a ruota il bacino del Mediterraneo, dove le specie di piante endemiche sono 13.000. Gli *hotspot* più "roventi", quelli dove maggiore è la pressione della popolazione umana, sono il Madagascar, le Filippine, le isole Sundaland, le foreste pluviali del versante atlantico del Sud America e i Caraibi.

7 Quali sono le specie più a rischio di estinzione?

In tutto il mondo l'espansione della popolazione umana minaccia di estinzione moltissime specie animali e vegetali. Il ritmo con cui queste spariscono dal nostro pianeta è impressionante. C'è chi pensa che si estinguano 4 specie viventi ogni giorno, chi dice 200. E molti pensano che con questo ritmo il 20% delle specie viventi potrebbe sparire entro 25 anni.

Non si hanno in realtà stime precise dell'entità del fenomeno. Ad ogni modo la voce più autorevole a riguardo è l'UNEP, l'agenzia delle Nazioni Unite per la protezione ambientale. L'agenzia è responsabile dell'applicazione della Convenzione di Washington sul commercio internazionale delle specie di fauna e flora minacciate di estinzione (CITES). Alla CITES sono allegati tre elenchi. Il primo riguarda le specie più minacciate, la cui utilizzazione può essere consentita solo per circostanze eccezionali (per la ricerca scientifica, per esempio). Si tratta di circa 1000 specie animali e vegetali che stanno scomparendo dal nostro pianeta. Tra queste: tutte le scimmie antropomorfe (orango, scimpanzé e gorilla), i lemuri e il panda, le tartarughe marine, alcune testuggini di terra, le orchidee e alcune specie di aloe.

Biodiversità

Il secondo elenco comprende le specie sfruttate commercialmente e che, per questo, potrebbero essere minacciate (per esempio le tigri, i rinoceronti, diversi rettili e alcune specie di pappagalli). Il loro commercio a livello internazionale è dunque controllato.

Infine, nel terzo elenco, compaiono le specie che sono in pericolo solamente in determinati Paesi della loro naturale area di diffusione e che quindi possono essere commerciate con alcune restrizioni (come elefanti, molte specie di uccelli, ma anche diverse specie vegetali tra cui alcune palme e i cactus). Negli ultimi due elenchi sono comprese oltre 3.000 specie.

8 Che cosa può fare la scienza per proteggere la biodiversità?

Una delle strategie è quella di conservare le aree del pianeta che sono più importanti per la biodiversità. Perciò è essenziale studiare le caratteristiche di tutti gli ecosistemi esistenti. Il World Conservation Union ha individuato le aree di studio di maggiore interesse per la conservazione della biodiversità. Queste sono l'ecologia (come disciplina che studia il funzionamento degli ecosistemi nel loro insieme), l'etologia (che si dedica al comportamento degli animali), la fisica e la chimica applicata allo studio del clima, l'oceanografia e la genetica.

L'istituzione di aree protette, parchi nazionali e corridoi naturali che consentono il passaggio delle specie da una zona all'altra, permettono la salvaguardia degli organismi e degli ambienti a rischio. Però, perché le azioni intraprese si rivelino utili, è necessario adottare delle politiche di sviluppo efficaci. Le conoscenze acquisite mediante studi mirati e i risultati ottenuti dagli esperimenti e dalle osservazioni degli scienziati, dovrebbero, infatti, servire ai politici per prendere le decisioni necessarie.

Questi sono i principi dello sviluppo sostenibile, cioè un tipo di crescita economica e sociale capace anche di rispettare l'ambiente. Questo concetto si è sviluppato negli ultimi decenni quando si è diffusa la consapevolezza che la popolazione mondiale è in continuo aumento e che le risorse naturali non sono inesauribili.

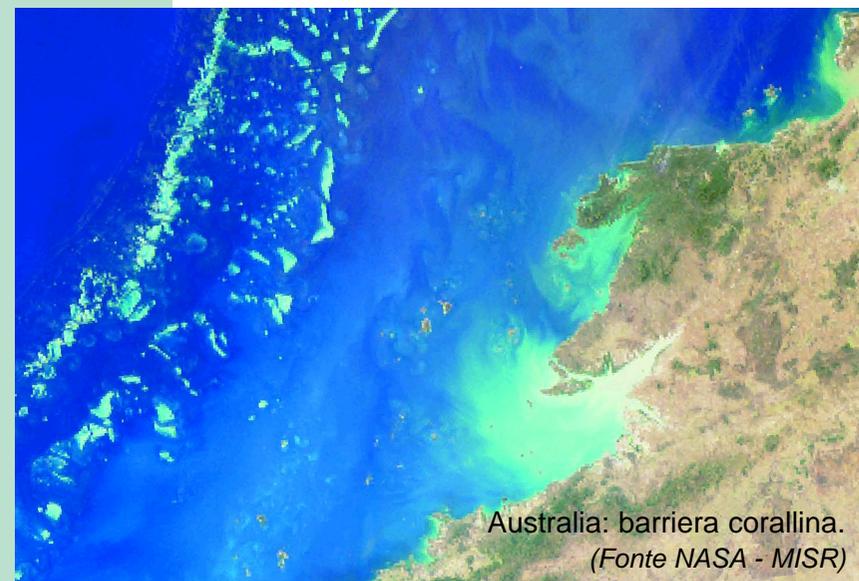
9 Esistono degli accordi a livello internazionale per salvaguardare la biodiversità?

La Convenzione sulla biodiversità rappresenta il primo accordo internazionale per la protezione delle risorse biologiche della Terra. È nata in seno alla Conferenza delle Nazioni Unite su Ambiente e Sviluppo, o - come è stato chiamato - il Vertice sulla Terra, che si è tenuto a Rio de Janeiro nel 1992. A tutt'oggi la convenzione è stata ratificata dall'Europa e da altri 183 Paesi, esclusi gli Stati Uniti.

