



ECOLOGIA URBANA

L. Scienze biologiche - Biotecnologie

ECOLOGIA PER I BENI CULTURALI

L. L.A.A.

A.A. 2018-2019

MARILENA LEIS

Dipartimento di Scienze della vita e biotecnologie

Via L. Borsari 46

lsm@unife.it

0532-455313

SCOPO DEL CORSO

Il corso si propone di fornire le basi per analizzare il «sistema città» fornendo alcune nozioni sull'origine della città e sull'inurbamento, sui modelli urbanistici e sullo sviluppo urbano, mettendo l'accento su problematiche ecologiche tipiche dell'ambiente urbano quali: clima, inquinamento e modi di vita, con speciali approfondimenti su biodiversità, problemi igienico-sanitari e biodeterioramento.

Verranno illustrati organismi di diversi gruppi sistematici contraddistinti da caratteristiche «urbane» ed adattamenti «urbani», alcuni dei quali possono determinare danni alla salute dell'uomo e degli animali domestici, ai materiali ed agli oggetti di uso comune o di interesse storico-artistico, con modificazioni organolettiche, estetiche o con trasformazioni chimiche e strutturali a carico dei materiali stessi.

Verranno trattate le applicazioni pratiche dell'ecologia urbana, comprese metodiche di campionamento e di monitoraggio necessarie per attuare interventi gestionali finalizzati a ridurre le problematiche ambientali e/o sanitarie.

PROGRAMMA

Definizione di ecologia urbana e di ambiente metropolitano.

Flusso di materia e di energia: il bilancio di materia e di energia nell'ecosistema urbano. I fabbisogni energetici di una città e il conseguente impatto ambientale.

Il clima urbano: temperatura, umidità e vento.

Le città e l'acqua: problemi gestionali nell'approvvigionamento idropotabile, fabbisogno idrico e possibilità di riuso di acque depurate.

L'inquinamento chimico ed atmosferico in aree urbane: effetti biologici e sanitari.

Case history: smaltimento di RSU (Rifiuti Solidi Urbani) a Ferrara

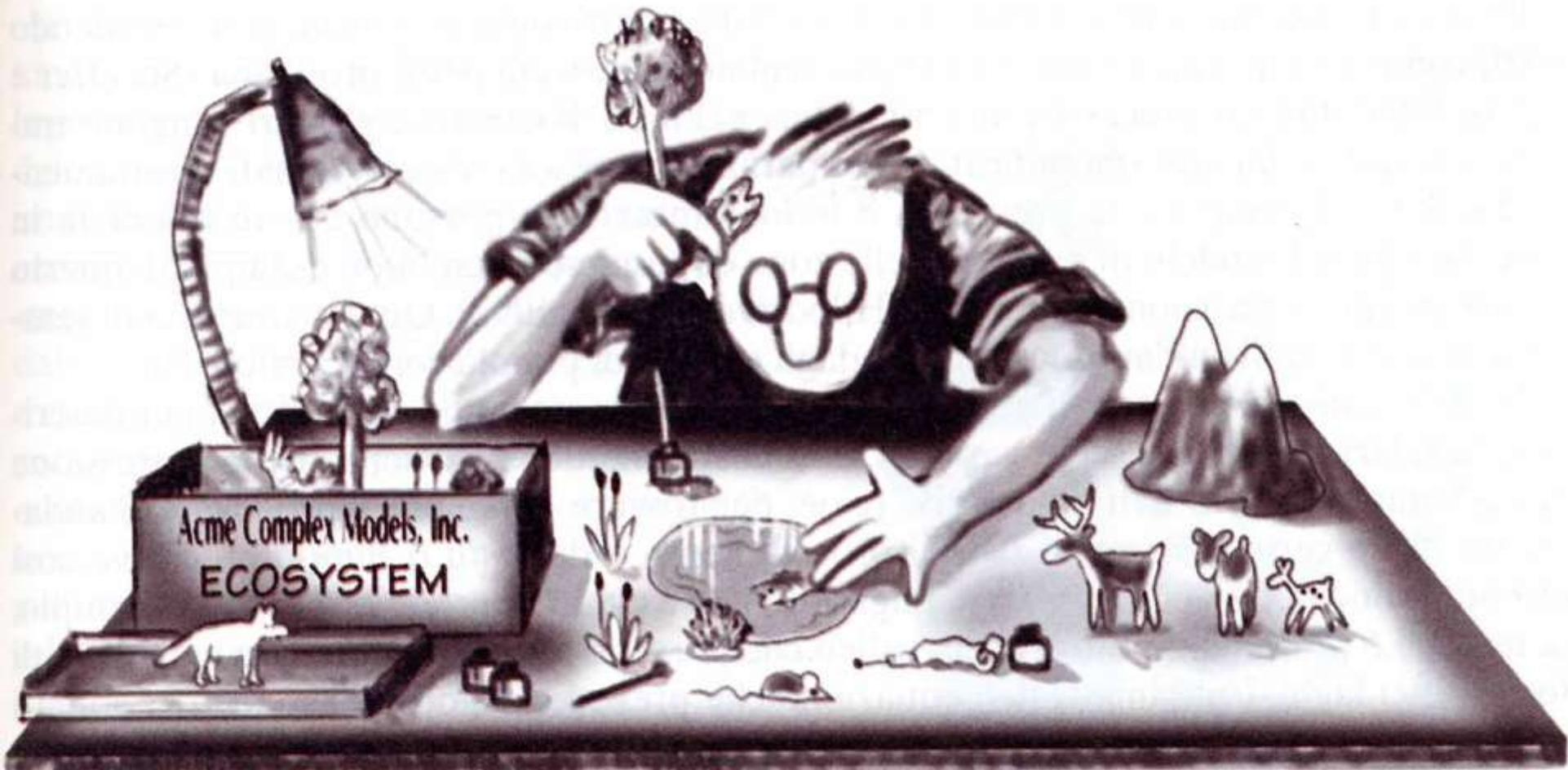
Urbanizzazione e vegetazione: Piante urbane e qualità dell'ambiente. Ruolo del verde urbano.

La biodiversità animale dell'ecosistema urbano: ambiente antropizzato e controllo degli animali. Topi e ratti, colonie feline, ornitologia urbana, insetti ed artropodi nelle città.

Aspetti demografici e sociali: sostenibilità negli ecosistemi urbani. Salute e qualità della vita. Evoluzione degli ecosistemi urbani e cenni di landscape ecology

Aspetti sanitari e prospettive: Relazioni città'-salute nella storia. Aspetti sanitari dell'ambiente domestico ed extradomestico. Zanzare ed altri parassiti negli ambienti urbani: rischi per la salute pubblica

Difesa e gestione dei beni culturali e ambientali: Problematiche connesse al biodeterioramento ed all'inquinamento in alcune città.



- Lezioni frontali + 1-2 laboratori
- Approfondimenti da parte di un esperto (Dott. Marco Pezzi)
- Appunti e testi
- Esame Orale + presentazione (Power point 10') su 1 articolo scientifico - argomento a scelta da concordare col docente
- Esame scritto + presentazione (Power point 10') vedi esempio slide successiva

QUESTIONARIO DI ECOLOGIA URBANA

M. Leis

18.12.2019

Cognome e nome.....(stampatello)

Corso di LaureaAnno di corso.....

1. L'impatto economico del controllo degli insetti nei paesi sviluppati si aggira intorno al:

- 20% del PIL
- 10% del PIL
- 40% del PIL
- 2,5% del PIL

2. Insetti ematofagi sono:

- zanzare
- blatte
- zecche
- cavallette

3. Descrivi come si attua un efficiente controllo delle colonie di ratti:

.....

.....

.....

Testi di riferimento (alcuni presenti in biblioteca):

- Dispense (le presentazioni) + 1 articolo a scelta da concordare col docente - 30,40 euro
- Ecologia applicata - W.P. Cunningham, M. A. Cunningham, B. W. Saigo - McGraw-Hill Education
- Ecologia urbana - Krunica Hruska - CUEN Ed. 18 euro
- Parassitologia urbana - Puccini e Tarsitano - Edagricole - 44,50 euro
- Ecologia in città - C. Cencini, M. L. Dindo - Ed Lo scarabeo - 22,21 euro
- Prontuario di entomologia merceologica e urbana - Trematerra e Suss - Aracne ed. 30 euro
- Gli Intrusi - Manuale di entomologia Urbana- Suss- Ed. L'Informatore Agrario - 26 euro
- I parassiti delle derrate - Suss e Locatelli - Calderini edagricole - 35,60 euro

Ecologia urbana

■ INQUADRAMENTO

- Definizione di "Ecologia"
- Definizione di "ambiente urbano"
- Definizione di Ecologia urbana
- Prospettiva globale

INQUADRAMENTO

- “Le Nazioni Unite stimano che nel 2025 il 60% della popolazione mondiale vivrà in aree urbane rispetto al 29% del 1950” (H. Sukopp, 1998. *Urban Ecology—Scientific and Practical Aspects. in Urban Ecology, eds J. Breuste, H. Feldmann, and O. Uhlmann. Springer-Verlag, Berlin. Pgs. 714.*)
- Oggi 12 città hanno più di 20 milioni di abitanti; alcune ne hanno più di 30 milioni
- Di pari passo all'aumento della popolazione si ha un incremento dello spazio urbano.
- La dimensione delle città è in continua crescita e se la crisi economica determina uno step in alcuni stati in altri...(Brasile, Cina, India ecc.)

Rurale



Fino alla Seconda guerra mondiale la maggioranza degli insediamenti umani, anche in Occidente, era classificabile come Rurale

Nei decenni successivi è avvenuto un generale processo di deruralizzazione: alcuni centri rurali si sono ingranditi e hanno assunto la struttura di centri urbani mentre altri si sono progressivamente spopolati.

In vaste aree del mondo, soprattutto in alcuni paesi in via di sviluppo, l'insediamento di tipo rurale rimane predominante.

Baraccopoli in Europa: favela di Santa Filomena (PT)



Si chiamano Bairros de Baraccas: quartieri autocostruiti che il governo portoghese sta smantellando.

Le politiche abitative sono uno dei punti dolenti di molti governi mondiali. Qualsiasi costituzione democraticamente scritta prevede che l'abitazione non sia considerata un lusso, ma un diritto.

Santa Filomena è uno dei bairros de baraccas, baraccopoli, alle porte di Lisbona, nella periferia di Amadora.

Amadora è una città dormitorio, con grandi grattacieli abitati da flotte di pendolari - con tanto di campi da basket dove quelli che non si potevano permettere una casa finivano in posti come Santa Filomena, dove costruivano casa prima col legno e poi, una volta imparata un po' di manovalanza, anche in mattoni.

Velocità dell'urbanizzazione

- Nel 1800 → il 3% della popolazione è urbanizzato
- Dal 1900 → 14 %
- Nel 1950 → 30%
- Nel 2000 → 47 % è URBANIZZATO (più di 2.8 miliardi)

Le dieci maggiori città nel 1900

	Città	Popolazione
1	London, UK	6.480.000
2	New York, USA	4.242.000
3	Paris, France	3.330.000
4	Berlin, Germany	2.707.000
5	Chicago, USA	1.717.000
6	Vienna, Austria	1.698.000
7	Tokyo, Japan	1.497.000
8	St. Petersburg, Russia	1.439.000
9	Manchester, UK	1.435.000
10	Philadelphia, USA	1.418.000

Numeri dell'urbanizzazione nel tempo

1000		1800		1900		2000	
(million)				(million)			
Cardova	0.45	Peking	1.10	London	6.5	Tokyo	28.0
Kaifeng	0.40	London	0.86	New York	4.2	Mexico City	18.1
Constantinople	0.30	Canton	0.80	Paris	3.3	Bombay	18.0
Angkor	0.20	Edo (Tokyo)	0.69	Berlin	2.7	São Paulo	17.7
Kyoto	0.18	Constantinople	0.57	Chicago	1.7	New York	16.6
Cairo	0.14	Paris	0.55	Vienna	1.7	Shanghai	14.2
Bagdad	0.13	Naples	0.43	Tokyo	1.5	Lagos	13.5
Nishapur	0.13	Hangchow	0.39	St. Petersburg	1.4	Los Angeles	13.1
Hasa	0.11	Osaka	0.38	Manchester	1.4	Seoul	12.9
Anhilvada	0.10	Kyoto	0.38	Philadelphia	1.4	Beijing	12.4

Popolazione nelle dieci grandi aree metropolitane...e il futuro???

Ecologia urbana

- Cos'è l'"ambiente urbano"?















Cos'è urbano ???



■ Definizione di Ambiente urbano/Metropolitano

◆ Definizione dell'United States Census Bureau, 1990

★ Ambiente urbano comprende:

- 2.500 o più persone in aree "unite"
Cittadine, villaggi, città, borghi, etc.
- Attualmente si fa riferimento a 2500 o più persone

◆ Definizione dell'US Census, 2000:

★ Area urbana è definita come " tutti i territori, popolazioni e abitazioni situate in un'area urbanizzata (AU) o in un cluster urbano (CU)."

Aree U e Cluster U sono ambienti definiti caratterizzati da territori densamente popolati

- Aree che hanno una densità di popolazione di almeno **1000 persone/miglio²**
- Le aree circostanti hanno una densità di popolazione di almeno **500 persone/miglio²**

■ Esempi di densità di popolazione in diverse città:

- ◆ Atlanta, GA: 3.005 persone/miglio² (pmi⁻²)
- ◆ Boston, MA: 11.317 pmi⁻²
- ◆ Chicago, IL: 12.024 pmi⁻²
- ◆ Mexico City, Messico: 17.200 pmi⁻²
- ◆ New York, NY: 23.740 pmi⁻²
- ◆ Tokyo, Giappone: 33.670 pmi⁻²
- ◆ Jakarta, Indonesia: > 40,000 pmi⁻²
- ◆ Anchorage, AK (la maggiore città dell'Alaska): 149 pmi⁻²
- ◆ Londra UK (1991):

parte centrale: 6.690 milioni di abitanti

regione urbana: 7.380 milioni di abitanti

area metropolitana: 12.530 milioni di abitanti

In generale i dati delle aree urbane sono rari e non comparabili

■ Definizione di Ambiente urbano/Metropolitano

◆ Nel 1990 la definizione dell'U.S. Census Bureau

★ L'Ambiente urbano consiste di:

- 2500 o più persone in aree "unite"
 - Cittadine, villaggi, città, boghi, ecc.

◆ Per altre organizzazioni

★ Francia: agglomerati di più di 2000 abitanti

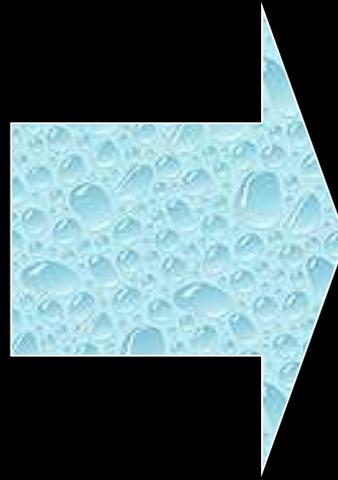
★ Portogallo: agglomerati di più di 10000 abitanti

★ Olanda: municipalità di più di 2000 abitanti



■ Gerarchia dell'ambiente urbano/Metropolitano

- ◆ Megacittà
- ◆ Metropoli
- ◆ Città principali
- ◆ Cittadine
- ◆ Villaggi
- ◆ Borghi



**Reti
urbane e
Regioni
Funzionali
Urbane**

**Spazi urbani
+ spazi rurali
interurbani**

- La definizione può anche includere i materiali presenti in aree urbane
- ◆ Ad esempio quando molte persone vivono insieme c'è una densa copertura di superfici artificiali. Queste superfici sono impervie = *hard surfaces*



■ Definizione di Ambiente urbano/Metropolitano

◆ Aree non classificate come urbane sono considerate "rurali" per definizione

★ Entrambi *urbano* e *rurale* possono esistere in aree metropolitane o nonmetropolitane

★ La divisione tra urbano e rurale è necessariamente arbitraria

★ Non ci sono infatti margini definiti tra i piccoli cluster in cui l'urbanizzazione scompare e in cui compaiono caratteristiche rurali

■ Cos'è *Metropolitano*?

◆ US Census Bureau (<https://www.census.gov>)

★ Aree Metropolitane (AM) sono densi nuclei di popolazioni (centri) con comunità adiacenti, aventi un elevato grado di interazione economica e sociale

• Possono essere più di un centro o un nucleo di popolazione

★ Il nucleo è considerato la *Central City*

★ Ogni Area Metropolitana può contenere una *Central City* di 50.000 abitanti e la popolazione totale dell' AM può essere di 100.000 persone

★ Le AM possono contenere uno o più centri

Ecologia urbana

Prima di spiegare cos'è
l'"ecologia urbana"

Ripassiamo i principali concetti
di ecologia

- Cos'è l'"ecologia"?
- Come funziona un ecosistema?

Ecologia

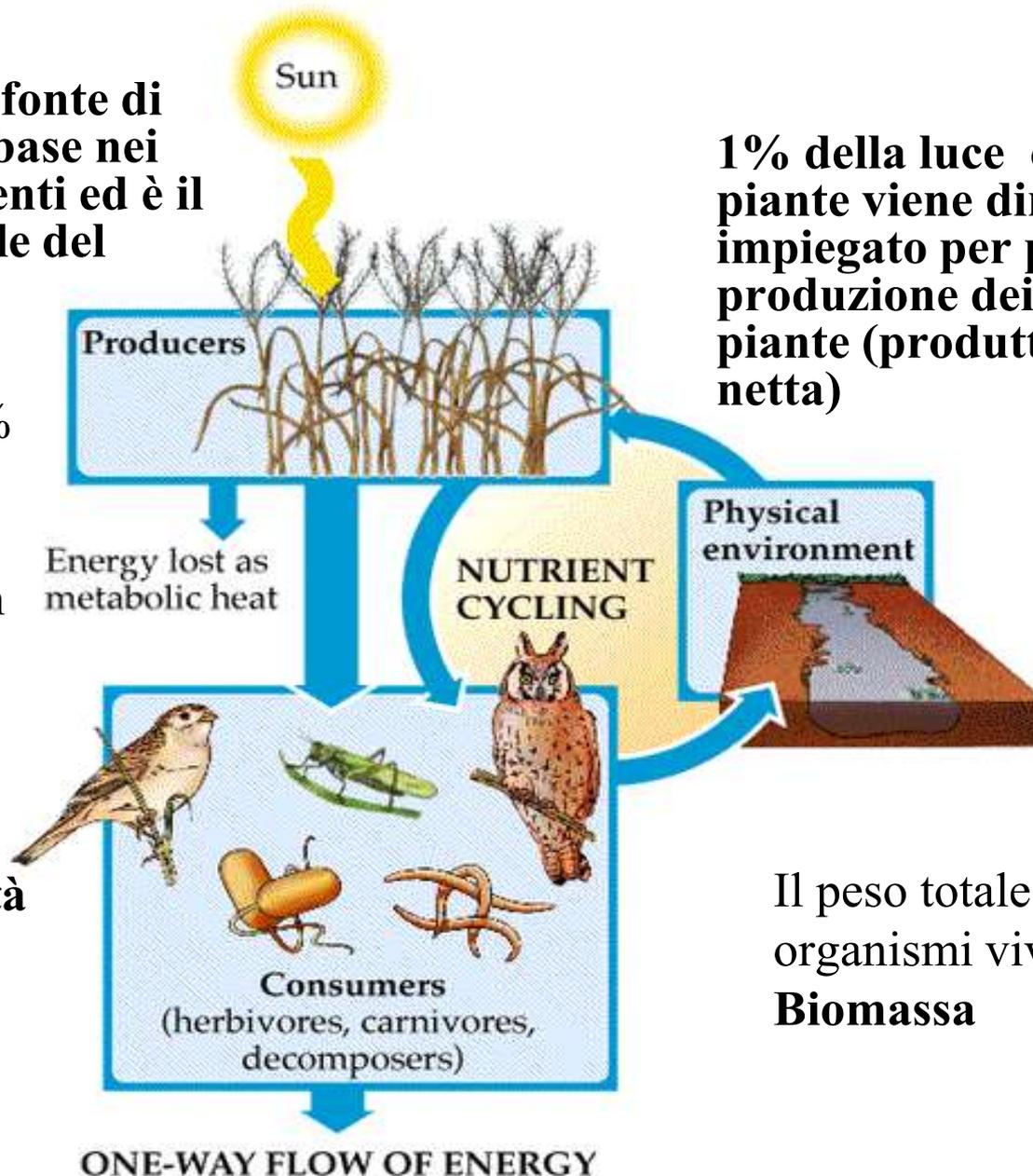
- "...lo studio scientifico della distribuzione e dell'abbondanza delle specie e le loro cause..." (S. Hubbell, 2001. *The Unified Neutral Theory of Biodiversity and Biogeography*)
- "Lo studio scientifico della distribuzione e dell'abbondanza degli organismi e le interazioni che determinano la loro distribuzione e la loro abbondanza." (Townsend, Harper, Begon, 2000. *Essentials of Ecology*)
- "...la scienze delle relazioni degli organismi con l'ambiente"
Originale--Oekologie (Ernst Haeckel, 1866)
- "Il soggetto dell'ecologia è la relazione degli organismi viventi, incluso l'uomo ed il suo ambiente. Questo fa sì che l'ecologia sia la più *importante e onnicomprensiva delle scienze.*" (R. Peters, 1995. *A Critique for Ecology*)

Biologia degli ecosistemi e flussi di energia

Il sole è la fonte di energia di base nei sistemi viventi ed è il responsabile del clima

Solo lo 0.1% dell'energia solare viene convertito in biochimica vivente attraverso la fotosintesi (produttività primaria lorda)

1% della luce che arriva alle piante viene direttamente impiegato per la produzione dei tessuti delle piante (produttività primaria netta)



Il peso totale degli organismi viventi è la **Biomassa**

Cos'è l' Ecologia???

Eugene P. Odum

“lo studio della struttura e della funzione degli *ecosistemi* o

lo studio della struttura e della funzione della *natura*.”

Struttura ???

- 1) la composizione della comunità biologica comprese le specie, i numeri, le biomasse, la storia e la distribuzione nello spazio delle popolazioni.
- 2) la quantità e la distribuzione dei materiali abiotici (non-viventi) come nutrienti, acqua, ecc.
- 3) i range o i gradienti delle condizioni di esistenza come temperatura, luce ecc.

Funzione ???

1. il tasso del flusso di energia biologica attraverso l'ecosistema, ovvero il tasso di produzione e il tasso di respirazione delle popolazioni e delle comunità.
2. Il tasso dei materiali o i cicli dei nutrienti ovvero i cicli biogeochimici.
3. La regolazione biologica o ecologica, che include sia la regolazione degli organismi da parte dell'ambiente, sia la regolazione dell'ambiente da parte degli organismi.

Ecosistema ???

" organismi viventi (parte biotica) e non viventi (parte abiotica) sono inseparabilmente correlati ed interagiscono gli uni con gli altri.

Ogni unità che include tutti gli organismi (es. la "comunità") in una determinate area che interagisce con l'ambiente fisico comporta un flusso di energia che porta a strutture trofiche, diversità biotica e cicli di materiali (cioè lo scambio di materiali tra parti viventi e non viventi) con il sistema è un sistema ecologico o ecosistema."

Odum, E. P. 1971. Fundamentals of Ecology. Third Edition. Saunders.

http://www.wsu.edu:8080/~franz/top_ecosystem/documents/page3.2.html

ECOLOGIA URBANA

La descrizione delle forme di occupazione e appropriazione dello spazio in ambiente urbano è stato promosso dalla cosiddetta Scuola di Chicago, applicando i principi di ecologia vegetale e animale alle comunità umane.

L'ecologia urbana è un campo dell'ecologia che mira a studiare l'ambiente e i sistemi naturali all'interno delle aree urbane, valutando le interazioni tra piante, animali ed esseri umani, considerando le città come parte di un ecosistema vivente.

La sfida del nuovo millennio è trovare nuove prospettive per rendere possibile la loro esistenza.

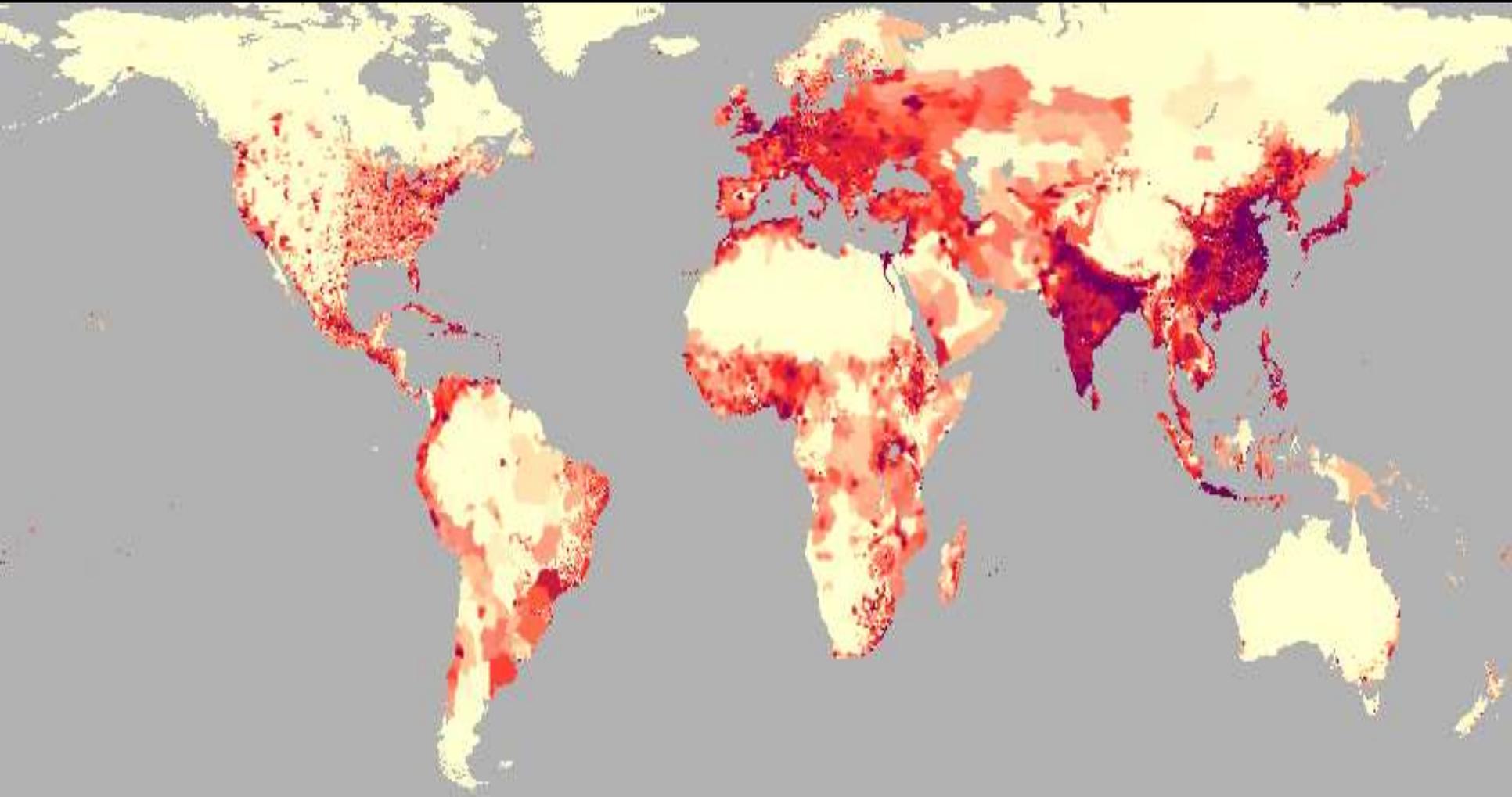
L'ecologia urbana, un campo dell'ecologia, è una nuova area di studi ambientali che cerca di comprendere i sistemi naturali all'interno delle aree urbane. Si occupa delle interazioni di piante, animali e umani nelle aree urbane.

Gli ecologi urbani studiano alberi, fiumi, fauna selvatica e aree libere che si trovano nelle città per capire fino a che punto queste risorse sono influenzate dall'inquinamento, dall'urbanizzazione e da altre forme di pressione.

Ecologia Urbana

- L'ecologia urbana si occupa di questi due ambiti differenti:
 - ◆ Programmi di urban design o programmi che includono politica, infrastrutture (strade ecc.) e considerazioni economiche
 - ◆ Quella parte della biologia relativa alle aree urbane che comprende le relazioni, le interazioni, la tipologia ed il numero di specie che si trovano negli habitat urbani

**Dove si trovano le aree a forte
connotazione urbana????**



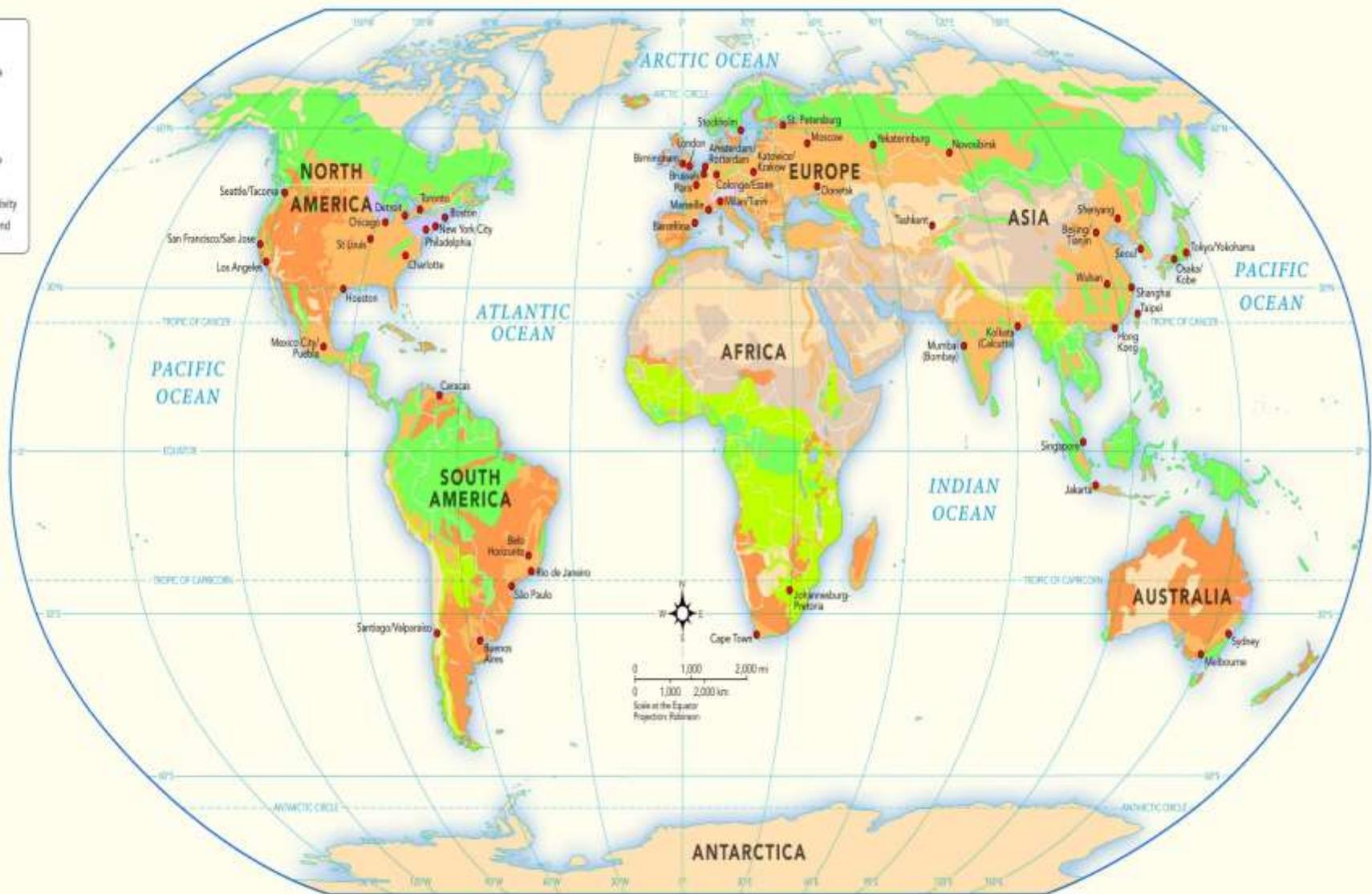
Land use	colture permanenti	pascoli	foreste	altro
Mondo	11	27	29	33
regioni sviluppate	12	21	33	35
regioni meno svil.	10	31	27	32
Africa	6	30	23	41
Europa	29	17	33	20



Land Use

- Commercial agriculture
- Dairying
- Livestock ranching
- Nomadic herding
- Subsistence agriculture
- Primarily forestland
- Limited agricultural activity

Major manufacturing and trade centers



Quali sono i biomi più urbanizzati???

Cosa sono i biomi ???

- Biomi

- ◆ Aree a larga-scala temporale e spaziale caratterizzate da vegetazione e caratteristiche climatiche simili

Le Relazioni tra la Distribuzione orizzontale della Vegetazione Terrestre con la Latitudine e le precipitazioni (indice di Aridità)

Secondo l'Altitudine si ha una distribuzione che cambia regolarmente secondo la radiazione solare ed è la risultante della zonazione del clima.

Secondo le precipitazioni, dall'equatore ai poli si hanno: foresta tropicale pluviale, foresta subtropical sempreverde, foresta temperata decidua, foresta boreale (taiga), tundra e deserto artico.

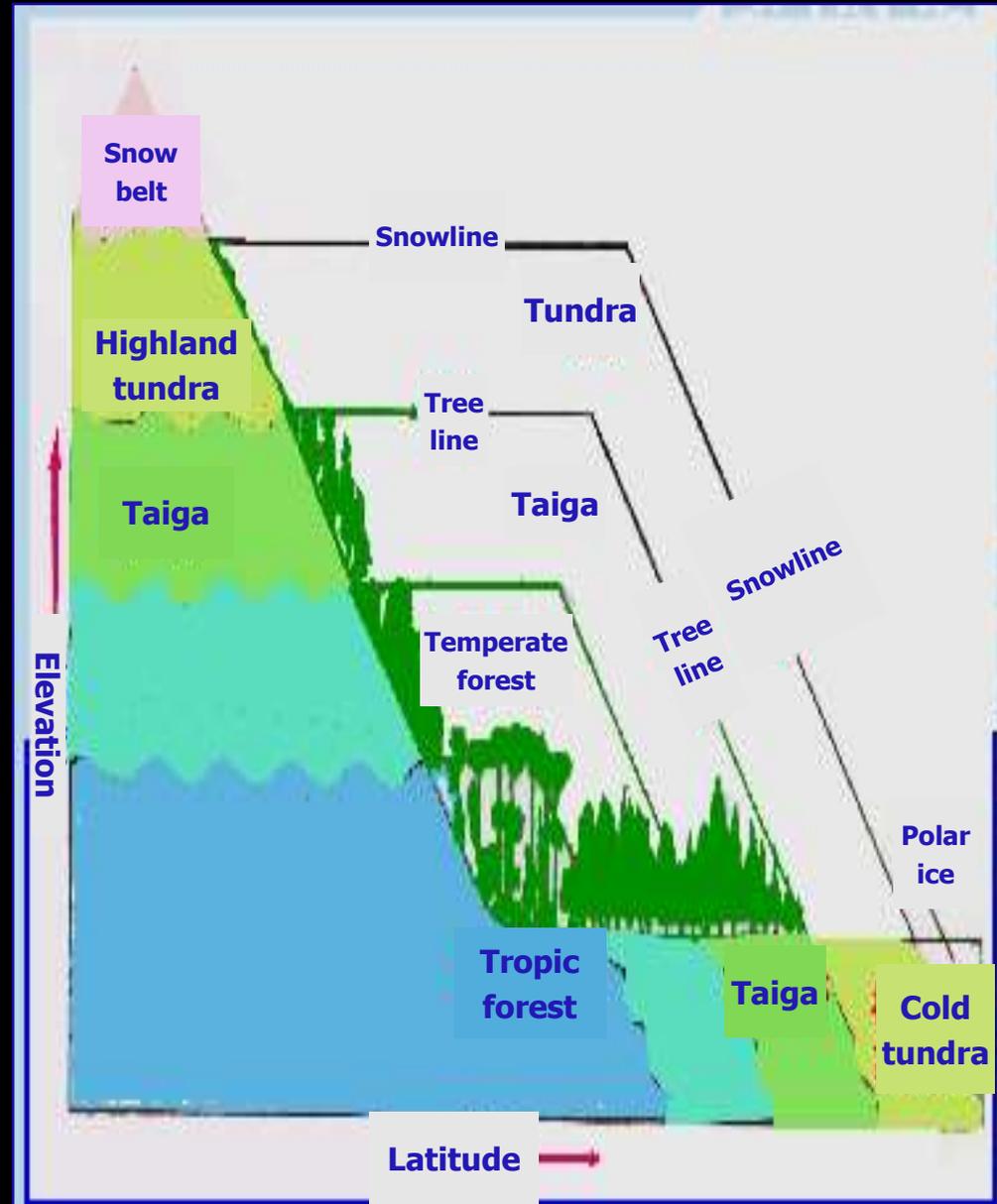


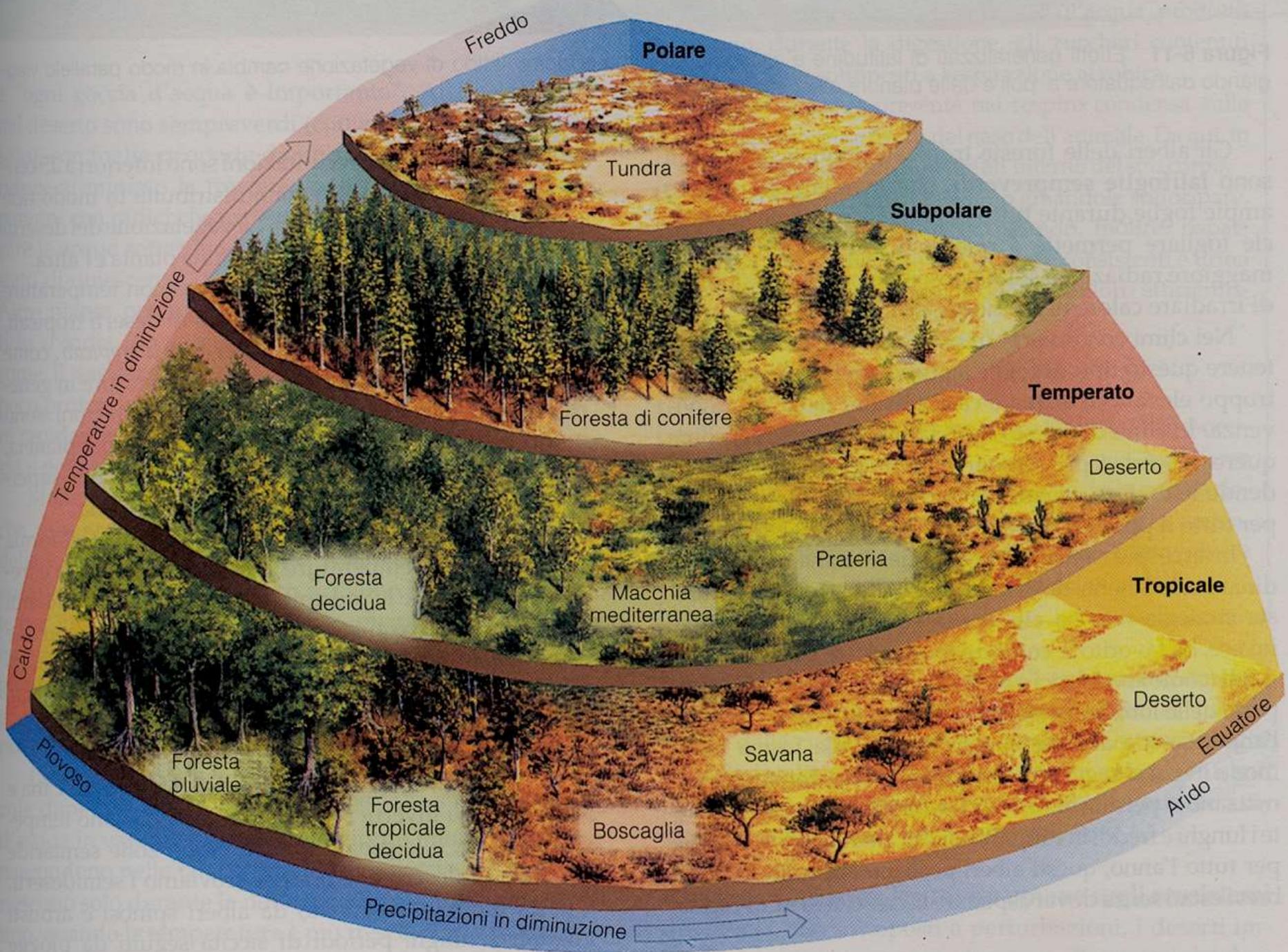
Relazioni tra zonizzazione verticale, altitudine e latitudine

Con l'altitudine cambia la distribuzione della vegetazione: è la zonizzazione verticale.

