

[Tecnologia & Scienza](#) Maggio 2019

## Biodiversità: definizione, importanza e protezione

Di [Ettore Ruberti](#)



### **Diversità Biologica**

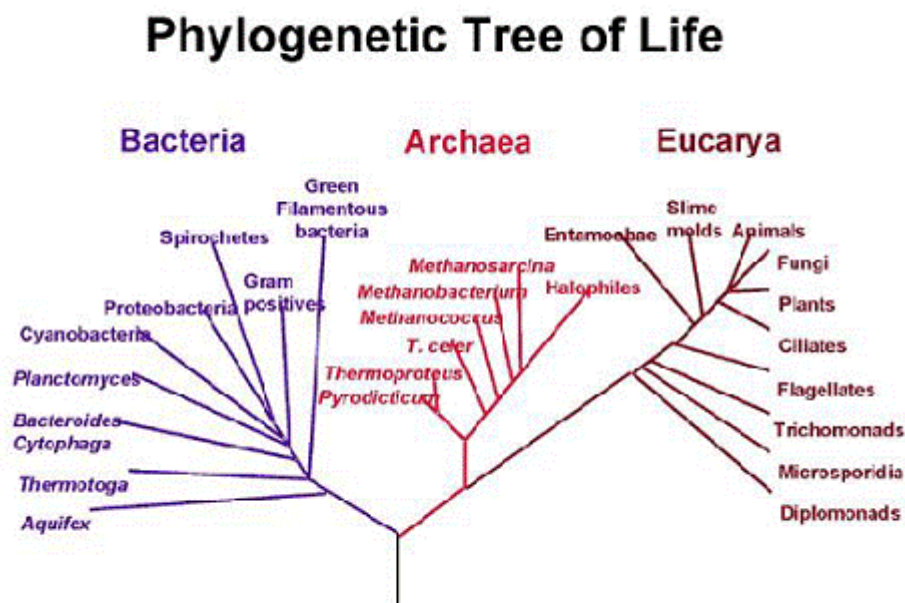
Nella società occidentale **i mass media**, sotto l'impulso delle **spinte politiche e/o ideologiche del momento**, impongono delle parole che, come termini magici, diventano parole d'ordine da applicare a tutti i contesti, indipendentemente dal loro significato, svuotandoli di ogni contenuto.

Come già successo per i termini **biologico, ecologia e ambiente**, anche ai termini **villaggio globale, mondializzazione, sviluppo sostenibile, cambiamenti globali e biodiversità**, bisognerebbe applicare la formula di [Paul Valéry](#):

*“Quello che è semplice è falso, quello che è complesso è inutilizzabile”.*

La **biodiversità**, più che una disciplina scientifica, appare nei media una ideologia, una maniera di vivere o un partito degli ecologisti, sorta di mitologia dei tempi moderni, con i suoi propri fondamentalismi, alcuni dei quali debordano verso una demagogia primaria (parchi, riserve e santuari), o, peggio, verso un *“nuovo ordine ecologico mondiale”* molto colorato di dogmatismo repressivo ed autoritario, che i Paesi occidentali ed il Giappone impongono ai Paesi in via di sviluppo, condannando i poveri a preservare per i ricchi le risorse del pianeta.

La biodiversità è la vita, l'insieme del vivente. La diversità è una proprietà fondamentale degli esseri viventi. Essa si ritrova a tutti i livelli dell'organizzazione della vita, **dall'individuo, ai biomi, agli ecosistemi, ai paesaggi.**

