

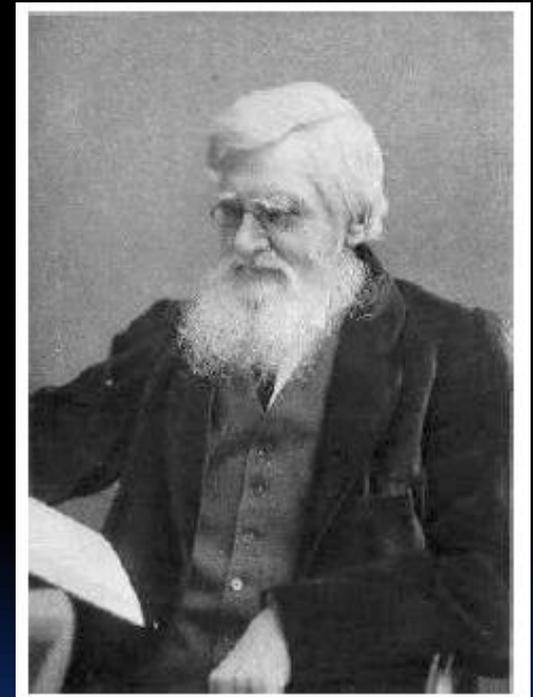
# BIOGEOGRAFIA

**La scienza che studia la dimensione spaziale dell'evoluzione**

**Scopo principale** della biogeografia è la descrizione e la ricerca delle cause della distribuzione degli esseri viventi sulla Terra non solo facendo riferimento al presente, ma anche in relazione al passato.

# Quando è nata

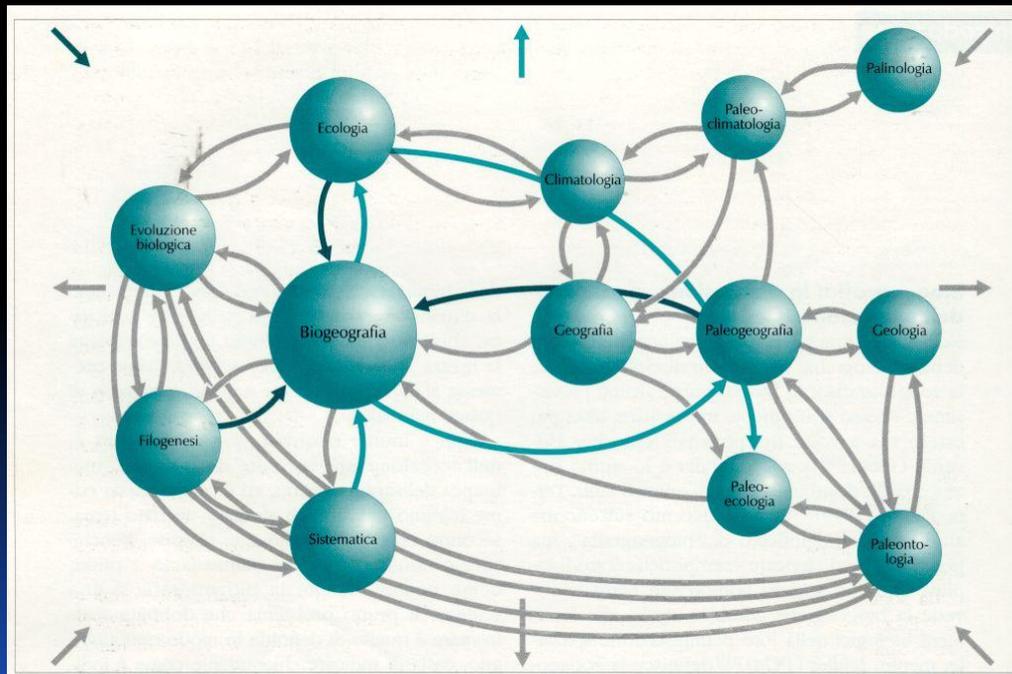
- Fino alle epopee dei grandi viaggiatori del Settecento e Ottocento, i naturalisti europei non avevano modo di sapere quali organismi si trovassero altrove.
- Le basi della “geografia dei viventi” si devono ad **Alfred Russel Wallace**
- **dalla teoria** evolutiva di Darwin venne a Wallace la conferma della dispersione degli organismi nel tempo come possibile effetto della lotta per la sopravvivenza.



Alfred Russel Wallace

# Scienza di sintesi

- utilizza dati e metodi di studio di diverse scienze
- in un campo d'indagine che spazia tra  
passato e presente  
locale e globale.



