



A.T.C.

PS1

Ambito Territoriale di Caccia



**CORSO DI ABILITAZIONE ALLA QUALIFICA DI
CACCIATORE DI CINGHIALE ABILITATO ALLA
CACCIA COLLETTIVA**

(R.R. 3/2012, art. 2 – comma 1 – lett. e)

PRINCIPI DI ECOLOGIA E STIMA DELLE POPOLAZIONI

7 marzo 2024

Dott. Fabio Piccinetti

PRINCIPI DI ECOLOGIA

PERCHE' E' IMPORTANTE PARLARE DI ECOLOGIA?

Corretti interventi di gestione faunistico-venatoria presuppongono la conoscenza dei fondamentali parametri ecologici

Una corretta analisi dei parametri ecologici condiziona il raggiungimento di qualsiasi obiettivo gestionale

Da un punto di vista pratico-operativo, concetti e terminologia relativi all'ecologia si trovano in:

- relazioni**
- testi normativi**
- testi di settore**

ECOLOGIA

**dal greco OIKOS LOGOS –
studio (scienza) della casa =
scienza che studia gli esseri
viventi e i rapporti che
intercorrono tra loro e
l'ambiente in cui vivono**

ETOLOGIA

Studio comparato del comportamento animale

Il termine "**Ecologia**" deriva da due parole di origine greca:
"oikos" (casa) e "logos" (scienza).

Quindi: **SCIENZA DELLA CASA**

Dove la "casa" è intesa come habitat (il tipo di ambiente frequentato da una determinata specie).



L'Ecologia studia i rapporti tra:

FATTORI BIOTICI

- produttori
- consumatori
- decompositori

BIOCENOSI

(viventi)

FATTORI ABIOTICI

- componenti chimici (elementi chimici, composti inorganici e organici, ecc.)
- componenti fisici (luce, temperatura, pressione, ecc.)

BIOTOPO (non viventi)

ECOSISTEMA

Componenti dell'ecosistema

ABIOTICI

BIOTICI

Luce

Produttori
(vegetali)

Temperatura

Consumatori
(animali)

Pressione

Decompositori
(vegetali e
animali)

Atmosfera

Acqua

Suolo

Clima

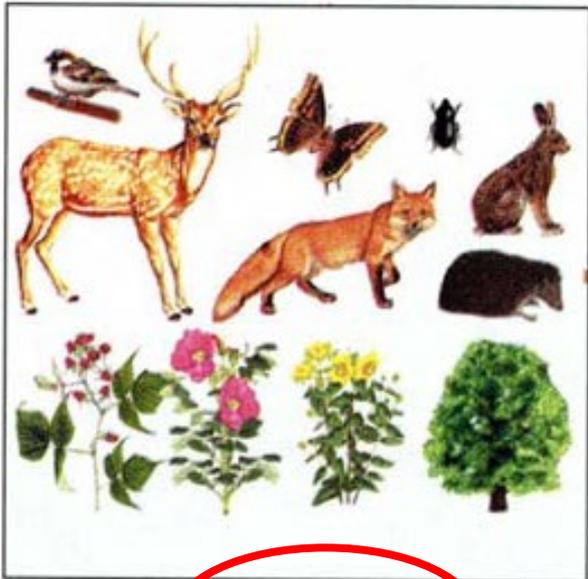
ECOSISTEMA = unità funzionale di base che comprende l'insieme delle componenti abiotiche (**biotopo**) e biotiche (**biocenosi**)



Biotopo



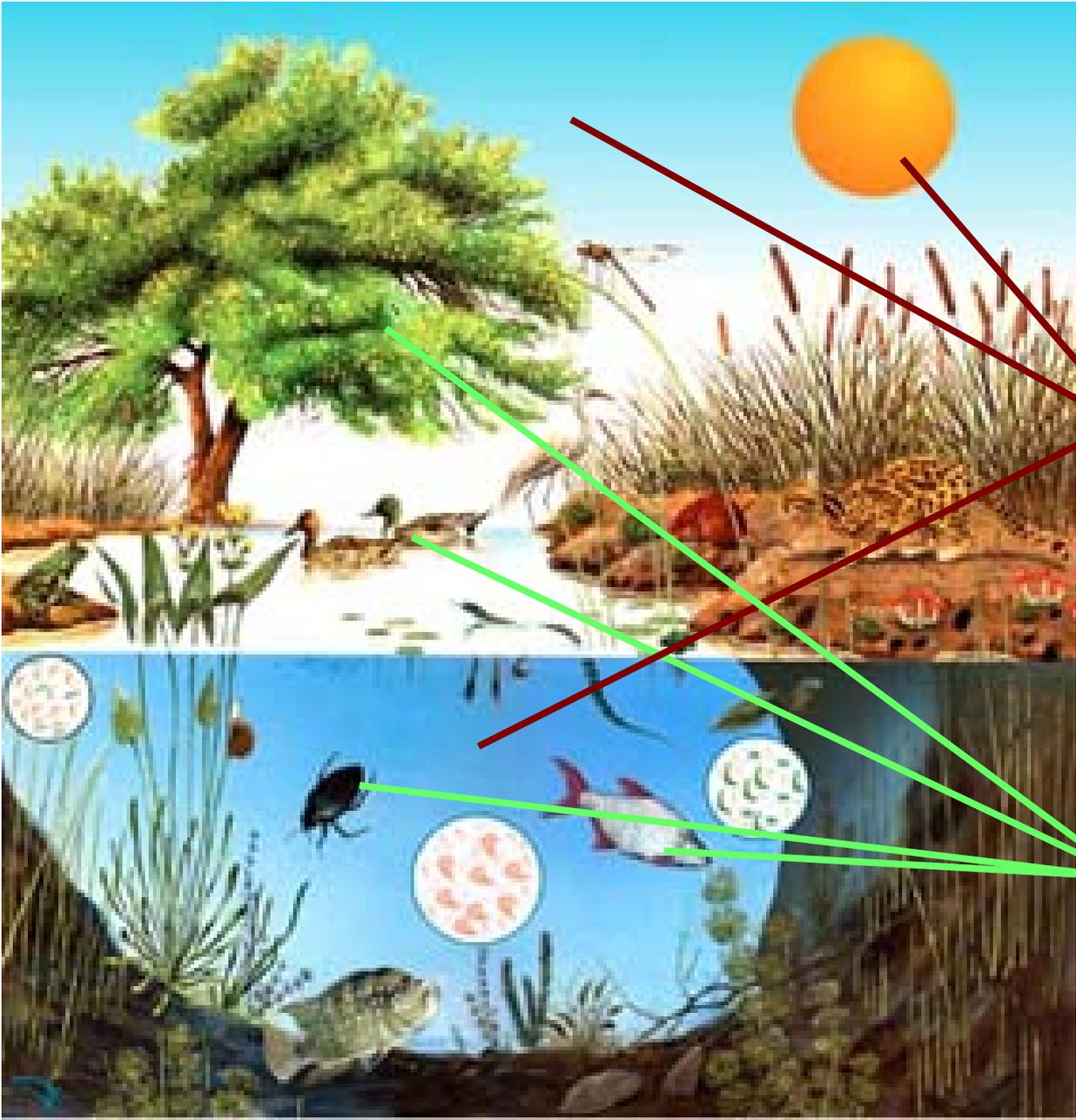
+



Biocenosi



Ecosistema



BIOTOPO/GEOTOPO

BIOCENOSI

STRUTTURA DELL'ECOSISTEMA

Strato autotrofo (autonutriente)

fascia verde o fotosintetica; fissazione dell'energia luminosa sotto forma di legame chimico tra sostanze inorganiche semplici per combinarle in sostanze organiche complesse = PIANTE

Strato eterotrofo (che si nutre di altri)

Utilizzazione, trasformazione, decomposizione della materia per avere Energia = ANIMALI E DEGRADATORI

FOTOSINTESI CLOROFILLIANA



ZUCCHERI



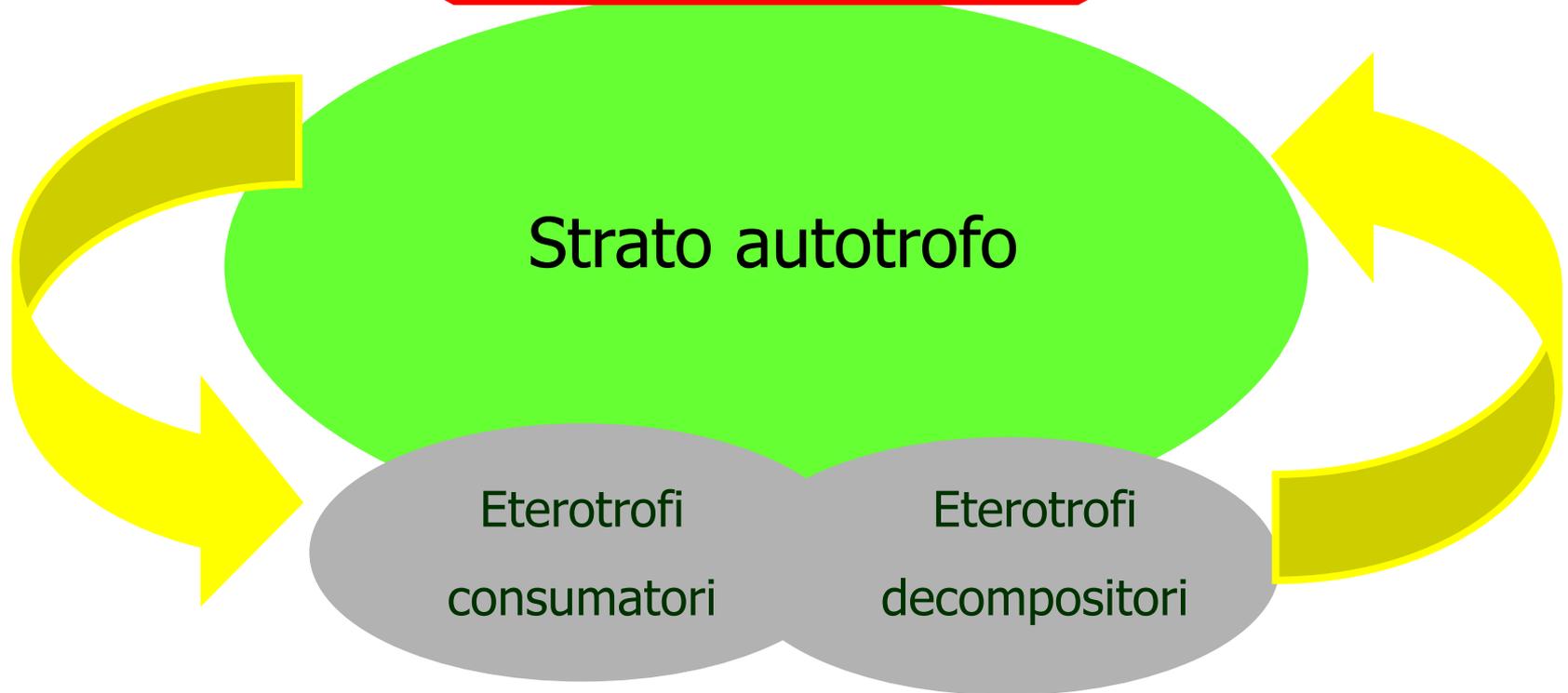
ENERGIA



RESPIRAZIONE



Radiazione solare



parte del prodotto fotosintetico viene utilizzato dai consumatori

il resto raggiunge il suolo o il sedimento dove diventa parte di un ben definito sistema eterotrofo

FOTOSINTESI

- trasformazione della CO_2 in carboidrati
- rottura dei legami H-O dell'acqua
- liberazione di ossigeno

RESPIRAZIONE

- carboidrati (zuccheri) vengono ossidati a CO_2 e H_2O e producono energia!

I cicli del carbonio, dell'ossigeno e dell'idrogeno sono interconnessi dalla fotosintesi e dalla respirazione

Prima legge Termodinamica

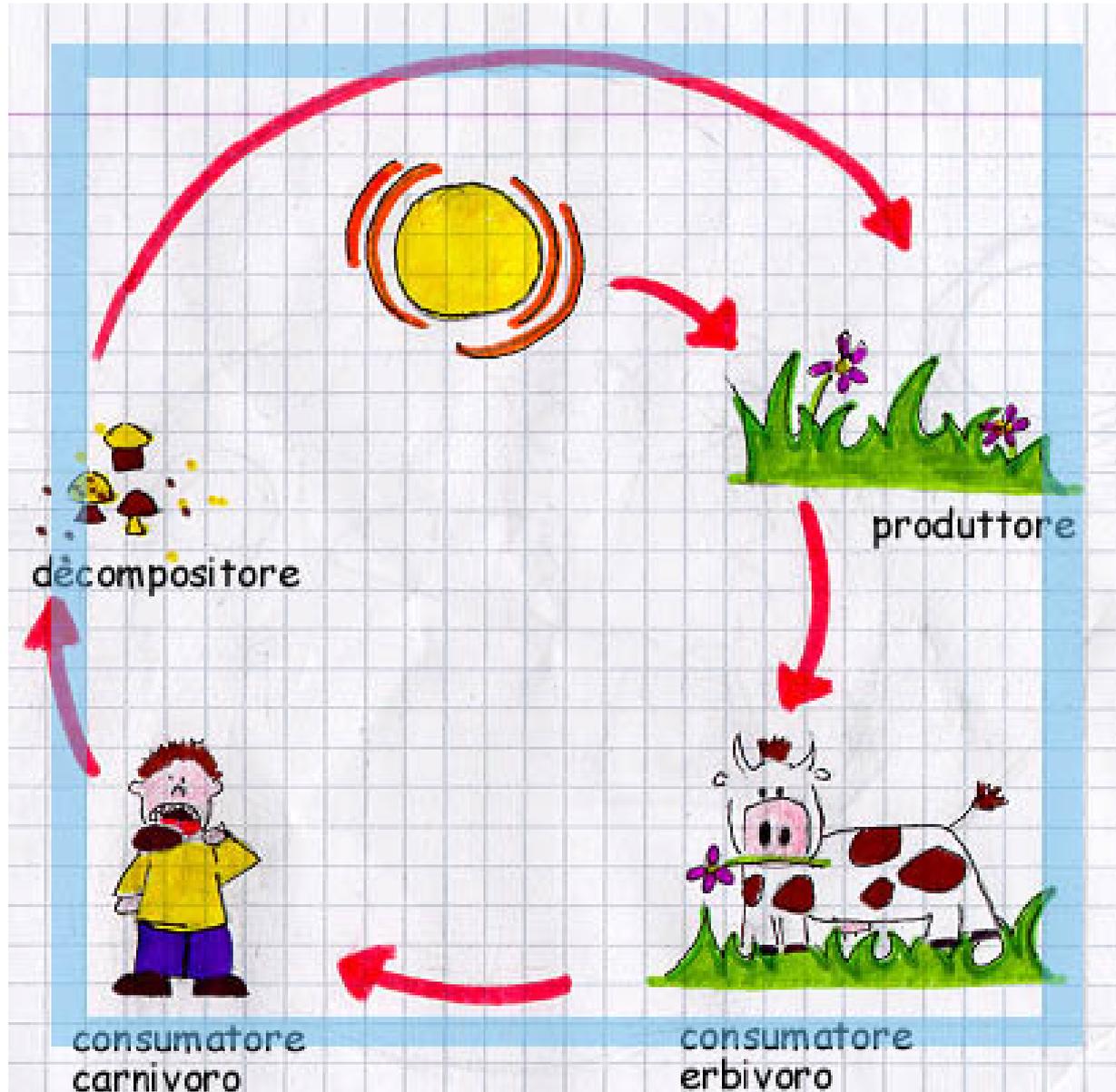
L'energia non si crea né si distrugge, ma si trasforma da una forma all'altra

Seconda legge Termodinamica

Nessun processo che coinvolge un trasferimento di energia avverrà senza il degrado dell'energia da una forma concentrata ad una forma dispersa (con aumento dell'entropia)

Nessuna trasformazione ha efficienza del **100%**

CATENA ALIMENTARE



CATENA ALIMENTARE = serie di esseri viventi appartenenti ad un determinato ecosistema in cui ogni elemento della catena mangia quello che lo precede e può essere mangiato da quello che lo segue.