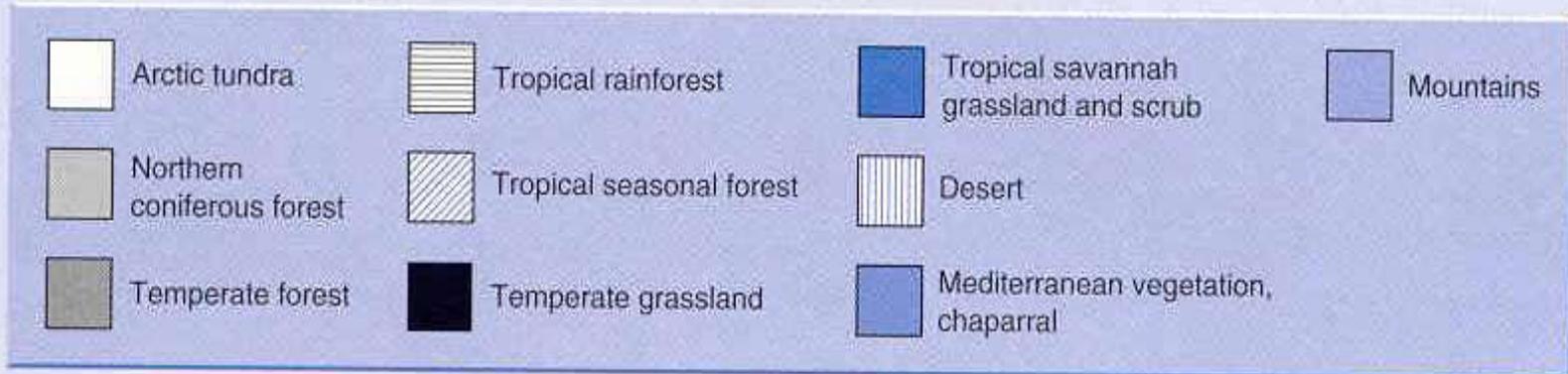
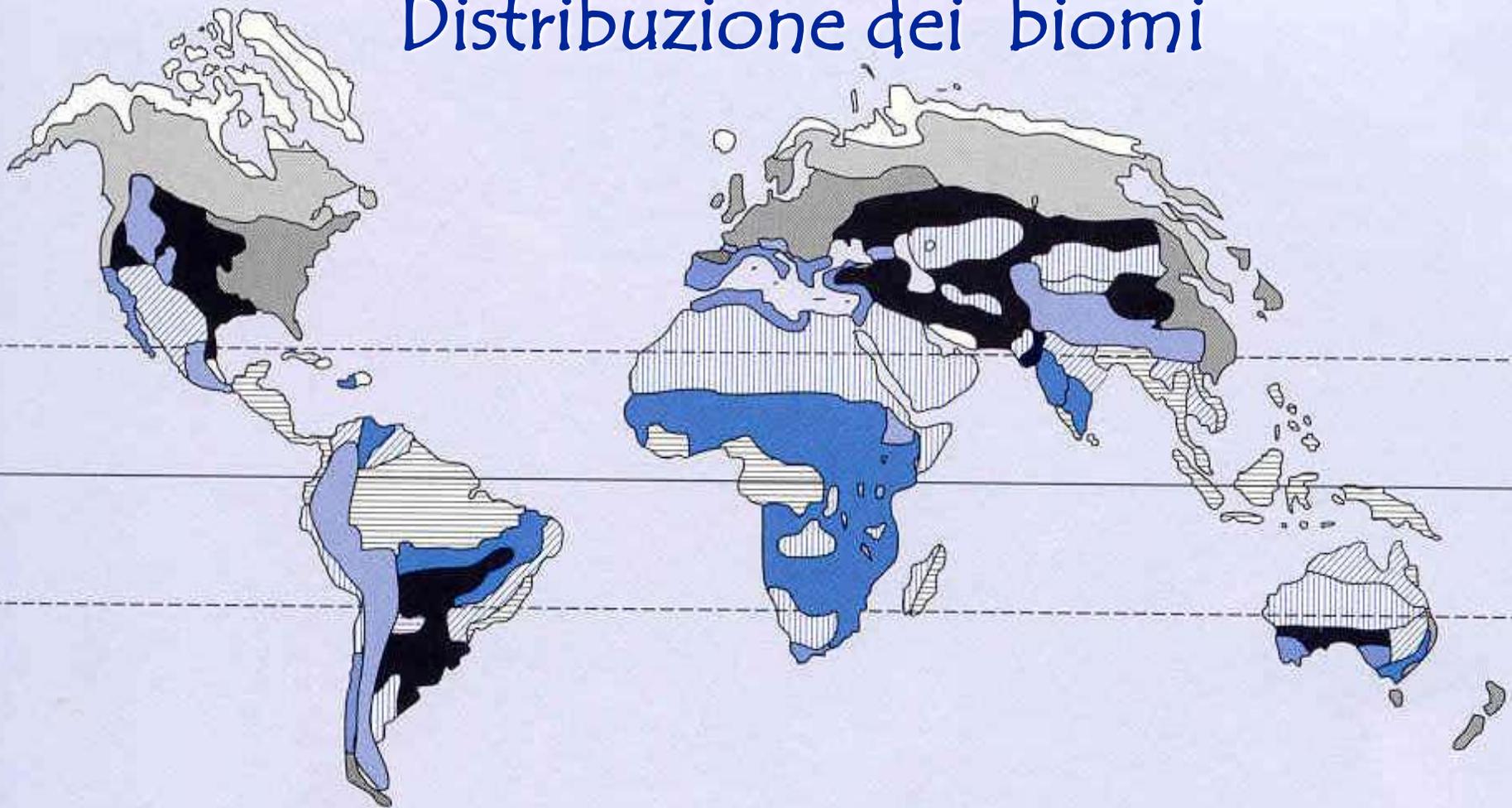
Causa diretta è il clima che decresce con l'altitudine (molte grandi città sono a oltre 2000 m)

Altra variabile importante.. la piovosità





Distribuzione dei biomi



Tundra



- La tundra ha una distribuzione circumpolare
- Si trova nell'emisfero nord, ma anche nell'Antartide e in Sud America
- Inverni molto freddi, corte e fresche estati
- La crescita delle piante è lenta e non vi sono alberi
- Durante l'estate vi è la gran parte delle forme viventi: uccelli, caribu, roditori, insetti
- in inverno caribu, uccelli, orsi polari e volpe artica

Foresta Boreale

- 
- La foresta Boreale si trova tra 50° e 60° di latitudine N
 - Caratterizzata da lunghi inverni freddi (può essere più fredda della Tundra) con corte e tiepide estati, ci si riferisce ad essa come alla Taiga
 - La comunità di piante ha una struttura relativamente omogenea e dominata da conifere: pini, larici, abeti mentre licheni e muschi sono componenti importanti di questa foresta
 - In estate c'è una abbondanza di forme di vita: uccelli, mammiferi, insetti
 - Questo bioma copre l'area maggiore di tutti gli altri biomi: 12×10^6 km²

Foresta Temperata



- La Foresta Temperata è uno dei biomi più alterati
- Si trova nel Nord America orientale, in Europa occidentale e nell'Asia orientale
- Sono aree che hanno subito una grossa urbanizzazione ed in cui i popoli vivono da molto tempo, per cui hanno usato gli alberi in vari modi: soprattutto eliminandoli per far posto a fattorie o città
- Questo bioma è generalmente composto da piante decidue, che perdono tutte le foglie contemporaneamente
- Talvolta possono essere presenti delle conifere (es. Sud degli Stati Uniti)
- E' un bioma tipico di aree a piovosità media: 50-150 cm/anno e con inverni freddi, che durano 3-4 mesi ed estati da tiepide a calde

Praterie



- La distribuzione delle praterie nel mondo si trova in cinque grandi aree: Pianure del Nord America, Pampa Sudamericana, Veldt del Sud Africa, Steppe dell'Eurasia Centrale e Australia.
- Il suolo è spesso e ricco e questa è una delle ragioni per cui è possibile, su larga scala, l'agricoltura
- La piovosità è generalmente tra i 25-70 cm/anno
- Le praterie sono solitamente "continentali" cioè si trovano in quelle aree interne dei continenti moderatamente influenzate dagli oceani
- Talvolta si possono avere inverni molto freddi ed estati molto calde con una differenza di temperature che arriva ai 50 °C

Chaparral- Mediterraneo

- E' caratteristico di aree a clima Mediterraneo: caldo e secco in estate e inverni miti ed umidi
- Si trova in Sud California, Cile, bacino del Mediterraneo ed Australia occidentale
- E' caratterizzato da una vegetazione erbacea ed arbustiva folla con pochi alberi
- Molte piante sono adattate a vivere in carenza di pioggia (che può non cadere per alcuni mesi durante l'estate) e gli adattamenti comprendono fusti succosi e spine, si parla di piante xerofile
- Sono frequenti gli incendi e le piante possono presentare anche adattamenti al fuoco come il rilascio dei semi
- Alcune contengono oli volatili

Deserto

- I Deserti si trovano generalmente tra i 30 ed i 40 N e S dall'Equatore
- I suoli sono rocciosi con aree sabbiose ma potrebbero essere produttivi: è l'acqua il fattore limitante principale
- I Deserti possono essere freddi o caldi
- Nei deserti caldi (Sahara, Chihuahuan, Khalahari) ci possono essere temperature giornaliere intorno ai 40 C°
- Nei deserti freddi (Great Basin) vi sono estati calde ma gli inverni possono essere molto freddi
- In tutti i deserti piove < 31 cm/anno. Tuttavia nel maggiore "deserto" del mondo, l'Antartide, non è misurabile la quantità di pioggia
- Cactus, euforbie e piante annuali crescono e fioriscono durante la breve stagione delle piogge e la maggioranza degli animali è notturna

Savana Tropicale

- 
- Le Savane Tropicali sono grandi distese di erba con pochi alberi che si trovano nella parte secca delle regioni tropicali a clima secco-umido e nelle steppe subtropicali
 - La Savana Africana è la più grande al mondo e probabilmente la meglio conosciuta dove animali brucano le alte erbe e le giraffe mangiano anche le parti più tenere degli alberi
 - Savane Tropicali si trovano anche in Sud America, India e, in misura minore, in Australia
 - Anche questo bioma risente di impatti antropici: crescita di popolazione, urbanizzazione e agricoltura, per i suoli di buona qualità

Foresta Tropicale pluviale

An aerial photograph of a lush tropical rainforest. A winding dirt path or road cuts through the dense green canopy, creating a series of loops and curves. The forest extends to the horizon under a clear sky.

- La Foresta Tropicale Pluviale, conosciuta anche come selva, è il più complesso bioma nel mondo ed è caldo-umida e con una struttura a strati
- Alberi alti anche 42 metri
- Uno strato intermedio è quello della "canopy" che sta tra le branche dei rami
- C'è anche uno strato più basso, poichè il tetto della foresta è aperto ed una minima quantità di luce arriva fino al suolo
- Molti alberi hanno delle foglie dotate di "gocciolatoi" che drenano l'acqua in eccesso dalle foglie
- I suoli non sono troppo ricchi di nutrienti perchè la biomassa vegetale trattiene molti dei nutrienti

Foresta Tropicale decidua

An aerial photograph of a vast tropical deciduous forest. The trees are densely packed, showing a mix of green and brownish hues, indicating some seasonal leaf loss. In the background, a range of mountains is visible under a hazy sky.

- La Foresta Decidua Tropicale si trova nei tropici, con due stagioni una umida ed una più secca
- Durante la stagione secca alcuni alberi perdono le foglie che raggiungono il suolo: è una sorta di giungla. Gli alberi però non sono così chiusi come nella Foresta Tropicale pluviale
- Qui gli impatti antropici sono enormi: deforestazione, aumento demografico, urbanizzazione, anche se probabilmente conserva gran parte della biodiversità del mondo

Alpino

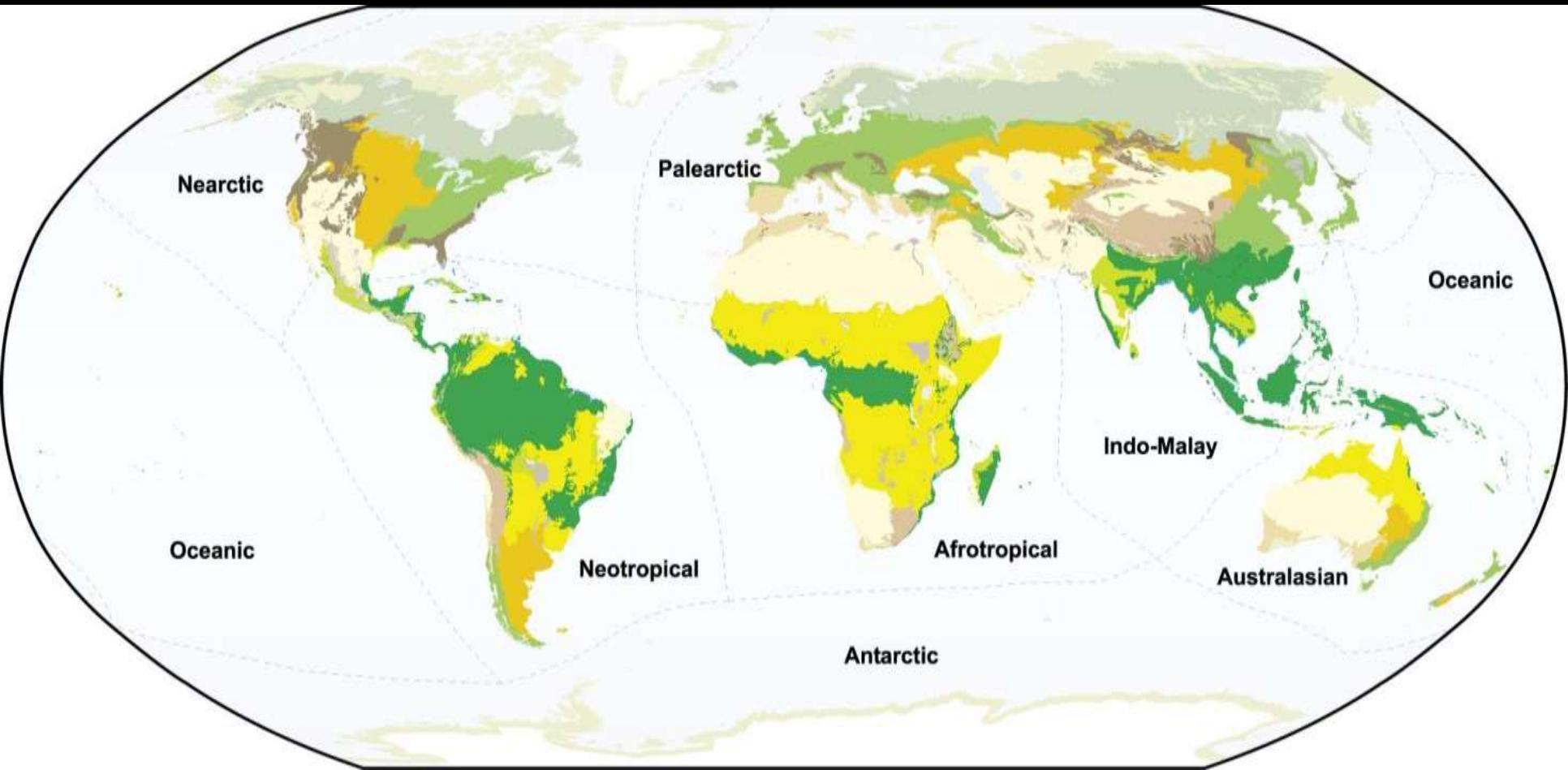


- Il bioma alpino deve il nome alla parola *alpes* che significa montagne elevate ed è caratteristico delle catene montuose:
- Rocky Mountains, dall'Alaska al Messico e nelle alte terre messicane. Alte aree dell'America Centrale, dalle Ande fino al Sud America. Alpi di Francia/Italia attraverso i Balcani, la Rift valley in Africa. Alte montagne della Turchia, attraverso l'Iran fino all'Himalaya
- La vegetazione Alpina è caratteristica delle regioni montagnose del mondo
- Qui le piante vivono in condizioni estreme: temperature fredde, venti e precipitazioni nevose forti, quindi la vegetazione alpina cresce poco (si hanno alberi di ridotte dimensioni = *krummholz*) es. pino mugo

Il concetto di bioma

- un **bioma** è una macroregione caratterizzata da un particolare clima e identificata principalmente dal tipo di vegetazione dominante

▫ Millennium Ecosystem Assessment (2005) *Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis* ▫ www.maweb.org



Paesaggi archetipici... originari



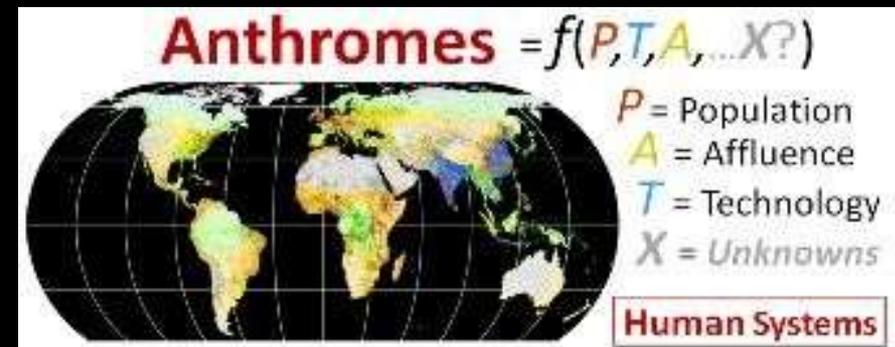
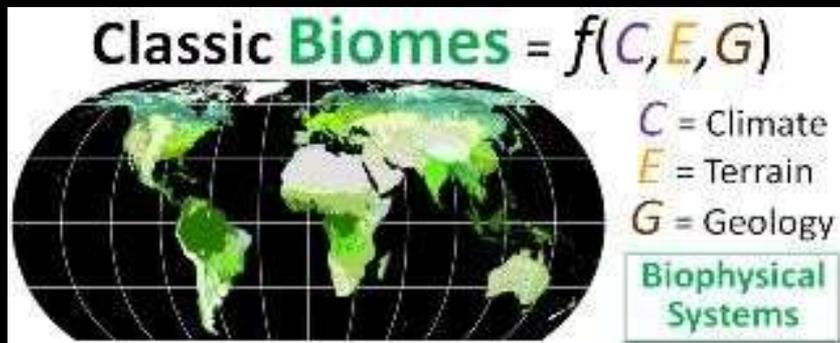
...ma lo sono ancora? Al loro posto...



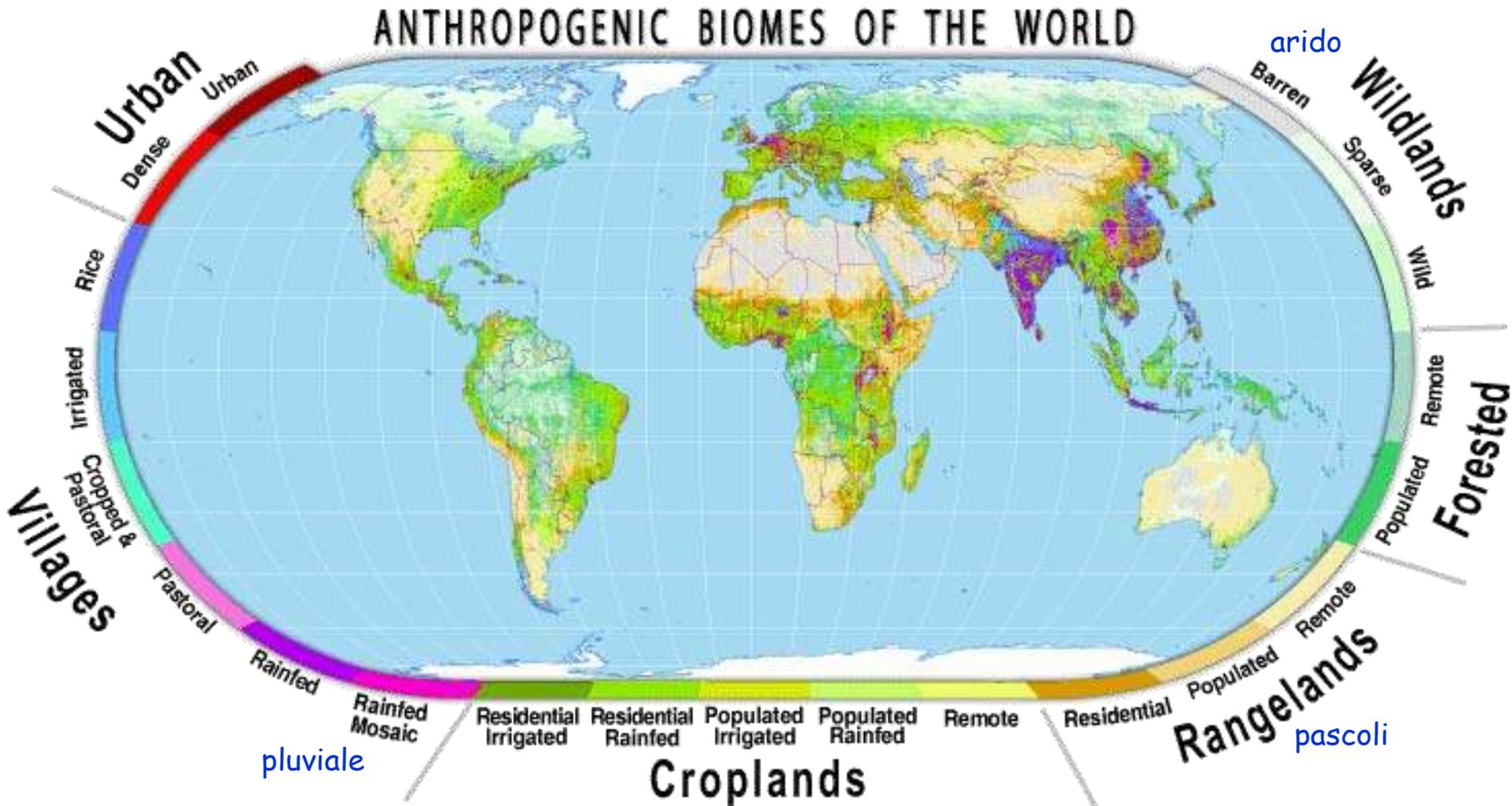
Assistiamo ad un cambio di paradigma

Da biomi a *antromi*:

- biosfera come insieme di sistemi naturali determinati dalle caratteristiche biofisiche
- azione umana percepita come disturbo
- biosfera come insieme di sistemi antropici in cui sono incorporati i sistemi naturali residui
- azione umana come fattore modellante principale



Biomi antropogenici



Wildlands (zone vergini)



vegetazione sparsa

foreste vergini



Photo: A.V. Loschuk

superficie:
29 milioni di km²
popolazione:
0 abitanti
**frazione della
sup. forestale
totale: 19%**



zone aride



Foreste



foreste
abitate
(1-10
abitanti/km²)

superficie:
25 milioni di km²
popolazione:
0.04 miliardi
frazione della sup. forestale
totale:
45%



foreste
remote
(<1 abitante/km²)



Pascoli



pascoli residenziali
(>10 abitanti/km²)



pascoli abitati
(1-10 abitanti/km²)



pascoli remoti
(<1 abitante/km²)

superficie:
40 milioni di km²
popolazione:
0.3 miliardi
frazione della
sup. forestale
totale: 6%



Zone agricole



zone di agricoltura irrigua abitata
(1-10 abitanti/km²)

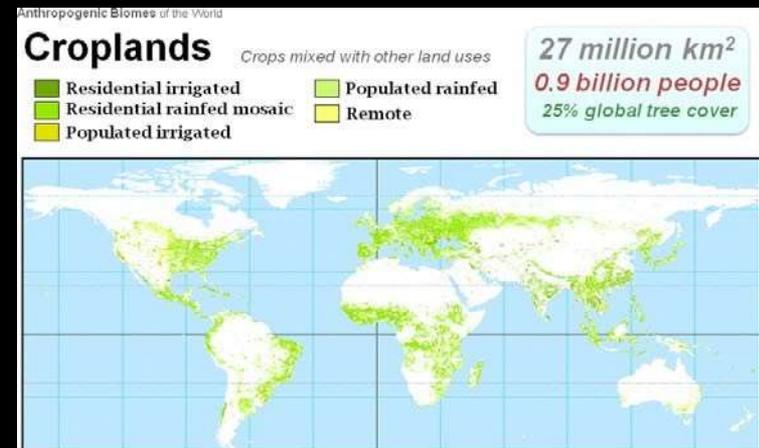


zone di agricoltura secca abitata
(1-10 abitanti/km²)



zone agricole remote
(<1 abitante/km²)

superficie:
27 milioni di
km²
popolazione:
0.9 miliardi
**frazione della
sup. forestale
totale: 25%**



Zone agricole



zone di agricoltura
secca residenziali, a
mosaico
(>10 abitanti/km²)

superficie:
27 milioni di
km²
popolazione:
0.9 miliardi
**frazione della
sup. forestale
totale: 25%**



zone di
agricoltura
irrigua
residenziali
(>10 abitanti/km²)



Villaggi



villaggi
pastorali
(>100 abitanti/km²)

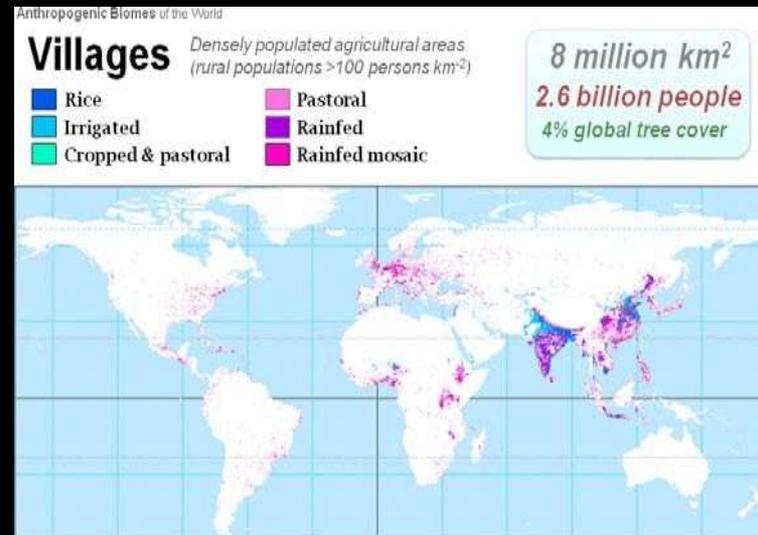


superficie:
8 milioni di
km²
popolazione:
2.6 miliardi
**frazione della
sup. forestale
totale: 4%**

villaggi di agricoltura secca
(>100 abitanti/km²)



villaggi di
agricoltura secca,
a mosaico
(>100 abitanti/km²)



Villaggi



villaggi risicoli
(>100 abitanti/km²)

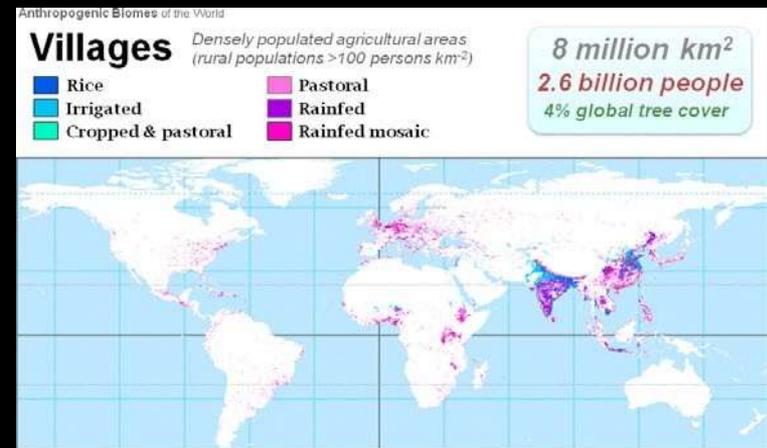


superficie:
8 milioni di km²
popolazione:
2.6 miliardi
frazione della sup. forestale totale:
4%

villaggi agricoli irrigui
(>100 abitanti/km²)



villaggi agropastorali
(>100 abitanti/km²)



Aree urbane



insediamenti densi
(>100 abitanti/ km^2)

superficie:

1.5 milioni di km^2

popolazione:

2.6 miliardi

frazione della sup. forestale totale:

0.7%



città
($\gg 100$ abitanti/ km^2)



DEFINIZIONI IN ECOLOGIA

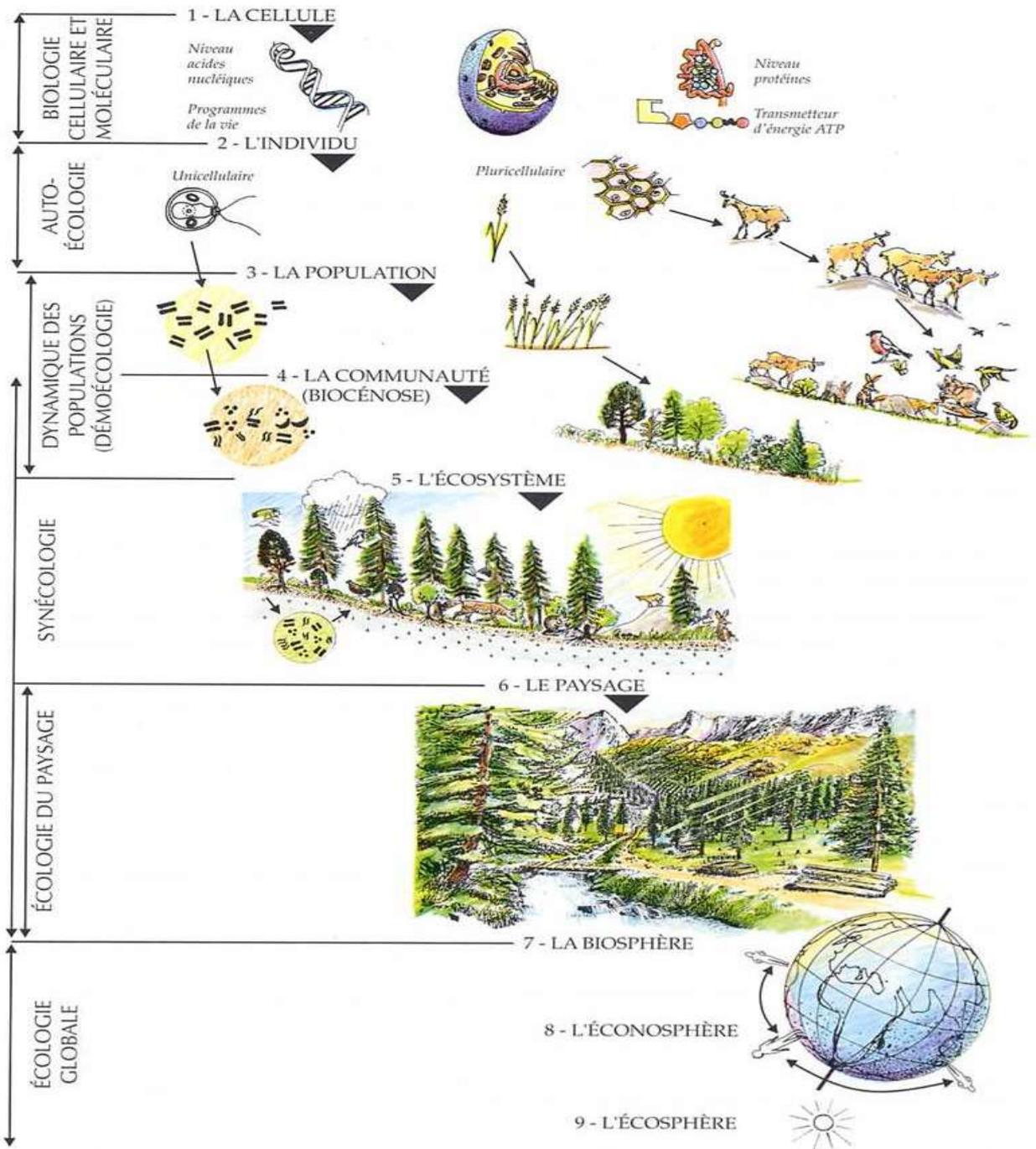
L'ecologia non si accontenta di descrivere dove si trovano gli organismi sulla terra e in quale numero, ma vuole spiegare le cause della loro distribuzione nello spazio e nel tempo

La definizione che attualmente si adatta maggiormente a ciò che la comunità scientifica internazionale intende correntemente con ecologia è quella di Krebs (1972):

"Ecologia è lo studio scientifico delle interazioni che determinano la distribuzione e l'abbondanza degli organismi"

L'unità base degli ecologi è l'Ecosistema

Sistema dinamico di organismi
che interagiscono gli uni con gli altri
(componente biotica)
e con l'ambiente (componente abiotica)

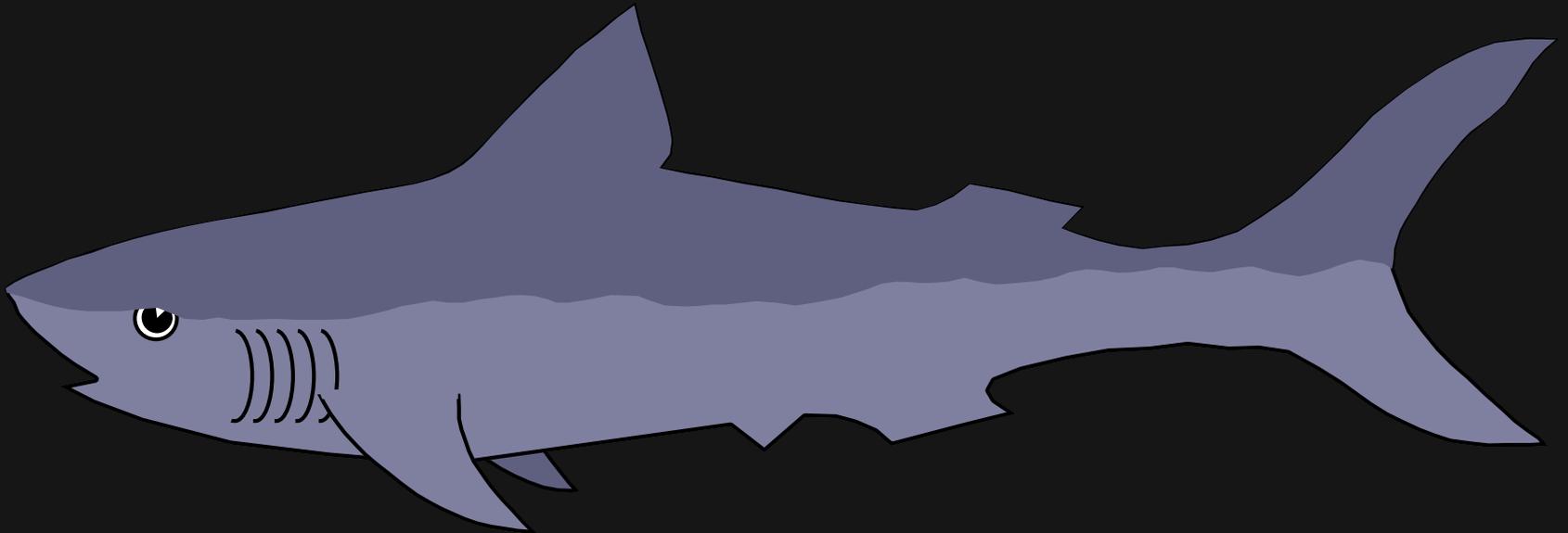


Livelli di integrazione

Ecosistema

INDIVIDUO-Organismo

- **Individuo** (specie) composto da molte cellule specializzate



Popolazione

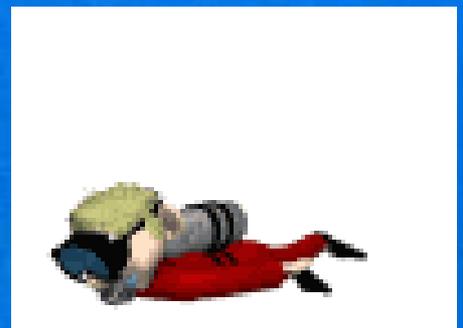
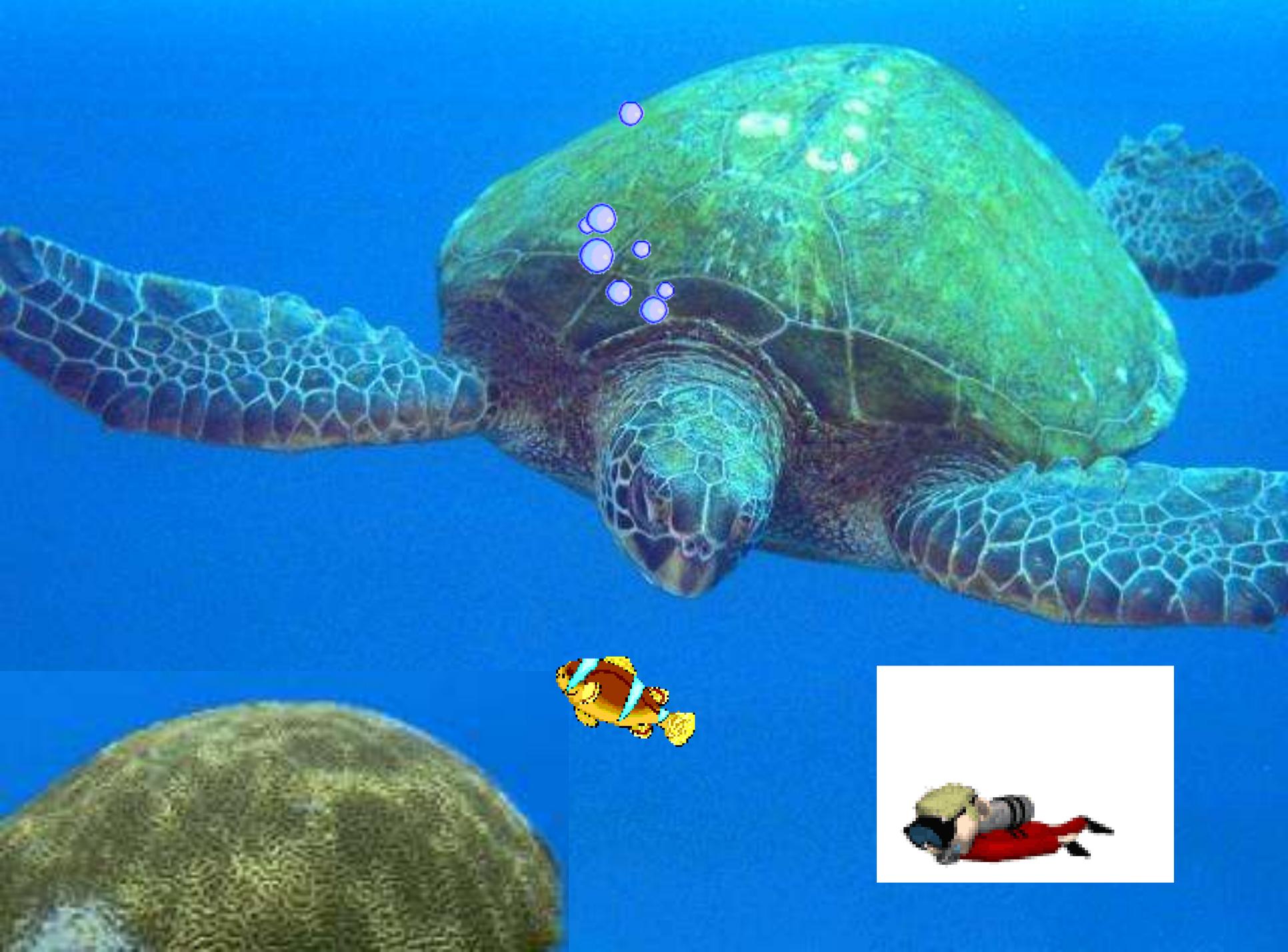
- Gruppo di organismi appartenenti alla stessa specie
- Gruppo di individui della stessa specie che vivono insieme