# BASI DELLA BIOGEOGRAFIA

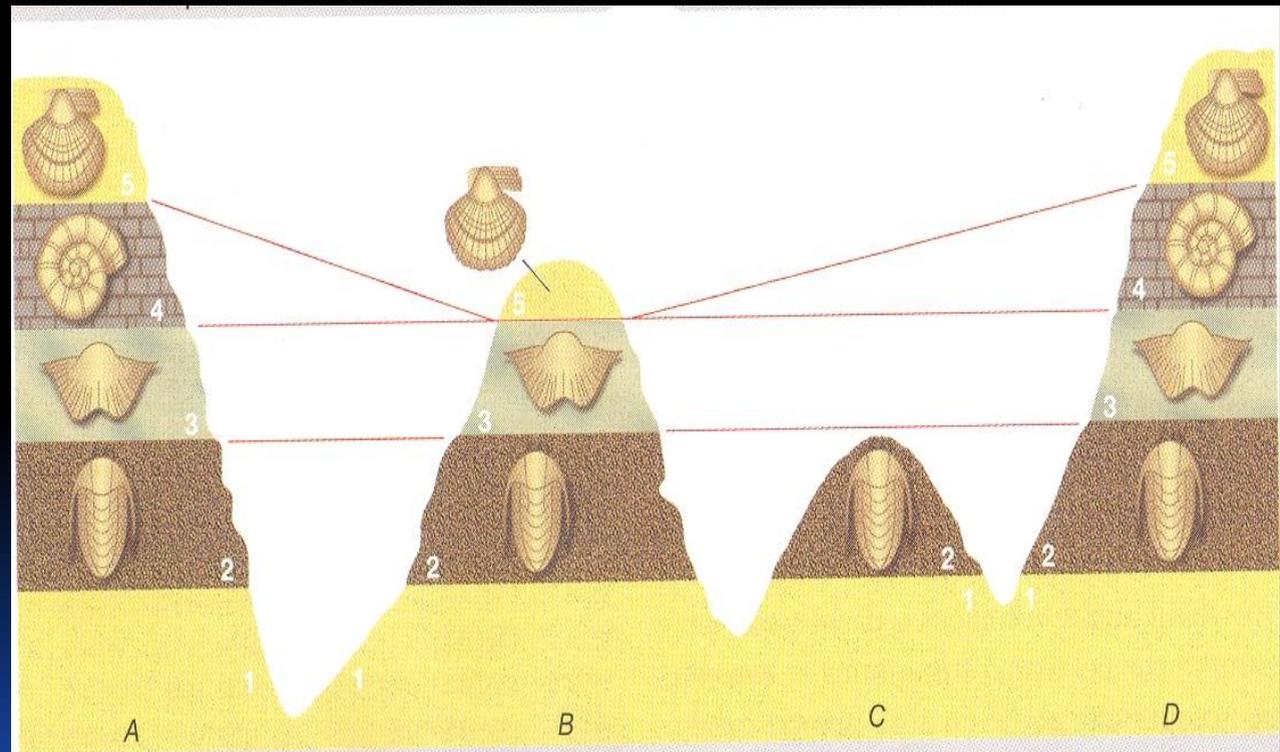
## Principali fattori su cui si basa la biogeografia

- Lo studio dei **fossili** e della **tassonomia filogenetica**
- La **teoria della deriva dei continenti** e successivamente della **tettonica a zolle** (1962)
  - La **teoria della biogeografia delle isole**

**FOSSILI GUIDA:** ristretta distribuzione verticale nel tempo

**FOSSILI DI FACIES:** caratteristici di ambienti del passato

Fossili e successioni stratigrafiche vengono utilizzati per correlare sequenze di strati rocciosi formati in regioni geograficamente distanti tra loro



Principali fattori su cui si basa la biogeografia: fossili e tassonomia

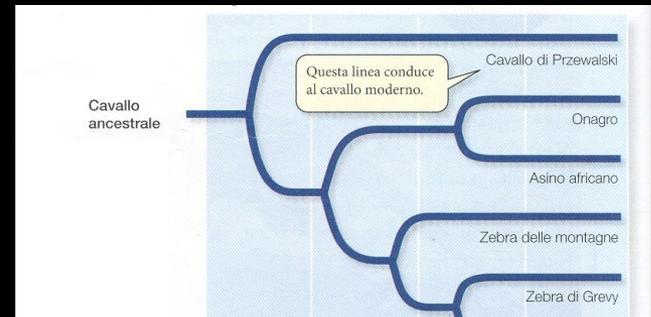
# FILOGENESI DEGLI AREALI

❖ I biogeografi hanno adattato i metodi dei tassonomisti per ricostruire le relazioni filogenetiche

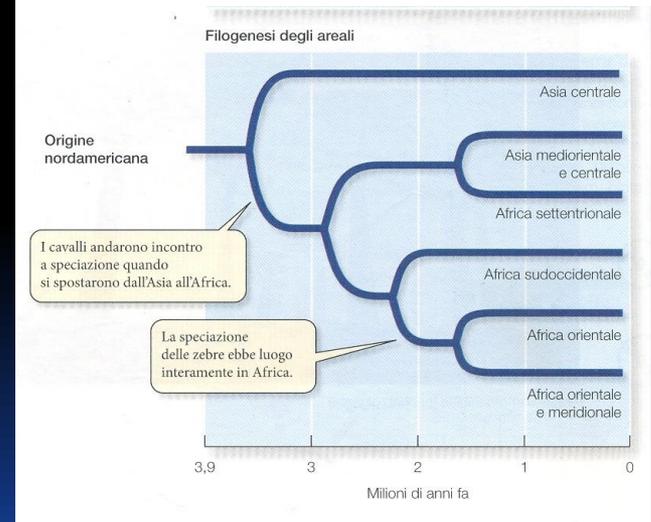
❖ essi trasformano gli alberi filogenetici in **filogenesi degli areali** sostituendo ai nomi dei **gruppi** (taxa) i nomi dei **luoghi** dove tali gruppi vivono o hanno vissuto

❖ in questo modo spiegano la loro distribuzione attuale.

Filogenesi tassonomica



Filogenesi degli areali



Filogenesi degli equidi

# EQUIDI

Filogenesi dei gruppi

Filogenesi degli areali

Cavallo  
ancestrale

Questa linea conduce  
al cavallo moderno.

Cavallo di Przewalski

Onagro

Asino africano

Zebra delle montagne

Zebra di Grevy

Zebra delle pianure

Origine  
nordamericana

I cavalli andarono incontro  
a speciazione quando  
si spostarono dall'Asia all'Africa.