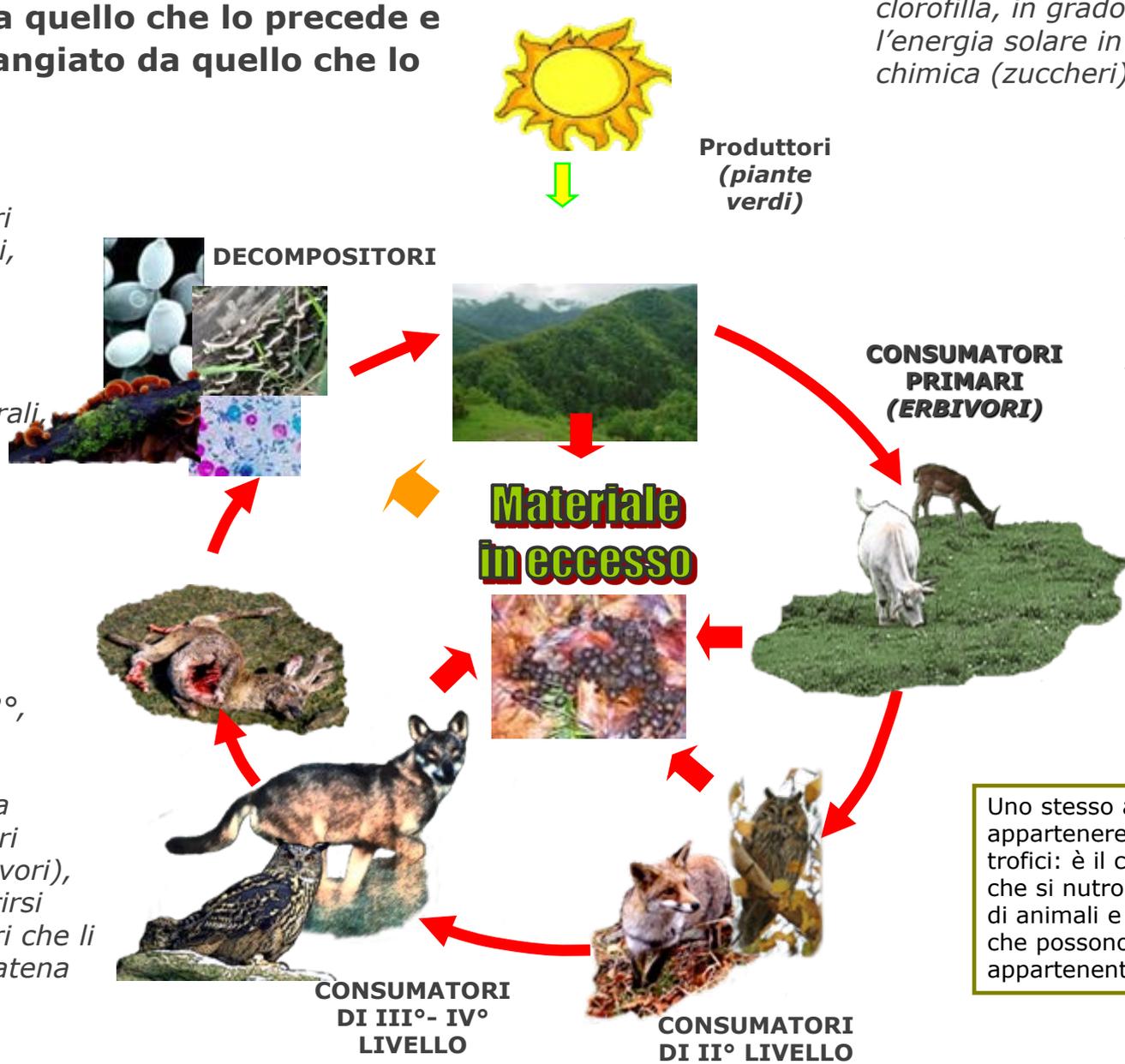
produttori sono i vegetali con clorofilla, in grado di trasformare l'energia solare in energia chimica (zuccheri).

I decompositori (batteri, funghi, lieviti, ecc.) trasformano le sostanze organiche in sostanze minerali, nuovamente assimilabili dai produttori.

I consumatori primari si nutrono dei produttori autotrofi e sono quindi prevalentemente erbivori.

I consumatori di 2°, 3°.....N° livello, si nutrono prevalentemente a spese degli erbivori (sono quindi carnivori), possono però nutrirsi anche dei carnivori che li precedono nella catena alimentare.

Uno stesso animale può appartenere a diversi livelli trofici: è il caso degli onnivori che si nutrono sia di vegetali che di animali e di alcuni carnivori che possono consumare prede appartenenti a diversi livelli.



E quando gli esseri viventi muoiono?

Funghi

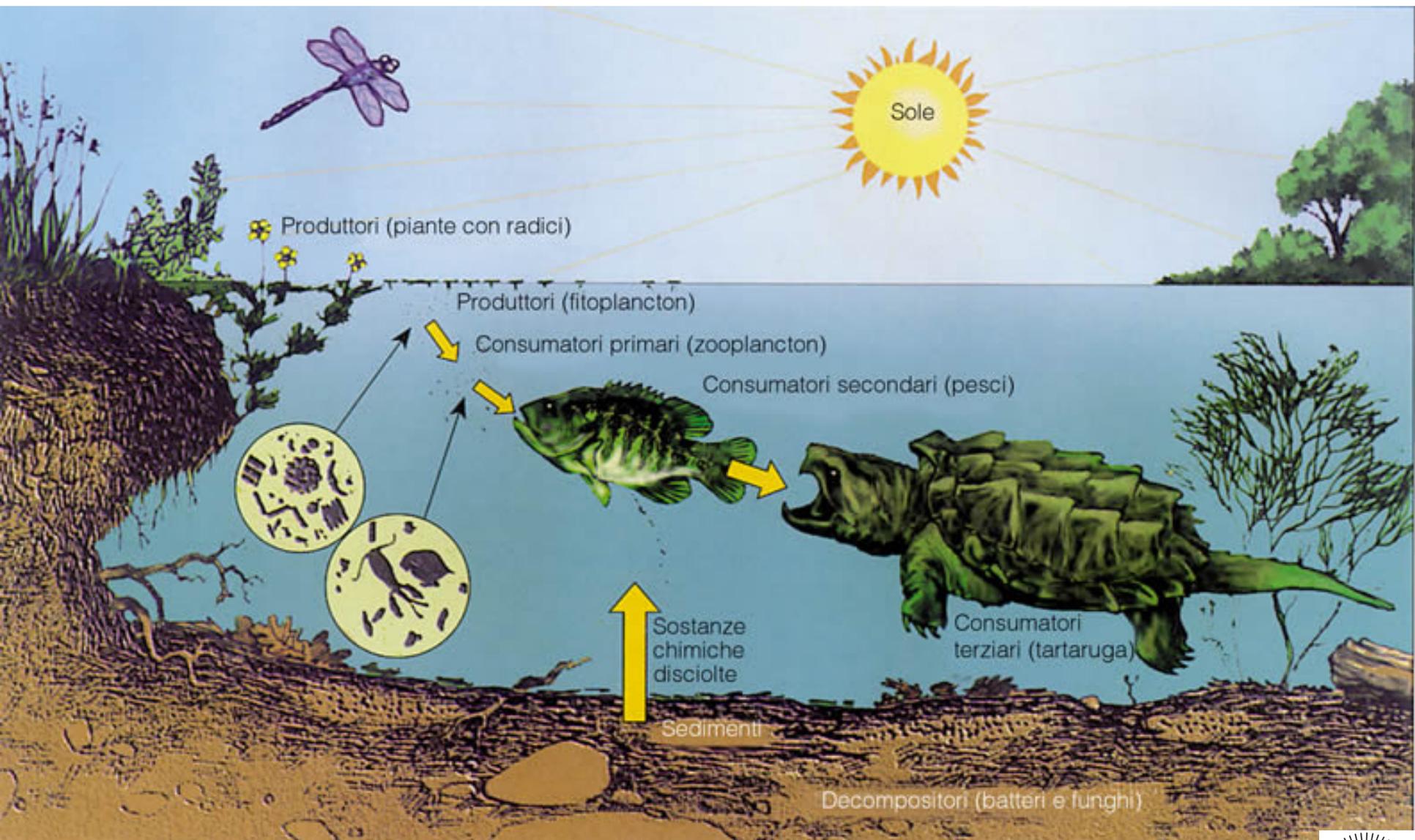


Batteri

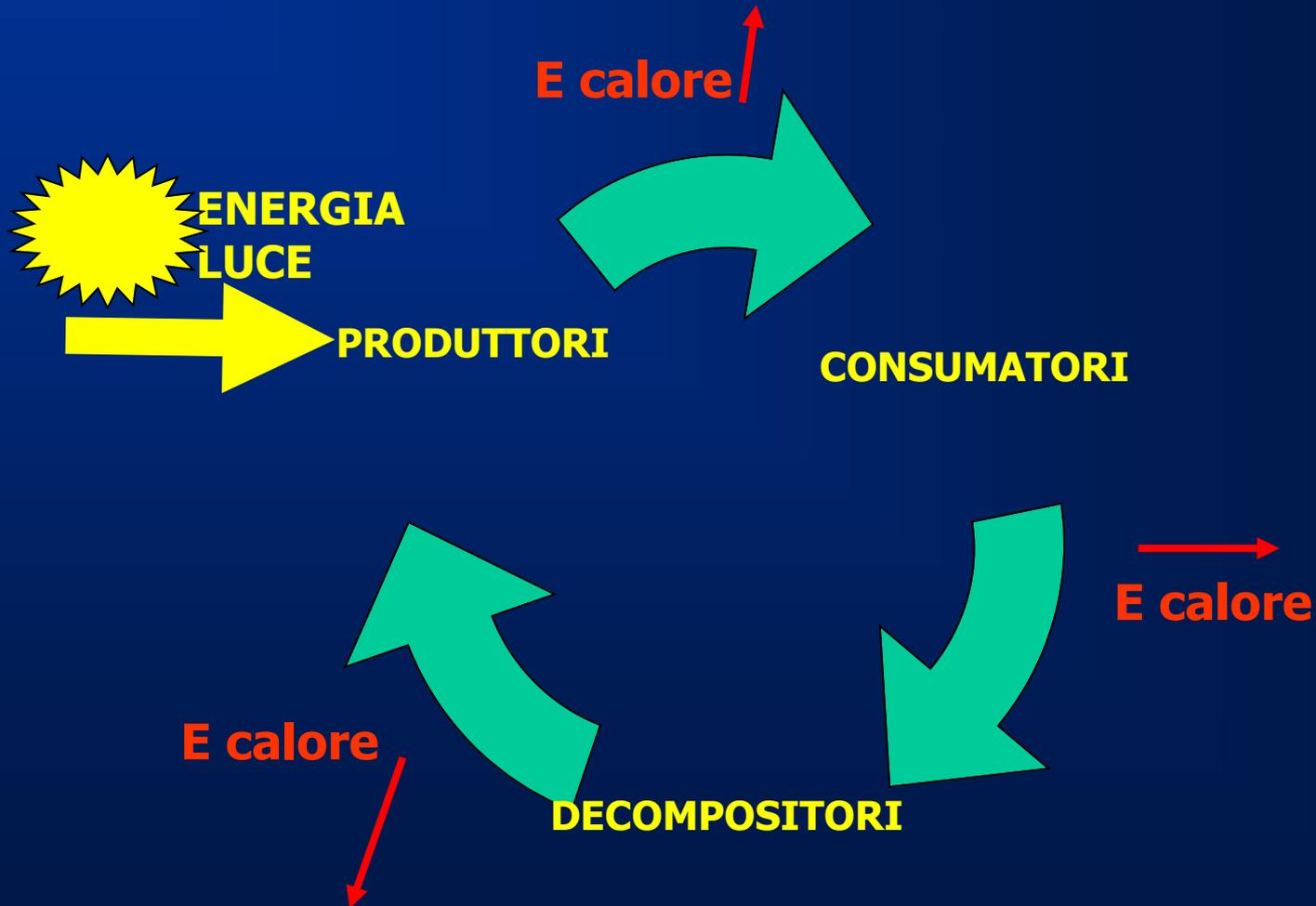


Grazie a loro il materiale organico morto viene reso nuovamente disponibile per i vegetali ... e il ciclo ricomincia!

