



**Convegno di EcoOne**  
**Biodiversità e sostenibilità**  
*Castel Gandolfo, 13 – 15 maggio 2011*

## **Introduzione alla biodiversità**

Giuseppina Bartolo Brullo

Il termine Biodiversità, reso popolare dal noto biologo naturalista Edward O. Wilson con il suo libro *Biodiversity*, è usato in tutti gli ambiti scientifici e culturali per indicare la multiforme varietà delle forme viventi che popolano il nostro pianeta. In modo più articolato e completo, esso descrive il risultato del progetto biologico presente nel patrimonio genetico di una specie e il suo realizzarsi fenotipicamente all'interno dell'ambiente di adattamento; è cioè il risultato di un continuo dialogo fra genotipo e fenotipo, fra progettualità che è in ogni specie ed in ogni individuo di questa e il suo spazio di attuazione, dove l'ambiente interviene in modo anche pesante per determinare le strutture secondo piani precisi di sviluppo (Dallai R., 2005).

Circa 3,8 miliardi di anni fa è incominciato un lento processo di evoluzione che ha portato alla biodiversità attuale. Le forme di vita primordiali si sono diversificate nel tempo e hanno occupato tutti gli habitat disponibili adattandosi ai cambiamenti climatici avvenuti nel corso delle ere geologiche. Tuttavia, quando le condizioni ambientali in una determinata area cambiano, alcune specie si adattano altre si estinguono regolarmente. L'estinzione è un fenomeno naturale che si accompagna alla comparsa di nuove specie più adatte a vivere nelle nuove condizioni ambientali. Però, mentre le estinzioni che si verificavano nel passato avvenivano lentamente così da permettere che nuove forme di vita si affermassero, con l'avvento della rivoluzione agricola e recentemente ancor più con la rivoluzione industriale, la scomparsa delle specie è avvenuta così rapidamente da non permettere che si realizzasse una loro evoluzione naturale. Estinzioni rapide come quelle ancora oggi in atto non possono essere infatti bilanciate dalla speciazione, processo che normalmente prevede, per il differenziamento di nuove specie tempi lunghi dell'ordine di 2000- 100000 generazioni (Dallai I.c.)

Negli ultimi decenni, come è stato detto, a causa degli effetti antropici e dei conseguenti cambiamenti climatici, si è verificata una riduzione dell'estensione di molti ecosistemi naturali, che ha portato, da una parte alla diminuzione della diversità specifica, dall'altra alla riduzione della diversità genetica intraspecifica, che consente l'adattamento delle varie specie al mutare delle condizioni ambientali. Un ambiente povero di variabilità genetica è infatti a rischio di estinzione



come succede per esempio in quei popoli dove esistono un numero ristretto di individui. Alcuni ambienti nel mondo sono particolarmente ricchi di biodiversità: le barriere coralline, le foreste tropicali e gli estuari dei fiumi ospitano circa la metà degli esseri viventi del Pianeta. Attualmente le specie conosciute sono circa 2 milioni, ma quelle esistenti e non ancora note alla scienza sono tante (secondo alcuni studiosi variano da 10 a 30 milioni). Al fine di tutelare la biodiversità e per stimolare nei cittadini una maggiore consapevolezza della sua importanza le Nazioni Unite hanno deciso di proclamare l'intero periodo 2011-2020 "Decennio della Biodiversità. Così, dopo il 2010 Anno Internazionale della Biodiversità, l'Assemblea generale dell'ONU, ha dichiarato il 2011 Anno Internazionale delle Foreste, al fine di realizzare una gestione forestale sostenibile e per sensibilizzare i popoli all'importanza delle foreste. Infatti le foreste sono preziosi serbatoi di biodiversità (80% della biodiversità mondiale) e rappresentano una importante fonte di reddito per un miliardo e mezzo di persone.

### **Valore della biodiversità in natura**

La biodiversità, ci racconta la storia dell'evoluzione, una storia che da circa 3 miliardi e mezzo di anni parla di una moltitudine irripetibile di forme di vita e relazioni e rappresenta da sempre un valore inestimabile.