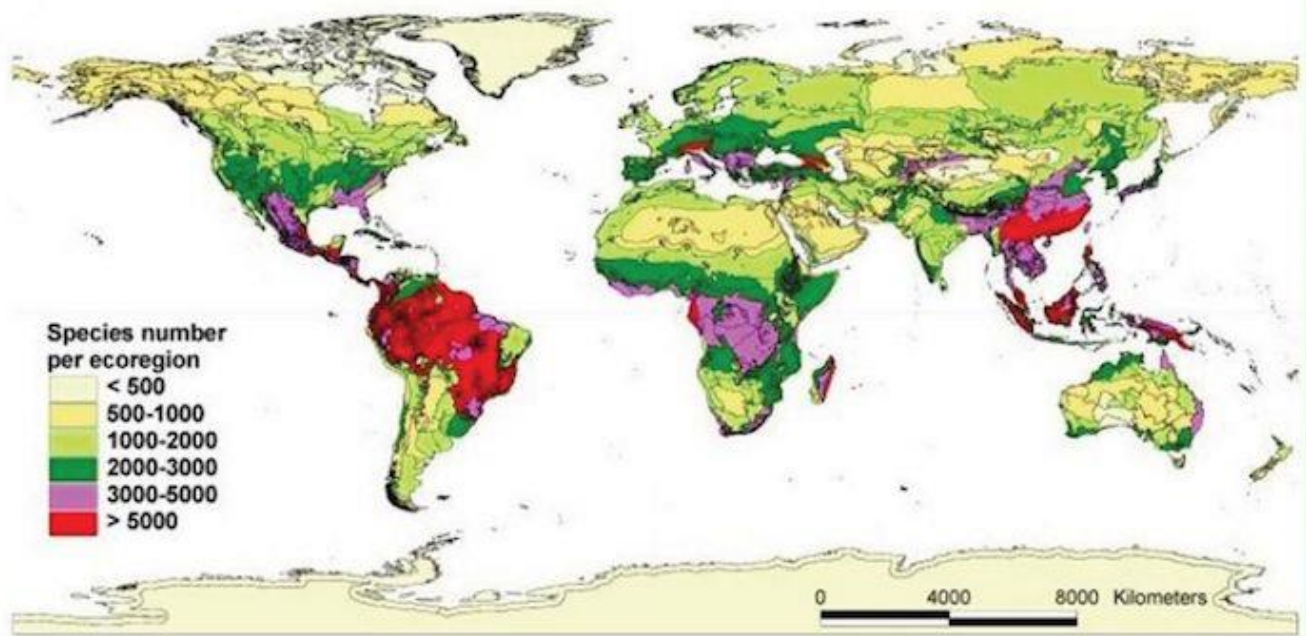


Albero

filogenetico dei viventi basato sulle sequenze ribosomiali dell'unità 16s di RNA (Carl Woese, 1990)

### Distribuzione della Biodiversità

## Distribuzione della biodiversità



71

### Distribuzione della biodiversità

Parafrasando un concetto fisico, possiamo dire che **il tutto è più che l'insieme delle sue parti**. Parlare di **biodiversità** significa quindi andare più in là del semplice numero di Specie presenti sulla Terra ed è quindi naturale che questa parola magica assuma sempre più un'importanza crescente nei problemi legati allo **sviluppo sostenibile**.

Durante l'ultimo secolo, la filosofia dominante nel mondo della conservazione della natura è stata incentrata sulla **protezione del territorio contro lo sfruttamento delle risorse naturali** ivi presenti.

Anzi, spesso, la protezione di queste aree, è stata concepita a detrimento delle popolazioni che occupavano il territorio da secoli o da millenni.

Di fronte all'esplosione demografica della Specie umana ed alla diversificazione dei suoi bisogni, diventa sempre più difficile, se non impensabile, **rispondere alle sfide di mantenimento della biodiversità** basandosi unicamente su una strategia di protezione della natura, specialmente se questa viene attuata con **pratiche neomaltusiane**.

I luoghi più inaccessibili sono oggi rivendicati dal turismo; la pressione delle industrie per sfruttare le risorse energetiche, minerarie e biologiche esacerba i contrasti in un contesto di globalizzazione dell'economia e dei flussi di risorse; nei parchi dei Paesi in via di sviluppo, le popolazioni povere delle campagne si vedono costrette a sfidare le interdizioni per procurarsi il cibo, l'acqua, la legna, i medicinali e quant'altro è necessario alla loro sopravvivenza.

La **protezione della natura** in un'ampolla chiusa sembra generare sempre più delle iniquità e delle frustrazioni. Occorre pertanto trovare delle soluzioni per integrare le popolazioni locali nella **politica della conservazione**, cercando di mettere in evidenza l'importanza delle culture autoctone e delle conoscenze tradizionali di certune popolazioni nella gestione della **diversità biologica del pianeta**.

