

# Basi di Ecologia

## Ecologia

L'ecologia è l'analisi scientifica delle interazioni tra gli organismi e il loro ambiente. L'oggetto di studio dell'ecologia sono pertanto gli ecosistemi. Si tratta di un campo interdisciplinare che include sia le scienze della vita, cioè la biologia, sia le scienze della terra. *Fonte: Wikipedia (IT)*

H. Odum (1971) la considera come «la scienza che studia la struttura ed il funzionamento dei sistemi naturali», utilizzando un approccio ecosistemico (considerando il sistema ambientale nel suo complesso). C.J. Krebs (1972) la definisce come «la scienza che studia le interazioni che determinano la distribuzione e l'abbondanza degli organismi», usando quindi un approccio popolazionistico, dal punto di vista della biologia degli organismi viventi.

### SINECOLOGIA

Filone di ricerca che prende in esame le interrelazioni a livello di ecosistema e si occupa degli ecosistemi in quanto tali, analizzandone caratteristiche complessive quali le produzioni di biomassa ai vari livelli della catena alimentare, la produttività, intesa come efficienza di tali produzioni, i cicli biogeochimici e i flussi energetici, le successioni temporali e le serie evolutive. Temi a cavallo tra autoecologia e sinecologia sono quelli dei rapporti di predazione e di competizione tra più specie, e quelli che si occupano delle posizioni specifiche delle singole specie all'interno della comunità e dell'ecosistema, ovvero le loro nicchie ecologiche, e, più in generale, i temi che riguardano la biodiversità.

[https://www.treccani.it/enciclopedia/ecologia\\_\(Dizionario-di-Economia-e-Finanza\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/ecologia_(Dizionario-di-Economia-e-Finanza)/)

Riferimenti bibliografici:

**Ecologia**, Giunti editore

**Fondamenti di ecologia**, Odum, Casa editrice Piccin

**Primavera silenziosa**, Rachel Carson, Casa editrice Feltrinelli

**La rete della vita**, di Fritjof Kapra, ed. Rizzoli

## Ecosistemi

**Definizione di ecosistema:** unità funzionale fondamentale in ecologia, è l'insieme degli organismi viventi e delle sostanze non viventi con le quali i primi stabiliscono uno scambio di materiali e di energia, in un'area delimitata, per es. un lago, un prato, un bosco ecc.

**Obiettivo generale della permacultura:** realizzare ecoSistemi Umani Stabili, Sostenibili, Resilienti, Efficienti (SUSSER).

# Rete Energetica

La rete energetica è uno strumento di mappatura delle relazioni esistenti tra elementi viventi e non viventi di un sistema. Può essere l'inventario dell'esistente, e allora ci servirà a rappresentare ciò che succede al momento, oppure possiamo usarla per analizzare e modificare un sistema esistente. Nella rete energetica è importante considerare gli elementi, ma soprattutto le relazioni (le funzioni e le azioni) che essi svolgono.

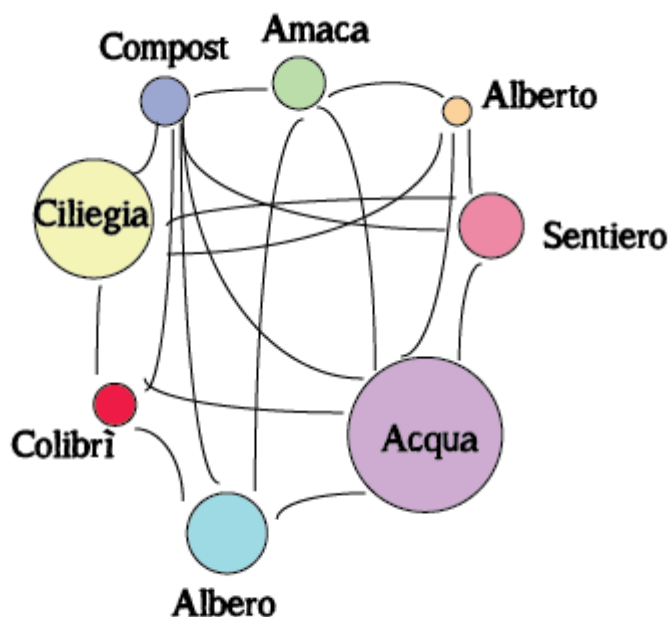
È possibile dare un valore diverso ai nodi (elementi) che se hanno troppe relazioni, poche o assenti indicano su cosa si può lavorare, tenendo conto delle 4 caratteristiche dell'ecosistema che vogliamo progettare: resilienza, stabilità, sostenibilità ed efficienza.

