

# Potenziale Biotico

Capacità di una popolazione di aumentare di dimensione

Fattori abiotici favorevoli:

- Luce
- Temperatura
- Disponibilità di nutrienti

- Fattori biotici:

- Tasso riproduttivo
- 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

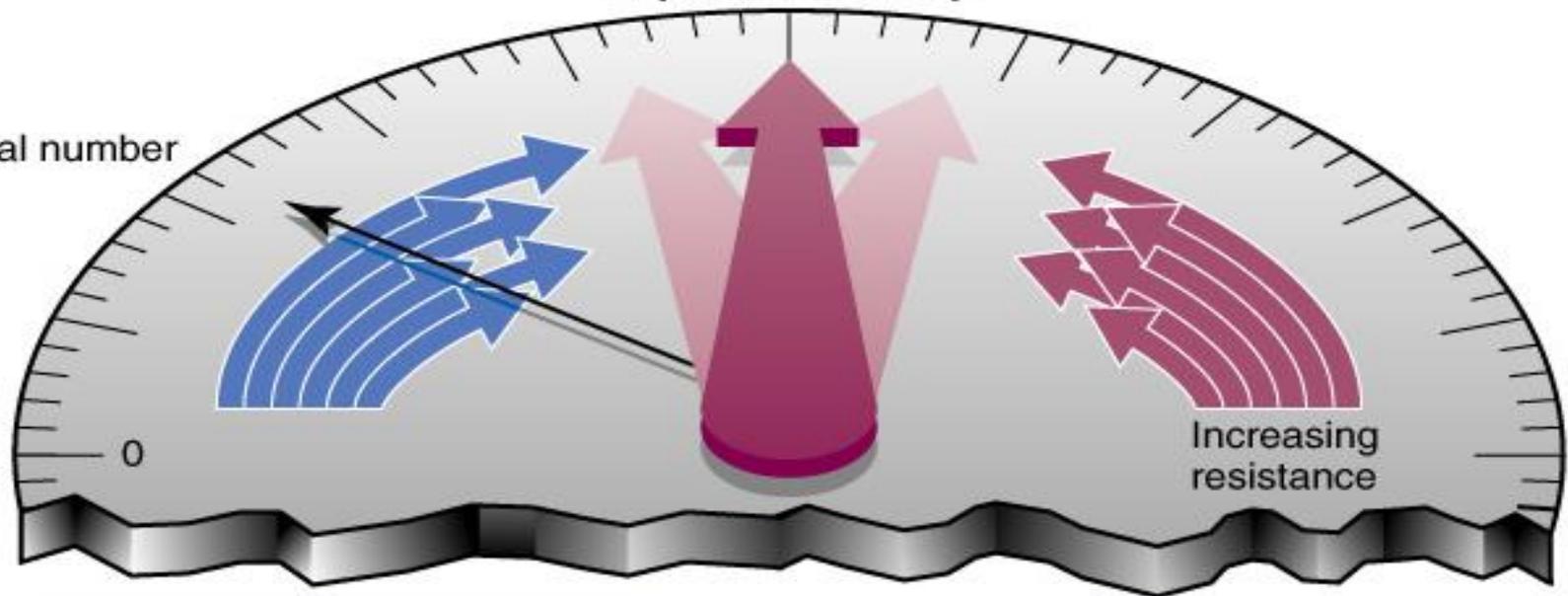
- Fattori biotici sfavorabili:

- Tasso riproduttivo basso
- Nicchia specializzata
- Incapacità di migrare o disperdersi
- Indeguati 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

# Meccanismi di controllo sulla crescita della popolazione

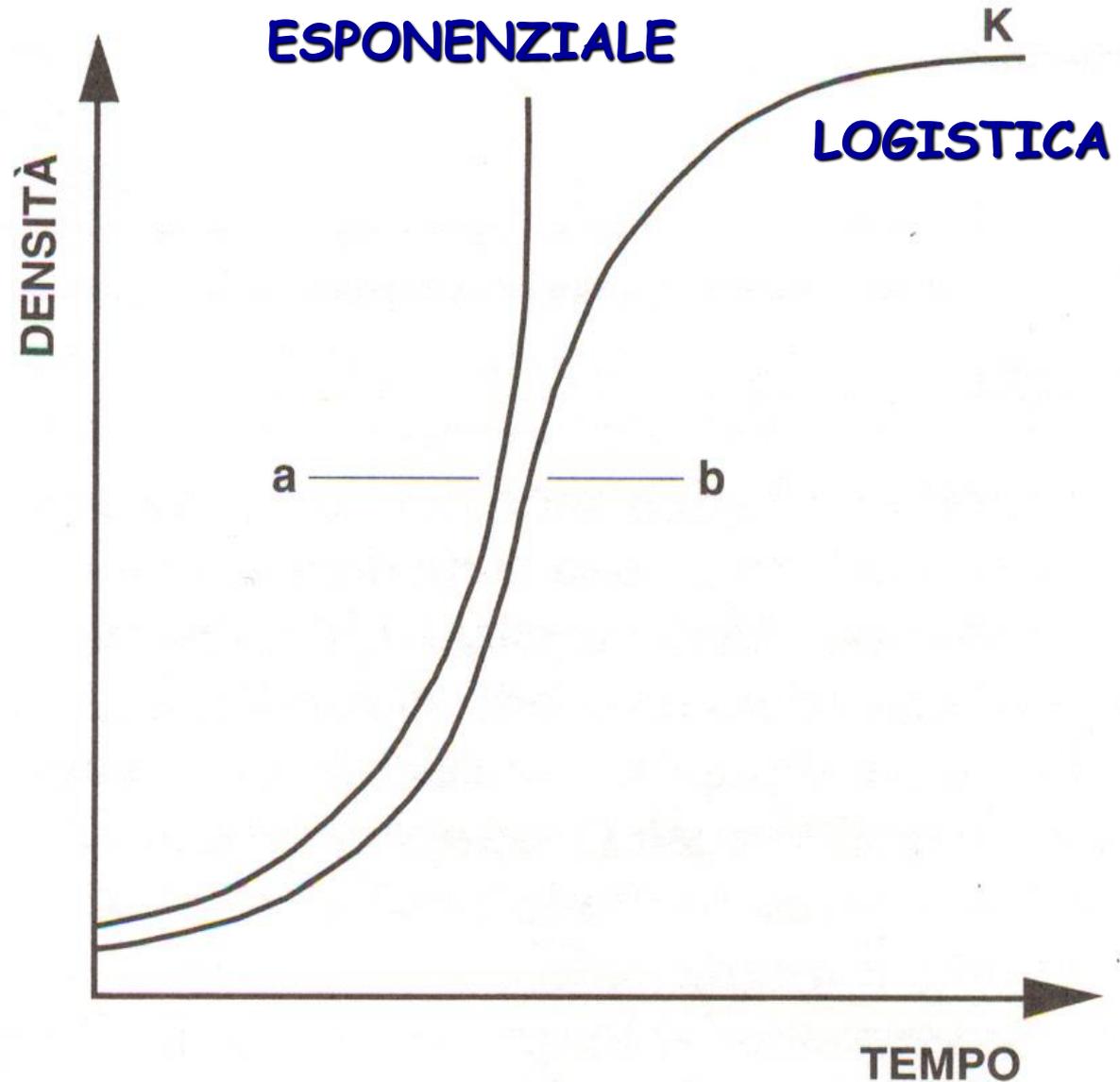
- Variazioni ambientali
- Risorse limitate
  - Competizione
  - Selezione naturale
- Self-regulation
  - Il tasso di crescita rallenta proporzionalmente all'aumento degli individui di una popolazione



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

a. **ESPONENZIALE**  
è irrealistica

b. **LOGISTICO**



# Crescita esponenziale: modello irrealistico

Es. Balene

$r = 0.365$

Peso superiore

a quello

della Terra!