**Ma come si possono trarre dei profitti da queste conoscenze per modellare i futuri politici della conservazione?**

**Ed è possibile delegare alle popolazioni direttamente toccate la gestione delle risorse biologiche e delle aree protette?**

**Quali nuovi approcci sono necessari per assicurare la conservazione della biodiversità alle future generazioni, tenendo conto che la popolazione mondiale dovrà aumentare di un buon 75% da qui all'anno 2050, passando così a più di 9,8 miliardi di abitanti?**

Una prima risposta è arrivata dal **Summit del '92 di Rio de Janeiro** (che ha avuto il merito di aprire una negoziazione globale anche sui problemi legati alla **conservazione della biodiversità**) dove è prevalso l'impulso di regolamentare attraverso una Convenzione le capacità dell'uomo di erodere a velocità allarmanti il **capitale biologico del pianeta**.

Ovviamente l'aumento della popolazione può rappresentare un fattore di rischio solo in quei Paesi che, a causa delle condizioni allucinanti in cui il popolo è costretto a vivere, non possono applicare le tecnologie moderne che ne consentirebbero un armonico sviluppo.

Inoltre è ampiamente dimostrato che, **quando lo sviluppo economico e sociale non vengono bloccati, la popolazione tende a stabilizzarsi**.

**Ma sarà in grado, la diplomazia ecologica, di trovare le giuste direttrici, e potrà avere accesso agli strumenti finanziari per modellare i futuri politici della conservazione negli interessi contrapposti fra Nord e Sud, fra ricchi e poveri?**

Il punto cruciale di frizione risiede nelle **forze di globalizzazione** che agiscono su dei sistemi e dei substrati ancora talmente eterogenei che le risposte non sono (e non possono essere) che molto diverse fra i Paesi industrializzati e quelli PVS.

Del resto, gli interessi politici e di sviluppo economico, legati all'utilizzo di **risorse naturali, di Paesi come la Malesia, l'India, il Brasile e l'Indonesia sono diversi**, per esempio, **da quelli di Austria, Canada, Danimarca ed USA**.

Infatti per i primi appare prioritario un riscatto a breve termine, mentre per i secondi l'interesse è centrato sul mantenimento del livello di vita raggiunto. Solo un nuovo ordine economico mondiale molto centralizzato, onnipotente e repressivo, sorta di grande fratello da incubo, così come **sognato dalle élites delle multinazionali**, potrebbe uniformare le risposte, accelerando il genocidio delle popolazioni dei PVS.

E' auspicabile che questo non si realizzi mai e trovino sbocco planetario le negoziazioni in corso sulle legittime aspirazioni degli "*indigenous peoples*". I migliori strumenti per cogliere ed attingere le diverse **opportunità della crisi di globalizzazione**, senza esserne catturati, **i migliori baluardi per evitare che l'attrazione dell'uniformità riporti la vittoria**, risiedono nella **capacità di integrazione fra le nostre diversità biologiche e le nostre diversità culturali**.

Quella che il francese **Francesco di Castri**, uno dei padri mondiali del **concetto di biodiversità**, chiama la “*voie ver l’universel*” (la via verso l’universale). Intendendo per universale **tutto ciò che concerne la totalità dell’umanità e della biosfera e dei lori intrecci funzionali definiti nello spazio e nel tempo.**

In questa direzione, il processo portato a termine nel Summit di Rio è una prima tappa importante per tutti quei Paesi che preoccupati da fenomeni galoppanti di erosione di risorse genetiche, di Specie, di ecosistemi, di habitat, di paesaggi, di biomi, vedono nella **Convenzione sulla Diversità Biologica** una prima occasione di elaborazione di piani e di strategie nazionali per la conservazione della **biodiversità**.



Logo Convenzione sulla Diversità

Ecologica

Le singole Specie, mediante meccanismi di adattamento, hanno sviluppato tra loro e con l’ambiente **un complesso sistema di relazioni spaziali e funzionali** che hanno dato vita ad **unità strutturali chiamate ecosistemi.**

Le relazioni che si instaurano **tra le diverse Specie di una biocenosi** rivestono particolare importanza nel determinare **la composizione in Specie e la dinamica ecologica di un ecosistema** che può risultare ricco o povero di **biodiversità** in funzione del tipo di **cicli bio-geo-chimici e climatologici** che s’instaurano in quell’ambiente.

