

Capitolo 2. Il valore della biodiversità

Alla biodiversità si deve la produzione di beni e servizi di primaria importanza per l'uomo ed il suo benessere: cibo, acqua, materie prime, aria pulita, protezione dalle catastrofi, medicine, ma anche bellezza, riposo, svago. La perdita di biodiversità, dovuta all'azione umana, rappresenta, dunque, una minaccia per tutto il genere umano e una sfida che dovrebbe coinvolgere tutti i governi ed i cittadini del mondo a prescindere dalla loro vicinanza o meno ad un'area ad alta diversità biologica. Le minacce che incombono su queste aree particolarmente ricche del pianeta, sebbene abbiano un effetto deleterio sulle popolazioni più povere che dipendono direttamente dalle risorse della biodiversità, avranno un effetto sempre più grave per tutta la popolazione mondiale. **Ridurre la biodiversità del pianeta vuol dire, infatti, perdere risorse e servizi essenziali alla nostra sopravvivenza, dal cibo all'acqua, dalle medicine ai materiali di uso comune, fino alla protezione rispetto ai disastri ambientali di origine naturale o umana ai quali, solo ecosistemi integri possono offrire una barriera efficace.**

2.1 Agricoltura

Tra le risorse essenziali alla vita umana c'è in prima battuta il cibo. Dai diversi ecosistemi, e grazie alla varietà da loro offerta, gli uomini hanno sempre tratto gli elementi nutrizionali essenziali alla vita ed al benessere. Proprio **l'ampia varietà di specie (es. tipi di cereali) ha permesso, infatti, all'agricoltura di divenire la fonte essenziale di cibo per l'intera umanità.**

La biodiversità agricola è rappresentata da una quantità innumerevole di piante che servono a nutrire e curare gli esseri umani. La si trova nell'immensa varietà di colture e specie animali con caratteristiche nutrizionali specifiche, in razze di bestiame che si sono adattate ad ambienti ostili, negli insetti che impollinano i campi, nei microrganismi che rigenerano il suolo agricolo. Una variabilità composta da circa 1,75 milioni di specie animali e vegetali sulla terra dalle quali gli agricoltori hanno sempre attinto per selezionare le specie più resistenti e con le migliori qualità per la nutrizione umana. *Contadini ed agronomi ne hanno, infatti, bisogno per adattare le piante alle mutevoli condizioni di vita o per espandere la produzione in nuove aree non coltivate in precedenza. La diversità fitogenetica è fondamentale per migliorare i rendimenti ed avere colture che producano più cibo e con più alto valore nutrizionale.*

Eppure questa immensa varietà è messa oggi in pericolo proprio dalle politiche agricole industriali che, puntando sulle monoculture e facendo ampio uso di fertilizzanti chimici, stanno riducendo la varietà delle specie coltivate, mettendo anche a repentaglio la fertilità e la salute dei suoli. Sebbene le specie utilizzate dall'uomo siano, infatti, circa 40.000, **la maggior parte dei prodotti alimentari deriva dal consumo di quattro specie – grano, mais, riso e patate – che forniscono da sole più della metà delle calorie vegetali della dieta umana, mentre circa una dozzina di specie animali fornisce il 90% del consumo mondiale di proteine animali.**

Capitolo 2. Il valore della biodiversità

La diversità dei suoli, del clima e delle piante ha contribuito alla diversità delle culture alimentari nel mondo. I sistemi alimentari basati sul mais dell'America centrale, quelli asiatici basati sul riso, la dieta etiopica a base di tef, l'alimentazione basata sul miglio dell'Africa non sono una questione agricola ma elementi centrali della diversità culturale. Sicurezza alimentare non significa solo accesso a una quantità sufficiente di cibo ma accesso ad alimenti culturalmente appropriati.

Vandana Shiva

La scelta delle monocolture, dettata anche dalla domanda da parte della popolazione urbana ha spinto molti agricoltori ad adottare qualità uniformi di piante e animali ad alto rendimento con la conseguenza che quando si abbandona la diversità, le varietà e le razze possono estinguersi – così come i loro tratti specifici,⁹ riducendo la possibilità di nuove colture.

Dall'inizio del secolo scorso, il 75% della biodiversità genetica delle colture agricole è andata perduta. In Cina fino al 1949 si coltivavano circa 10.000 varietà di grano, ma nel 1970 queste si erano ridotte a 1.000. Di tutte le varietà di mais note in Messico nel 1930, solo il 20% è tuttora presente. Nelle Filippine i contadini coltivavano migliaia di varietà di riso, ma, negli anni '80, nel 98% delle risaie ne crescevano solo due. Nei paesi in via di sviluppo, le varietà di riso introdotte una quarantina d'anni fa dalla Rivoluzione Verde occupano oggi oltre metà delle risaie.¹⁰

Analogo discorso vale per gli animali da allevamento, la cui varietà si è fortemente ridotta negli ultimi decenni, facendo diminuire, di conseguenza, la disponibilità di animali capaci di adattarsi ai diversi climi, ed esponendo le specie da allevamento a maggiori rischi di epidemie. Nell'ultimo secolo sono scomparse 1.000 razze (circa il 15% di tutte quelle bovine e avicole del mondo), 300 delle quali negli ultimi 15 anni. Il problema è stato maggiore nei paesi industrializzati, in cui si è intensamente industrializzata anche l'agricoltura. Dal secolo scorso a oggi, in Europa oltre la metà delle razze domestiche locali si è estinta e il 43% di quelle rimaste è a rischio d'estinzione. All'aumento del consumo di proteine nei paesi in via di sviluppo si è accompagnato un impoverimento dello stock genetico del bestiame locale, che è stato sostituito da quello ad alta produttività per l'allevamento industriale. Questa omogeneità biologica rende molto difficile per gli allevatori di tutto il mondo fronteggiare i parassiti, le malattie e i cambiamenti climatici.