La chiamiamo "energetica" perché tutte le energie che circolano sotto varie forme nel sistema sono rappresentate.

In permacultura viene usata insieme all'Analisi Funzionale, di seguito un esempio di mappatura con gli elementi grandi o piccoli in base al peso che pensiamo abbiano (ma non è necessariamente quello vero). Le linee che uniscono i vari elementi (rappresentati da cerchi colorati) sono le relazioni energetiche (lavoro, cibo, riparo, raccolta, ecc) che intercorrono tra di essi. Un elemento può essere vivente (es. Albero) o non vivente (es. Amaca).

Sempre nel disegno notiamo quante relazioni ha il compost, che indica il peso vero dell'elemento stesso, al contrario di acqua che è evidenziato, ma equiparabile con compost.

Con sistemi reali e un livello di dettaglio meno generico (es. evidenziando la varietà di ciliegie, definendo che tipo di compost, se l'acqua è piovana oppure viene dalla fossa) possiamo leggere molte più informazioni interessanti, poiché se siamo troppo generici il plus del nostro progetto sistemico non si noterà così come non si noteranno eventuali problemi, errori e mancanze.



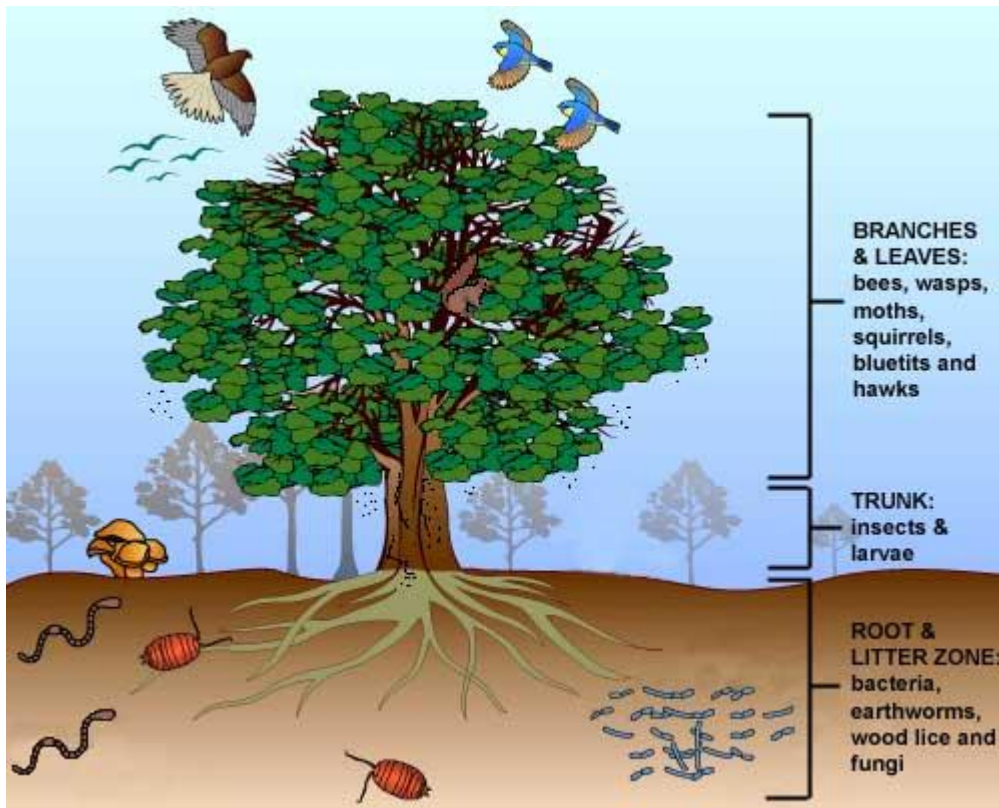
Disegno di Elena Parmiggiani

# Nicchie ecologiche

di Enrico Marulli

Molti organismi si sono evoluti come "specialisti" e in tal senso possono:

- Occupare solo uno spazio, clima o microclima specifico.
- Sfruttare particolari momenti dell'anno o della giornata piuttosto che altri.
- Svolgere una funzione specifica e specializzata nell'ambiente in cui vivono (per esempio l'impollinazione).
- Nutrirsi di un unico cibo.
- Sviluppare una relazione *simbiotica*, e quindi positiva per tutti i coinvolti, con un altro o più organismi.
- Fare tutto ciò insieme!