Anno

Numero  
individui

0

50

1

72

2

104

3

150

10

1924

50

$4.2 \cdot 10^9$

100

$3.6 \cdot 10^{17}$

200

$2.5 \cdot 10^{33}$

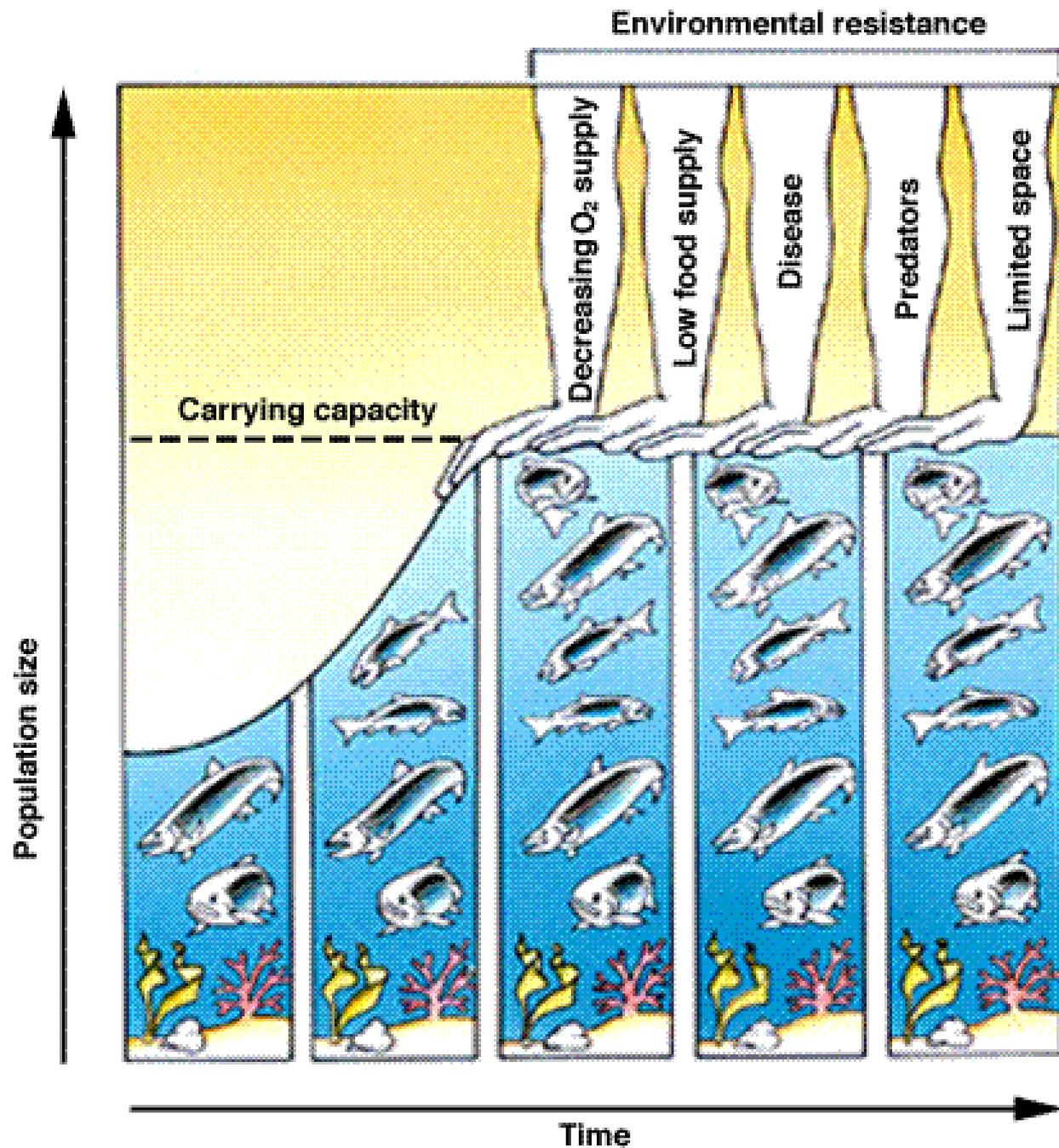
# Una popolazione non può crescere indefinitamente:

- Crescita esponenziale
- Crescita logistica
- Carrying capacity (K)

# Carrying Capacity (K)

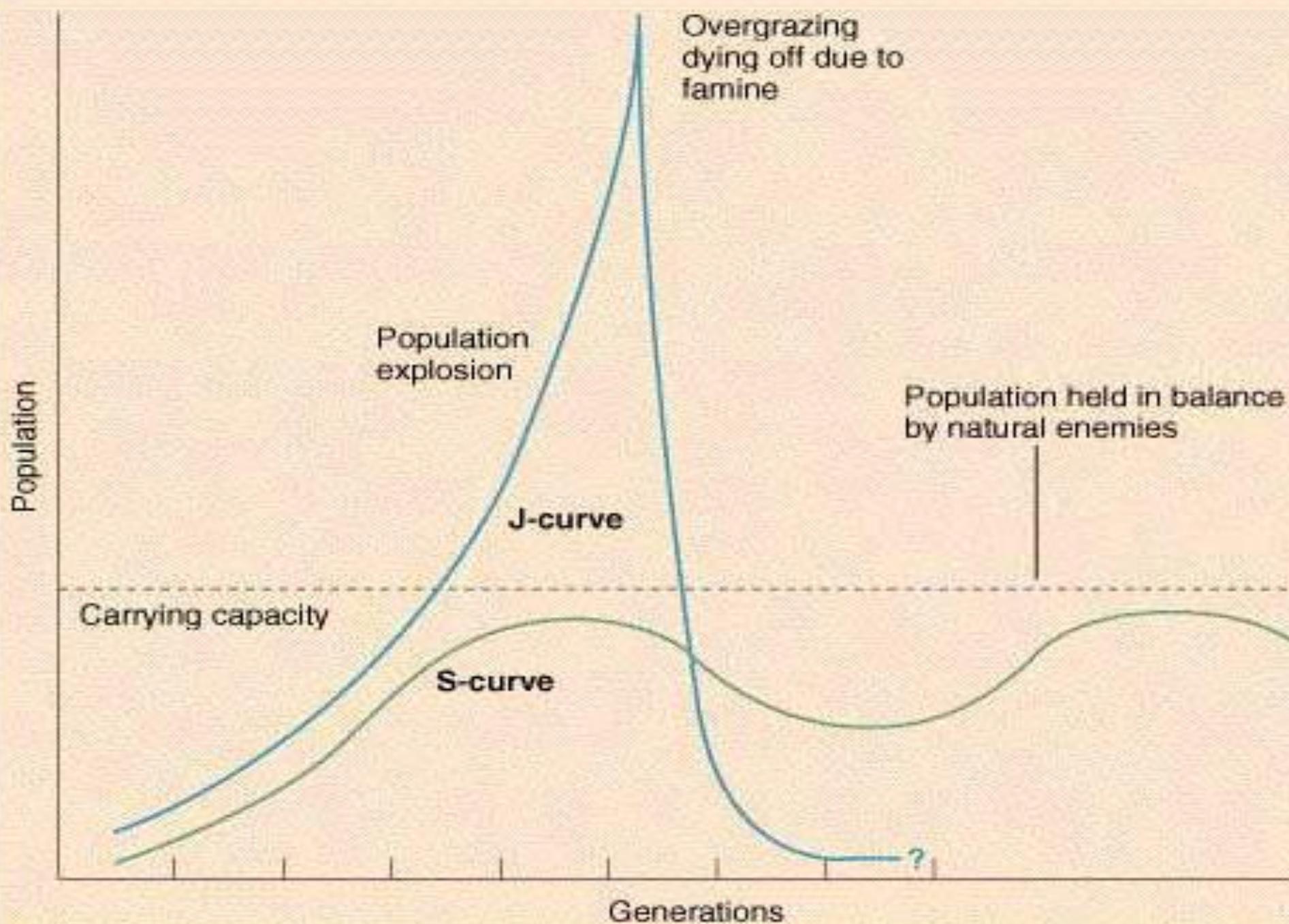
- La curva esponenziale non è realistica perché esiste una "carrying capacity" di un'area
- La "carrying capacity": numero di individui che possono vivere in un determinato habitat senza compromettere la futura capacità dell'habitat di supportare la vita.
- Quando il numero di individui di una certa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

