

Corso di Abilitazione al censimento e al prelievo selettivo degli Ungulati

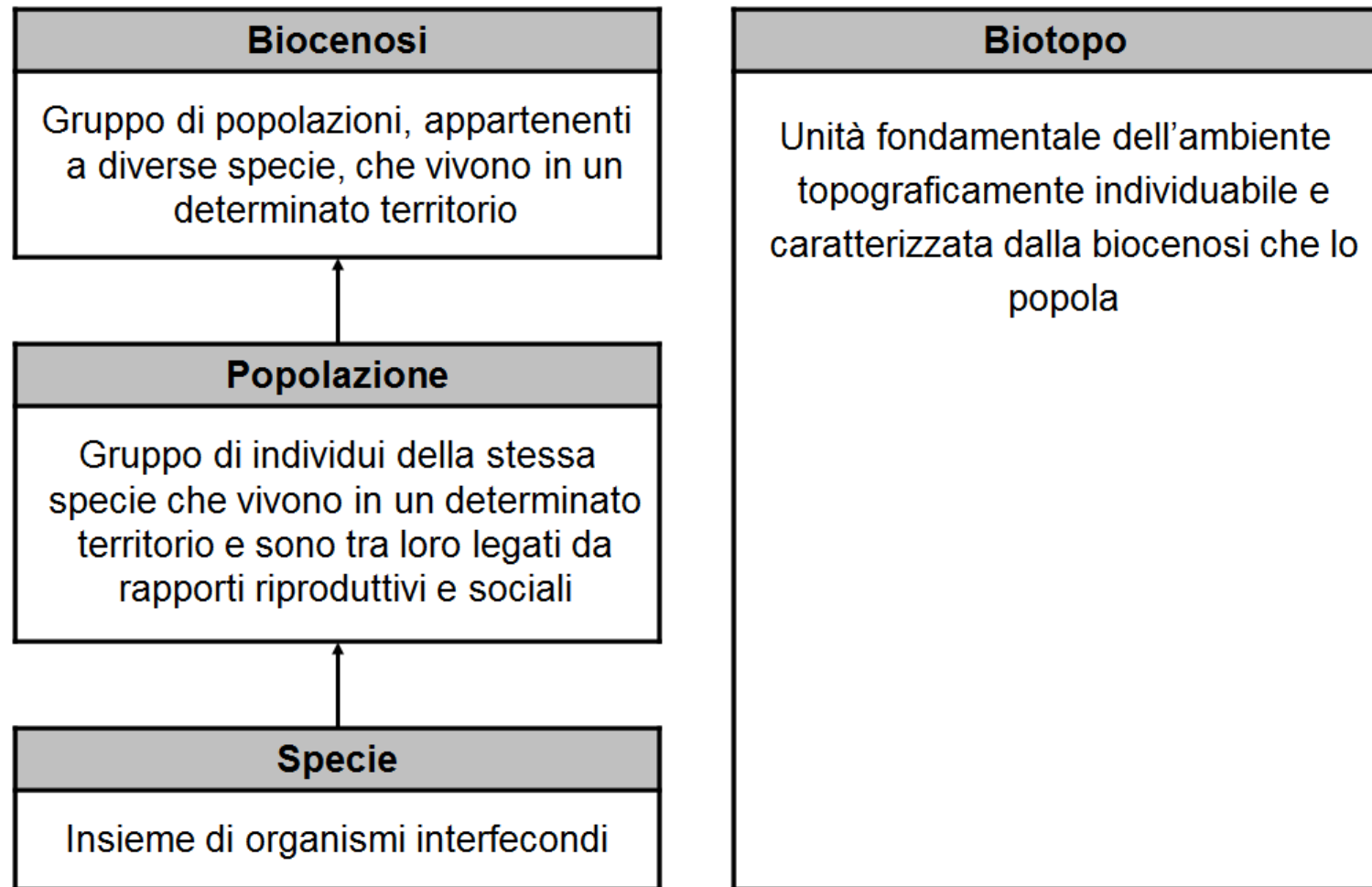
Concetti di ecologia applicata



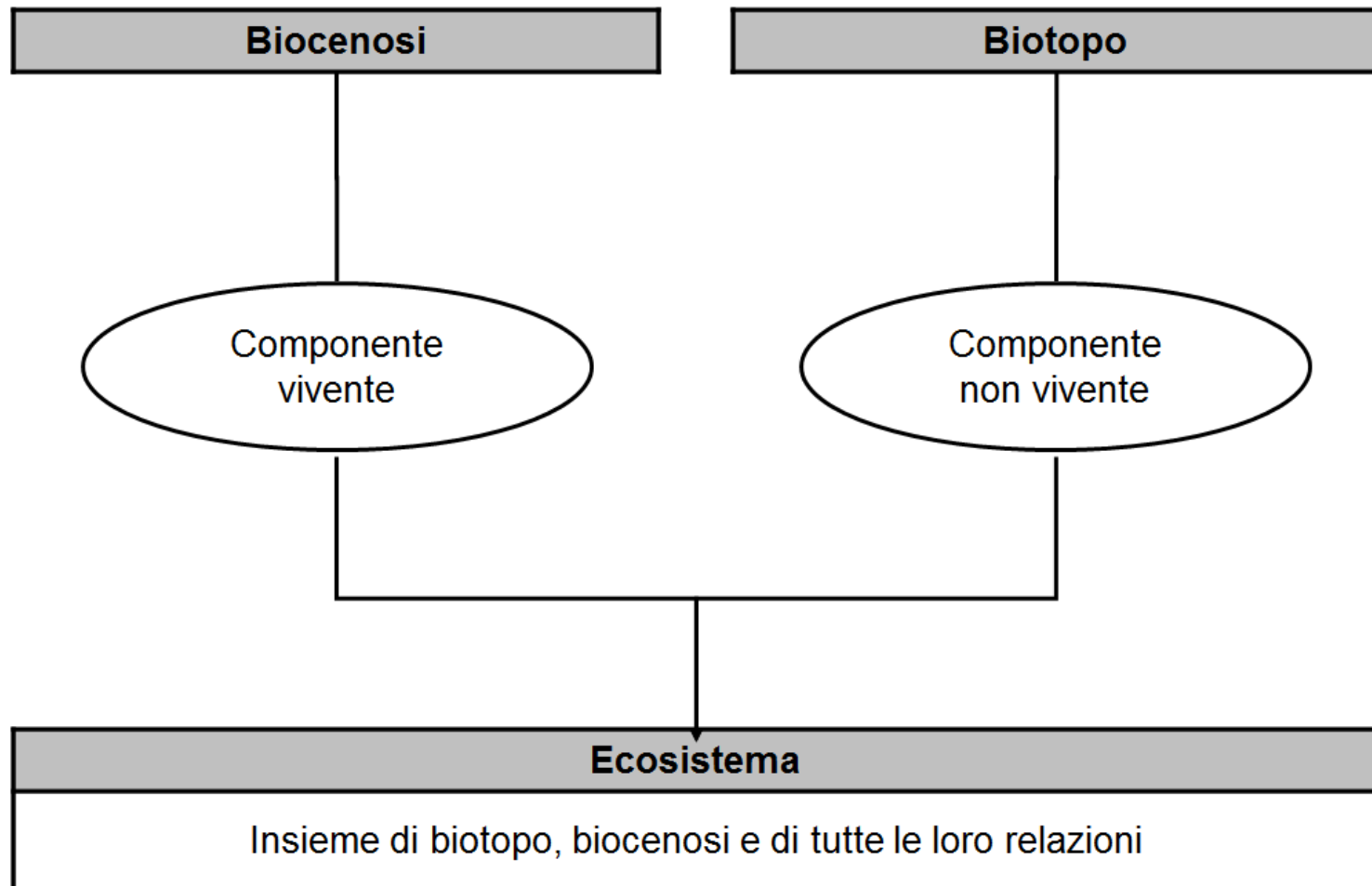
Che cos'è l'ecologia

- ✓ L'**ecologia** è lo studio degli organismi in relazione con il mondo circostante in cui vivono, il quale costituisce il loro **ambiente**.