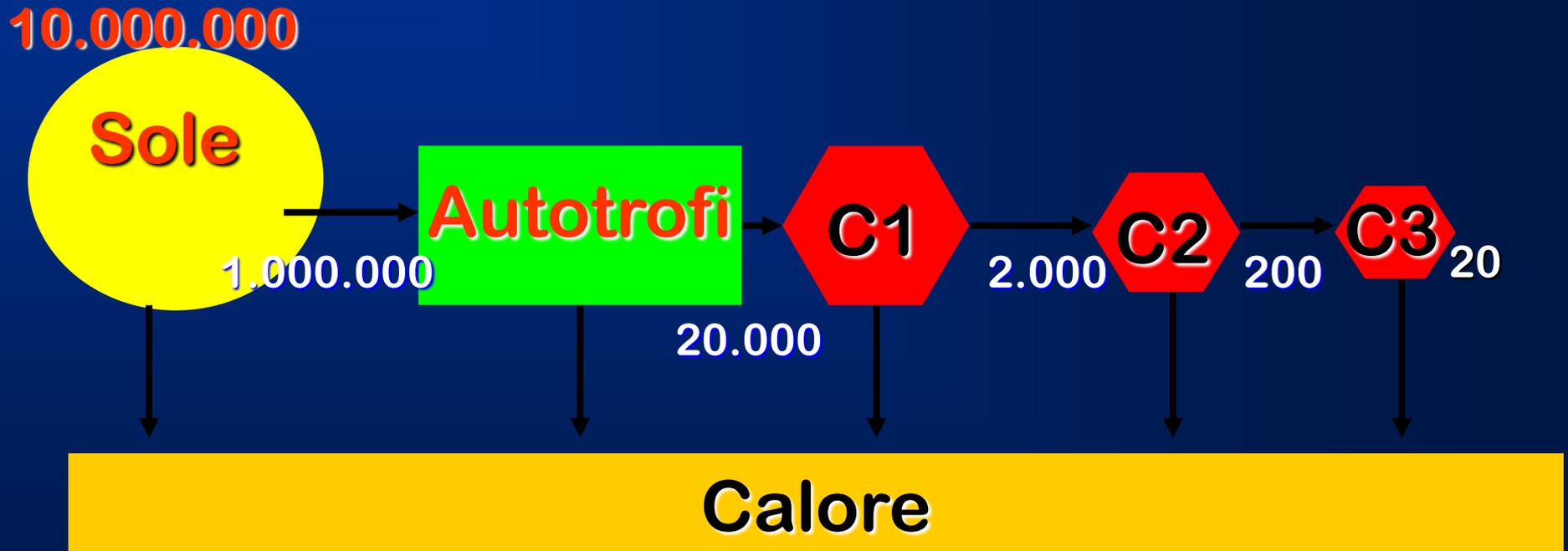
CATENA ALIMENTARE



LA CATENA ALIMENTARE



Efficienza nelle trasformazioni kcal/m²/anno

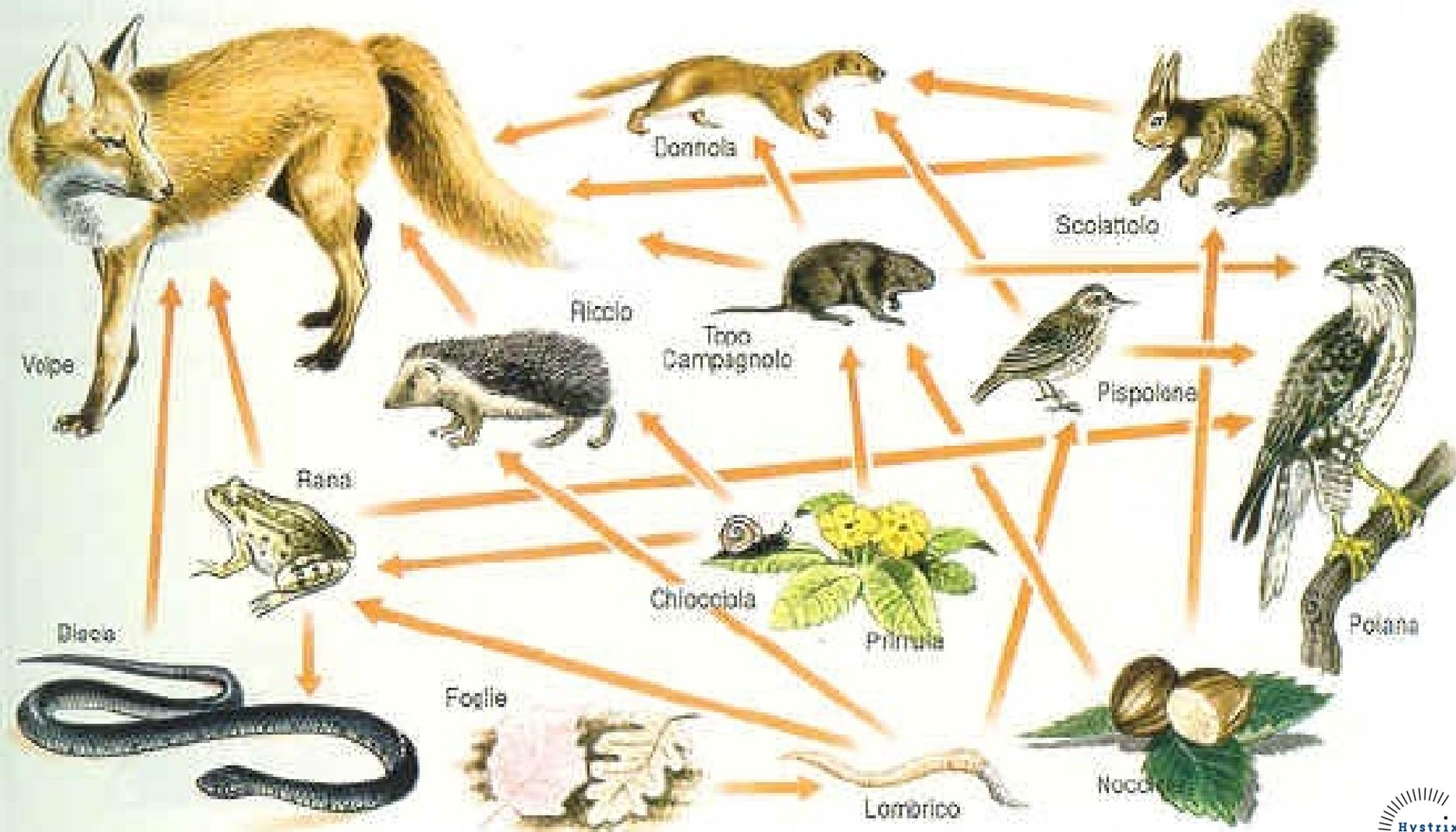


Le catene alimentari di diverso tipo non possono essere rigidamente separate e si parla pertanto di:

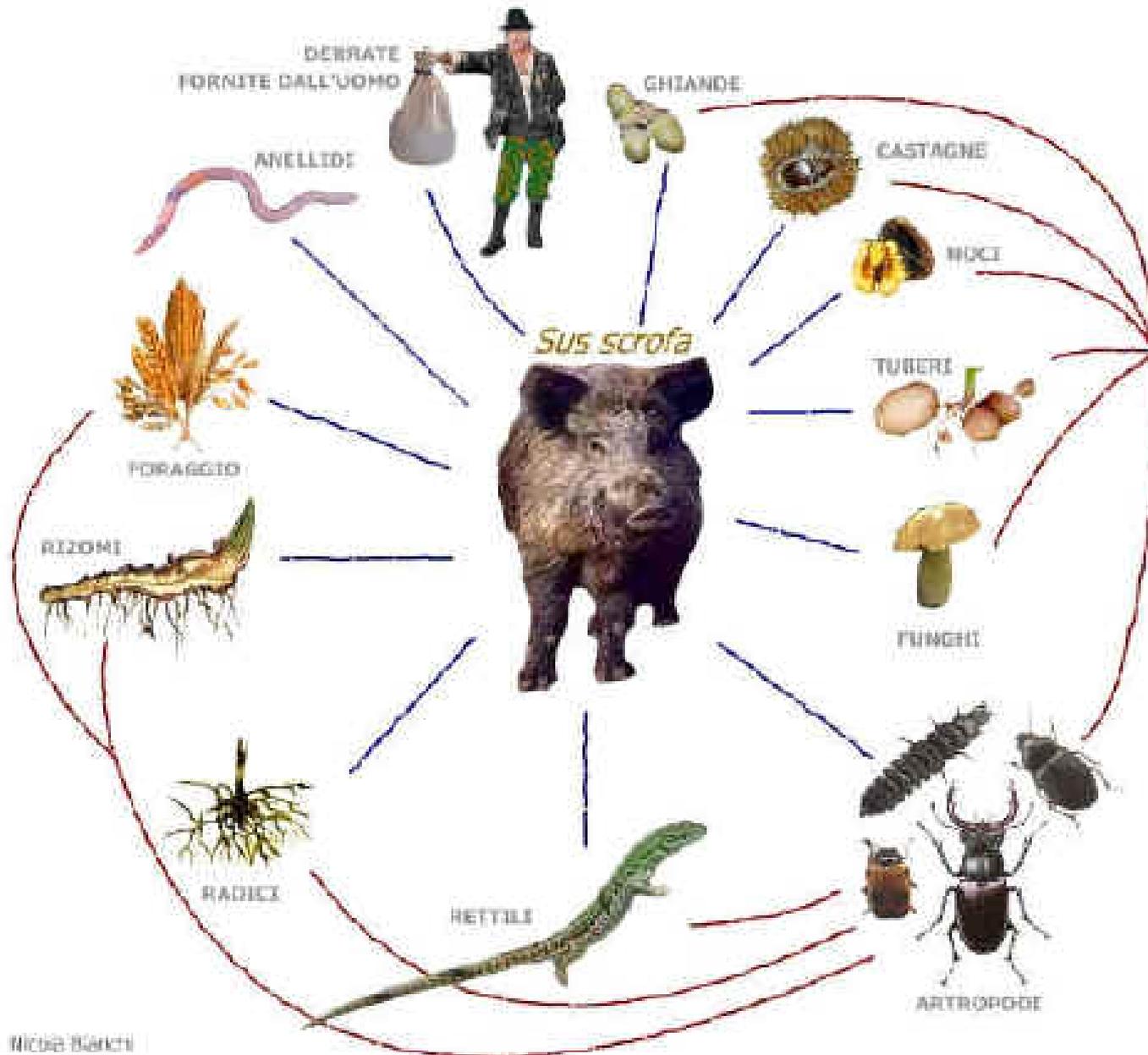


RETI ALIMENTARI

RETE ALIMENTARE

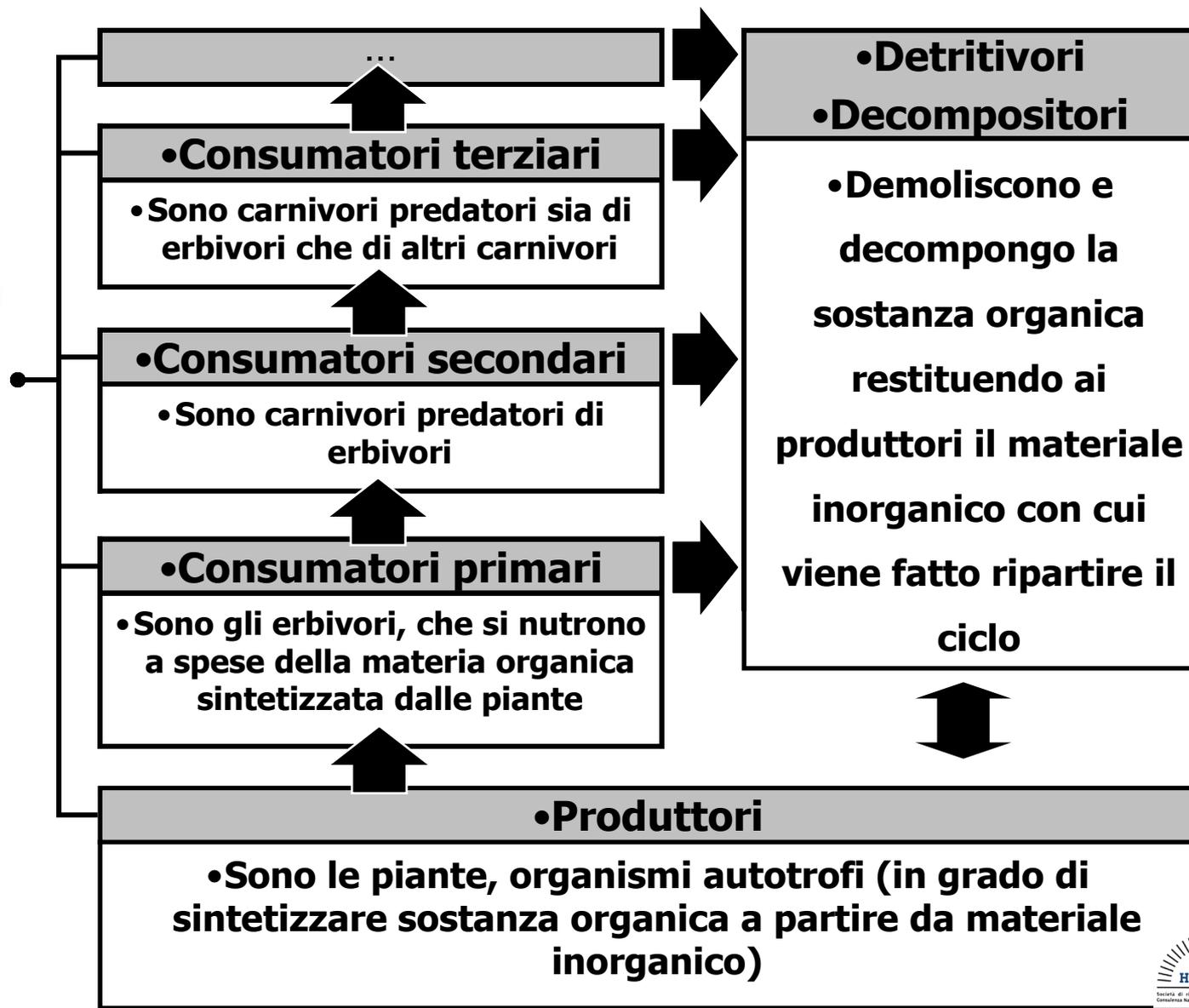


CATENA ALIMENTARE DEL CINGHIALE



CATENE ALIMENTARI

- Un ecosistema viene mantenuto in vita da un flusso di energia che attraversa i diversi livelli trofici