Secondo Chuck Bassett, dell'American Livestock Breeds Conservancy, "la perdita del patrimonio genetico delle risorse zootecniche rende più difficile per i singoli animali sopravvivere a un disastro, sia esso naturale, causato dall'uomo o da atti terroristici. Un agente infettivo può senza alcun problema decimare il 90% di un allevamento industriale, mentre un allevamento sostenibile sarà più resistente".

La perdita di biodiversità non si limita, dunque, a ridurre la possibilità di avere un maggior numero di prodotti e alimenti di alta qualità adatti alla nutrizione umana (o alla medicina), ma espone la stessa agricoltura e l'allevamento a seri rischi di adattamento. La monocoltura e l'allevamento industriale, impoverendo i suoli e la biodiversità genetica delle specie, espongono colture e allevamenti ad una maggiore vulnerabilità rispetto a parassiti, agenti patogeni e pandemie. Ecosistemi integri e

⁹ Cit. e precedenti <http://www.fao.org/newsroom/it/focus/2004/51102/index.html>

¹⁰ Cit. e a seguire <http://www.reteambiente.it/sostenibilita/10061/biodiversita-e-agricoltura/> tratto da *State of the World 2005*, Sicurezza globale, *Worldwatch Institute*, Edizioni Ambiente, 2005

Alla scoperta della Biodiversità

varietà genetica, al contrario, garantiscono i servizi essenziali alla produzione agricola e zootecnica, garantendo una maggior capacità delle diverse specie di adattarsi a mutate condizioni ambientali e climatiche. La diversità genetica delle colture riduce la dipendenza da fertilizzanti chimici che hanno un peso economico eccessivo per i piccoli coltivatori dei paesi in via di sviluppo.

Per far fronte alla perdita di biodiversità causata dall'agricoltura e dall'allevamento industriale, di cui agricoltura e zootecnia sono le prime vittime, è dunque necessario investire in colture sostenibili che rispettino la biodiversità degli ecosistemi e la diversità genetica valorizzando le specie autoctone e aumentando la varietà di specie coltivate ed allevate. Questo tipo di agricoltura, che mal si adatta alle produzioni industriali, ha il vantaggio di favorire i piccoli agricoltori e le produzioni locali, riducendo ulteriormente l'impatto dell'agricoltura e dell'allevamento sul cambiamento climatico e offrendo ai consumatori una più ampia varietà di prodotti ad alto valore nutrizionale.



2.2 Salute

Se cibo e acqua sono gli elementi indispensabili alla nostra sopravvivenza, le risorse che la ricerca e la medicina traggono dalla natura, sono i prodotti che la biodiversità offre all'uomo per garantirne la salute e la longevità.

Gli innumerevoli progressi scientifici che la ricerca medica ha compiuto negli ultimi secoli e decenni si basano in buona parte sulla varietà biologica delle specie da cui si ricavano i principi attivi per i nostri farmaci. È noto che una parte significativa dei farmaci utilizzati dalla medicina moderna, derivi, direttamente o indirettamente, dalla biodiversità. Circa il 50% dei composti farmaceutici presenti oggi sul mercato USA deriva da specie vegetali, mentre l'80% della popolazione mondiale continua ad utilizzare medicine tradizionali naturali come strumenti per la cura di malattie comuni. Ancora, sono 1 miliardo le persone nel mondo che dipendono da farmaci derivati da risorse vegetali forestali, mentre l'8% delle 52.000 piante utilizzate per scopi medici è oggi minacciato di estinzione. Se questi dati ci aiutano ad avere una misura di quanto la biodiversità, ed in particolare le risorse forestali e marine, sia determinante per la ricerca medica, non sono sufficienti forse ad illustrare il ruolo della biodiversità per la salute umana, nè i rischi che essa corre come conseguenza della perdita della varietà biologica del nostro pianeta.

Ma i servizi che la biodiversità offre alla qualità della nostra vita e alla nostra salute non si limitano alla produzione di farmaci. Diversi studi sembrano dimostrare come la salute umana sia direttamente legata alla salute degli ecosistemi e degli habitat naturali. In diversi casi si è, infatti, verificata la capacità della biodiversità di offrire una barriera alla diffusione di malattie.