# Carrying Capacity

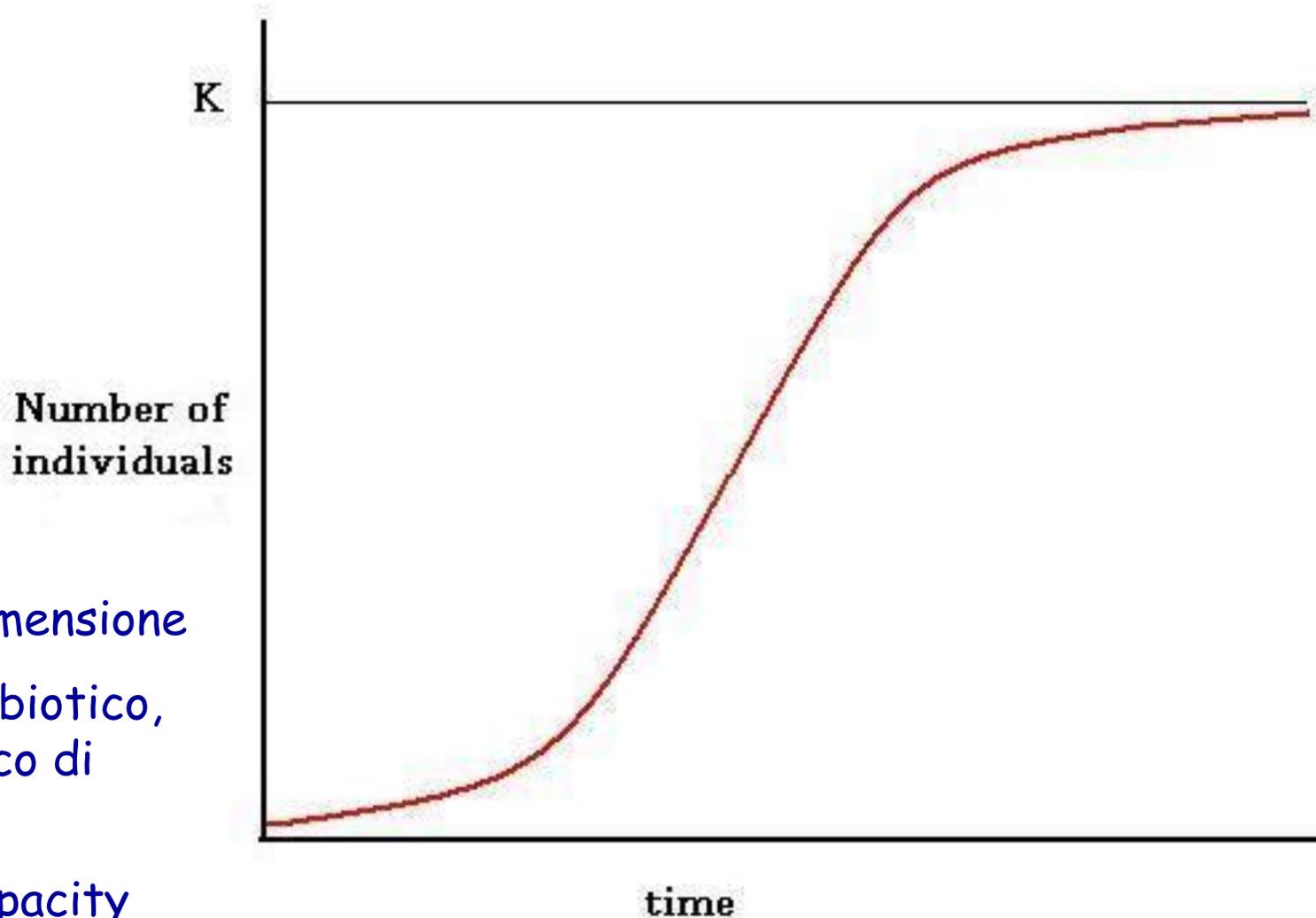


# Crescita logistica

- In conseguenza alla resistenza ambientale, la crescita della popolazione diminuisce appena la densità raggiunge la carrying capacity
- Il grafico che rappresenta la curva di crescita individui/tempo diventa sigmoide (S-curved)
- Lo scarto temporale del periodo riproduttivo causa una diminuzione della popolazione
- La popolazione non sarà in uno stato stazionario ma subirà cambiamenti dovuti alle risorse (prede) ed ai predatori



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.

