



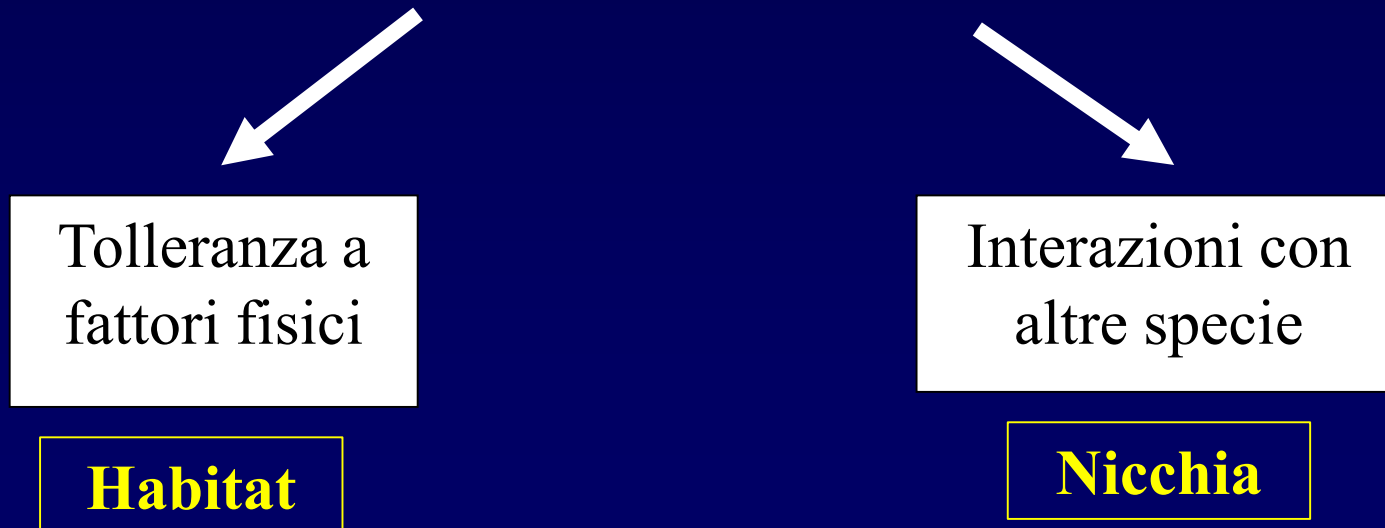
“NICCHIA ECOLOGICA” E “HABITAT”

Domande :

1. Che cosa determina il numero di specie presenti in una comunità?
2. Che cosa implicano le differenti abbondanze delle specie in una comunità?

TEORIA DELLA NICCHIA ECOLOGICA

“Ruolo” di una specie nell’ambiente



CONCEZIONI DI “NICCHIA” ECOLOGICA

1- GRINNEL (1917) - “Nicchia-habitat” (inter-ecosistemica)

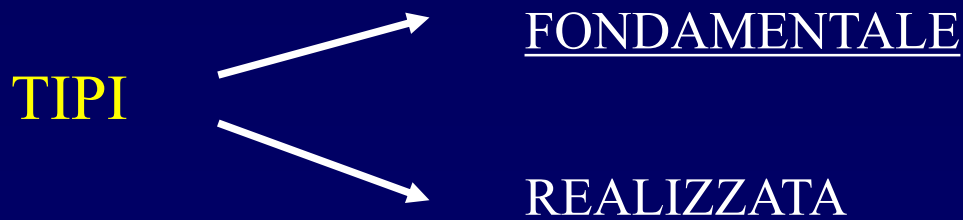
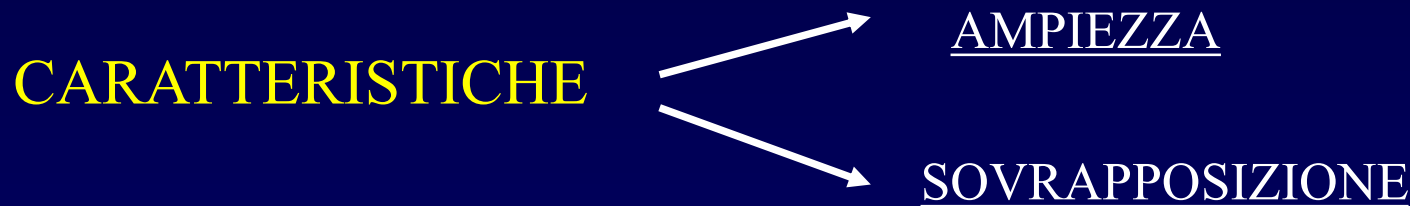
Insieme dei luoghi (“*ambienti*”) in cui si rinviene una specie

2- ELTON (1927) - “Nicchia-funzionale” (inter-ecosistemica)

Insieme delle risorse alimentari consumate da una specie nei diversi luoghi

3- HUTCHINSON (1958) - “Nicchia-multidimensionale” (intra-ecosistemica)

Insieme dei fattori ecologici (o ambientali) che consentono la sopravvivenza di una specie in una comunità;
può essere rappresentata come un *iper-volume* in un sistema multi-dimensionale di assi cartesiani, ciascuno rappresentante il gradiente di un fattore ecologico.



FATTORI ECOLOGICI

Attributi dell'ambiente, che influenzano i processi biologici.

Appartengono a due categorie:

CONDIZIONI

Fattori, generalmente fisici o chimici, che influenzano la vita degli organismi. Sono *utilizzati* ma senza essere consumati (ad es. luce, acqua, temperatura, umidità, salinità, acidità, viscosità ...)

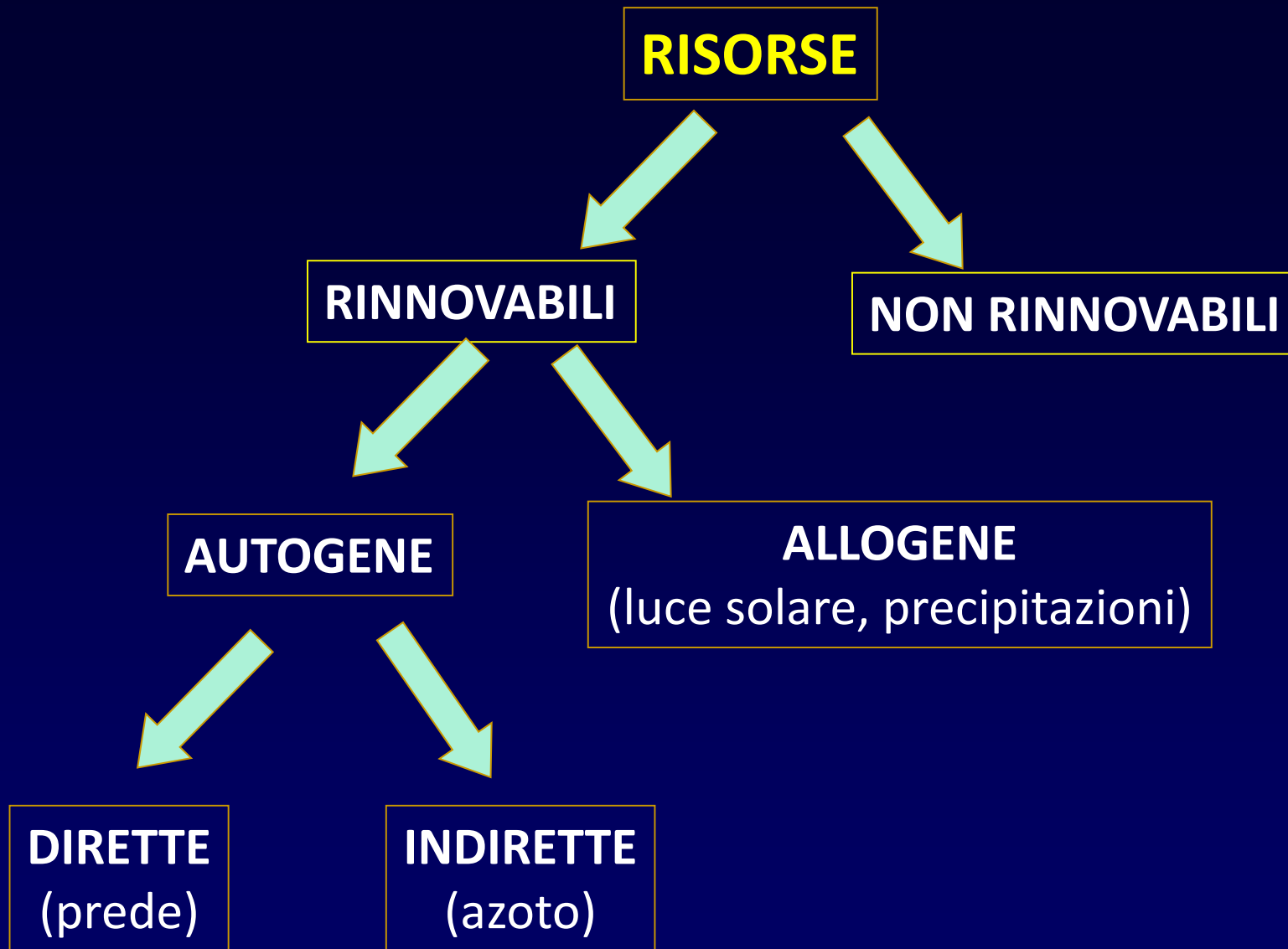
RISORSE

Tutto ciò che può essere *consumato* da un organismo per mantenersi, accrescersi e riprodursi (ad es. luce, acqua, alimento, spazio, nascondigli, ecc.)

