



Ecologia

Luciana Migliore

**Il termine Ecologia è
stato coniato nel 1869
da Ernst Haeckel;
viene dal greco *oikos*
che sta a indicare:
*casa, posto per vivere***

Che cos'è l'Ecologia?

L'Ecologia è la scienza che studia le relazioni tra gli organismi (vegetali, animali, microrganismi...) e l'ambiente in cui vivono.



oppure meglio ...

Lo studio delle interazioni tra:

- fattori abiotici (variabili fisiche, chimiche) e**
- fattori biotici (organismi viventi e le loro relazioni)**

che determinano l'abbondanza e la distribuzione degli organismi sulla Terra

e l'Ecologia applicata?

L'Ecologia applicata è quella parte dell'Ecologia che si occupa delle alterazioni causate (direttamente o indirettamente) dalle attività umane agli organismi viventi e all'ambiente in cui viviamo



Quali sono gli oggetti di studio dell'Ecologia ?

L'ecologia si occupa dei livelli più alti della gerarchia di organizzazione della materia vivente



- ✓ Un insieme di individui costituisce una *popolazione*
- ✓ un insieme di popolazioni una *comunità (c. biotica)*
- ✓ una comunità assieme ai fattori abiotici un *ecosistema*

A tutti i livelli gerarchici il passaggio da un livello di complessità inferiore a uno superiore comporta l'esprimersi di

Proprietà emergenti

cioè caratteristiche nuove e peculiari del livello, che non sono soltanto la somma delle caratteristiche di ciascuno degli elementi del livello inferiore

Questa è la ragione per cui in ecologia si enfatizza lo studio

Olistico o *approccio sistemico*

perché lo studio dettagliato di unità sempre più piccole non spiega sempre pienamente i fenomeni che si verificano

Vladimir Ivanovič Vernadskij

- La Géochimie, Parigi (1924)
- Biosfera, Leningrado (1926)

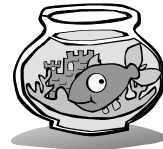
Pensieri filosofici di un naturalista (1988)

La biosfera, Red Edizioni, 1986

La biosfera e la noosfera, Sellerio ed., 1999

Ambiente

**È il *non self*, NON SÉ dell'osservatore
è dunque un concetto soggettivo!**



**Contiene tutti gli elementi del sistema
che include l'osservatore:
tutto ciò che non è l'osservatore
rappresenta il suo ambiente.**

Ambiente

Ciascun individuo si confronta con tutte le caratteristiche dell'ambiente in cui vive:

- **chimiche, fisiche ecc.**
(ambiente abiotico)
- **tutti gli altri organismi**
(ambiente biotico)



Ambiente abiotico e biotico

Gli esseri viventi (ambiente biotico) sono connessi strutturalmente con l'ambiente abiotico; non solo, vivono entro le leggi fisiche che governano tutti i fenomeni che avvengono sulla Terra



Ambiente abiotico e biotico

La differenza tra i comparti è nella risposta a queste leggi:



- nell'a. abiotico le reazioni avvengono nella direzione di annullamento dell'energia, cioè tendono a renderla minima (es. i sassi rotolano verso il basso);
- nell'a. biotico l'energia è usata per contrastare le leggi fisiche (es. gli uccelli volano contro la gravità)

Ambiente abiotico e biotico

La vita degli organismi sulla Terra dipende dal comparto abiotico

- per la composizione (C, H, O, N, S, P, ecc.)
- per la funzionalità (luce ~ fotosintesi)



Ambiente abiotico e biotico

E' vero anche il contrario:



**La componente biotica condiziona il
comparto abiotico**

**(es. l'ossigeno, assente nell'atmosfera primordiale -
riducente, ricca di metano, ammoniacca, ecc. - e
successivamente prodotto da organismi come
sottoprodotto metabolico nell'uso di altri elementi/
composti)**

Ambiente abiotico e biotico



**La vita degli organismi sulla
Terra dipende dal comparto
abiotico ma la presenza degli
organismi (comparto biotico)
modifica continuamente il
comparto abiotico:
quindi esiste un continuo
scambio tra biotico e abiotico**

La relazione tra una SPECIE e il suo ambiente ha 3 aspetti ...