Comunità

le comunità = insiemi strutturati di popolazioni

Insiemi di organismi di specie diverse che vivono nello stesso ambiente



La Biosfera

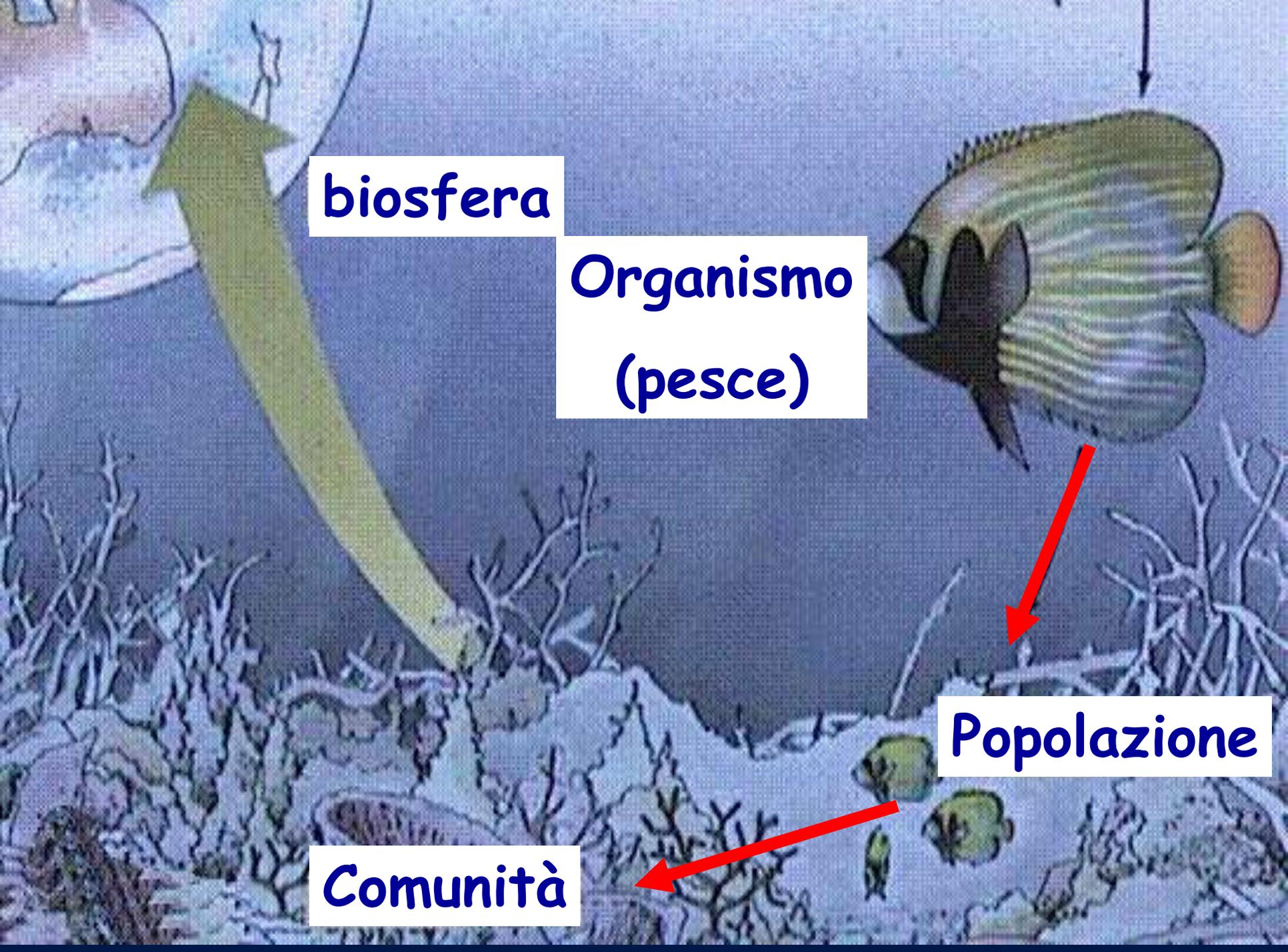
- La porzione della terra in cui esiste la vita
- La biosfera si compone di molti ecosistemi complessi che includono acqua, suolo, aria....



Biosfera

La terra con tutti i suoi organismi





biosfera

**Organismo
(pesce)**

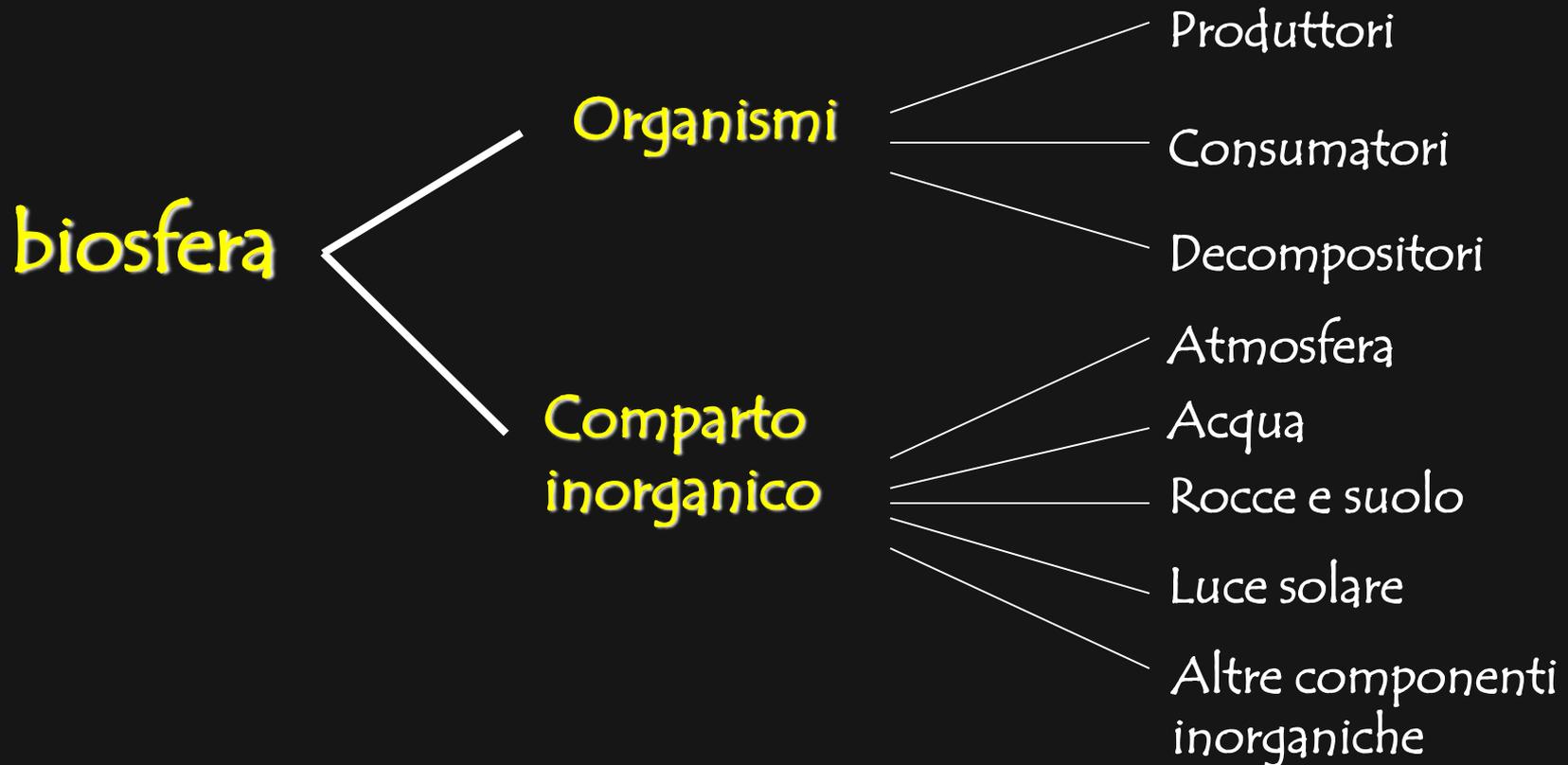
Popolazione

Comunità

Componenti della Biosfera

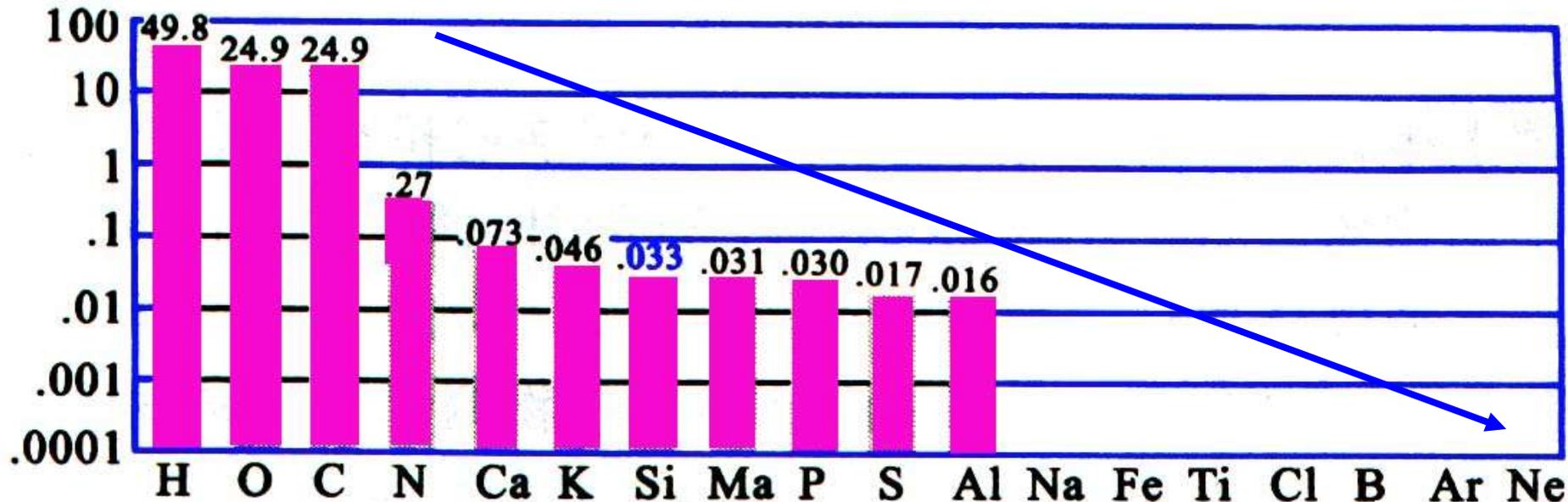
- ◇ **Componenti Materiali:** materiali organici di cui sono costituiti gli organismi mentre rocce, atmosfera e acqua, come parte dell'ambiente, sono minerali inorganici.
- ◇ **Elementi negli organismi:** i maggiori sono idrogeno, ossigeno e carbonio, rispettivamente per il 49.8%, il 24.9% e il 24.9 % del totale degli organismi. La somma è il 99.6%: il resto è costituito dai microelementi come Azoto, Calcio, Potassio, Silicio, Magnesio, Fosforo, Zolfo, Alluminio
- ◇ **Ecosistemi:** ci sono ecosistemi terrestri e marini...
- ◇ **Componenti Biologiche:** Procarioti, protozoi, metazoi....

Componenti



Elementi negli Organismi

I maggiori elementi degli organismi sono idrogeno, ossigeno e carbonio, rispettivamente per il 49.8%, il 24.9% e il 24.9 % del totale degli organismi. La somma fa 99.6%: il resto sono microelementi come Azoto, Calcio, Potassio, Silicio, Magnesio, Fosforo, Zolfo, Alluminio ed altri....

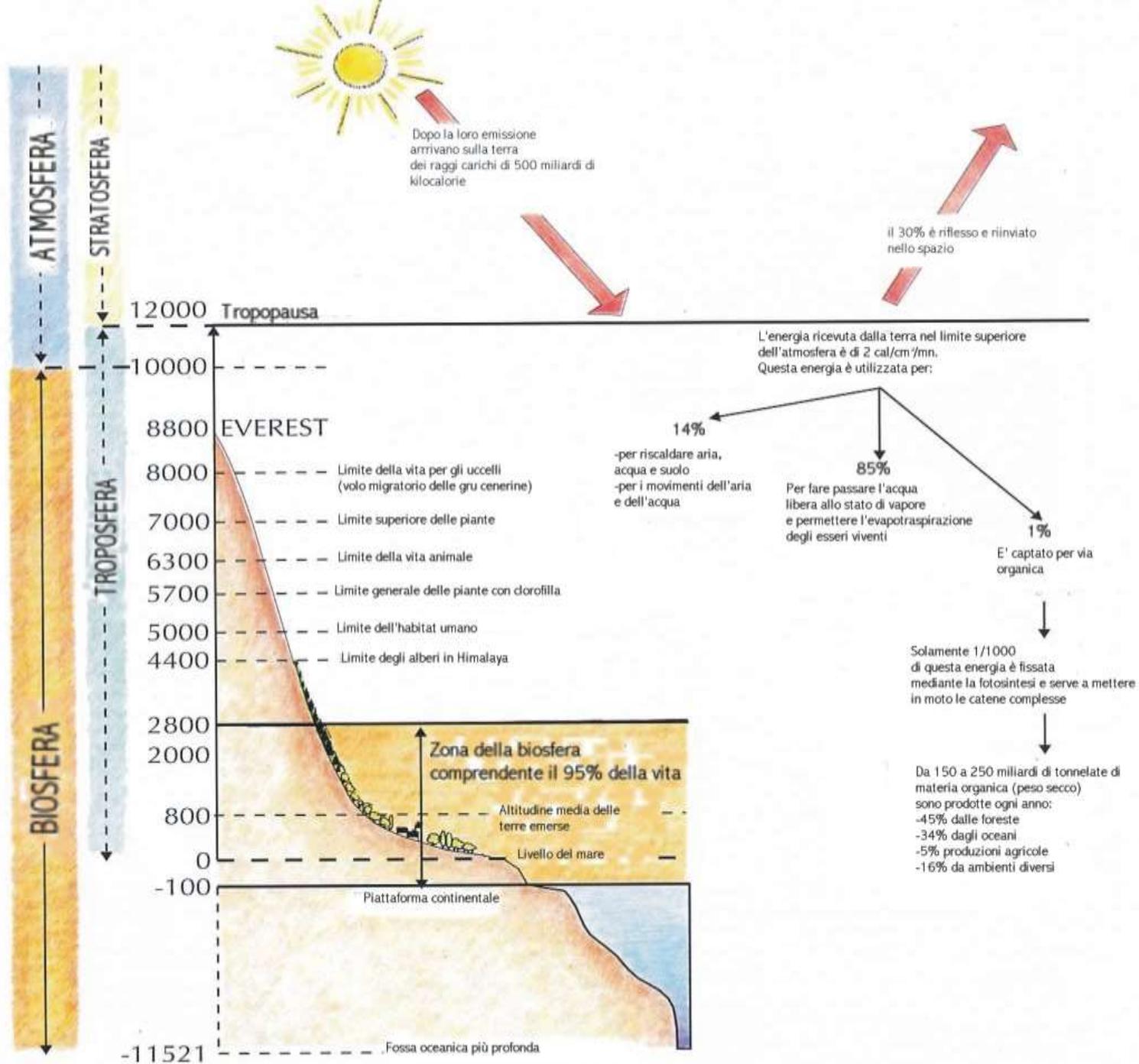


Ogni essere vivente fa parte di un ampio **ecosistema** formato da terra, aria, acqua, vegetali, animali ed esseri umani = **biosfera**

Facendo riferimento ai rapporti **strutturali e funzionali** si può parlare di una **geobiocenosi**

La parte della biosfera dove si concentra il 95 % delle forme viventi è quella compresa tra -100 e +2.800 metri s.l.m.

Andrebbe ulteriormente ristretta a circa 1.000 metri dove si trova la gran parte delle città più importanti e molti degli ecosistemi conosciuti

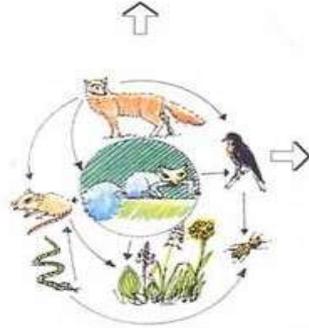
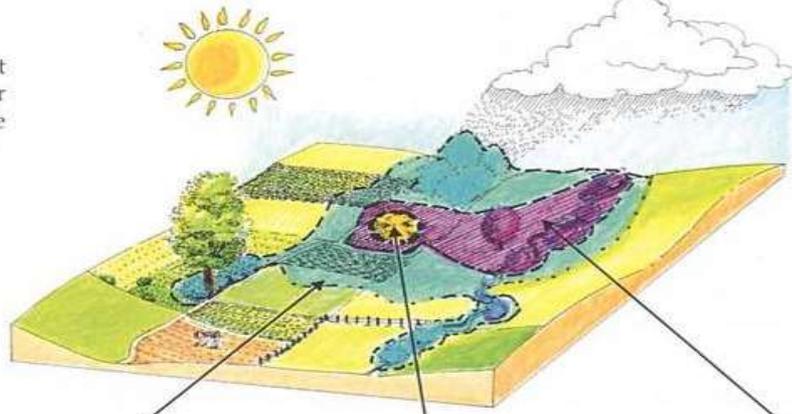


ecosistemi = comunità ecologiche
corredate dall'ambiente fisico-chimico
che le ospita

BIOMI = ecosistemi a larga distribuzione
sulla terra, classificati a seconda della
vegetazione dominante e caratterizzati
dall'adattamento degli organismi a
specifiche condizioni ambientali

Una specie in rapporto all'ambiente in cui vive

Un biotope :
un milieu physique renfermant des ressources suffisantes pour assurer le développement d'une communauté d'êtres vivants



Un domaine vital :
la partie du biotope qu'une espèce exploite

Un habitat :
(ex. terrier)
l'adresse d'une espèce

Un territoire :
le secteur que cette espèce défend contre ses congénères, de superficie très variable:
Ex. : passereau = 0,1 à 1 ha
ours brun = 5 000 ha

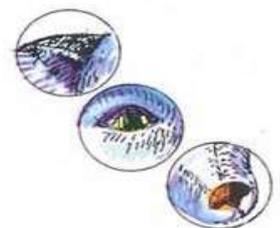
Sa niche écologique :
sa place et sa spécialisation fonctionnelle dans un groupement d'êtres vivants solidaires (sa profession)



Son aire de répartition géographique :
la surface du territoire continental ou océanique dans laquelle on peut la rencontrer



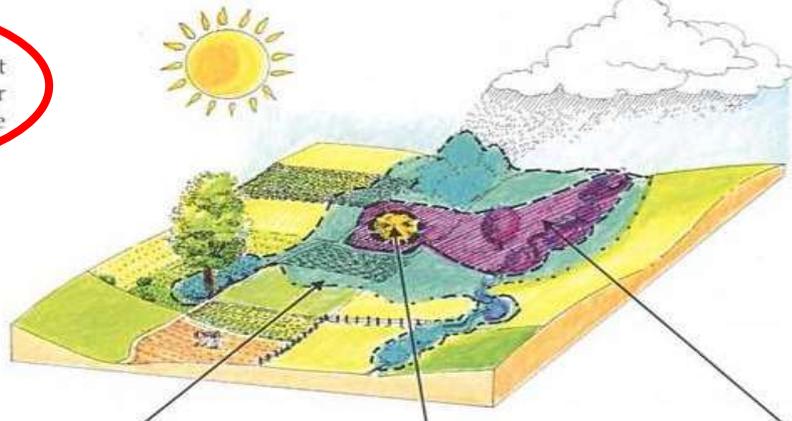
Perception par les récepteurs sensoriels de cette espèce de :
Son paysage perçu



Si elle est dotée d'intelligence :
son environnement
(biotope intellectuel)

Un biotopo: un mezzo fisico che contiene risorse sufficienti per assicurare lo sviluppo di una comunità di esseri viventi

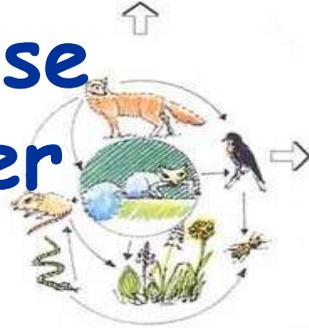
Un biotope :
un milieu physique renfermant des ressources suffisantes pour assurer le développement d'une communauté d'êtres vivants



Un domaine vital :
la partie du biotope qu'une espèce exploite

Un habitat :
(ex. terrier)
l'adresse d'une espèce

Un territoire :
le secteur que cette espèce défend contre ses congénères, de superficie très variable:
Ex. : passereau = 0,1 à 1 ha
ours brun = 5 000 ha



Sa niche écologique :
sa place et sa spécialisation fonctionnelle dans un groupement d'êtres vivants solidaires (sa profession)

Une espèce



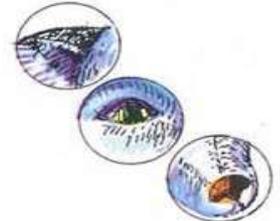
Perception par les récepteurs sensoriels de cette espèce de :

Son paysage perçu

Son aire de répartition géographique :
la surface du territoire continental ou océanique dans laquelle on peut la rencontrer

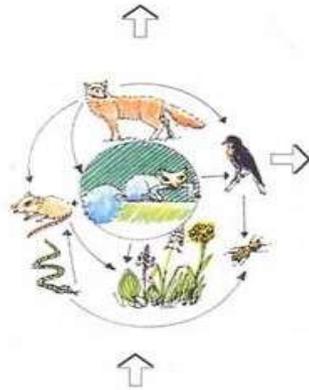
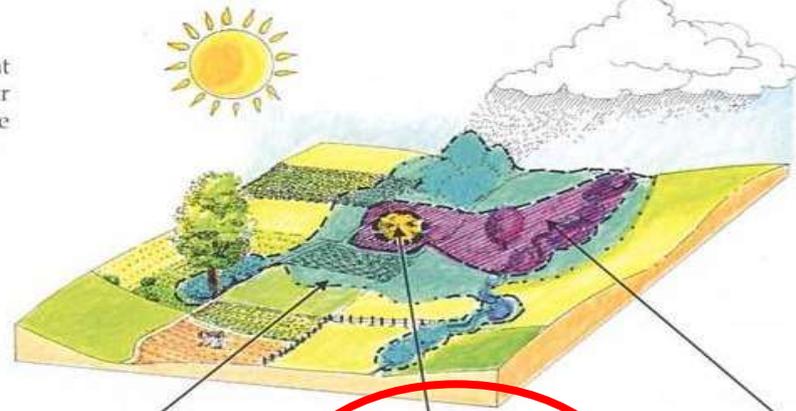


Si elle est dotée d'intelligence :
son environnement
(biotopo intellectuel)



Una specie in rapporto all'ambiente in cui vive

Un biotope :
un milieu physique renfermant des ressources suffisantes pour assurer le développement d'une communauté d'êtres vivants



Un domaine vital :
la partie du biotope qu'une espèce exploite

Un habitat :
(ex. terrier)
l'adresse d'une espèce

Un territoire :
le secteur que cette espèce défend contre ses congénères, de superficie très variable:
Ex. : passereau = 0,1 à 1 ha
ours brun = 5 000 ha

Sa niche écologique :
sa place et sa spécialisation fonctionnelle dans un groupement d'êtres vivants solidaires (sa profession)

Une espèce



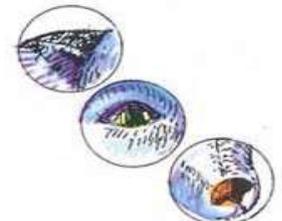
Perception par les récepteurs sensoriels de cette espèce de :

Son paysage perçu

Son aire de répartition géographique :
la surface du territoire continental ou océanique dans laquelle on peut la rencontrer



Si elle est dotée d'intelligence :
son environnement
(biotope intellectuel)

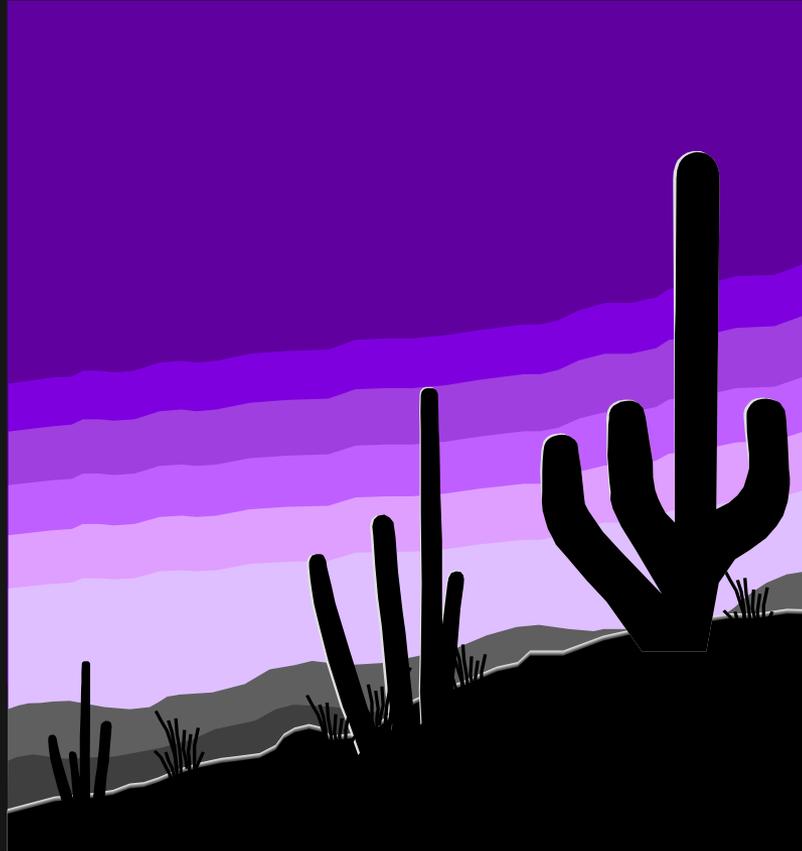


L'habitat è lo spazio occupato da una comunità considerato in tutte le sue caratteristiche fisiche, chimiche, climatiche, geologiche, morfologiche, ecc.

Le due componenti dell'ecosistema interagiscono fra loro:
la comunità modifica l'habitat e viceversa

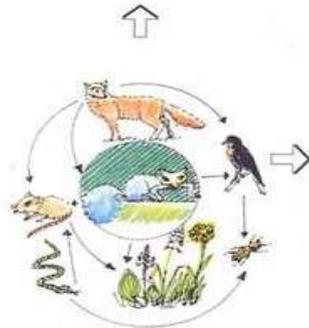
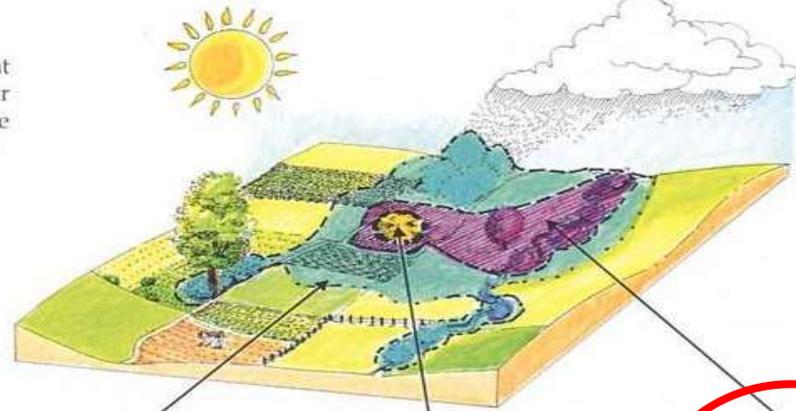
Habitat

- Il posto o la regione in cui vive un organismo



Un territorio: il settore che la specie difende dai suoi congeneri, di superficie variabile

Un biotope :
un milieu physique renfermant
des ressources suffisantes pour
assurer le développement d'une
communauté d'êtres vivants



Un domaine vital :
la partie du biotope qu'une
espèce exploite

Un habitat :
(ex. terrier)
l'adresse d'une espèce

Un territoire :
le secteur que cette espèce
défend contre ses congénères,
de superficie très variable :
Ex. : passereau = 0,1 à 1 ha
ours brun = 5 000 ha

Sa niche écologique :
sa place et sa spécialisation
fonctionnelle dans un
groupement d'êtres vivants
solidaires (sa profession)

Une espèce



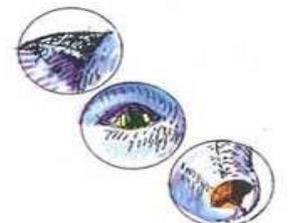
Perception par les récepteurs sensoriels de cette espèce de :

Son paysage perçu

Son aire de répartition géographique :
la surface du territoire continental ou océanique dans laquelle on peut la rencontrer

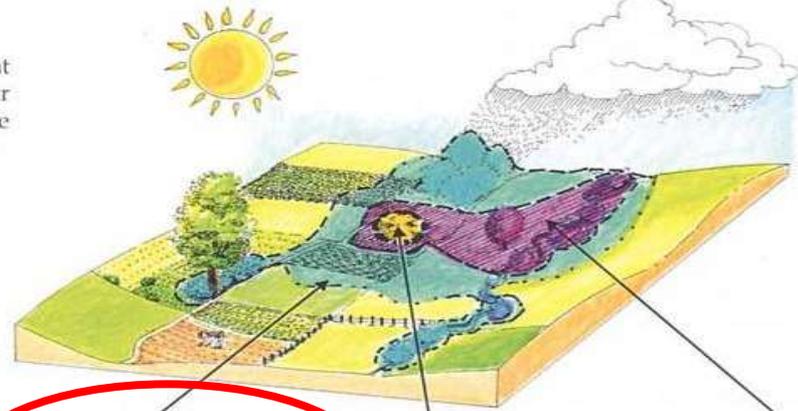


Si elle est dotée d'intelligence :
son environnement
(biotope intellectuel)



Un dominio vitale: la parte del biotopo che una specie gestisce

Un biotope :
un milieu physique renfermant des ressources suffisantes pour assurer le développement d'une communauté d'êtres vivants



Un domaine vital :
la partie du biotope qu'une espèce exploite

Un habitat :
(ex: terrier)
l'adresse d'une espèce

Un territoire :
le secteur que cette espèce défend contre ses congénères, de superficie très variable:
Ex. : passereau = 0,1 à 1 ha
ours brun = 5 000 ha

Sa niche écologique :
sa place et sa spécialisation fonctionnelle dans un groupement d'êtres vivants solidaires (sa profession)

Une espèce



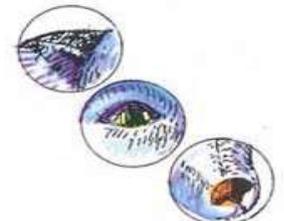
Perception par les récepteurs sensoriels de cette espèce de :

Son paysage perçu

Son aire de répartition géographique :
la surface du territoire continental ou océanique dans laquelle on peut la rencontrer

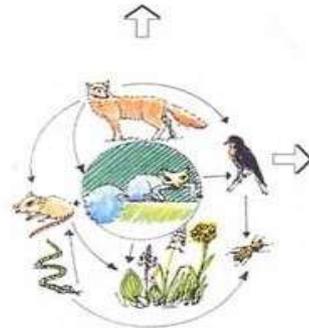
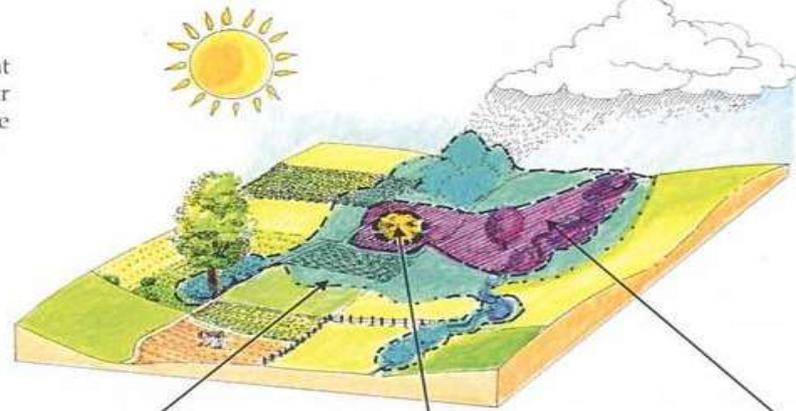


Si elle est dotée d'intelligence :
son environnement
(biotopo intellectuel)



La nicchia ecologica

Un biotope :
un milieu physique renfermant des ressources suffisantes pour assurer le développement d'une communauté d'êtres vivants



Un domaine vital :
la partie du biotope qu'une espèce exploite

Un habitat :
(ex. terrier)
l'adresse d'une espèce

Un territoire :
le secteur que cette espèce défend contre ses congénères, de superficie très variable:
Ex. : passereau = 0,1 à 1 ha
ours brun = 5 000 ha

Sa niche écologique :
sa place et sa spécialisation fonctionnelle dans un groupement d'êtres vivants solidaires (sa profession)

Une espèce



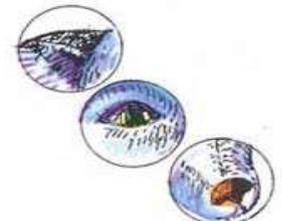
Perception par les récepteurs sensoriels de cette espèce de :

Son paysage perçu

Son aire de répartition géographique :
la surface du territoire continental ou océanique dans laquelle on peut la rencontrer



Si elle est dotée d'intelligence :
son environnement
(biotope intellectuel)



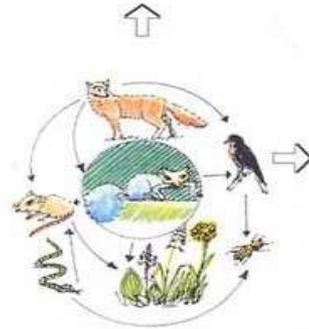
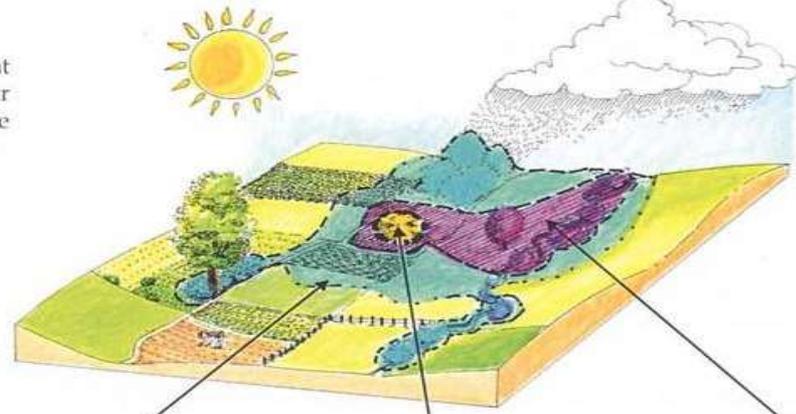
Nicchia ecologica

Per un organismo:

habitat, ruolo, risorse necessarie e
ranges di tolleranza per ogni
condizione abiotica oltre alle
interazioni con altri organismi

Area di ripartizione geografica: la superficie di territorio continentale o oceanico nella quale si può incontrare la specie

Un biotope :
un milieu physique renfermant des ressources suffisantes pour assurer le développement d'une communauté d'êtres vivants



Un domaine vital :
la partie du biotope qu'une espèce exploite

Un habitat :
(ex. terrier)
l'adresse d'une espèce

Un territoire :
le secteur que cette espèce défend contre ses congénères, de superficie très variable :
Ex. : passereau = 0,1 à 1 ha
ours brun = 5 000 ha

Sa niche écologique :
sa place et sa spécialisation fonctionnelle dans un groupement d'êtres vivants solidaires (sa profession)

Une espèce



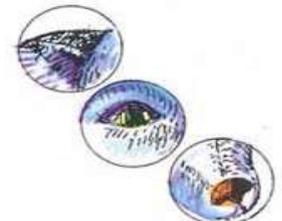
Perception par les récepteurs sensoriels de cette espèce de :

Son paysage perçu

Son aire de répartition géographique :
la surface du territoire continental ou océanique dans laquelle on peut la rencontrer



Si elle est dotée d'intelligence :
son environnement
(biotope intellectuel)



Ci sono specie con areale amplissimo: Equiseto o coda cavallina



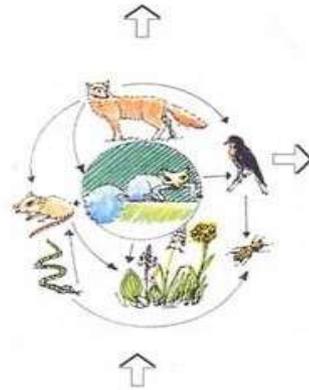
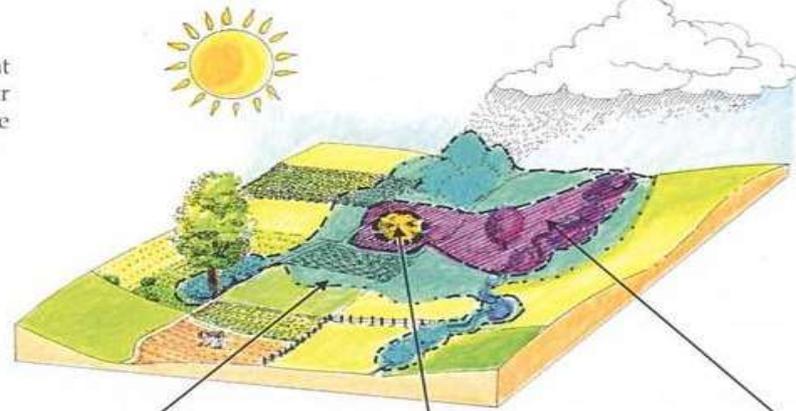
Al contrario le specie endemiche

sono presenti in aree ristrette. Le specie endemiche sono particolarmente interessanti per la loro limitata diffusione geografica.