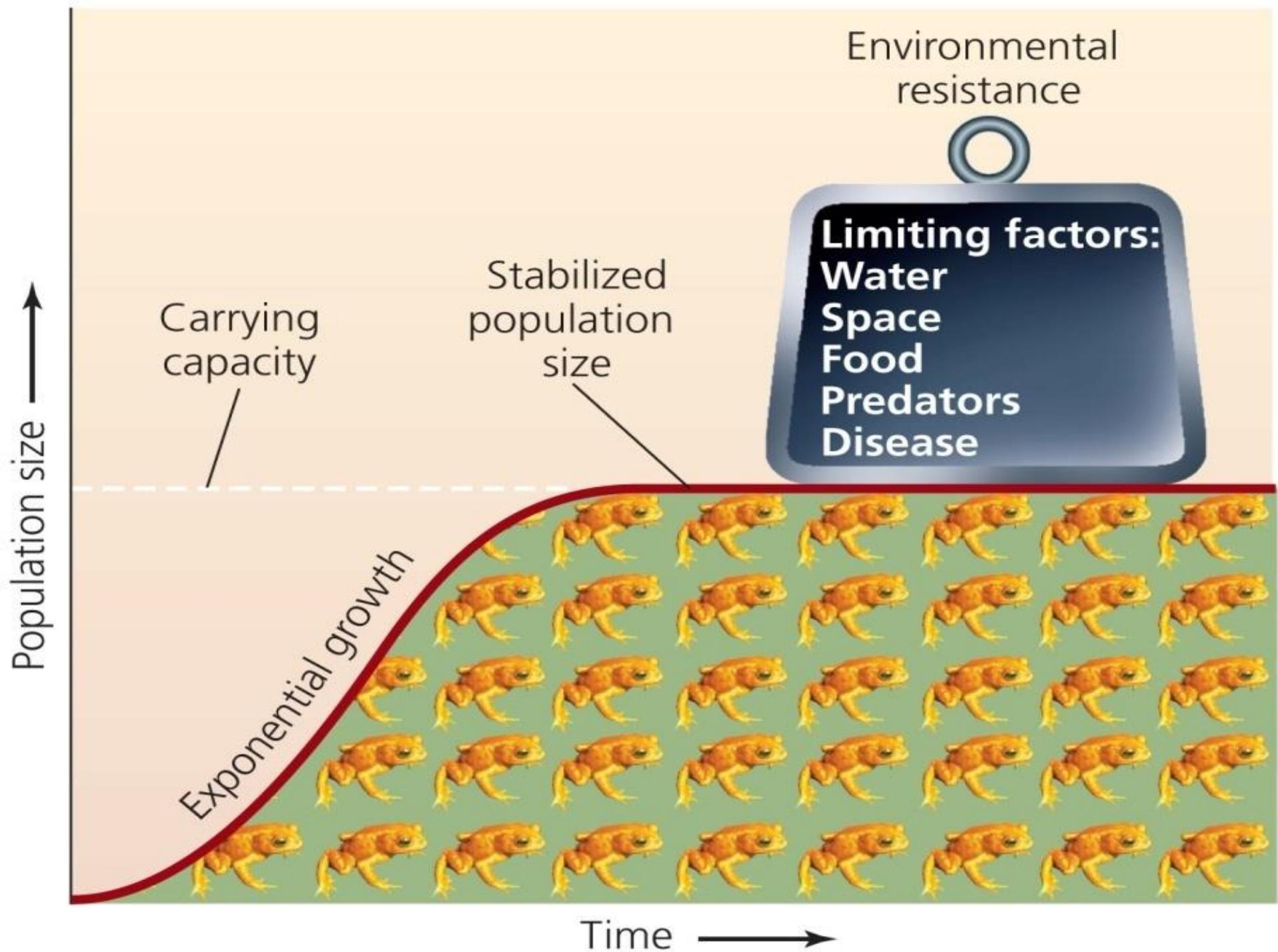


$N$  = numero, dimensione

$r$  = potenziale biotico,  
"tasso intrinseco di  
crescita"

$K$  = carrying capacity

Logistic curve



# Una popolazione non può crescere indefinitamente

Population size

Environmental resistance

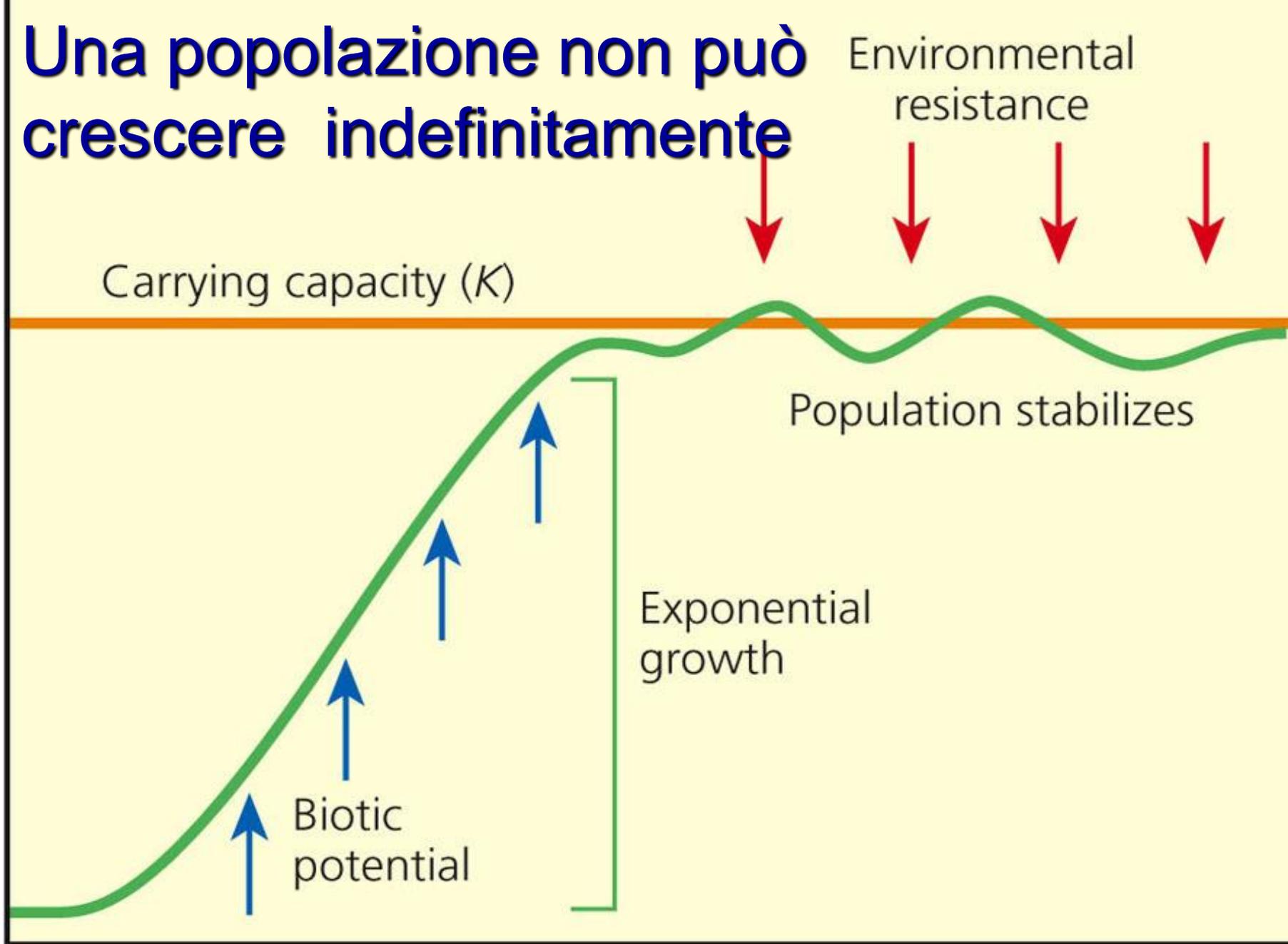
Carrying capacity ( $K$ )