#### Valore intrinseco della biodiversità

La biodiversità ha un valore intrinseco, ha cioè un valore in sé, sia che la consideriamo dal punto di vista biblico - teologico come creatura di Dio, a noi donata per amministrarla e custodirla, sia che la consideriamo al di là della fede come realtà esistente in seguito ad un processo evolutivo. Compito dell'uomo è rispettarla, conservarla e accompagnarla verso la sua realizzazione finale. Si evince da ciò che la conservazione della biodiversità è, prima di tutto, una questione etica che coinvolge l'uomo, che per la sua capacità di comprensione, l'incisività della sua azioni e la sua libertà di pensiero, è l'unico essere vivente che può e deve avere la responsabilità per il presente ed il futuro del pianeta e della sua stessa sopravvivenza.

#### Valore economico della biodiversità

La biodiversità va conservata oltre che per il suo valore intrinseco, anche perché è fonte per l'uomo di beni e risorse indispensabili per la sopravvivenza e fondamentali per la costruzione dell'economia delle nazioni. Il commissario europeo responsabile per l'ambiente Janez Potoènik ha dichiarato: "Sebbene il valore intrinseco della natura ci sia senza dubbio chiaro, è altrettanto



importante riconoscerne il valore economico nella battaglia per arrestare la perdita di biodiversità". La biodiversità è indubbiamente un bene economico perché, oltre al cibo, fornisce risorse idriche, medicinali, legname, regola il clima, protegge dai rischi naturali, rallenta l'erosione del suolo, assicura benessere e prosperità economica alle generazioni presenti e future, benefici che l'attuale sistema economico tiene raramente in conto, perché considerati beni pubblici e come tale privi di mercato e di prezzo. Fino a poco tempo fa alla biodiversità non è stato attribuito un valore economico anche perché, essendo una risorsa rinnovabile caratterizzata da scarsità relativa, non ha rappresentato argomento d'interesse per il mondo economico e politico. La valutazione economica della biodiversità risulta in ogni caso difficile perché le nostre conoscenze sulla biodiversità sono ancora molto limitate, si pensi che solo l'1% delle specie vegetali ed una percentuale ancora minore di quelle animali, è stata studiata in modo approfondito per un possibile utilizzo. Si ritiene che vi siano almeno 80.000 specie vegetali commestibili, di queste solo 3.000 vengono utilizzate e solo 150 sono coltivate su larga scala mentre appena 29 di esse costituiscono il 90% della nostra alimentazione vegetale (da ciò si evince una profonda contraddizione nel voler creare organismi geneticamente modificati mentre ancora non si conoscono tutte le potenzialità degli organismi che già esistono). Questa scarsa conoscenza non ci permette di attribuire un valore economico alla biodiversità. Si possono fare soltanto stime, ma molti ricercatori sostengono che sono stime in difetto e soprattutto fuorvianti perché definiscono in termini monetari e quindi finiti servizi che hanno un valore infinito. L'economista E. F. Schumacher già negli anni 70 aveva detto "E' assurdo pretendere di misurare ciò che non è misurabile, non si può pretendere che ogni cosa abbia un prezzo. Proprio questa mancanza di valutazione è uno dei motivi del degrado degli ecosistemi e della perdita di biodiversità. Al giorno d'oggi, appare più facile non tanto la valutazione economica della biodiversità, quanto la valutazione economica degli impatti legati alla perdita della biodiversità. Esperti a livello mondiale, stanno valutando i crescenti costi dovuti al degrado degli ecosistemi e alla perdita di biodiversità, per richiamare l'attenzione sui benefici economici, oltre che ecologici, derivati dai servizi ecosistemici (The Economics of Ecosystems and Biodiversity - [TEEB](#)). In seguito alle recenti **richieste di confrontare i costi della perdita di biodiversità con i benefici** che deriverebbero da una sua **tutela**, l'**Unione Europea** ha avviato nel 2007 lo studio dell'**Economia degli ecosistemi e biodiversità**" (The Economics of Ecosystems and Biodiversity - TEEB), al fine di **valutare** le ripercussioni economiche derivate da una sua eventuale perdita. Il primo rapporto TEEB, pubblicato nel 2008, evidenzia che, se l'attuale trend continuasse, entro il 2050 andrebbe perso l'**11%** delle aree naturali, entro il 2030 il **60%** delle barriere coralline e quasi il **40%** dell'attuale



