

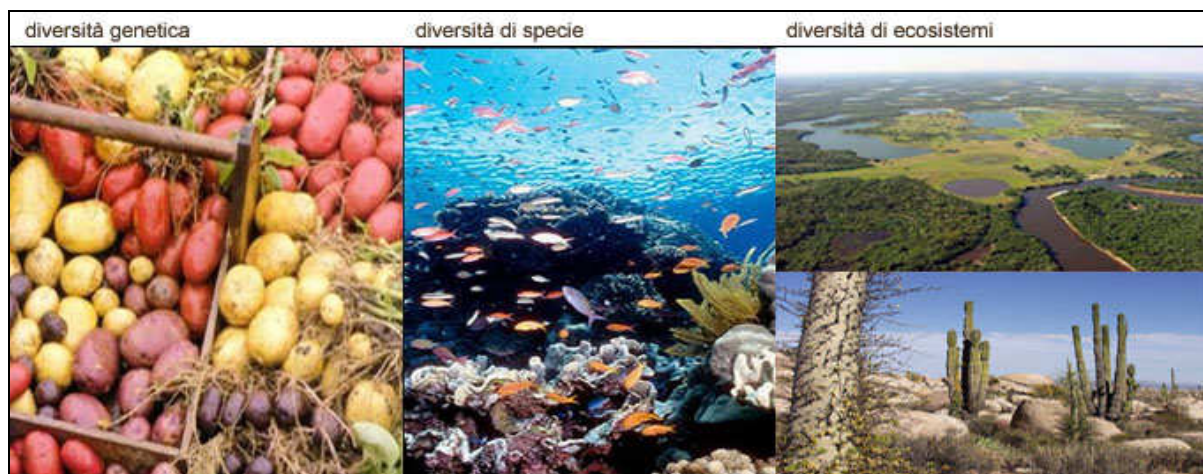


Biodiversità genetica, tassonomica ed ecosistemica

Scheda a cura di Leonardo Congiu - Università di Padova

Il termine biodiversità significa letteralmente “varietà di forme di vita”, intesa come totalità delle specie, dei loro geni e degli ecosistemi di cui fanno parte. Possiamo quindi identificare tre livelli di biodiversità che corrispondono ad altrettanti livelli gerarchici ed interdipendenti della natura:

- **la diversità genetica**, intesa come varietà dell’informazione genetica contenuta nei diversi individui di una stessa specie;
- **la diversità tassonomica**, intesa come diversità di specie in un dato ecosistema;
- **la diversità ecosistemica**, in cui vengono considerate le funzioni delle diverse specie, le loro interazioni e le reciproche influenze con l’ambiente circostante.



Questa organizzazione della diversità in livelli gerarchici è di fatto un espediente volto a semplificare la descrizione della varietà di forme di vita e delle loro interazioni. E’ infatti fondamentale ricordare che tutta la diversità biologica esistente (ed esistita) è il risultato di un unico processo evolutivistico di diversificazione che, in circa tre miliardi e mezzo di anni a partire da molecole in grado di moltiplicarsi, ha incessantemente aggiunto nuove varianti biologiche, la gran parte delle quali estinte.

La diversità genetica (intra-specifica)

Gli individui che appartengono ad una stessa specie, tranne in casi particolari, non sono tutti uguali geneticamente, ovvero non posseggono tutti lo stesso patrimonio genetico. Il grado di differenza tra i genomi dei diversi individui è la diversità genetica intra-specifica. Le differenze fenotipiche, cioè le differenze nella forma o nelle funzioni che possiamo osservare in modo più o meno diretto tra organismi di una stessa specie, e che determinano le differenze in sopravvivenza e fecondità tra individui, sono in parte dovute alla diversità genetica, e in parte all’ambiente.

La diversità genetica costituisce il serbatoio dal quale i processi dell’evoluzione attingono le varianti biologiche. La variabilità genetica degli organismi è il prerequisito fondamentale per l’adattamento all’ambiente a seguito di pressioni selettive e per l’evoluzione di nuove forme e funzioni. Diversi processi creano ed eliminano la variabilità genetica. Quando la perdita è troppo rapida, e ciò può avvenire per cause naturali ma, negli ultimi secoli, soprattutto per cause



antropiche, il livello di variabilità genetica può diventare troppo basso (con individui geneticamente sono molto simili tra loro), con conseguenze negative sia a breve che a lungo termine per la specie.

La fonte primaria della diversità genetica è costituita dalla mutazione. L'informazione genetica contenuta a livello del DNA può modificarsi per effetto di agenti mutageni o di errori casuali che avvengono quando il DNA si replica. Esiste anche un altro processo che, se la variabilità è già presente, la può amplificare attraverso un riassortimento delle informazioni genetiche ereditate dal padre e dalla madre: la ricombinazione.

La variabilità genetica si riduce invece a causa della selezione (naturale o indotta dall'uomo) e della deriva genetica. Nel primo caso, le varianti genetiche più adatte di altre ad un determinato ambiente di diffondono. Nel secondo caso, alcune varianti non vengono trasmesse per il semplice effetto del caso che agisce tra una generazione e quella successiva.

A differenza della diversità a livello di specie o di ecosistemi, la diversità genetica è più difficile da misurare direttamente. Anche utilizzando metodologie specifiche come quelle fornite dalla biologia molecolare solo una minima parte dei geni di un organismo vengono descritti. La perdita di variabilità genetica, a differenza della scomparsa di una specie o di un ambiente come una foresta pluviale, può quindi passare facilmente inosservata. Tuttavia è proprio la diversità genetica intra-specifica che può alimentare la diversità agli altri livelli attraverso processi di speciazione.