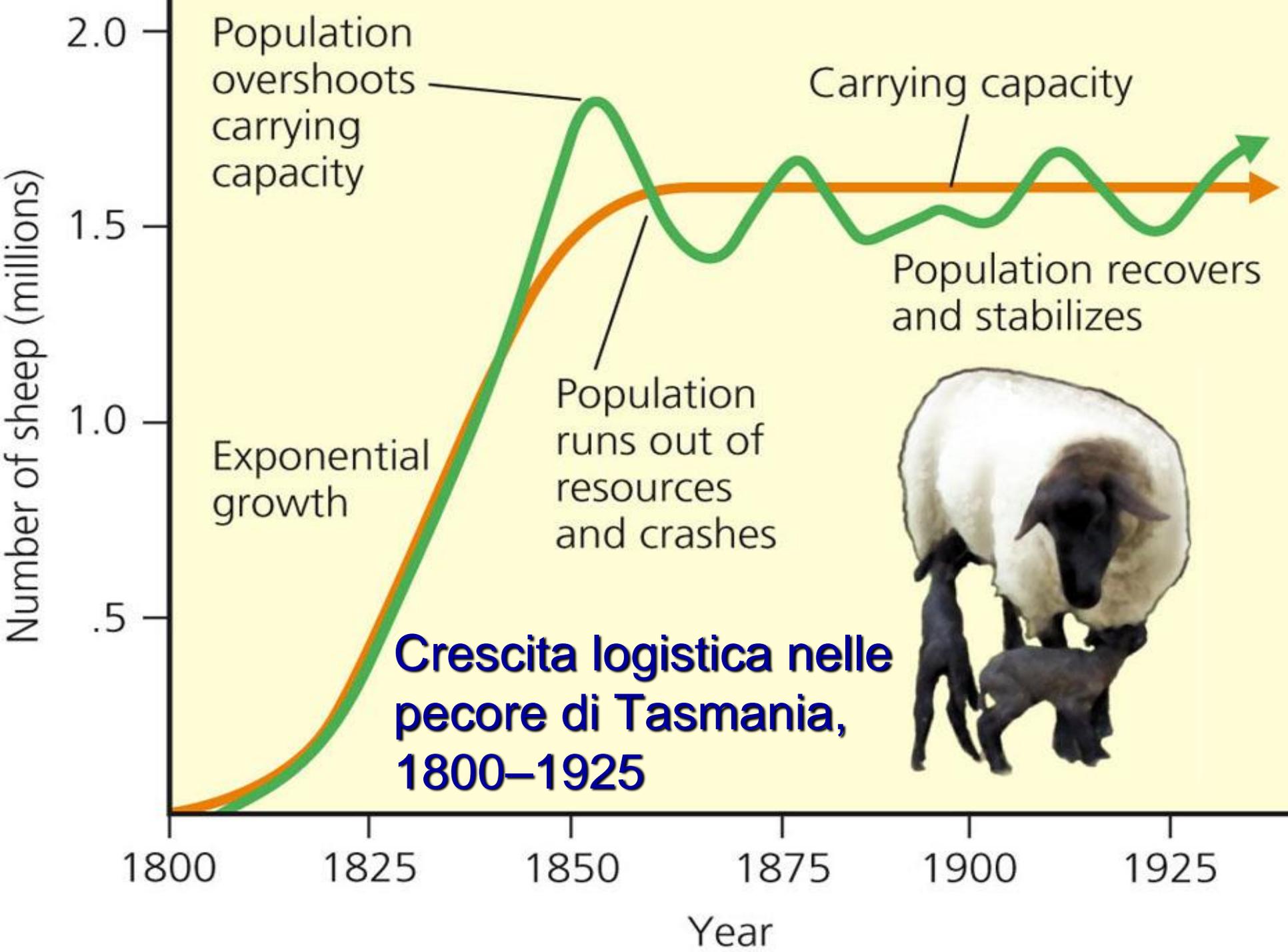
Population stabilizes

Exponential growth

Biotic potential

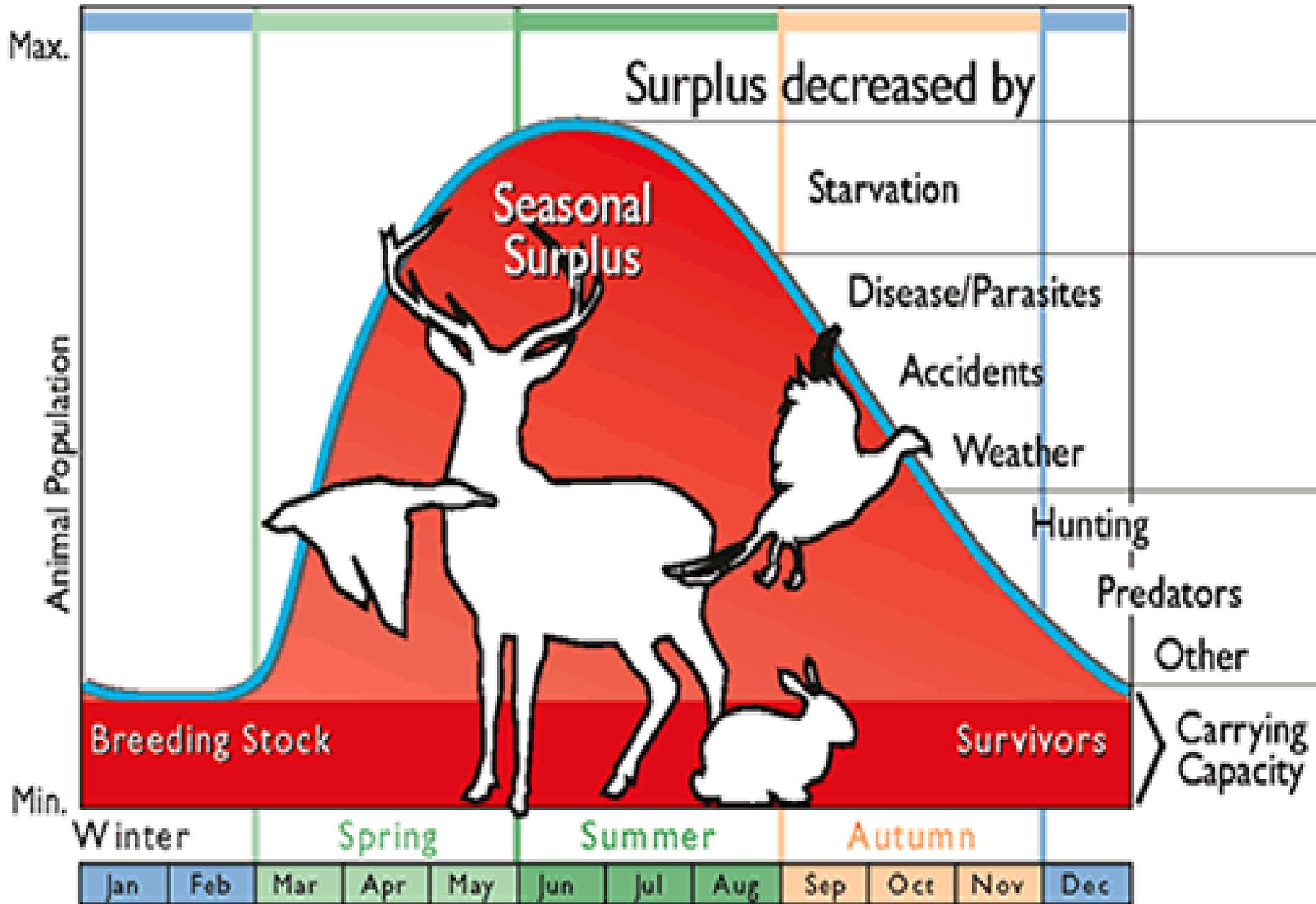
Time ( $t$ )

