

Università di Trieste  
Corso di Laurea Geologia  
A.A. 2019/20

Paleontologia  
con elementi di micropaleontologia  
Prof. Carlo Corradini

# Paleoecologia

L'**ECOLOGIA** prende in considerazione:

**A** - i processi biologici dell'ambiente;

**B** - i parametri chimico-fisici dei sistemi ecologici, dal sistema individuo-ambiente fino ai livelli gerarchici più elevati (biocenosi e biosfera);

**C** - i fattori che regolano la distribuzione e l'abbondanza degli organismi nei diversi ambienti.

## Paleoecologia

Ecologia del passato

(colloca gli eventi evolutivi in un contesto paleoambientale)

## RELAZIONI TRA BIOLOGIA, PALEONTOLOGIA E PALEOECOLOGIA

### **BIOLOGIA:**

chiarisce i meccanismi del processo evolutivo

### **PALEONTOLOGIA:**

fornisce la documentazione storica del processo evolutivo

### **PALEOECOLOGIA:**

colloca gli eventi evolutivi in un contesto paleoambientale

## PALEOECOLOGIA

La **paleoecologia** è la branca della paleontologia che studia gli organismi fossilizzati e le tracce fossili del passato **per riconoscere il loro ambiente di vita e ricostruire gli ecosistemi** presenti sulla Terra nel tempo geologico.

Studia i fossili, le relazioni reciproche fra le specie fossili identificate durante la loro vita, il loro ambiente naturale.

Lo **scopo** della paleoecologia è quello di ricostruire il modello più dettagliato possibile dell'ecosistema in base agli organismi che vengono rinvenuti entro le rocce sedimentarie.

## ECOLOGIA - PALEOECOLOGIA definizioni

### **Habitat**

Il posto dove l'organismo vive, cioè l'ambiente che soddisfa le sue necessità vitali;

### **Nicchia ecologica**

E' il ruolo degli organismi nell'ecosistema;

### **Popolazione**

Gruppi di individui della stessa specie che convivono in un certo areale ed interagiscono tra di loro in un modo maggiore che con gli altri individui delle popolazioni limitrofe della stessa specie;

### **Biocenosi**

Associazione di popolazioni di specie diverse che popolano lo stesso habitat e che interagiscono tra di loro e con l'ambiente fisico;

### **Biotopo**

E' il luogo dove la popolazione si riproduce;

### **Ecosistema**

Sistema ecologico in equilibrio (è l'unità funzionale fondamentale dell'ecologia), esprime il concetto di interazione tra ambiente fisico e ambiente biologico.