terreno agricolo sarebbe destinato ad agricoltura intensiva, con una ulteriore perdita di biodiversità. L'Ue(secondo il Wwf) spende troppo poco per la tutela della biodiversità in Europa (ciascun cittadino europeo spende appena 30 centesimi l'anno per fondi diretti alla protezione della natura). Oggi siamo sempre più consapevoli che la perdita di biodiversità produce effetti negativi sugli ecosistemi, con conseguenze che l'economia non può sottovalutare; quindi nasce la necessità di attivare politiche di conservazione della biodiversità, supportate da forme di finanziamento, come il [Debt-for-Nature Swaps](#), basato sulla riduzione o l'annullamento del debito estero in cambio di investimenti locali a favore della conservazione, o anche forme particolari di sussidio e sgravi fiscali per i proprietari delle aree da proteggere. Sono state recentemente introdotte le modalità per il pagamento dei servizi ecosistemici "*payment for Ecosystem Services - PES*". Sono sostanzialmente incentivi economici, rivolti a soggetti che con certificazioni volontarie, buone pratiche, comunicazione ambientale, promuovono il mantenimento delle molteplici funzioni ecologiche offerte dalla biodiversità e dal capitale naturale. La conservazione della biodiversità ha un costo, ma possiamo dire che i benefici netti (cioè i benefici della conservazione meno i costi sostenuti per la stessa) sono sempre positivi.

### Valore ricreativo della biodiversità

Molti adulti e bambini amano trascorrere il loro tempo libero a contatto con la natura, al fine di ammirare e godere l'ambiente naturale e gli aspetti culturali del territorio. I paesaggi con alta biodiversità sono considerati i più belli. La diversità degli ecosistemi e dei paesaggi offre all'uomo la possibilità di svolgere numerose attività turistiche, sportive, oltre che scientifiche e culturali. L'esigenza di rigenerarsi e di sfuggire ai ritmi frenetici della vita moderna hanno incentivato lo sviluppo di strutture ricettive e ricreative nelle aree protette e nelle zone rurali, per cui anche l'industria turistica sta rilevando una nuova tendenza. In questi ultimi anni, infatti, si sta affermando sempre più un nuovo modo di fare turismo più consapevole e più rispettoso della natura, l'ecoturismo. E' questo un turismo che promuove la conservazione, apporta un minimo impatto negativo all'ambiente e offre un'alternativa economica alla popolazione locale.

### Valore culturale della biodiversità

Poiché c'è un profondo rapporto tra natura e cultura molti artisti e letterati si lasciano ispirare dalla molteplicità che caratterizza la natura. Infatti un paesaggio ricco e variegato è fondamentale per lo sviluppo delle componenti sensoriali e artistiche della personalità. Le varietà



delle piante e degli animali, la diversità biogeografica sono la base su cui gli uomini hanno sviluppato usi e costumi, diversificando le arti, la letteratura e le tradizioni locali e le loro abitudini alimentari.

### Valore estetico della biodiversità

La biodiversità ha anche un valore estetico. Il contatto con la natura è un bisogno innato e la percezione della bellezza, della complessità e dell'armonia di un ambiente favoriscono il benessere psico-fisico dell'uomo, stimolandone la creatività e le capacità percettive. Anche Giovanni Paolo II richiamava il valore estetico della natura e ci ricordava come nella Bibbia si fa riferimento alla bellezza della creazione chiamata a dare gloria a Dio. Ancora il papa sottolineava "Il contatto con la natura è di per sé profondamente rigeneratore, come la contemplazione del suo splendore dona pace e serenità "

### Valore educativo della biodiversità

La biodiversità ha anche un alto valore educativo perché educa la mente a sviluppare particolari abilità di pensiero cioè modi di pensare ecologici. "Il concetto di biodiversità, con la sua "rete di concetti", è uno di quelli che maggiormente esprime e manifesta la "complessità" e il carattere sistemico che caratterizzano la vita e l'ambiente e stimola la ricerca e la comprensione di relazioni/interazioni tra componenti, fenomeni e tempi dell'ambiente. Studiare e capire la biodiversità ha quindi un alto valore formativo, non solo nella costruzione del pensiero scientifico, o nell'educazione ambientale, ma in tutti i processi formativi, in tutti i processi di educazione al pensiero "complesso" ed al "pensiero ecologico" che dovrebbero essere privilegiati nell'educazione di oggi e nell'educazione del futuro." (Falchetti E., 2005).