La speciazione  
delle zebre ebbe luogo  
interamente in Africa.

Asia centrale

Asia mediorientale  
e centrale

Africa settentrionale

Africa sudoccidentale

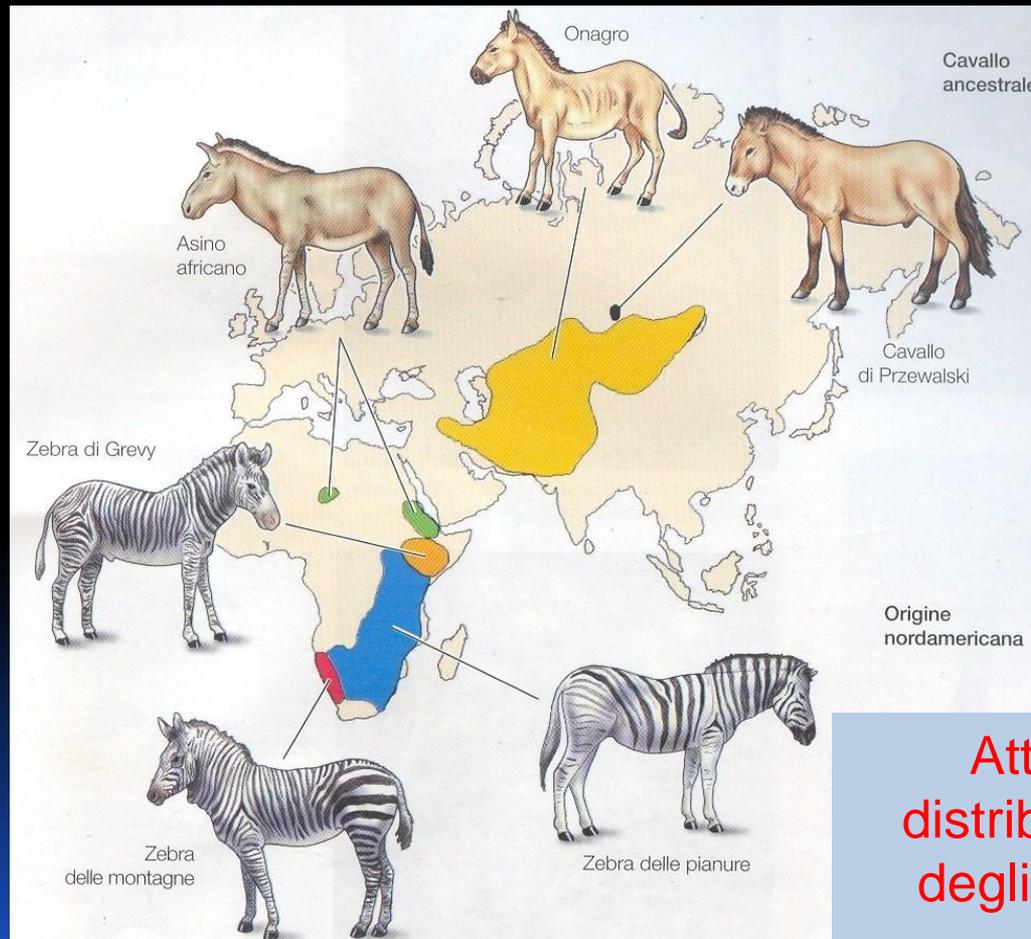
Africa orientale

Africa orientale  
e meridionale

3,9 3 2 1 0

Milioni di anni fa

# Con la filogenesi degli areali i biogeografi spiegano la distribuzione attuale degli organismi



**Attuale  
distribuzione  
degli equidi**

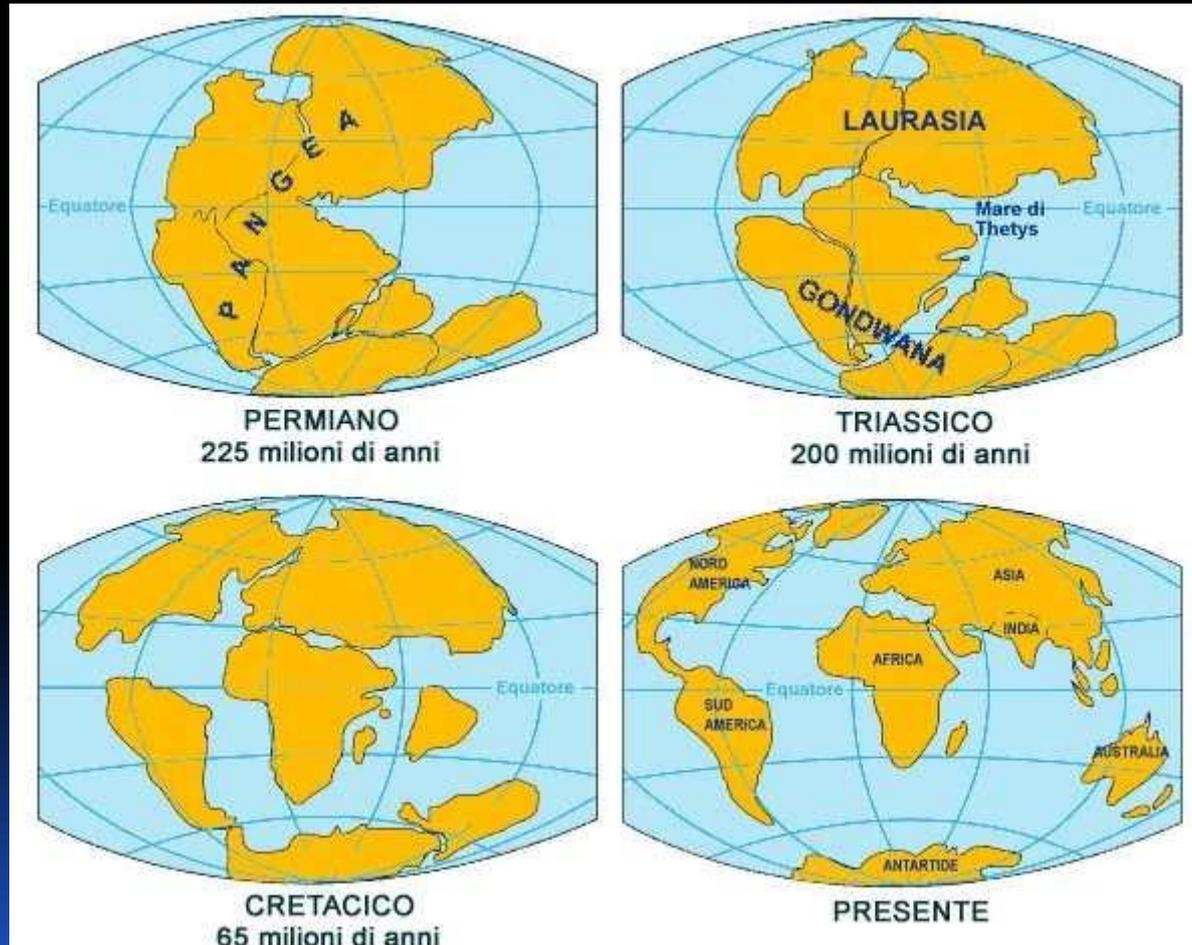
Principali fattori su cui si basa la biogeografia: teorie dinamiche