Alcune definizioni



Ecosistema

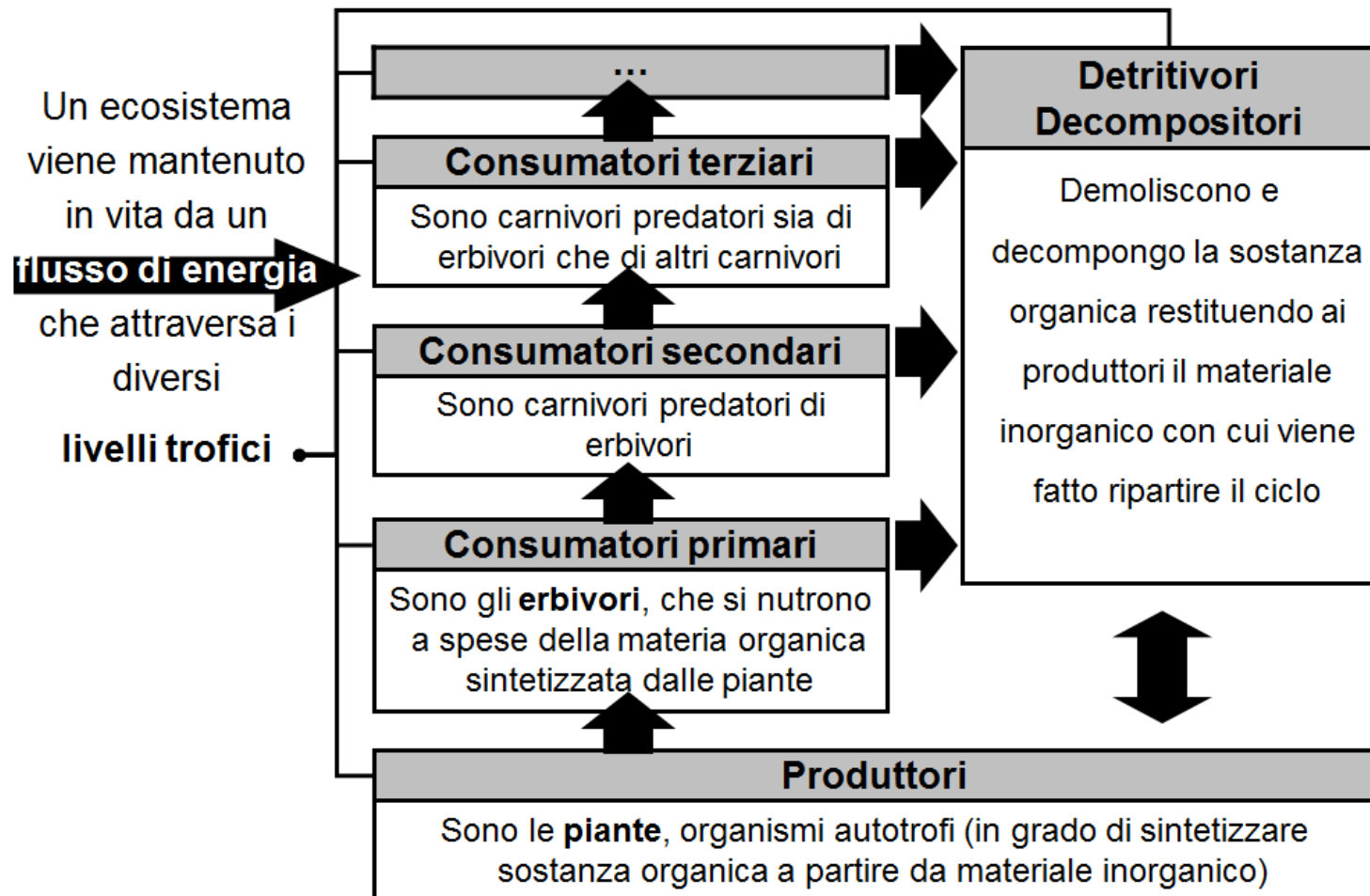


Habitat e nicchia ecologica

Habitat
Tipo di ambiente (fisico e biologico) in cui un organismo vive

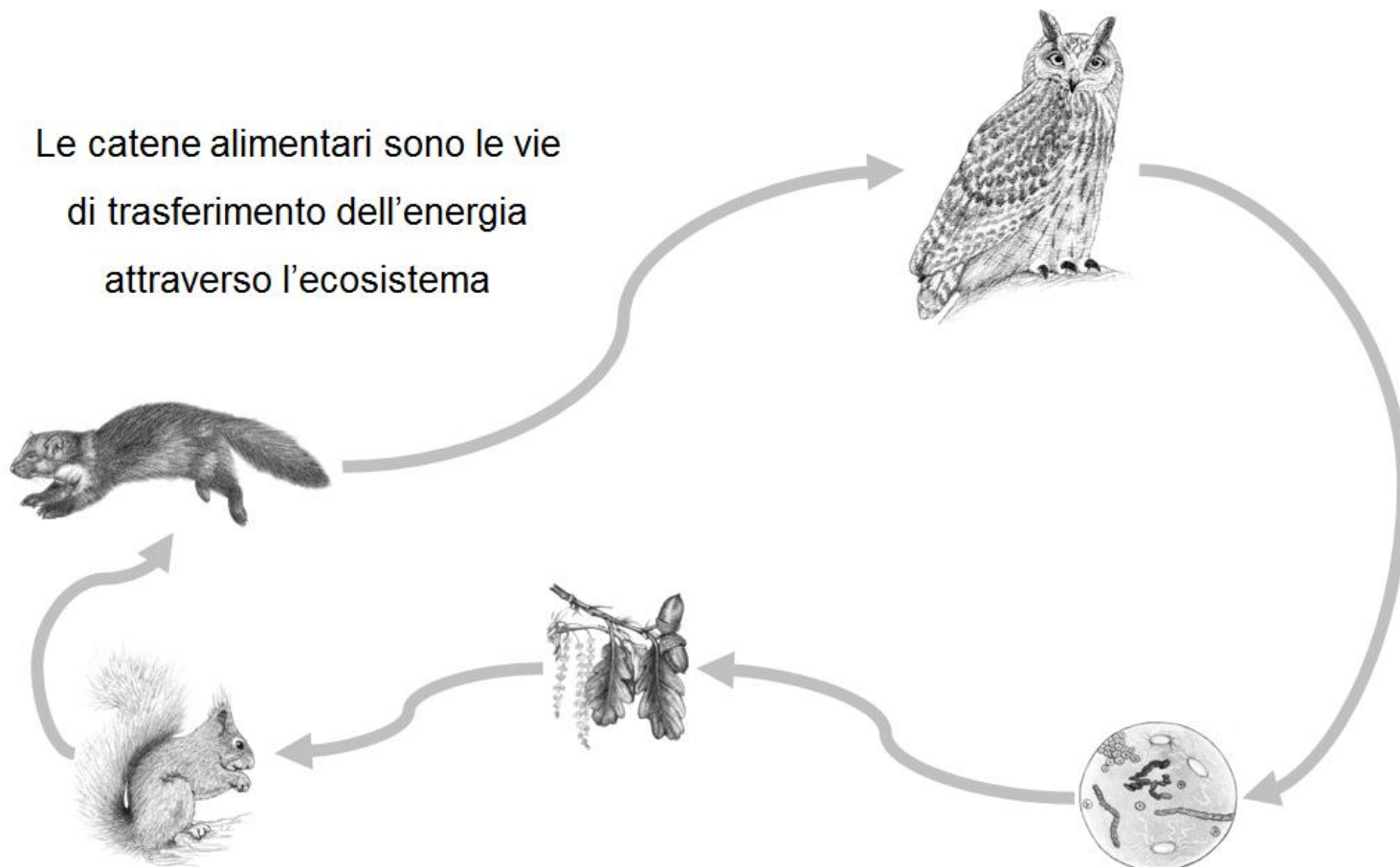
Nicchia ecologica
Posizione funzionale di un organismo nell'ecosistema