RISORSE

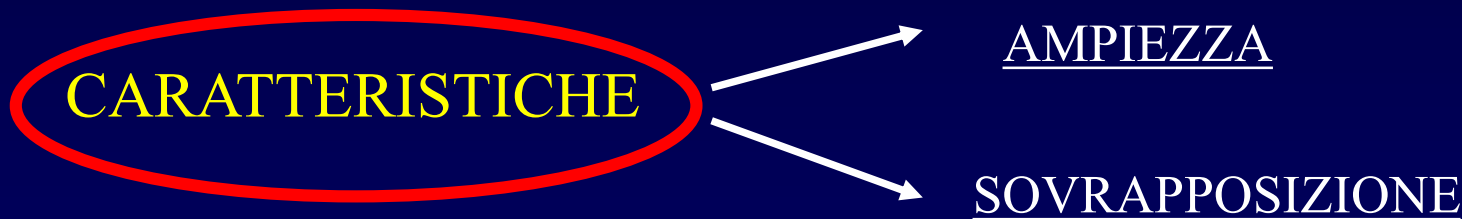
- Le risorse possono essere **rinnovabili** se il *tasso di rigenerazione* è maggiore del *tasso di consumo*; altrimenti sono **non-rinnovabili**.

- Le **risorse rinnovabili** possono essere **allogene** (ad es. luce solare, precipitazioni) o **autogene** che, a loro volta, possono essere di tipo **diretto** (ad es. preda per il predatore) ed **indiretto** (ad es. disponibilità di azoto per le piante).

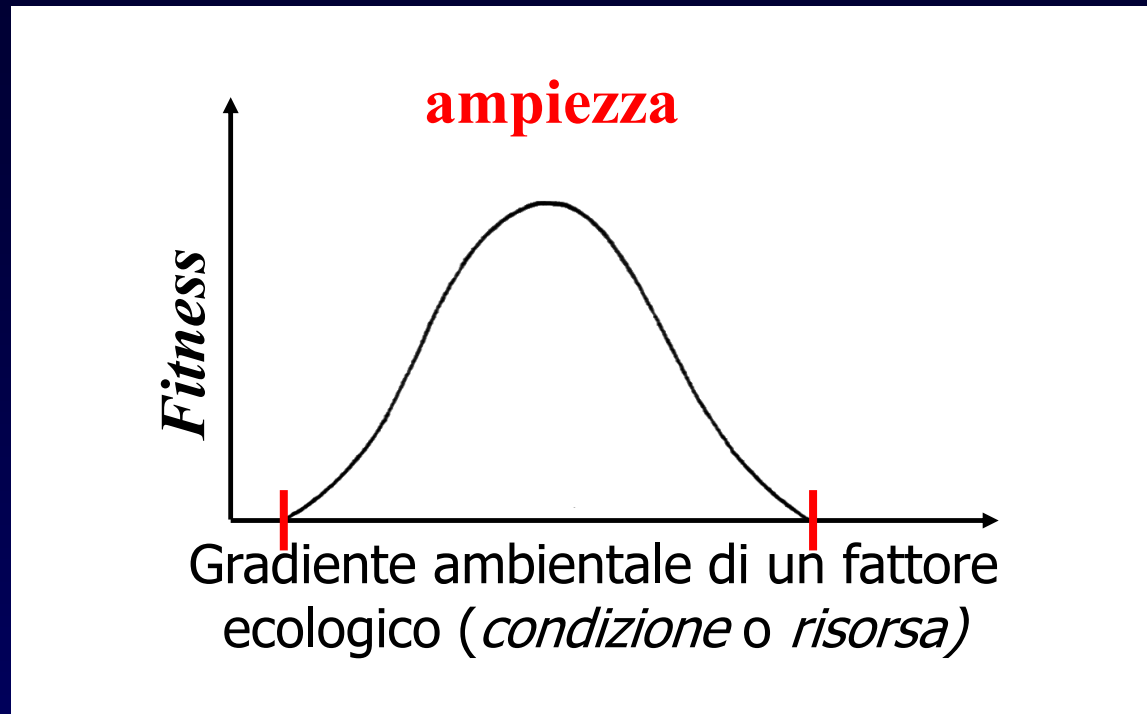


3 - HUTCHINSON (1958) - “Nicchia-multidimensionale” (intra-ecosistemica)

Insieme dei fattori ecologici (condizioni e risorse) che consentono la sopravvivenza di una specie in una comunità; può essere rappresentata come un *iper-volume* in un sistema multi-dimensionale di assi cartesiani, ciascuno rappresentante il gradiente di un fattore ecologico.



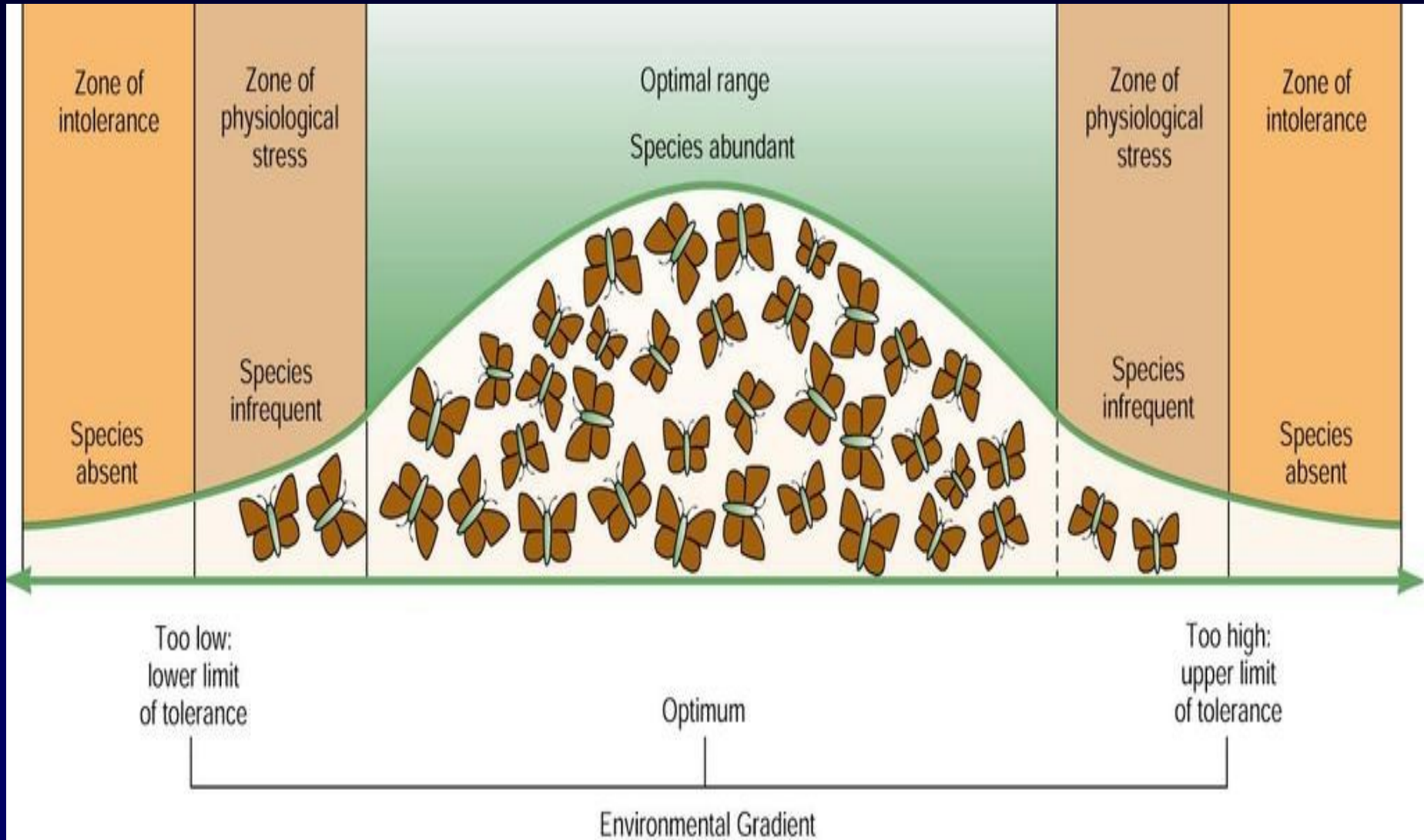
NICCHIA ECOLOGICA: rappresentazione di un asse (gradiente)