# *Deriva di continenti*

- Fino alla metà dell'Ottocento si pensava che sulla Terra i continenti non avessero mai occupato posizioni diverse dalle attuali.
- Grazie alla teoria della deriva dei continenti di Wegener (1912), si raccolsero prove e si immaginarono i movimenti delle masse continentali nel tempo.
- Gli antenati di organismi che oggi vivono separati da enormi distanze e barriere geografiche (ad esempio oceani) potevano essere stati presenti sulle masse continentali quando erano ancora parte della Pangea.

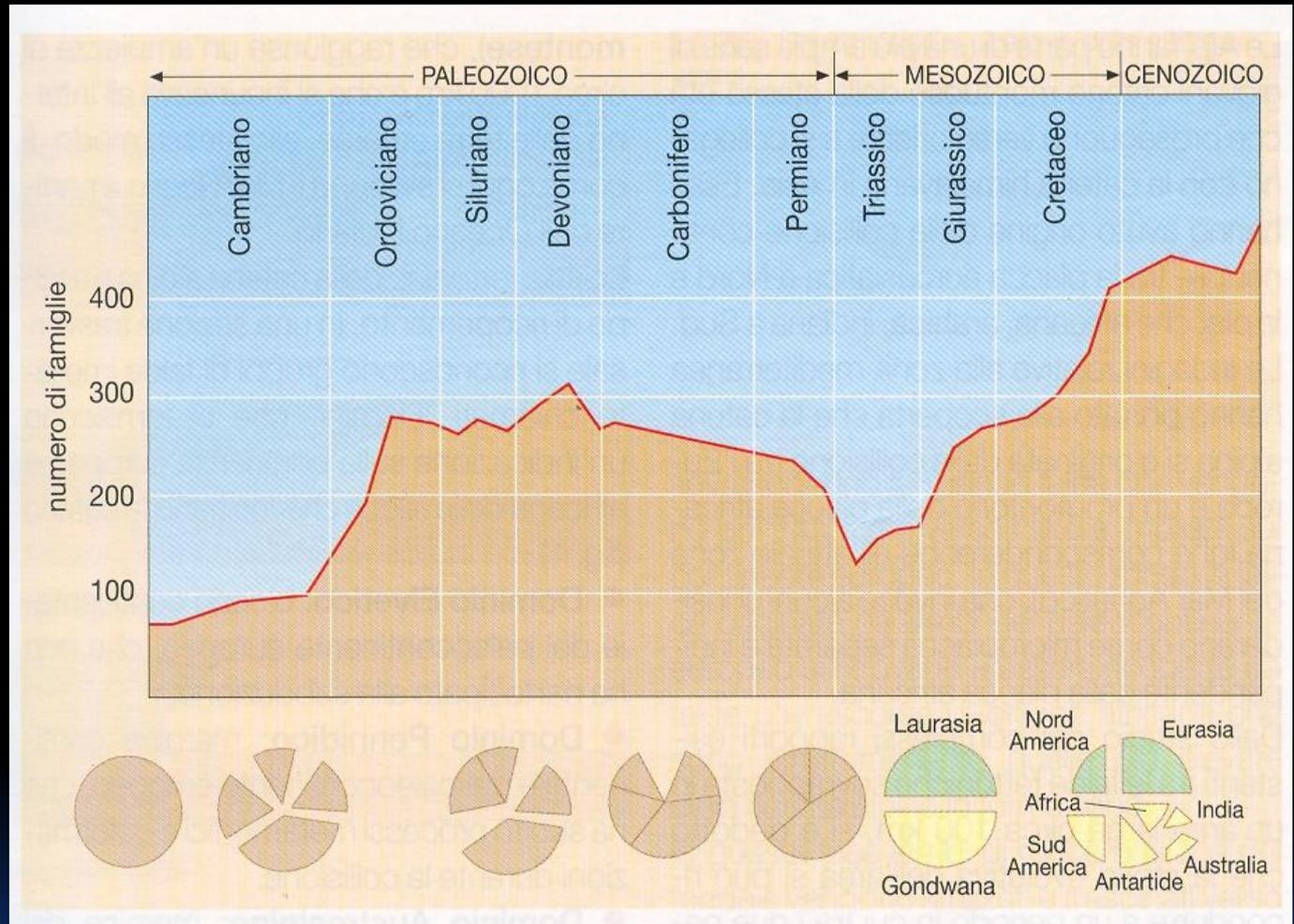
• Frammentazione della Pangea → formazione di oceani → separazione di organismi → speciazione → aumento di biodiversità