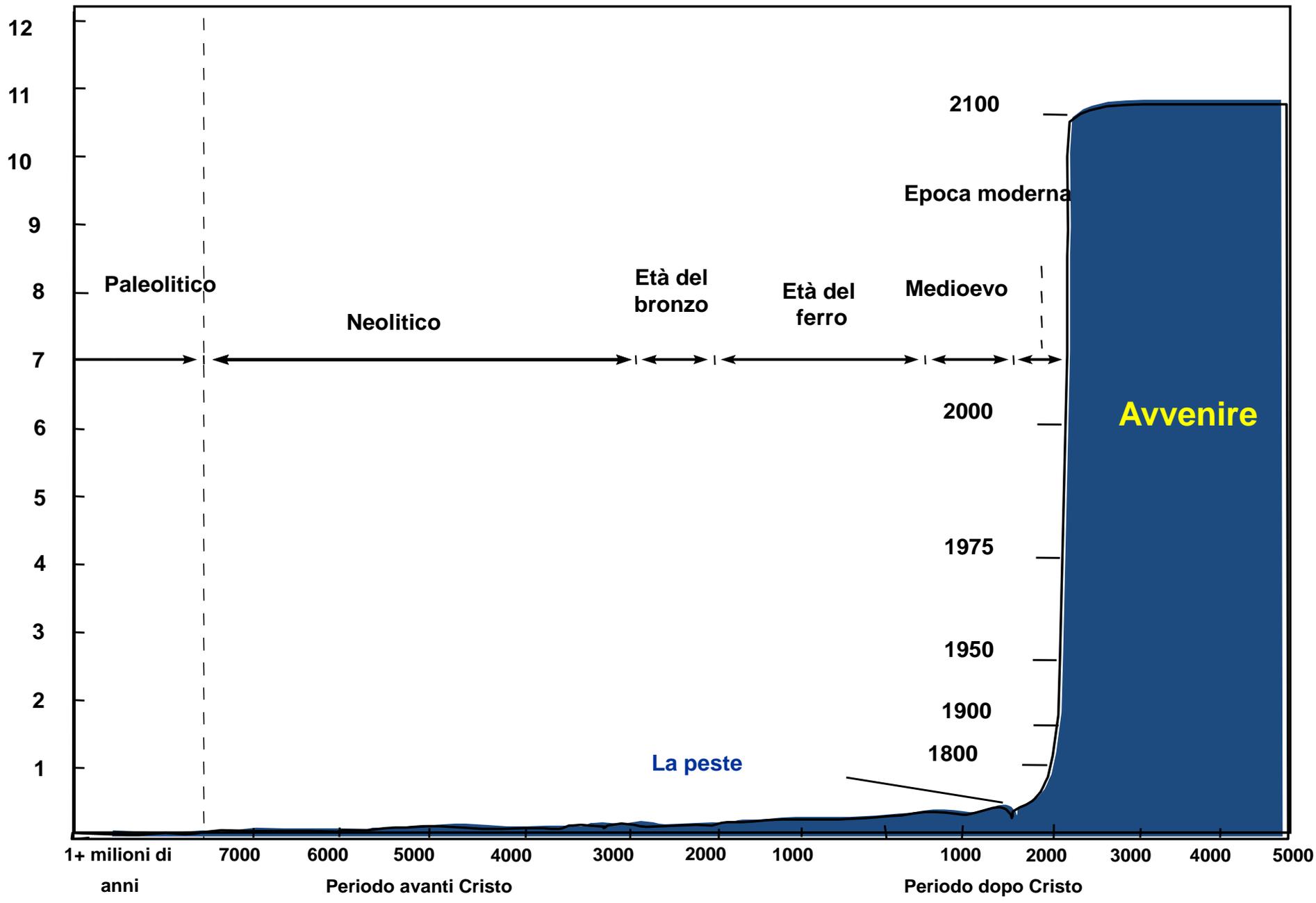




# CARRYING CAPACITY = CAPACITA' di CARICO di un ECOSISTEMA

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

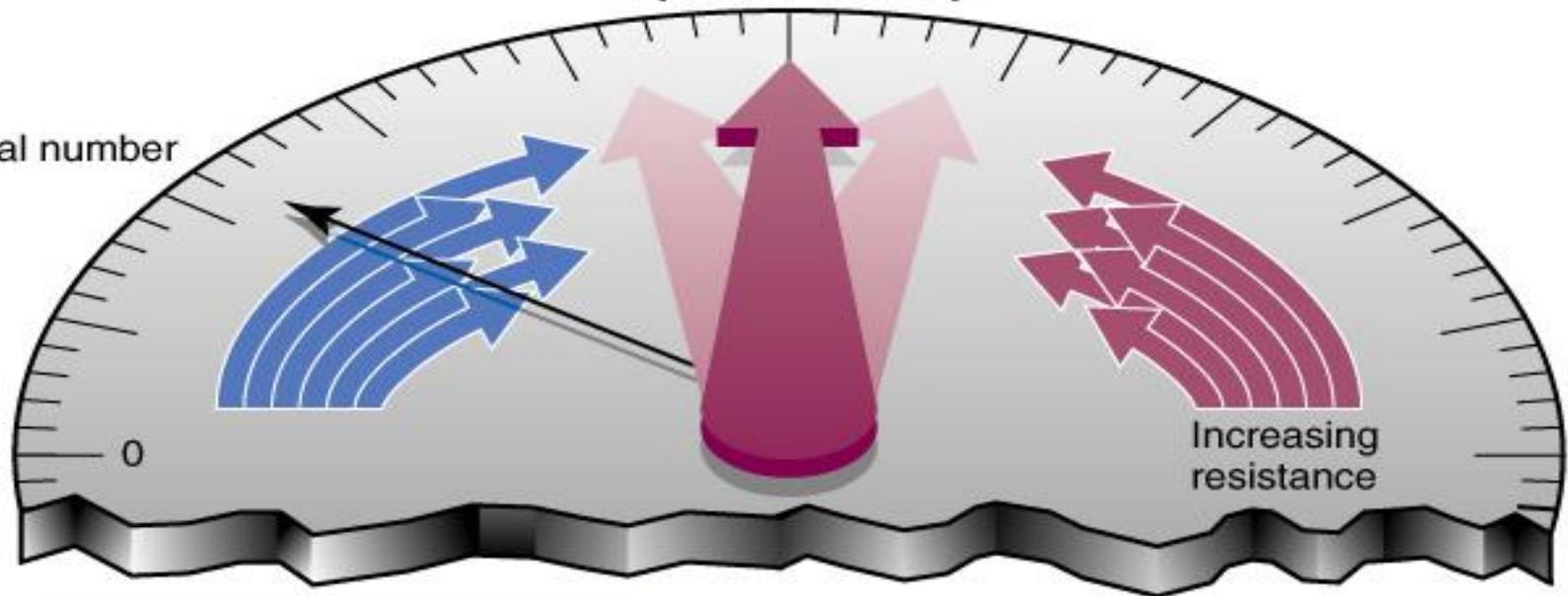




Fonte : Population Reference Bureau e Nazioni Unite, *Projections de la population mondiale d'ici 2100* (1998).