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

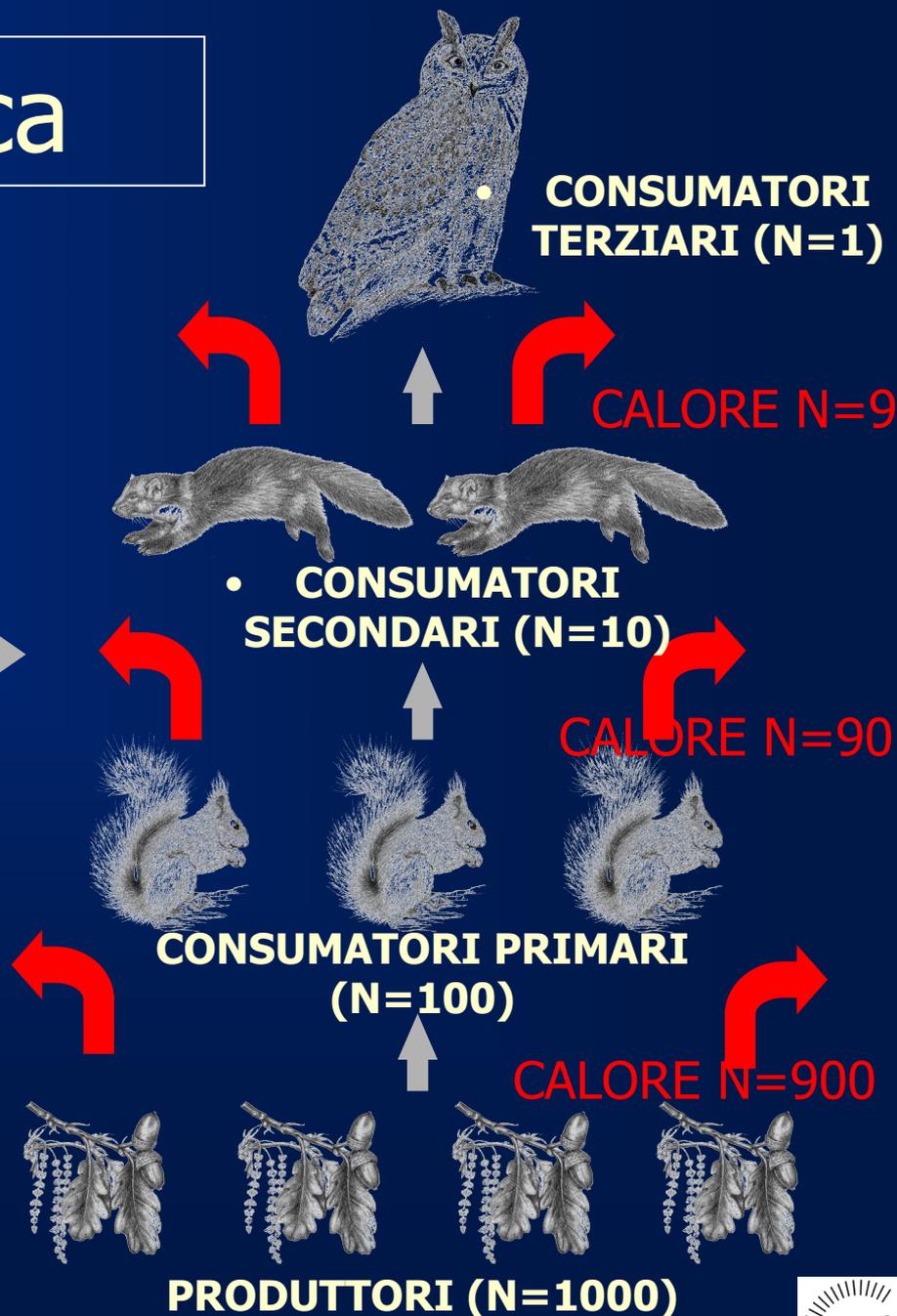


Un esempio di rete alimentare

Piramide ecologica

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

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



PIRAMIDE ECOLOGICA

CONSUMATORI

SUPERPREDATORI

CARNIVORI

INSETTIVORI

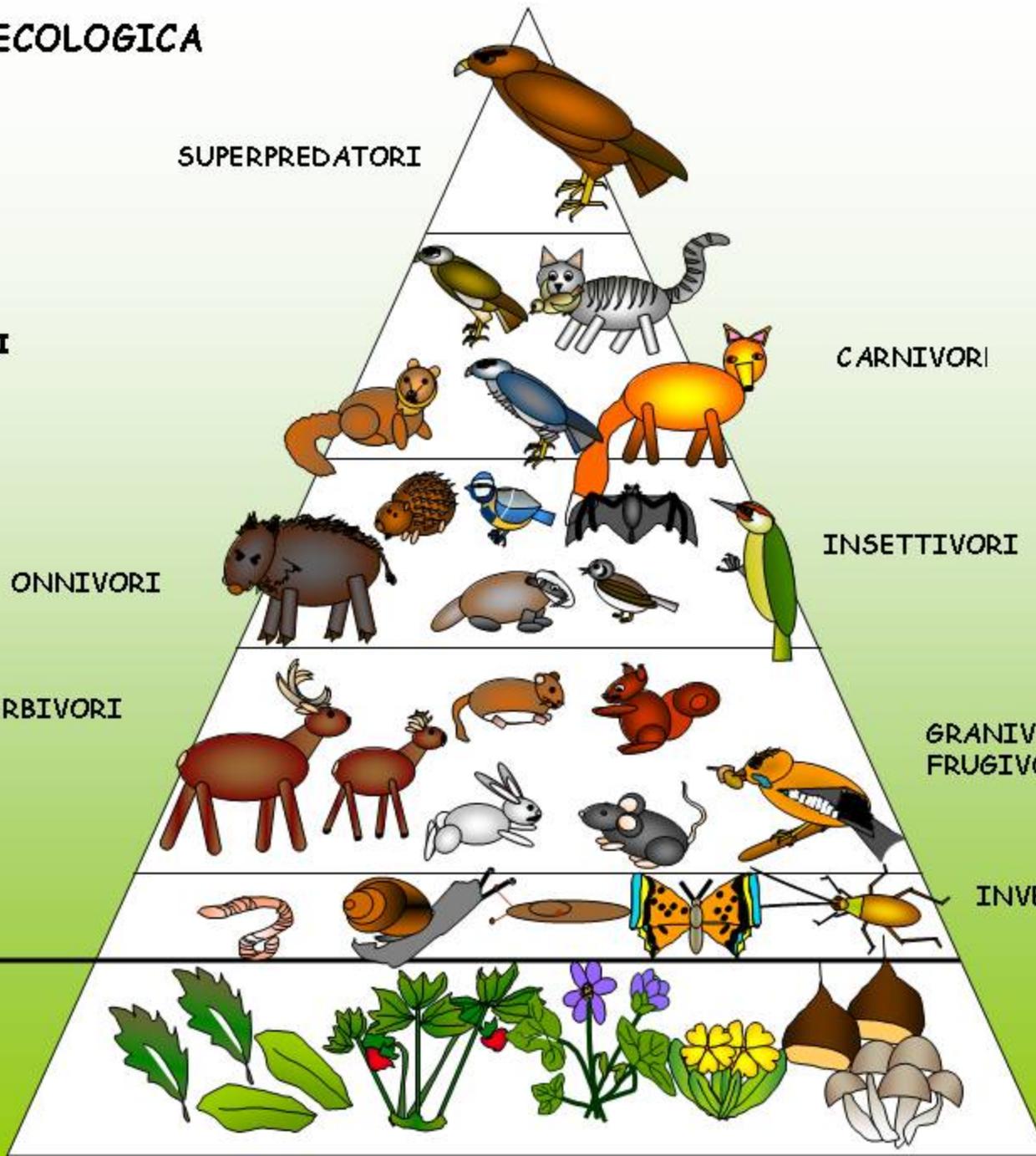
ONNIVORI

ERBIVORI

GRANIVORI E FRUGIVORI

INVERTEBRATI

PRODUTTORI
VEGETALI

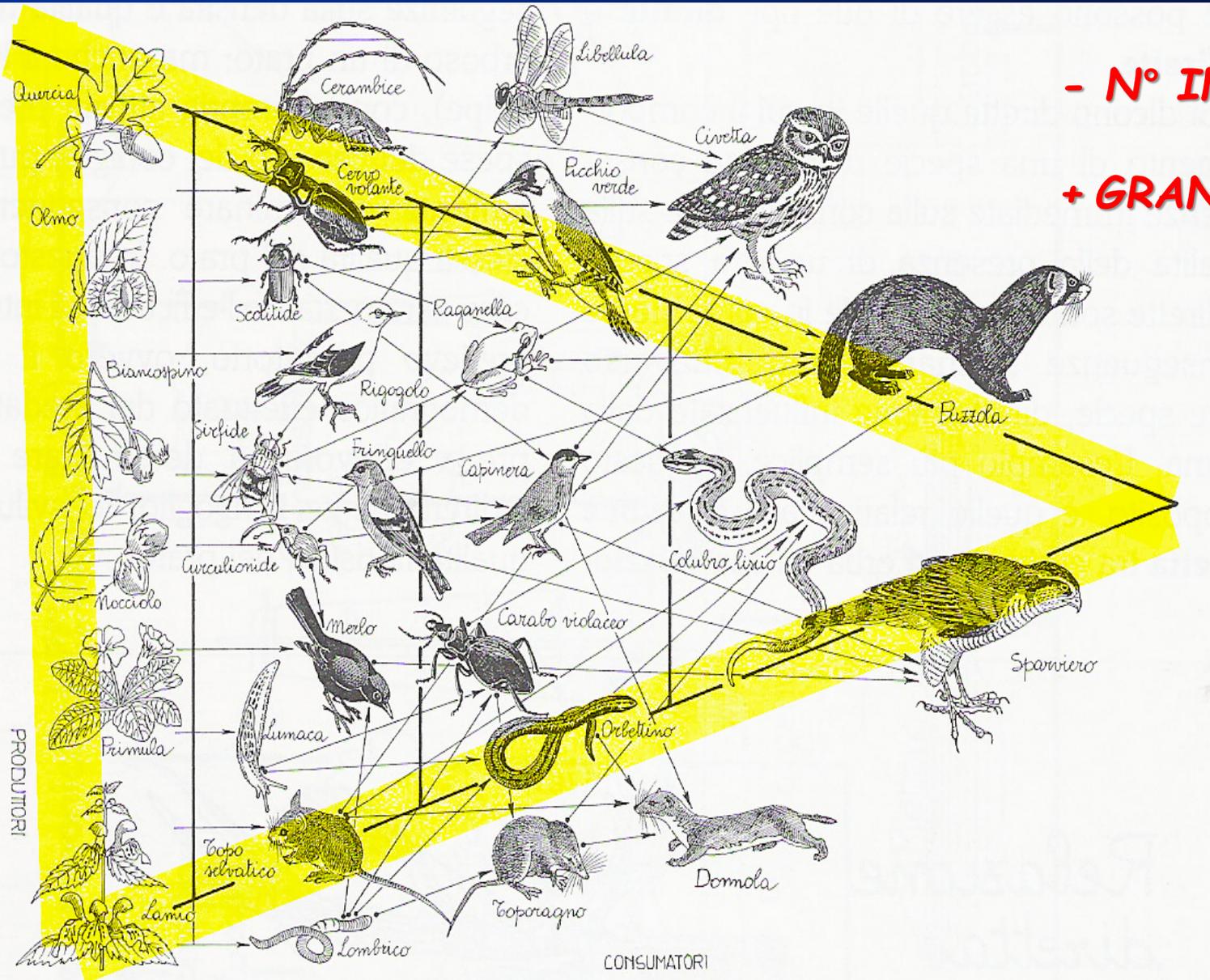


PIRAMIDE ECOLOGICA

Rappresentazione grafica della catena alimentare



PIRAMIDE ECOLOGICA



- N° INDIVIDUI
+ GRANDEZZA

Ad ogni passaggio della rete trofica si ha una perdita di energia potenziale

Più lunga è la catena (maggiore è il numero di passaggi)  maggiore sarà la perdita di energia potenziale e minore la produttività netta della comunità

Ecosistema

Biocenosi

Biotopo

- **Componente vivente**

- **Componente non vivente**

Ecosistema

Insieme di biotopo, biocenosi e di tutte le loro relazioni

GLOSSARIO ESSENZIALE

BIOCENOSI: comunità di esseri viventi che vive in uno stesso ambiente

BIOTOPO: ambiente fisico in cui vive una specie o una biocenosi

ECOSISTEMA: spazio che include tutte le popolazioni di organismi ivi presenti in rapporto tra loro e l'ambiente fisico, ove si crea una ciclizzazione della materia all'interno del sistema (BIOCENOSI + BIOTOPO = ECOSISTEMA)

HABITAT

Spazio determinato da un insieme di fattori ecologici (clima, fattori fisici e organici, ecc.), in cui una popolazione di una specie trova le condizioni chimico-fisiche favorevoli alla vita, in tutti i suoi cicli

NICCHIA ECOLOGICA

**insieme del ruolo, del significato,
dell'azione e dei rapporti di ogni
essere vivente nel suo ecosistema**

**(ad esempio temperatura minima e massima, grado
umidità, disponibilità cibo, disponibilità siti rifugio,
rapporto con conspecifici, ecc.)**

**starna e fagiano / cinghiale e muflone
occupano la stessa nicchia ecologica**

HABITAT (CASA): →

Aree le cui caratteristiche fisico-chimiche sono favorevoli alla sopravvivenza della specie

Boschi aperti con sottobosco fitto e inframmezzati da radure e zone cespugliose, sia in pianura (anche coltivata con agricoltura intensiva purché con macchie), dalla montagna alla pianura.

NICCHIA ECOLOGICA (RUOLO): ↓

Ruolo, significato, rapporti di ogni essere vivente in un ecosistema

Erbivoro di taglia medio-grande, si nutre di erbe, germogli e bacche, è predato da animali di grossa taglia come il lupo, predilige aree boscate aperte, zone aperte ma con macchie e boscaglie, fino a zone rurali, dalla montagna alla pianura, forma strutture sociali complesse, ecc.



Capriolo (*Capreolus capreolus*)

SPAZIO VITALE
(home range)

**spazio in cui si svolge la vita degli
individui (o delle coppie o dei gruppi
familiari) di una specie**

TERRITORIO =

**spazio che una specie difende
attivamente da conspecifici, anche
solo in particolari periodi dell'anno,
generalmente delimitandone i confini
(marcando)**

Cenni di ecologia applicata

ECOTONO =

Fascia di transizione tra diversi ecosistemi, in cui si può verificare l'effetto margine, con presenza di specie di entrambi gli ecosistemi (= maggior ricchezza)

CAPACITÀ PORTANTE DELL'AMBIENTE (*carrying capacity*)

**numero massimo di individui di una
specie che un determinato ambiente
può sopportare**

**(varia nel tempo in base a disponibilità di cibo, spazio, siti
riproduttivi, competizione inter e intraspecifica, ecc.)**

Cenni di ecologia applicata

CAPACITÀ PORTANTE DELL'AMBIENTE (*carrying capacity*)



PROGRESSIONE SCHEMATICA DELLA CLASSIFICAZIONE DEI REGNI

Linneo (1735) Due regni	Haeckel (1866) Tre regni	Chatton (1925) Due gruppi	Copeland (1938,56) Quattro regni	Whittaker (1969) Cinque regni	
Animalia	Animalia	Eukaryota	Animalia	Animalia	
Vegetabilia	Plantae		Plantae	Plantae	
			Protoctista	Fungi	
non conosciuti	Protista	Prokaryota		Monera	Protista

REGNO

VEGETALE

ANIMALE

PHYLUM

INVERTEBRATI

VERTEBRATI

CLASSI

PESCI - ANFIBI - RETTILI - UCCELLI -
MAMMIFERI

ORDINI

Mammiferi = 20

FAMIGLIE

Mammiferi > 130

GENERI

Mammiferi > 1.000

SPECIE

Mammiferi > 4.000

SPECIE



REGNO



SPECIE

Insieme di individui che accoppiandosi tra loro producono una discendenza indefinitamente feconda.

Una specie è composta da una o molte popolazioni.

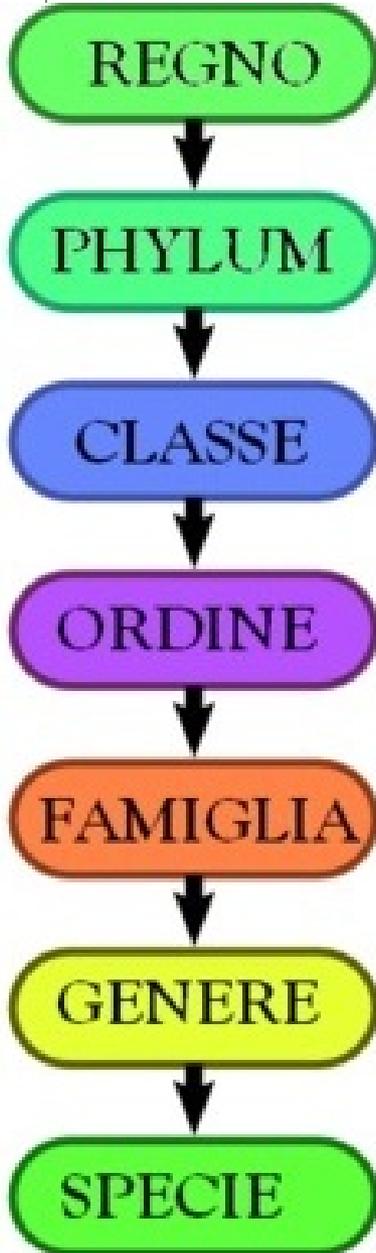
- ☞ il cinghiale
- ☞ la lepre
- ☞ il capriolo
- ☞ il lupo
- ☞ la volpe
- ☞ la starna
- ☞ il fagiano
- ☞ la sterpazzola di Sardegna, ecc. ecc.



**E' UNA
SPECIE???**



CLASSIFICAZIONE DEGLI ESSERI VIVENTI



SPECIE



NOMENCLATURA BINOMIA
(latino)



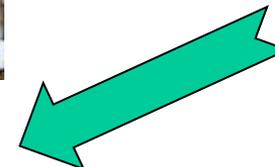
Canis → GENERE

lupus



CARATTERIZZA LA
SPECIE

Lupo (*Canis lupus*)



Unghie sviluppate e trasformate in zoccoli; erbivori.

DI CORSA!!!

superordine
UNGULATI

Classe
MAMMIFERI

ordine
PERISSODATTILI
(cavallo)

ordine
ARTIODATTILI

sottordine
SUIFORMI

sottordine
RUMINANTI

famiglia
SUIDI

cinghiale

famiglia
BOVIDI

*Mufone,
camoscio,
stambecco*

famiglia
CERVIDI

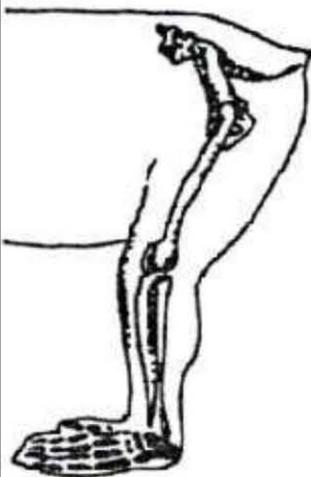
*capriolo,
daino, cervo*

Struttura degli arti nei mammiferi terrestri

I mammiferi terrestri (quelli cioè che non si sono specializzati nel nuoto o nel volo) possono essere suddivisi in tre grandi gruppi in base alle caratteristiche strutturali degli arti ed alle modalità di deambulazione:

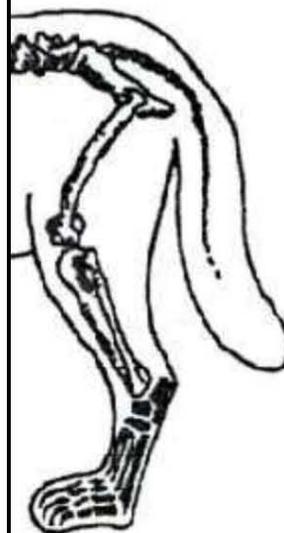
Nella deambulazione vengono utilizzate le intere superfici plantari. Sono generalmente animali piuttosto lenti, onnivori e quindi non specialisticamente evoluti in prede o predatori. Alcuni esempi sono: l'uomo, l'orso ed il tasso.