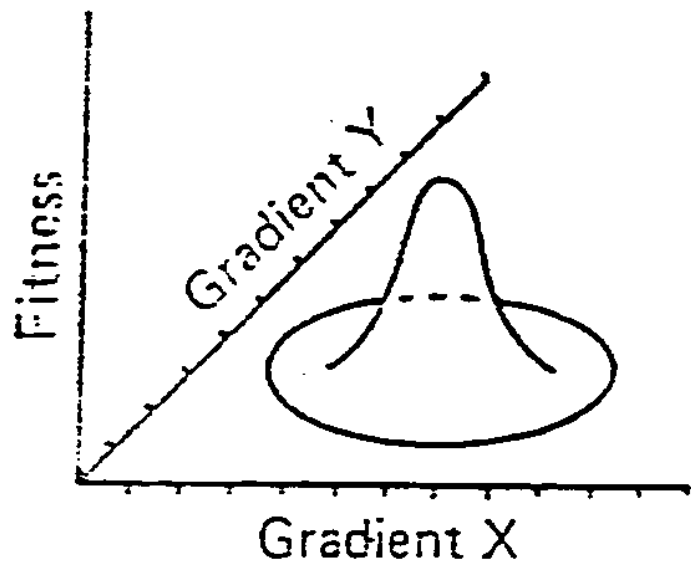
Fitness (“benessere”)

Grado di *adattamento* di una popolazione di una data specie ai diversi valori di un fattore ambientale.

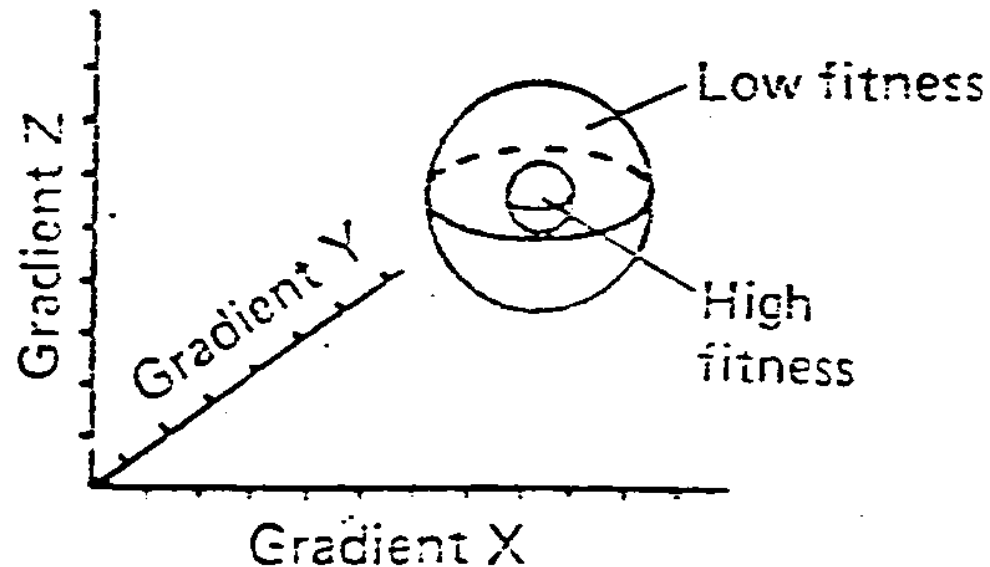
Si può misurare come: dimensione della popolazione, ricoprimento, successo riproduttivo