- Areale
 - Habitat*
 - Nicchia*
- (*Hutchinson, 1954)



... i 3 aspetti:

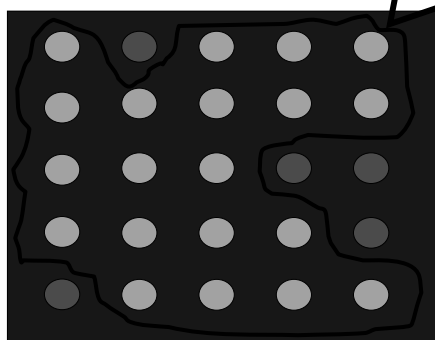
- **areale**, lo spazio geografico occupato, registrato su una carta geografica;
- **habitat**, lo spazio n-dimensionale definito dagli ambiti di tolleranza delle variabili abiotiche entro cui la specie vive;
- **nicchia**, lo spazio n-dimensionale definito dagli ambiti di tolleranza delle variabili abiotiche e biotiche.



L'areale

L'insieme dei punti nello spazio geografico (fisico) in cui si rileva la presenza degli organismi della specie

Areale di distribuzione



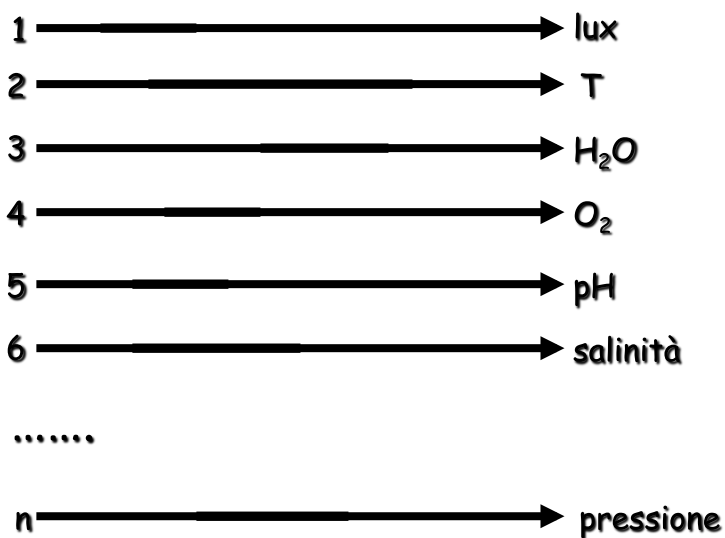
● presente
● assente

L'habitat (Hutchinson, 1954)

**Lo spazio
multidimensionale (teorico)
costruito tenendo conto
degli ambiti di tolleranza
della specie rispetto alle
variabili abiotiche**



L'habitat

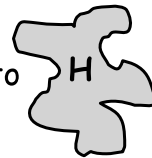




L'habitat

Rappresenta quindi lo spazio operativo (sempre teorico) della specie rispetto alle variabili abiotiche

Può essere rappresentato come un INSIEME

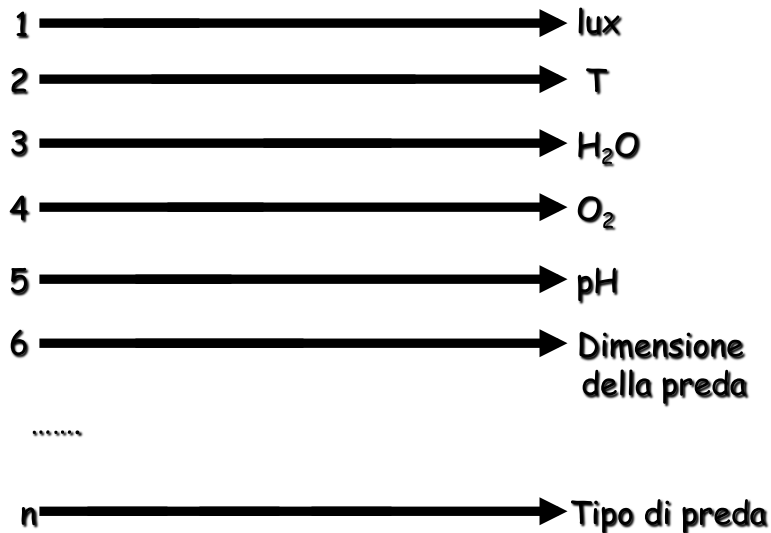


La nicchia ecologica (Hutchinson, 1954)