**Una quercia come ecosistema.** Ogni diversa zona dell'albero e' abitata da una diversa comunità' di organismi, legati tra loro in una complessa rete di connessioni energetiche.

Ogni organismo in questo ecosistema ha un modo particolare di stare "nell'ambiente quercia", cioè occupa una diversa nicchia ecologica in tale ecosistema. Per esempio alcuni uccelli e gli scoiattoli vivono entrambi nello stesso albero, ma non sono in competizione diretta per il cibo: gli uni si nutrono di larve di insetti mentre gli altri di ghiande. Entrambe le specie occupano due distinte nicchie nell'ecosistema quercia per il quale tra l'altro contribuiscono direttamente all'importantissima funzione di dispersione dei semi, e quindi alla riproduzione ed alla sopravvivenza dell'ecosistema.

**Una nicchia ecologica** si riferisce quindi sia **all'habitat** (ambiente specifico in cui vive una specie), sia alla **funzione**/il ruolo che svolge nell'ecosistema, sia alle risorse di cui ha bisogno e che fa circolare.

# Cicli di nutrienti

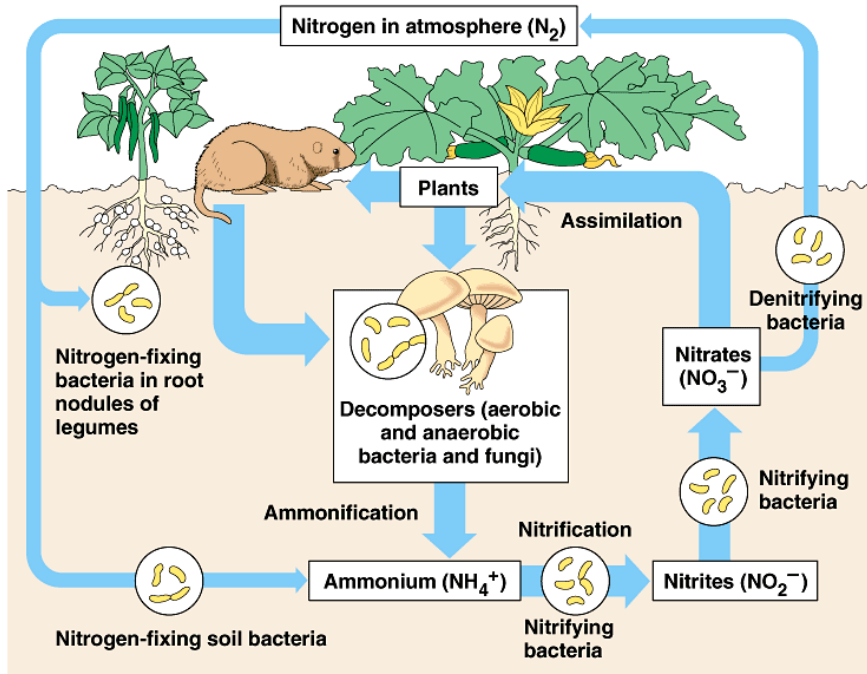
di Enrico Marulli

Nei sistemi naturali non esistono "sprechi" o "rifiuti", i sistemi naturali riciclano tutto.

L'urina, le feci, i corpi morti degli animali e delle piante, le foglie, ecc., tutto viene decomposto da batteri e funghi per mettere nuovamente i nutrienti a disposizione di altri organismi.