Vengono invece definite più genericamente rare le specie che, pur avendo una distribuzione abbastanza ampia, compaiono in piccoli distretti, cioè soltanto in quei pochi luoghi in cui si realizzano tutte le condizioni ambientali di cui hanno bisogno.

**Paesaggio
percepito:
a seconda
dei recettori
sensoriali
tipici della
specie**

Un biotope :
un milieu physique renfermant
des ressources suffisantes pour
assurer le développement d'une
communauté d'êtres vivants



Un domaine vital :
la partie du biotope qu'une
espèce exploite

Un habitat :
(ex. terrier)
l'adresse d'une espèce

Un territoire :
le secteur que cette espèce
défend contre ses congénères,
de superficie très variable:
Ex. : passereau = 0,1 à 1 ha
ours brun = 5 000 ha

Sa niche écologique :
sa place et sa spécialisation
fonctionnelle dans un
groupement d'êtres vivants
solidaires (sa profession)

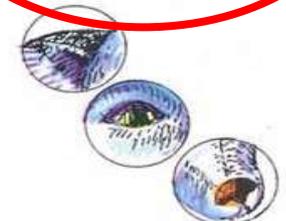
Une espèce



**Son aire de répartition
géographique :**
la surface du territoire con-
tinentale ou océanique dans
laquelle on peut la rencon-
trer



Si elle est dotée d'intelligence :
son environnement
(biotope intellectuel)



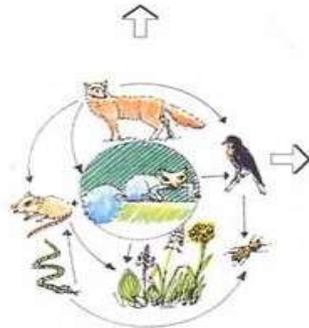
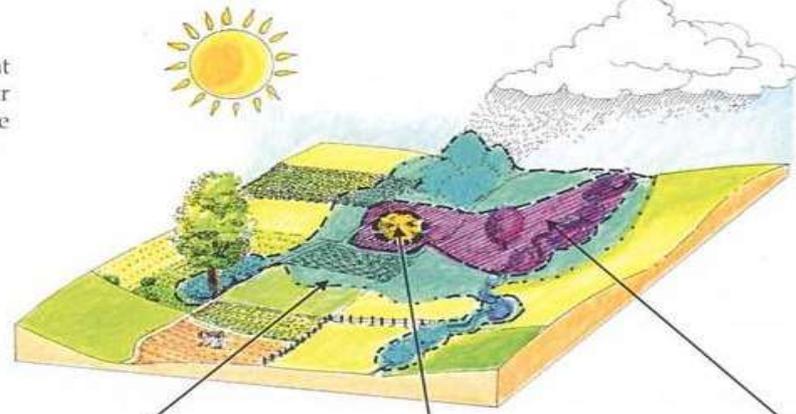
Se una specie è dotata di intelligenza allora si parla di **AMBIENTE**

Quindi è una prerogativa dell'uomo

(solo di qualcuno...!!!)

E' il concetto di biotopo intellettuale

Un biotope :
un milieu physique renfermant des ressources suffisantes pour assurer le développement d'une communauté d'êtres vivants



Un domaine vital :
la partie du biotope qu'une espèce exploite

Un habitat :
(ex. terrier)
l'adresse d'une espèce

Un territoire :
le secteur que cette espèce défend contre ses congénères, de superficie très variable :
Ex. : passereau = 0,1 à 1 ha
ours brun = 5 000 ha

Sa niche écologique :
sa place et sa spécialisation fonctionnelle dans un groupement d'êtres vivants solidaires (sa profession)

Une espèce



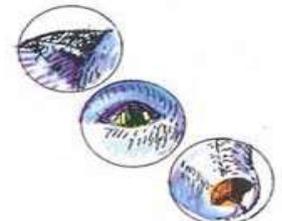
Son aire de répartition géographique :
la surface du territoire continental ou océanique dans laquelle on peut la rencontrer



Perception par les récepteurs sensoriels de cette espèce de :

Son paysage perçu

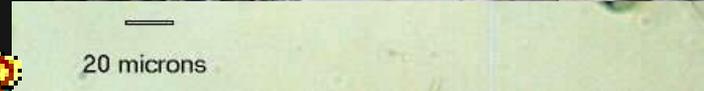
Si elle est dotée d'intelligence :
son environnement
(biotopo intellectuel)



In un ecosistema si riconoscono:

- Sostanze inorganiche (C, N, CO₂, H₂O, Fe, Mg, ecc.) coinvolte nei cicli della materia
- Aria, acqua e substrato (compresi clima ed altri fattori fisici)
- Composti organici (proteine, carboidrati, lipidi, sostanze umiche, ecc.)

E tre gruppi di organismi
costituiscono una rete



1) Produttori

2) Consumatori

2a) Consumatori primari

2b) Consumatori secondari



3) Decompositori

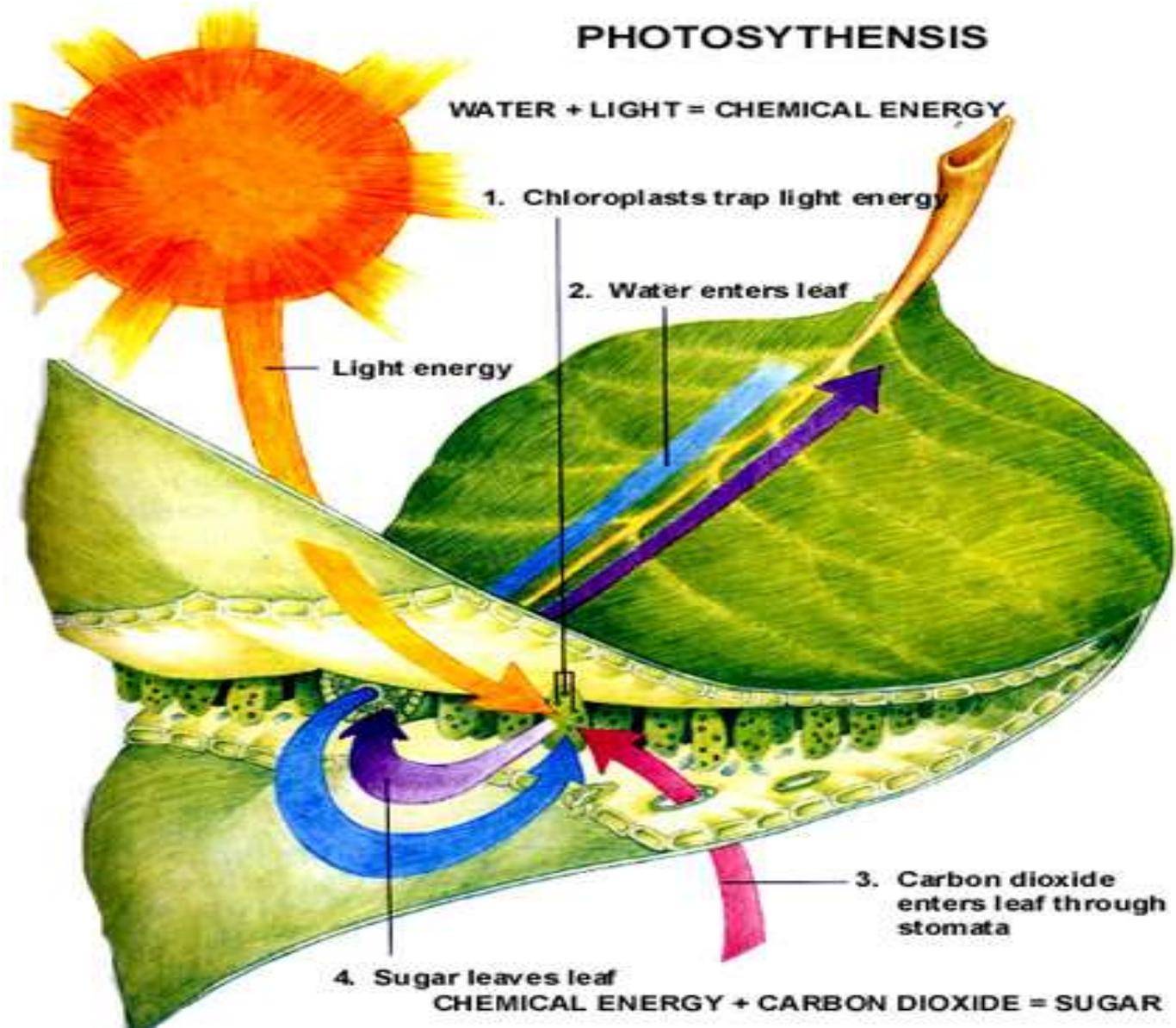
Produttori = organismi autotrofi, principalmente piante verdi, unici organismi capaci di utilizzare l'energia solare per trasformare i minerali in nutrimento per sé e per gli altri membri della comunità



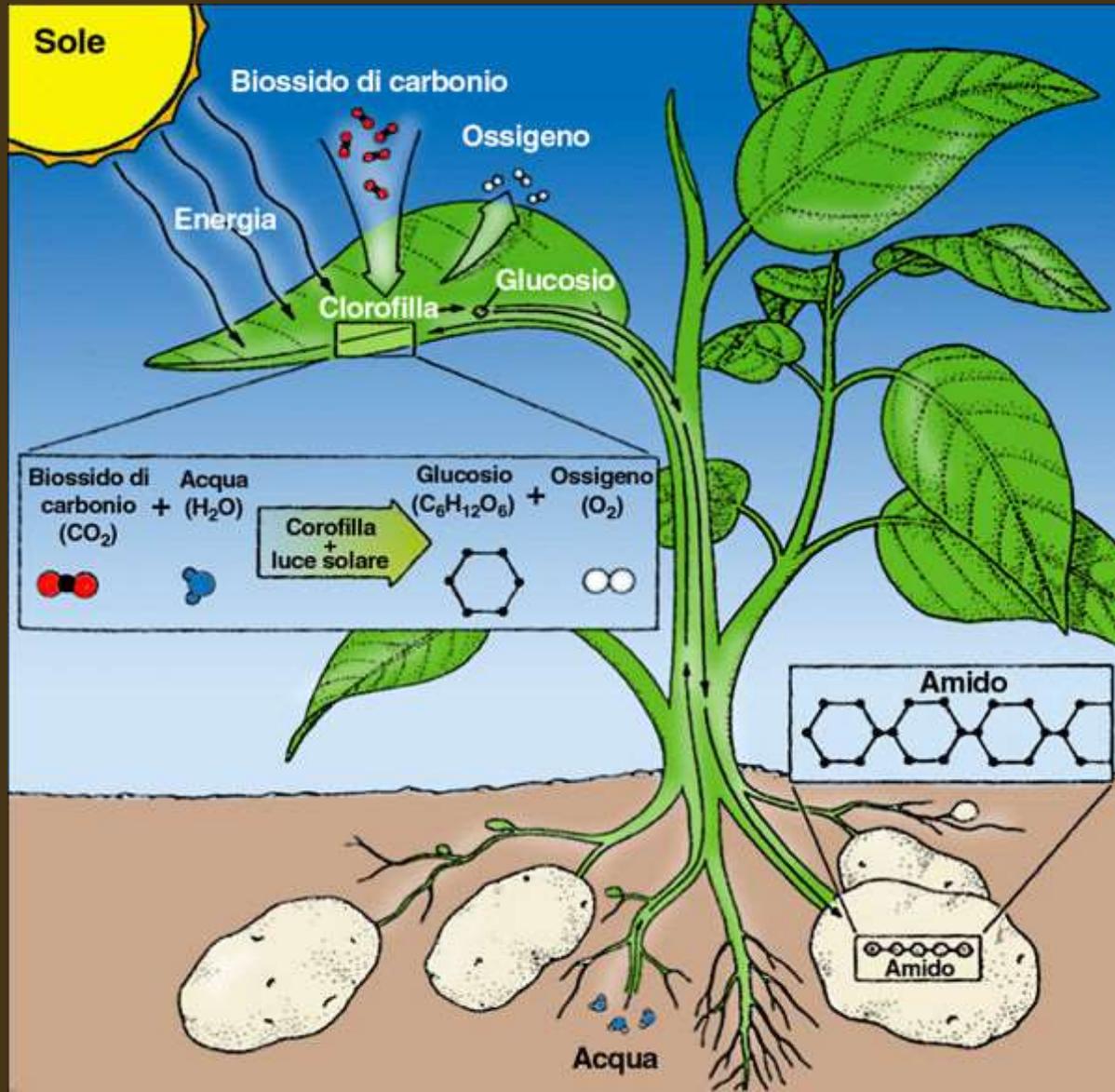
FOTOSINTESI

PHOTOSYTHENSIS

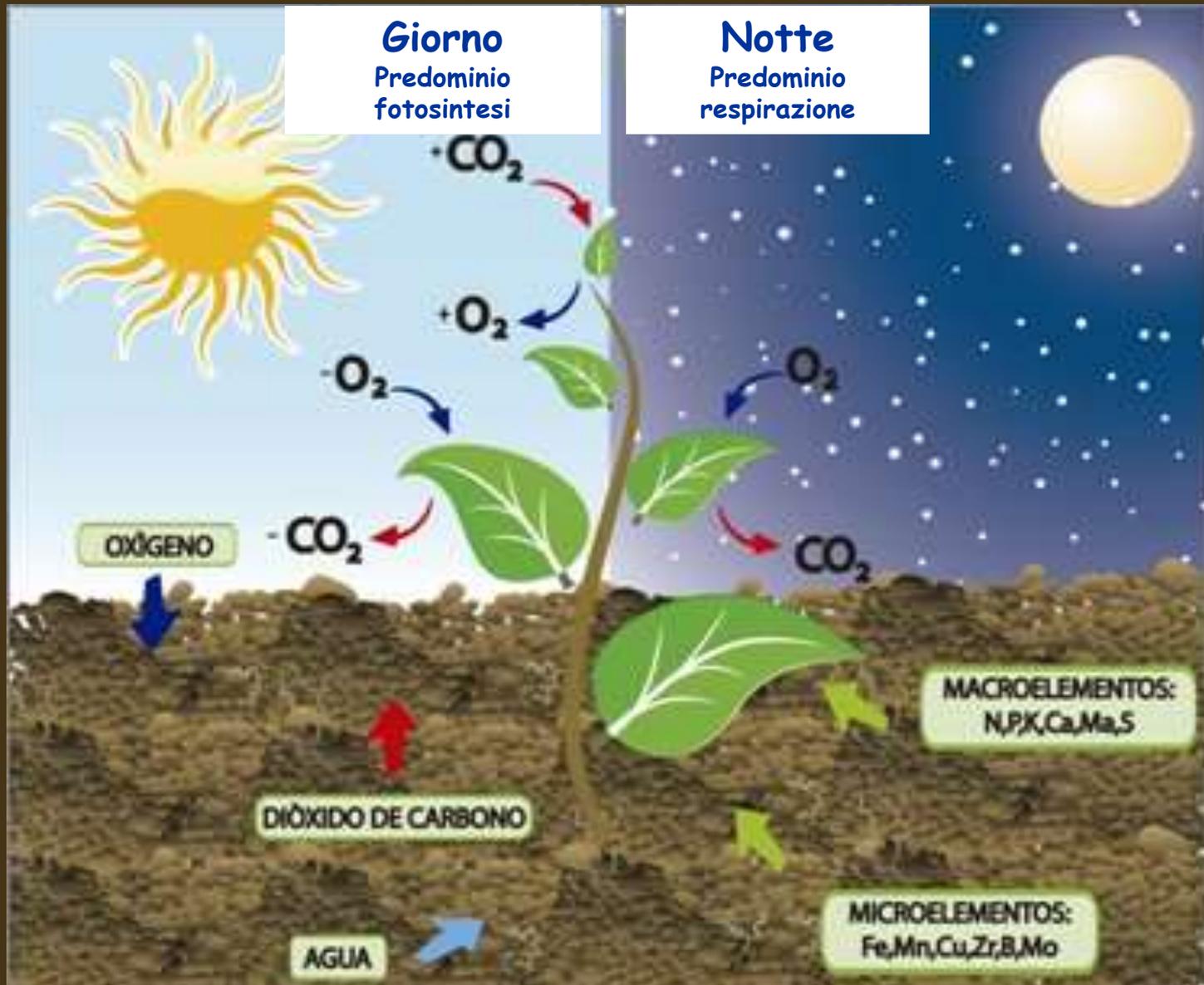
WATER + LIGHT = CHEMICAL ENERGY



Fotosintesi - fase luminosa



Fotosintesi - fase oscura



Consumatori = organismi eterotrofi, principalmente animali, che si nutrono di vegetali (erbivori) o di altri animali (carnivori).

Il loro ruolo è importante: gli erbivori regolano la diffusione dei vegetali impedendo che si espandano eccessivamente; i carnivori impediscono l'eccessivo sviluppo degli erbivori, una minaccia per i vegetali



Decompositori e Detritivori

Eterotrofi capaci di attuare la loro nutrizione grazie ai composti organici che recuperano dai resti di materiale organico vegetale ed animale, operando un riciclo e rendendolo disponibili per gli autotrofi



Decompositori o microconsumatori = saprotrofi (da *sapro* = decomporre) = organismi eterotrofi cioè trasformatori o bioriduttori o osmotrofi (da *osmo* = passare attraverso una membrana) che non si cibano di animali o vegetali vivi ma dei **detriti organici** delle piante o degli animali morti. Sono in grado di trasformare i resti di animali e vegetali in sali minerali, riutilizzabili dalle piante come nutrimento

**MORE
MICROBES**



Decompositori e Detritivori

- A. Decompositori
 - 1. Batteri
 - 2. Funghi

- B. Detritivori:
 - 1. Vermi
 - 2. Nematodi
 - 3. Insetti
 - 4. Aragoste
 - 5. Gamberi
 - 6. Condor

Inoltre in un ecosistema si creano interazioni tra organismi ed ambiente che determinano:

- flussi di energia
- struttura trofica

Deve anche esistere:

- adeguata diversità biotica
- ciclizzazione dei materiali

Le Funzioni degli Ecosistemi

Produttività

◊ Flusso energetico

L'energia fluisce attraverso gli ecosistemi in una direzione.

Secondo la **legge di Lindeman**, dell'efficienza trofica, o **legge del 10**, la biomassa si riduce ad ogni livello trofico successivo e l'efficienza del trasferimento di energia da un livello trofico al successivo è circa del 10%.

◊ Cicli della Materia

I diversi tipi di materia organica possono essere decomposti e rilasciati nell'ambiente e utilizzati più volte, in diversi modi. C'è una ciclizzazione della materia.

La stabilità negli ecosistemi - bilancio ecologico

Il flusso di energia ed i cicli della materia possono restare stabili e bilanciati per tempi lunghi finché non interviene un disturbo

Dal punto di vista della struttura trofica (da *trophe* = nutrimento) un ecosistema è diviso in due strati:

1. strato superiore **autotrofo** = auto-nutriente - è la "fascia verde" di piante con clorofilla che fissano l'energia luminosa e costituiscono sostanze organiche complesse utilizzando sostanze inorganiche semplici
2. strato inferiore **eterotrofo** = che si nutre di altri e "fascia bruna" di suolo e sedimenti - materia in decomposizione, radici, ecc., in cui predominano l'utilizzazione, la trasformazione e la decomposizione della materia.

STRUTTURA DI UN ECOSISTEMA

Cibo ed energia circolano continuamente in un ecosistema attraverso una successione di passaggi. Nel flusso di materia e di energia si possono distinguere quattro tappe fondamentali:

- a) Incorporazione di energia in composti organici
- b) Sintesi di materia organica a partire da materia inorganica ed energia
- c) Consumo di materia organica
- d) Trasformazione di composti inorganici in altri composti minerali che possano essere riutilizzati dai produttori

Relazioni e flussi energetici

- Perchè un ecosistema possa autosostenersi deve esistere un flusso di energia tra gli organismi
- Il passaggio dell'energia tra le componenti viventi di un ecosistema è rappresentato da catene trofiche e da reti trofiche

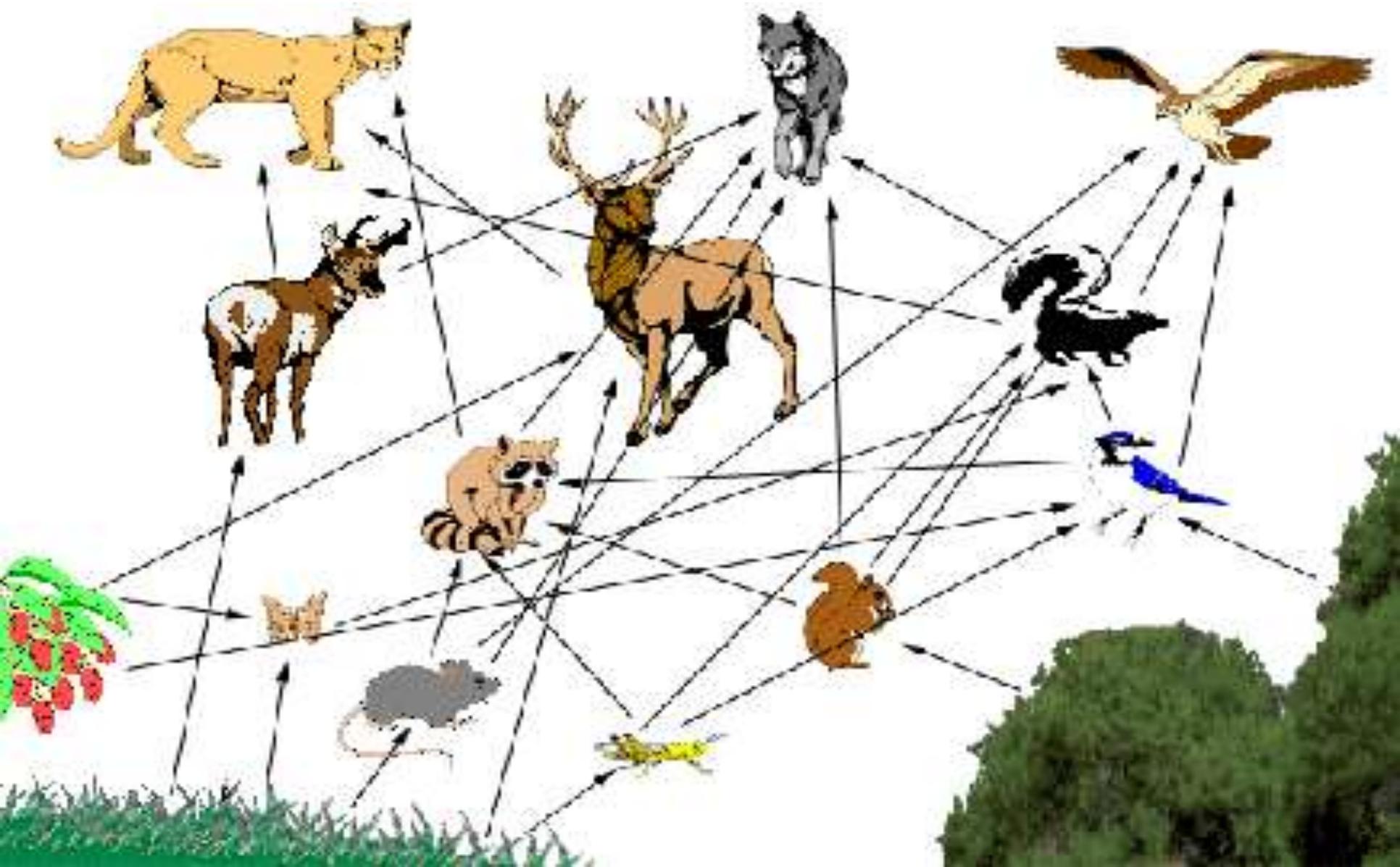
A white spider web is centered on a black background. The web consists of a central spiral and several concentric rings. Overlaid on the web is the text "Cos'è una rete trofica?" in a yellow, italicized font.

Cos'è una rete trofica?

Rete trofica= insieme di relazioni trofiche all'interno di una comunità ecologica



Rete trofica



Catena Trofica = Una stringa della rete trofica



Gli attori della rete trofica

- **Consumatori Terziari** – Animali che mangiano animali che mangiano animali

- **Consumatori Secondari** – Animali che mangiano animali che mangiano piante

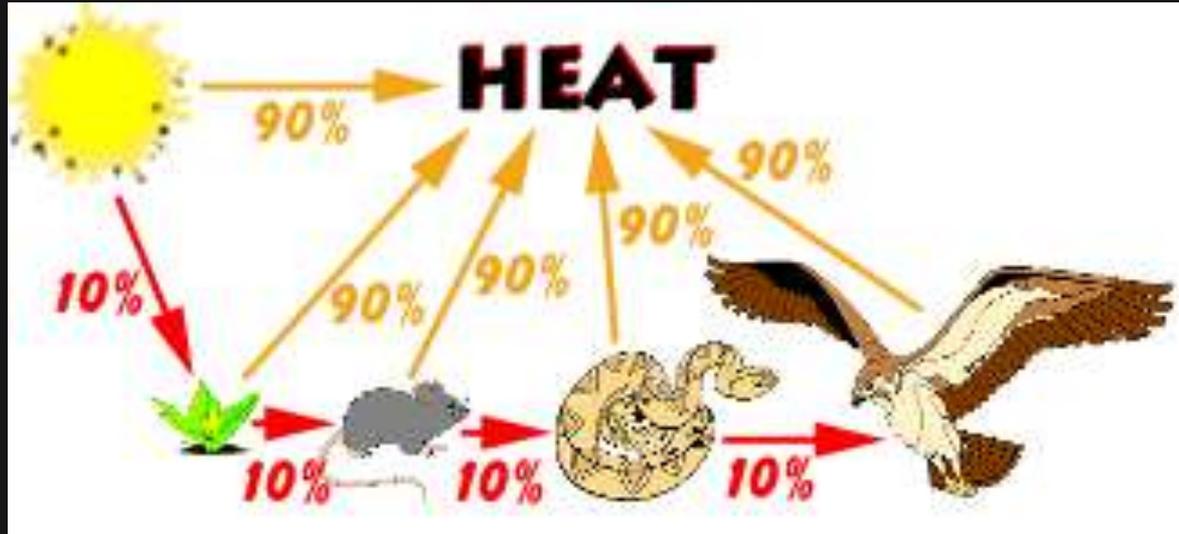
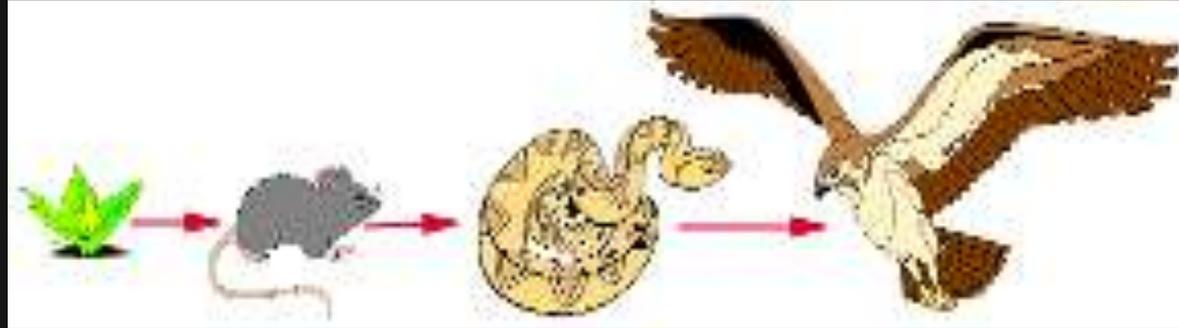
- **Consumatori Primari** – Animali che mangiano piante

- **Produttori Primari** – Piante e fitoplankton: organismi che usano il sole per produrre energia



Gli attori della rete trofica e il trasferimento di materia ed energia

- Le piante verdi e altri gli altri organismi fotosintetici convertono l'energia radiante della luce solare in biomassa
- Poi deve avvenire il trasferimento di parte dell'energia dalle piante verdi ad organismi che le mangiano e poi vengono mangiati

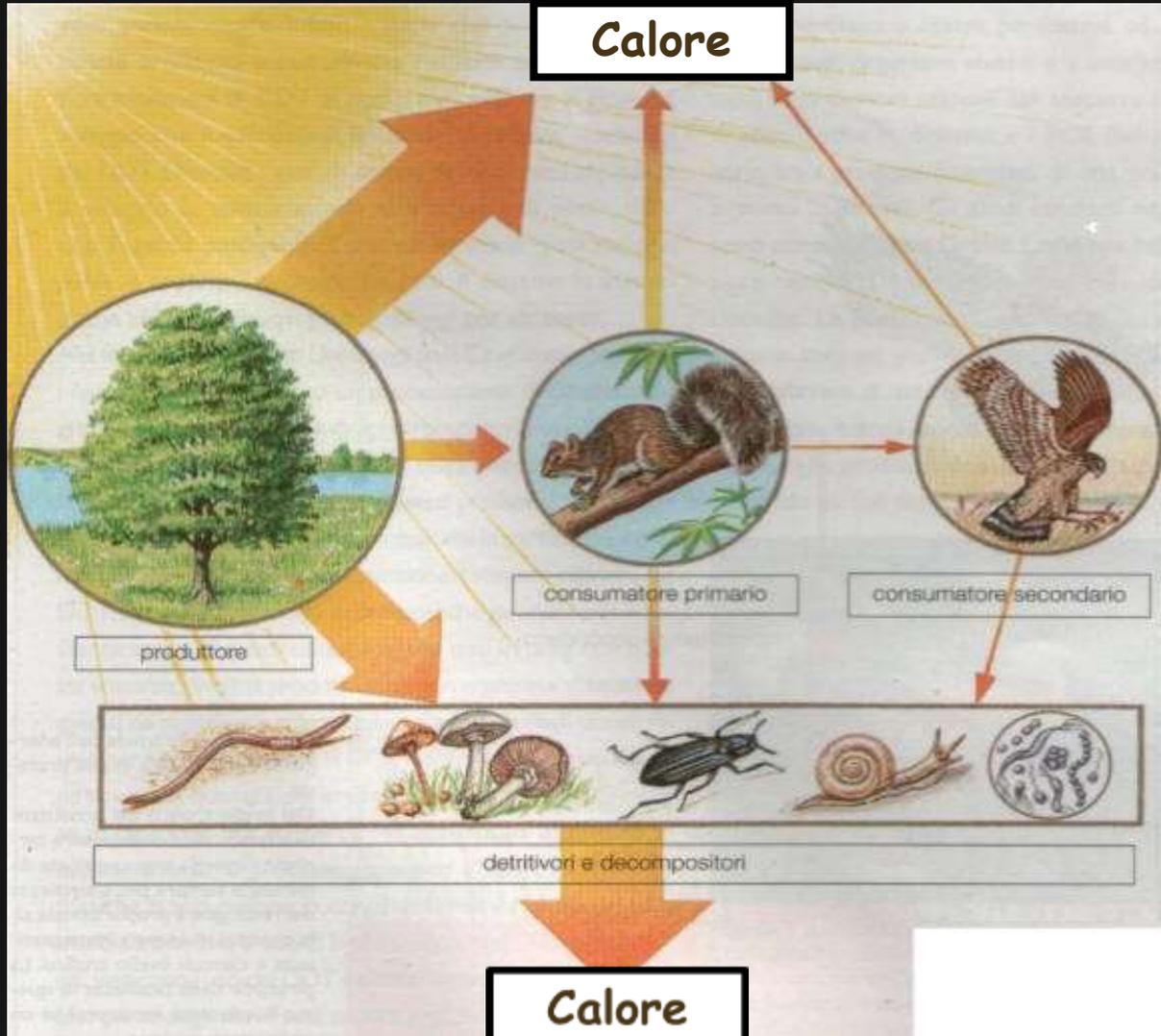


Si definisce "struttura trofica"

- Le differenti relazioni alimentari che determinano il flusso di energia

In accordo con la legge di Lindeman o "regola dei dieci" circa il 10% dell'energia potenziale stoccata nei legami delle molecole organiche di un livello trofico contribuisce alla crescita ed allo sviluppo degli organismi del successivo livello trofico

Il passaggio di energia da un livello trofico all'altro è piuttosto inefficiente: in gran parte viene infatti dispersa dagli organismi sotto forma di calore.



Perdita di energia durante il suo trasferimento nei vari livelli trofici nella comunità di una foresta.

L'ampiezza delle frecce è proporzionale alla quantità di energia trasferita o persa.

Dal punto di vista energetico gli ecosistemi seguono i principi della termodinamica

E posto che ...

- Un sistema isolato non scambia con il mondo esterno né energia né materiali.
- Un sistema chiuso scambia con il mondo esterno solo energia ma non materiali.
- Un sistema aperto scambia con il mondo esterno sia energia che materiali

I sistemi ecologici = ECOSISTEMI
sono sistemi aperti

C'è scambio di MATERIA ed ENERGIA

Quello che può variare è
la quantità di energia o di materia scambiata

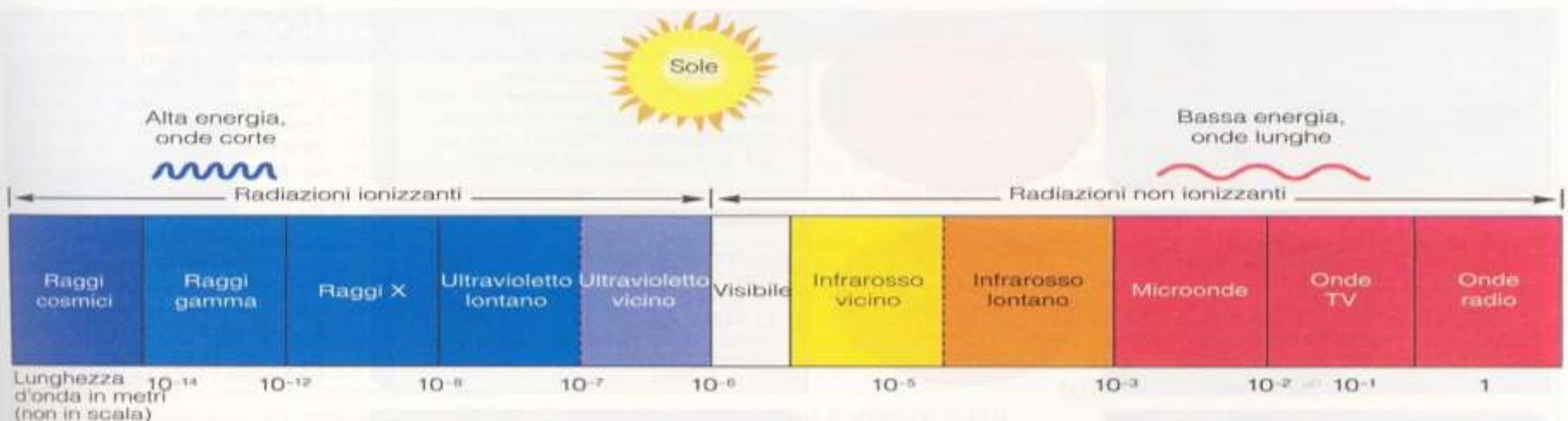
Ad esempio l'ecosistema prato si regge quasi
esclusivamente sull'energia trasformata al suo
interno dalla fotosintesi clorofilliana

- L'energia resa disponibile per la comunità in un certo tempo dagli organismi fotosintetici è detta PRODUTTIVITÀ PRIMARIA NETTA: corrisponde al numero di esseri viventi che un ecosistema può sostenere.
- E' influenzata da variabili ambientali o fattori come disponibilità di nutrienti necessari ai produttori, quantità di luce solare, presenza di acqua, temperatura ecc.
- E' misurabile in unità di energia (calorie) per superficie su tempo (m/s) o in peso secco (biomassa).

L'ENERGIA assimilata dalle piante e fissata nei loro tessuti prende invece il nome di

PRODUZIONE PRIMARIA LORDA = quantità di materia organica prodotta per fotosintesi

Il tutto viene innescato dalla luce solare che arriva sulla terra ad una velocità costante di **2 cal/cm²/minuto**

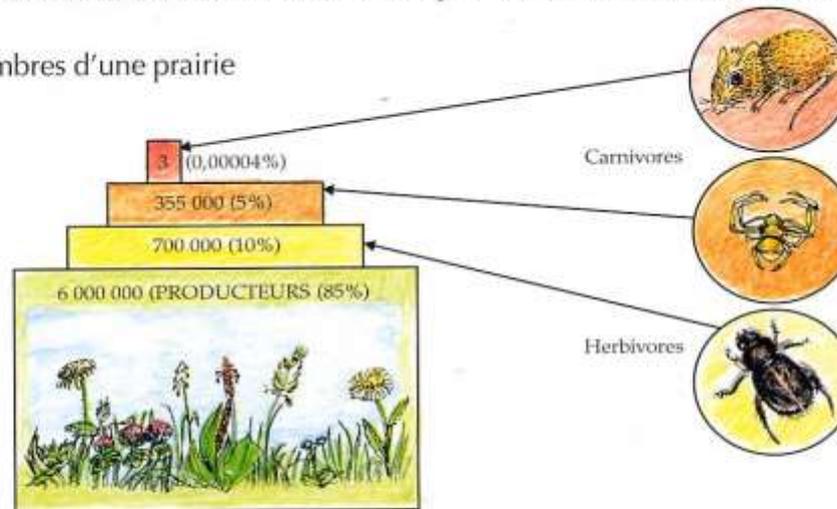


Come funziona
un ECOSISTEMA ?????