Lo spazio multidimensionale (teorico) costruito tenendo conto degli ambiti di tolleranza della specie rispetto alle variabili sia abiotiche sia biotiche



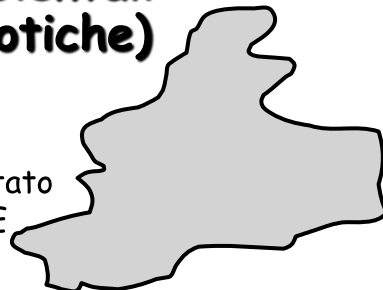
La nicchia



La nicchia

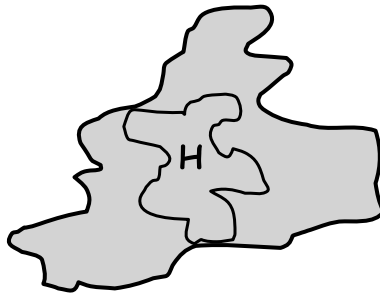
Rappresenta quindi lo spazio operativo (sempre teorico) della specie rispetto a tutte le variabili ambientali (abiotiche e biotiche)

Può essere rappresentato come un INSIEME

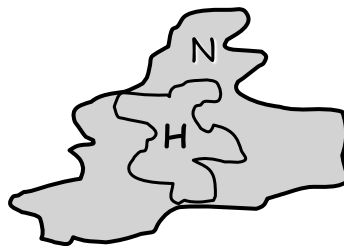


Relazione nicchia/habitat

Poichè sono entrambi
rappresentati come
INSIEMI



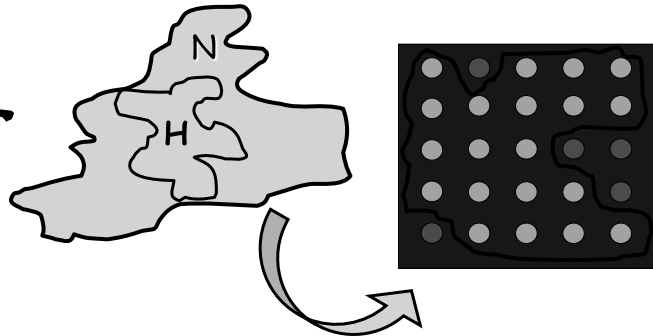
Relazione nicchia/habitat



**Quindi l'habitat è un
sottoinsieme della nicchia**



Relazione tra nicchia/habitat e areale



**L'areale è l'insieme dei punti
geografici in cui si ottemperano
le condizioni di nicchia e habitat**



Il concetto di nicchia è stato utilizzato in molti modi ...

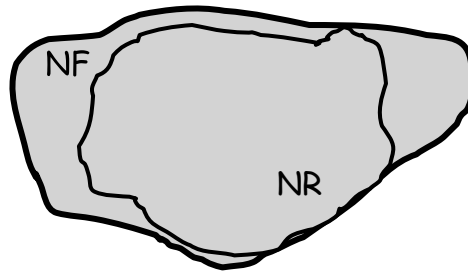
**La nicchia fondamentale è la
massima ampiezza teorica di nicchia
in condizioni ideali (assenza di
competitori, predatori, ...) cioè la
nicchia potenziale**

**La nicchia realizzata è la nicchia
effettiva**

La nicchia ecologica



**Nicchia
fondamentale**



**Nicchia
realizzata**



L'ambiente abiotico

Fattori abiotici e biotici

Legge del minimo o di Liebig

La crescita di un organismo è limitata da un qualsiasi fattore ambientale presente con valori inferiori alla necessità

Justus von Liebig (1803-1873), chimico tedesco che si occupava di chimica organica e di biochimica

