

## PARTE VI - SCHEDE MONOGRAFICHE

### 1 Biodiversità

a cura di: dr.ssa Rossella Azzoni, Arpa Milano Città

Uno dei significati del termine diversità è quello di *molteplicità*, contrapposto a monotonia.

Parlare di *biodiversità* significa proprio riferirsi agli aspetti di *varietà* che caratterizzano la vita sulla Terra, riferirsi cioè alla pluralità di forme viventi e di funzioni svolte.

La variabilità dei viventi è una caratteristica essenziale della definizione stessa di vita: la complessità ecologica sottintende innumerevoli relazioni fra le varie componenti, intimamente legate ed interdipendenti. La diversità biologica inoltre è, in generale, in stretta relazione con la stabilità ambientale: ciò significa che quanto più un ambiente è diversificato, tanto meno è vulnerabile. Il valore intrinseco della diversità biologica, infine, è giustificato dal fatto che ogni specie ha una storia evolutiva propria e non ripetibile.

Gli elementi che costituiscono la biodiversità possono essere schematicamente ricondotti a tre diversi livelli: genetico, di specie e di ecosistema.

La diversità genetica è data dal patrimonio genetico degli organismi; nuova variabilità si forma per mutazione dei geni e dei cromosomi e, negli organismi a riproduzione sessuale, anche per ricombinazione. La conservazione della specie e il suo percorso evolutivo dipendono dai risultati originati dalle sempre nuove combinazioni genetiche.

La diversità a livello di specie corrisponde alla numerosità in specie presenti in un certo sito. La specie è un'unità naturale, ma essa non è un'entità uniforme né dal punto di vista genetico né da quello ecologico; le specie si formano, si modificano, vengono sostituite, si estinguono e questi processi sono alla base dell'evoluzione biologica. Lo studio della biodiversità, quindi, deve rivolgersi ai caratteri processuali della specie: non solo il riconoscimento, ma anche la registrazione delle variazioni delle specie.

Il terzo livello della biodiversità è quello delle comunità biologiche e degli ecosistemi. Una comunità biologica è costituita dalle specie che occupano una parte di territorio ed interagiscono fra loro; un ecosistema è dato dall'insieme della comunità biologica associata ai fattori fisici dell'ambiente. Il livello ecosistemico è quello della massima complessità in quanto riassume quella dei livelli precedenti (genetico e di specie), comprende i fattori abiotici ed include le reciproche influenze delle due componenti: quella dei viventi (componente biotica) e quella dei non viventi (componente abiotica). La regolazione della composizione chimica dell'atmosfera, la regolazione del clima locale e globale, la prevenzione dell'erosione dei suoli, l'accumulo ed il ricircolo di nutrienti, il mantenimento della diversità biologica e genetica, la ricreazione ed il turismo, la produzione di ossigeno e di materie prime per uso personale ed industriale sono solo alcune delle funzioni che l'ambiente può svolgere.

Le differenti esigenze sociali ed economiche dei diversi paesi costituiscono il punto di riferimento per l'analisi della perdita di biodiversità su scala mondiale; seppur con opportuni adattamenti, tale riferimento è valido anche a livello nazionale o locale laddove si possono individuare rappresentazioni di interessi contrastanti che coinvolgono le risorse naturali. Elemento associato alla crescita economica è il miglioramento della vita umana, da cui dipende l'aumento della popolazione: quest'ultimo fattore rappresenta la seconda ragione della perdita di biodiversità.

La crescita numerica delle popolazioni incrementa il consumo di beni naturali modificando l'uso del territorio. A livello mondiale i maggiori incrementi di popolazione sono previsti nei paesi in via di sviluppo, che sono economicamente meno ricchi ma generalmente più ricchi in riserve di biodiversità; in questi paesi il rischio della perdita di biodiversità è perciò attualmente più elevato.

Analizzando le ragioni della perdita di diversità a livello di maggior dettaglio, si individuano fattori diretti più immediatamente percettibili e valutabili. Si tratta di eventi come la contrazione degli habitat, l'uso delle risorse naturali, l'introduzione di specie alloctone, l'erosione della ricchezza in specie, l'inquinamento ed i cambiamenti globali: è su questi fattori diretti che le politiche di gestione della diversità biologica dovrebbero intervenire.

Il primo fattore diretto che porta alla riduzione della diversità biologica è la conversione dell'uso della terra: la trasformazione degli habitat terrestri, nonché la frammentazione e l'isolamento delle aree naturali, determinano non solo la perdita delle specie vegetali ma anche la riduzione delle specie animali ad esse associate. Nei secoli passati lo sfruttamento del territorio ha interessato soprattutto l'Europa mentre al presente, ed in futuro, si realizzerà un incremento dell'utilizzazione dei territori nei paesi in via di sviluppo.