L’intero ecosistema, a sua volta ha, entro certo limiti, la capacità di adattarsi alle modificazioni dell’ambiente sia interno che esterno ad esso, mediante meccanismi di tipo omeostatico che tendono a mantenere costanti le condizioni climatiche eventualmente raggiunte.

### **Global Biodiversity Assessment**

Subito dopo la Conferenza di Rio, **le comunità degli scienziati di tutto il mondo** si sono sentite stimolate a considerare le Specie viventi sul nostro pianeta nella loro globalità senza differenze di zone biogeografiche o di confini politici.

A partire da quel momento, s’instaura un clima nuovo di cooperazione e di scambio di dati che risulterà molto utile nella stesura di un’opera monumentale chiamata “*Global Biodiversity Assessment*”, finanziata dalla Banca Mondiale, su proposta dell’UNEP.

Il termine “*biodiversità*” riceve, quindi, una consacrazione planetaria ed **indica tutti i modi in cui la materia vivente si struttura**, soprattutto tenendo conto dei suoi tre principali livelli di organizzazione:

- **la biodiversità ecosistemica**, intesa come varietà di ecosistemi naturali ed antropizzati presenti nel pianeta;
- **la biodiversità delle Specie**, intesa come complesso delle Specie che attualmente vivono sul pianeta;
- **la biodiversità genetica** intesa come la variazione dei geni e dei genotipi all’interno della Specie, comprese le alternative alleliche di ogni carattere appartenente ad ogni singola Specie.

In particolare il post-Rio si sta caratterizzando per la necessità di **studiare e conservare la biodiversità nel senso più ampio del termine**:

- **a livello ecosistemico** evidenziando la complessa rete di relazioni spaziali ed energetiche intra ed interspecifiche e della biocenosi con l’ambiente fisico circostante;
- **a livello specifico**, individuando e caratterizzando le diverse Specie viventi che compongono l’ecosistema;
- **a livello genetico**, individuando le principali caratteristiche genetiche delle Specie conosciute.

## **Ma che cos’è la biodiversità?**

A questa domanda, che ingloba la vita nel pianeta, vale a dire la totalità dei **Protisti, dei Funghi, dei Vegetali, degli Animali e dei microorganismi (Eubatteri ed Archea) presenti sulla Terra**, non corrisponde una precisa risposta ma tanti interrogativi e dibattiti a livello internazionale.

L’opinione pubblica ha sentito parlare per la prima volta di **biodiversità** durante la **Conferenza di Rio de Janeiro del giugno 1992**. Rappresentanti di oltre 150 Stati membri delle Nazioni Unite hanno discusso in quella sede sulle ricchezze naturali del nostro pianeta siglando la “*CONVENZIONE SULLA DIVERSITÀ BIOLOGICA*”.

Trovare un accordo sul **significato della parola biodiversità** e coniare **un termine planetario valido per tutti non è stato facile**, tanto complessi e vari si presentavano gli interessi fra “*Nord e Sud*” del mondo.

**Il termine biodiversità** (forma contratta di diversità biologica) **è stato coniato per la prima volta da Walter G. Rosen** nel 1985 in occasione del “*National Forum on Biodiversity*” tenuto ad Washington D.C. nel settembre dello stesso anno.

A partire da quel momento molti altri scienziati hanno modificato l’impiego di tale termine che, nell’articolo 2 della Convenzione di Rio del 1992, viene così presentato:

### **Diversità biologica:**

- Variabilità degli organismi viventi di qualsiasi origine, comprendente, fra gli altri, gli ecosistemi terrestri, marini e gli altri ecosistemi acquatici ed i complessi ecologici di cui fanno parte; ciò comprende la diversità in seno alle Specie e fra le Specie, così come quella fra gli ecosistemi.

**La 18° assemblea generale dell'UICN**, Costa Rica 1988, anticipando Rio de Janeiro dichiarava:

- La diversità biologica, o **biodiversità**, è *la varietà e la variabilità di tutti gli organismi viventi*. Questa include la variabilità genetica all'interno delle Specie e delle loro popolazioni, la variabilità delle Specie e delle loro forme di vita, la diversità dei complessi di Specie associati e delle loro interazioni , e quella de processi ecologici che essi influenzano o di cui essi sono gli attori.