Catene alimentari



Catene alimentari

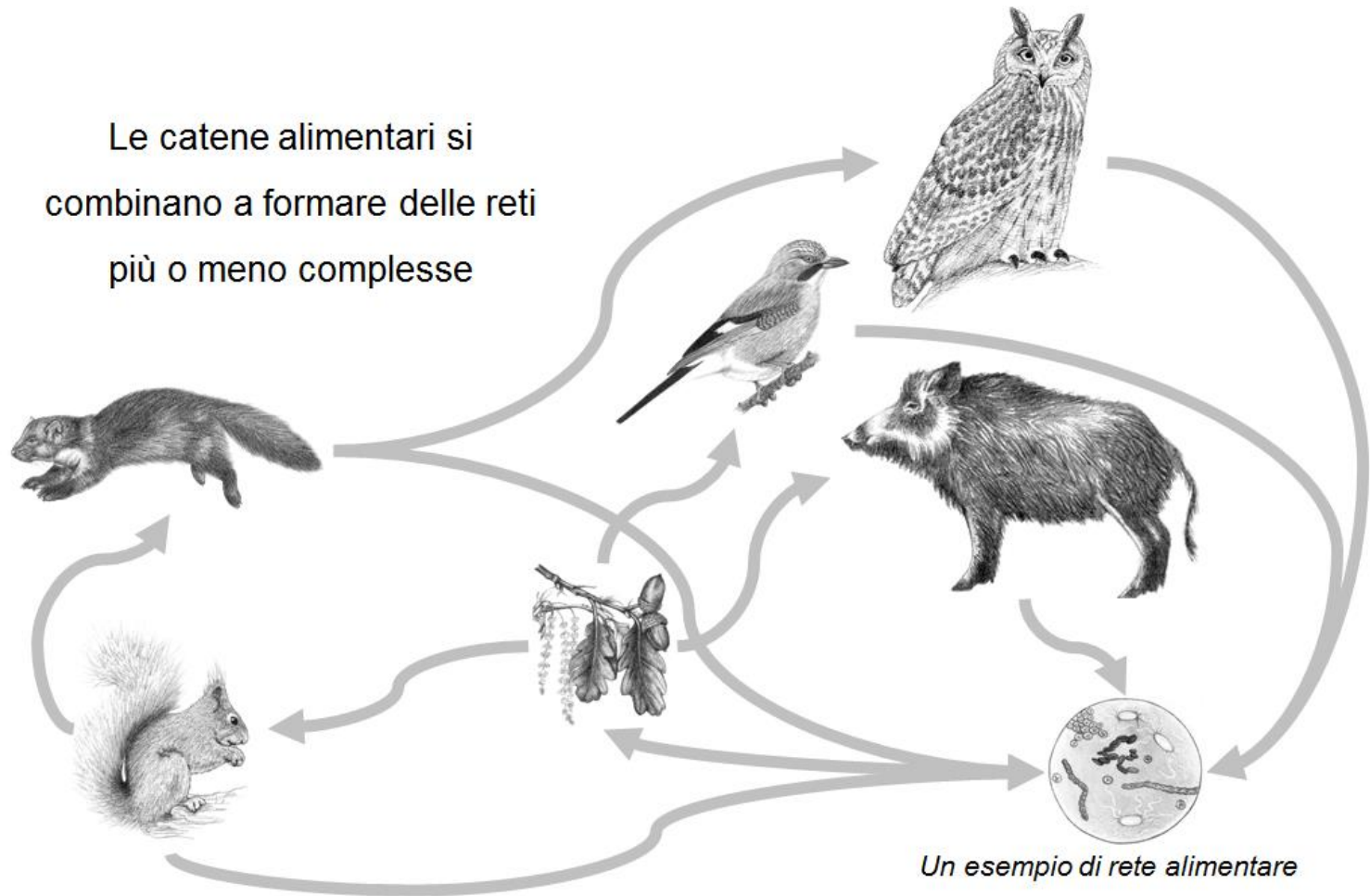
Le catene alimentari sono le vie
di trasferimento dell'energia
attraverso l'ecosistema



Un esempio di catena alimentare

Reti alimentari

Le catene alimentari si combinano a formare delle reti più o meno complesse

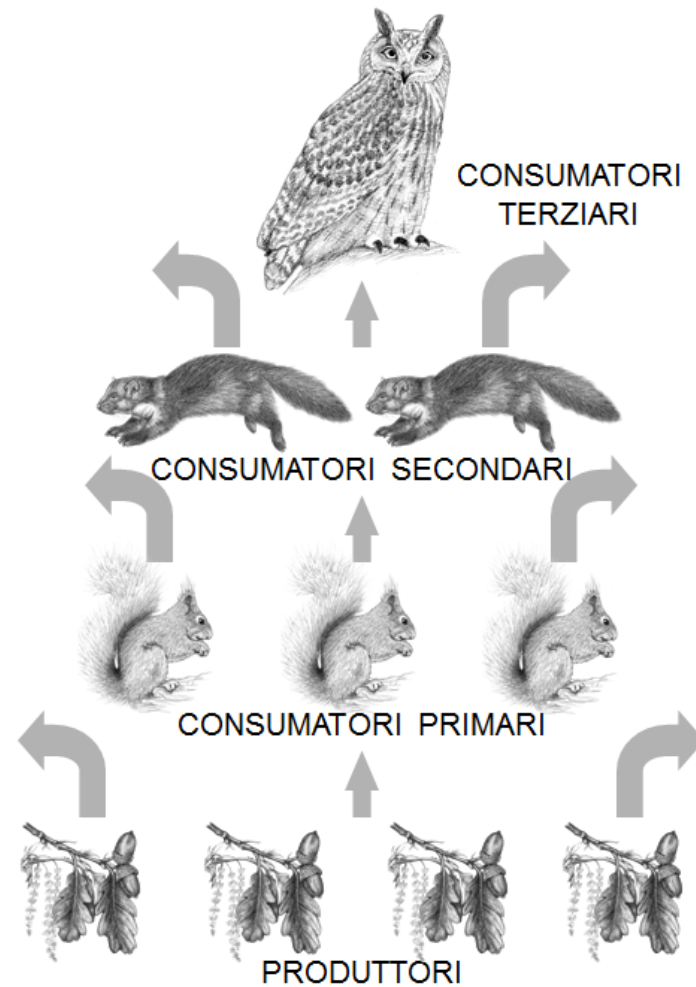


Piramidi alimentari

Nel passaggio da un livello trofico
a quello successivo una grande
quantità di energia viene
dispersa