Capitolo 2. Il valore della biodiversità

Salute degli ecosistemi e salute umana

- Nelle aree dove è presente una grande varietà di volatili le persone sono molto meno colpite dal Virus del Nilo Occidentale (un *flaviviridae* del genere *Flavivirus*, di cui fanno parte anche il virus della febbre gialla, il virus dell'encefalite di Saint-Louis e il virus dell'encefalite giapponese).
- Una grande varietà di vertebrati sembra ridurre notevolmente la possibilità di essere colpiti dalla malattia di Lyme o borreliosi (una malattia di origine batterica, definita dal New York Times “la malattia infettiva che si diffonde più rapidamente negli Stati Uniti dopo l'AIDS”. Rapporti da altri paesi indicano che si sta diffondendo anche in Asia, Europa e Sud America).
- Si è osservato che nell'Amazzonia Peruviana le zanzare portatrici di malaria colpiscono circa 278 volte in più nelle aree con forte deforestazione, che nelle aree in cui la foresta è ancora predominante.
- Le comunità che vivono nel Ruteng Park in Indonesia, hanno meno casi di malaria e dissenteria, meno giorni di assenza da scuola per malattia, e meno casi di malnutrizione dovuti alle scarse colture di cereali delle comunità vicine che vivono in aree dove la foresta è stata danneggiata.¹¹

Per garantire la salute umana, però, non bastano le medicine. La mancanza di elementi nutrizionali essenziali e abitudini alimentari scorrette contribuiscono alla diffusione di malattie quali l'obesità, problemi cardiocircolatori, diabete e cancro, anche tra le popolazioni più povere del pianeta che, non potendo accedere ad alimenti dall'alto valore nutrizionale e avendo abbandonato la diversità biologica locale e le varietà tradizionali di cereali (che hanno spesso un valore nutrizionale più alto rispetto alle varietà commerciali), finiscono per seguire una dieta ricca di carboidrati e grassi. Una situazione analoga vale anche per i paesi sviluppati, dove a diffondere cattive abitudini, sono spesso le mode alimentari indotte dalle produzioni industriali che riducono a poche specie animali e vegetali la base dell'alimentazione occidentale (“gli americani scelgono di mangiare solo lo 0,25% del cibo conosciuto sul pianeta”¹²). Tornare ad un'alimentazione più varia che valorizzi le specie locali è dunque il primo passo per portare la biodiversità anche nel piatto e tenere lontane molte malattie.

2.3 Resilienza e cambiamenti climatici

Tra i servizi più importanti, e al tempo stesso più ignorati, che la biodiversità ci offre c'è indubbiamente la resilienza, ossia la *capacità – degli ecosistemi – di reagire positivamente ad eventuali scompensi dovuti a fattori esterni (essenzialmente connessi alle attività antropiche), o interni (stress climatici, diffusione anomala di parassiti, ecc.)*. Tale proprietà è direttamente proporzionale alla salute degli stessi ecosistemi: *tanto più un ecosistema è complesso, tanto più si dimostra in grado di riequilibrarsi in seguito al verificarsi di scompensi più o meno gravi*.¹³ In altre parole, la resilienza permette ad un ecosistema danneggiato di rigenerarsi in maniera tanto più sana ed efficace quanto più alto è il tasso di biodiversità in esso contenuto. Questa capacità degli ecosistemi è messa però in grave pericolo dall'azione umana (urbanizzazione, agricoltura, introduzione di specie invasive...) che, contribuendo

¹¹ *Biodiversity, development and poverty alleviation, Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2009.*

¹² Jonathan Safran Foer, *Se niente importa*, Ed. Guanda 2010.

¹³ *Biodiversità e gestione sostenibile degli ecosistemi forestali*, Corpo Forestale.

a ridurre il tasso di biodiversità degli ecosistemi, ne diminuisce la resilienza e li rende più vulnerabili agli scompensi esterni, oggi sempre più probabili a causa dei cambiamenti climatici.

Cambiamenti climatici e biodiversità sono, dunque, interconnessi: i cambiamenti climatici riducono la biodiversità (una delle poche barriere efficaci contro i cambiamenti climatici), mentre la ridotta biodiversità del pianeta alimenta i cambiamenti climatici. Secondo l'IPCC - *Inter-governmental Panel on Climate Change*¹⁴, **una crescita della temperatura tra 1,5 e 2,5 gradi porterebbe dal 20 al 30% delle specie viventi a rischio di estinzione.** Per questo motivo la lotta ai cambiamenti climatici va integrata con iniziative tese a preservare la biodiversità e la resilienza con una gestione sostenibile delle risorse della diversità biologica.

La conservazione e l'uso sostenibile della biodiversità offrono resilienza alle variabili climatiche ed ai disastri naturali. La biodiversità migliora inoltre la capacità dei sistemi ecologici e sociali di resistere alle perturbazioni (causate da shock economici e climatici) e di ricostruirsi e rinnovarsi subito dopo. Pochissimi politici sono consapevoli di questo importante contributo della biodiversità. Riconoscere le opportunità che ecosistemi sani ci offrono per adattarci ai cambiamenti climatici è cruciale. Come sostiene la Commissione sui Cambiamenti Climatici e lo Sviluppo¹⁵, "evidenziare il ruolo degli ecosistemi nell'adattamento suggerisce numerose soluzioni vincenti. Soluzioni relative alla crescita del flusso dei servizi degli ecosistemi ed al supporto ai gruppi svantaggiati nel confrontarsi con il futuro impatto dei cambiamenti climatici. Queste strategie possono contribuire alla riduzione del rischio ed alla promozione di una transizione verso la riduzione della povertà nelle comunità rurali.¹⁶

2.4 Industria e lavoro

Legno, pelle, fibre tessili, carta, gomma, tinture, materiali edili sono solo alcuni dei prodotti oltre all'acqua ed alle risorse energetiche, comunemente utilizzati dall'industria moderna per la produzione di generi di consumo che dipendono dalla biodiversità e la cui disponibilità è messa seriamente a rischio a causa della sua perdita. Nell'industria, come in altri settori, la perdita della biodiversità rappresenta, dunque, anche un pericolo economico dovuto alla scarsità di materie prime (con relativo innalzamento dei costi).