Plantigradi



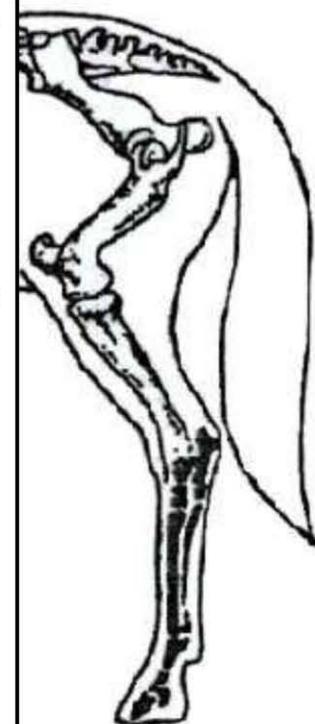
Si muovono poggiando a terra solo le dita. Questo è il risultato di un adattamento evolutivo finalizzato ad aumentare la velocità nella corsa, sono infatti generalmente carnivori e quindi predatori. Tipici rappresentanti di questo ordine sono i canidi ed i felidi.

Digitigradi



Gruppo di mammiferi caratterizzati dall'avere le unghie molto sviluppate e trasformate in zoccoli, ulteriore adattamento evolutivo che li rende particolarmente adatti alla corsa che rappresenta la principale difesa contro i predatori. Sono infatti animali erbivori e potenziali prede. Alcuni esempi sono: cavalli, rinoceronti cervi.

Unguligradi



Indietro

ARTIODATTILI

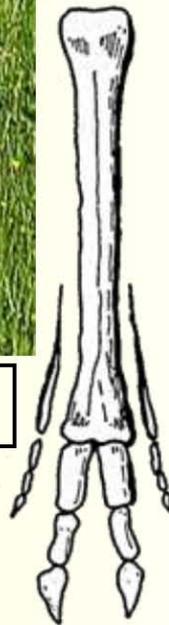
Ordine di mammiferi euteri che poggiano a terra con un numero pari di dita per ciascun arto, raramente quattro, più comunemente due: il 3° e 4° dito. Il primo dito (pollice o alluce) è scomparso nel corso dell'evoluzione, mentre il 2° e 5° dito sono, di norma, parzialmente atrofizzati e sollevati nella parte posteriore del piede (zoccoletti o speroni); questi ultimi possono essere più o meno sviluppati ed in alcuni casi poggiano a terra (es. suiformi).



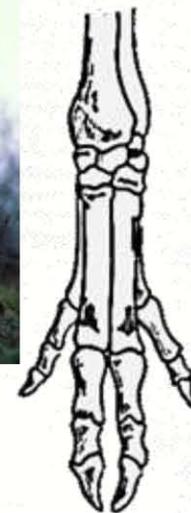
Cervo



Capriolo



Cinghiale



Indietro



PERISSODATTILI

Ordine di mammiferi euteri che poggiano a terra con un numero dispari di dita per ogni arto (normalmente uno o tre, più raramente cinque) ed il terzo dito è notevolmente più sviluppato degli altri. In Italia non sono presenti specie selvatiche che rappresentino questo ordine. Alcuni esempi di famiglie di perissodattili sono: i rinocerontidi (che poggiano a terra con 5 dita), i tapiridi (che poggiano a terra con 3 dita) e la notissima famiglia degli equidi (di cui fa parte anche il cavallo) che poggiano a terra con un unico dito.



Cavallo



SUIFORMI

Sottordine di artiodattili dotati di stomaco non concamerato (monogastrico), sebbene distinto in zone con pareti interne a struttura differenziata. Non ruminanti.



Stomaco di cinghiale

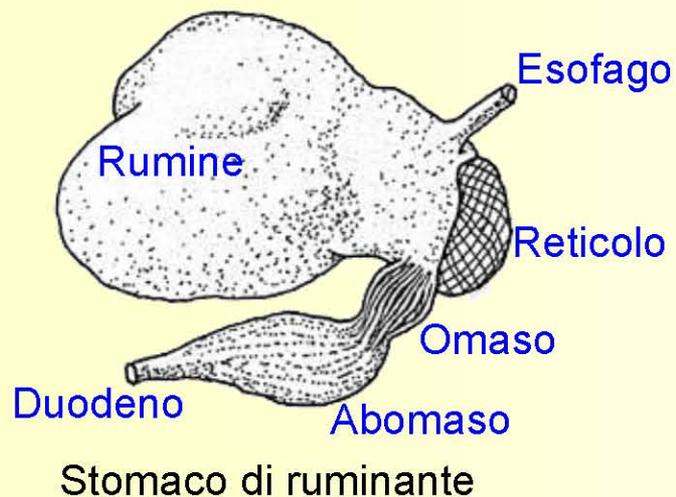


Indietro

RUMINANTI

Sottordine di ungulati dotati di stomaco complesso **(poligastrici)** composto da quattro "camere" (rumine, reticolo, omaso ed abomaso).

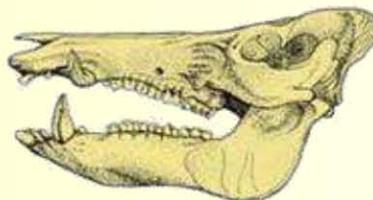
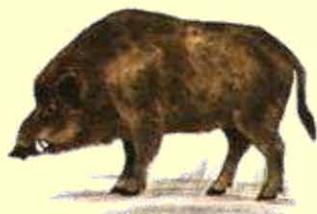
Approfondimento 



Indietro 

SUIDI

Pelle spessa atta a sviluppare un pannicolo adiposo sotto il derma. Pelo di giarra costituito da setole.
Dentatura completa di 44 denti. Incisivi superiori presenti. Premolari e molari tuberculati (bunodonti).
Nessuna appendice dell'osso frontale (palchi o corna). Stomaco composto da un'unica camera (monogastrico).

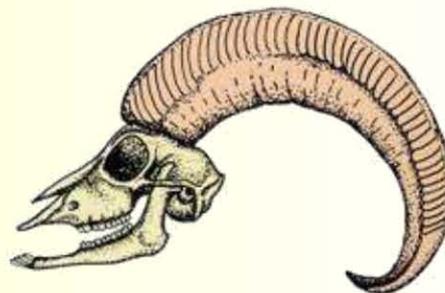


Indietro

BOVIDI

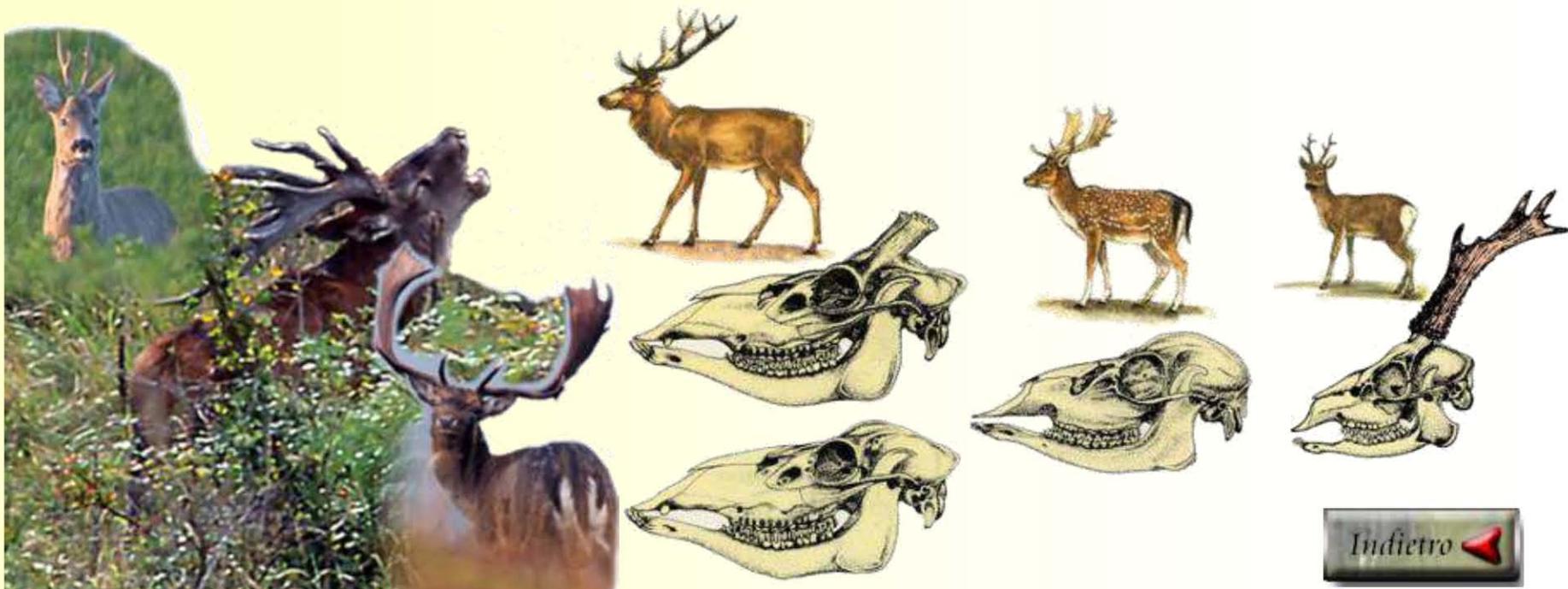
Incisivi superiori assenti. Dentatura completa di 32 denti. I premolari ed i molari hanno bordi longitudinali affilati e fessure intermedie (selenodonti).

Appendici dell'osso frontale (corna) consistenti in astucci cornei non ramificati che rivestono cavicchi ossei, permanenti. **Ruminanti.**

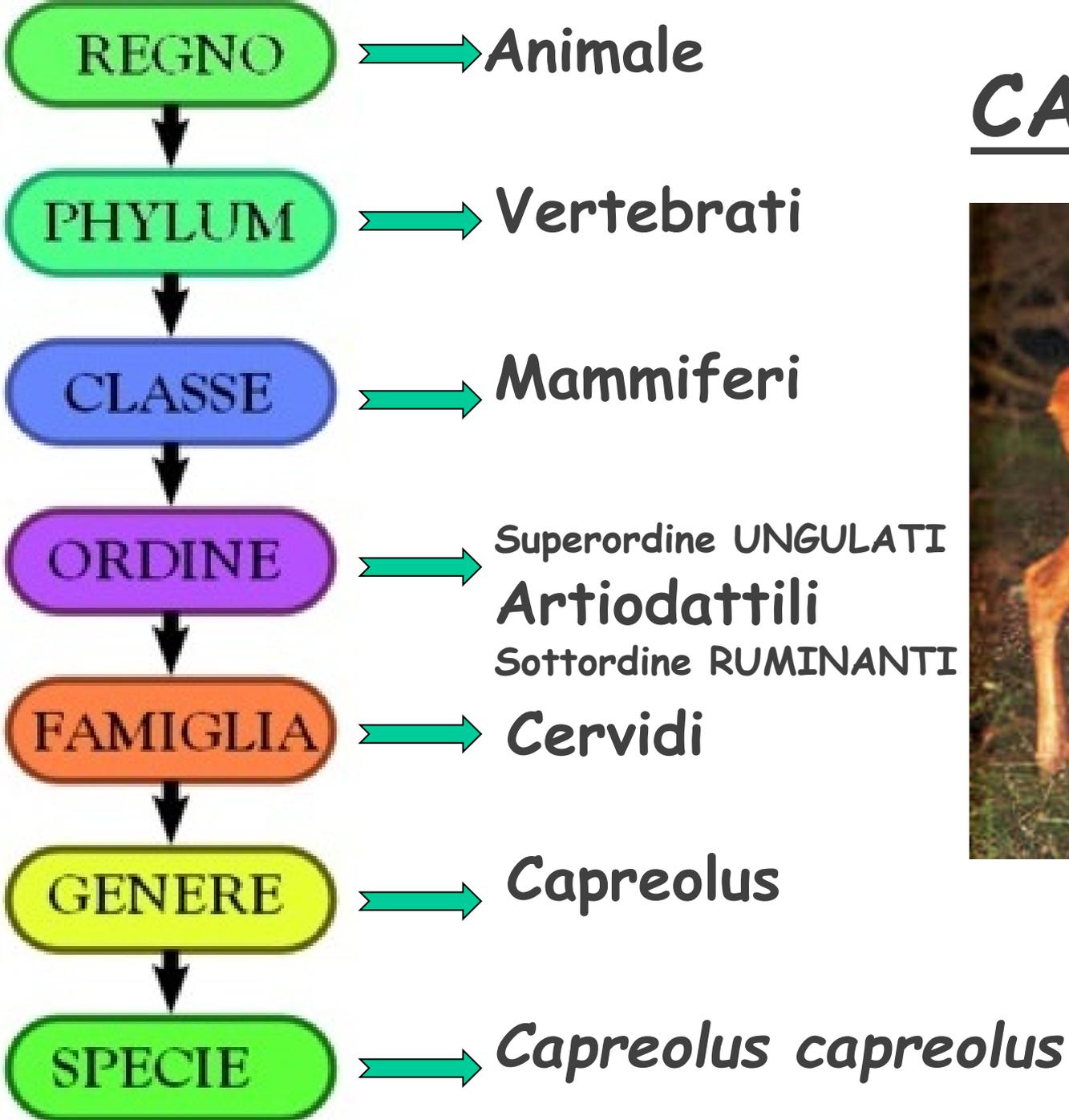


CERVIDI

Incisivi superiori assenti. Dentatura completa di 32 denti (34 solo per il cervo). I premolari e molari hanno bordi longitudinali affilati e fessure intermedie (selenodonti). Presenza di appendici sul cranio denominate palchi e consistenti in stanghe di tessuto osseo, più o meno ramificate, impiantate su di una base ossea (stelo). I palchi sono decidui (cadono e si rinnovano annualmente) e, nelle specie italiane, risultano di regola presenti nei soli maschi. **Ruminanti.**



CAPRIOLO



REGNO

→ Animale

PHYLUM

→ Vertebrati

CLASSE

→ Mammiferi

ORDINE

Superordine UNGULATI

→ Artiodattili
Sottordine SUIFORMI

FAMIGLIA

→ Suidi

GENERE

→ Sus

SPECIE

→ *Sus scrofa*

CINGHIALE



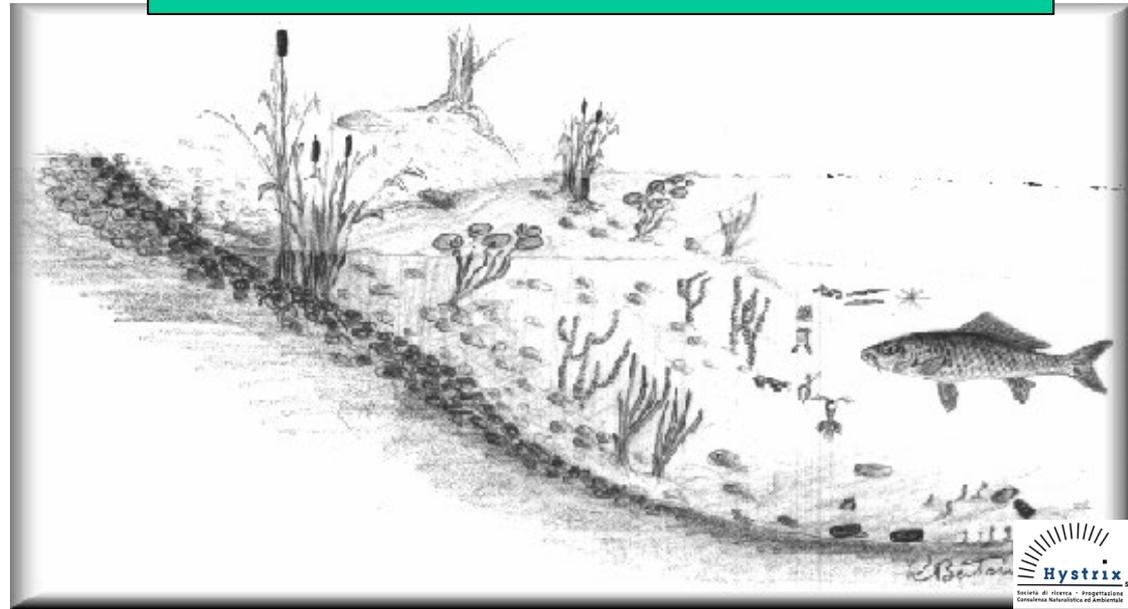
POPOLAZIONE



Insieme di
individui della
stessa specie

COMUNITA'

Insieme di
individui di
specie
diverse



POPOLAZIONE

La popolazione è un gruppo di organismi o individui della stessa specie [fra i quali esiste la possibilità di scambio genetico (interfecondi)], che occupa una determinata zona

- ☞ I grillotalpa del mio orto;
- ☞ Le lepri della ZRC
- ☞ I caprioli della provincia di Pesaro e Urbino;
- ☞ Le cavolaie delle Marche;
- ☞ Le cesene d'Italia;
- ☞ Le balenottere azzurre della Terra.