Per l'UNESCO, il termine generale biodiversità designa la variabilità degli organismi viventi di qualsiasi provenienza, ecosistemi terrestri, marini ed altri ecosistemi acquatici e le comunità ecologiche di cui fanno parte.

La biodiversità ingloba la diversità intraspecifica, interspecifica ed ecosistemica. Essa è in funzione, alla volta, del tempo (evoluzione) e dello spazio (distribuzione geografica).

L'accrescimento demografico e lo sfruttamento intensivo delle risorse a fini speculativi, generano un degrado degli ambienti naturali. E' il caso in particolare degli ambienti tropicali dove la trasformazione dei paesaggi e la distruzione di alcuni biomi, hanno provocato come conseguenza **la scomparsa di un numero molto elevato di Specie vegetali ed animali** (Auroi,1992; Wilson, 1988).

Questa situazione, che è andata avanti nei primi 3/4 del secolo nell'indifferenza quasi generale, suscita da qualche tempo numerose reazioni. Certuni vi vedono la distruzione irrimediabile d'un patrimonio naturale, **risultato dell'evoluzione biologica**, che si è costituito nel corso di milioni di anni.

Altri vi vedono egualmente la perdita di risorse potenziali e fino ad oggi non sfruttate o semplicemente non conosciute. Altri ancora si pongono la questione delle eventuali conseguenze di riduzione della **diversità biologica** sul funzionamento degli ecosistemi, e più in generale sui **fenomeni regolatori della biosfera**.

In realtà, la biodiversità serve da bandiera a tutti quelli che si preoccupano delle eventuali conseguenze di un degrado generale della natura.

La biodiversità non è dunque più solamente una preoccupazione degli scienziati, ma **un fenomeno verificabile**, causato da alcune attività antropiche, come noi cercheremo più avanti di dimostrare.

Sotto motivazioni diverse, ma animati dallo stesso obiettivo, che è quello di frenare l'erosione del mondo vivente, gli scienziati e le ONG (Organizzazioni Non Governative), hanno sviluppato un argomentario complesso ed iniziato a promuovere alcune azioni.