La **biomassa** si riduce
progressivamente salendo di
livello



Struttura di popolazione

La **struttura di popolazione** è la composizione percentuale di una popolazione in

classi di età →

e

classi di sesso

Proporzione tra i sessi (PS)

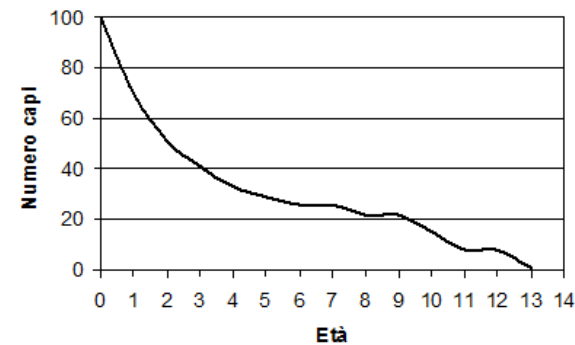
Nelle popolazioni naturali di ungulati femmine e maschi sono in numero circa eguale, spesso con una leggera prevalenza di femmine

$$PS = 1 : 1,3$$

Proporzione tra classi d'età

La classi giovanili sono, di norma, quelle più rappresentate e con mortalità più alta

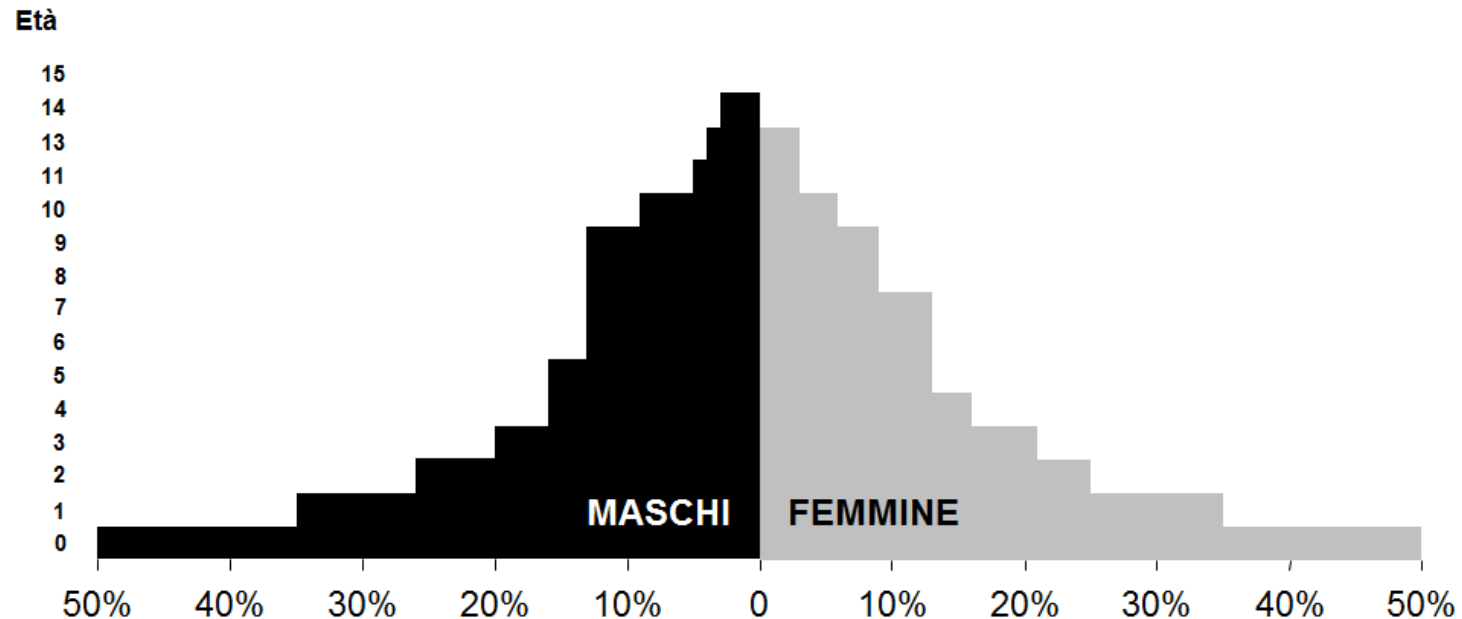
Esempio



Struttura per età di una popolazione di cervo

Struttura di popolazione

La **struttura di popolazione** può essere rappresentata da un grafico a piramide



Struttura di popolazione

Ogni popolazione tende naturalmente a mantenere in maniera dinamica una struttura ottimale, in **equilibrio** con le condizioni dell'ecosistema

Popolazioni lontane dall'equilibrio si dicono **destrutturate**

Popolazioni destrutturate

Esempi legati a scorretti prelievi venatori

- Popolazioni di **cinghiali** con giovani troppo numerosi che, senza il controllo di adulti capobranco, si trovano allo sbaraglio

Conseguenze: utilizzo non ottimale delle risorse ambientali e quindi:

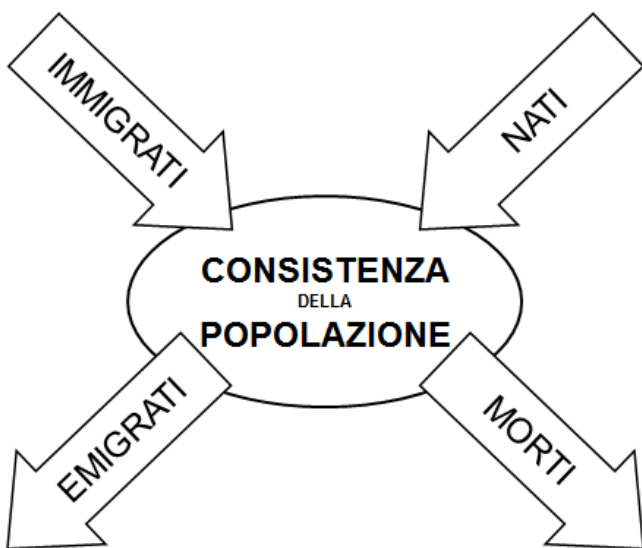
- elevato nomadismo
- danni all'agricoltura

- Popolazioni di **cervi** con pochi maschi di buona prestanza fisica

Conseguenze: opportunità riproduttive per maschi geneticamente scadenti

Dinamica di popolazione

Le popolazioni si modificano nel tempo in seguito ad aumenti e diminuzioni della propria consistenza



Equazione della dinamica di popolazione

$$N_{t+1} = N_t + (B + I - D - E)$$

N_t = consistenza della popolazione all'istante t

N_{t+1} = consistenza della popolazione all'istante $t+1$ (es. un anno dopo)