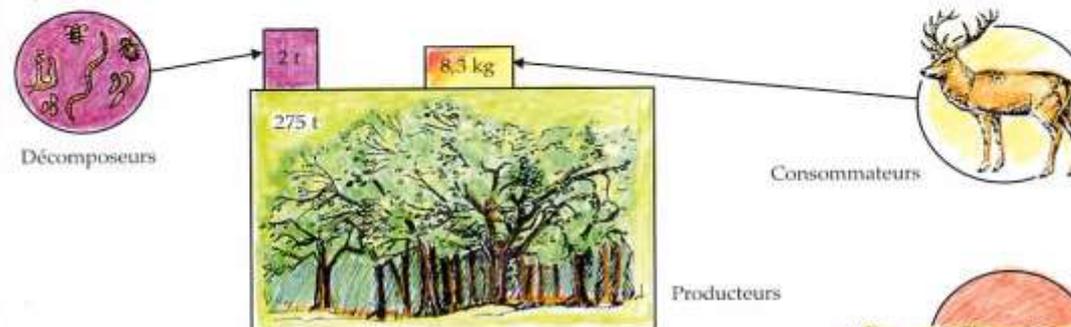
FONCTIONNEMENT DES ÉCOSYSTÈMES

On peut classer selon trois entrées l'ensemble des êtres vivants d'un écosystème en fonction de leur niveau d'intervention.

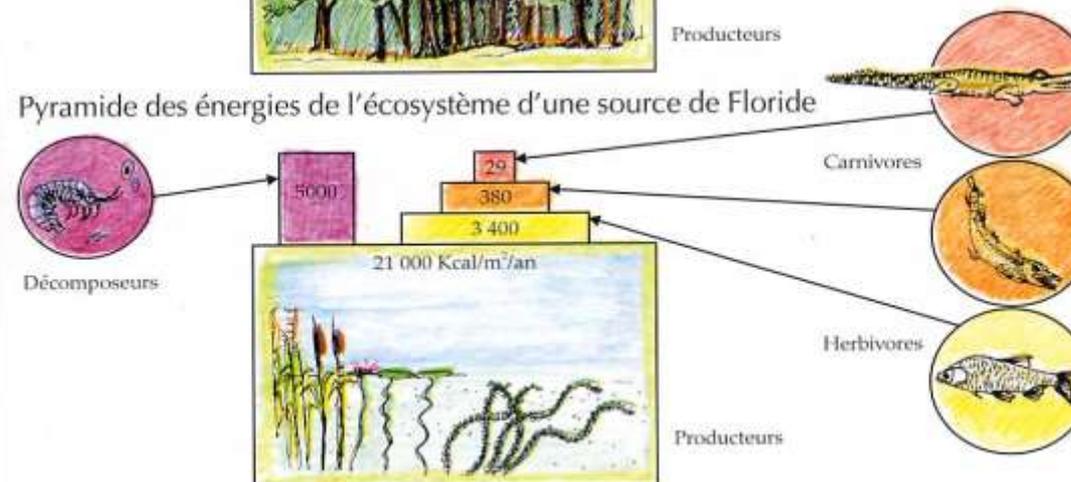
Pyramide des nombres d'une prairie



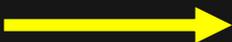
Pyramide des biomasses d'une forêt de chênes



Pyramide des énergies de l'écosystème d'une source de Floride



SUI VARI ORGANISMI AGISCONO DEI FATTORI, CHE SI POSSONO CHIAMARE FATTORI LIMITANTI

FATTORI LIMITANTI = Sono i fattori ambientali che condizionano  **INIBISCONO**

la presenza di una specie biologica

FATTORI: ACQUA - TEMPERATURA - SALINITA' - LUCE - pH...

A seconda dei «fattori» XEROFILO -IGROFILO, TERMOFILO, ALOFILO, SCIAFILO (UMBROFILO), ACIDOFILO -BASOFILO

MA I FATTORI LIMITANTI AGISCONO SECONDO: →

LEGGE DI LIEBIG (1840) spiega i meccanismi di crescita degli individui (ma ciò vale anche per le popolazioni) al variare della disponibilità dei fattori ecologici

E' detta anche L. del **MINIMO** = le sostanze essenziali divengono fattori limitanti quando sono presenti in quantità minime esempi

Ampliata in tempi successivi, la legge del minimo spiega le modalità di crescita delle popolazioni negli ecosistemi: " *La crescita di un individuo o di una popolazione in un ecosistema è determinata dal fattore ecologico che è presente in quantità minore rispetto alle necessità*"

Ed anche:

LEGGE DI SHELFORD - della TOLLERANZA - " *Ogni organismo di fronte ai fattori ambientali ha un intervallo di tolleranza compresi tra un minimo e un massimo entro cui si colloca il suo optimum ecologico*".

Ogni specie ha un intervallo ottimale di crescita se il fattore ecologico si presenta ai **valori ottimali**; al di fuori di tali valori ottimali la specie ha possibilità di crescita ridotte, mentre al di fuori dei limiti di tolleranza una specie **non può vivere**. I fattori possono essere abiotici = componenti fisiche e chimiche (luce, suolo, acqua, vento, temperatura e sostanze nutrienti disponibili) o biotici = tutti gli organismi viventi.

In **SINTESI**: gli organismi non hanno solo un **minimo** ma anche un **massimo** ecologico \longrightarrow esiste un **OPTIMUM**, un **RANGE**

Ogni organismo possiede nei confronti di ciascun fattore ecologico un ambito di tolleranza entro il quale può svolgere le proprie funzioni vitali.

In questo intervallo c'è una gamma di valori in corrispondenza dei quali l'organismo esplica una certa funzione (sviluppo, attività, riproduzione...ecc.) con diversa intensità ed efficienza



Anche se gli altri fattori ambientali sono favorevoli

L'Acqua è fondamentale per la vita: ruolo fisiologico, ecologico, edafico

70-90% in peso degli organismi - indispensabile per il metabolismo in quantità NON TRASCURABILI anche se:

- Acquatici

- Igrofili

- Mesofili

- Xerofili

- Poichiloidrici = cianobatteri e licheni che reagiscono alla mancanza temporanea di acqua, seccandosi e poi reidratandosi anche con la sola umidità atmosferica

FATTORI ATMOSFERICI

Composizione dell'aria:

- N_2 78% - ma è un fattore limitante, poco reattivo utilizzabile solo dagli AZOTOFISSATORI
- O_2 21% - organismi strettamente aerobi (gli anaerobi hanno danni quando $> 5\%$)
- CO_2 0,03% - può essere un fattore limitante per i fotosintetici → EFFETTO SERRA
- Con maggiore precisione.....

COMPOSIZIONE DELL'ARIA:

Azoto (N_2): 78,08%

Ossigeno (O_2): 20,95%

Argon (Ar): 0,93%

Vapore acqueo (H_2O): 0,33% in media (variabile da circa 0% a 5-6%)

Biossido di carbonio (CO_2): 0,032% (320 ppm)

Neon (Ne): 0,00181% (18 ppm)

Elio (He): 0,0005% (5 ppm)

Metano (CH_4): 0,0002% (2 ppm)

Idrogeno (H_2): 0,00005% (0,5 ppm)

Kripton (Kr): 0,000011% (0,11 ppm)

Xeno (Xe): 0,000008% (0,08 ppm)

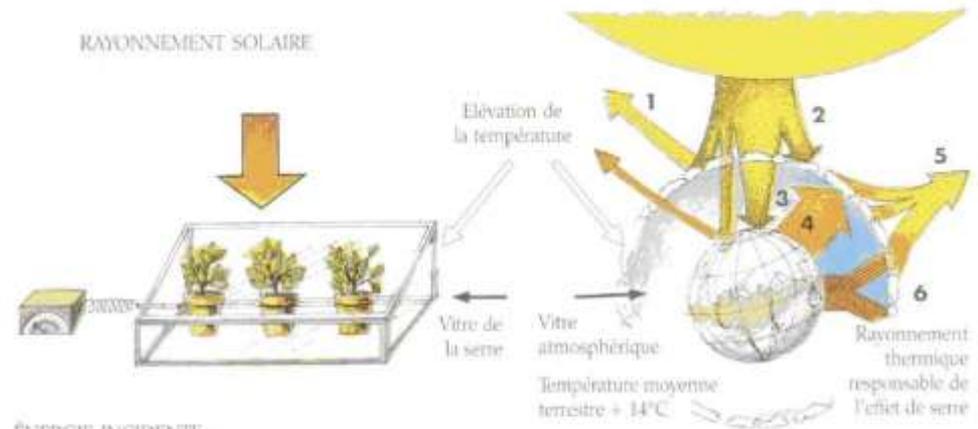
Ozono (O_3): 0,000004% (0,04 ppm)

LE BILAN ÉNERGÉTIQUE DE LA TERRE ET L'EFFET DE SERRE

L'ultravioletto (al di sotto di 0.3μ di lunghezza d'onda) viene arrestato dallo strato di ozono presente a circa 25 km dalla crosta terrestre

La luce visibile viene anch'essa assorbita in parte dalla atmosfera e così pure l'infrarosso

L'energia raggiante che raggiunge la terra è composta:
per il 10% di ultravioletto
per il 45% di visibile e
per il 45% di infrarosso



ÉNERGIE INCIDENTE :

- 1 - 30% de la chaleur du soleil est réfléchi et n'entre pas dans le bilan énergétique de la terre.
- 2 - 25% est absorbé par les nuages.
- 3 - 45% est reçu par la terre.

ÉNERGIE RÉÉMISE :

- 4 - L'énergie absorbée est réémise en direction de l'atmosphère sous forme d'un rayonnement thermique infrarouge.
- 5 - Une partie du rayonnement infrarouge réémis peut franchir la vitre de la «serre atmosphérique».
- 6 - Rayonnement résiduel responsable de l'effet de serre qui correspond au mécanisme par lequel une partie du rayonnement terrestre infrarouge réémis revient à la terre et contribue ainsi à accroître la température des basses couches de l'atmosphère.

Le rôle du CO_2 dans l'effet de serre

Le CO_2 qui absorbe certaines longueurs d'onde de l'infrarouge thermique est un gaz à effet de serre. L'apport du CO_2 depuis l'ère préindustrielle a atteint en 200 ans le même ordre de grandeur que sa variation naturelle au cours des derniers 20 000 ans.

Le bilan énergétique de la planète terre

En dehors des activités humaines



Le bilan radiatif montre que les échanges à l'échelle du système «TERRE-ATMOSPHERE» sont équilibrés.

En présence des activités humaines

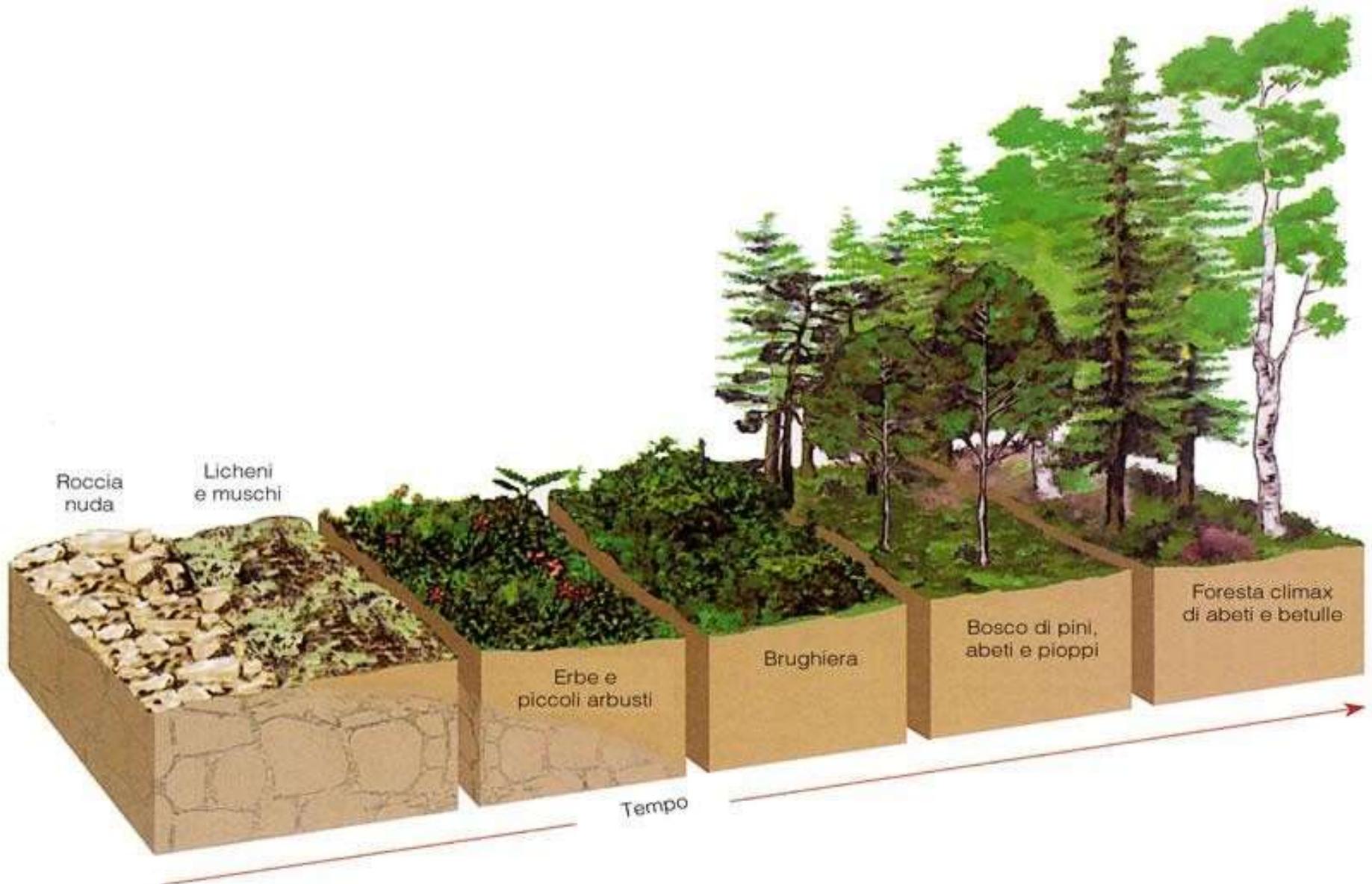


Les activités humaines augmentent la concentration des gaz à effet de serre, dont le CO_2 , et modifient le bilan énergétique de la planète : les flux de chaleur 5 qui s'échappent dans l'espace depuis le sommet de l'atmosphère tendent à diminuer. En contrepartie, les rayonnements thermiques 6 qui retournent au sol augmentent et restent piégés dans l'atmosphère. Ce sont eux qui contribuent à l'élévation de température.

Oltre a "fattori" che condizionano la crescita delle varie popolazioni di una comunità, vi possono essere anche delle interazioni:

- la predazione
- la competizione
- il parassitismo
- l'antibiosi
- il commensalismo
- la cooperazione
- il mutualismo
- la simbiosi

Successioni ecologiche



I LICHENI

Organismi simbiotici derivanti dall'associazione di un organismo autotrofo, un cianobatterio o un'alga (per lo più una clorofita) e un fungo (ascomicete o basidiomicete). Sono caratterizzati da un tallo e vengono classificati in base alla specie fungina (prima facevano parte delle crittogame).

I due simbionti convivono traendo reciproco vantaggio: il fungo eterotrofo sopravvive grazie ai composti organici prodotti dall'attività fotosintetica del cianobatterio o dell'alga, mentre quest'ultima riceve in cambio protezione, sali minerali ed acqua.



La lichenizzazione è probabilmente molto antica e si è evoluta indipendentemente in numerosi gruppi, ipotesi avallata anche dai recenti studi molecolari.

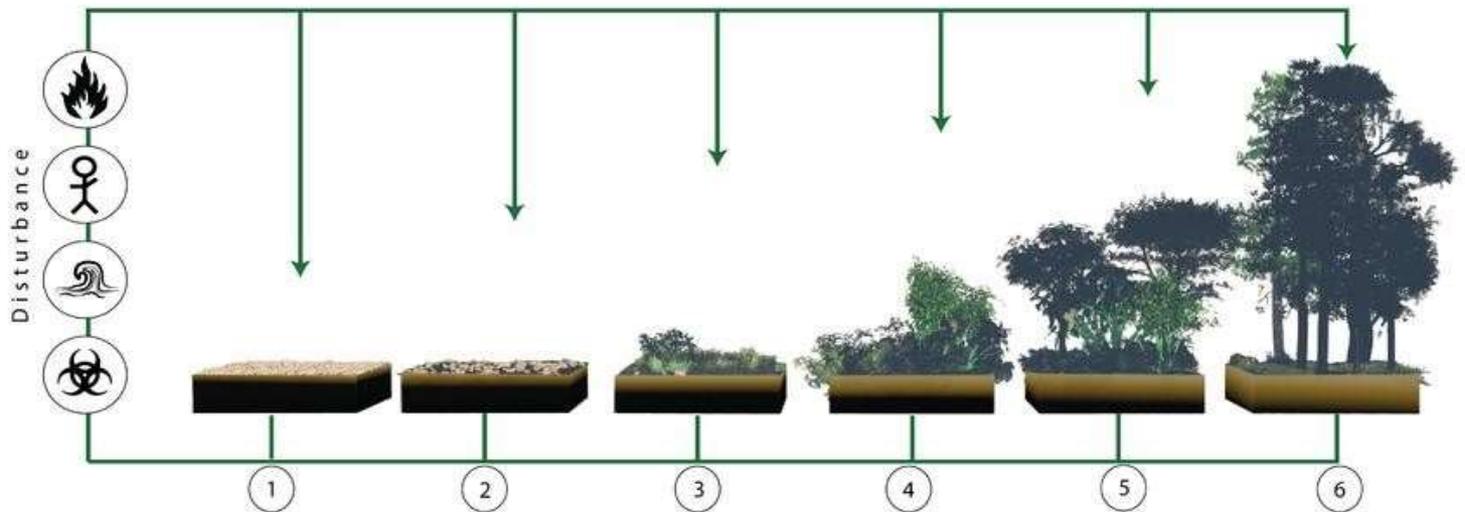
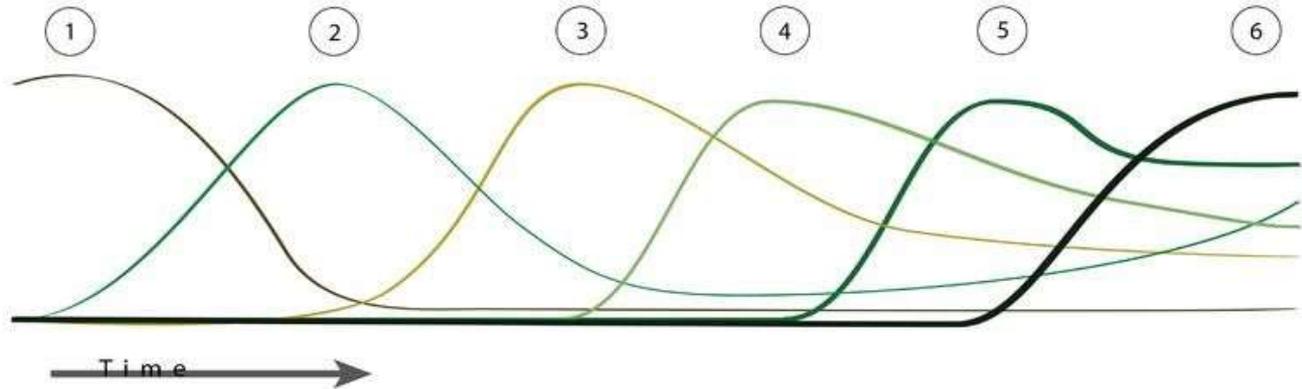
La vera natura simbiotica fu riconosciuta solo nel 1867 da Simon Schwendener.



Successioni ecologiche...

Forest Succession Over Time In Six Stages

- ① Bare Rock
- ② Mosses Grasses
- ③ Grasses Perennials
- ④ Woody Pioneers
- ⑤ Fast Growing Trees
- ⑥ Climax Forest

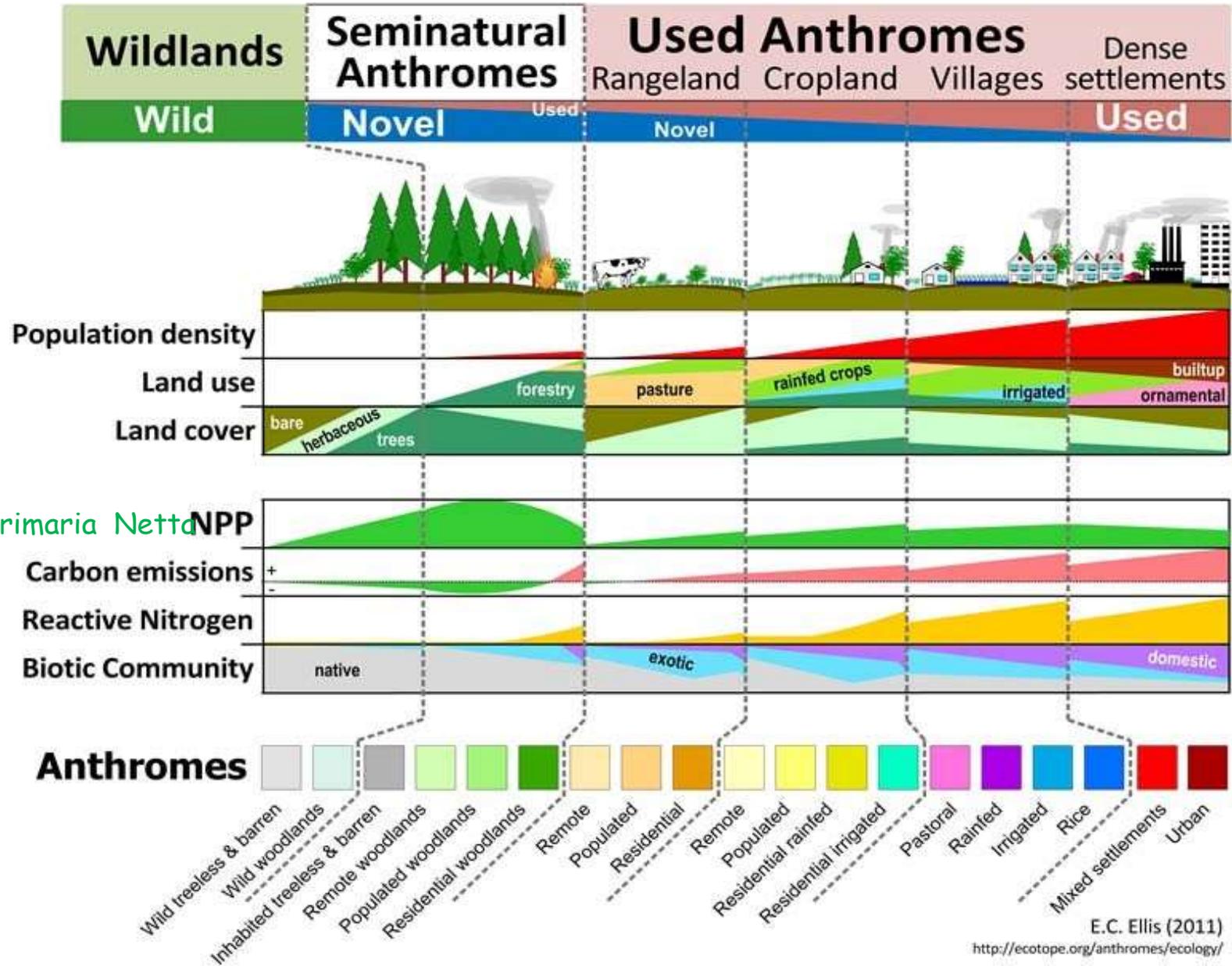


Increase over Time

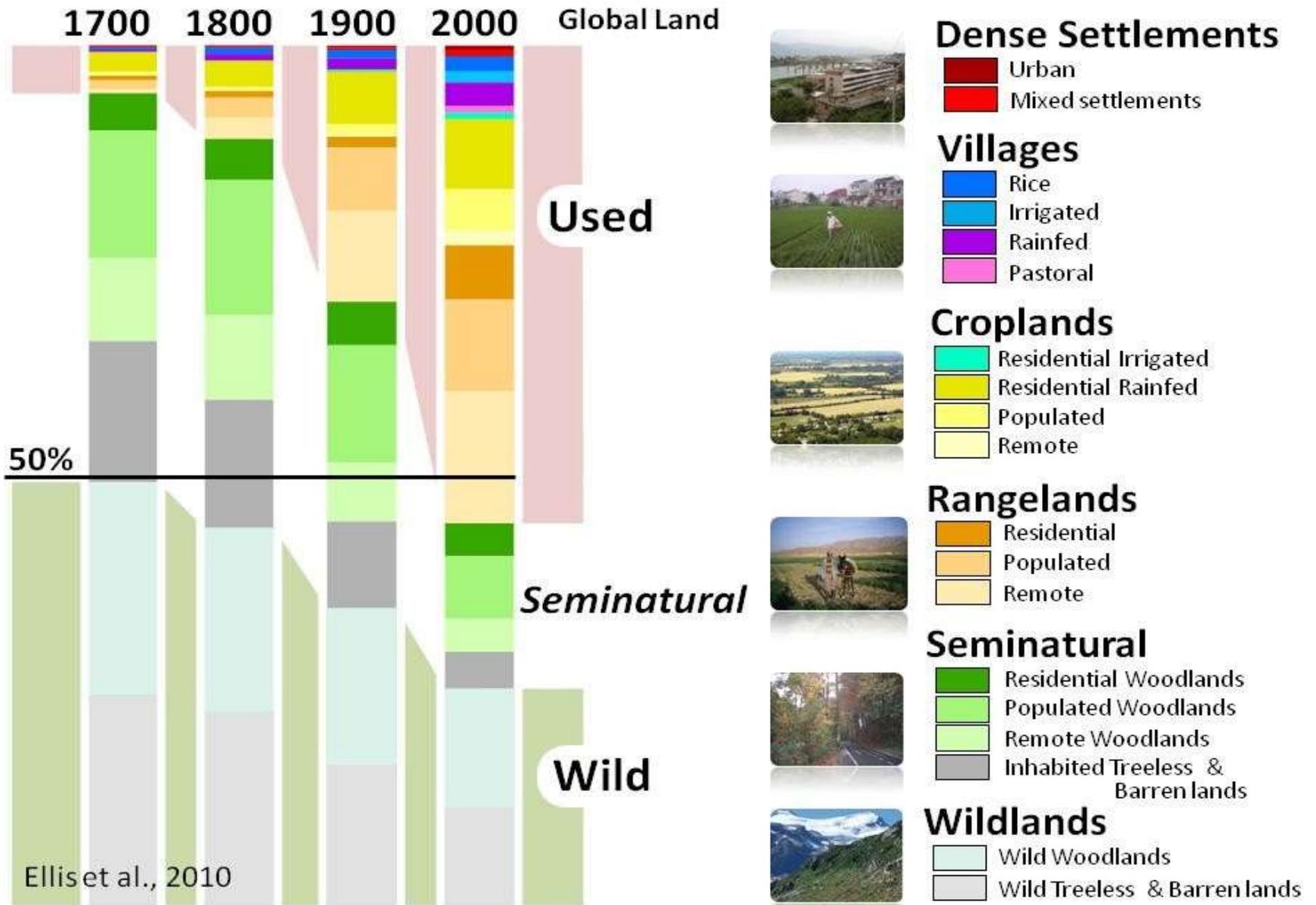
Biodiversity
Biomass
Soil Layer



...e successioni antropogeniche

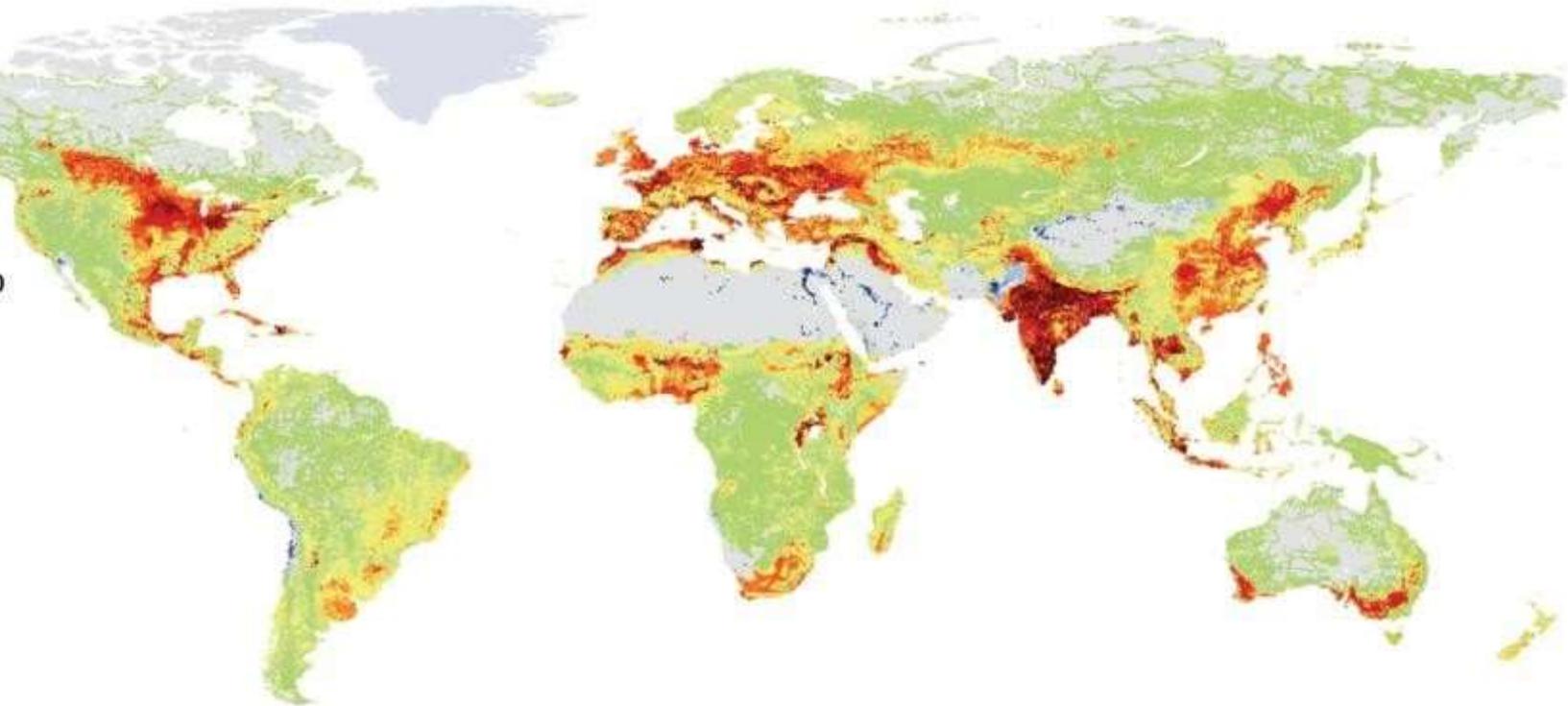
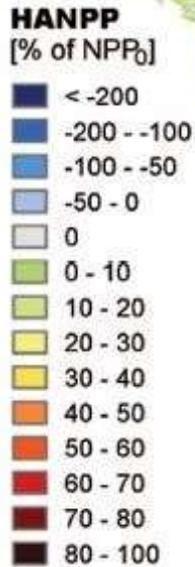


Una prospettiva storica



L'appropriazione della produzione primaria

b



L'urbanizzazione: crescente o decrescente?

DISTRIBUTION OF THE WORLD URBAN POPULATION BY MAJOR AREA, 1950, 2011, 2050

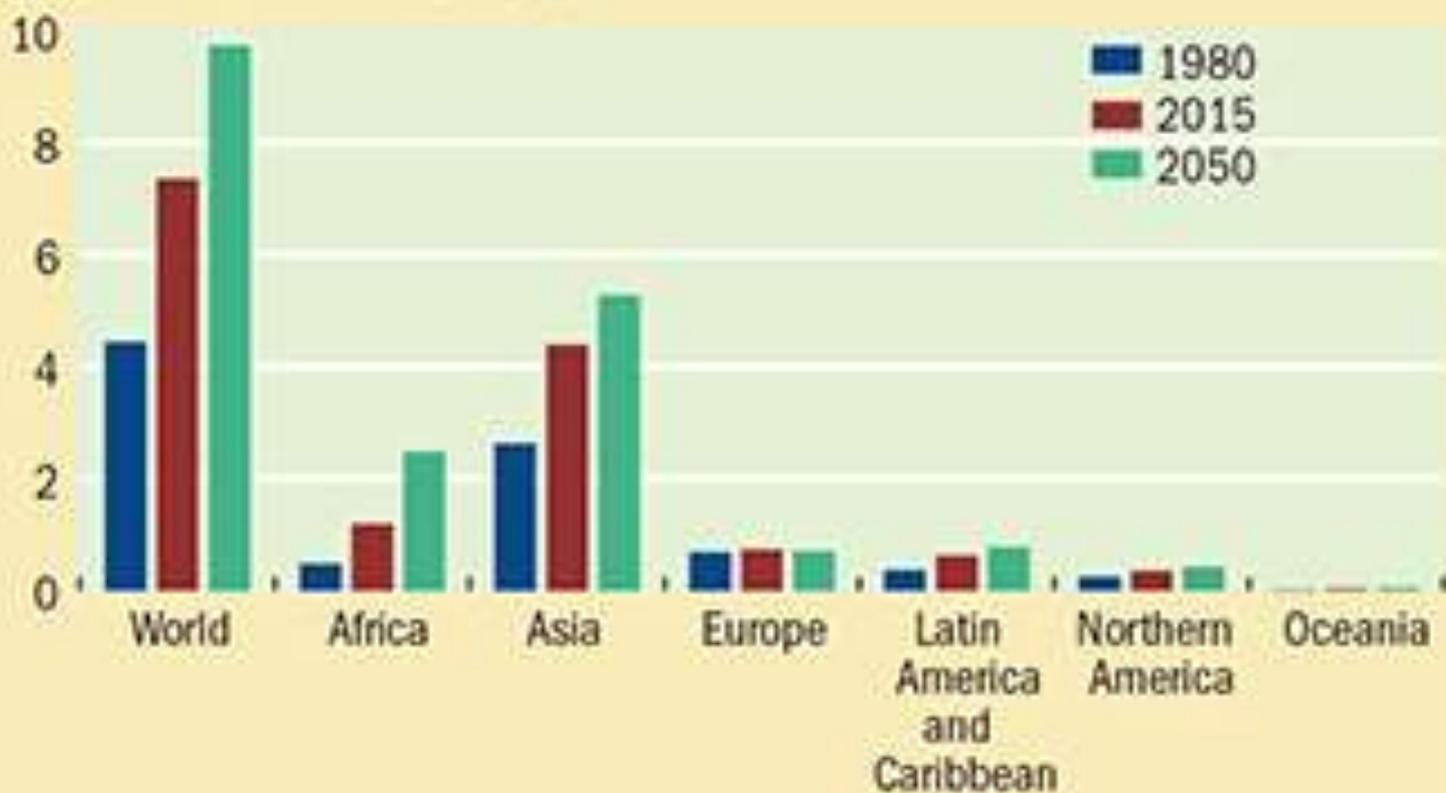


UNITED NATIONS DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS/
POPULATION DIVISION WORLD URBANIZATION PROSPECTS: THE 2011 REVISION

Growing space

World population is projected to increase steadily through 2050, led by Africa and Asia. Other regions will grow slowly, if at all.

(population, billions of people)



Source: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015).