LA POPOLAZIONE È CARATTERIZZATA DA DUE ELEMENTI FONDAMENTALI:

- **STRUTTURA**
- **DINAMICA**

LA POPOLAZIONE

La struttura è la composizione in classi di sesso e di età della popolazione in un preciso momento



I parametri della struttura di popolazione di maggior interesse gestionale sono:

- rapporto tra i sessi (= M:F)
- rapporto tra le classi di età (juv., sad., ad.)
- rapporto piccoli per femmina (p/F)



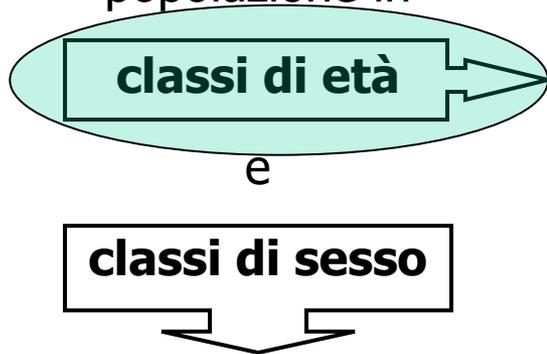
LA POPOLAZIONE

La dinamica è la variazione della struttura di popolazione nel tempo

Elementi fondamentali della dinamica	Consistenza (N)	
	Densità (D)	
	Natalità	
	Mortalità	
	Velocità di accrescimento	
	Fattori limitanti	competizione intraspecifica
		predazione
		Parassiti e malattie
	
	Dispersione	
	Fluttuazioni cicliche	
Reclutamento (IUA)		

Struttura di popolazione

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



Proporzione tra i sessi (PS)

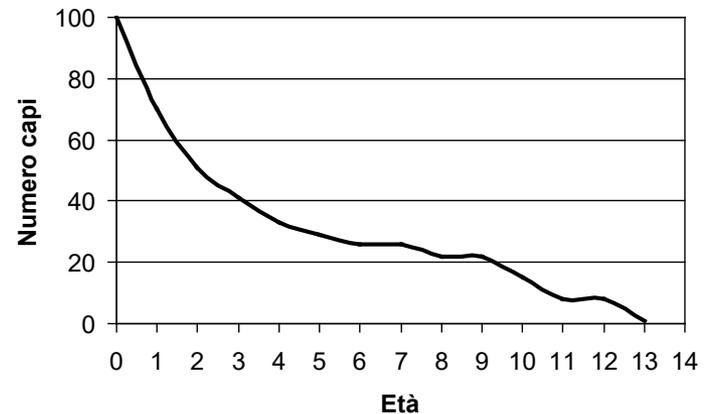
Nelle popolazioni naturali di ungulati femmine e maschi sono in numero circa eguale, spesso con una leggera prevalenza di femmine

$$PS = 1 : 1,3$$

Proporzione tra classi d'età

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

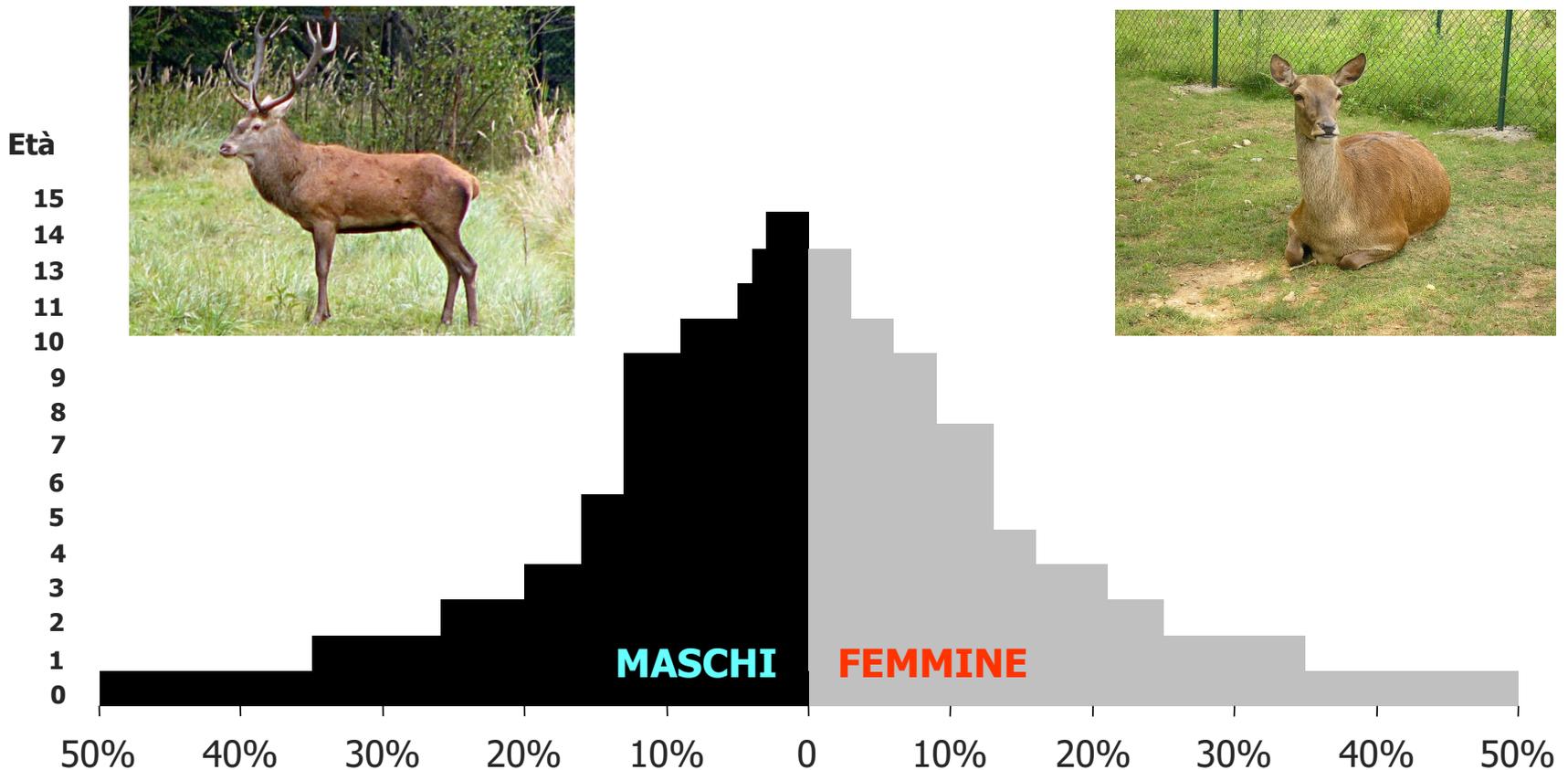
Esempio



Struttura per età di una popolazione di cervo

Struttura di popolazione

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



Esempio di struttura di una popolazione di cervo

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

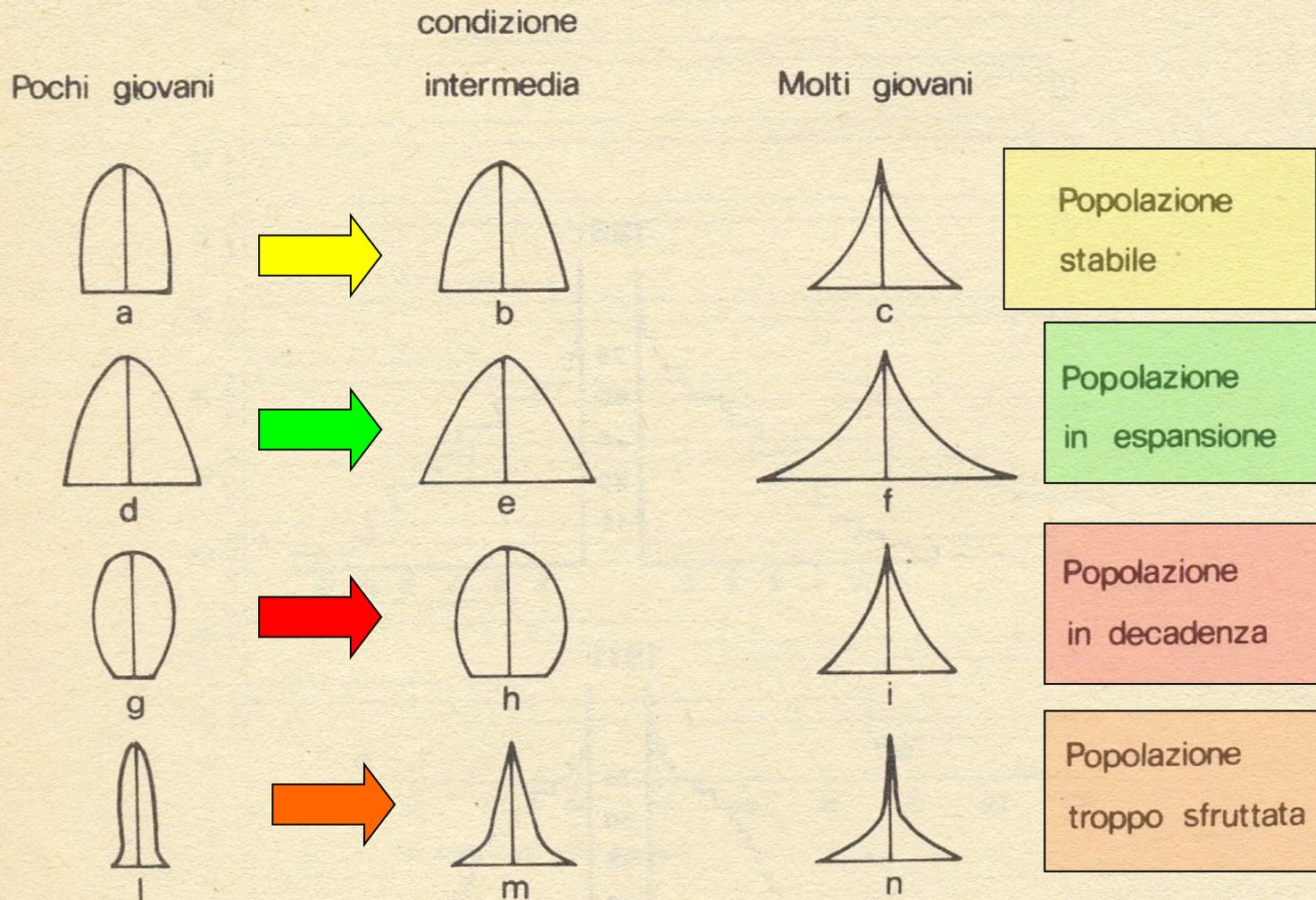


Figura 148. - Piramidi di età ipotetiche per popolazioni stabili, in espansione, in decadenza e per specie supersfruttate, in funzione delle caratteristiche riproduttive. (da Clapham, 1973).

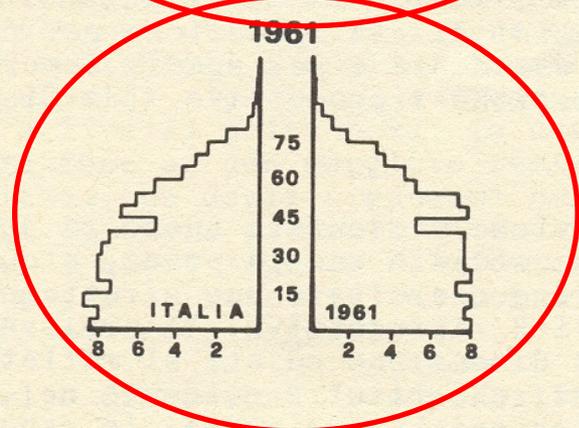
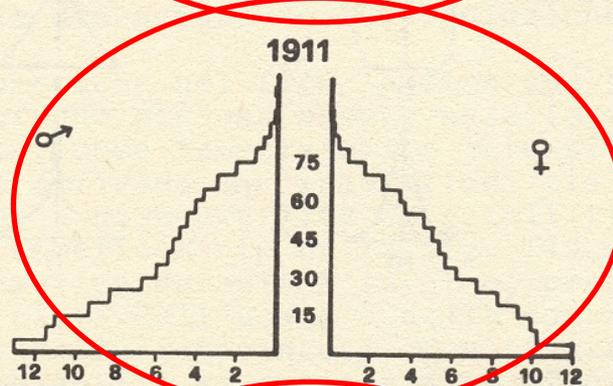
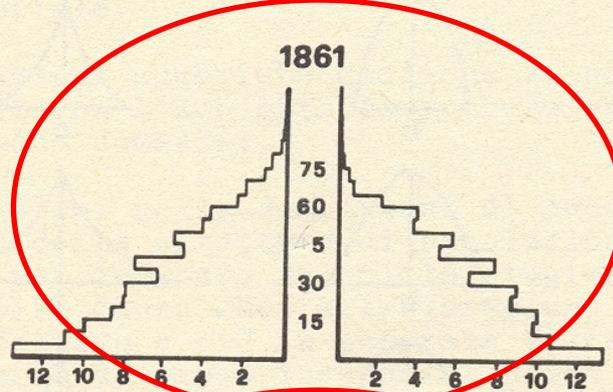


Figura 147. - Piramide di età per la popolazione italiana nel 1861, 1911, 1961. In ordinata sono indicate le classi di età (di 5 anni di ampiezza); in ascissa le frequenze relative (in %) sul totale della popolazione.