B = numero dei nati

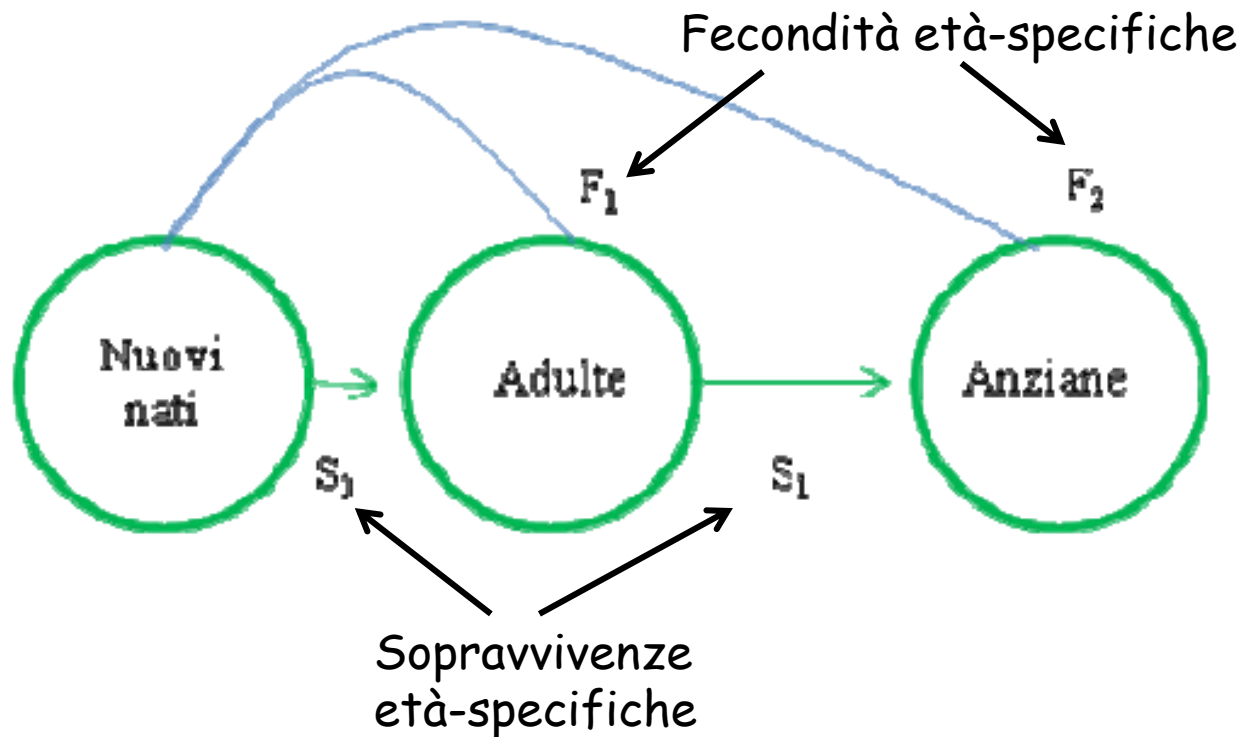
I = numero degli immigrati

D = numero dei morti

E = numero degli emigrati

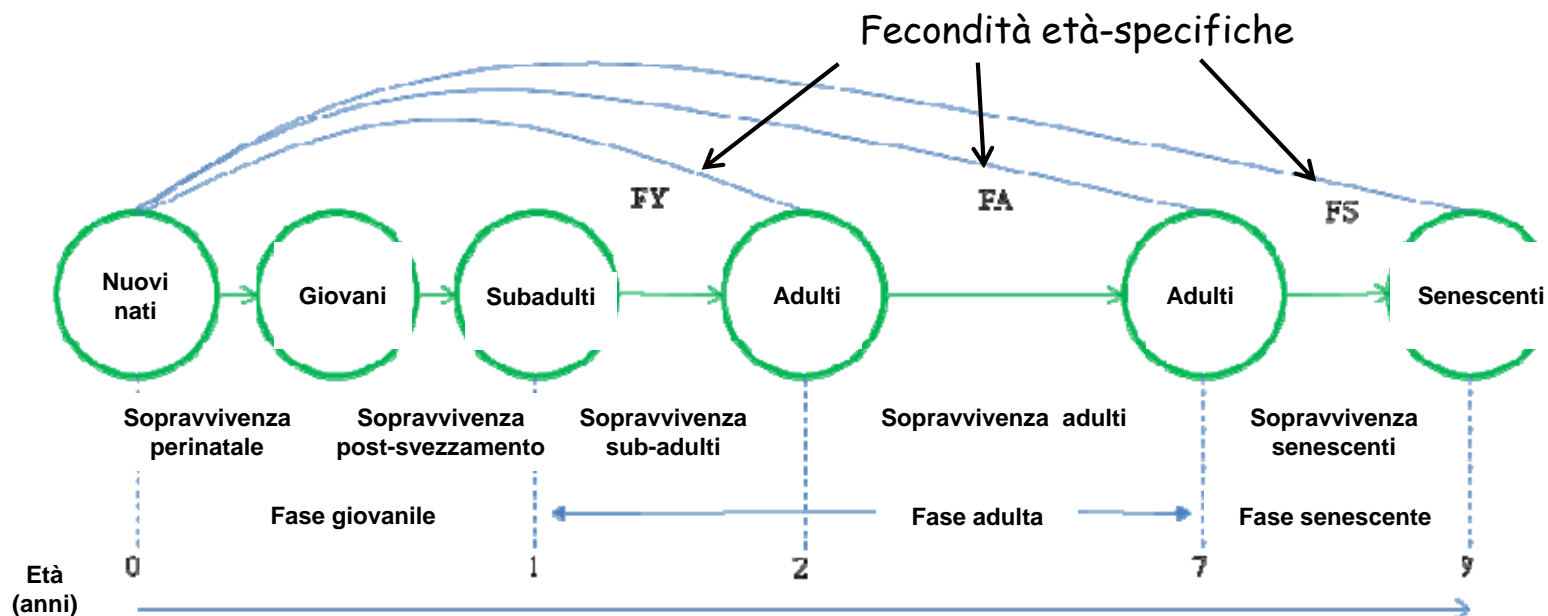
Dinamica di popolazione

Matrice di Leslie



Dinamica di popolazione

Ciclo vitale di una femmina di capriolo



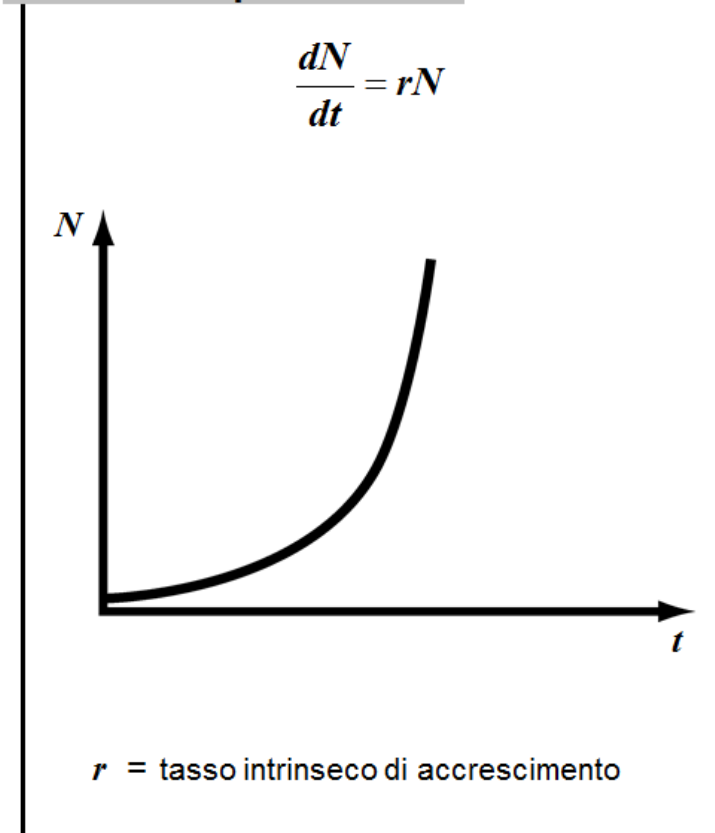
Dinamica di popolazione: accrescimento senza regolazione