"AN URBAN WORLD" – UNICEF

COUNTRIES AND TERRITORIES WITH URBAN POPULATIONS EXCEEDING 100,000 IN 2050

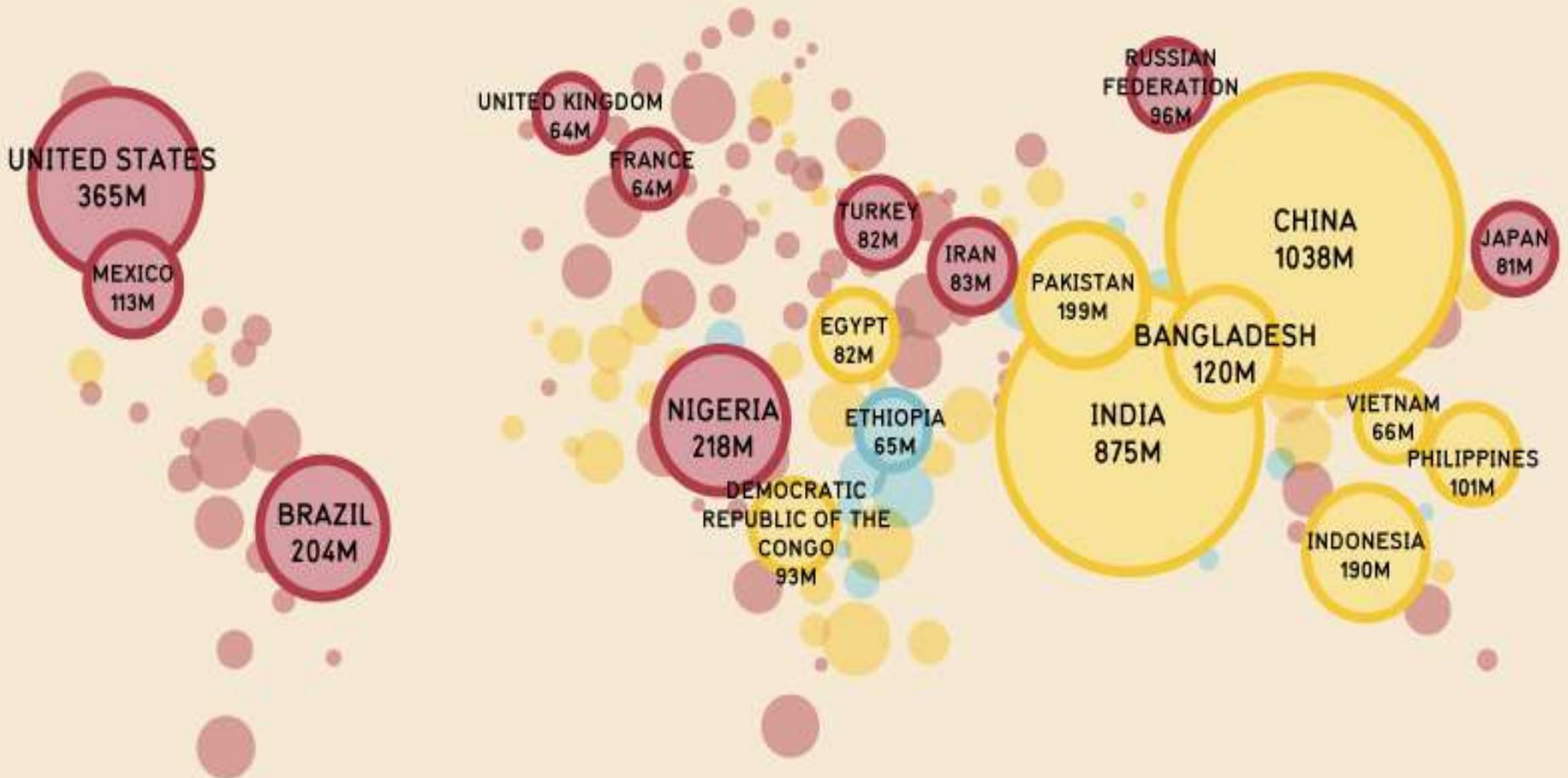
CIRCLES SCALED TO URBAN POPULATION SIZE

COLOR REFLECTS % OF PEOPLE LIVING IN CITIES AND TOWNS

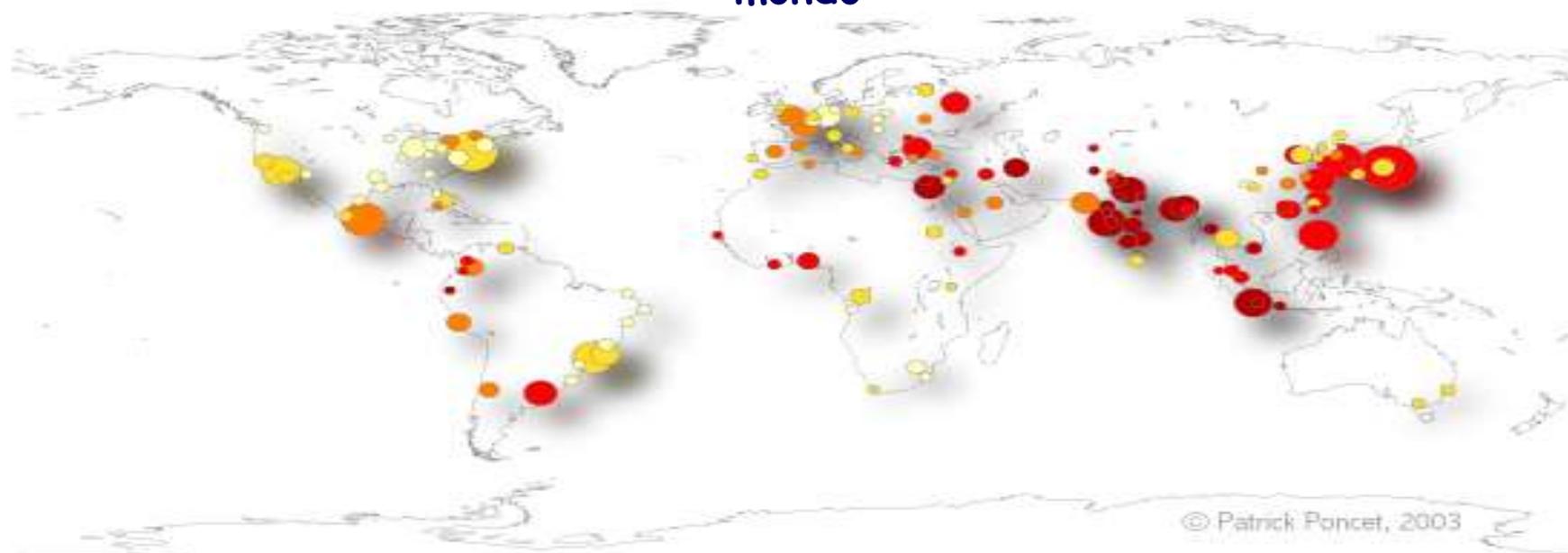
● >75%

● 50% - 75%

● 25% - 50%



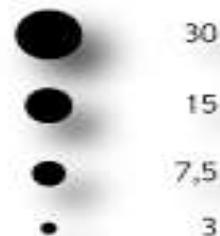
Taglia e densità degli agglomerati urbani con più di 2 milioni di abitanti nel mondo



Densité (habitants/km²)



Taille (millions d'habitants)

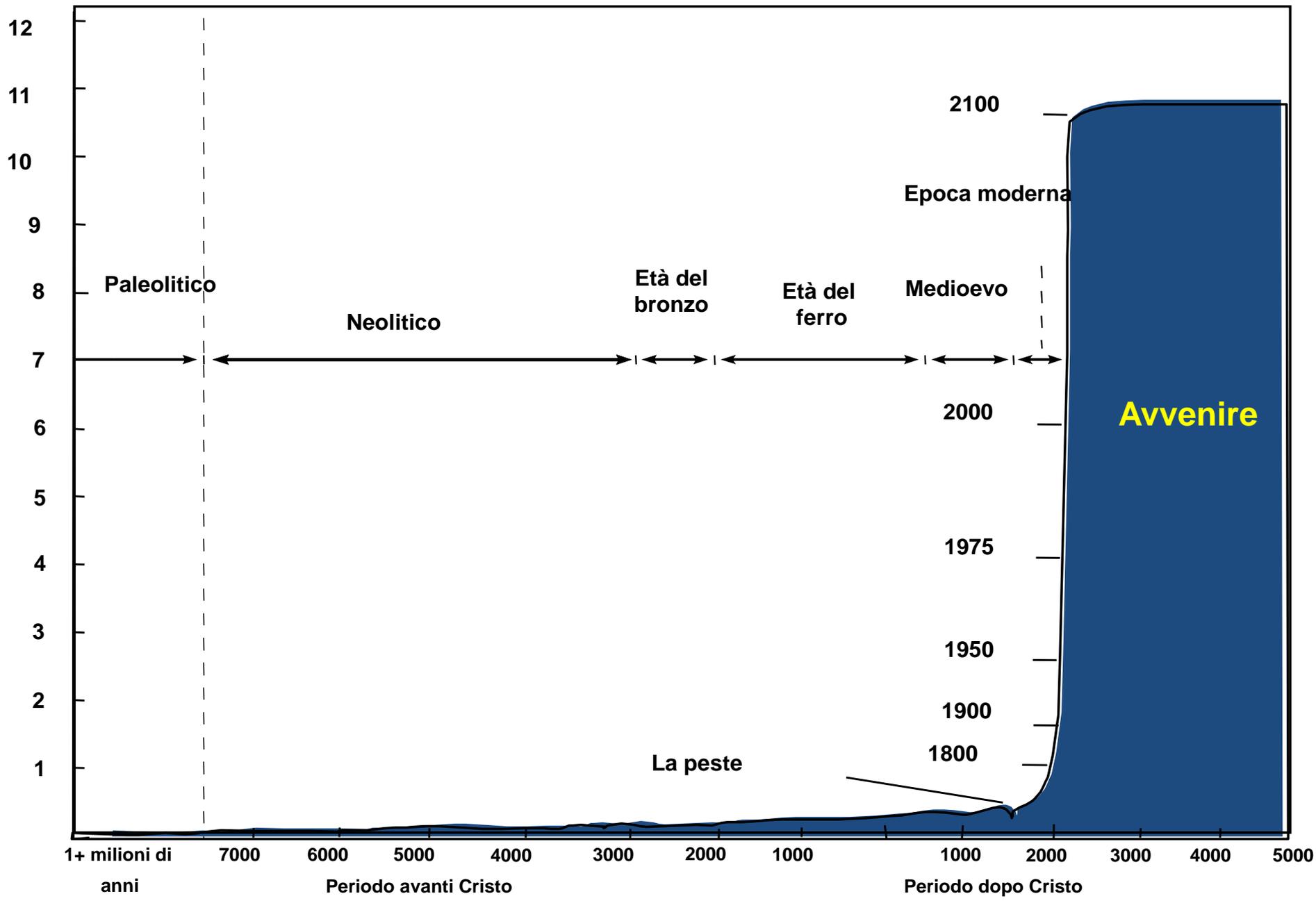


Come si è arrivati alla situazione attuale ?

1. Il fenomeno urbano: è stato una innovazione !!

- Si ha il grosso cambiamento a livello del neolitico: l'urbanizzazione nasce nel mondo delle civiltà agricole
- Poi si ha la crescita di grandi città: nel mondo greco e romano e poi con l'espansione medioevale

2. Subito dopo cominciano le prime riflessioni sulla città - nascono le scienze sociali



Fonte : Population Reference Bureau e Nazioni Unite, *Projections de la population mondiale d'ici 2100* (1998).

Molte popolazioni vivono insieme in Clumps o Patches

- La distribuzione di una popolazione può essere:
 - Aggregata
 - Uniformemente dispersa
 - Dispersa in modo Randomizzato

Molte popolazioni vivono insieme in Clumps o Patches

- Perché aggregati?
 - Le Specie tendono a stare in cluster quando le risorse sono disponibili
 - I gruppi hanno migliore fortuna di reperire risorse stando aggregati
 - Si proteggono dai predatori
 - Riescono ad ottenere prede
 - Riescono ad accoppiarsi e poi a curare la prole

Perché aggregati???



Le popolazioni possono crescere, diminuire o restare stabili

- La taglia di una popolazione è determinata da:
 - Nascite
 - Morti
 - Immigrazioni
 - Emigrazioni
- Il cambiamento in una popolazione =
(nascite + immigrazioni) - (morti + emigrazioni)

3. Struttura di età

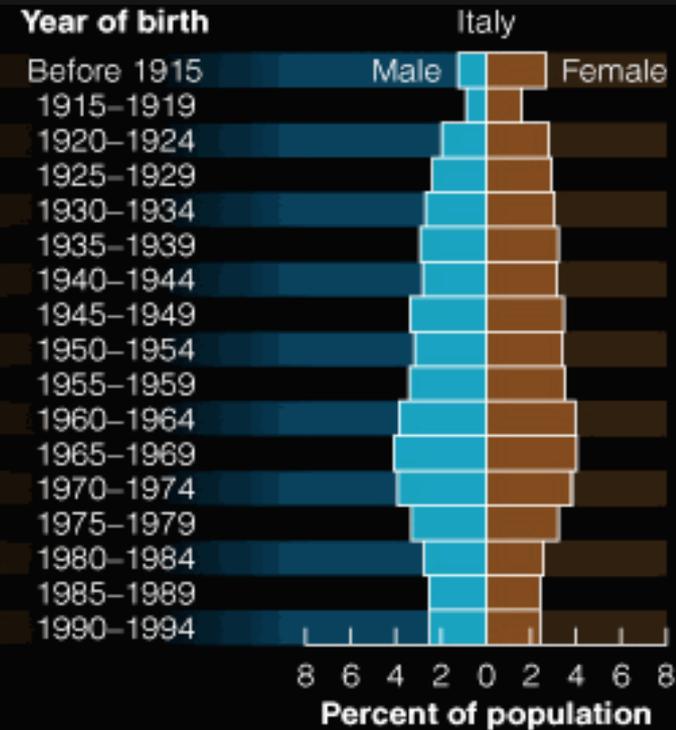
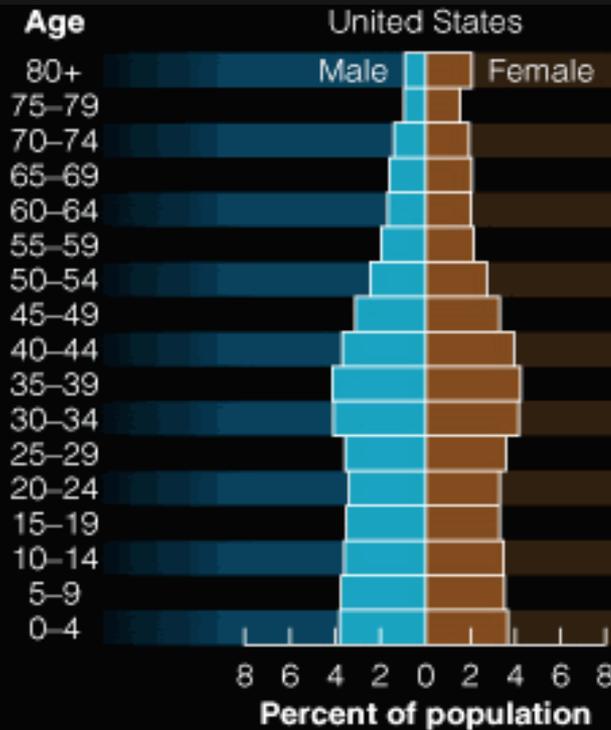
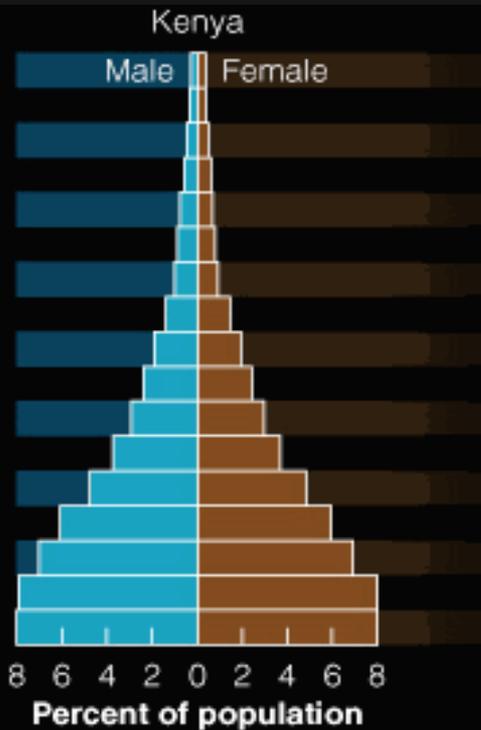
- La struttura dell'età di una popolazione, rappresentata solitamente da un grafico, indica se crescerà, diminuirà o non subirà variazioni nel tempo
- La popolazione si può suddividere in :
 - Età pre-riproduttiva
 - Età riproduttiva
 - Età post-riproduttiva

Diagramma della struttura di età

Crescita Positiva
Piramide

Crescita Zero
Bordi Verticali

Crescita Negativa
Piramide Invertita



Considerazioni sulla popolazione Italiana

- Il restringimento della base evidenzia il minor numero dei nati
- Il profilo piu' "ingrassato" nella parte alta del grafico è significativo per l'allungamento della vita media (e minore mortalità infantile)
- Si può notare la maggiore vita media del sesso femminile rispetto ai maschi (?)
- L'allungamento della vita media pone dei problemi in merito all'età pensionabile in una società e in merito alle strutture idonee ad una popolazione piu' anziana.

Una popolazione non può crescere indefinitamente

- Il POTENZIALE BIOTICO può essere:
 - Basso
 - Elevato

Curve J e S

Potenziale Biotico

Capacità di una popolazione di aumentare di dimensione

Fattori abiotici favorevoli:

- Luce
- Temperatura
- Disponibilità di nutrienti

- Fattori biotici:

- Tasso riproduttivo alto
- Nicchia generalizzata
- Capacità di migrare o disperdersi
- Adeguati meccanismi di difesa
- Capacità di superare condizioni avverse

Fattori abiotici sfavorevoli :

- Luce
- Temperatura
- Non disponibilità di nutrienti

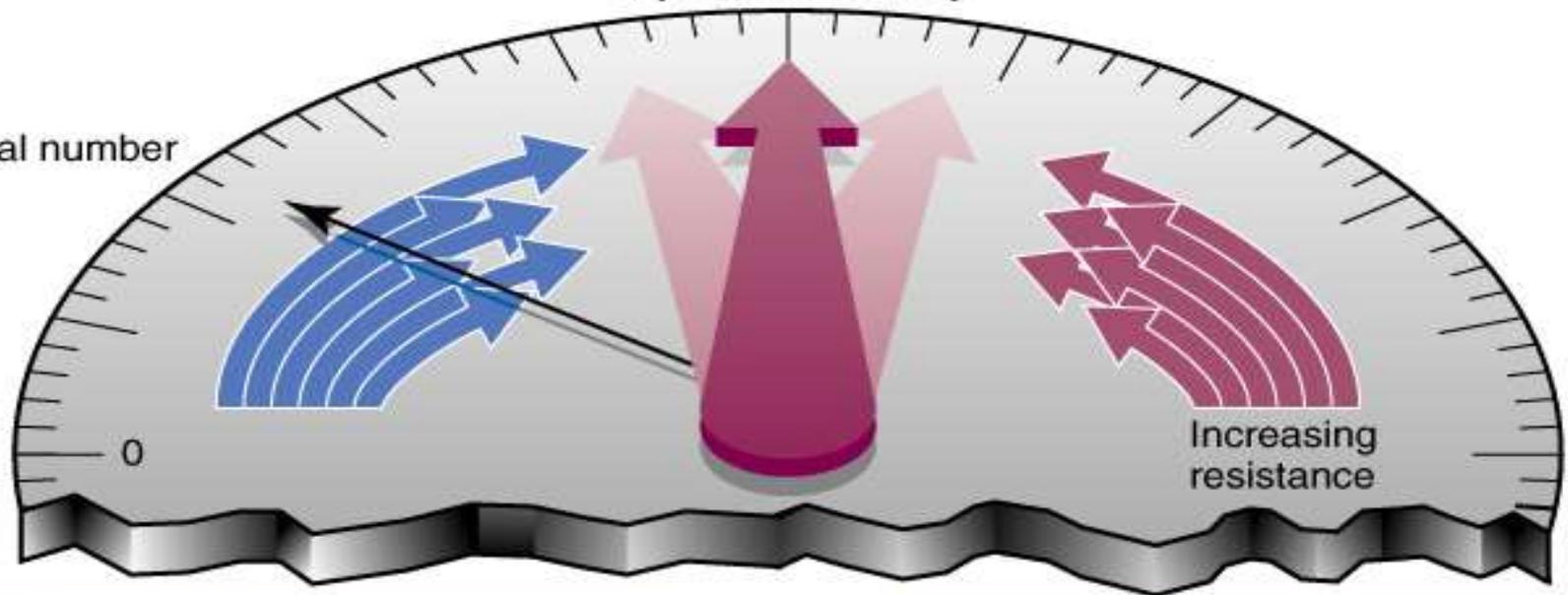
- Fattori biotici sfavorabili:

- Tasso riproduttivo basso
- Nicchia specializzata
- Incapacità di migrare o disperdersi
- Inadeguati meccanismi di difesa
- Incapacità di superare condizioni avverse

- **Potenziale Biotico (r)**
 - in condizioni ideali, una popolazione potenzialmente cresce in modo esponenziale
- **Resistenza ambientale**
 - Influenza le giovani generazioni di una popolazione, impedendo loro di raggiungere la maturità sessuale

Population density

Critical number



Biotic Potential

- Reproductive rate
- Ability to migrate (animals) or disperse (seeds)
- Ability to invade new habitats
- Defense mechanisms
- Ability to cope with adverse conditions

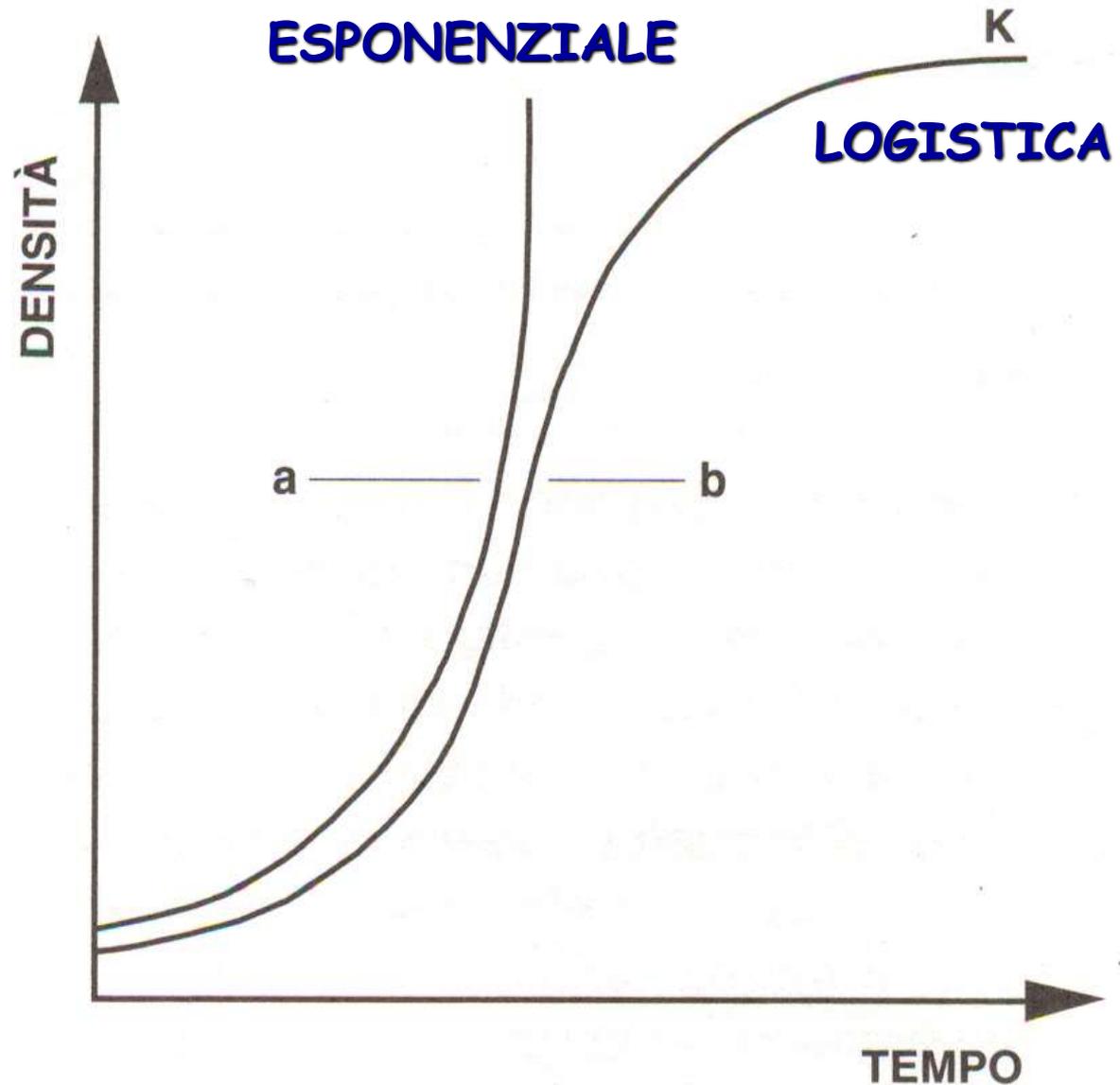
Environmental Resistance

- Lack of food or nutrients
- Lack of water
- Lack of suitable habitat
- Adverse weather conditions
- Predators
- Disease
- Parasites
- Competitors

Una **POPOLAZIONE**
= organismi della
stessa specie può
crescere secondo
due modelli:

a. **ESPONENZIALE**
(è irrealistica)

b. **LOGISTICO**



Una popolazione non può crescere indefinitamente:

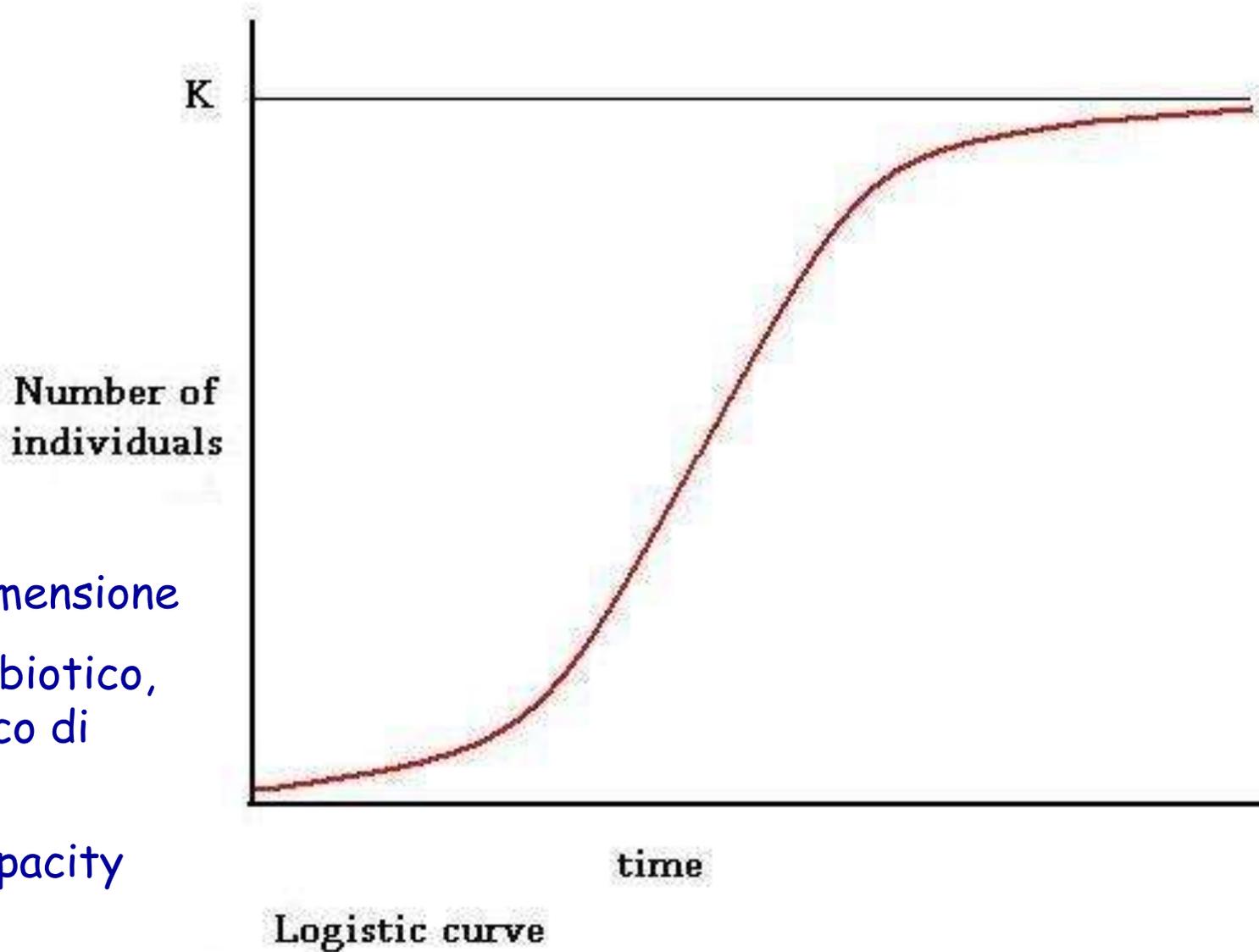
- Crescita esponenziale - non è realistica
- Crescita logistica - più realistica

Perchè esiste la Carrying capacity (K)

Carrying Capacity (K)

- La curva esponenziale non è realistica perché esiste una "carrying capacity" di un'area
- La "carrying capacity": numero di individui che possono vivere in un determinato habitat senza compromettere la capacità dell'habitat di supportare la vita.
- Quando il numero di individui di una certa popolazione supera la capacità dell'habitat si parla di sovrappopolazione.

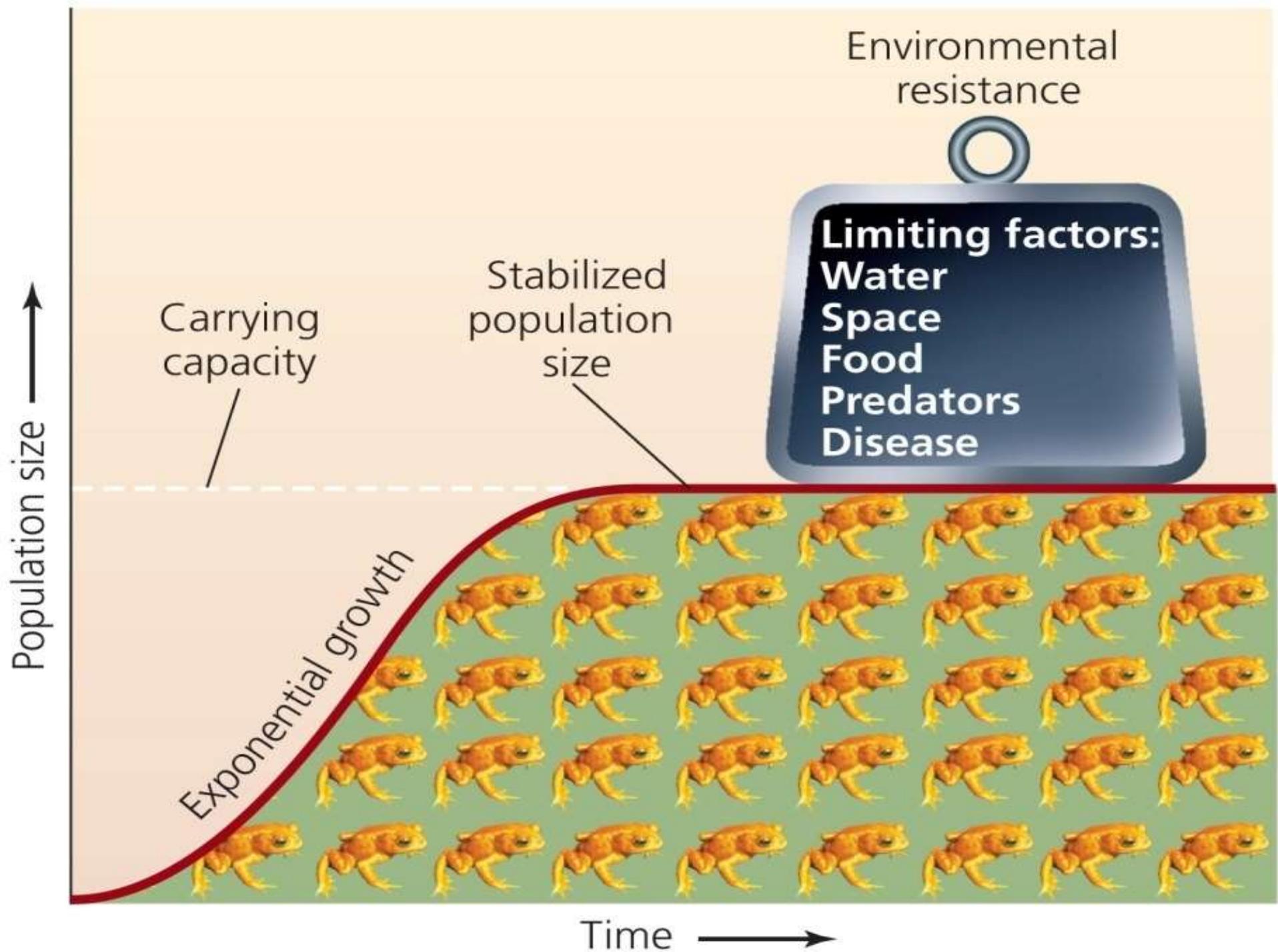
Nella crescita **LOGISTICA**, raggiunta una certa densità intervengono dei **fattori** tali da ridurre la velocità di crescita, che resta stazionaria dopo una serie di oscillazioni.



N = numero, dimensione

r = potenziale biotico,
"tasso intrinseco di crescita"

K = carrying capacity



Una popolazione non può crescere indefinitamente

Population size

Environmental resistance

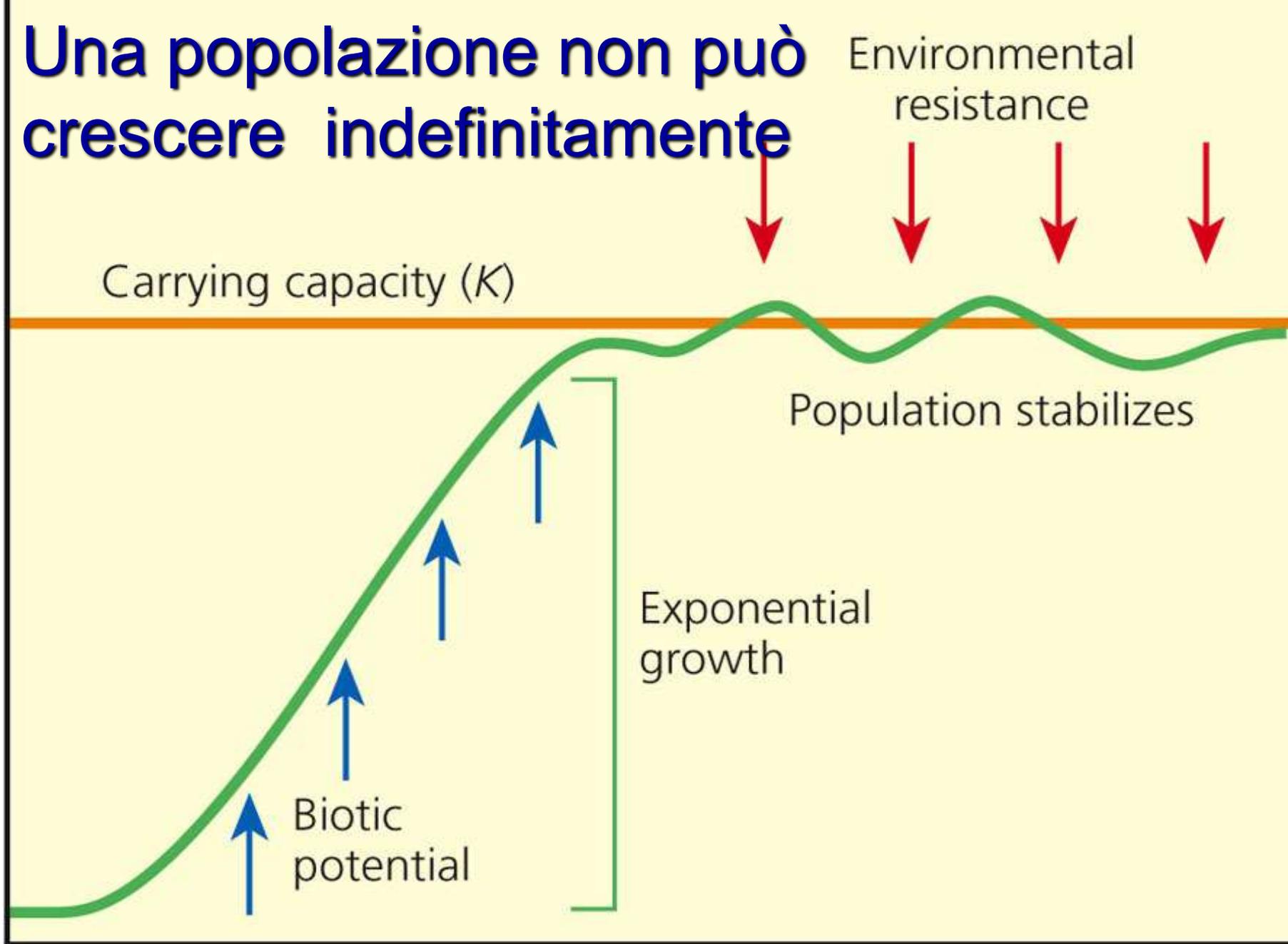
Carrying capacity (K)