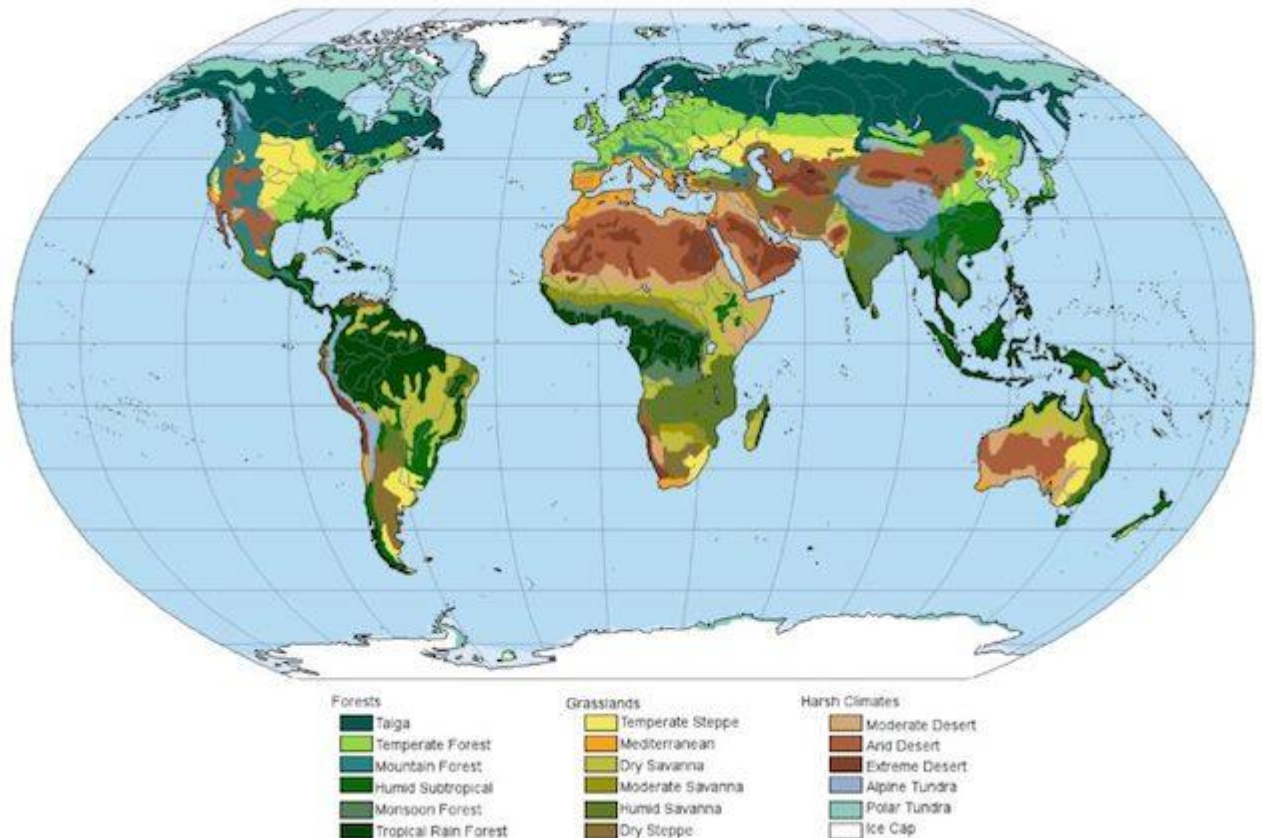
## **Il concetto di biodiversità**

Il concetto di biodiversità, perlomeno per come è stato progressivamente elaborato è, a volte, campo di applicazione di nuove concezioni della natura che si sono sviluppate in particolare, nel pensiero occidentale, ed è anche il pretesto per una riscoperta, con nuove implicazioni, del rapporto dell'uomo con la natura.

La domanda sussidiaria concerne il ruolo che gli specialisti delle Scienze della natura sono adesso chiamati a svolgere, in questo nuovo contesto.

Esemplificando possiamo dire che **la diversità biologica** (o biodiversità) è **costituita dall'insieme delle Specie Protisti, animali, vegetali, funghi e microorganismi, dal loro materiale genetico e dagli ecosistemi di cui fanno parte**. La biodiversità ingloba quindi **la diversità ecosistemica, della Specie e genetica**.

Carta dei Biomi del Mondo



Carta dei Biomi del Mondo

**La diversità ecosistemica** definisce il numero e l'abbondanza **degli habitat**, delle **comunità biotiche** e dei **cicli ecologici** che si svolgono **sulla terra**.

Gli ecosistemi sono costituiti da comunità interdipendenti di Specie (mescolanze complesse di Specie, varietà e razze) in rapporto con il loro ambiente fisico. Il perimetro di un ecosistema o habitat è impreciso; esso può essere delineato sia da uno che da diverse migliaia di ettari.

Esistono grossi ecosistemi naturali come le praterie, le mangrovie, i recif corallini, le paludi, le foreste pluviali ecc., ma anche degli ecosistemi agricoli che presentano una combinazione caratteristica di piante e di animali, anche se la loro esistenza e conservazione è sotto il completo dominio dell'uomo.

⇒ La diversità delle Specie corrisponde al numero di Specie che esistono in una data zona; più precisamente al numero e alla diversità delle Specie riscontrabili in una zona determinata, dove **il termine Specie è genericamente definito come indicante organismi** che, oltre a condividere le stesse caratteristiche morfologiche, **godono dell'isolamento riproduttivo, rispetto alle altre Specie** **Figura 4**.

## Isolamento riproduttivo

Il concetto di isolamento riproduttivo, non sottende necessariamente la sterilità fra Specie diverse, ma l'esistenza di meccanismi isolanti che rendono pressoché impossibile l'accoppiamento.

Gli individui di una stessa Specie possono differenziarsi poco o tanto fra loro ma, all'interno di ogni Specie, tutti gli individui mantengono inalterati nel tempo i caratteri fondamentali di quella Specie, a meno che le popolazioni, rimaste separate, si differenziano progressivamente, originando dapprima nuove sottospecie e, quindi, dando origine a nuove Specie.

**Questa definizione standard non può tuttavia essere applicata a quegli organismi che si riproducono con modalità non sessuali** (per esempio i Virus che, tra l'altro, non sono delle vere Specie, non essendo capaci di riprodursi, producendo copie di se stessi attraverso l'organismo che parassitizzano).