In assenza di fattori limitanti la popolazione si accresce unicamente in base al proprio **tasso intrinseco di accrescimento** (numero massimo di discendenti generati da ogni individuo)



la crescita è **esponenziale**

Crescita esponenziale



Dinamica di popolazione: accrescimento con regolazione

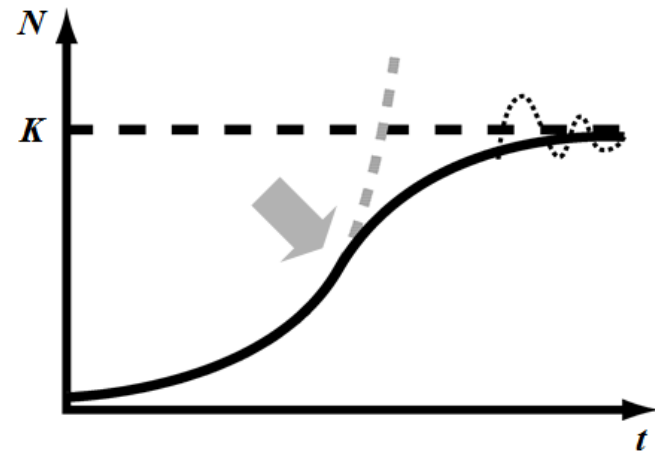
In presenza di **fattori limitanti** la crescita viene rallentata, fino a quando la popolazione si stabilizza intorno alla **capacità portante** (massimo carico di individui di una certa specie che un determinato ambiente può sostenere)



la crescita si dice **logistica**

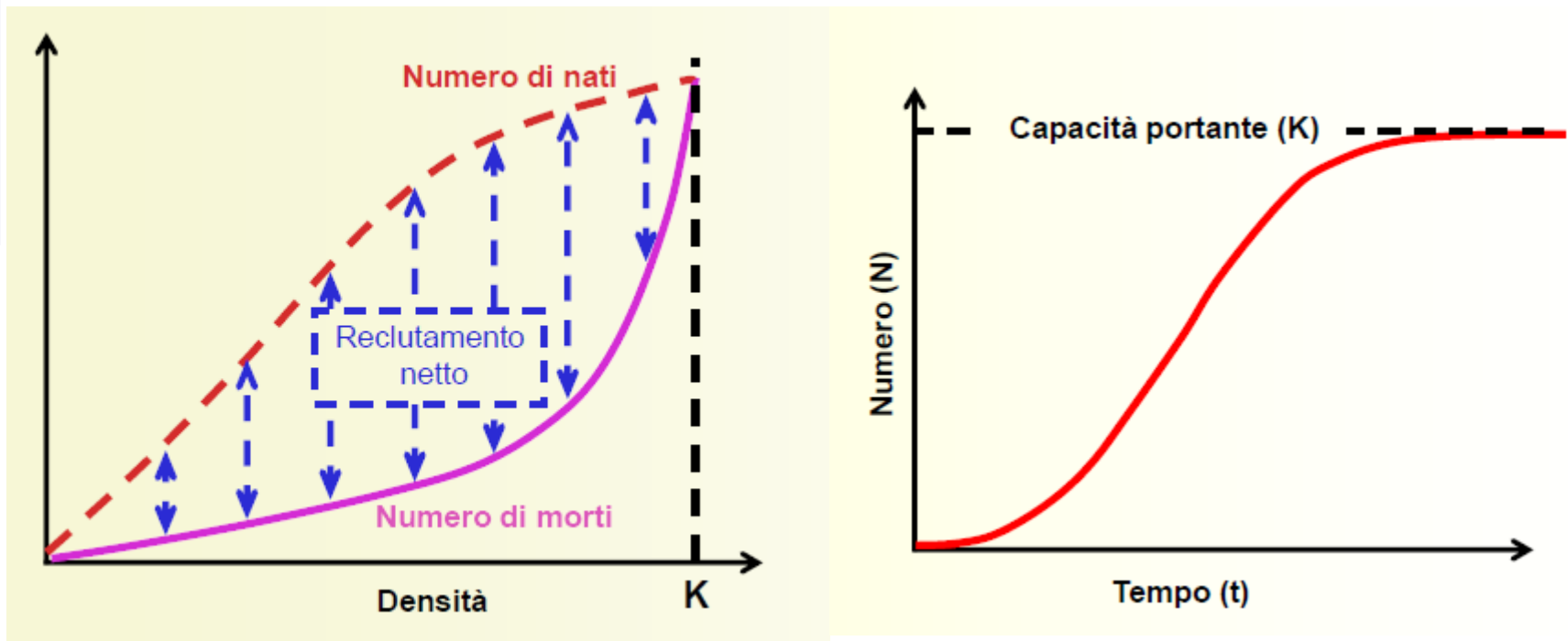
Crescita logistica

$$\frac{dN}{dt} = rN \left(1 - \frac{N}{K} \right)$$



K = capacità portante

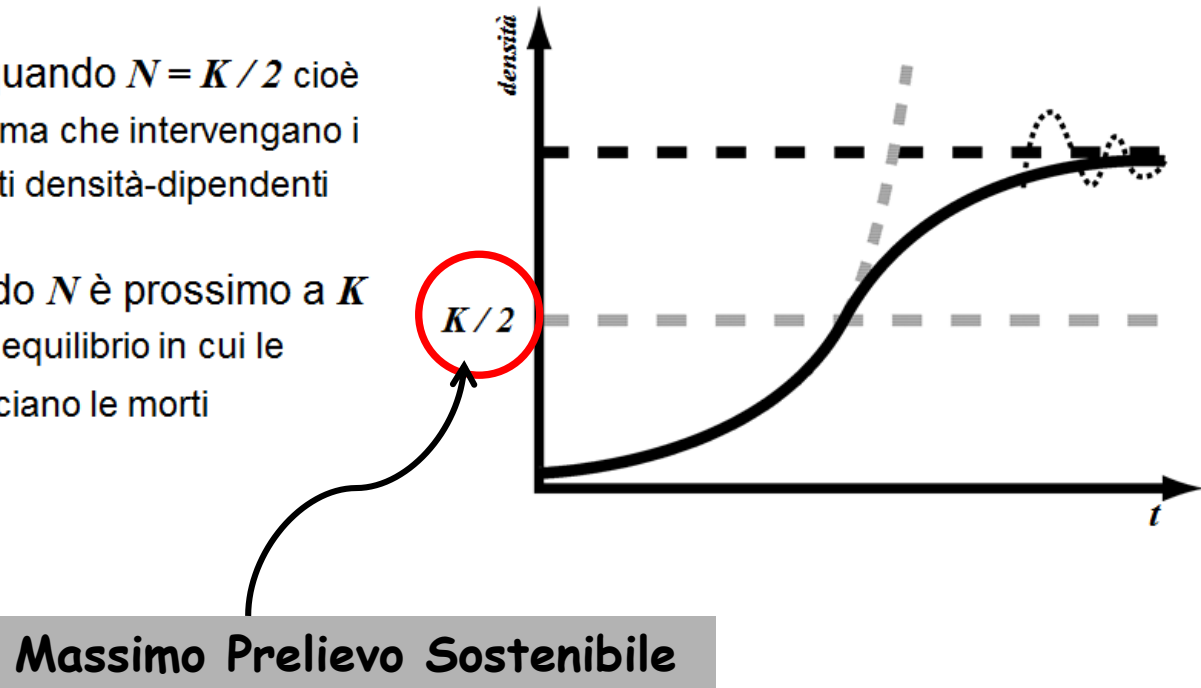
Concetto di capacità portante dell'ambiente