## Population density

Critical number



### Biotic Potential

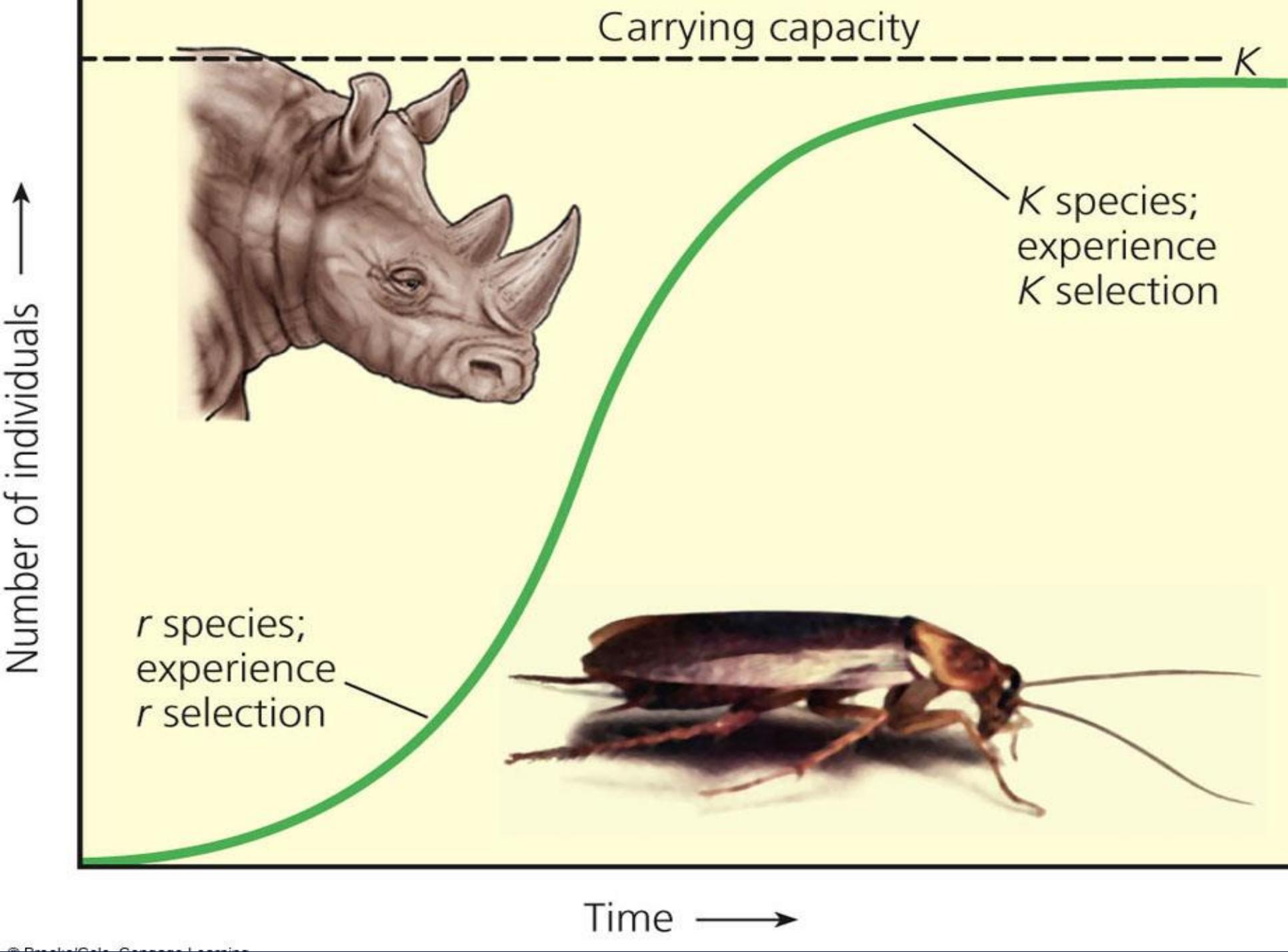
- Reproductive rate
- Ability to migrate (animals) or disperse (seeds)
- Ability to invade new habitats
- Defense mechanisms
- Ability to cope with adverse conditions

### 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 dal

- 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

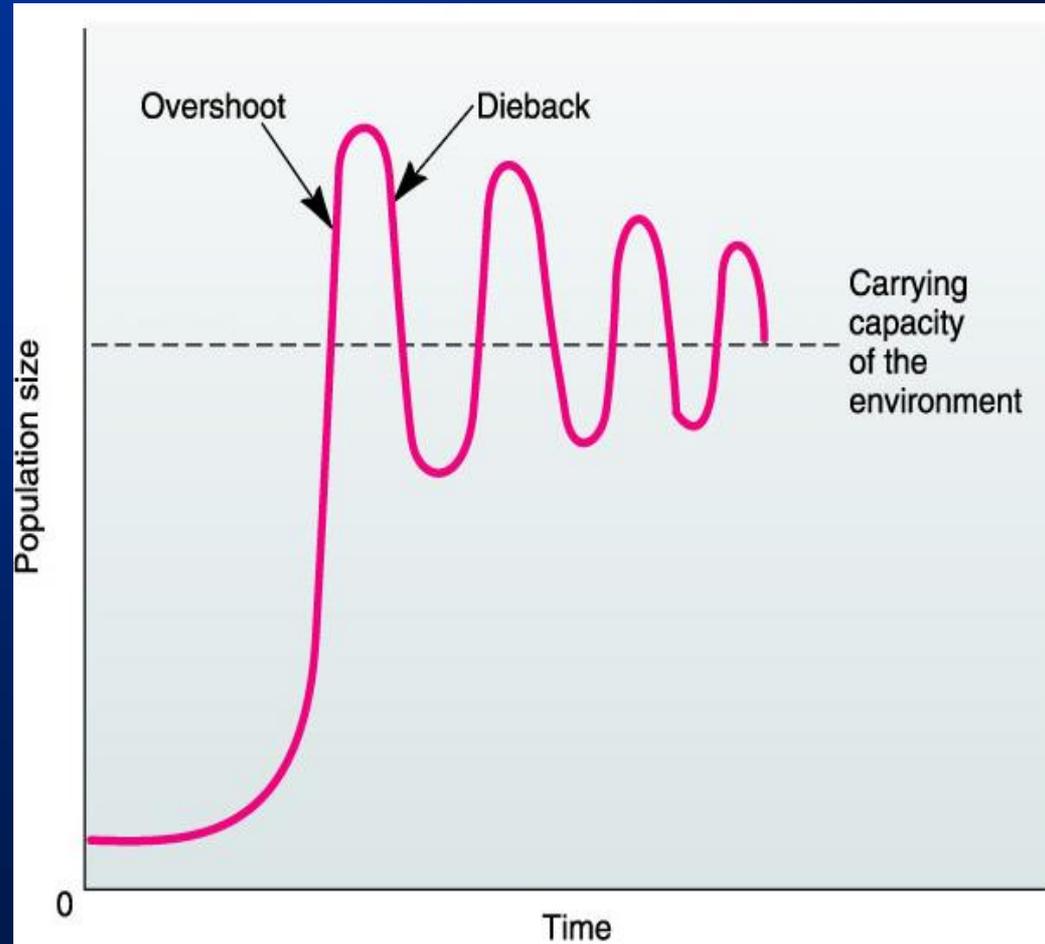
Specie K strateghe = pochi figli - cure parentali