• Collisione dei continenti → aumento della competizione → estinzioni → diminuzione di biodiversità



# Dinamismi geologici e biologici sono in relazione

Variazione del numero di famiglie di invertebrati in relazione al tempo geologico e allo stato delle masse continentali



La separazione continentale favorisce lo sviluppo di altre specie

Principali fattori su cui si basa la biogeografia: teoria delle isole

# TEORIA DELLA BIOGEOGRAFIA DELLE ISOLE

Mac Arthur e Wilson (1967) spiegarono perché le isole oceaniche ospitano meno specie rispetto ad aree sulla terraferma delle stesse dimensioni.

Contributo della teoria è l'aver dimostrato la componente sperimentale e applicativa della biogeografia ad es. per stimare l'ampiezza di una riserva per proteggere una o più specie o capire quanto un'area possa essere ricolonizzata dopo un evento distruttivo.

**1 L'immigrazione di nuove specie in un'isola comporta**

**l'estinzione di specie già presenti sulla stessa isola**

**2 Defaunizzazione sperimentale di un'isola**

# IMMIGRAZIONE DI NUOVE SPECIE



## MAGGIORE PROBABILITA' DI ESTINZIONE

### Perché?

le popolazioni delle specie insulari sono in genere molto più piccole e quindi soggette a:

-**Effetto Allee**: a basse densità di popolazione il tasso di mortalità può essere più alto del tasso di natalità (a causa di difficoltà di accoppiamento, maggiore esposizione alla predazione, distruzione della struttura sociale della popolazione);

-**“Inbreeding”** cioè accoppiamento tra individui tra di loro imparentati che porta al deterioramento genetico della popolazione e quindi alla diminuzione di sopravvivenza e fertilità;

- Forte influenza di varianti imprevedibili: condizioni meteorologiche, intervento dell'uomo, variazione dell'habitat naturale, arrivo di nuove popolazioni dal continente etc.

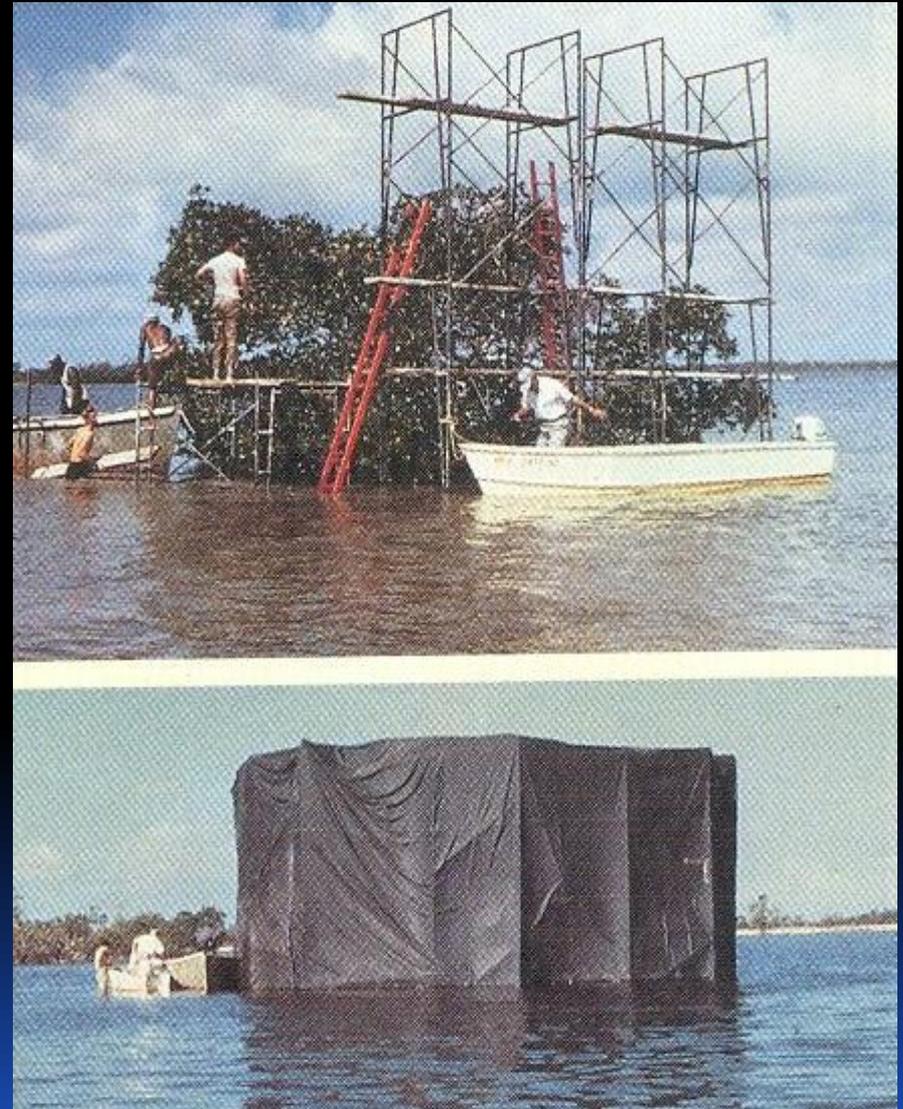
# ESPERIMENTO DI DEFAUNIZZAZIONE DI UN'ISOLA

**IOTESI** Le isole defaunizzate verranno ricolonizzate rapidamente fino a possedere lo stesso numero di specie che avevano prima della defaunizzazione