Naturalmente, anche questi organismi rappresentano una parte significativa ed importante del nostro Pianeta. Inoltre, in molti organismi non sessuati, avviene, con altri mezzi, un interscambio di materiale genetico.

Inoltre la definizione di Specie comunemente accettata, non tiene conto del fatto che, a causa dell'estrema brevità dell'esistenza umana, l'opera incessante della selezione naturale sulle mutazioni intraspecifiche e sulla variabilità presente nelle popolazioni, produce continuamente delle variazioni che, per quanto impercettibili, differenziano progressivamente le popolazioni che ascriviamo alla stessa Specie.

Quindi, la definizione di Specie, appare valida solo in una visione di “congelamento” temporale.

Ovviamente, sulla scala dei tempi umani, **questo concetto fondamentale, vale solo in una prospettiva storico-evoluzionistica**, essendo la durata della civiltà **una frazione insignificante dei tempi biologici**.

Inoltre, la definizione sopra riportata, definisce un solo tipo di speciazione: la **speciazione allopatrica**, ma esistono altre tipologie di speciazione, come chiarito nel mio articolo concernente [l'evoluzione biologica](#) pubblicato su questa testata.

⇒ **La diversità genetica designa la variazione dei geni e dei genotipi all'interno della Specie.**

Essa corrisponde alla totalità dell'informazione genetica contenuta nei geni di tutti organismi che popolano la Terra. Le Specie si compongono di individui aventi caratteristiche ereditarie (genetiche) differenti.

Secondo le **attuali teorie evoluzionistiche**, la variabilità dei codici genetici permette alle singole Specie di evolversi progressivamente e di sopravvivere negli ambienti che si modificano.

La diversità genetica intraspecifica comprende delle variazioni sia in seno alle popolazioni distinte di una stessa Specie (per esempio le migliaia di varietà tradizionali di Riso in India), sia in seno ad una popolazione (per esempio l'assenza relativa di variabilità genetica delle popolazioni di Ghepardi selvatici in Africa).

La **diversità biologica è quindi la diversità delle forme viventi** e comprende anche la loro **complessità genetica e biologica**.

Leggi anche: [Cambiamenti Climatici ed Eventi Estremi](#)

**Tags:** [biodiversità](#), [biodiversità della specie](#), [biodiversità ecosistemica](#), [biodiversità genetica](#), [cambiamenti globali](#), [capitale biologico](#), [isolamento riproduttivo](#), [microorganismi](#), [sviluppo sostenibile](#), [vegetali](#), [villaggio globale](#)



### **[Ettore Ruberti](#)**

**Ricercatore dell'ENEA, Dipartimento FSN-FISS-SNI, Professore a contratto di Biologia generale e molecolare all'Università Ambrosiana, Direttore del Dipartimento di Biologia ed Ecologia di UNISRITA**

ETTORE RUBERTI E' Ricercatore dell'ENEA, Dipartimento FSN-FISS-SNI, I suoi campi di ricerca sono l'evoluzione biologica e l'entomologia applicata. Dal '91 si occupa anche di idrogeno come vettore energetico e di fenomeni nucleari collettivi nella materia condensata. Rappresenta l'ENEA al Forum Italiano dell'Idrogeno ed è coautore del libro bianco sull'idrogeno "Linee guida per la definizione di un piano strategico per lo sviluppo del vettore energetico idrogeno". Dal '97 Professore a contratto di Biologia generale e molecolare all'Università Ambrosiana. Dal 25 settembre 2012 con qualifica accademica di Licentia Docenti ad Honorem per merito di chiara fama nella disciplina. E' Direttore del Dipartimento di Biologia ed Ecologia di UNISRITA. Ha sviluppato una nuova ipotesi sul ruolo svolto da un debole campo elettromagnetico in argille di origine magmatiche (le montmorilloniti) nella formazione delle prime macromolecole biologiche, ipotesi che sta sottoponendo a verifica sperimentale. Ha sviluppato, in collaborazione con il Rettore dell'Università Ambrosiana, un progetto di ricerca, volto l'interruzione del ciclo del Plasmodium della Malaria nella Zanzara Anopheles, attualmente in fase di realizzazione attraverso una collaborazione ENEA/Università Ambrosiana.