Rappresentazione di 2 o 3 assi di nicchia

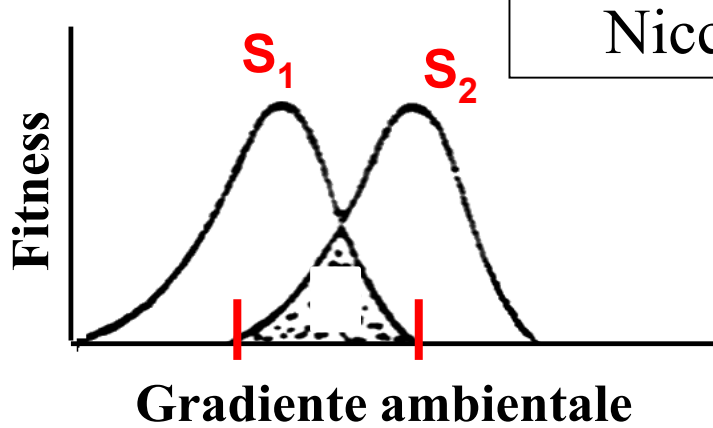


**2 assi di
nicchia**

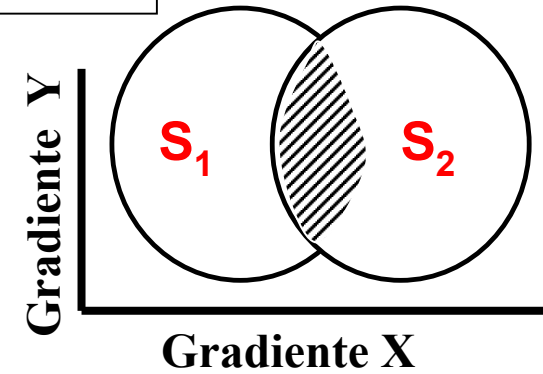


**3 assi di
nicchia**

Sovrapposizione di nicchia

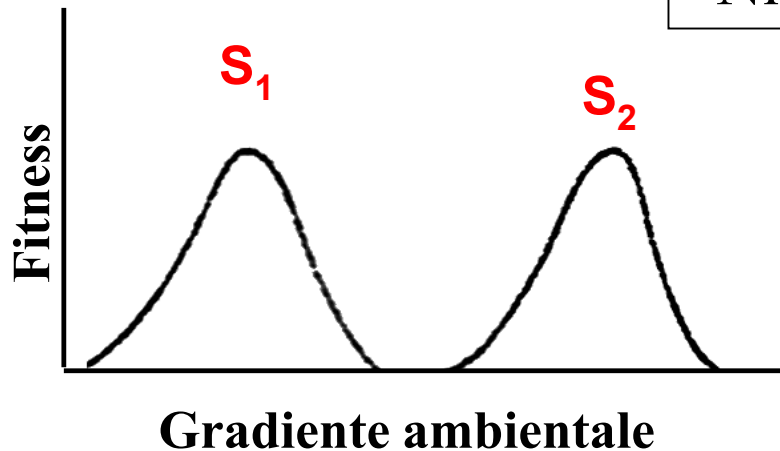


1 asse

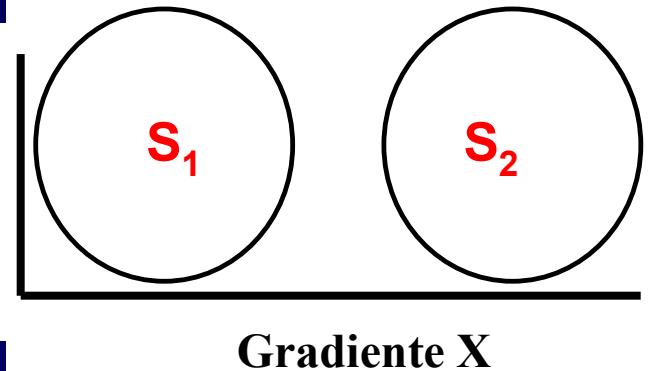


2 assi

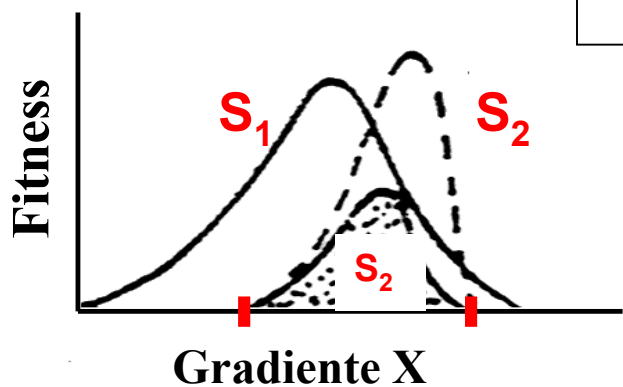
Nicchie disgiunte



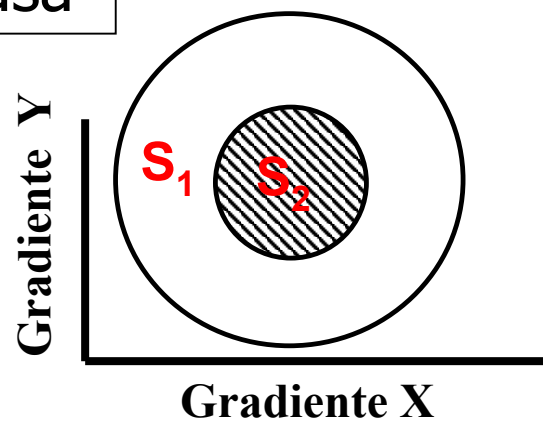
Gradiente Y



Nicchia interclusa

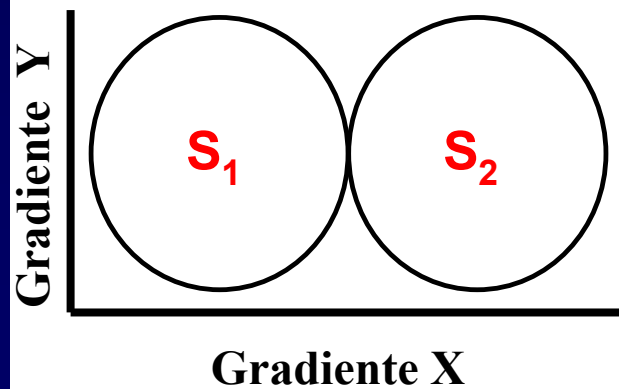
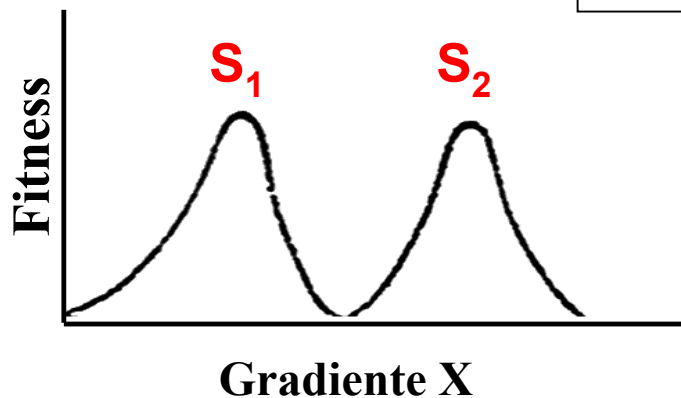


1 asse



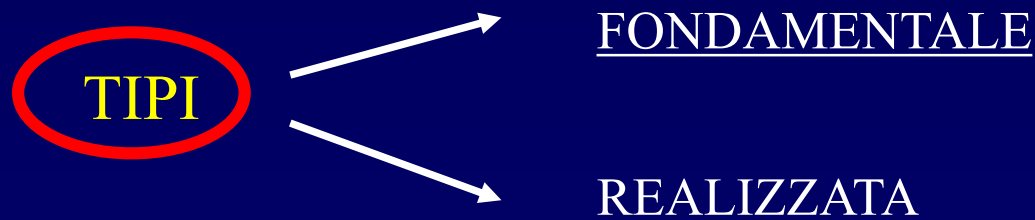
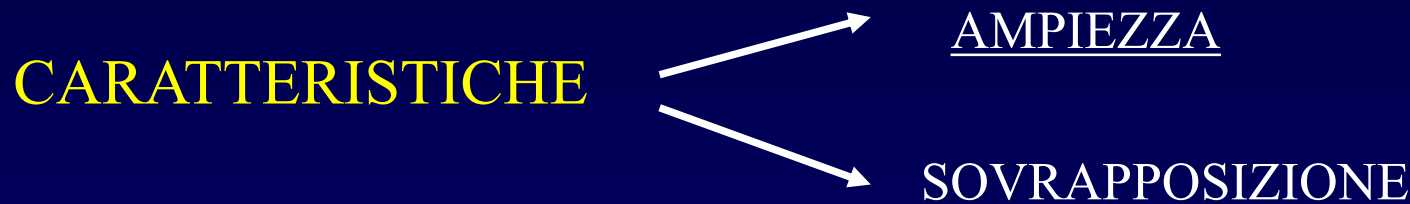
2 assi

Nicchie adiacenti



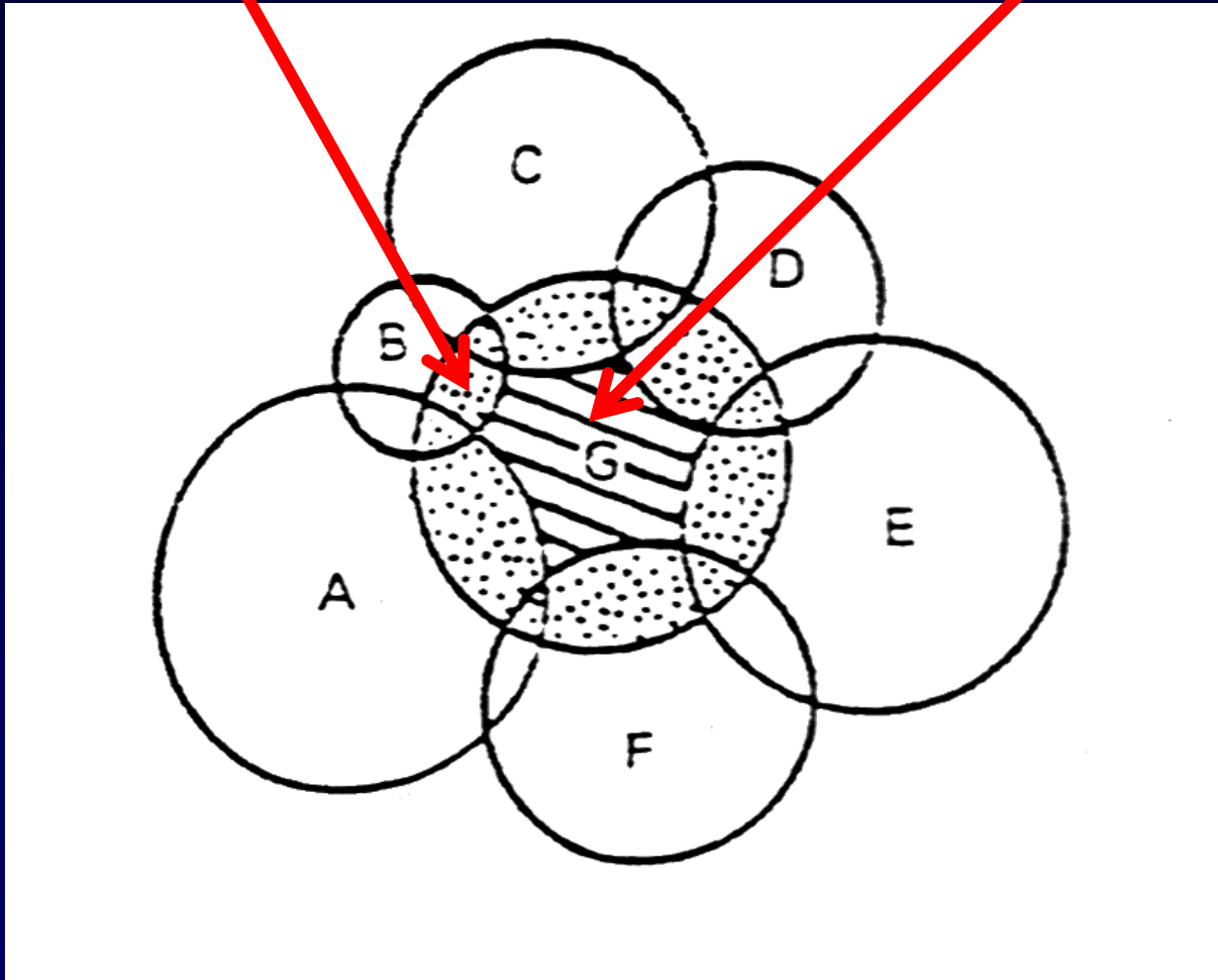
3- HUTCHINSON (1958) - “Nicchia-multidimensionale” (intra-ecosistemica)

Insieme dei **fattori ecologici** (condizioni e risorse) che consentono la sopravvivenza di una specie in una comunità; può essere rappresentata come un *iper-volume* in un sistema multi-dimensionale di assi cartesiani, ciascuno rappresentante il gradiente di un fattore ecologico.