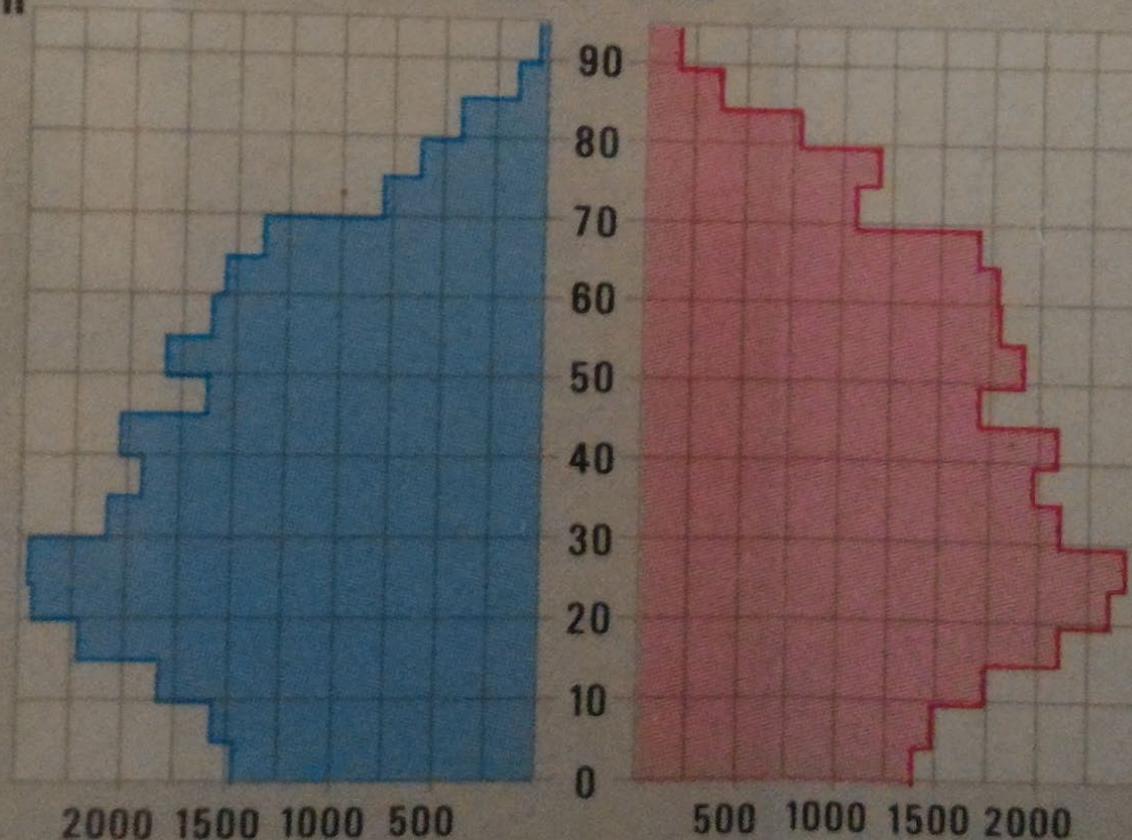
POPOLAZIONE PER ETÀ E SESSO

Censimento 1991

Maschi

Età in anni

Femmine



Popolazione per 1000

DINAMICA DI POPOLAZIONE

Studio delle caratteristiche e dell'evoluzione di una popolazione

**Ricordiamo che POPOLAZIONE = insieme di individui di una stessa
specie che occupano un'area definita**

Dinamica di popolazione

Le popolazioni si modificano nel tempo in seguito ad aumenti e diminuzioni della propria consistenza, in base a fattori limitanti



CONSISTENZA (N)

**numero di individui che compone la
Popolazione in un dato momento**

☞ I cinghiali della mia zona di caccia oggi sono 5 ($N_{09} = 5$)



NATALITÀ

**numero di individui che nasce in un
intervallo di tempo**

**Natalità massima teorica = capacità di accrescimento
senza fattori limitanti**

**Natalità effettiva = accrescimento di una popolazione
in condizioni reali**

- ☞ La natalità del Capriolo in provincia di Pesaro e Urbino nel 2008 è stata pari a 950 individui

MORTALITÀ

**numero di individui che muore in un
intervallo di tempo**

**Mortalità minima teorica = numero di individui morti in
condizioni ideali (soglia minima)**

**Mortalità effettiva = numero di individui morti in una
situazione reale**

- ☞ La mortalità delle cavolaie nelle Marche nel 2008 è stata pari a 850.000 individui

DISPERSIONE

movimenti di individui di una popolazione all'interno o all'esterno dell'area occupata:

- **emigrazione = allontanamento**
- **immigrazione = ingresso**
- **migrazione = movimento periodico di andata e ritorno**

Dinamica di popolazione

N_t = consistenza della popolazione all'istante t

B = numero dei nati

I = numero degli immigrati

D = numero dei morti

E = numero degli emigrati

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

Equazione della dinamica di popolazione

CONSISTENZA =

nati + immigrati - morti - emigrati

$$N_t = B + I - D - E$$

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

**Come verificare la struttura di una
popolazione?**

**Come verificare la dinamica di una
popolazione?**

CENSIMENTI

- **Momento giusto**
 - **Posto giusto**
- **Metodologia standardizzata**
 - **Comparabilità dei dati**

Dinamica di popolazione: esempio cinghiale

*Settembre 2020 =
100*

nati = 120

immigrati = 10

morti = 60

emigrati = 20

N. Settembre 2021

=

**100 + (120 + 10 -
60 - 20) =**

= 150

CONSISTENZA

N. Settembre 2021 = ????????

Dinamica di popolazione: esempio capriolo

Settembre 2020 = 100

nati = 65

immigrati = 10

morti = 70

emigrati = 20

N. Settembre 2021

=

**100 + (65 + 10 -
70 - 20) =**

= 85

CONSISTENZA

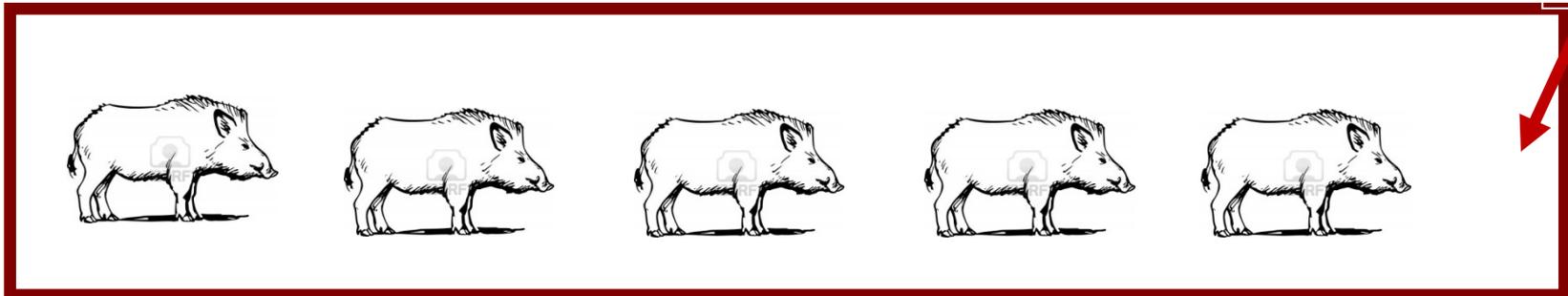
N. Settembre 2021 = ????????

DENSITÀ (D)

**numero di individui della Popolazione
presente mediamente sull'unità di
superficie (*solitamente 1 kmq = 100 ha*)**

- ☞ La densità di Lepre del Parco della Gola della Rossa e Frasassi è di 8 individui ogni 100 ettari ($D = 8/\text{kmq}$)
- ☞ La densità di Cinghiale nella mia zona di caccia è di 5 individui ogni 100 ettari ($D = 5/\text{kmq}$)

= 1
kmq



DENSITÀ (D)

ESEMPIO 1 60 caprioli in 200 kmq =



Quanti caprioli per kmq?

$$= 60 \text{ c} / 200 \text{ kmq}$$

$$= \mathbf{0,3 \text{ caprioli/kmq}}$$

DENSITA'

ESEMPIO 2 60 cinghiali in 400 ettari =



Quanti cinghiali per kmq?

$$= 60 \text{ c} / 4 \text{ kmq}$$

$$= \mathbf{15 \text{ cinghiali/kmq}}$$

DENSITA'

DENSITÀ (D)

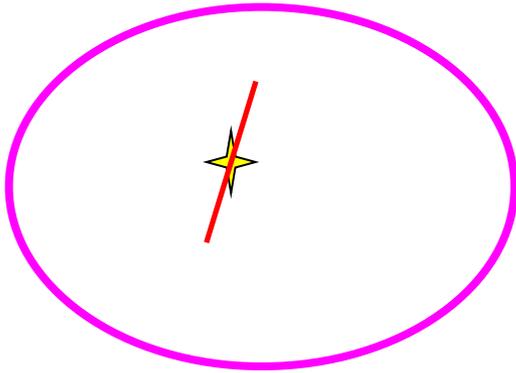
ESEMPIO 1 **60 caprioli in 200 kmq =**

Quanti caprioli per kmq?

$$= 60 \text{ c} / 200 \text{ kmq}$$

$$= \underline{\underline{0,3 \text{ caprioli/kmq}}}$$

DENSITA'



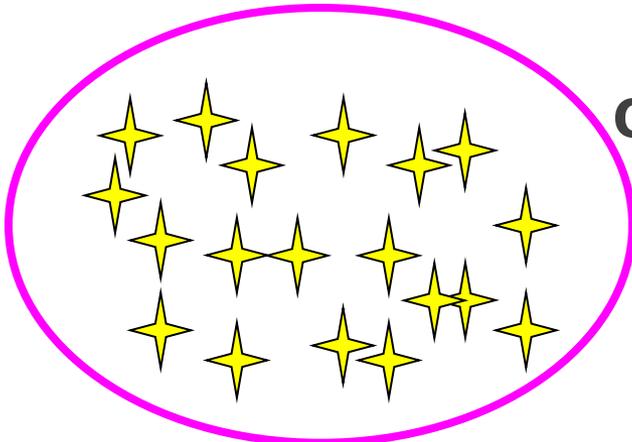
ESEMPIO 2 **60 cinghiali in 400 ettari =**

Quanti cinghiali per kmq?

$$= 60 \text{ c} / 4 \text{ kmq}$$

$$= \underline{\underline{15 \text{ cinghiali/kmq}}}$$

DENSITA'



DENSITÀ (D)

ESEMPIO 1 80 caprioli in 200 kmq =



Quanti caprioli per kmq?

$$= 80 \text{ c} / 200 \text{ kmq}$$

$$= \mathbf{0,4 \text{ caprioli/kmq}}$$

DENSITA'

ESEMPIO 2 80 cinghiali in 400 ettari =



Quanti cinghiali per kmq?

$$= 80 \text{ c} / 4 \text{ kmq}$$

$$= \mathbf{20 \text{ cinghiali/kmq}}$$

DENSITA'

DENSITÀ (D)

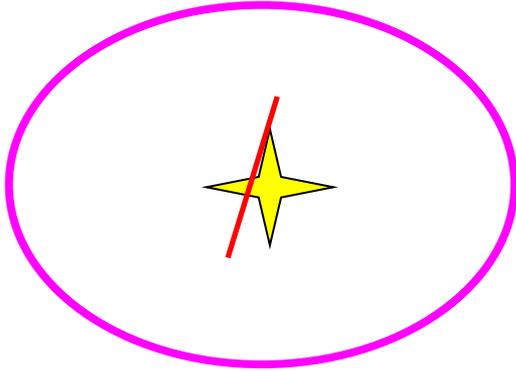
ESEMPIO 1 **80 caprioli in 200 kmq =**

Quanti caprioli per kmq?

$$= 80 \text{ c} / 200 \text{ kmq}$$

$$= \underline{\underline{0,4 \text{ caprioli/kmq}}}$$

DENSITA'



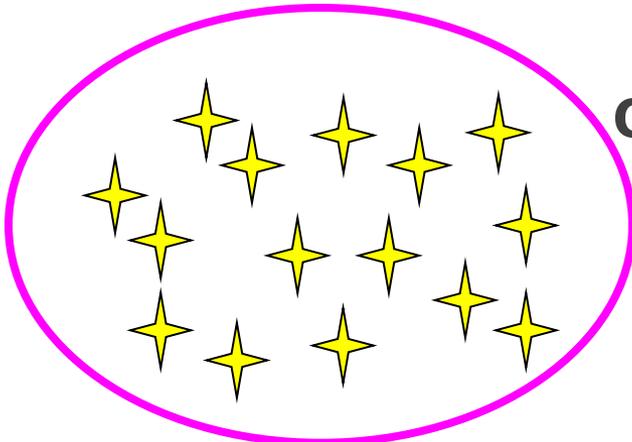
ESEMPIO 2 **80 cinghiali in 400 ettari =**

Quanti cinghiali per kmq?

$$= 80 \text{ c} / 4 \text{ kmq}$$

$$= \underline{\underline{20 \text{ cinghiali/kmq}}}$$

DENSITA'



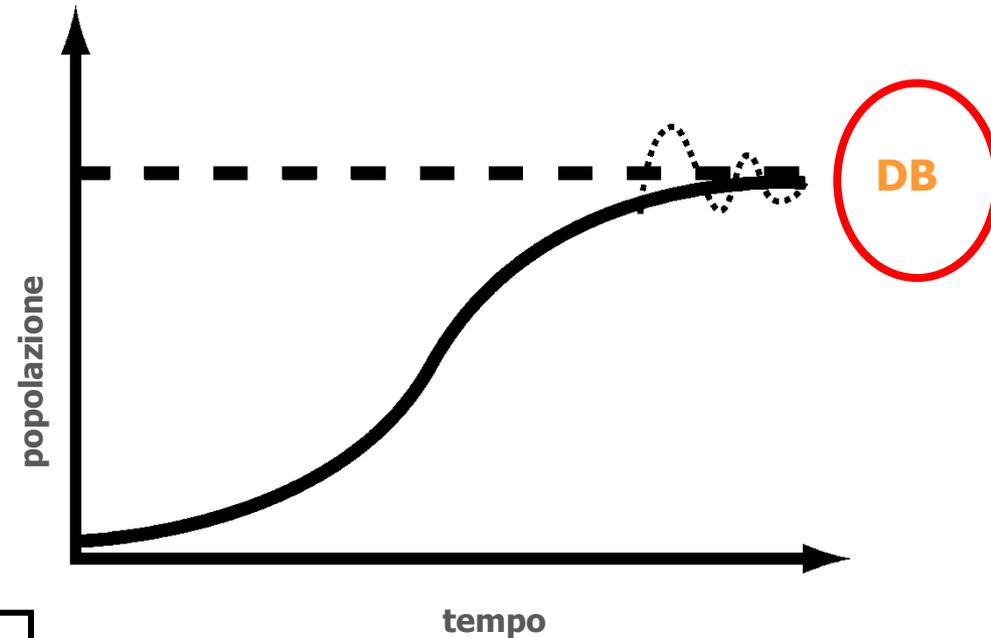
DENSITÀ BIOTICA

Con il termine di **densità biologica o biotica** si indica la densità, superata la quale, in una determinata popolazione compaiono segni di decadimento fisico negli individui e l'incremento utile annuo si riduce a zero.



DENSITÀ BIOTICA

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



N.B.

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

N.B.

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

DENSITÀ AGRO-FORESTALE

Densità agro-forestale = densità superata la quale si verificano danni eccessivi alle colture agricole o alla selvicoltura.

È un **limite di densità stabilito dall'uomo** in funzione delle colture presenti.

È la **densità a cui si fa riferimento nella gestione faunistica dei territori che interessano in modo significativo le aree coltivate.**

DENSITÀ AGRO-FORESTALE RAGGIUNTA!