**METODO** Circondando diverse piccole isole con impalcature, esse possono essere coperte e suffumigate per rimuovere tutti gli artropodi. I ricercatori poi contano e monitorano gli artropodi man mano che questi ricolonizzano le isole

**RISULTATI** Ricolonizzazione rapida, velocità di ricolonizzazione inferiore sull'isola più remota

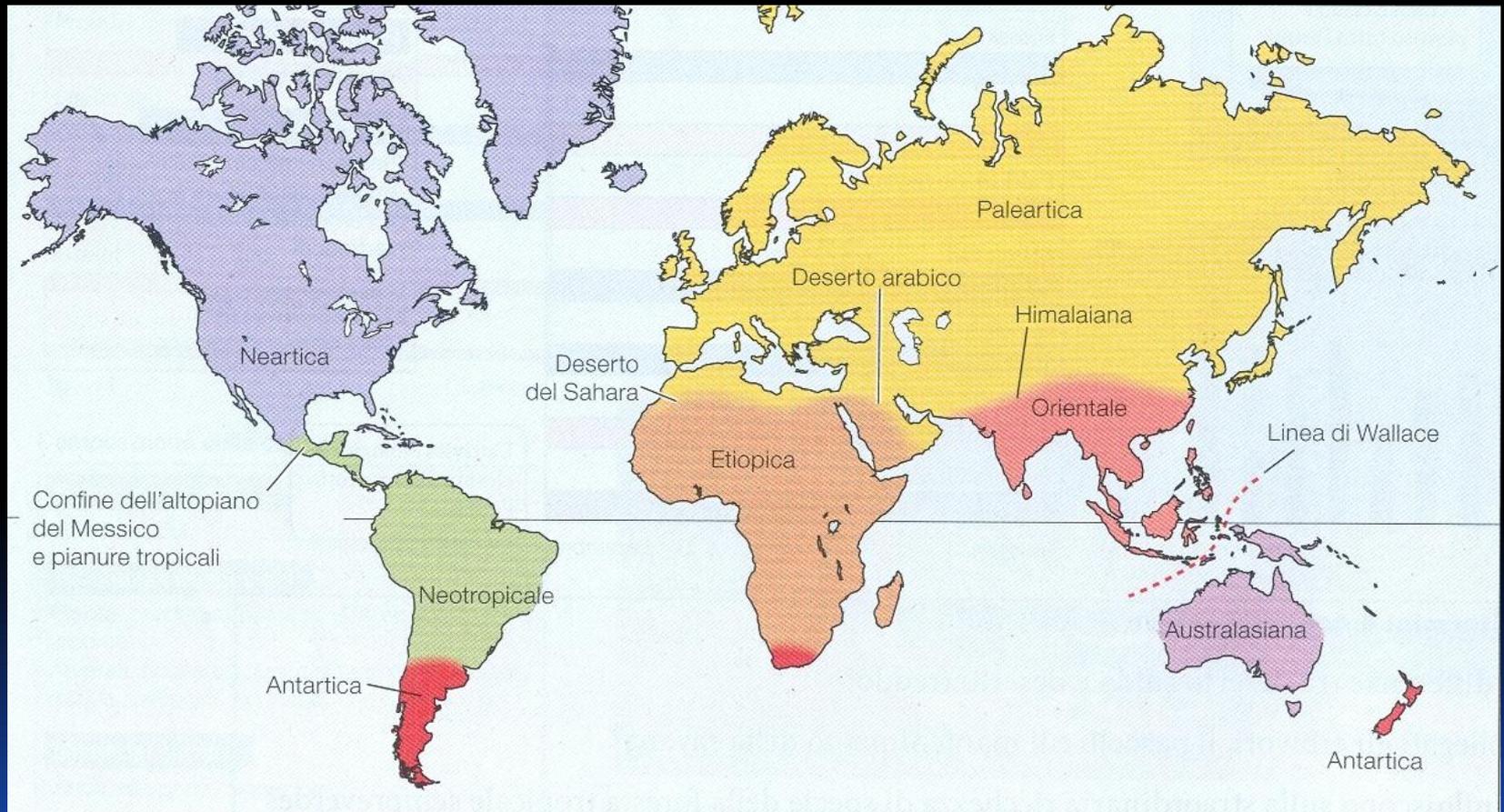
**CONCLUSIONI:** un'isola può sostenere la presenza di un certo numero di specie all'equilibrio



# Le regioni biogeografiche

- Il criterio di differenziazione è il biota: il complesso della flora , della fauna e dei microrganismi tipici delle diverse macroaree del mondo
- **si distinguono regioni biogeografiche** terrestri, oceaniche e d'acqua dolce.
- I confini delle regioni biogeo terrestri sono stabiliti lungo quella linea ideale dove la composizione in specie cambia in modo drastico su brevi distanze.