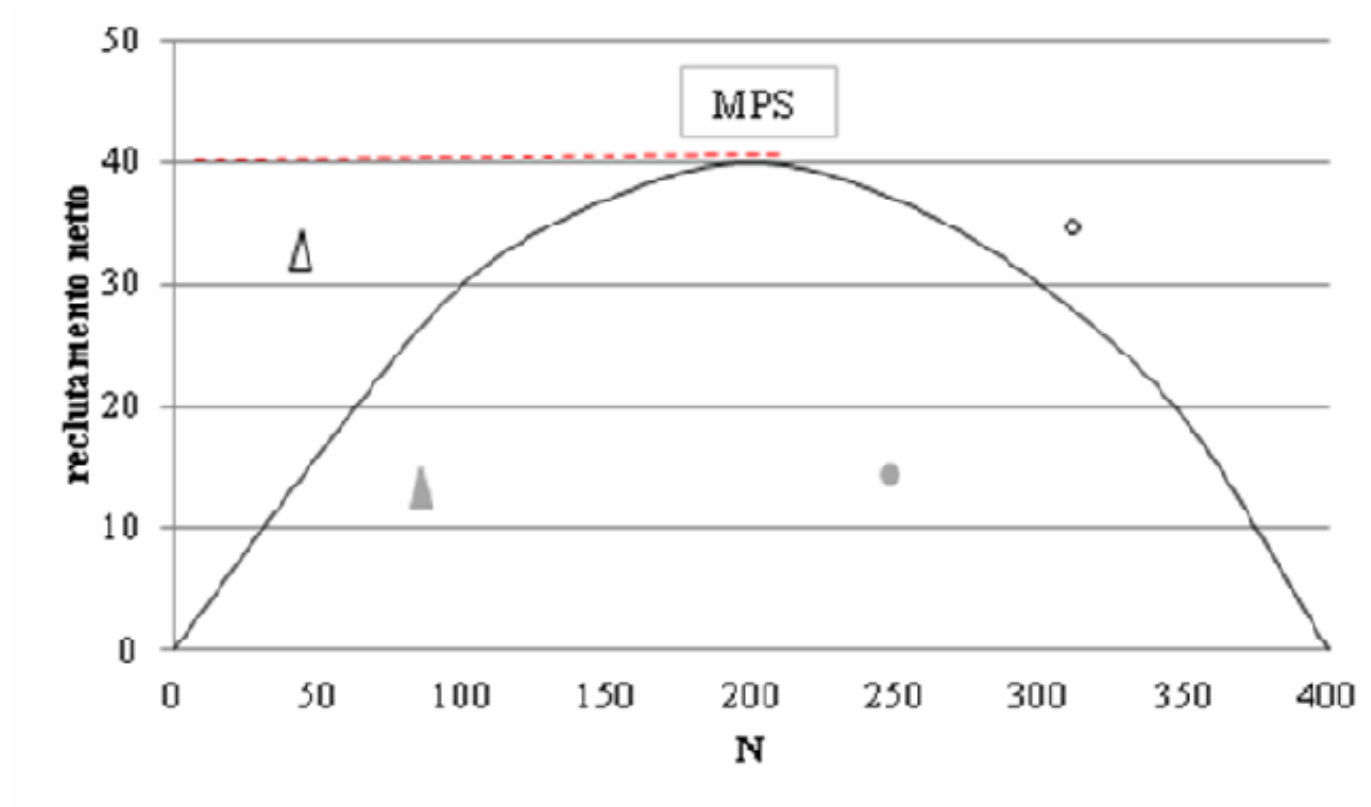
Dinamica di popolazione: tasso di accrescimento

Il tasso di accrescimento di una popolazione è:

- **massimo** quando $N = K/2$ cioè un istante prima che intervengano i fattori limitanti densità-dipendenti
- **nullo** quando N è prossimo a K situazione di equilibrio in cui le nascite bilanciano le morti



Concetto di Massimo Prelievo Sostenibile MPS



Dinamica di popolazione: incremento utile annuo

L'accrescimento di una popolazione da un anno all'altro prende il nome di **incremento utile annuo (I.U.A.)** e rappresenta il risultato delle nascite al netto delle perdite annuali

Si esprime come percentuale di piccoli sopravvissuti rispetto alla popolazione iniziale (o rispetto al numero delle femmine)

I.U.A. nelle popolazioni di ungulati

Valori teorici di riferimento

	I.U.A.
CINGHIALE	50 – 200 %
CAPRIOLO	30 – 50 %
CERVO	25 – 33 %
DAINO	30 – 40 %
MUFLONE	25 – 43 %

Dinamica di popolazione: specie a selezione r

Le specie in grado di sfruttare situazioni favorevoli anche di breve durata (es. annate di eccezionale offerta di cibo) hanno un elevato r



Selezione r

elevata prolificità

brevi cure parentali

elevata mortalità giovanile

tendenza al nomadismo
(colonizzazione di nuovi ambienti)



Localmente, sono normali fluttuazioni anche consistenti della dimensione della popolazione

N.B.

Tra gli **ungulati**, la strategia r si può ritrovare nel **cinghiale**

Dinamica di popolazione: specie a selezione K

Le specie adattate ad ambienti duraturi (**specie stabili**), hanno caratteristiche che consentono di mantenersi alla massima densità possibile K



Selezione K

scarsa prolificità

buone cure parentali

ridotta mortalità giovanile

legame con il territorio

specializzazione e buona capacità di competizione

N.B.

La **maggior parte** degli **ungulati** ha una strategia di tipo K

Fattori limitanti: definizione e classificazione

I fattori ambientali che, agendo sul successo riproduttivo (fitness) degli individui, influenzano il tasso di accrescimento di una popolazione prendono il nome di **fattori limitanti**:

- spazio
- cibo
- predazione
- epidemie e parassitosi
- competizione interspecifica
- fattori climatici
- ...

Fattori limitanti: spazio

Lo spazio vitale è un'esigenza primaria per ogni organismo



con l'aumento della densità e la diminuzione dello spazio vitale di ogni individuo si verifica un calo nella produzione di biomassa



- diminuzione del vigore fisico
- diminuzione del tasso di accrescimento
(calo natalità/aumento mortalità)

Esempio

Il cervo

Specie che necessita, per le proprie esigenze vitali, di ampi spazi e di comprensori ben strutturati in cui poter ricavare:

- quartieri di svernamento
- quartieri estivi
- aree di bramito

La popolazione autoctona di cervo del Bosco della Mesola, confinata in un ambiente recintato di circa 1 km², è caratterizzata da:

- piccole dimensioni corporee
- scarso sviluppo del trofeo dei maschi
- basso tasso di natalità

Fattori limitanti: cibo

Esigenza primaria per qualunque organismo



influenza direttamente le condizioni fisiche, il potenziale riproduttivo degli individui ed il tasso di accrescimento delle popolazioni

N.B.