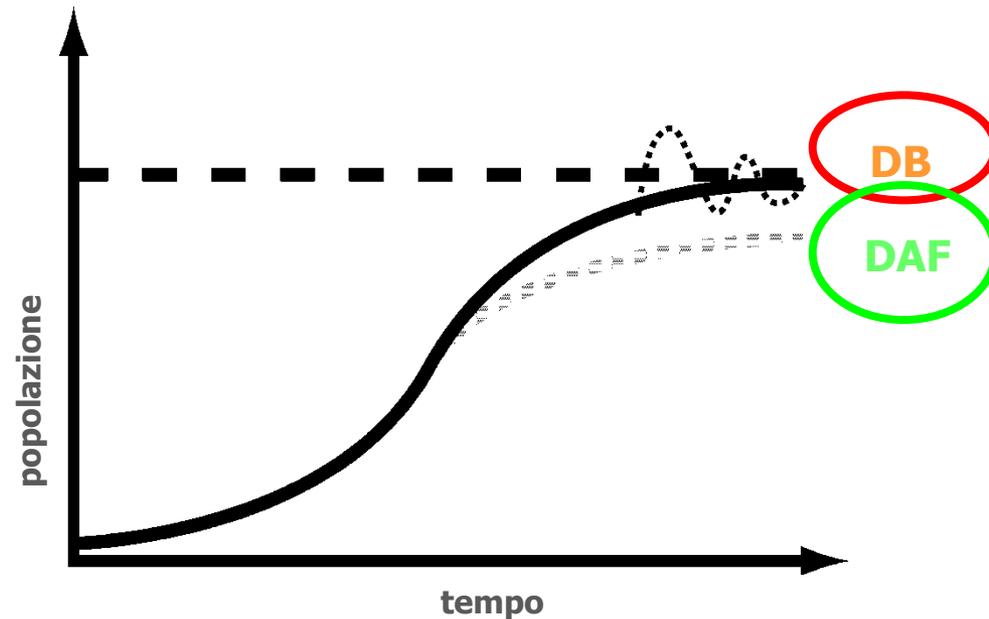


DENSITÀ AGRO-FORESTALE

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

N.B.

La DAF 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**

VELOCITÀ DI ACCRESCIMENTO (R)

**tasso percentuale di accrescimento
annuale di una popolazione**

- ☞ Il tasso di accrescimento della popolazione di cesene d'Italia è pari al 50% ($r = 50$)

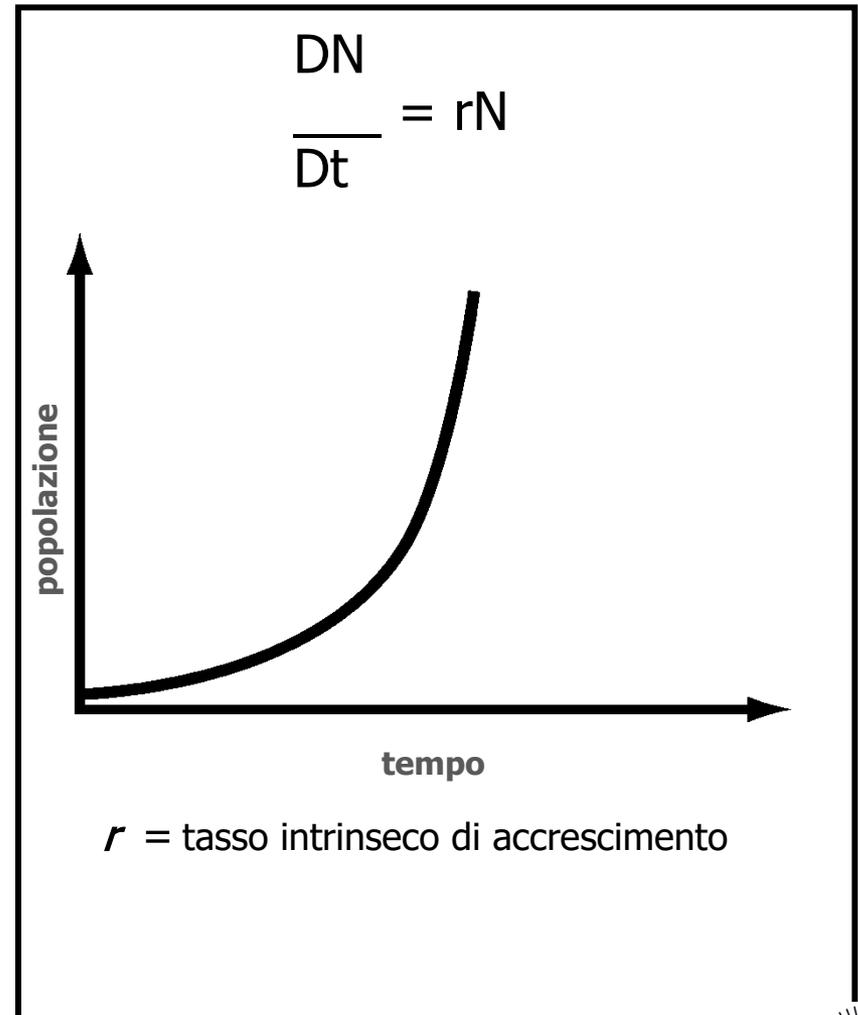
ACCRESIMENTO SENZA REGOLAZIONE

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



Dinamiche di popolazione e capacità portante

- La percentuale intrinseca di accrescimento (r) è la velocità alla quale la popolazione crescerebbe se avesse risorse illimitate e senza fattori limitativi
- Gli individui di una popolazione ad alta percentuale intrinseca di accrescimento:
 - si riproducono presto
 - hanno corti tempi di generazione (tempi tra due generazioni successive)
 - si riproducono molte volte (lunga vita riproduttiva)
 - generano molti figli ad ogni riproduzione
- La crescita di una popolazione è sempre limitata

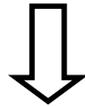
FATTORI LIMITANTI

I fattori ambientali che, agendo su crescita e qualità (fitness) di una determinata popolazione, ne influenzano il tasso di accrescimento, prendono il nome di fattori limitanti:

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

Fattori limitanti

- **Esigenza primaria per qualunque organismo**



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

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

CIBO

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 fagge il potenziale riproduttivo risulta pressoché raddoppiato

Fattori limitanti

- **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)

SPAZIO

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

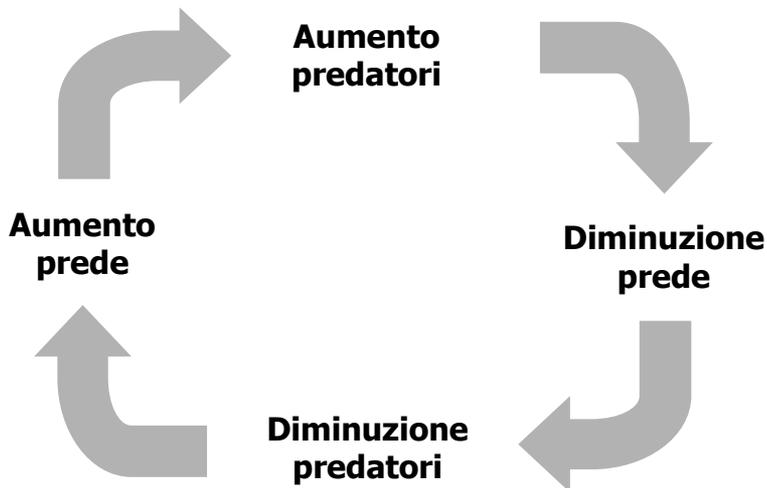
La popolazione autoctona di cervo del Bosco della Mesola, confinata in un ambiente recintato di circa 1 km², è caratterizzata da:

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

Fattori limitanti

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

Il muflone e il lupo

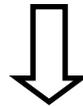
Poiché il lupo è assente dalla Sardegna, il muflone, specie originaria dell'isola, non ha evoluto adeguate strategie anti-predatorie nei suoi confronti.

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

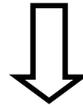
Fattori limitanti

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

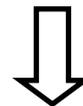
Fattori limitanti

COMPETIZIONE INTERSPECIFICA

Competizione tra ungulati

- 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

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

*

Un'eccezione è rappresentata dall'introduzione del muflone in ambiente alpino, che ha generato problemi di competizione di tipo spaziale con il camoscio, per l'accesso alle aree di svernamento

FATTORI LIMITANTI

MECCANISMI DIPENDENTI DALLA DENSITÀ COMPETIZIONE INTERSPECIFICA

Si stabilisce tra specie diverse ed è dovuta alla concorrenza per accaparrarsi una risorsa non sufficiente a coprire le esigenze di specie affini appartenenti alla stessa nicchia ecologica.

Può produrre effetti che vanno dalla riduzione dell'accrescimento fino all'estinzione di una o più delle popolazione interessate.

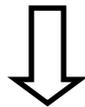
Es. La competizione tra Capriolo e Daino e tra Starna e Fagiano, si risolve a vantaggio della specie più adattabile, cioè per il Daino e il Fagiano.

ALTRI FATTORI LIMITANTI 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)

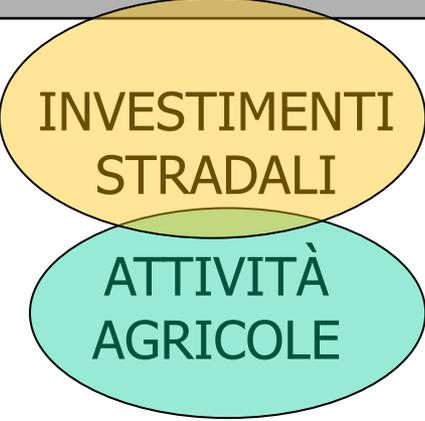
Fattori imprevedibili

- Incendi
- Eruzioni vulcaniche
- Uragani
- ...

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

FATTORI ANTROPICI

L'impatto dell'uomo sulle popolazioni animali può essere riferito a varie tipologie di fattori limitanti

Esempi	Costanti	Variabili	Imprevedibili
Dipendenti dalla densità	 <p>INVESTIMENTI STRADALI</p> <p>ATTIVITÀ AGRICOLE</p>	BRACCONAGGIO	COSTRUZIONE DI INFRASTRUTTURE
Indipendenti dalla densità	PRESENZA DI INSEDIAMENTI	<p>RANDAGISMO CANINO</p> <p>MECCANIZZAZIONE AGRICOLA</p>	INQUINAMENTO

Dinamica di popolazione

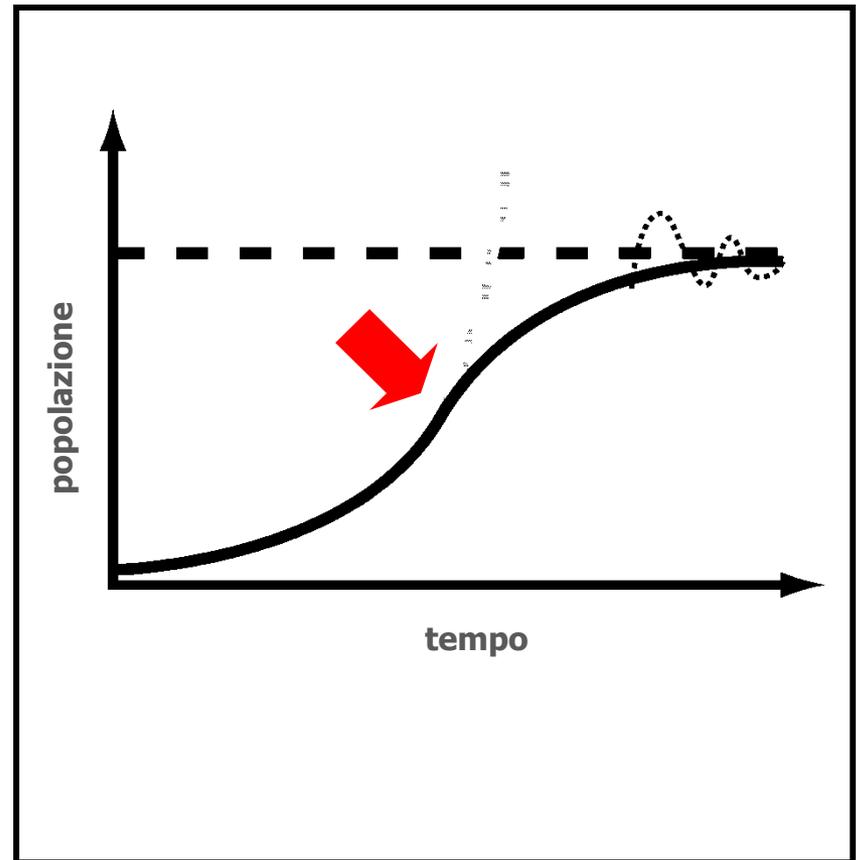
ACCRESIMENTO CON REGOLAZIONE

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**

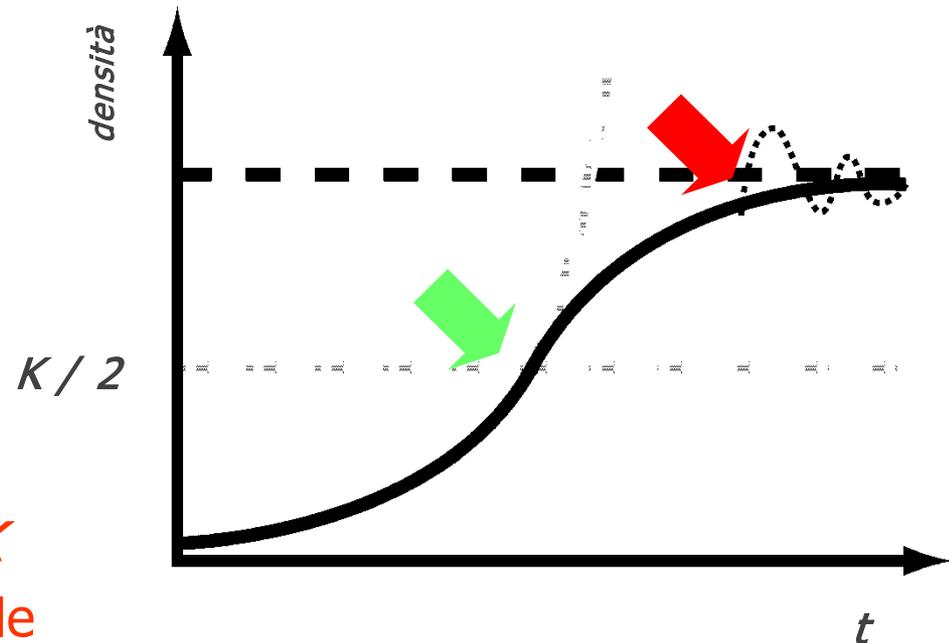
Crescita logistica (CAPACITA' PORTANTE)



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



INCREMENTO UTILE ANNUO (I.U.A.) O RECLUTAMENTO

**numero di individui che incrementa
numericamente la popolazione in un
anno (= natalità – mortalità)**

- ☞ L'incremento utile della popolazione di balenottere azzurre della Terra nel 2008 è stato pari a 4 ($I.U.A._{08} = 4$)

Dinamica di popolazione: esempio cinghiale

Settembre 2020 = 100

nati = 120

immigrati = 10

morti = 60

emigrati = 20

**N. Settembre 2021
=**

$$100 + (120 + 10 - 60 - 20) = 150$$

IUA = ?

50

N. Settembre 2021 = ???????

Dinamica di popolazione: esempio capriolo

Settembre 2020 = 100

nati = 65

immigrati = 10

morti = 70

emigrati = 20

N. Settembre 2021

=

$$100 + (65 + 10 - 70 - 20) = 85$$

IUA = ?

-15

N. Settembre 2021 = ????????

Dinamica di popolazione: esempio capriolo

Settembre 2020 = 150

nati = 90

immigrati = 10

morti = 65

emigrati = 20

N. Settembre 2021

=

$$150 + (90 + 10 - 65 - 20) = 165$$

IUA = ?

15

= 10%

N. Settembre 2021 = ???????

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 % di piccoli sopravvissuti rispetto alla popolazione iniziale (o al n. di femmine)



I.U.A. nelle popolazioni di ungulati

Valori teorici di riferimento

	I.U.A.
CINGHIALE	100 – 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

Tra gli ungulati, la strategia R è tipica del 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

La maggior parte degli UNGULATI ha una strategia di tipo K .

Anche il cinghiale può assumere una strategia K



A pig is the central focus of the image, standing in a field of tall green grass. The pig is wearing a pair of white-rimmed sunglasses with dark lenses. To the right of the pig's head, there is a large, stylized thought bubble with a black outline and a light blue fill. Inside the bubble, the word "GRAZIE!!" is written in a bold, black, sans-serif font. Three small blue circles of increasing size lead from the pig's head towards the thought bubble. The background is a soft-focus field of green grass and some trees in the distance.

GRAZIE!!