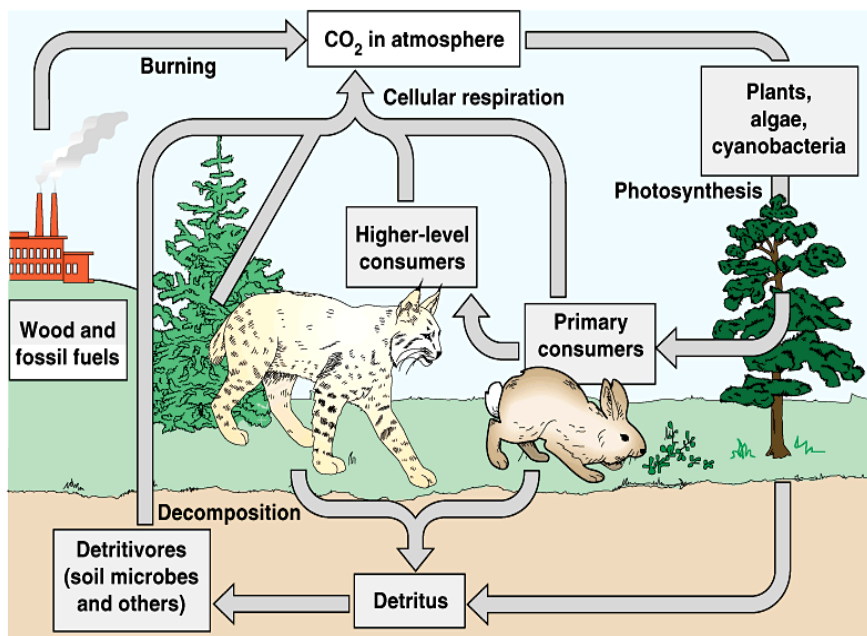
Sulla Terra, gli elementi si muovono sotto forma di cicli e passano attraverso i corpi di animali e piante. Per esempio, i cicli del carbonio e dell'azoto...

## Ciclo dell'azoto:



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

## Ciclo del carbonio:



Copyright © 2003 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

# Ciclo preda - predatore,.

## Livelli trofici, reti alimentari ed energia nei sistemi naturali

di Enrico Marulli

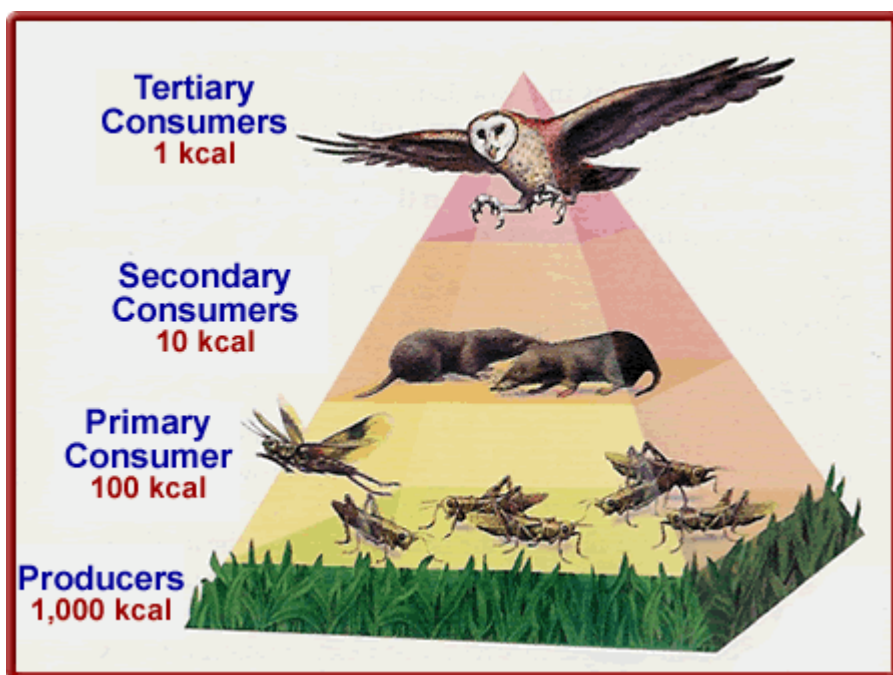
### Livelli trofici

I diversi livelli di nutrizione degli organismi in un ecosistema si chiamano *livelli trofici*.

I produttori, o autotrofi, costituiscono il primo livello in ogni ecosistema. Questi producono cibo catturando energia direttamente dal sole attraverso il processo di fotosintesi (piante, alghe ed alcuni batteri).

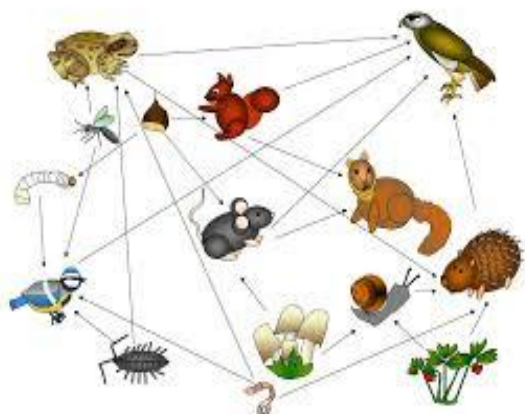
I consumatori costituiscono il secondo ed il livelli superiori di un ecosistema. Loro non sono in grado di produrre il proprio cibo e devono ottenerlo mangiando altri organismi.