Analogo discorso vale per il turismo. Fonte di reddito per il 10% della popolazione mondiale e particolarmente rilevante per le donne che costituiscono più del 46% della forza lavoro in questo settore. Mettere in pericolo foreste, parchi nazionali, aree marine e costiere e altri ecosistemi all'origine della maggior parte dei percorsi turistici mondiali, vuol dire mettere a repentaglio una delle maggiori fonti di reddito per molti paesi emergenti o in via di sviluppo (es. Perù, Messico, Brasile, Sud Africa e Rwanda dove uno dei maggiori introiti per le casse del paese deriva dalle turismo attratto dai gorilla di montagna). Favorire lo sviluppo di forme di turismo sostenibile basate su nuove aree ambientali protette e direttamente gestite dalle popolazioni locali potrebbe contribuire a ridurre la povertà di molti popoli della terra legati ad aree ad alto tasso di diversità biologica, creare posti di lavoro, e, al tempo stesso, tutelare la biodiversità naturale e culturale di queste aree.

¹⁴ www.ipcc.ch - Sito ufficiale in inglese.

¹⁵ www.ccdcommission.org - Sito ufficiale in inglese.

¹⁶ *Biodiversity, development and poverty alleviation, Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2009, p. 20.*

Il valore della biodiversità per il lavoro e la sopravvivenza

- Circa un sesto della popolazione mondiale dipende dalle aree protette per l'accesso ad un'ampia percentuale dei propri mezzi di sussistenza.
- Più di un miliardo di persone nei paesi in via di sviluppo dipende dalla pesca come fonte primaria di cibo mentre l'80% delle zone peschiere mondiali sono del tutto o eccessivamente sfruttate.
- I costi per la conservazione del 20-30 % delle aree marine mondiali ammontano a 19 miliardi di \$ l'anno per circa un milione di posti di lavoro.
- Le paludi del Delta dell'Okavango in Botswana generano 32 milioni di \$ solo attraverso il turismo. Il totale delle entrate legate a questa area ammonta a 145 milioni di \$, pari al 2,6% del Pil del Paese.
- 1,6 miliardi di persone nel mondo dipendono dai prodotti della foresta, mentre ogni anno vengono distrutti 13 milioni di ettari di foresta.

2.5 Valore economico della Biodiversità

Se la logica bastasse alla politica, il banale elenco dei principali prodotti e servizi offerti dalla biodiversità alla vita umana dovrebbe bastare a spingere i governi del mondo a porre la tutela della biodiversità e la lotta ai cambiamenti climatici tra le assolute priorità. In un mondo, però, che ha deciso di misurare il suo benessere solo attraverso valori monetari, la logica dipendenza che lega l'uomo alla salute degli ecosistemi, non è sufficiente. Per fornire, dunque, un più prosaico, ma forse anche più convincente argomento in difesa della biodiversità alla politica, molti studiosi stanno cercando di individuare metodologie che permettano di calcolare il valore economico della varietà biologica. Stando ad una ricerca pubblicata su *Nature* nel 1997, il prodotto mondiale lordo ricavato nel 1996 dall'utilizzo, dalla mobilitazione o dalla trasformazione delle risorse naturali ammontava a 28 mila miliardi di dollari¹⁷.

Calcolare esattamente il valore economico della biodiversità resta un compito piuttosto complesso, anche se le cifre riportate si riferiscono solamente ad alcuni servizi della diversità biologica (regolazione del clima, controllo dell'erosione, produzione di cibo, formazione e rigenerazione del suolo ecc.), per 16 biomi¹⁸ (dagli oceani aperti agli estuari, dalle barriere coralline alle zone umide, dalle foreste tropicali ai deserti, ecc.). Stime più recenti e approfondite, pubblicate sulla rivista *Ecological Economics*, indicano, relativamente al Pil del 2000, un valore di 180 mila miliardi di dollari. Uno studio più specifico¹⁹ è stato condotto dal WWF Internazionale sul valore economico delle aree umide. Dall'analisi dei servizi offerti dalle sole aree umide Europee (3.271.000 ettari) risulta che ogni anno esse producono una ricchezza pari ad oltre 300 milioni di dollari. La ricerca si basa su 89 casi studio e su una superficie di area paludosa protetta di 630.000 km², il cui valore economico ammonta a 3,4 miliardi di dollari l'anno. Se si estendesse questa misura a tutte le zone umide di importanza internazionale²⁰, stimate intorno a 143 milioni di km², il valore globale annuo arriverebbe a 70 miliardi di dollari. Queste cifre, seppur approssimative (e sempre basate soltanto su una parte dei servizi e dei prodotti della biodiversità) dovrebbero fornirci una chiara misura dell'urgenza di rivedere gli strumenti economici per la valutazione del benessere mondiale e fare in modo che tengano in diverso conto il valore della biodiversità ed i rischi che incombono su di essa.