### **Livelli gerarchici della biodiversità**

Solitamente si considerano quattro diversi livelli gerarchici di biodiversità: *genetica*, *specifica*, *ecosistemica* e *agricola*

La diversità genetica si riferisce alla variabilità del patrimonio genetico nell'ambito di ogni singola specie e si può considerare un serbatoio dal quale nascono le varie forme di vita. La variabilità genetica si presenta in organismi che si riproducono per via sessuale, perché in essi si verifica una ricombinazione genica, ma si presenta anche nei singoli individui quando si hanno mutazioni nei geni o nei cromosomi. Ciascuna specie oggi presente sulla terra contiene un'informazione



genetica frutto di centinaia di milioni di anni di adattamento alle condizioni ambientali e un patrimonio genetico per adattamenti futuri e per l'evoluzione di nuove forme e funzioni. La perdita della diversità genetica, a differenza della scomparsa di una specie o di un ecosistema, è più difficile da valutare e può passare inosservata. Anche la biologia molecolare può darci informazioni limitate, perché riesce a descrivere solo una piccola parte dei geni presenti in un organismo. Tuttavia è proprio la diversità genetica intraspecifica che, attraverso i processi di speciazione, può potenziare la diversità specifica ed ecosistemica. A causa di processi naturali e oggi soprattutto per cause antropiche, si sta verificando una rapida perdita della variabilità genetica che ha come conseguenza la formazione d'individui geneticamente molto simili tra di loro con conseguenze molto gravi per la sopravvivenza delle varie specie.

La diversità specifica si riferisce alla varietà di specie nei diversi habitat del pianeta. Per valutare la diversità di specie presenti in una determinata area si deve considerare non solo il numero delle specie, ma anche la loro abbondanza. L'analisi mostra come ad es. le comunità di piante con molte specie differenti siano 1,5 volte più produttive di quelle con una sola specie, (es. nel caso dei campi di mais) poiché le prime sono molto più efficienti nel catturare i nutrienti, la luce e altre risorse limitate.

La diversità ecosistemica comprende sia le grandi differenze che ci sono tra i diversi tipi di ecosistemi che la diversità di habitat e di processi ecologici presenti all'interno di ciascun ecosistema. L'uomo deve la propria sopravvivenza e il proprio benessere ai servizi che sono forniti dagli ecosistemi naturali, i quali producono gratuitamente benefici talmente importanti per la vita sulla terra, da poter essere considerati veri e propri sistemi che sostengono la vita.

I risultati delle ricerche indicano che gli ecosistemi che presentano elevata biodiversità sono spesso più stabili e più produttivi degli ecosistemi che presentano un minor numero di specie. Gli ecosistemi con elevata biodiversità hanno inoltre la capacità di adattarsi al mutare delle condizioni ambientali. Infatti tanto più gli organismi che compongono l'ecosistema sono specializzati e legati da legami di relazione tanto meno si adattano ai cambiamenti ambientali. Se invece vi è una sufficiente variabilità tra gli organismi e se tra di loro ci sono vincoli elastici allora l'ecosistema può evolvere adattandosi alle nuove condizioni ambientali.

La diversità agricola (agro-biodiversità) è una biodiversità generata dall'uomo essenzialmente legata agli agroecosistemi, cioè agli ecosistemi naturali che l'uomo ha modificato per renderli produttivi attraverso l'agricoltura. Nel corso dei secoli, l'uomo per nutrirsi ha usato specie vegetali diverse e con l'avvento della rivoluzione agricola intere generazioni di agricoltori hanno



selezionato un incredibile numero di varietà e razze animali e vegetali che si sono adattate alle particolari condizioni di vita dell'ambiente in cui venivano insediate. La diversità agricola è un patrimonio prezioso dal punto di vista genetico perché ci permetterà in futuro di far fronte ai cambiamenti climatici e alla crescita demografica. E' una ricchezza anche dal punto di vista storico- culturale perché legata al territorio e alla cultura dell'uomo. Con l'affermarsi dell'agricoltura chimico –industriale si è verificato da un canto un aumento della produzione agricola, ma dall'altro l'estinzione di tutte le specie che non sono fonte di reddito. Ciò ha portato all'appiattimento del patrimonio genetico della diversità agricola (sebbene si conoscono 80000 piante commestibili l'alimentazione mondiale dipende solo da una ventina di specie, in tutto il mondo si usano le stesse sementi!!). Già l'uomo ha potuto sperimentare le conseguenze dell'impoverimento genetico delle specie (es. la carestia in Irlanda del 1845 che causò la morte di due milioni di persone a causa dell'utilizzo di una patata moltiplicata da un pool genico ristretto). In Italia, ad esempio, l'impoverimento genetico ha portato al rischio di estinzione molte varietà di frutta. È nostro dovere, quindi, garantire la conservazione delle varietà e degli ecotipi locali, coltivati anche usando metodi tradizionali, perchè rappresentano una risorsa inestimabile da preservare dall'erosione genetica.