Con la ratifica di un documento, un paese si dichiara d'accordo con i principi generali che vi sono espressi e si impegna a promuovere delle strategie, come l'adozione di leggi adeguate, che vadano nella direzione indicata dall'accordo internazionale.

Nell'ambito della conservazione della diversità biologica, i paesi firmatari della Convenzione sulla biodiversità, hanno stilato anche un altro documento in cui dichiarano il loro impegno nel perseguire tre obiettivi specifici: la conservazione della diversità biologica, l'impiego sostenibile delle sue componenti, la distribuzione equa dei benefici derivanti dalle risorse genetiche. Per raggiungere questi risultati, è richiesta l'adozione a livello nazionale di una serie di misure per il monitoraggio, lo studio e la conservazione degli ecosistemi.

Nel nuovo documento, noto come Agenda 21, vengono individuati una serie di obiettivi di tipo economico, sociale, culturale e di protezione ambientale da considerare di priorità assoluta per il XXI secolo. Per il raggiungimento di questi propositi è previsto il coinvolgimento attivo della popolazione e un rafforzamento del ruolo delle autorità locali.



Australia: barriera corallina.
(Fonte NASA - MISR)

Biodiversità

10 Che cosa puoi fare per salvare la biodiversità?

Tanto per cominciare, ci si può informare sui mali che affliggono il Pianeta e sui possibili rimedi. Il secondo passo è quello di iniziare gradatamente a modificare tutti quei comportamenti e quelle abitudini che derivano da uno stile di vita consumistico, estremamente dispendioso dal punto di vista delle risorse della Terra.

Più specificatamente per la biodiversità: chi parte per paesi lontani non conosce l'esistenza della CITES, la Convenzione sul commercio di specie animali e vegetali a rischio di estinzione.

E rischia quindi di incorrere in pesanti sanzioni qualora acquisti anche un semplice souvenir che però sia stato ricavato da parti di animali o di piante protette.

E peggio ancora, se cede alla tentazione di portarsi a casa un animale vivo (scimmiette, pappagalli, rettili). In questi casi, è necessario accertarsi, prima dell'acquisto, se si tratta di specie protette dalla Convenzione, e nei casi dubbi, rinunciare.



Biosfera: Tutte quelle parti della Terra che ospitano forme di vita. Comprende l'atmosfera fino a 5 chilometri di altezza, la crosta terrestre sino a 2 chilometri di profondità e tutti gli ambienti acquatici.

Ecologia: scienza biologica che studia i rapporti tra gli organismi viventi e l'ambiente in cui vivono, analizzando i fattori biologici e fisico-chimici, i cicli biogeochimici, la rete trofica e la produttività biologica.

Enzimi: Proteina che agisce da catalizzatore (cioè accelera) le reazioni cellulari. *E. di restrizione:* particolari enzimi di origine batterica che sono in grado di tagliare il Dna in corrispondenza di punti particolari.

Fenotipo: L'aspetto esteriore di un organismo che dipende sia dal suo patrimonio genetico che dai fattori ambientali. Contrapposto a genotipo: l'esatta costituzione genetica di un essere vivente.

Habitat: L'insieme delle caratteristiche chimico-fisiche, meteorologiche, topografiche ecc. in cui vive un organismo.

Hot spot: Area geografica considerata importante per la conservazione della biodiversità in base alla ricchezza di specie e il numero di specie endemiche.

Monocolture: Coltivazione di una sola varietà di pianta su un solo tipo di terreno.

Specie: Insieme di individui affini per caratteri e per patrimonio genetico che si possono incrociare tra loro dando origine a prole fertile. *S. alloctona:* proveniente da un luogo lontano rispetto a quello in cui è stata ritrovata. *S. endemica:* caratteristica di una determinata zona. *S. autoctona:* che si è originata ed evoluta nel luogo in cui si trova.

Xenobiotico: Che è estraneo al mondo biologico. Spesso si usa riferito a quelle sostanze che vengono prodotte dall'uomo con procedimenti artificiali. Molte di queste vengono trovate nell'ambiente. Alcuni esempi sono anticrittogamici, metalli pesanti, pesticidi, PCBs.

In libreria

James Lovelock, *"Gaia. Nuove idee sull'ecologia"*, Bollati Boringhieri, 1981

Edward O. Wilson, *"Biodiversità"*, Sansoni, 1999

Niles Eldredge, *"La vita in bilico. Il pianeta terra sull'orlo dell'estinzione"*, Einaudi, 2000

Meinesz Alexander, *"L' alga 'assassina'. Caulerpa taxifolia: un attentato alla biodiversità del Mediterraneo"*, Bollati Boringhieri, 2001

Vandana Shiva, *"Campi di battaglia. Biodiversità e agricoltura industriale"*, Edizioni Ambiente, 2001

Volk Tylor, *"Il corpo di Gaia. Fisiologia del pianeta vivente"*, UTET, 2001

AAVV, *"Biobugie & tecnoverità. Biodiversità e globalizzazione nel rapporto nord-sud del mondo"*, Frilli, 2001

In rete:

<http://www.nhm.ac.uk/science/projects/worldmap/> Biodiversity and WORLDMAP.

<http://www.bcnet.org/> Biodiversity conservation network.

<http://www.cites.org/> CITES. Convenzione sul commercio internazionale delle specie di fauna e flora selvatiche minacciate di estinzione.

<http://www.conservation.org/> Conservation International.

<http://www.biodiv.org/> Convenzione sulla biodiversità.

<http://www.redlist.org/> La lista rossa delle specie a rischio.