¹⁷ <http://www.wwf.it/client/render.aspx?content=0&root=1006>

¹⁸ Bioma: un tipo di ambiente terrestre caratterizzato da una particolare vegetazione e da un particolare clima; per es. *bioma delle praterie*, tutte le aree in cui è presente la prateria.

¹⁹ *The Economic Value of the World's Wetlands*, WWF 2004.

²⁰ c.d. Ramsar, ovvero che fanno parte delle liste indicate dalla Convenzione internazionale per la protezione delle zone umide, sottoscritta a Ramsar nel 1971 – per gli approfondimenti si rimanda alla II parte della guida, Risorse.

Capitolo 3.

La biodiversità in pericolo, fattori che la minacciano

ALLA SCOPERTA DELLA BIODIVERSITÀ

La terra ha abbastanza per le necessità di tutti, ma non per l'avidità di pochi.

Gandhi

Le stime delle specie presenti sulla Terra variano da 3 a 100 milioni e fino ad oggi ne sono state identificate 1,75 milioni²¹. Nuove specie vengono scoperte regolarmente (in media tre specie nuove di uccelli l'anno) e molte, sebbene scoperte, non sono ancora classificate. Durante gli ultimi decenni è stata osservata una notevole erosione della biodiversità. Ogni anno, tra 17.000 e 100.000 specie svaniscono dal nostro pianeta²². Alcuni affermano che circa 1/5 delle specie viventi potrebbe scomparire nei prossimi 30 anni. Quasi tutti sono concordi nell'affermare che le perdite sono dovute all'attività umana, che incide nella distruzione di piante, animali e dei loro habitat. Altri giustificano questa situazione di erosione della specie o di degradazione dell'ecosistema a seguito della conversione (da parte del sistema socioeconomico) in ecosistemi standardizzati (ossia, le monoculture).

È comunque ormai purtroppo evidente che la diversità biologica s'impoverisce ad un ritmo senza precedenti: gli ambienti naturali sono distrutti o degradati, le risorse viventi ridotte e numerose specie decimate. *Anche se l'estinzione è una parte naturale dell'evoluzione, normalmente ne costituisce un evento raro, nell'ordine di circa 1-10 specie l'anno. Gli scienziati calcolano invece che in questo secolo i ritmi di estinzione siano aumentati fino a raggiungere almeno le mille specie l'anno.*²³

La perdita e l'impoverimento della biodiversità altera non solo le funzioni degli ecosistemi indispensabili per la vita, ma può avere anche negativi impatti economici riducendo le risorse alimentari, energetiche, medicinali e genetiche, comprese quelle ancora da scoprire. Per tentare di arrestare, o almeno frenare, il declino della biodiversità globale è necessario innanzitutto individuare quali sono le principali cause di tale riduzione e, in seguito, intervenire per eliminarle.

La Convenzione sulla Diversità Biologica ha identificato **4 cause principali responsabili della perdita di biodiversità.**

3.1 Sovra sfruttamento e uso non sostenibile delle risorse naturali

Circa 10.000 anni fa l'uomo, che fino ad allora si procurava il cibo raccogliendo vegetali e cacciando animali, ha iniziato a coltivare alcune varietà di piante ed allevare alcuni animali. **La nascita dell'agricoltura** è stata una vera e propria rivoluzione, che **ha permesso agli uomini di creare scorte alimentari** e in tal modo di migliorare notevolmente le proprie condizioni di vita. **L'impatto dell'uomo sugli ambienti naturali** è andato crescendo nel corso dei secoli, ma è **dagli anni '20 del XX secolo** che l'agricoltura **ha cambiato marcia**, trasformandosi in "agricoltura industriale". In quegli anni, infatti, **è cominciata la diffusione delle macchine agricole, destinate a sostituire l'uomo e gli animali da tiro nello svolgimento di numerosi lavori pesanti.** Grazie a questa grande innovazione **sono comparsi appezzamenti sempre più estesi.**

²¹ World Resources Institute - www.wri.org

²² ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - www.isprambiente.it

²³ State of The World 1999, John Tuxill, ricercatore del Worldwatch Institute.

Alla scoperta della Biodiversità



Negli anni '30 si è poi verificato un altro importante salto di qualità con l'entrata in campo di varietà di piante "ad alta resa", selezionate in modo da essere sempre più produttive. Rispetto a quelle tradizionali, queste nuove varietà dipendono maggiormente da fertilizzanti, antiparassitari ed irrigazione. Per mezzo di questi contributi esterni, è aumentata notevolmente la produttività dei terreni coltivati, prima nei Paesi sviluppati e poi anche dei Paesi in via di sviluppo.