### **Diritto internazionale sulla biodiversità**

A partire dagli anni novanta del 1900 le Nazioni Unite e la Comunità Europea hanno adottato diverse strategie per la salvaguardia delle specie viventi e del loro habitat al fine di assicurare la conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in tutto il pianeta mediante una cooperazione tra gli Stati.

Le principali iniziative a favore della biodiversità sono:

**nel 1971** [la Convenzione di Ramsar](#), entrata in vigore in Italia nel 1976, è il primo vero [trattato](#) intergovernativo riguardante la conservazione e la gestione degli [ecosistemi](#) naturali. Si sottolinea l'importanza delle zone umide come risorsa internazionale. A questa convenzione hanno aderito 159 paesi, i siti da proteggere sono in tutto il mondo 1.889, in Italia sono 51.

**nel 1973** la [Convenzione di Washington](#), entrata in vigore in Italia nel 1979 (identificata con l'acronimo C.I.T.E.S. - Convention on International Trade of Endangered Species) regola il commercio di circa 30000 animali e piante minacciati di estinzione nei 174 Paesi che hanno aderito a tale accordo.

**nel 1976** la [Convenzione di Barcellona](#), per la protezione dell'ambiente marino e la regione costiera del Mediterraneo è entrata in vigore nel 1978 e l'Italia l'ha ratificata il 3 febbraio 1979. I



principali obblighi delle Parti contraenti (ad oggi 23) si riferiscono ad azioni precauzionali per prevenire, combattere ed eliminare l'inquinamento del [Mar Mediterraneo](#) e per proteggere e valorizzare l'ambiente marino. La Convenzione è stata emendata durante la conferenza intergovernativa tenutasi a Barcellona il 10 giugno 1995, (chiamata Convenzione per la protezione del mare Mediterraneo dall'inquinamento) e impegna le parti contraenti a promuovere programmi di sviluppo sostenibile che applichino il principio di precauzione (è meglio prevenire che curare) e quello di causa (chi inquina paga).

**nel 1979** la [Convenzione di Berna](#), relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale. E' entrata in vigore in [Italia](#) con la [legge](#) n. 503 del [5 agosto 1981](#) ed è stata ratificata dai 39 stati membri .

**nel 1979** la [Convenzione di Bonn](#), nota anche come CMS, relativa alla Conservazione delle Specie Migratrici di Animali Selvatici in tutto il loro areale di distribuzione, è stata ratificata in Italia nel 1983.

**nel 1992** la [Convenzione sulla Diversità Biologica](#)(CBD),

La CBD è stata firmata nel giugno del 1992 a Rio de Janeiro nel corso del Congresso delle Nazioni Unite sull'ambiente (UNCED) insieme alla Convenzione contro la Desertificazione e alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici. Ad oggi la CBD è stata ratificata da 192 paesi. Essa ha come obiettivi la conservazione e l'utilizzo sostenibile della diversità biologica e inoltre garantisce la corretta ed equa distribuzione dei beni.

**nel 2002** la [Convenzione di Johannesburg](#) in [Sud Africa](#) nel secondo [Summit della Terra](#), i governanti del mondo si sono impegnati a ridurre significativamente la perdita della biodiversità entro il [2010](#).

## **Conclusioni**

La biodiversità è un patrimonio unico, che può diventare sinonimo di sviluppo e di benessere per l'uomo di oggi e per le generazioni future, ma è necessario da parte della comunità umana maggiore impegno e maggiore consapevolezza che il futuro della terra e il futuro della specie umana sono strettamente dipendenti dalla conservazione dell'ambiente e della sua diversità. Ciò richiede, come sosteneva Giovanni Paolo II, una "conversione ecologica" dell'uomo.