I consumatori primari si nutrono dei produttori e costituiscono il secondo livello trofico (i vegetariani). I consumatori secondari costituiscono il terzo livello e si nutrono dei consumatori primari, e così via... Gli onnivori ed i decompositori si nutrono a tutti i livelli trofici.



### Catene e reti alimentari

Le relazioni alimentari tra organismi di differenti livelli possono essere immaginate come una catena, la catena alimentare: una serie di organismi che trasferiscono il cibo attraverso i vari livelli trofici di un ecosistema.



In realtà nessun ecosistema e' così semplice da essere rappresentato con una catena. Siccome la maggior parte dei consumatori si nutre di più di un tipo di cibo e siccome alcuni consumatori si nutrono di più livelli trofici, per rappresentare le relazioni alimentari tra organismi si e' cominciato a parlare di **rete alimentare**.

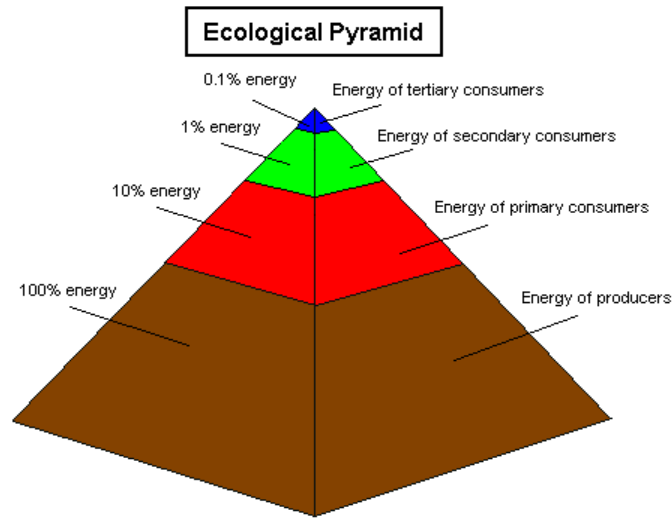
## Flussi di energia

In un ecosistema l'energia percorre le reti alimentari, passando come cibo da un organismo ad un altro.

I produttori usano l'energia solare per attivare la fotosintesi. Questo gli permette di assemblare acqua ed anidride carbonica (Co<sub>2</sub>) in zuccheri – una forma chimica di energia.

I consumatori prendono questa energia mangiando o i produttori, od altri consumatori, o entrambi. In questo modo l'energia si sposta da un livello trofico ad un altro.

Ad ogni passaggio, una parte di energia si disperde sotto forma di calore in seguito alle attività stesse dei vari organismi, come ad esempio mantenere una temperatura corporea, procurarsi cibo, o la digestione stessa. Più si sale nella piramide, più energia si disperde e meno efficienti si è nell'uso e della trasformazione dell'energia.