# 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 vita lunga ed alto tasso riproduttivo
- La Selezione Naturale ha condotto verso due strategie riproduttive: la  $r$  e la  $K$

# 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
- Adattati a climi e condizioni ambientali instabili.
- Alto tasso di crescita della popolazione
- Dimensioni della popolazione che fluttuano enormemente sopra e sotto la carrying capacity
- Specie generaliste
- Bassa capacità di competizione
- Specie pioniere di habitat disturbati



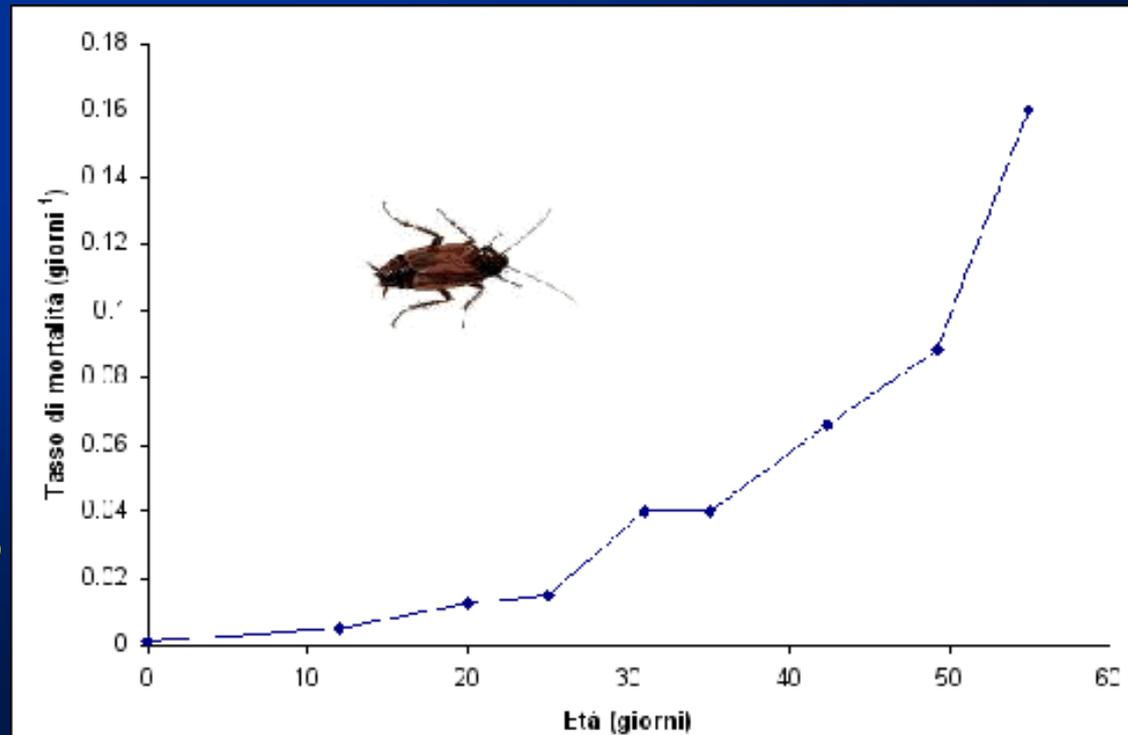
Le specie *r*-strateghe vivono in ambienti molto variabili ed instabili per disponibilità di risorse e sono soggette a pressioni selettive diverse.

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 sviluppano rapidamente: il ciclo vitale dell'individuo si esaurisce nel tempo necessario per raggiungere la maturità sessuale e poi riprodursi.



Le specie r-strategie 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.

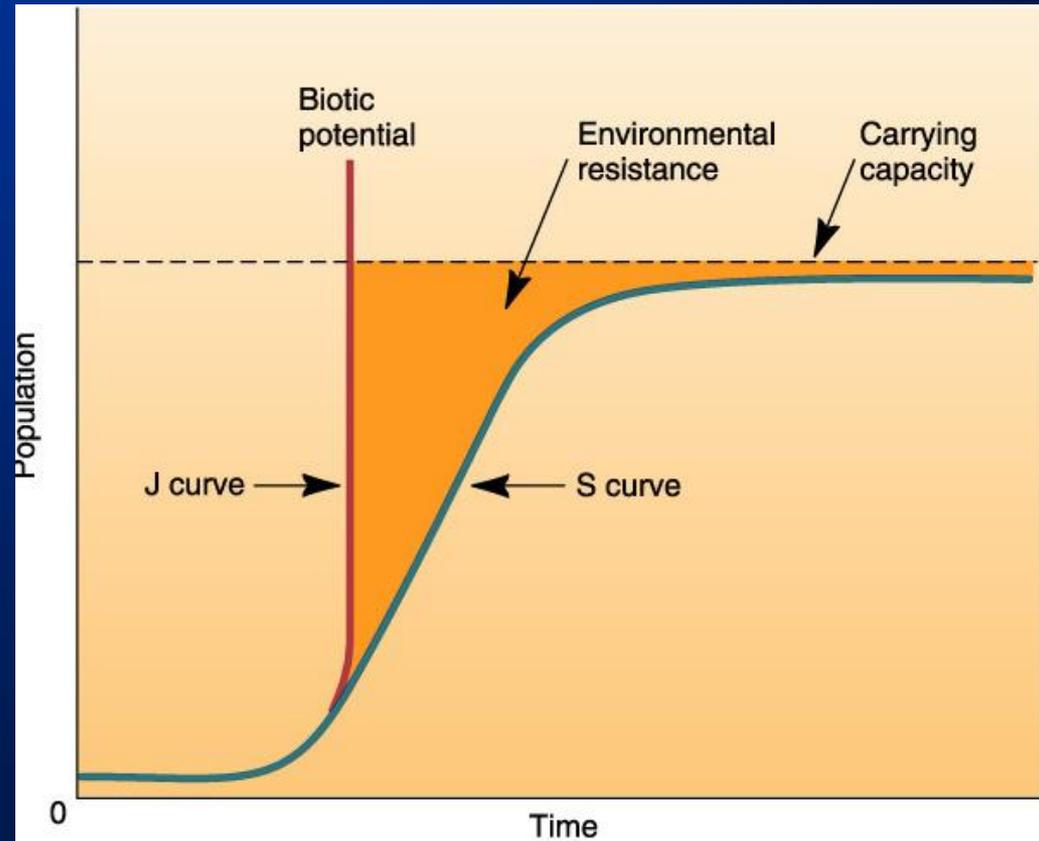
Fulcro della loro strategia è il loro elevatissimo potenziale riproduttivo ( $r$ )

Le specie r-strategie 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-stratega 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.