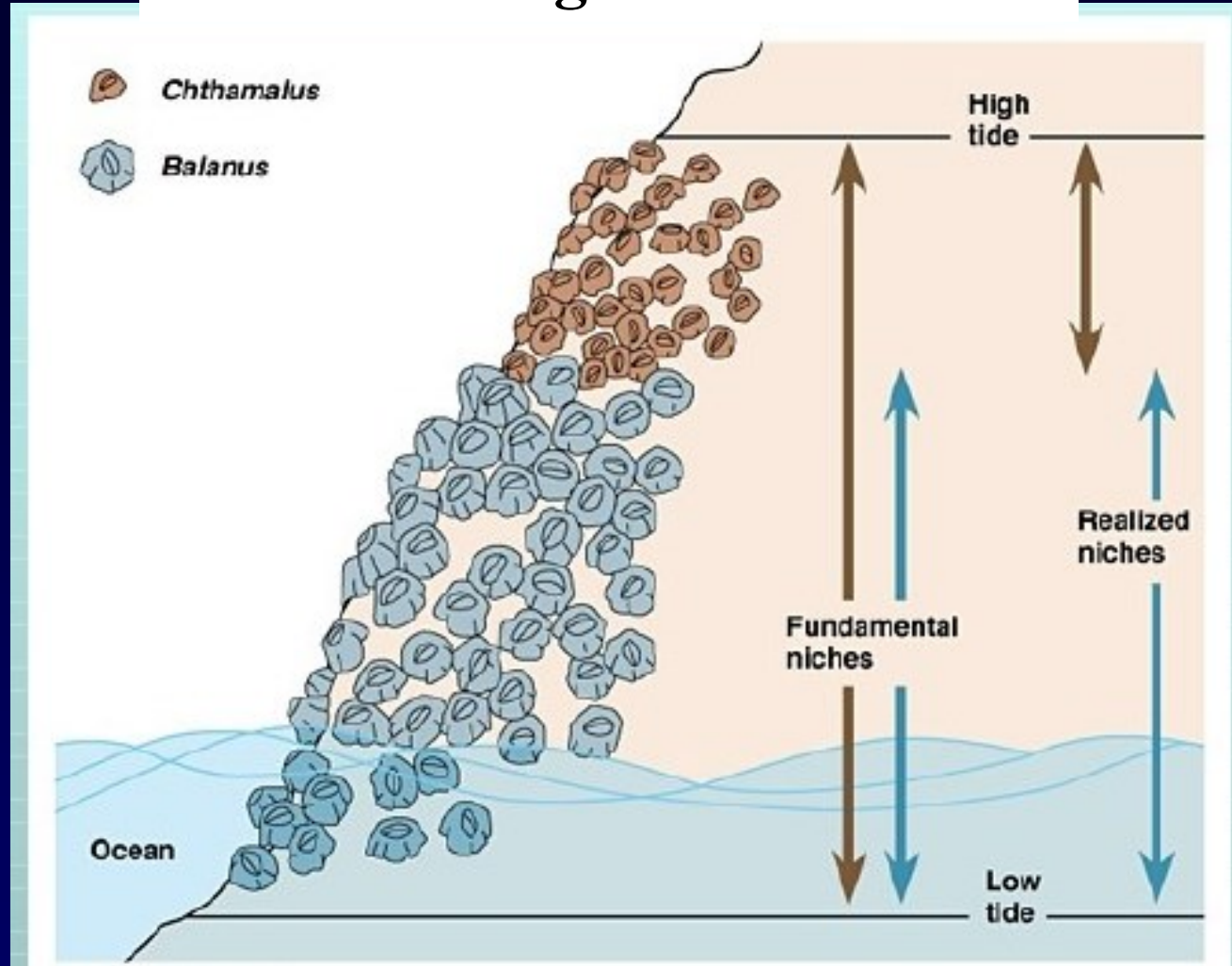
Nicchia fondamentale (G)

Nicchia realizzata (G)



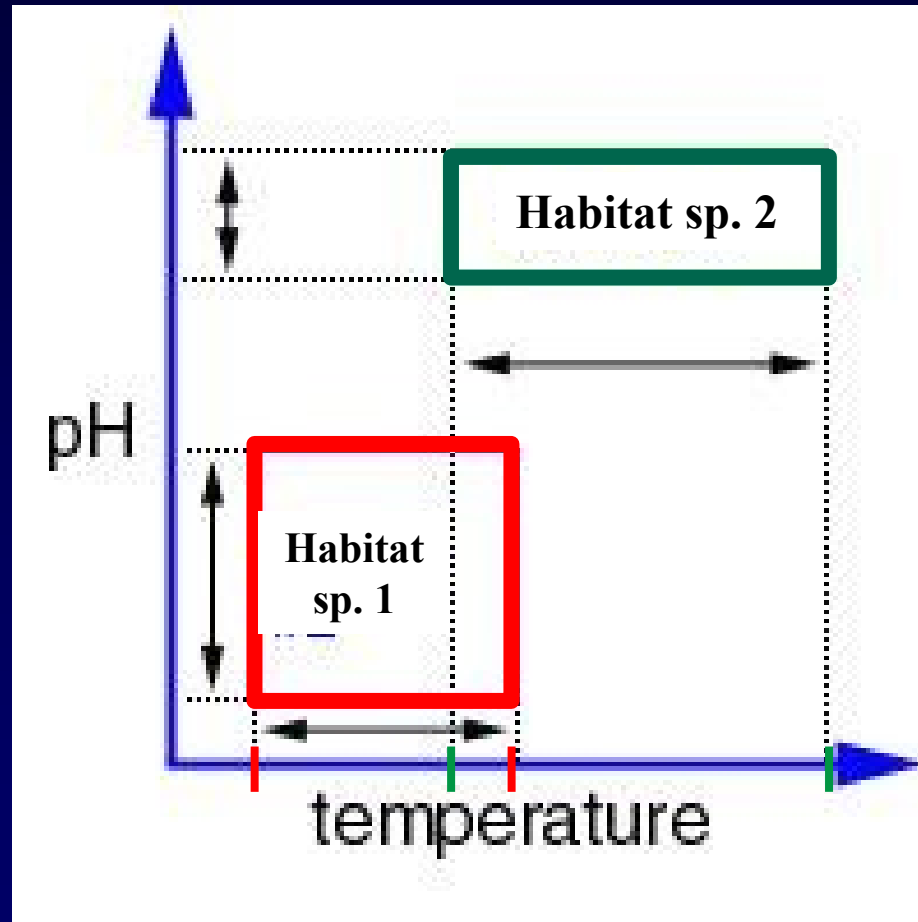
Nicchia ecologica “realizzata”

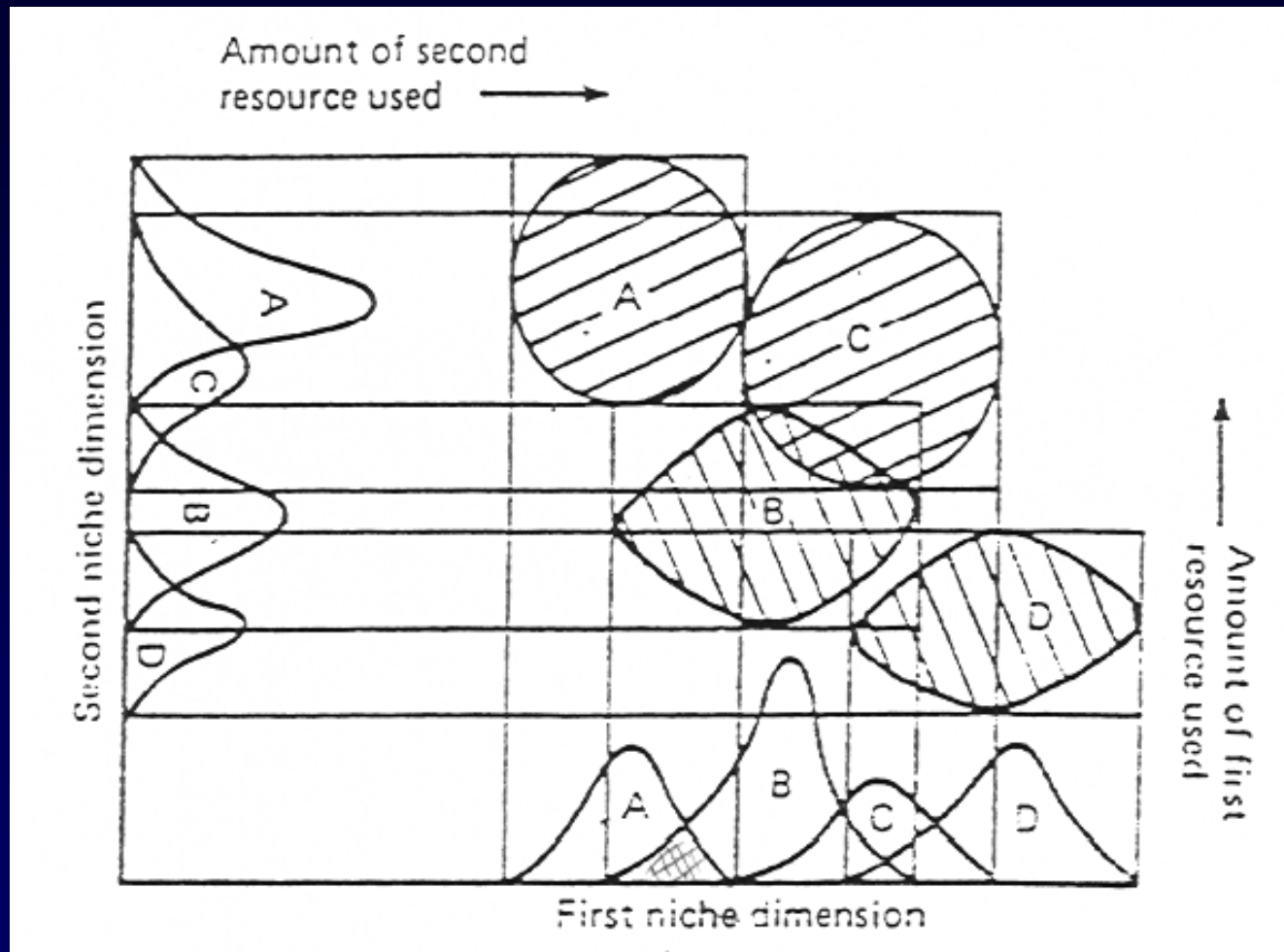
Prof. Giovanni Fulvio Russo
Università Parthenope, Napoli



Connell (1961) dimostrò che, tra i Cirripedi di ambiente di marea, la nicchia “realizzata” dagli Ctamali è più ristretta di quella “fondamentale”, perché svantaggiati dalla competizione con i Balani.