Se da un lato una maggior produzione potrebbe significare migliori condizioni di vita per un gran numero di abitanti della Terra, dall'altro queste tecniche agricole alterano profondamente gli equilibri ambientali e tendono a ridurre fortemente la biodiversità, sia in modo diretto sia indiretto. Un campo coltivato a monocoltura è un ecosistema a bassissima biodiversità; ogni agricoltore cerca, infatti, di eliminare tutte le piante che non fanno parte del proprio raccolto. Le tecniche agricole tradizionali non permettevano di coltivare grandi estensioni di terra, tanto che i campi erano destinati a colture diverse, delimitati da siepi, alberi da frutta o piccoli boschetti, rifugi per animali e piante. Con la meccanizzazione dell'agricoltura i campi sono diventati immense monocolture, rendendo molto difficile la sopravvivenza di piante differenti da quelle coltivate, che questa tecnica agricola mira ad eliminare.

Non dimentichiamo inoltre che prima dell'avvento delle piante selezionate "ad alta resa" la varietà di piante coltivate era molto più elevata. Durante il XX secolo, secondo stime della FAO, è andato perso il 75% della biodiversità delle coltivazioni. Un ulteriore passo verso l'industrializzazione dell'agricoltura, e la conseguente perdita di biodiversità, è stato fatto dall'introduzione degli organismi geneticamente modificati. I cosiddetti OGM, secondo la Direttiva 2001/18/CE, sono *organismi il cui patrimonio genetico è stato modificato in modo diverso da quanto si verifica in natura mediante incrocio o ricombinazione genetica naturale*. In pratica, una manipolazione degli organismi viventi (vegetali, animali, microrganismi) al fine di ottenere prodotti con caratteristiche definite a priori come la maggior resa produttiva o la resistenza ad un determinato patogeno. La coltivazione di piante geneticamente modificate ha iniziato a diffondersi poco più di dieci anni fa. Questecolture occupano più di 90 milioni di ettari, di cui solo 50 milioni negli Stati Uniti e 17 milioni in Argentina. Nel 2003 la coltivazione di queste piante è stata autorizzata anche in Brasile, dove circa 10 milioni di ettari sono coltivati a soia transgenica. Per quanto riguarda l'Oriente, la coltura di OGM prevalente è quella del cotone, che in Cina occupa 3,3 milioni di ettari e in India 1,3 milioni. L'Europa è sempre stata refrattaria a questo tipo di colture, con una moratoria che dal 1999 al 2003 ne proibiva la coltivazione. Successivamente alcuni Paesi (Portogallo, Spagna, Francia, Germania e Repubblica ceca) hanno ripreso a coltivare mais transgenico.²⁴

²⁴ A proposito di OGM, a cura dell'Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto.

3.2 Perdita e degrado degli habitat naturali

Uno degli aspetti più preoccupanti della distruzione degli habitat è dato dalla **deforestazione**, cioè dall'abbattimento di vasti appezzamenti di foresta che si verifica in tutto il mondo. Le foreste coprono circa 40 milioni di km², ovvero il 31% del territorio mondiale, ma oltre due terzi di tutta l'area forestale mondiale si trovano in soli 10 Paesi: Australia, Brasile, Canada, Cina, Repubblica Democratica del Congo, India, Indonesia, Perù, Russia e Stati Uniti. A livello globale la deforestazione, causata prevalentemente dalla conversione delle foreste tropicali in terra agricola, è diminuita:

²⁵ *I quaderni della formazione ambientale*, APAT 2006.

Alla scoperta della Biodiversità

nel decennio 2000-2010, ogni anno circa 13 milioni di ettari di foreste sono andati perduti, rispetto ai circa 16 milioni di ettari l'anno perduti nel decennio precedente. Un tasso comunque allarmante, soprattutto in alcuni Paesi, considerando che la perdita netta annuale di foreste negli anni 2000-2010 è stata equivalente ad un'area grande quanto la Costa Rica! È in Sudamerica ed in Africa che si è registrata la maggiore perdita netta di foreste, rispettivamente con 4 milioni di ettari e con 3,4 milioni di ettari. Anche l'Oceania ha subito una perdita netta, in parte dovuta alla grave siccità dell'Australia, a partire dal 2000. L'Asia invece, nell'ultimo decennio ha registrato un guadagno netto di circa 2,2 milioni di ettari l'anno, dovuto in buona parte ai programmi di rimboscimento²⁶ su larga scala attuati in Cina, in India e in Vietnam, che negli ultimi cinque anni sono riusciti ad espandere l'area forestale per un totale di quasi quattro milioni di ettari. Tuttavia, la conversione di superficie forestale ad altri usi è continuata in molti paesi a tassi molto alti. In Nord America ed in America Centrale la superficie forestale è rimasta abbastanza stabile, mentre in Europa ha continuato ad espandersi, sebbene ad un tasso meno rapido rispetto al passato.²⁷



Il fenomeno della deforestazione colpisce in particolare le foreste pluviali delle regioni tropicali e questo aspetto è molto preoccupante perché proprio in questi ecosistemi la biodiversità raggiunge i valori massimi: secondo alcune stime, le foreste tropicali, che coprono solo il 6% delle terre emerse (circa 9 milioni di km²), ospitano il 50% delle specie esistenti, in gran parte ancora sconosciute. La distruzione di queste foreste, dunque, colpisce duramente la biodiversità perché coincide con la distruzione degli habitat adatti a ospitare un gran numero di specie diverse. Queste sconfinite distese di alberi hanno inoltre un'enorme importanza ecologica perché partecipano a diversi processi fondamentali. Innanzitutto assorbono, utilizzano e rimettono in atmosfera una grande quantità d'acqua,

²⁶ Reintroduzione di specie arboree e arbustive in terreni che hanno ospitato complessi boscati distrutti o degradati per cause naturali o antropiche. Il termine è anche usato come sinonimo di imboscamento, cioè impianto di specie arboree e arbustive su terreni da sempre privi di vegetazione legnosa (ex coltivi, terreni marginali, terreni dissestati).