# Successione ecologica

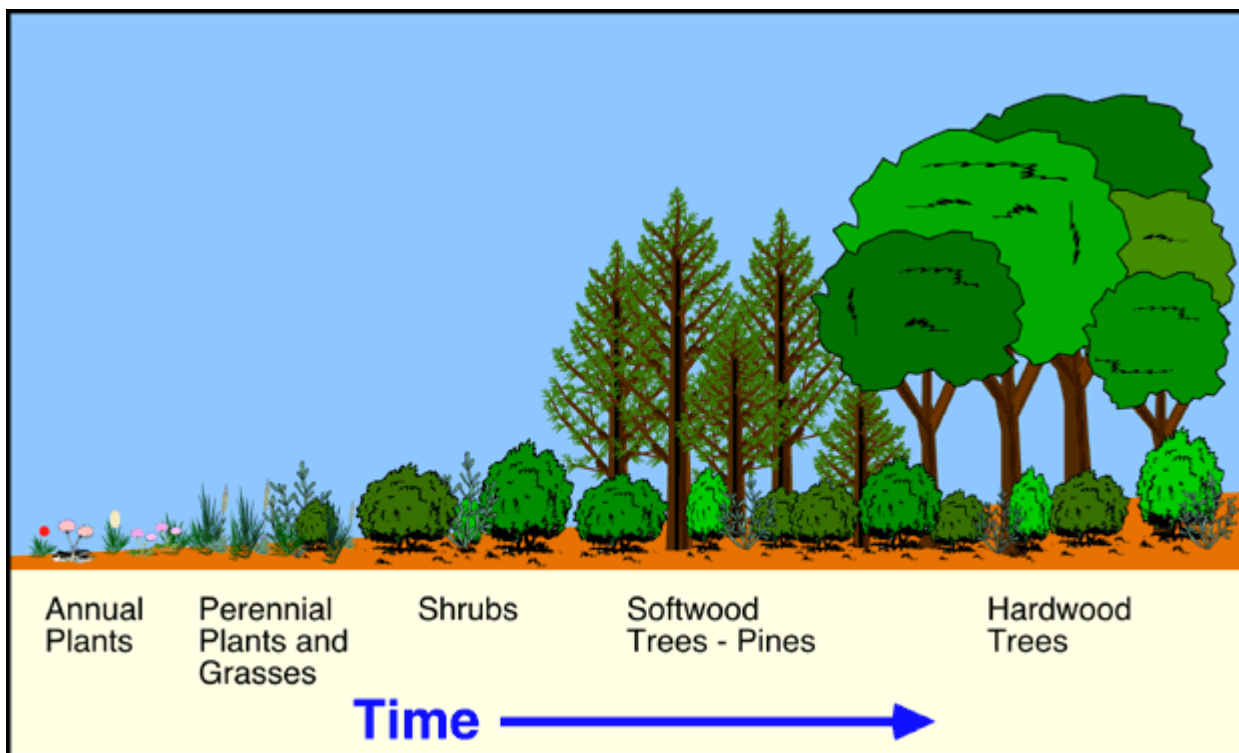
di Enrico Marulli

La **successione** si riferisce ad un processo di cambio continuo delle specie viventi che occupano una certa area, durante un certo periodo di tempo. Tale dinamica tende ad una ottimizzazione dell'uso delle risorse disponibili che naturalmente si traduce in una crescente complessità. Comprende continue fasi di colonizzazione, stabilizzazione ed estinzione che coinvolgono di volta in volta comunità di specie diverse.

La maggior parte delle successioni passa attraverso diverse fasi, riconoscibili dalle combinazioni di specie che sono dominanti in ogni specifico momento. La successione (ri)inizia quando un'area è privata parzialmente o completamente dalla vegetazione a causa di un **disturbo**.

Esempi di disturbo sono gli incendi, le tempeste di vento, eruzioni vulcaniche, disboscamento, cambio climatico, alluvioni, infestazioni, epidemie, azione dell'uomo.

La successione è influenzata da molti fattori e può arrestarsi in presenza di fattori limitanti di tipo climatico (per esempio, temperature estreme, aridità) o quando viene raggiunta una composizione molto stabile (come le foreste) la quale viene chiamata comunità di **climax**.



Esempio di successione di specie di piante in un immaginario campo abbandonato, in una zona climatica temperata. Una serie di piante annuali poco esigenti svolge il ruolo di **specie pioniere**, le quali creano le condizioni per la crescita di altre comunità di piante. Si aggiungono infatti piante ed erbe perenni, cespugli, conifere ed altri cespugli ed, infine, alberi a legno duro insieme a cespugli. Questo tipo di successione se lasciata a se stessa, può durare circa 120-150 anni dalla fase pioniera a quella di climax.

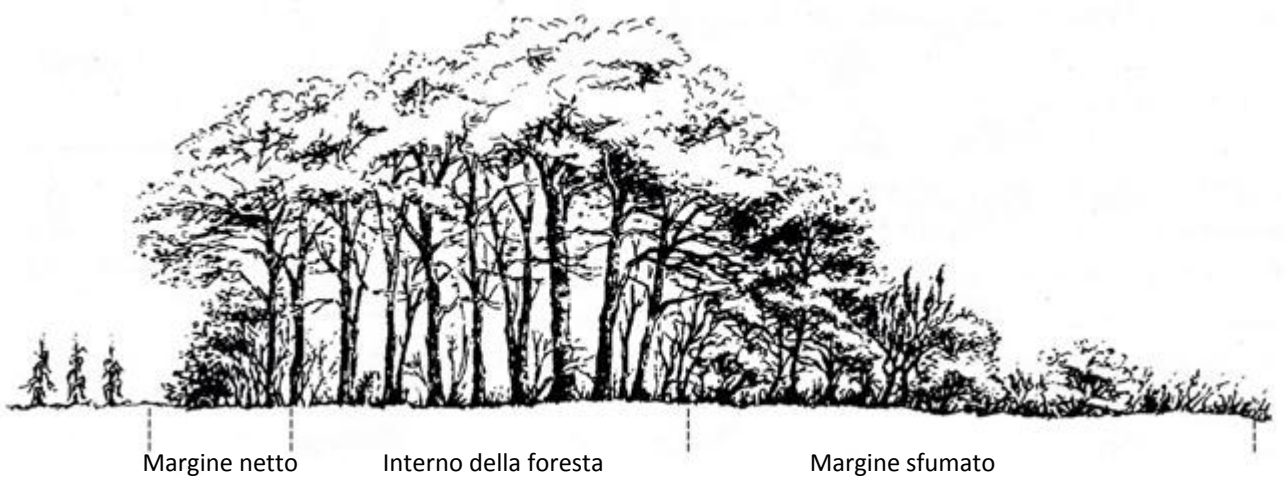
# Margine (edge)