Confronto tra 2 assi di habitat





Specie con sovrapposizioni su di un asse di nicchia possono nel complesso degli assi non avere sovrapposizioni di nicchia.

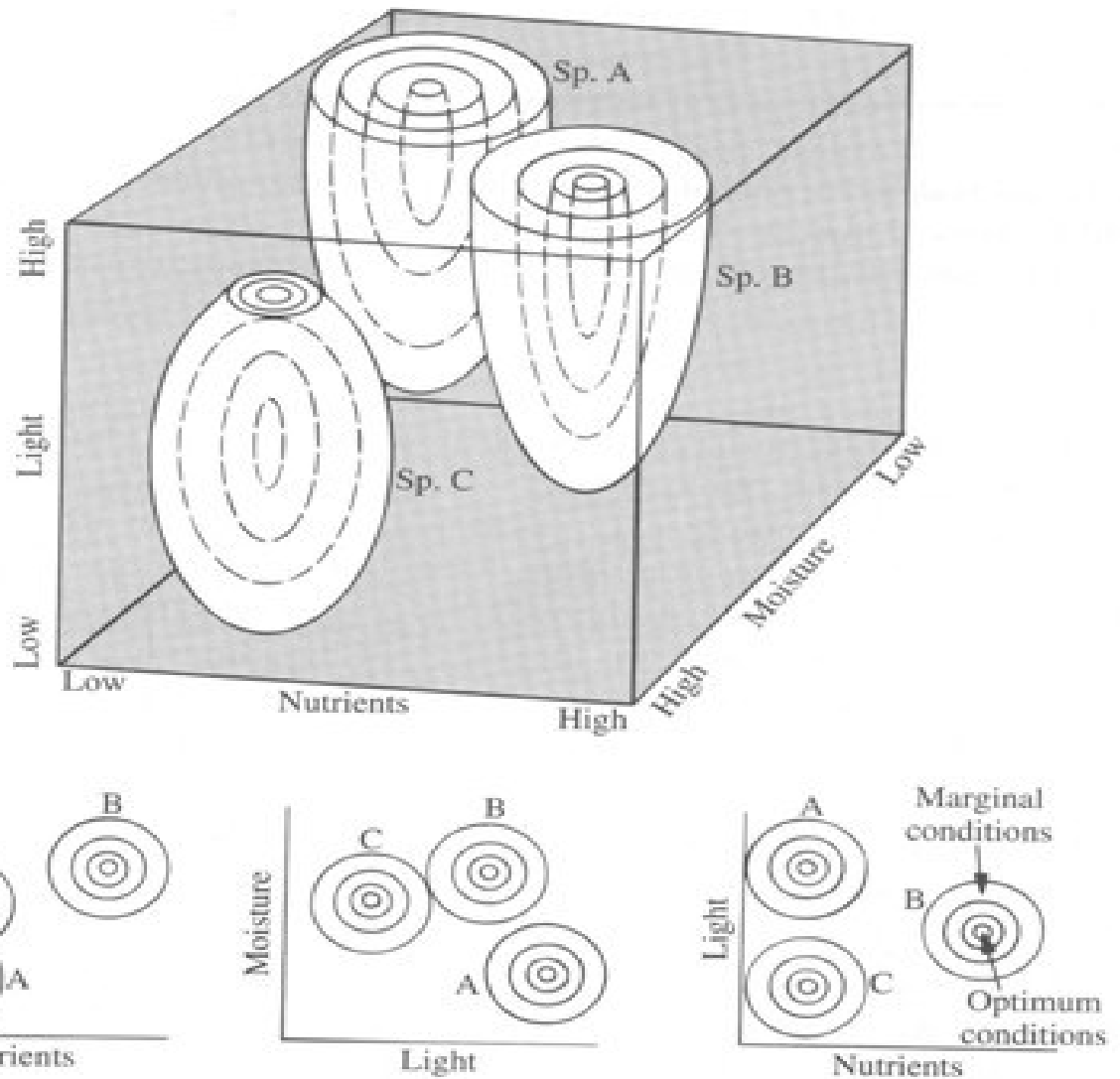


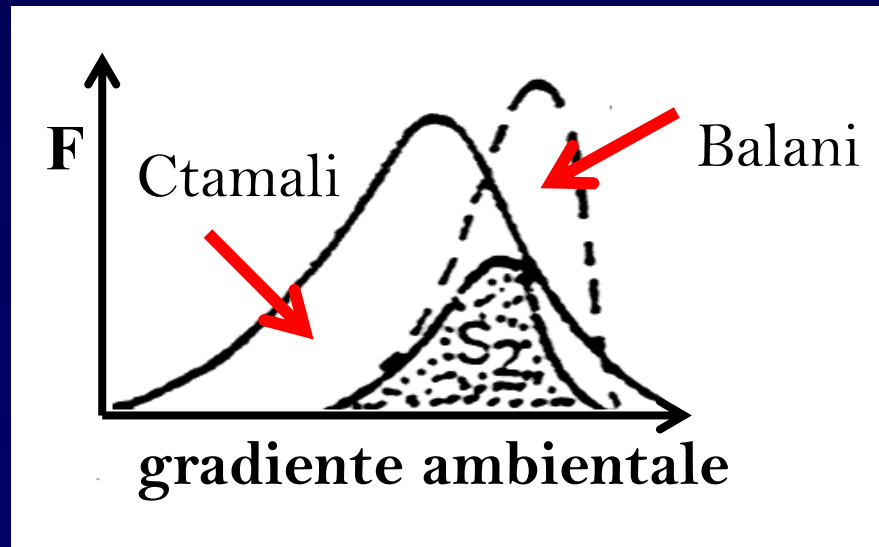
Figure 15-9 Diagram of the realized niche volumes of three tree species, defined in terms of light, moisture, and nutrients. The niches defined in terms of two parameters at a time are shown below. The concentric volumes (circles) represent various portions of the realized niches, from optimum to marginal. Species A is light demanding but tolerant of low nutrient and moisture conditions (e.g., a species of pine). Species B is moderately light demanding but requires high moisture and nutrient levels (e.g., a spruce). Species C is tolerant of low light and nutrients but requires moderate to high levels of moisture (e.g., a hemlock).

Principio di “esclusione competitiva” (di GAUSE)

“Popolazioni stabili di due o più specie non possono occupare continuamente la stessa nicchia ecologica”.

Quando due specie competono per le stesse risorse, una avrà più successo (competitore superiore) rispetto all'altra (competitore inferiore).

Il competitore inferiore o si estingue localmente oppure si adatta in modo da non essere più in competizione col competitore superiore (ad es. i *Balani* studiati da Connell).



Passeriformi (genere *Dendroica*)



Mac Arthur (1958) dimostrò il principio di esclusione competitiva per ben 5 specie di passeri insettivori che si alimentavano sugli stessi alberi ma a diversa altezza e distanza dal tronco.

Equivalenti ecologici

Specie diverse che possono occupare nicchie simili in ecosistemi di regioni geografiche lontane.

Esempio: bisonti in Nord America; zebre, gazzelle e antilopi in Africa; cavalli e asini selvatici in Eurasia; canguri in Australia.

Se una specie equivalente ecologico viene introdotta in una regione geografica differente da quella in cui vive è considerata una specie *alloctona* e:

- o si estingue localmente, se è competitore inferiore rispetto alla specie *autoctona* equivalente;
- oppure, se è competitore superiore, può provocare l'estinzione locale della specie autoctona equivalente (problema delle specie *alloctone invasive*);
- oppure si adatta anche nella nuova regione geografica riducendo la sua ampiezza di nicchia e quella della specie autoctona equivalente.