Population stabilizes

Exponential growth

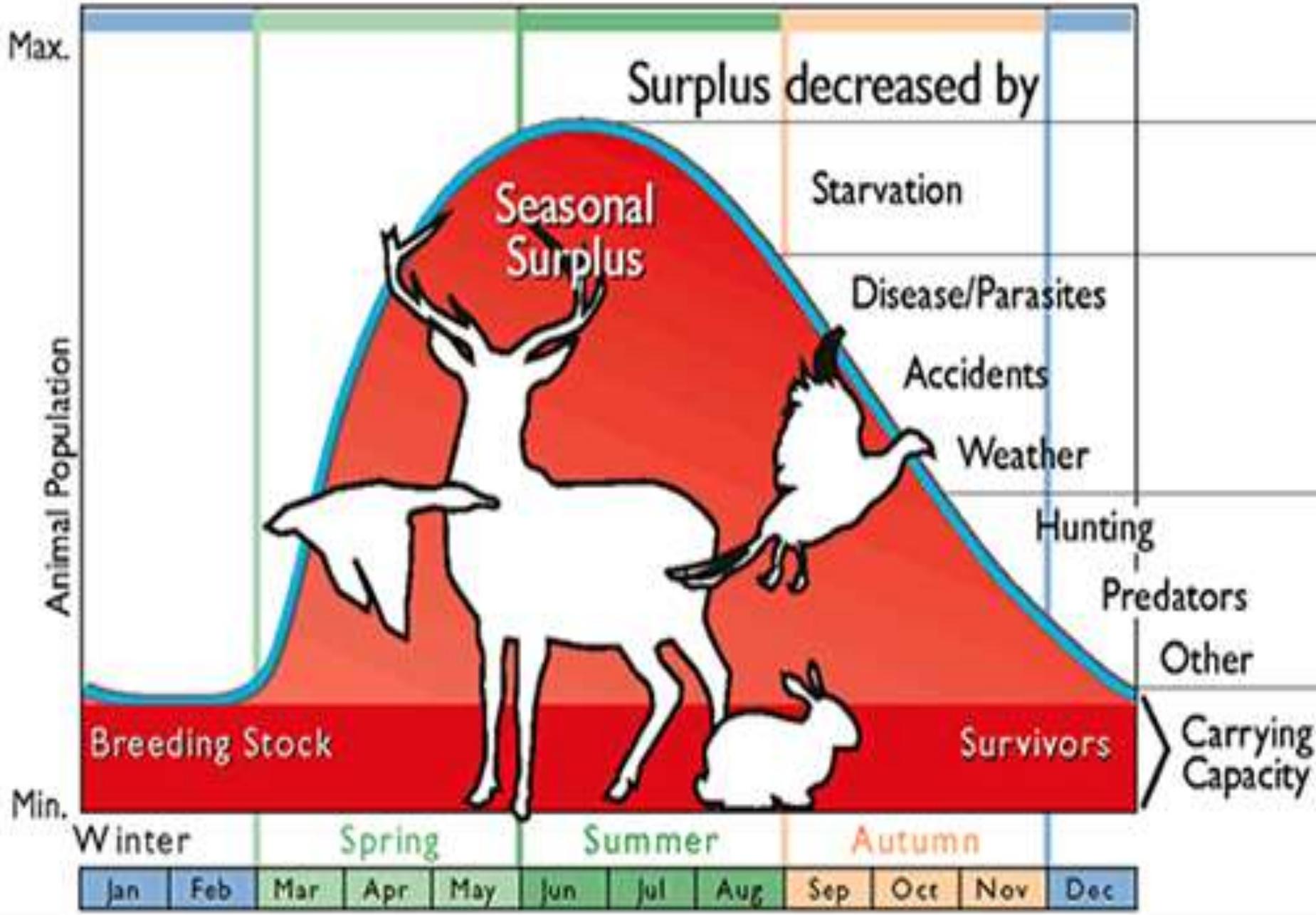
Biotic potential

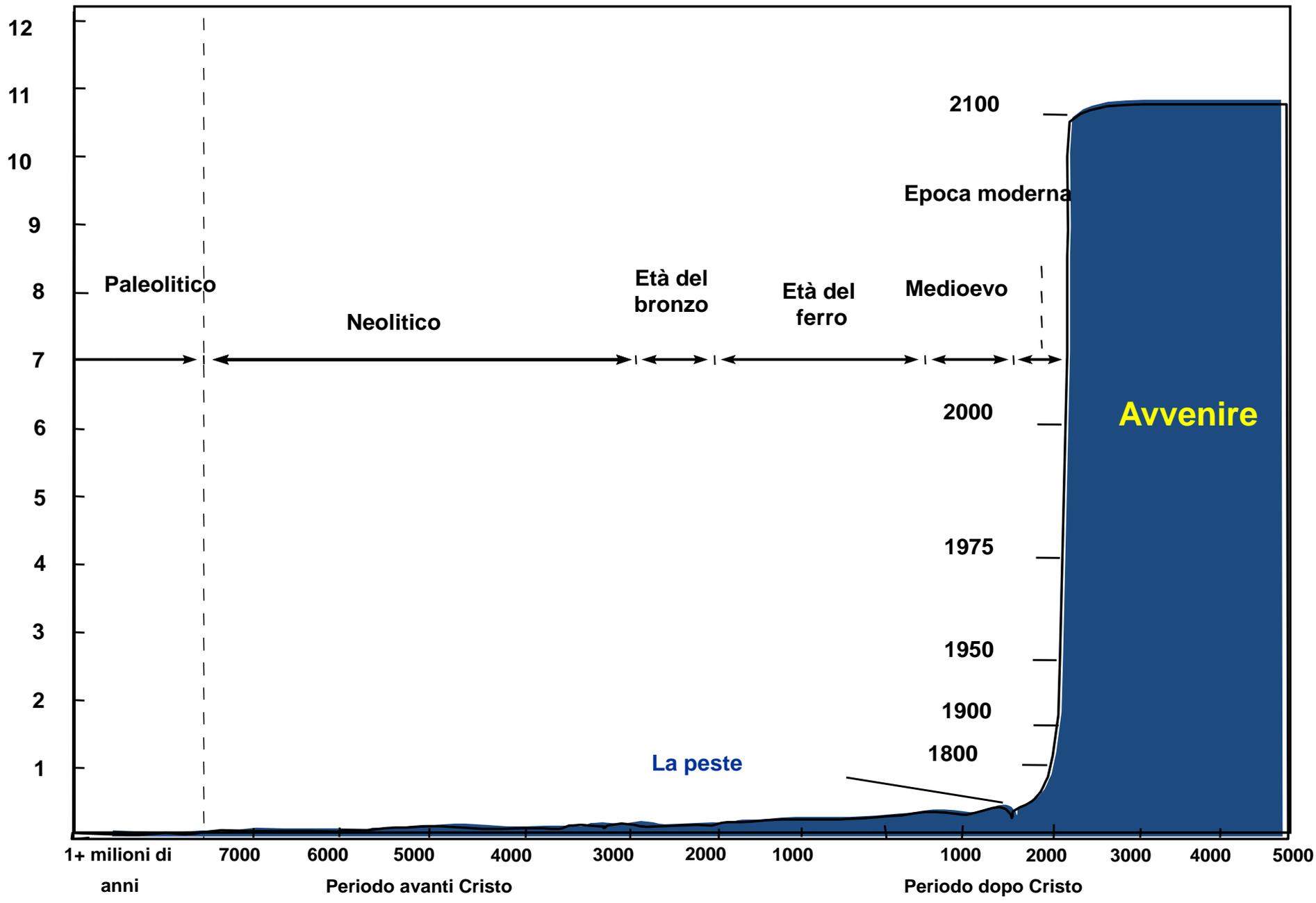
Time (t)



CARRYING CAPACITY = CAPACITA' di CARICO di un ECOSISTEMA

l'accrescimento di una popolazione segue una curva logistica (sigmoide) con un preciso limite che equivale all'effettiva capacità di sopportazione dell'ambiente in cui la popolazione vive o *capacità portante dell'ambiente*
= *carrying capacity*

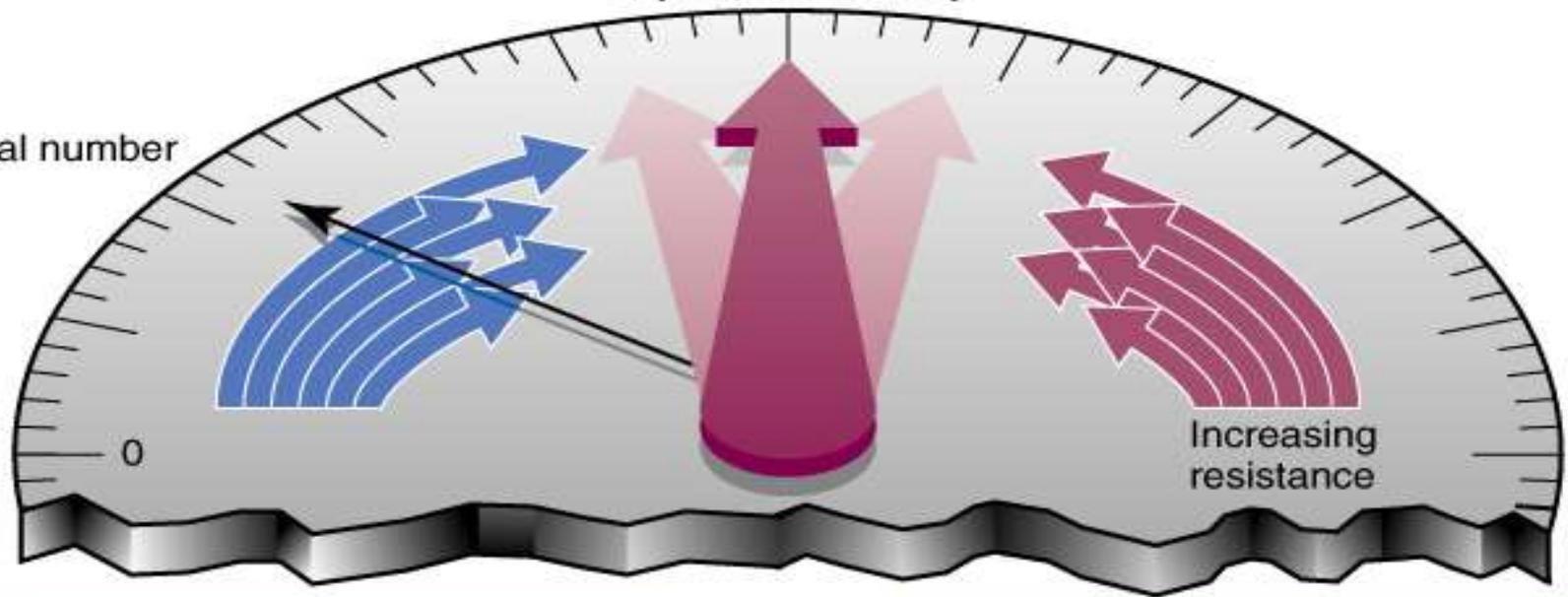




Fonte : Population Reference Bureau e Nazioni Unite, *Projections de la population mondiale d'ici 2100* (1998).

Population density

Critical number



Biotic Potential

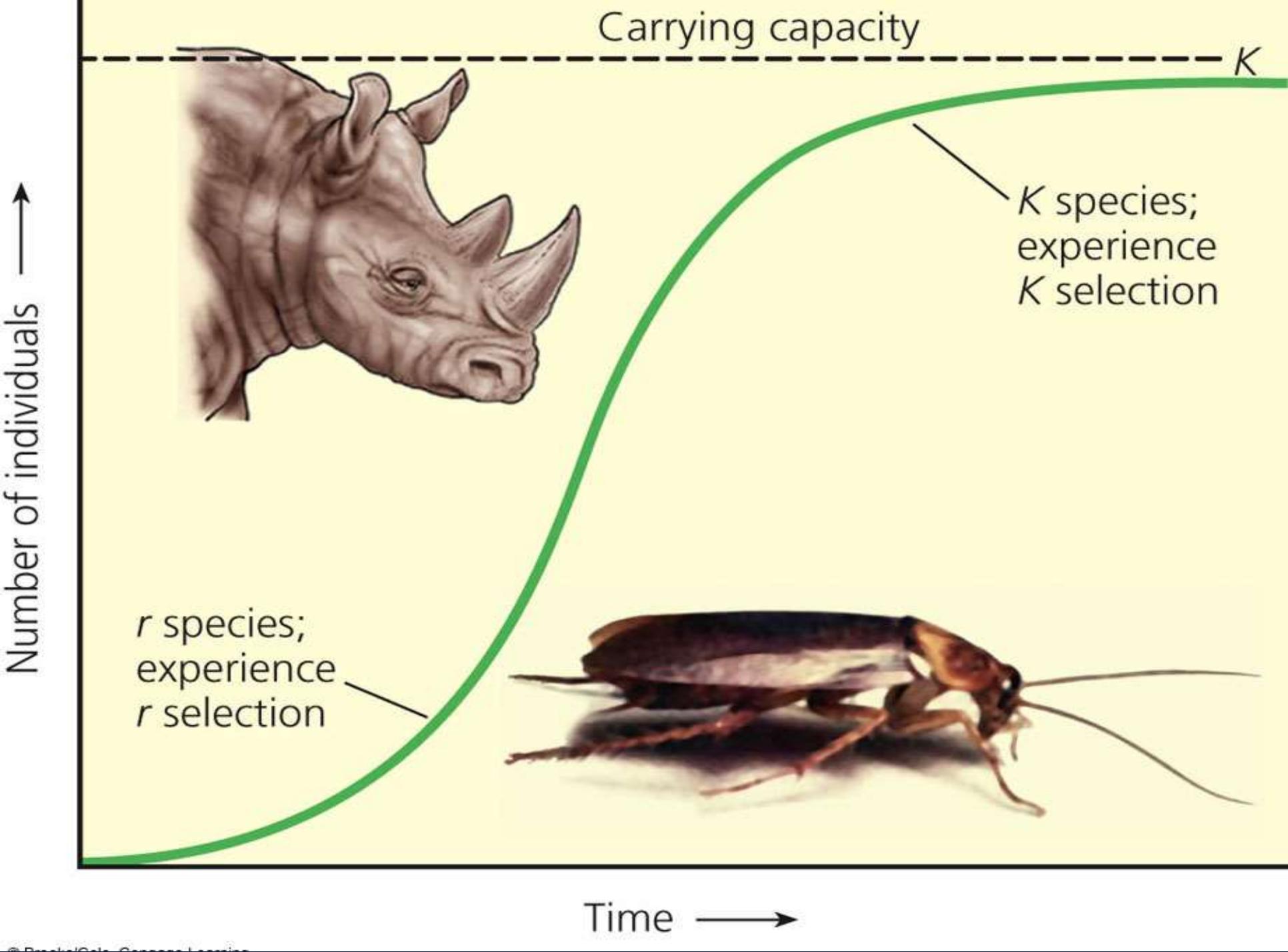
- Reproductive rate
- Ability to migrate (animals) or disperse (seeds)
- Ability to invade new habitats
- Defense mechanisms
- Ability to cope with adverse conditions

Environmental Resistance

- Lack of food or nutrients
- Lack of water
- Lack of suitable habitat
- Adverse weather conditions
- Predators
- Disease
- Parasites
- Competitors

Il Potenziale biotico dipende anche da

- Tasso intrinseco di crescita (r)
- Gli individui in una popolazione con elevato r :
 - Si riproducono precocemente nella loro vita
 - Hanno corti tempi di generazione
 - Si possono riprodurre molte volte
 - Hanno molti figli ogni volta che si riproducono



La crescita avviene in modo diverso a seconda delle specie

Specie r strateghe = tanti figli no cure parentali

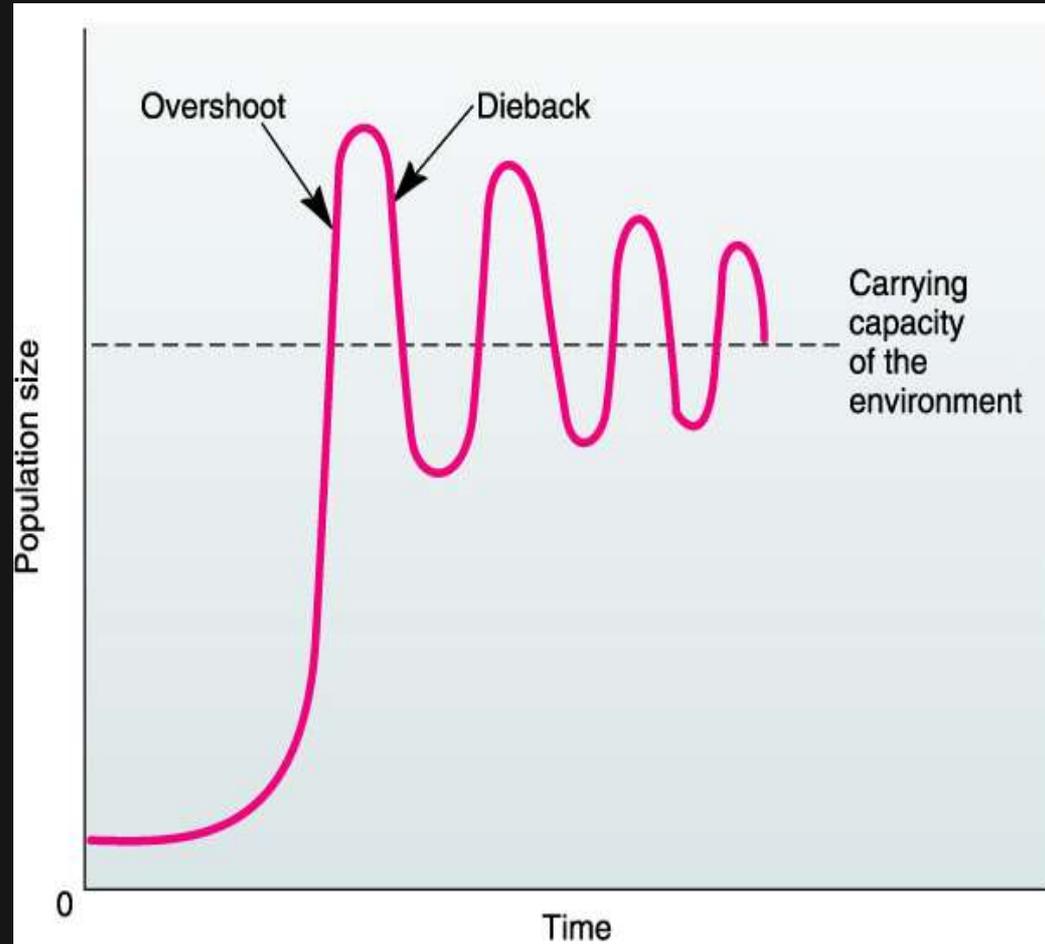
Specie K strateghe = pochi figli - cure parentali

Strategie riproduttive

- Lo scopo di ogni specie è di produrre il massimo di progenie possibile.
- Ogni individuo ha una quantità limitata di energia per vivere e riprodursi
- Deve esistere un compromesso tra lunga vita o alto tasso riproduttivo
- La Selezione Naturale ha condotto verso due strategie riproduttive: $r - K$

Organismi a strategia r-

- Spendono la maggior parte della loro vita accrescendosi in modo esponenziale
- Hanno un alto tasso riproduttivo
- Hanno vita breve



Specie r - Strategie

- Molta progenie di piccole dimensioni
- Poche o nessuna cura parentale e protezione della progenie
- Precoce età riproduttiva
- La maggior parte della progenie muore prima di raggiungere l'età riproduttiva
- Adulti di piccole dimensioni
- Alto tasso di crescita della popolazione
- Adattati a climi e condizioni ambientali instabili.
- Le dimensioni della popolazione fluttuano enormemente sopra e sotto la carrying capacity
- Specie generaliste
- Bassa capacità di competizione
- Specie pioniere di habitat disturbati



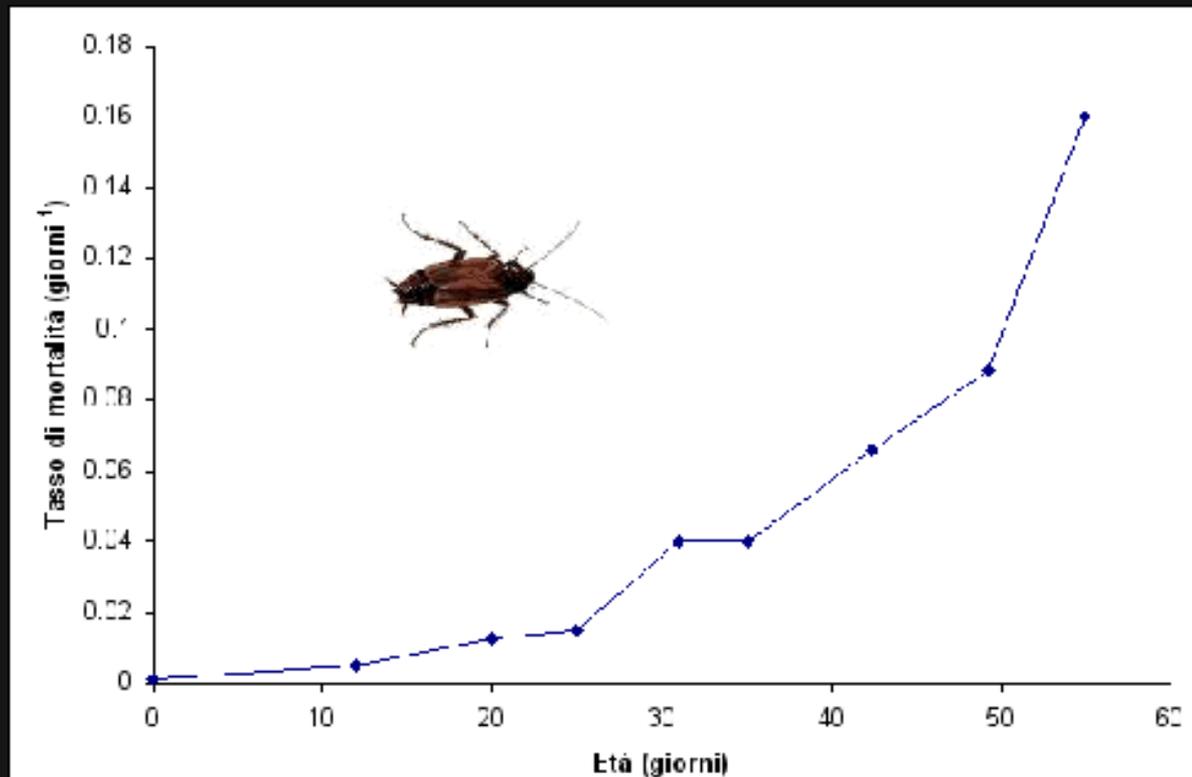
Le specie *r*-strateghe vivono in ambienti molto variabili ed instabili per disponibilità di risorse e sono soggette a pressioni selettive diverse.

Queste specie invadono rapidamente ambienti di recente formazione, sfruttandone le risorse, prima che possa instaurarsi competizione con altre specie, quindi si spostano altrove o scompaiono.

Fulcro della loro strategia è il loro elevatissimo potenziale riproduttivo (*r*)

La scelta della strategia *r* significa preferire la "quantità".

La specie impegna le proprie "energie" per mantenere alto il tasso riproduttivo con molti nati che sviluppino rapidamente: il ciclo vitale dell'individuo si esaurisce nel tempo necessario per raggiungere la maturità sessuale e poi riprodursi.



Le specie r-strateghe vivono in ambienti molto variabili ed instabili per disponibilità di risorse e sono soggette a pressioni selettive diverse.

Queste specie invadono rapidamente ambienti di recente formazione, sfruttandone le risorse, prima che possa instaurarsi competizione con altre specie, quindi si spostano altrove o scompaiono.

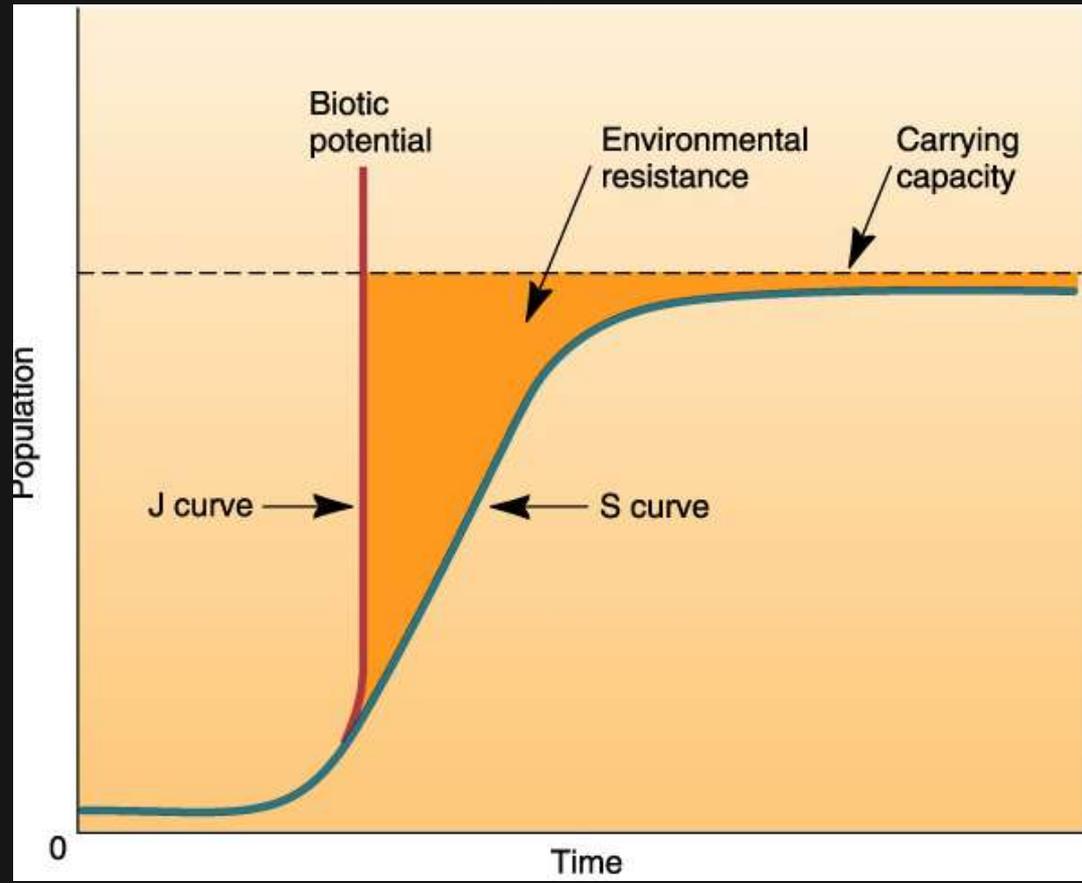
Fulcro della loro strategia è il loro elevatissimo potenziale riproduttivo (r)

Le specie r-strateghe hanno ciclo vitale breve, spesso un solo evento riproduttivo, durante il quale producono numeri elevati di prole, di piccola taglia, che curano poco ed anche se la mortalità della prole è elevatissima sono presenti con grandi numeri e sono organismi di successo: esempio è quello degli artropodi come le blatte



Specie K - Strategie

- Mantengono la popolazione alla carrying capacity (K)
- Massima durata della vita



K- Strategie

- Poca e grande progenie
- Molte cure parentali e protezione della progenie
- Età riproduttiva tardiva
- La maggior parte della progenie sopravvive fino all'età riproduttiva
- Adulti di grandi dimensioni
- Adattate a climi e condizioni ambientali stabili
- Basso tasso di crescita della popolazione
- Le dimensioni della popolazione sono stabili e vicini alla carrying capacity (K)
- Specie specialiste
- Alta capacità di competere



Le specie k-strateghe vivono a lungo e si riproducono più volte nel corso della loro vita, producendo pochi piccoli di grosse dimensioni, che vengono curati per lunghi periodi (es. cetacei, primati).

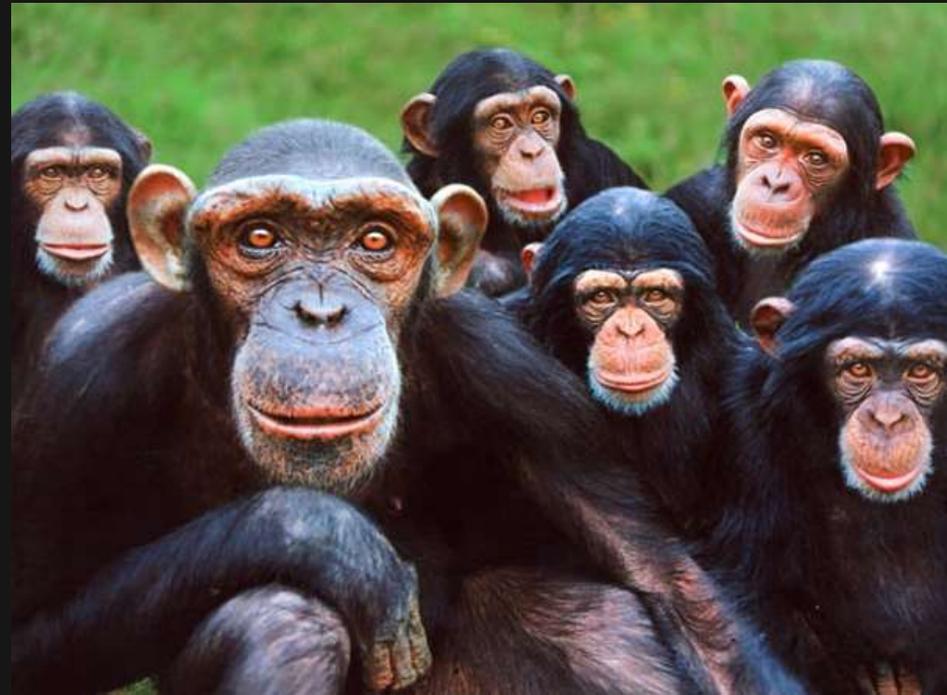
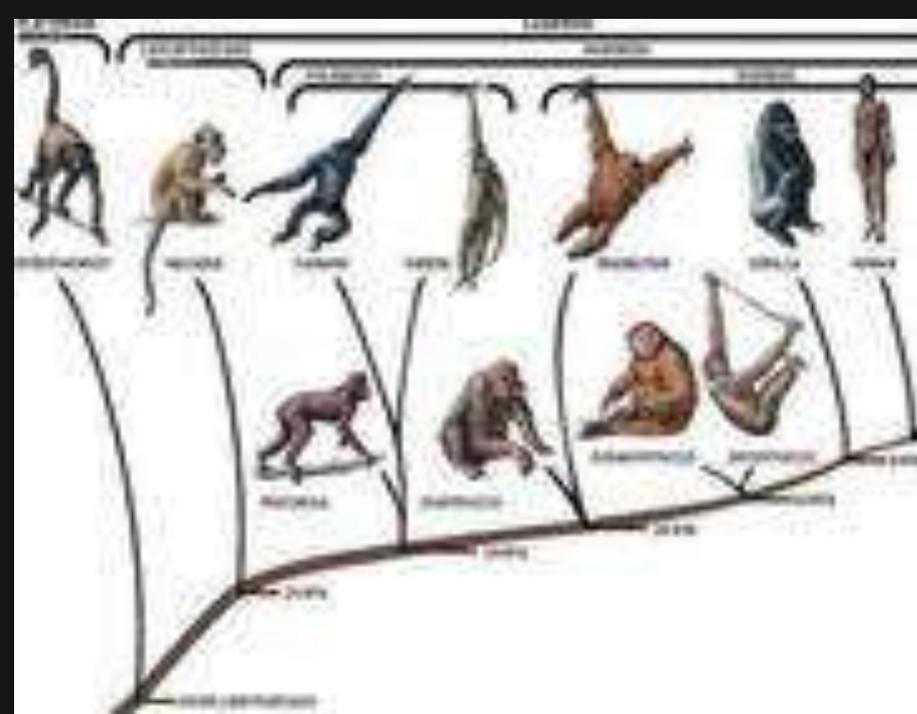
CETACEI

Il parto gemellare è evento rarissimo tra i cetacei, in particolare per l'orca (*Orcynus orca*) che, essendo un animale k-stratego produce un solo cucciolo per volta.



Primati

- Chi sceglie la strategia K opta per la "qualità".
- I Primati sono caratterizzati da un basso tasso riproduttivo, con parto semplice. Un solo nato allattato e protetto per un lungo periodo di tempo consente al cucciolo di raggiungere la maturità nelle migliori condizioni per riprodursi a sua volta.
- Il lungo periodo di apprendimento consente al cervello, attraverso l'arricchimento dei rapporti sociali, di esprimere tutte le sue potenzialità aumentando così le probabilità di sopravvivenza.

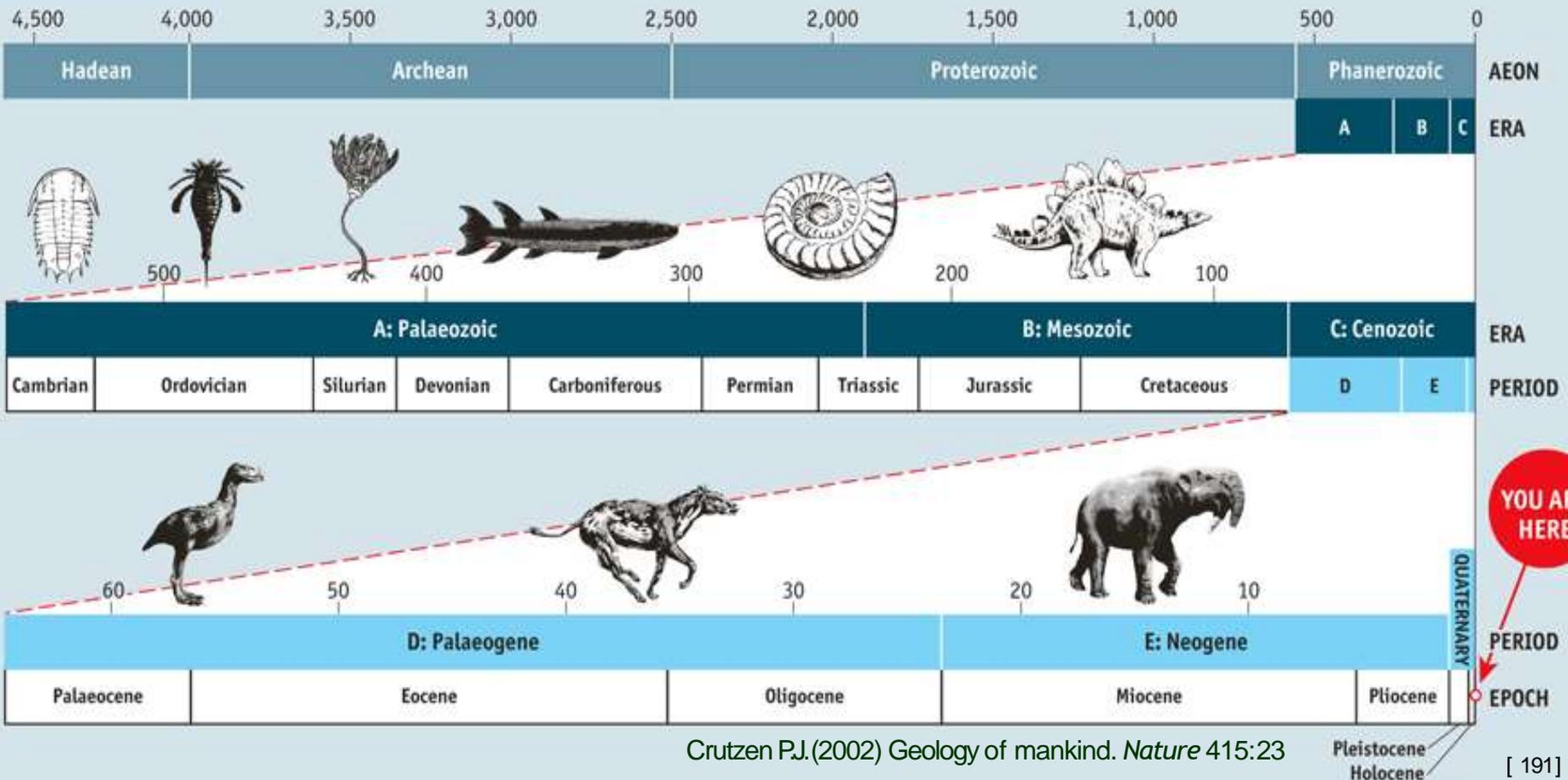




The Anthropocene

The Anthropocene could be said to have started in the late eighteenth century, when analyses of air trapped in polar ice showed the beginning of growing global concentrations of carbon dioxide and methane.

MILLIONS OF YEARS AGO



Crutzen P.J. (2002) *Geology of mankind. Nature* 415:23

Pleistocene
Holocene

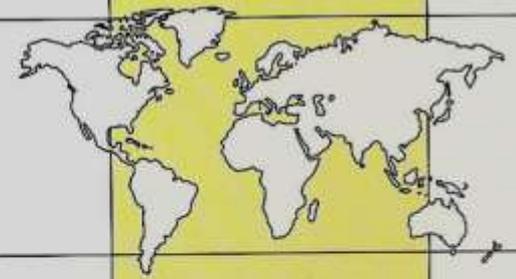
La rivoluzione urbana

■ Attorno a 10.000 anni da oggi si assiste al passaggio al Neolitico

- ◆ La «rivoluzione neolitica» inizia nei continenti asiatico ed africano quando l'Europa settentrionale è ancora tundra
- ◆ Grazie alla crescita, nelle steppe degli altipiani dell'Asia sud occidentale, di piante selvatiche che si trasformano in orzo e grano, cioè nei progenitori del *Triticum monococcum* (dei paesi tra i Balcani meridionali e l'Armenia) e del *Triticum dicoccum* (delle regioni tra la Palestina e l'Iran)
- ◆ Le stesse terre ospitano anche pecore e bovini adatti a essere addomesticati
- ◆ Le condizioni ambientali sono tali da innescare un attivo sfruttamento del mondo naturale

I primi segni di colture di cereali si hanno a Jarmo nel Kurdistan nel 7.500 a.C.





T. speltoides (14)

T. monococcum (14)

T. turgidum (28)

T. timopheevii (28)

T. searsii (14)

T. tauschii (14)

T. aestivum

Agropyrum junceum (21)

T. ovatum (14)

T. triunciale (14)

T. ventricusum (14)

Da incroci selettivi fra specie selvatiche con 14 cromosomi si sviluppò il *Triticum aestivum*, ancor oggi coltivato, con 42 cromosomi. (Il numero di cromosomi segue ogni nome)

Progenitori selvatici del *T. aestivum* vivono ancora in suoli del Medio Oriente.



Oryza rufipogon



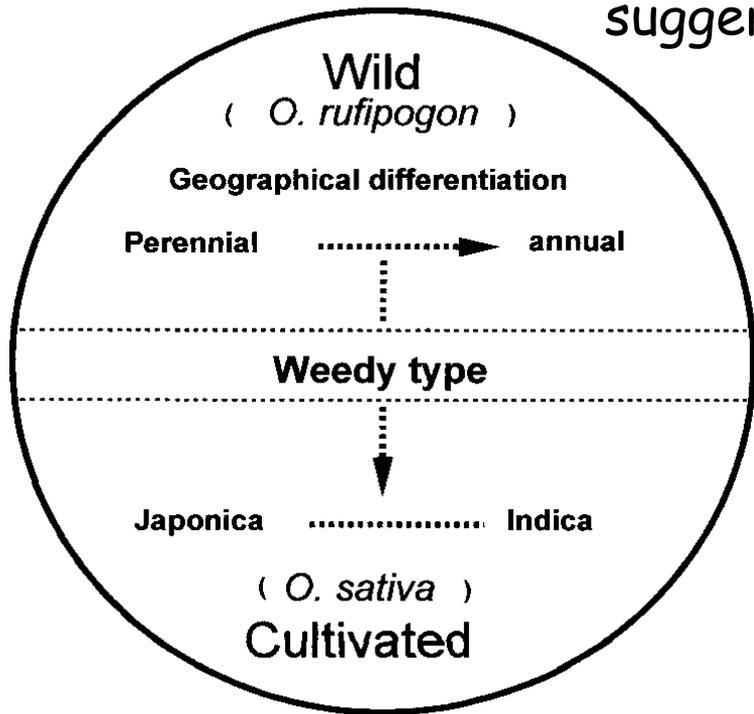
Indica



Japonica



distrib
suggeri



Analogamente
per il mais...