di Enrico Marulli

In ecologia per *ecotoni*, o **margini**, si intendono spazi di transizione tra ecosistemi diversi sono spesso per questo ricchi di biodiversità e risorse.

Possono esistere su scale molto diverse, come il margine tra uno stagno ed il prato attorno, il bagna-asciuga, le foglie degli alberi, il bordo di una foresta o in nostri polmoni.

- Sono zone di filtro in cui particelle e i nutrienti si possono accumulare, come le reti catturano i pesci.
- Sono i luoghi in cui avvengono scambi di materia o energia.
- Possono essere *nicchie* ecologiche speciali o uniche in cui si possono coesistere ed interagire comunità' di più specie.
- Possono produrre dei microclimi.
- Le risorse di due (o più) ecosistemi sono disponibili nei margini o nelle immediate vicinanze.



**Un margine sfumato tra un prato ed l'interno di una foresta**, per esempio, può creare opportunità per molte specie di animali o piante (incluso l'essere umano), al contrario di un margine netto come un recinto o una strada o una coltivazione.



# Diversità

di Enrico Marulli

La biodiversità e' la varietà naturale che si trova nei sistemi viventi e negli individui. Il concetto si può esprimere a diversi livelli.

La diversità genetica e' la variazioni genetica propria di una certa specie.

La diversità di specie si riferisce al numero e ai tipi di differenti specie che vivono in un dato ecosistema.

La diversità di ecosistemi indica la varietà di tipi di habitat o ecosistemi trovati in un certo ambiente o territorio.

- La biodiversità indica lo stato di salute di un ecosistema
- Maggiore diversità = maggiore complessità = maggiore resilienza (capacità di sopravvivere a shock esterni) e dunque la perdita di alcune specie non e' catastrofica per l'intero sistema.
- La diversità genetica in una specie può renderla più adattabile ai cambiamenti.
- Maggiore diversità = le popolazioni di varie specie tendono verso una stabilita (dinamica); le proporzioni tra i livelli di popolazione sono mantenute entro certi "limiti di sicurezza per il sistema".
- Maggiore diversità = i *servizi dell'ecosistema* sono svolti in modo più efficace:
  - regolazione climatica
  - controllo delle infestazioni
  - purificazione dell'acqua
  - riciclaggio nutrienti
  - formazione del suolo