4 - ODUM (1971) - “Nicchia ecologica” (intra-ecosistemica)

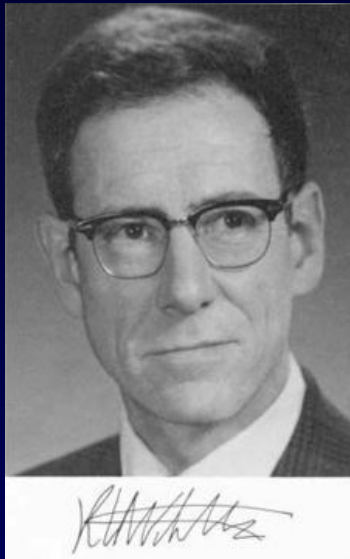
Per Odum tutte e tre le precedenti definizioni di nicchia vanno bene, includendole tutte senza distinzioni:

“La nicchia ecologica comprende non solo lo spazio fisico occupato da una specie (il luogo in cui vive) ma anche il suo ruolo funzionale nella comunità (le risorse trofiche che utilizza) e la sua posizione nei gradienti ambientali di fattori fisici (condizioni)”.

“Questi tre aspetti della nicchia possono essere designati come la *nicchia-habitat*, la *nicchia-trofica* e la *nicchia-multidimensionale*”.

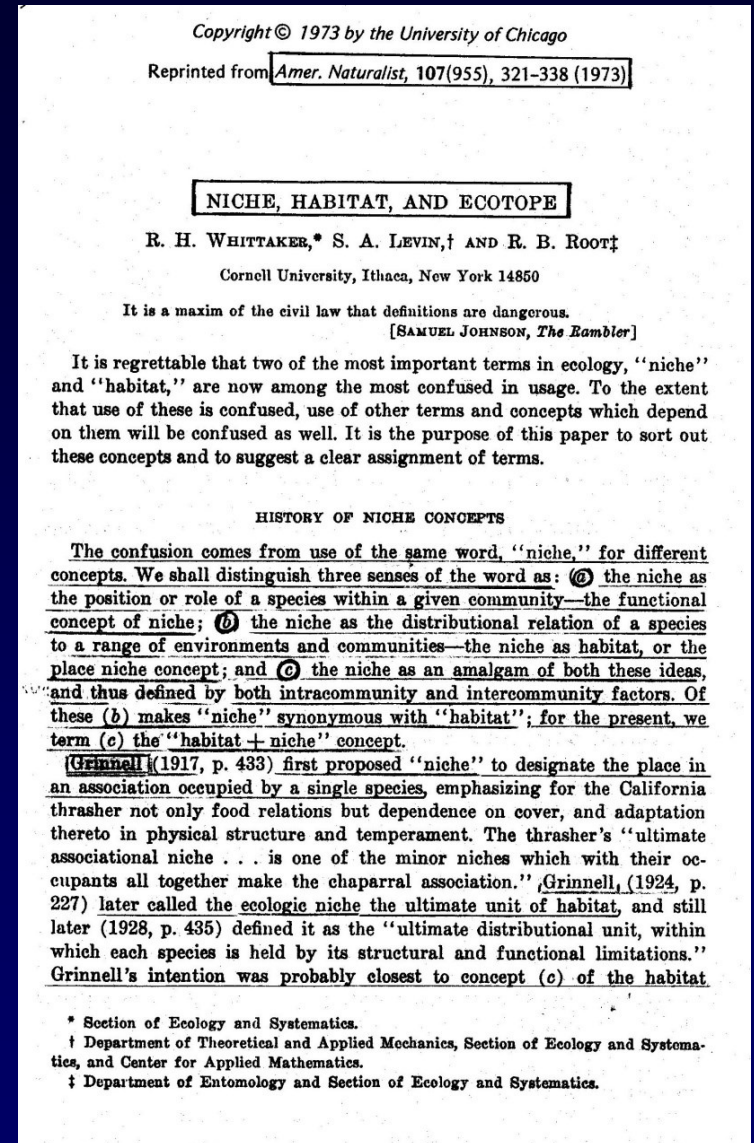
**L’habitat è l’indirizzo di una specie,
la nicchia è la sua professione.**

5 - WHITTAKER (1973) - “Nicchia multidimensionale” (intra-ecosistemica)



Robert
Whittaker

Whittaker contesta la concezione acritica di Odum e apporta modifiche alla concezione di Hutchinson: “La nicchia ecologica è definita dall’iper-volume multidimensionale che rappresenta le risorse consumate da una specie in una comunità”.



HABITAT

1. ODUM (1971)

Luogo dove vive una specie, caratterizzato da caratteristiche *fisiche* o biologiche dominanti (ad es. habitat lacustre, habitat di foresta, habitat di prato, ecc.).

2. WHITTAKER *et al.* (1973)

Spettro di ambienti nell'ambito nei quali si rinviene una specie.

Per la sua definizione si considerano “fattori estensivi”, ossia di interesse **“inter-comunitario”** (soprattutto condizioni) e, quindi, con una forte componente spaziale (*gradienti ambientali*).

Habitat

Le m variabili dell'ambiente fisico, che formano gradienti spaziali in un area, definiscono, come assi, un *iperspazio habitat*.

La parte di questo iperspazio occupata da una determinata specie costituisce il suo *ipervolume habitat*.

La risposta della popolazione all'interno di questo ipervolume, espressa in misure di popolazione (*fitness*), descrive l'**HABITAT** della specie.

Nicchia

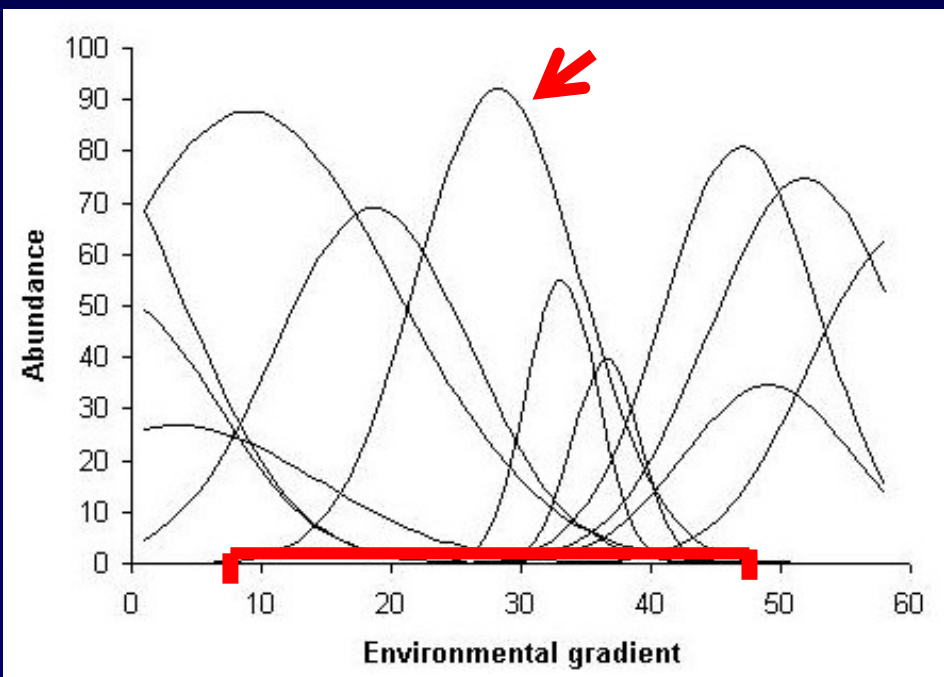
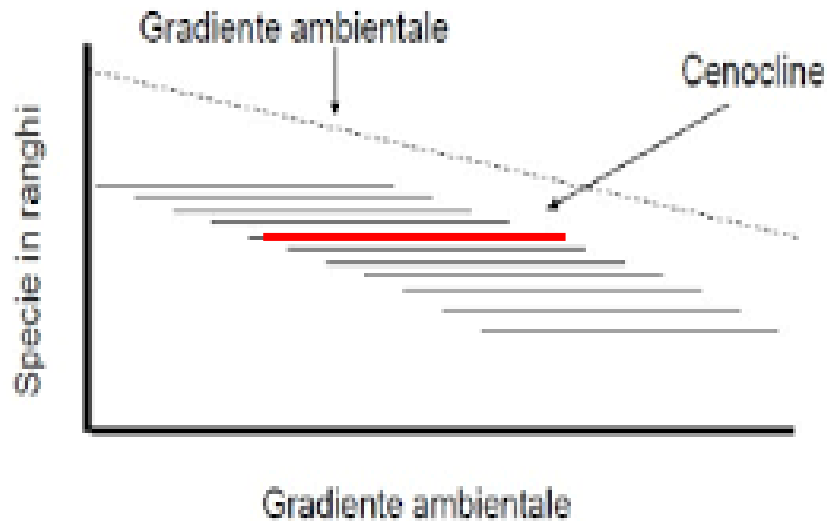
Le n variabili con le quali le specie sono correlate in una data comunità definiscono, come assi, un *iperspazio nicchia*.

La parte di questo iperspazio in cui una specie esiste costituisce il suo *ipervolume nicchia*.