²⁷ Rapporto FAO: *Global Forest Resources Assessment 2010* – disponibile www.fao.org/forestry/fra/fra2010/en/
Questo rapporto è stato consultato per gran parte di questa sezione.

Capitolo 3.

La biodiversità in pericolo, fattori che la minacciano



partecipando così al ciclo dell'acqua e alla regolazione del clima terrestre; controllano, inoltre, l'erosione del suolo e assorbono grandi quantità di anidride carbonica, ostacolando in tal modo l'effetto serra e il rischio di riscaldamento globale. Ebbene, questi importantissimi ecosistemi sono gravemente minacciati dall'uomo che continua, in modo sempre più intensivo, ad abbattere gli alberi per sfruttare il territorio in modi diversi.

Nel 1979 le foreste pluviali tropicali erano ridotte al 56% della loro estensione preistorica e venivano distrutte al ritmo di 75.000 km² l'anno. La distruzione delle foreste tropicali ha forse raggiunto i valori massimi negli anni Ottanta: nel 1989, infatti, queste foreste erano ridotte a poco meno della metà dell'estensione preistorica e la distruzione procedeva al ritmo di 142.000 km² l'anno, una velocità doppia rispetto a 10 anni prima. Secondo dati recenti la distruzione delle foreste sta continuando a un ritmo allarmante: nel periodo tra il 2000 e il 2005 il Sudamerica ha perduto circa 43.000 km² di foreste l'anno, mentre l'Africa 40.000.

La causa principale dell'abbattimento delle foreste è dovuta alla *creazione di nuovi terreni agricoli* che prevedono l'abbattimento e l'incendio delle aree boschive. I terreni così ricavati, fertilizzati dalla cenere degli incendi, si esauriscono in pochi anni rendendo necessario disboscare altre aree. Le tecniche agricole tradizionali degli indios prevedevano, invece, il continuo spostamento da un terreno all'altro, dando così alla foresta il tempo di rigenerarsi. Anche l'*allevamento* ha un ruolo importante nel determinare la "domanda" di terreni: dal 1960 al 1980, mentre le foreste si riducevano del 20%, la produzione di carne bovina in America Latina è triplicata e le esportazioni, dirette soprattutto negli Stati Uniti, sono quintuplicate. Questa tendenza è continuata nel corso degli ultimi due decenni del secolo scorso: nel solo Brasile nel 2002 erano presenti 175 milioni di bovini, destinati in gran

Alla scoperta della Biodiversità

parte all'esportazione. Gli Stati Uniti da soli importano il 33% di tutta la carne di manzo del mercato mondiale, in gran parte carne "a basso costo" proveniente dai Paesi in via di sviluppo.

A fare pressione per la trasformazione delle foreste è, inoltre, *l'aumento demografico* che determina una sempre maggiore necessità di disboscare aree sempre nuove e sempre più vaste. Questo fattore è stato in gran parte responsabile della distruzione delle foreste in tutti i continenti, come nel caso dell'Amazzonia. In questa regione, poi, giocano un ruolo molto importante le coltivazioni su larga scala: in America Latina il 7% dei coltivatori possiede il 90% delle terre. In aggiunta, i grandi proprietari terrieri non utilizzano le terre per colture destinate al consumo locale, utili per il sostentamento delle popolazioni povere che vivono in queste zone, bensì per colture da esportare, molto più redditizie. Così si coltivano caffè, cacao, canna da zucchero e cotone, oppure la soia, che viene esportata per produrre i mangimi utilizzati negli allevamenti in Nord America e in Europa. Secondo i dati resi noti dal governo brasiliano, nella foresta amazzonica nel periodo agosto 2003-agosto 2004 sono stati abbattuti 26.130 km² di foresta. Il 48,1% di questa deforestazione è stato registrato nel Mato Grosso, Stato governato da Blairo Maggi, il maggiore produttore di soia al mondo. La sua azienda di coltivazione intensiva controlla gran parte della produzione nello Stato e dal 2002, anno della sua elezione, la distruzione della foresta in Mato Grosso è cresciuta del 30%.

Una delle ulteriori cause dell'abbattimento delle foreste è lo *sfruttamento del legname*, da cui si ricavano materiali preziosi, utili per la produzione di mobili, che vengono esportati nei Paesi occidentali: il giro d'affari annuale del commercio di legname supera i 10 miliardi di dollari. Le specie interessanti per il commercio internazionale sono un numero relativamente basso, però anche il taglio selettivo di alcuni esemplari compromette la foresta, perché l'abbattimento di un albero alto trascina con sé un certo numero di alberi vicini, inoltre i macchinari per il taglio danneggiano le piante e il suolo.