# REGIONI BIOGEOGRAFICHE TERRESTRI

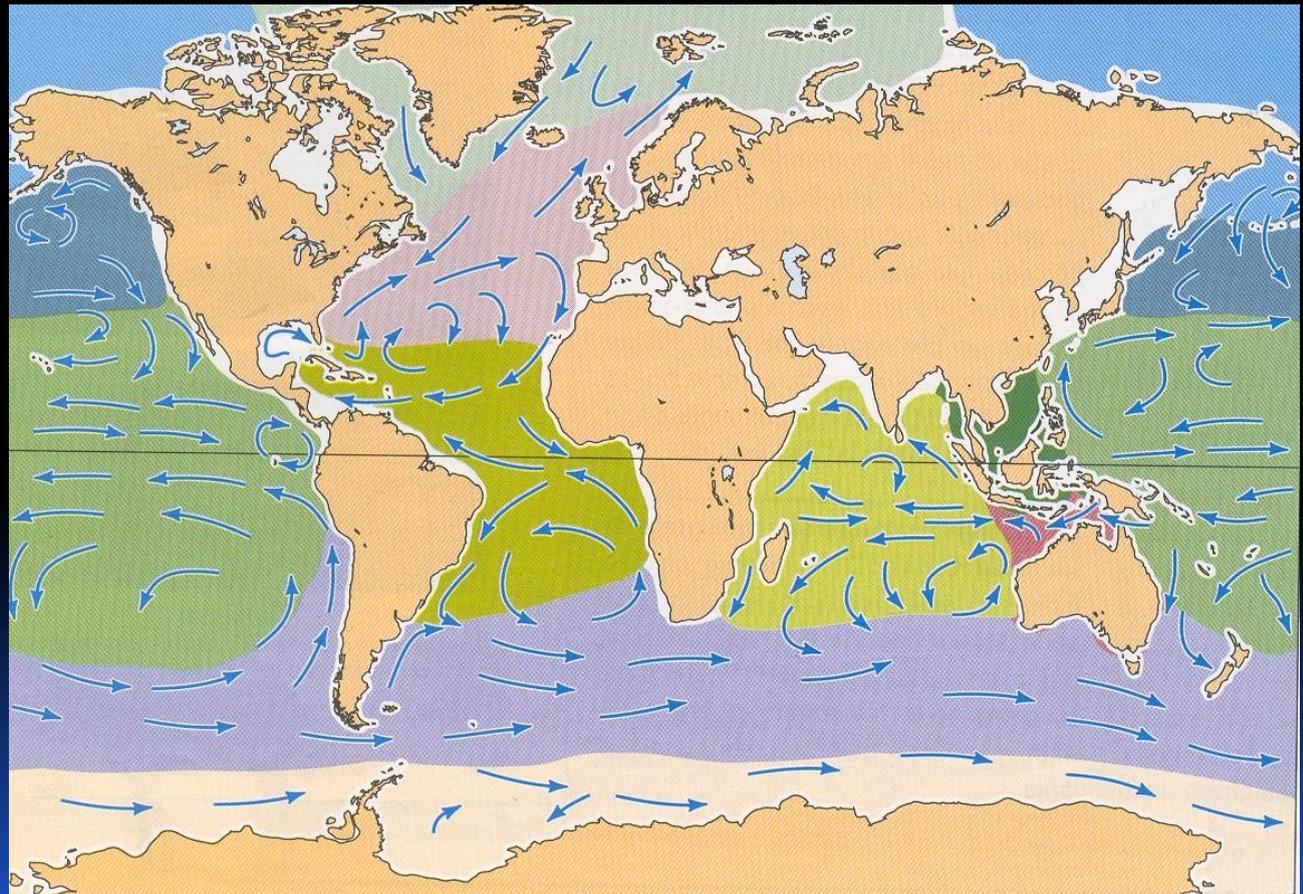


# Le regioni biogeografiche oceaniche

Sono determinate principalmente dalle **correnti**

ma anche da variazioni di

- temperatura dell'acqua
- salinità
- disponibilità di cibo



Gli ambienti di acqua dolce possono  
essere divisi in  
**bacini fluviali e bacini lacustri**

- Sono discontinui ma ad elevata biodiversità

**Acque dolci superficiali: 2,5 % dell'acqua terrestre**

**Specie acquatiche**

**di acque dolci superficiali: 10% delle specie acquatiche**

## La successione ecologica

❖ è il fenomeno attraverso cui diverse comunità si succedono le une alle altre in una certa area nel corso del tempo

### Successione ecologica

#### PRIMARIA:

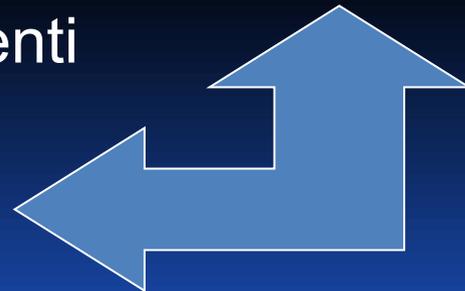
L'ecosistema rimane indisturbato per un certo periodo di tempo e si stabilizza raggiungendo una condizione di climax.