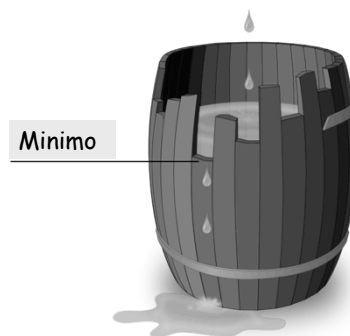
Il suo lavoro è successivo quello di Carl Sprengel (1787-1859), agronomo tedesco che a buon diritto deve essere considerato il padre della Legge del Minimo

Legge del minimo o di Liebig

L'accrescimento di un individuo (popolazione) è proporzionale alla quantità del nutriente limitante, cioè quello presente in quantità più scarsa, che per questo è detto "fattore limitante"

Liebig utilizzò l'immagine della botte per spiegare la sua legge:

la capacità di una botte con doghe di lunghezza diversa è limitata dalla doga più corta



Botte di Liebig

Fattori abiotici e biotici

Legge della tolleranza o di Shelford

Estensione della legge del Minimo, postula che ogni organismo rispetto ai fattori ambientali ha un intervallo di tolleranza compreso tra un minimo e un massimo entro cui si colloca il suo optimum ecologico

Victor Ernest Shelford (1877-1968) zoologo/ecologo animale americano che contribuì a trasformare l'ecologia in una disciplina distinta

Fattori abiotici e biotici

Legge della tolleranza o di Shelford

La legge, formulata nel 1911, sostiene che la presenza e il successo di un qualsiasi organismo dipendono da come viene soddisfatto il complesso delle condizioni ambientali (cioè climatiche, topografiche, biologiche, ...)



Intervalli di tolleranza

- 1 → lux
- 2 → T
- 3 → H₂O
- 4 → O₂
- 5 → pH
- 6 → Dim. preda
- 7 → sali di N

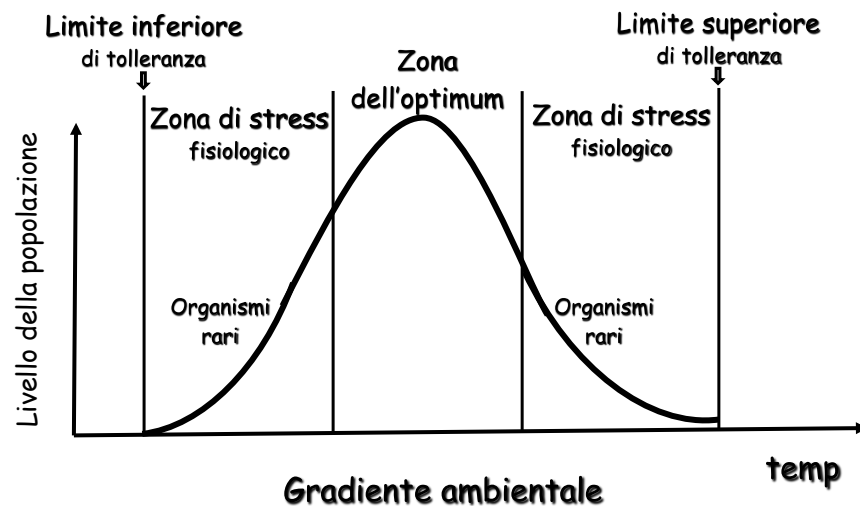
Fattori abiotici e biotici

Legge della tolleranza o di Shelford

Ogni specie, per ciascun fattore ambientale, mostra un intervallo ottimale di crescita entro il quale la popolazione prospera. Al di fuori di questo intervallo ottimale, esiste un intervallo di tolleranza entro il quale la specie è ancora in grado di crescere, anche se a tasso ridotto, o almeno di sopravvivere.

Invece, oltre i limiti dell'intervallo di tolleranza, la specie non può sopravvivere.

Distribuzione delle popolazioni



Fattori abiotici e biotici

Variabili Abiotiche	Variabili Biotiche
Fattori fisici	Relazioni intra-specifiche
Luce	Competizione
Temperatura	
	Relazioni inter-specifiche
Fattori chimici	Competizione
Acqua	Mutualismo
Ossigeno	Parassitismo
Anidride carbonica	Predazione