Un altro aspetto da non dimenticare è la *produzione della carta*: quasi la metà dei 3,28 miliardi di m³ di legno prodotti nel 1999 sono stati utilizzati per produrre carta destinata alle economie avanzate. È interessante vedere gli usi cui essa è stata destinata: circa la metà serve per i confezionamenti dei prodotti messi in commercio nella grande distribuzione, il 30% è utilizzato come carta d'ufficio, il 12% per i giornali e il restante 8% per tovagliolini e altri prodotti analoghi.

I boschi vengono abbattuti anche per *sfruttare le risorse minerarie* e per *insediare grandi industrie pesanti*. La percentuale di territori disboscati per permettere attività estrattive è molto bassa, però le strade costruite per raggiungere i terreni minerari rappresentano vie d'accesso per l'occupazione delle terre e la formazione di nuovi insediamenti. Il più ambizioso progetto di estrazione mineraria è il Programma Brasiliano "*Grande Carajas*", per lo sfruttamento degli enormi giacimenti di ferro che si trovano nel sottosuolo della foresta. Questo programma riguarda un'area immensa, pari a 900.000 km² (il 10% del territorio brasiliano, di estensione pari al triplo di quello italiano), prevede l'utilizzo di una ferrovia che colleghi questi vasti territori e la costruzione di 18 fonderie di ghisa (che saranno alimentate con carbone di legna ricavato dalla foresta vergine).

Non dimentichiamo inoltre che l'occupazione delle terre e l'eliminazione delle culture indigene sono sicuramente un mezzo importante per realizzare un controllo politico sul territorio. Per questo motivo i governi dei Paesi dell'America Latina spesso favoriscono la costruzione di strade all'interno della foresta che, insieme alla creazione di nuovi insediamenti, permettono di giungere a un più completo controllo del territorio.

Poiché tutti sanno che le foreste tropicali rappresentano una grande ricchezza per il pianeta, perché continuano a essere abbattute in modo indiscriminato?

La risposta è semplice e la soluzione del problema complessa. Le foreste rappresentano un'enorme ricchezza economica e sono ospitate da Paesi poveri interessati da una rapida crescita demografica: sfruttare le foreste per queste popolazioni è l'unico modo per procurarsi il minimo necessario alla sopravvivenza. A conferma del fatto che la salvaguardia delle foreste è strettamente legata all'efficienza economica locale, si nota che durante gli anni '90, mentre i Paesi in via di sviluppo hanno disboscato 1,3 milioni di km², i Paesi sviluppati sono riusciti a riforestare ben 360.000 km². Per salvaguardare le foreste tropicali sono necessarie quindi riforme importanti che da una parte impediscano lo sfruttamento indiscriminato da parte di pochi grandi proprietari, e dall'altra pongano le basi per un'economia di sfruttamento eco-sostenibile che coinvolga sia i piccoli sia i grandi proprietari.

3.3 L'inquinamento

L'inquinamento può essere definito come *l'alterazione dell'ambiente naturale da parte dell'uomo, attuata mediante l'introduzione di sostanze, rifiuti ed energia nelle sue più varie forme (calore, radiazioni, vibrazioni meccaniche ecc.), capaci di causare danno o rischio per la salute umana, per le specie utili e per gli ecosistemi*. In generale può però essere inteso come tutto l'insieme di quelle azioni che interferiscono con gli usi legittimi dell'ambiente da parte dell'umanità.

Il modo in cui un inquinante va a danneggiare l'ambiente e gli esseri viventi dipende dalle caratteristiche dell'ambiente e dal tipo di inquinante. Quando vengono immesse nell'ambiente sostanze tossiche per gli animali o per le piante, l'effetto è grave e immediato perché queste sostanze causano la rapida scomparsa degli organismi più sensibili. Altri inquinanti invece non hanno effetto tossico sugli organismi viventi ma vanno ad alterare l'equilibrio dell'ecosistema.

I settori produttivi che immettono nell'ambiente la maggior quantità di sostanze tossiche sono *l'industria estrattiva, la produzione elettrica e l'industria chimica*. Fra queste sostanze ricordiamo i metalli prodotti dalle lavorazioni industriali, i prodotti derivati dai processi di combustione (per fini di trasporto, riscaldamento, ecc.) e i fitofarmaci. Le sostanze tossiche che non vengono metabolizzate né degradate dai microrganismi presenti nel suolo e nelle acque, persistono per lungo tempo nell'ambiente e contaminano numerose specie passando da un essere vivente all'altro attraverso le catene alimentari.

La combustione di carbone, benzina o legna, che avviene a livello industriale (per esempio per produrre energia elettrica), per il riscaldamento domestico o nei motori a scoppio, produce ossidi di azoto e di zolfo che, oltre a causare problemi alle vie respiratorie, si combinano con l'acqua atmosferica formando acido solforico e acido nitrico, responsabili del fenomeno delle *piogge acide*²⁸. Le piogge acide alternano la composizione delle acque dei fiumi e dei laghi causando gravi danni alla fauna. Inoltre interagiscono con il terreno ostacolando l'assorbimento delle sostanze utili da parte delle piante e facilitando l'assimilazione di metalli tossici, con conseguente danno per gli ecosistemi.

²⁸ Si parla di piogge acide per indicare il fenomeno per cui le precipitazioni atmosferiche hanno pH inferiore al valore normale pari a circa 5,6. Nell'Europa continentale il valore medio è 4,1 ma arriva a 3 in occasione di alcuni temporali.