### Successione ecologica

#### SECONDARIA:

-L'ecosistema preesistente viene alterato o distrutto da incendi o disboscamenti da parte dell'uomo.  
-Il processo si completa generalmente in **150/200 anni**

I tempi dell'evoluzione degli ambienti fisico-sedimentari sono anche di **decine di milioni di anni**



# Ripercussioni rapide sulla dinamica degli ambienti

## BIOACCUMULO:

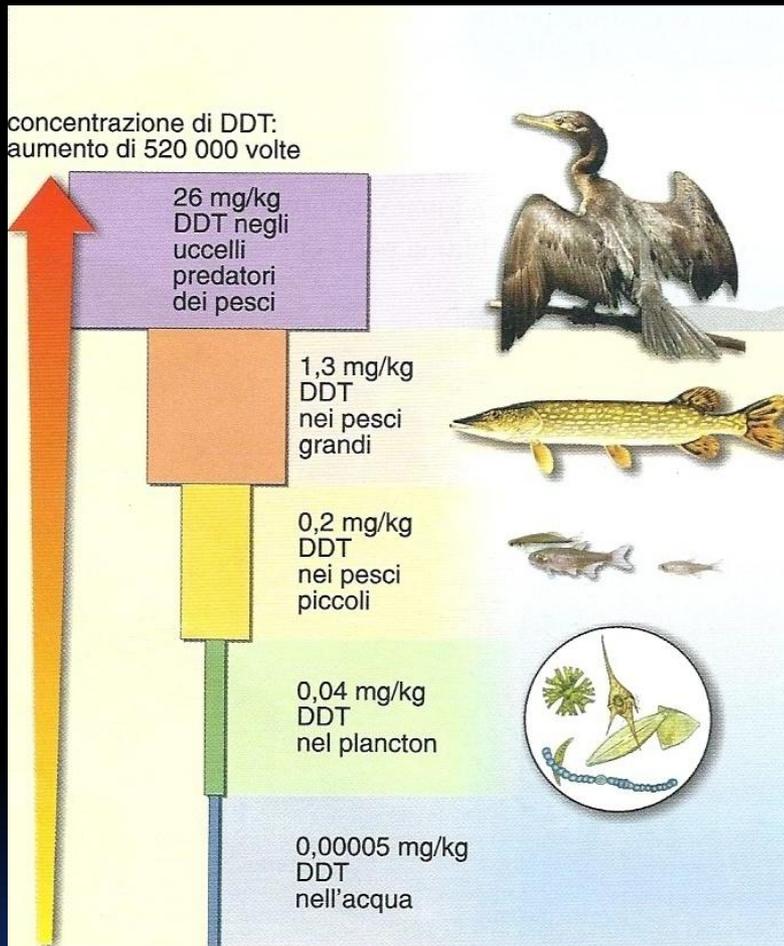
fenomeno per cui sostanze tossiche chimicamente stabili vengono assorbite da organismi viventi depositandosi nei loro tessuti senza venire espulse.

## AMPLIFICAZIONE BIOLOGICA:

processo che porta a una concentrazione crescente di sostanze tossiche negli organismi consumatori attraverso il sistema delle catene alimentari.

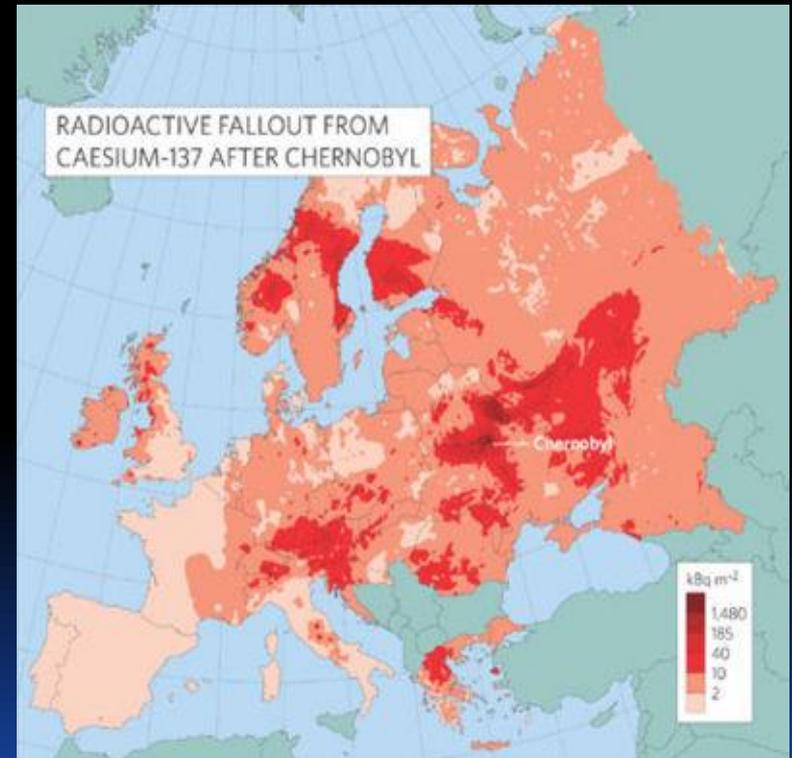


# ESEMPI



Processo di bioaccumulo  
del DDT nella catena  
alimentare

1986, Chernobyl, Ucraina:  
nube tossica di cesio-137



Nel **SISTEMA TERRA** le dinamiche interconnesse di **litosfera, atmosfera e biosfera** in centinaia di milioni di anni si sono evolute in una rete di cause-effetti in cui oggi l'attività umana, in qualsiasi sfera si eserciti, può essere determinante per gli scenari globali futuri.

# Correlazione dei principali eventi della storia della Terra

I limiti di periodi che indicano cambiamenti litosferici, atmosferici o biosferici a scala globale coincidono anche se le cause di tali cambiamenti sembrano anche essere esterne al pianeta