## Zainetto ecologico

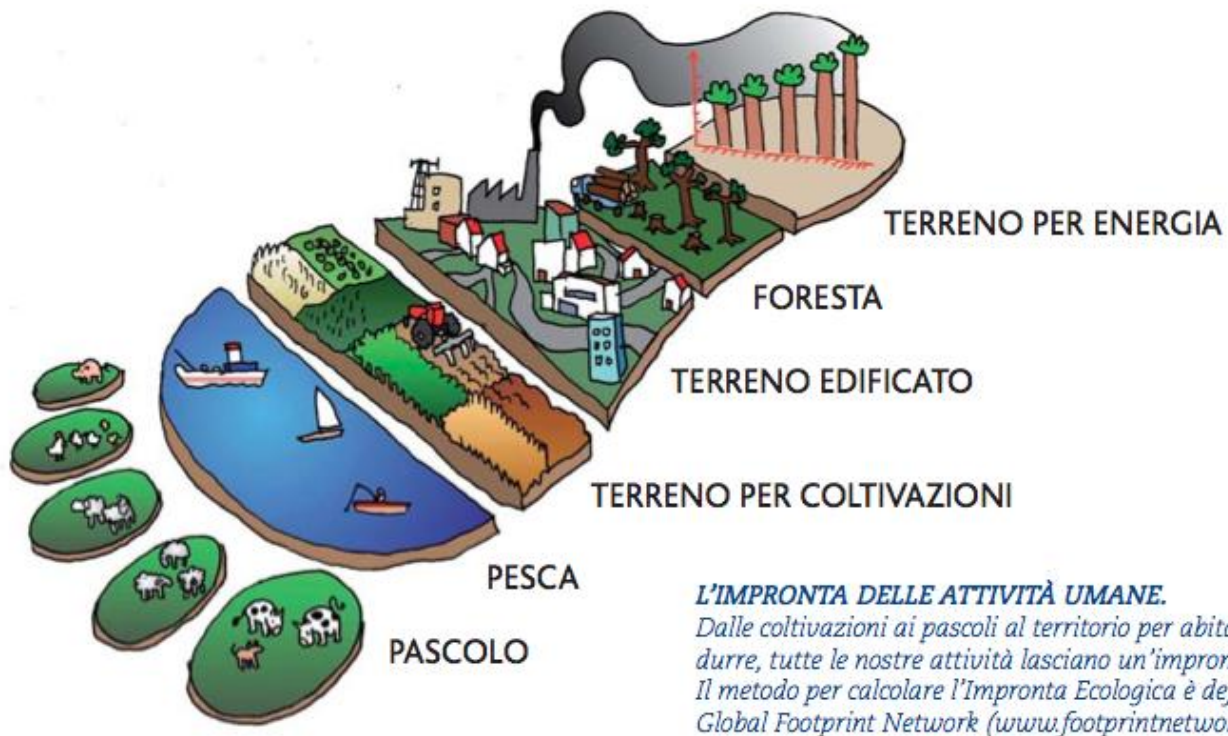
“carico di natura che ogni prodotto o servizio si porta sulle spalle”.

Lo **zaino ecologico** è un indicatore elaborato dal Wuppertal Institut per il Clima, l'Energia e l'Ambiente per misurare il peso dei nostri consumi sull'ambiente.

Ogni prodotto che acquistiamo ha un proprio ciclo di vita e un impatto sull'ambiente, dalle risorse necessarie a produrlo fino all'energia usata per il suo smaltimento.

Fonte: <https://www.zainiperlascuola.it/lo-zaino-ecologico/>

## Impronta ecologica



L'insieme delle attività umane ha un effetto sull'ambiente, lascia un'impronta sulle terre e i mari del nostro Pianeta.

Questa impronta si chiama Impronta Ecologica (Ecological Footprint) e ci dice quanto territorio “vivo”, biologicamente produttivo, la cosiddetta biocapacità, viene utilizzato per produrre le risorse consumate da una famiglia o da un Paese, e per assorbire i relativi rifiuti.

L'Impronta Ecologica è un indice statistico utilizzato dagli esperti e dalla Commissione Europea per misurare - in metri quadrati globali (m<sup>2</sup> globali) o in ettari globali - “quanta natura consumiamo”.

Fonte: <https://thesoundofamily.blogspot.com/2012/10/eco-curiosita-della-settimana-eco.html>

## EMERGY/Emergia

L'**emergia** è una [grandezza fisica](#) definita come *l'energia disponibile di un solo tipo utilizzata, direttamente o indirettamente, per produrre un bene o un servizio*<sup>[1]</sup>. Il bilancio emergetico misura le differenze qualitative tra le diverse forme di energia (radiazione solare, combustibili fossili, ecc.); ciascun tipo di energia ha caratteristiche differenti e supporta in vari modi i sistemi naturali ed umani.

La teoria emergetica fu proposta in origine dal fisico [David M. Scienceman](#), con la collaborazione di [Howard T. Odum](#), con lo scopo di distinguerla dalle altre teorie dell'[energia congelata](#); in questa accezione, "emergia" è la contrazione del termine inglese "embodied" ("incorporata, inclusa") ed "energia", benché lo stesso Scienceman utilizzi questo termine anche per indicare il concetto di *memoria di energia* e anche Odum lo usi sia per indicare l'energia sequestrata sia una *proprietà emergente dell'uso di energia*. L'unità di misura dell'emergia è detta "emjoule", ovvero "emergia-joule". Dal momento che la parola "emergia" può essere confusa con "energia", spesso alcuni autori ricorrono ad espedienti grafici come "eMergia" o "EMERGIA" per sottolineare la differenza.

Fonte: *Wikipedia (IT)*