La risposta della popolazione (*fitness*) all'interno dell'ipervolume descrive la **NICCHIA** della specie.

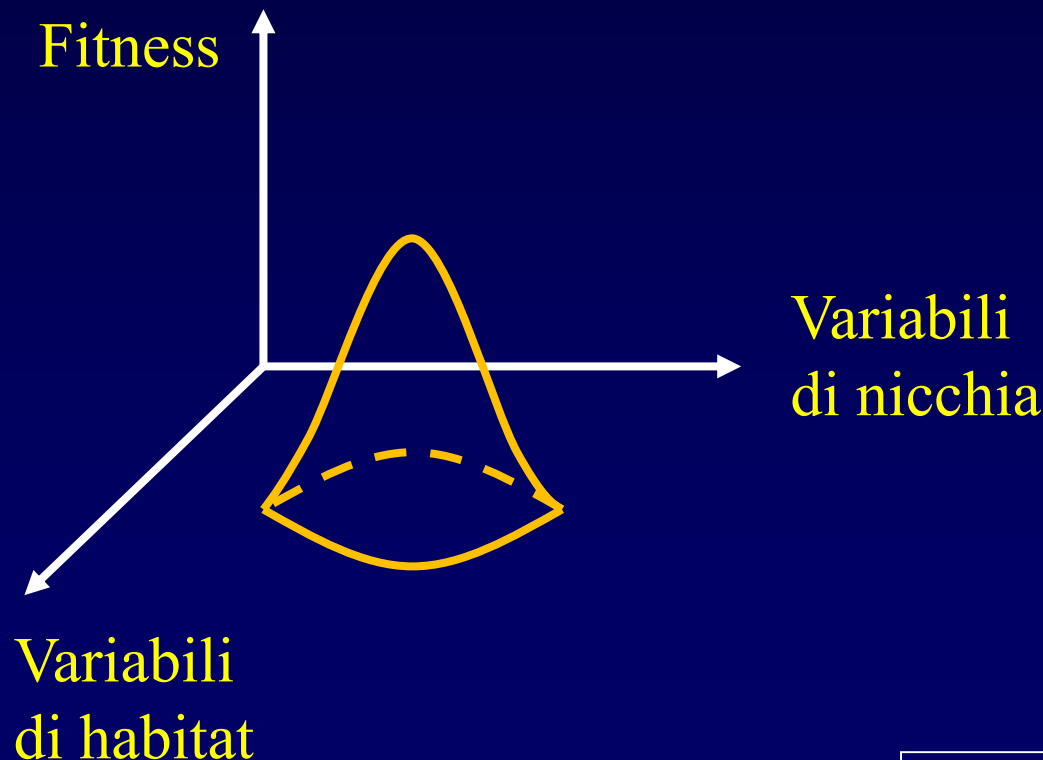
Nella rappresentazione di un **cenocline**, può essere riportato sull'asse delle ascisse un gradiente ambientale, cioè un asse di *habitat* o di *nicchia* a seconda del tipo di fattore ambientale considerato, insieme a misure di abbondanza (cioè di *fitness*) sull'asse delle ordinate.

Quindi, ognuna delle specie presenti è rappresentata da una linea curva che ne indica l'*habitat* (o la *nicchia*) rispetto al gradiente del fattore ambientale considerato, con relativa *ampiezza* ed eventuali *sovrapposizione* con altre specie.



Ecotopo

Le $m+n$ variabili di habitat e di nicchia possono combinarsi definendo, come assi, un $m+n$ dimensionale *iperspazio ecotopo*. La parte di questo iperspazio in cui esiste una specie costituisce il suo *ipervolume ecotopo*. Allorché si superimpongono misure di popolazione (*fitness*) in questo ipervolume, si descrive l'**ECOTOPO** della specie.



VARIABILI DI HABITAT

Condizioni: temperatura, pH, salinità, viscosità, ecc.

Sono “*fattori estensivi*”, cioè con una forte componente spaziale, che è possibile rilevare sul territorio come gradienti ambientali.

Ad esempio:

- **Elevazione – Profondità**
- **Esposizione** (a luce, vento, idrodinamismo, ecc..)
- **Inclinazione del substrato**
- **Tessitura granulometrica**
- **Umificazione**

VARIABILI DI NICCHIA

Risorse: luce, nutrienti, alimenti, ossigeno, spazio, ecc.

Possono essere variamente interconnesse tra di loro rispetto al *tempo* e ad altri fattori, che ne determinano il grado di consumo. Ad esempio:

- **nictemeralità** (in quale periodo del giorno)
- **stagionalità** (in quale periodo dell'anno)
- **trofismo**: taglia, consistenza e mobilità dell'alimento

VARIABILI DI POPOLAZIONE

Fitness: grado di *adattamento* della popolazione di una specie ai diversi valori di un fattore ambientale (un solo asse).

Si può misurare come: **densità** (abbondanza/superficie), **ricoprimento** (%), **successo riproduttivo**, **tasso di crescita** di una popolazione.

La migliore misura di **fitness**: **Tasso netto riproduttivo** (R_0):

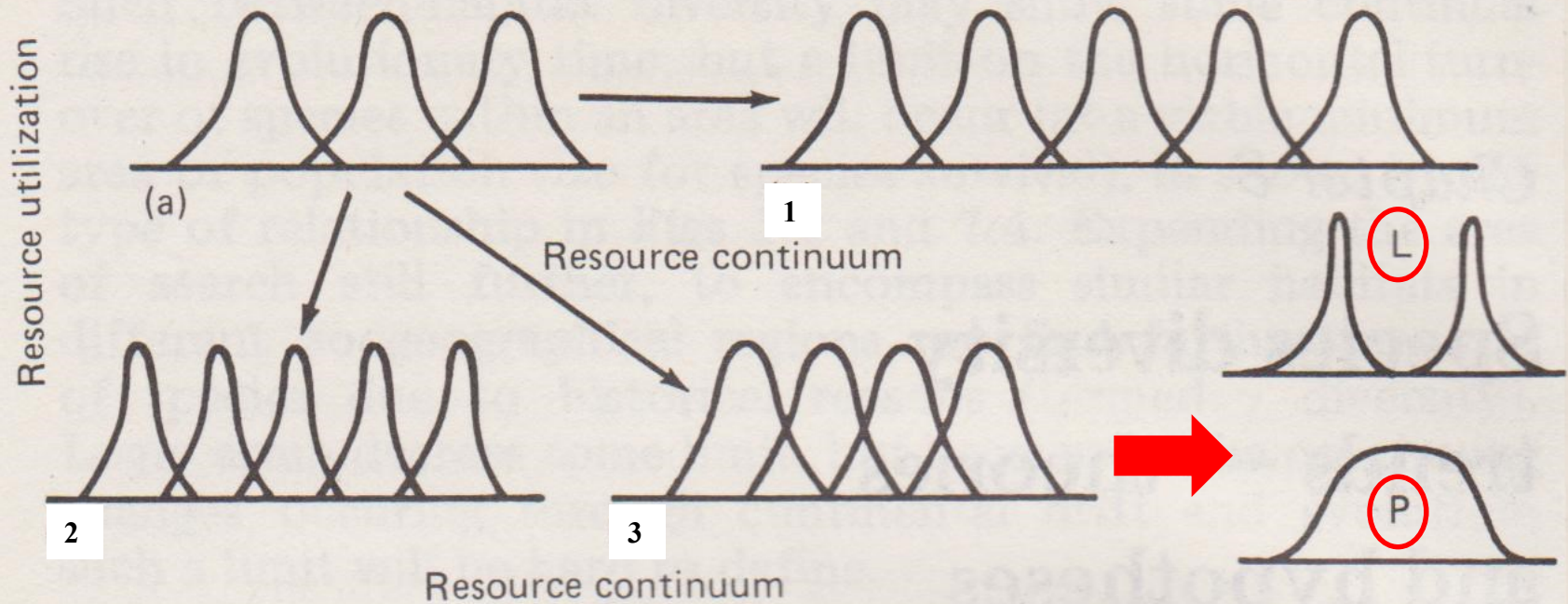
numero medio di figlie femmine prodotte da una femmina durante tutta la sua vita (che a loro volta raggiungono poi la maturità sessuale).

Incremento del numero di specie

Cosa determina l'incremento del numero di specie in una comunità?

1. Estensione dell'iperspazio-nicchia complessivo
(aumento delle risorse disponibili per le specie)
2. Diminuzione dell'ampiezza di nicchia
(aumento della specializzazione delle specie)
3. Aumento della sovrapposizione di nicchia
(aumento della competizione tra le specie)

Incremento del numero di specie



- 1- aumento delle risorse
- 2- aumento della specializzazione delle specie (curve *leptocurtiche*)
- 3- aumento della sovrapposizione di nicchia (curve *platicurtiche*)

L = curva *Leptocurtica*

P = curva *Platicurtica*

Terminologia