La diversità specifica o tassonomica

Il numero di specie e la loro abbondanza relativa in una determinata area, ecosistema o più in generale nell'intera Biosfera, costituiscono la diversità specifica. L'insieme degli organismi che popolano una determinata area, a qualunque specie essi appartengano, è detto comunità. In alcuni casi, quando non è possibile stimare l'abbondanza relativa delle diverse specie di una comunità, ci si limita a censire il numero di specie presenti. Si parla allora non di diversità ma di ricchezza specifica.

La conoscenza della diversità specifica o almeno della ricchezza specifica di un determinato ambiente è una delle informazioni ritenute generalmente necessarie alla descrizione di un determinato ambiente per la pianificazione di attività di gestione o di tutela. Non tutte le specie hanno, tuttavia, lo stesso peso nella descrizione della diversità specifica di una comunità. Vi sono specie dominanti che, per numero elevato o per biomassa, caratterizzano una comunità dandole spesso il nome (barriera corallina, faggeta, ecc...); specie chiave, il cui ruolo è determinante nel garantire l'equilibrio dell'intera comunità; specie rare che, in quanto tali, hanno un particolare interesse conservazionistico; specie endemiche, cioè presenti solo in una determinata area; specie aliene, provenienti da altre aree geografiche e naturalizzate in nuovi ambienti; specie infestanti, ecc. Queste caratteristiche devono essere attentamente valutate ai fini di eventuali interventi di programmazione e di tutela.

Diversità ecosistemica

L'insieme delle specie che costituiscono la comunità di una data area e l'insieme delle caratteristiche abiotiche dell'ambiente costituiscono l'ecosistema. I fattori fisici e chimici di un ecosistema, come ad esempio la temperatura, l'umidità, il tipo di substrato, la ventosità, la latitudine, la salinità, influenzano la composizione della comunità biologica determinando il tipo di specie che possono vivere in quell'area. Tuttavia, anche le comunità biologiche influenzano l'ambiente fisico, ne sono un classico esempio le successioni ecologiche, cioè i cambiamenti graduali della composizione in specie indotti dalle modificazioni ambientali apportate dalle specie



stesse (apporto di materia organica, dissodamento del substrato, variazione dell'acidità e dell'umidità del suolo ecc.). Un ecosistema è quindi una realtà in evoluzione nella quale avviene un continuo scambio reciproco di materia ed energia tra la componente abiotica e gli organismi viventi.

La diversità ecosistemica include sia le differenze macroscopiche che esistono tra i diversi ambienti sia le differenze tra i processi che li caratterizzano. L'elevato grado di complessità degli ecosistemi rende difficile compiere misure quantitative di diversità, tuttavia, se si focalizza l'attenzione su un particolare aspetto di un ecosistema, è possibile tentare delle stime quantitative e dei confronti numerici. E' possibile, ad esempio, valutare un ecosistema sulla base della sua produttività, della ricchezza di specie, della biomassa contenuta nei diversi livelli trofici, dei flussi energetici da cui questi ultimi sono connessi, dalla velocità di ciclizzazione di un elemento, dalla sua capacità di compiere un determinato processo (detossificazione, consolidamento del suolo, immagazzinamento di acqua, organizzazione dell'anidride carbonica, ecc.). Nonostante la diversità ecosistemica sia un concetto molto generale, con infinite sfaccettature, e nonostante la nostra capacità di descriverla sia ancora agli esordi, essa rappresenta una componente essenziale della diversità biologica generale e come tale dovrebbe essere attentamente valutata in ogni stima di biodiversità.

Testi in italiano

Carlo Ferrari. Biodiversità, dall'analisi alla gestione. Zanichelli, Bologna 2001
William P. Cunningham, Mary Ann Cunningham and Barbara Saigo. Fondamenti di Ecologia. Edizione italiana a cura di Alberto Basset e Loreto Rossi. AMcGraw-Hill, Milano 2004.
Richard B. Primack. Conservazione della natura. Edizione italiana a cura di Luciana Carotenuto. Zanichelli, Bologna 2003
Paolo Maria Bisol, Fabio Pranovi. Appunti sulla Biodiversità. CLEUP Editrice, Padova 1999.

Siti di interesse

www.cbd.int/ - Convention on Biodiversity.
www.cbd.int/convention/convention.shtml - Testo della convenzione di Rio sulla Biodiversità
www.cbd.int/videos/ - Video su biodiversità e cambiamento climatico.
www.cites.org - CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Fauna and Flora).
www.iucn.org - IUCN (International Union for Conservation of Nature).
www.unep.org - UNEP (United Nations Environment Programme).
www.unep.org/newscentre/default.asp?ct=VNR - UNEP foto, brevi film, audio-video su vari argomenti di interesse ambientale.
www.conservation.org - Conservation International. Sito ricco di informazioni, link e materiale video.
www.conservation.org/discover/partnership/NGO/Pages/default.aspx - Elenco di organizzazioni impegnate nella conservazione della natura nel mondo. Per molte sono in evidenza i link diretti.
www.biodiversityhotspots.org/Pages/default.aspx - I "punti caldi" della biodiversità nel mondo con informazioni su specie protette di vertebrati (esclusi i pesci), attività di conservazione e materiale bibliografico.