Téosinte



Maïs primitif



Maïs actuel

L'ancêtre sauvage

La domestication

L'adaptation en Europe

L'extension des zones de culture



Téosite

-7000 ans

Premiers maïs

1494

Populations

1947

Hybrides

Présence en Amérique

Apparition au Mexique

Introduction dans le sud de l'Europe

Création des premiers hybrides en France

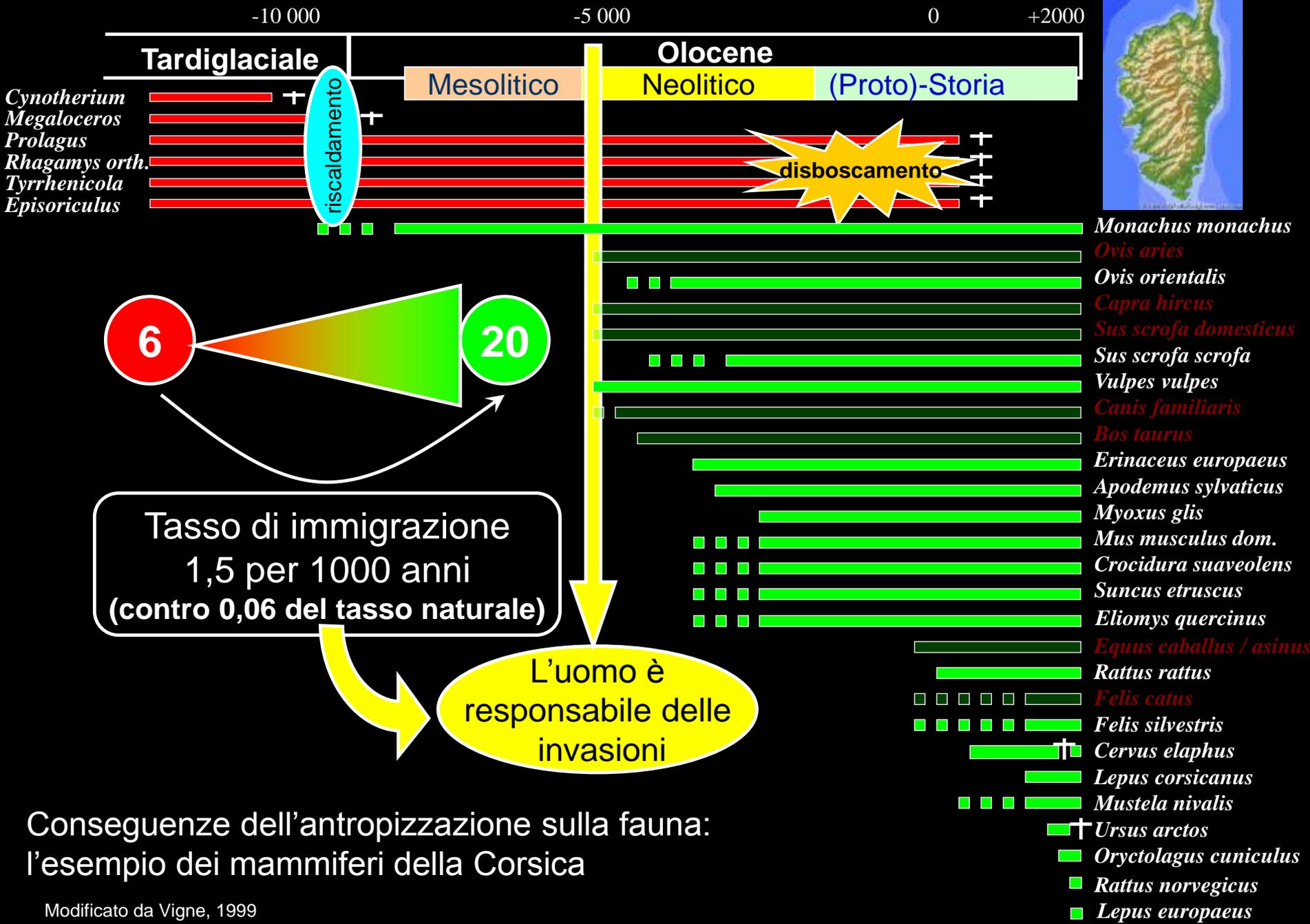


L'evoluzione del mais (*Zea mays*) avviene grazie ad un graduale incremento nella dimensione del chicco come anche uno sviluppo di varietà tolleranti le condizioni climatiche prevalenti nelle differenti aree del nuovo mondo



Dopo la domesticazione delle piante
(o contemporaneamente) si ha quella
degli animali.....

e si hanno importanti cambiamenti
nella biodiversità animale a causa
dell'antropizzazione...



Conseguenze dell'antropizzazione sulla fauna:
l'esempio dei mammiferi della Corsica

Le società preindustriali occidentali

I mammiferi delle isole Mediterranee

Muflone di Corsica



Mouton
Mouflon
Chèvre
Porc
Sanglier
Renard
Chien
Bœuf
Hérisson
Mulot
Loir
Souris
Musaraignes
Lérot
Cheval, Âne
Rat noir
Chat
Chat sauvage
Cerf
Lièvre
Belette
Ours
Lapin

Popolazioni domestiche

Trasferimento per allevamento

Popolazioni inselvaticate

Fuga involontaria dopo la selezione orientata o non (2 o 1 ordine)

Specie selvatiche

Appropriazione di animali selvatici

Trasferimento o accoppiamento di 1° ordine

Specie antropofile

Trasferimento (Diffusione facilitata)

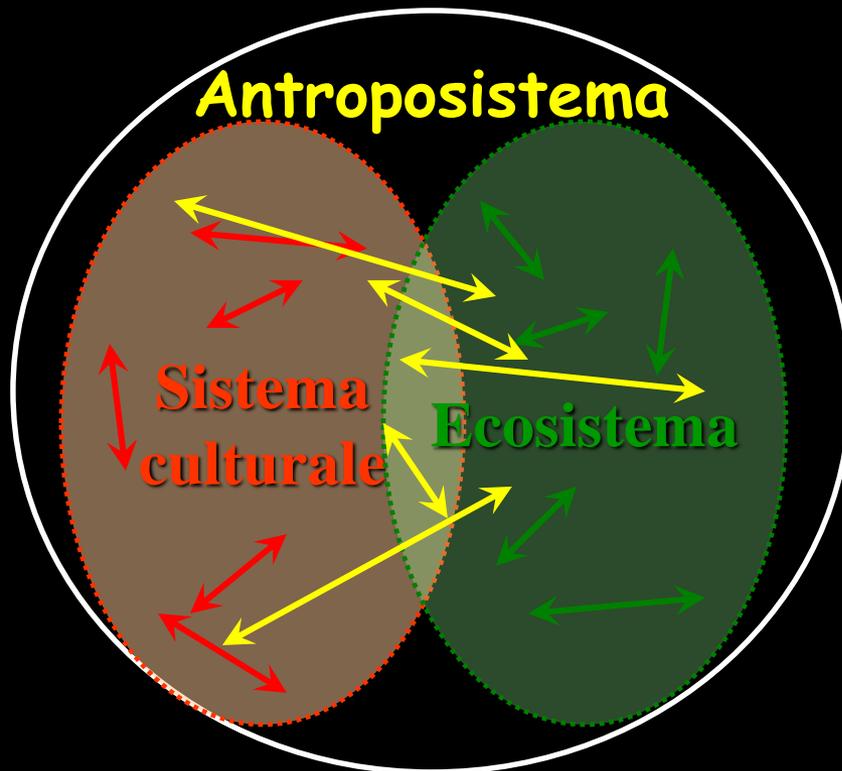


Rotture ecologiche indotte dalla neolitizzazione



Rotture ecologiche indotte dalla neolitizzazione

Il concetto di antroposistema:



È un meta-sistema che riunisce uno o più ecosistemi, naturali o artificiali, una (o più) società umane e le sue (loro) caratteristiche culturali e le interazioni tra queste componenti naturali e culturali

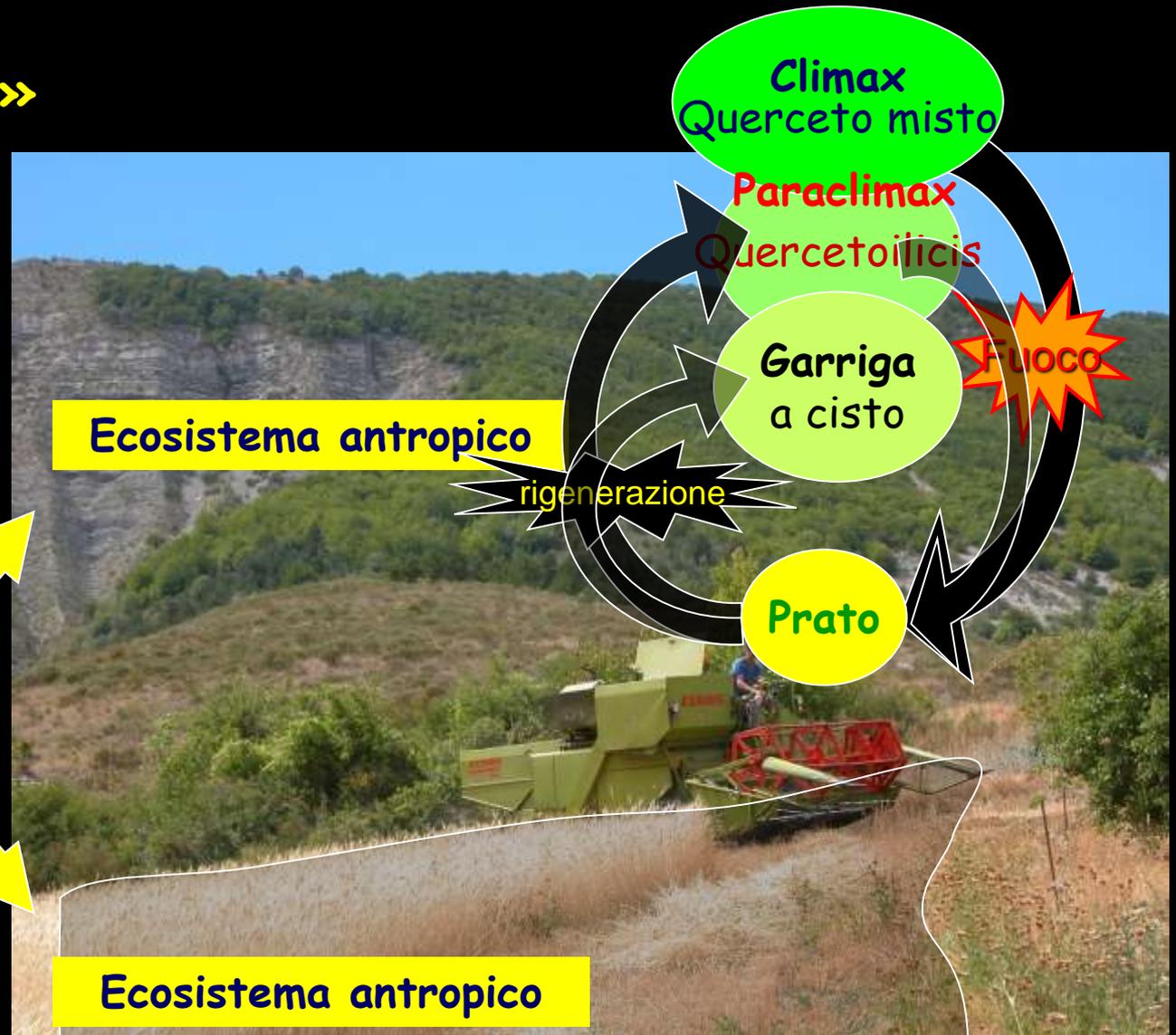
Caratteristico del
Quaternario

(Vigne 2003 ; Muxard et al., 2003)

Rotture ecologiche indotte dalla neolitizzazione

La nascita
dell'«ecumene»

« ecumene »
(Berque, 1999)



ECUMENE: Porzione della terra dove l'uomo dimora in permanenza. I limiti dell'ecumene sono dati da fattori climatici collegati a latitudine, altitudine, morfologia. Di norma si considerano anecumeniche, cioè disabitate, le aree nivoglaciali, i deserti, le foreste equatoriali e temperate fredde, le regioni marine. Nell'arco del tempo, per le modificazioni tecniche, la crescita demografica e le migrazioni, i confini dell'ecumene si sono allargati e lo spazio naturale ha subito profonde trasformazioni quali la sostituzione di foreste con aree coltivate, i prosciugamenti di acquitrini, la coltivazione di porzioni desertiche. Dagli anni Ottanta del Novecento si intensifica l'avanzata degli insediamenti (per esempio nelle foreste equatoriali, nelle aree costiere e deltizie) con gravi rischi di eccessiva pressione sugli equilibri ambientali

Rotture ecologiche indotte dalla neolitizzazione

La diversificazione degli ecosistemi antropici

Agroecosistema



Ecosistema di villaggio / urbano



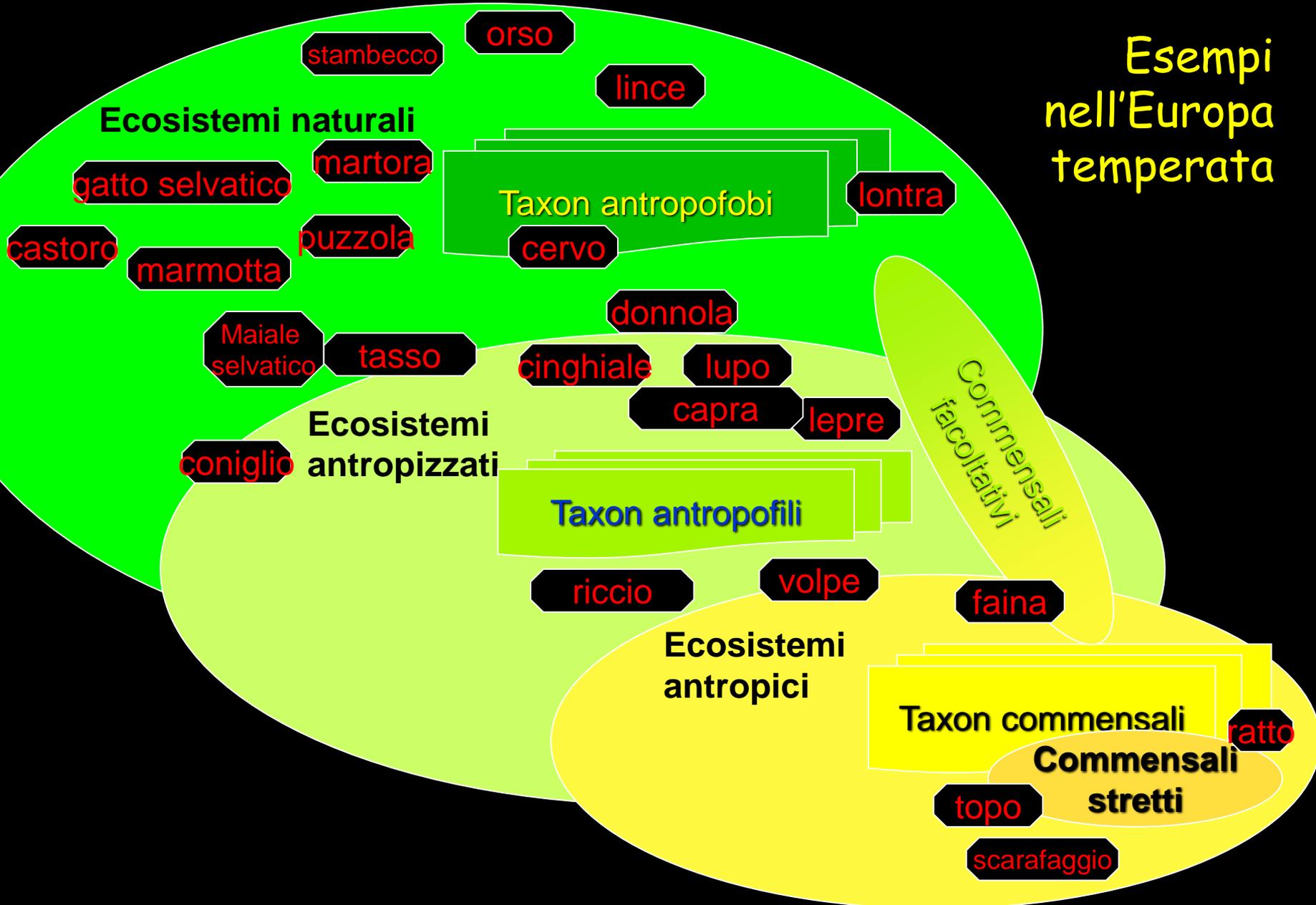
Ecosistema domestico



Rotture ecologiche indotte dalla neolitizzazione

L'antropizzazione delle comunità animali

Esempi
nell'Europa
temperata





La rivoluzione urbana

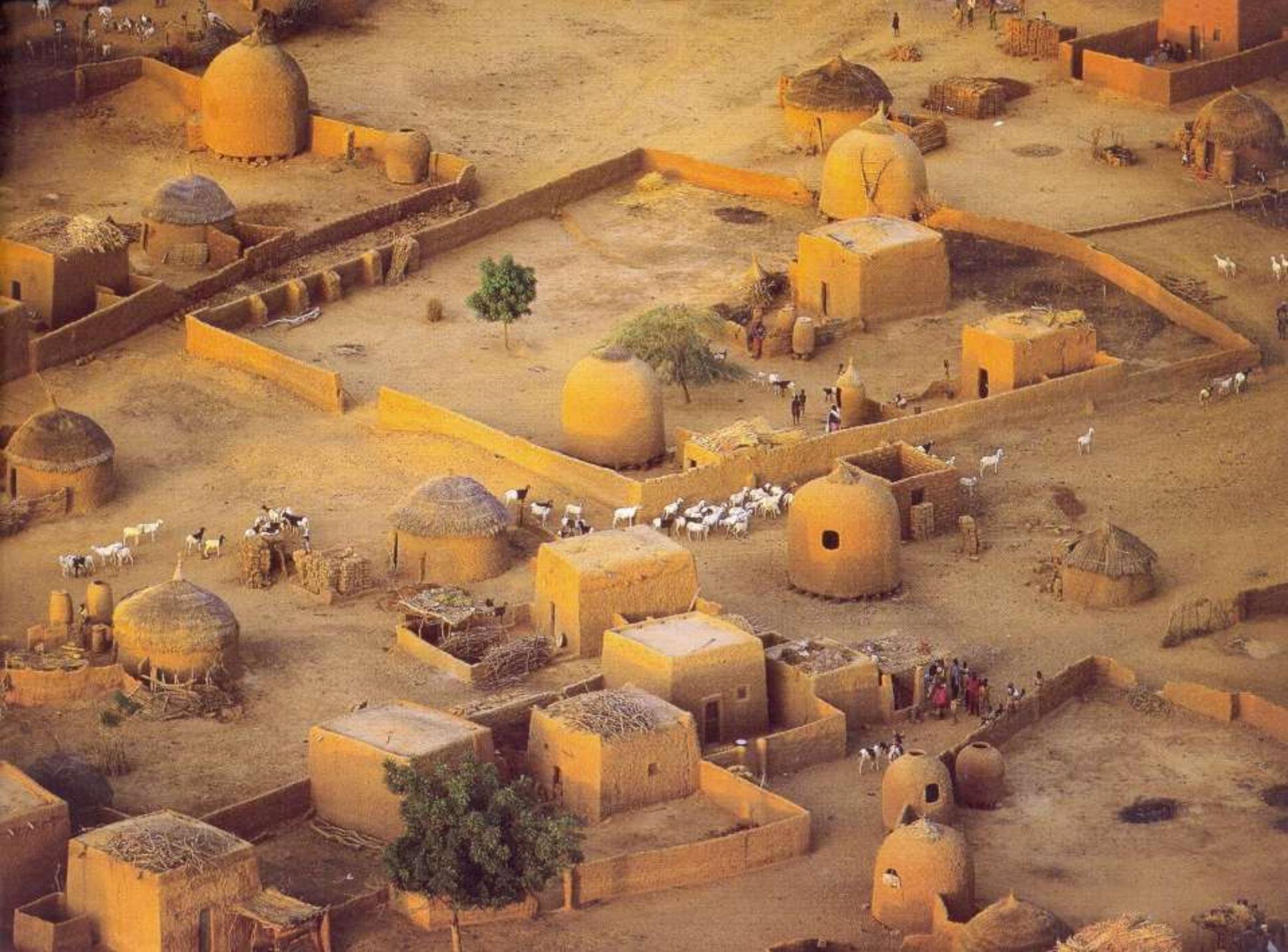
- E' una generalizzazione rapida dell'agricoltura e dell'allevamento - aumentano le popolazioni - inizia la sedentarietà e si formano villaggi più popolati (5000 persone) - compare una proto-scrittura ed inizia una stratificazione dei ruoli sociali: nobili, soldati, preti, mercanti, artigiani e contadini...
- Attorno a 7.000 anni: Altà Antichità
 - ◆ La mezzaluna fertile è il primo luogo di emergenza del fenomeno urbano con la messa in posto di valori di conoscenza, di concentrazione, di attività di governo di un territorio più ampio - la Città-Stato (Ur, Jerico...): città di più di 5000 persone, sono habitat permanenti (in modo complesso), si attuano le prime differenziazioni sociali importanti

I primi segni di colture di cereali si hanno a Jarmo nel Kurdistan nel 7.500 a.C.

La caccia fornisce appena il 5 % del cibo totale

A Gerico, in Palestina, nel 6500 a.c. il villaggio occupa quasi quattro ettari di terreno, attorno ai quali ci sono campi coltivati

Potrebbe essere una situazione tipo questa....



Questo villaggio del Niger potrebbe essere un esempio di quello che dovevano essere i primi villaggi: le case sono di fango impastato con fibre vegetali e non cotte, di forma quadrata.

Gli edifici di forma ovoidale e molto grandi sono i granai, molto importanti per popoli di agricoltori sedentari come questi

Nel 6.000 a.C. nelle aree sahariane oggi desertiche, mandrie di bovini erano condotte al pascolo da mandriani neolitici, come ci dicono i graffiti del Fezzan libico.

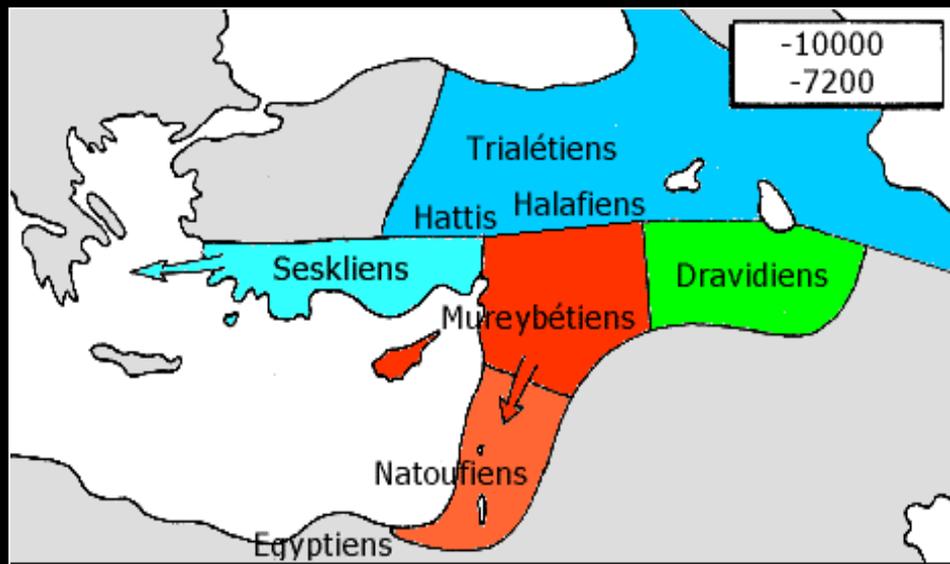
Animali allevati e piante coltivate consentono all'uomo di affrancarsi progressivamente dall'ambiente naturale originario e di non dipendere più dalla flora e dalla fauna selvatiche

L'accumulo di eccedenze alimentari, permette l'affermazione di nuclei stabili, il commercio e la civiltà come intendiamo oggi



L'affermazione di nuclei stabili e di gruppi umani che hanno soddisfatto il fabbisogno alimentare però attira gli interessi e le invidie dei vicini...

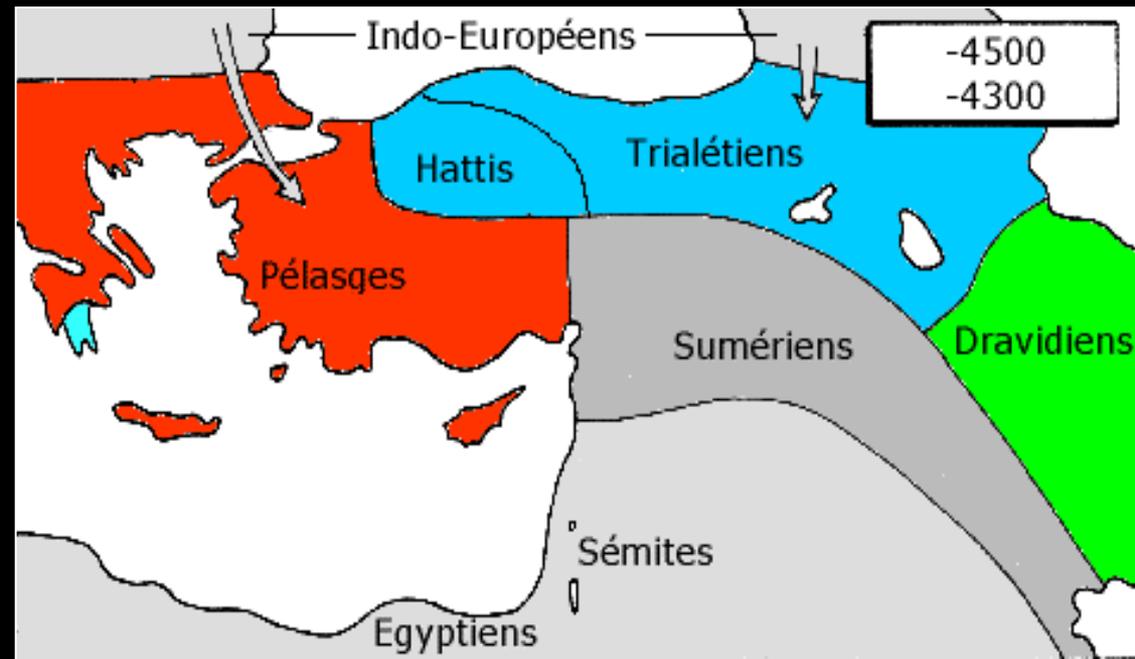
Iniziano le conquiste e le lotte per il controllo del territorio...



E' la storia che ci hanno insegnato: Semiti, Sumeri Ittiti, Egiziani...iniziano le conquiste territoriali e nei territori conquistati si impongono le nuove culture

Il risultato è che nei territori oggetto di conquista si esporta la cultura ed è un modo per segnare:

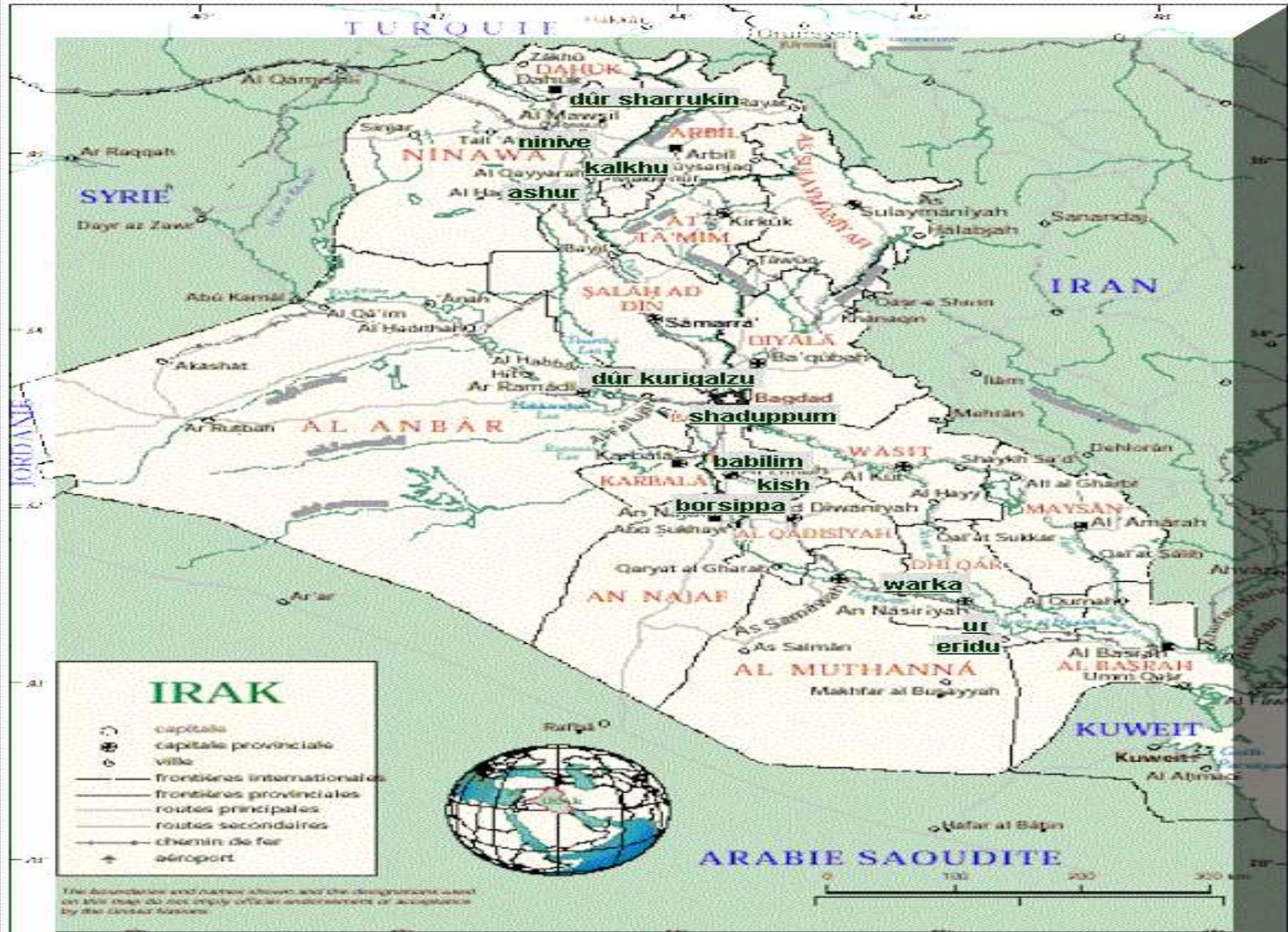
- Distinzione
- Appropriazione



Ben presto i villaggi raggiungono una certa complessità e per esigenze di protezione si hanno villaggi fortificati e dove la sovrapposizione di strutture abitative e e la struttura terrazzata dei tetti si mette in posto anche in seguito a cambiamenti climatici

Un esempio è questo nell'Alto Atlante...





TURQUIE

SYRIE

IRAN

IRAK

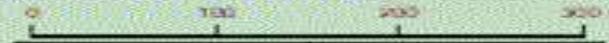
- capitale
- capitale provinciale
- ville
- frontières internationales
- frontières provinciales
- routes principales
- routes secondaires
- chemin de fer
- ✈ aéroport



ARABIE SAOUDITE

KUWEIT

The boundaries and names shown and the designations used on this map do not imply official endorsement or acceptance by the United Nations.



Il sito di Ur - Irak

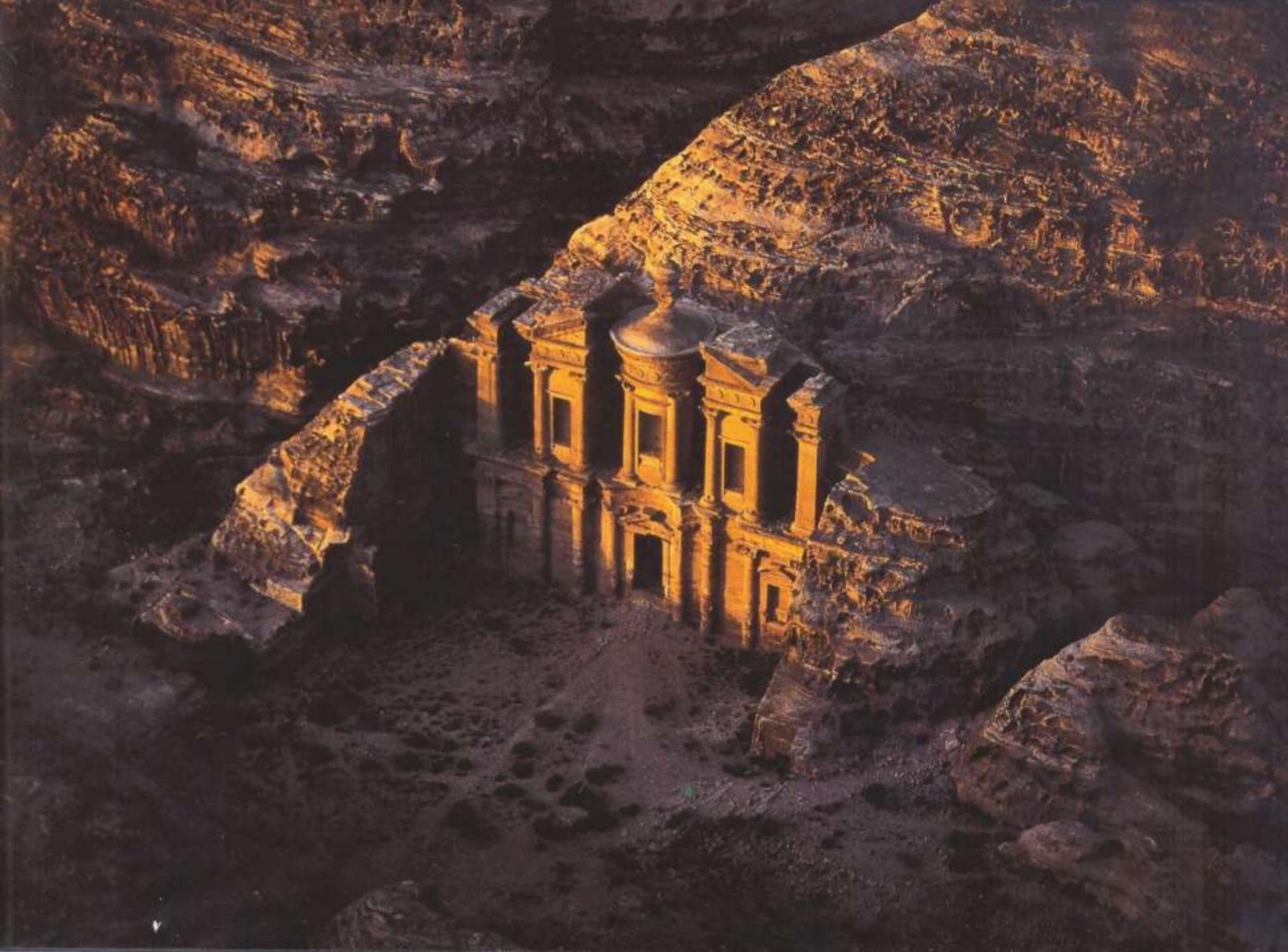


Rivoluzione urbana e agricola

- Si assiste ad un aumento di produttività, con l'irrigazione e la nascita dei metalli: 2 raccolti per anno - si genera un surplus e questo crea tensioni (interne ed esterne) - ma permette una divisione allargata del lavoro
- L'espansione del territorio rappresenta un modo di allargamento dei meccanismi di arricchimento
- Si formano le Città-Impero: Babilonia (apogeo con poco meno di 300.000 persone)
- Si hanno pressioni per il rinnovamento dei meccanismi di regolazione - dalla teocrazia dell'Impero sumero alla democrazia delle città-stato greche
- La città diviene il simbolo della grandezza delle élite: l'architettura diviene simbolo dello « sviluppo sociale »



La Città di Babilonia - Mesopotamia





Matmata in Tunisia



E se l'area della prima civilizzazione è quella della Mesopotamia ben presto si hanno nuove zone di civilizzazione verso l'India, l'Egitto e poi verso la Grecia



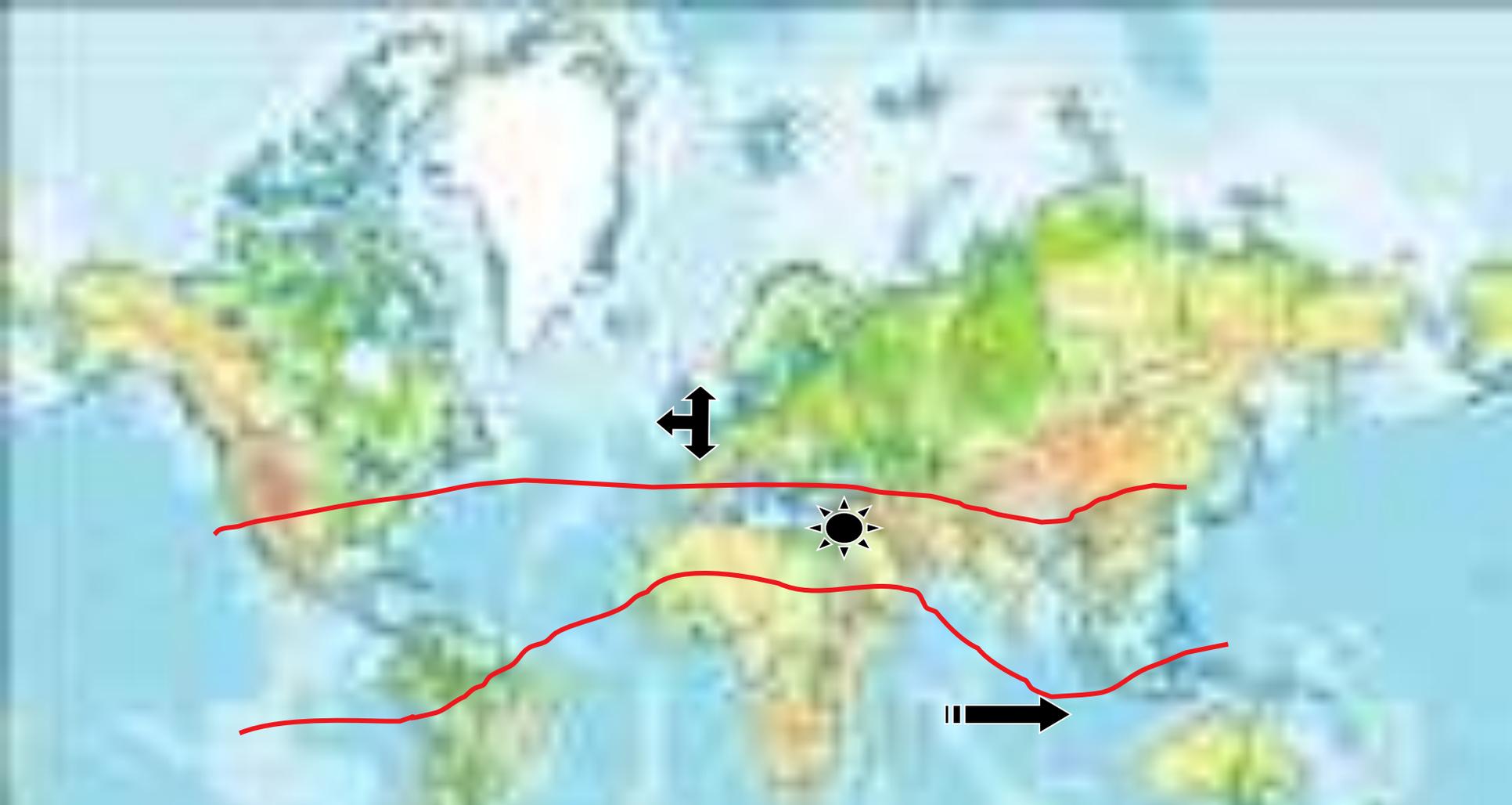


Media e bassa Antichità

■ Diffusione del modello delle Città-Stato

- ◆ L'Egitto a partire da 3.000 anni
- ◆ India e Pakistan e le città di Harappa e Mohenjo-Daro verso 2.500 anni
- ◆ La Cina attorno al fiume giallo tra 2.000 e 1.500 anni
- ◆ Le Americhe verso 1.500 anni
- ◆ La Grecia e l'Africa verso 1.000 anni
- ◆ Roma verso 700 anni

Ci sono uno o più punti di emergenza del popolamento urbano?



Il corridoio mondiale della prima urbanizzazione

- La crescita urbana dal 3000 al 700: nel 3000 si hanno 40-70 milioni di persone a livello mondiale, di cui 1-2 milioni già inurbati
- Il 2 - 4% della popolazione è urbano, contro circa il 50 % di oggi: il 78 % per i paesi sviluppati ed il 34 % per i paesi meno sviluppati

Crescita della popolazione mondiale