L'uso delle risorse naturali da parte dell'uomo è il secondo fattore di riduzione della diversità biologica: il sistema più diffuso è quello che prevede la raccolta/cattura di una risorsa in una determinata area fintanto che essa non diventi troppo rara o scompaia completamente. Si tratta di sovrasfruttamento, cioè dell'utilizzo di una risorsa naturale (rinnovabile) ad un tasso superiore a quello necessario per il suo rinnovo.

L'introduzione di specie alloctone - accidentale o deliberata - consegue all'eliminazione artificiale di quelle barriere biogeografiche e climatiche esistenti in natura che, per tempi lunghissimi, hanno limitato la dispersione delle specie. In genere, le specie introdotte non sono in grado di sopravvivere nel nuovo ambiente ma talvolta accade che una di esse trovi condizioni favorevoli per lo sviluppo: si assiste allora ad esplosioni demografiche che rafforzano il successo della specie a spese di quelle autoctone e rendono estremamente difficile estirpare la nuova componente dall'ecosistema.

L'erosione della ricchezza biologica tocca il livello genetico in quanto dipende dalla selezione di ceppi di organismi per le coltivazioni e per l'allevamento. L'aumento della produttività viene ottenuto attraverso una selezione mirata di caratteri che comporta una restrizione della gamma di variabilità e un rischio per le future capacità di adattamento. Nel caso delle coltivazioni, ad esempio, i sistemi tradizionali sono stati abbandonati a favore di sistemi basati sulla monocoltura standardizzata; questo processo, giustificato da ragioni sociali ed economiche, ha portato come conseguenza negativa la perdita di molte varietà locali adatte alle particolari condizioni di coltura.

Altro fattore di riduzione della biodiversità è l'inquinamento che, dal punto di vista biologico, è una modificazione sfavorevole dell'ambiente naturale originata come sottoprodotto dell'attività umana; esso produce effetti diretti o indiretti che fanno variare la ripartizione dei flussi di energia, i livelli di radiazione, la costituzione chimico-fisica dell'ambiente e l'abbondanza delle specie.

La più importante e più evidente modificazione ambientale globale di origine antropica è il cambiamento climatico: la causa del cambiamento climatico è l'amplificazione dell'effetto serra causato dalla crescente concentrazione atmosferica di gas climalteranti. Ad esempio, il riscaldamento della superficie terrestre incide sulla biodiversità poiché pone a rischio tutte le specie adatte al freddo sia per latitudine (specie polari) che per altitudine (specie montane).

La conoscenza dello stato di conservazione degli ecosistemi naturali o seminaturali a livello nazionale è oggi piuttosto incompleta poiché le informazioni riguardanti la biodiversità soffrono della mancanza di procedimenti sistematici di raccolta dei dati.

L'esigenza di creare ed alimentare basi conoscitive caratterizzate da un elevato contenuto informativo può trovare soluzione nell'utilizzo di indicatori.

Gli indicatori, a loro volta, possono essere sviluppati e organizzati secondo modelli diversi. Un noto modello è basato sul concetto di causalità: le attività antropiche esercitano *pressioni* sull'ambiente ed inducono modificazioni nella sua qualità e nella quantità delle risorse naturali (*stato*); la società risponde a tali modificazioni attraverso politiche ambientali, di economia generale e di settore (*risposte*) tendenti a correggere le attività antropiche, ridurre le pressioni e migliorare lo stato dell'ambiente.

Questi diversi momenti formano una componente di un ciclo di politica ambientale che comprende la percezione dei problemi, la formulazione di carattere politico, il monitoraggio e la valutazione dell'efficacia del provvedimento politico.

La biodiversità è divenuta oggetto di specifica tutela grazie alla Convenzione Internazionale stipulata a Rio di Janeiro nel 1992, cui ha aderito anche l'Italia adottandola nel 1994 con la legge n.124.

L'attuale approccio allo studio della biodiversità e del suo significato funzionale nasce dall'esigenza di addivenire a politiche di corretto uso delle risorse; anche il modo di valutare gli aspetti economici è oggi più coerente con l'attribuzione di un valore ai viventi di per sé e per l'azione che svolgono.

Il complesso delle relazioni fra viventi e ambiente offre una gamma di variabili che poco si presta a sintesi e a pareri definitivi; allo stesso tempo, non esiste sicurezza sul fatto che i fenomeni che si registrano abbiano la forza di una regola generale. La posizione più corretta è forse quella di formulare un'ipotesi e cercare di valutare le probabilità che sia affidabile; si tratta cioè di stabilire i rischi ambientali, siano essi rischi che riguardano la salute umana attraverso l'ambiente o rischi che interessano gli ecosistemi in quanto tali.

Rossella Azzoni  
ARPA Lombardia  
Dipartimento Milano Città