L'aumento della densità di popolazione diminuisce la disponibilità di cibo per i singoli individui

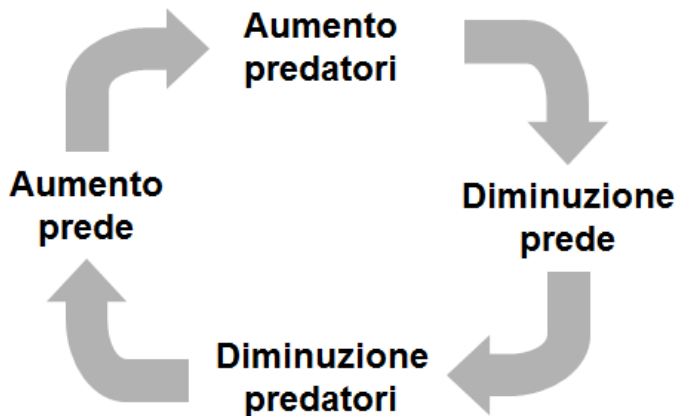
Esempio

Il cinghiale

Per le popolazioni di cinghiale l'offerta trofica dell'ambiente ha effetti consistenti sul tasso di natalità: nelle annate con abbondante produzione di ghiande o faglie il potenziale riproduttivo risulta pressoché raddoppiato

Fattori limitanti: predazione

In **ecosistemi integri** prede e predatori si mantengono in un **rapporto equilibrato** attraverso cicli di diminuzione / aumento delle rispettive densità



Anomalie

In **ecosistemi alterati** (es. dall'introduzione di una specie estranea) possono verificarsi anomalie nel rapporto predatori - prede

Esempio

Il muflone e il lupo

Poiché il lupo è assente dalla Sardegna, il muflone, specie originaria dell'isola, non ha evoluto adeguate strategie anti-predatorie nei suoi confronti

Localmente, il lupo può avere un impatto elevato, soprattutto in presenza di altri fattori limitanti (es. prolungato innevamento, assenza di pareti scoscese)

Fattori limitanti: epidemie e parassitosi

Parassiti e agenti patogeni determinano un **degrado fisico dell'individuo**
(in casi estremi la morte)



diminuzione del potenziale riproduttivo



diminuzione del tasso di accrescimento della popolazione

N.B.

L'aumento della densità facilita la diffusione di parassiti e patogeni in quanto diminuisce la distanza tra i singoli individui e quindi aumenta la probabilità di contagio

Fattori limitanti: competizione interspecifica

In **ecosistemi equilibrati** le comunità animali sono adattate per sfruttare al meglio le risorse ambientali e le diverse specie non si danneggiano a vicenda in modo sensibile

In **ecosistemi lontani** dall'equilibrio o alterati (es. dallo sfruttamento agricolo e forestale, dall'introduzione di specie alloctone ecc.) la competizione fra due specie può risolversi a sfavore di una delle due

Competizione tra ungulati

Tra le diverse specie di ungulati la **competizione** si svolge di norma sul piano **alimentare**



È condizionata da:

- **offerta trofica** dell'ambiente
- grado di **plasticità** (adattabilità) delle specie

Fattori limitanti: alcuni fattori indipendenti dalla densità

Fattori climatici

- Siccità
- Piovosità
- Temperature estreme
- ...

Si manifestano con regolarità



agiscono come un fattore di controllo (selezione naturale) sulla popolazione colpendo in particolare soggetti deboli (piccoli, anziani, malati)

Fattori imprevedibili

- Incendi
- Eruzioni vulcaniche
- Uragani
- ...

Non esercitano un controllo costante sulla popolazione ma provocano per lo più estinzioni di massa, non selettive

Fattori limitanti di natura antropica

L'impatto dell'uomo sulle popolazioni animali può essere, secondo i casi, ascrivito a varie tipologie di fattori limitanti

Esempi	Costanti	Variabili	Imprevedibili
Dipendenti dalla densità	INVESTIMENTI STRADALI ATTIVITÀ AGRICOLE	BRACCONAGGIO RANDAGISMO CANINO MECCANIZZAZIONE AGRICOLA	COSTRUZIONE DI INFRASTRUTTURE ECC.
Indipendenti dalla densità			INQUINAMENTO

Densità di popolazione

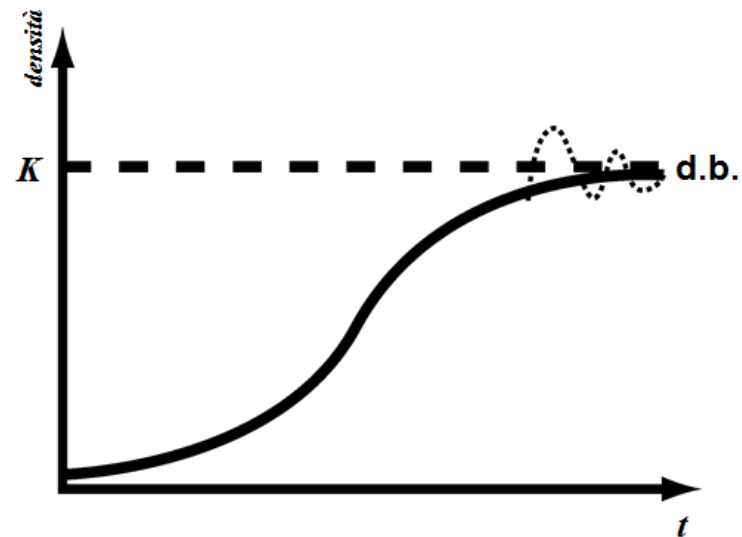
- ✓ La densità è il numero di individui di una determinata specie presenti nell'unità di superficie
- ✓ L'unità di superficie viene abitualmente rappresentata dal km^2
- ✓ $1 \text{ km}^2 = 100$ ettari

Densità di popolazione: densità biotica

La **densità biotica** (d.b.) è la massima densità raggiungibile da una popolazione in un certo ambiente (coincide con la **capacità portante**)

N.B.

La d.b. è legata ai meccanismi di autoregolazione propri dalla specie. Infatti, oltrepassata la d.b., nella popolazione insorgono segni di decadimento (magrezza, malattie, scarsa prolificità)

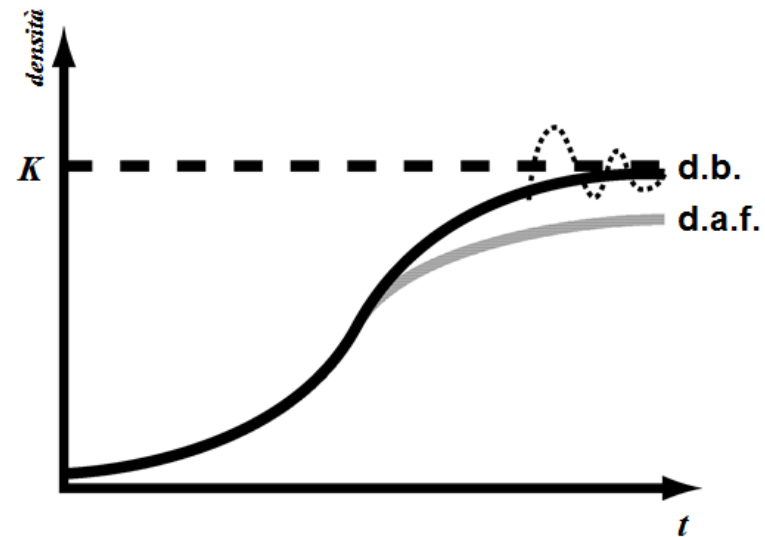


N.B.

Le densità di popolazione si esprimono convenzionalmente in **capi / 100 ha**

Densità di popolazione: densità agro-forestale

La **densità agro-forestale (d.a.f.)** è la densità oltre la quale i danni alle coltivazioni e alle piantagioni risultano intollerabili



N.B.

La d.a.f. viene stabilita con un criterio economico definito sulla base delle esigenze dell'uomo.
Non può essere superiore alla d.b.

N.B.

Le densità di popolazione si esprimono convenzionalmente in **capi / 100 ha**