**ECOLOGIA - PALEOECOLOGIA**  
definizioni



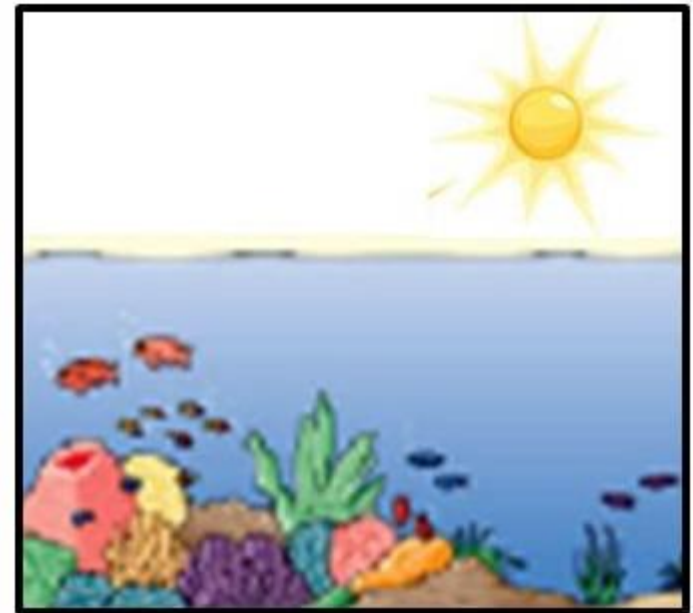
INDIVIDUO



POPOLAZIONE

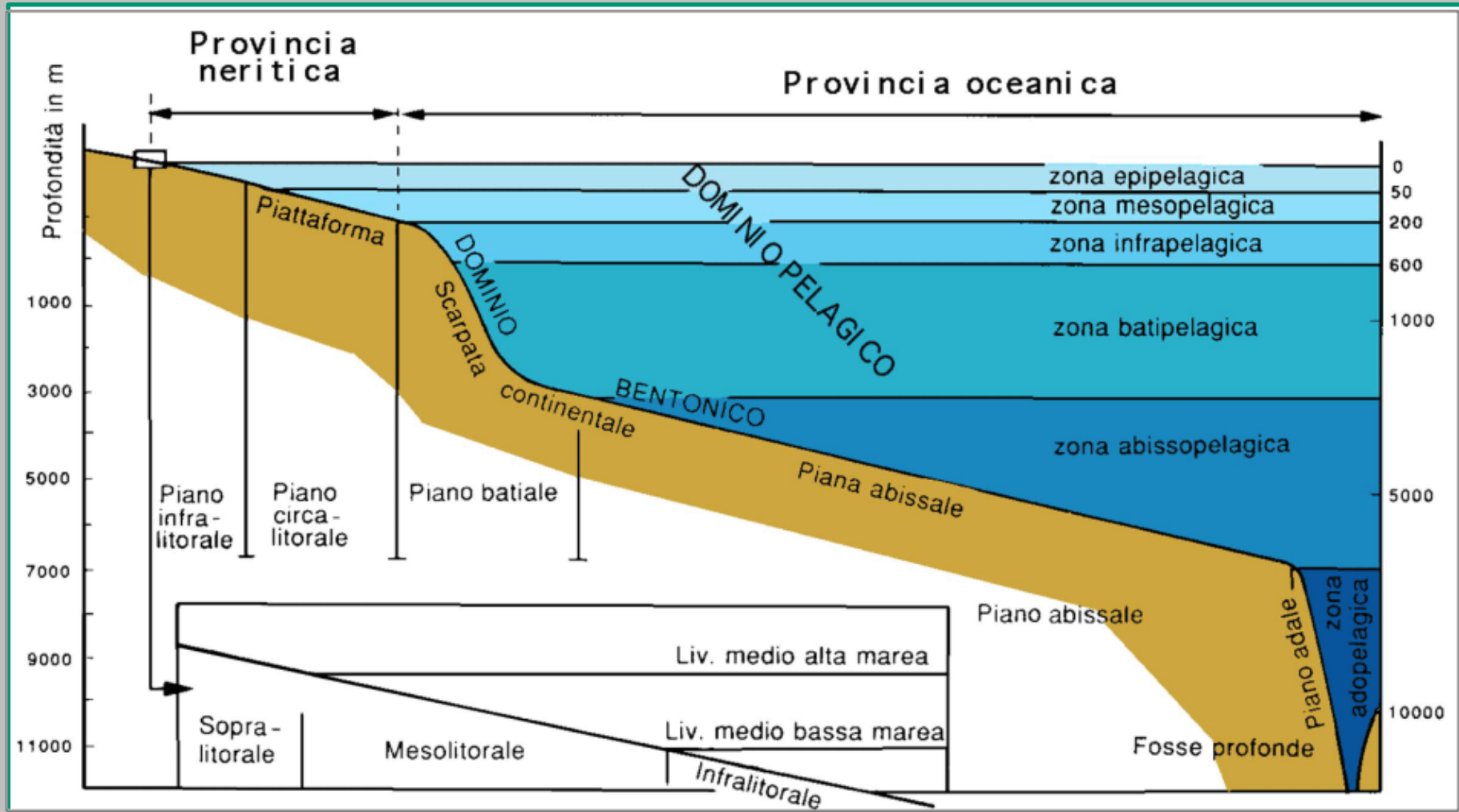


COMUNITÀ

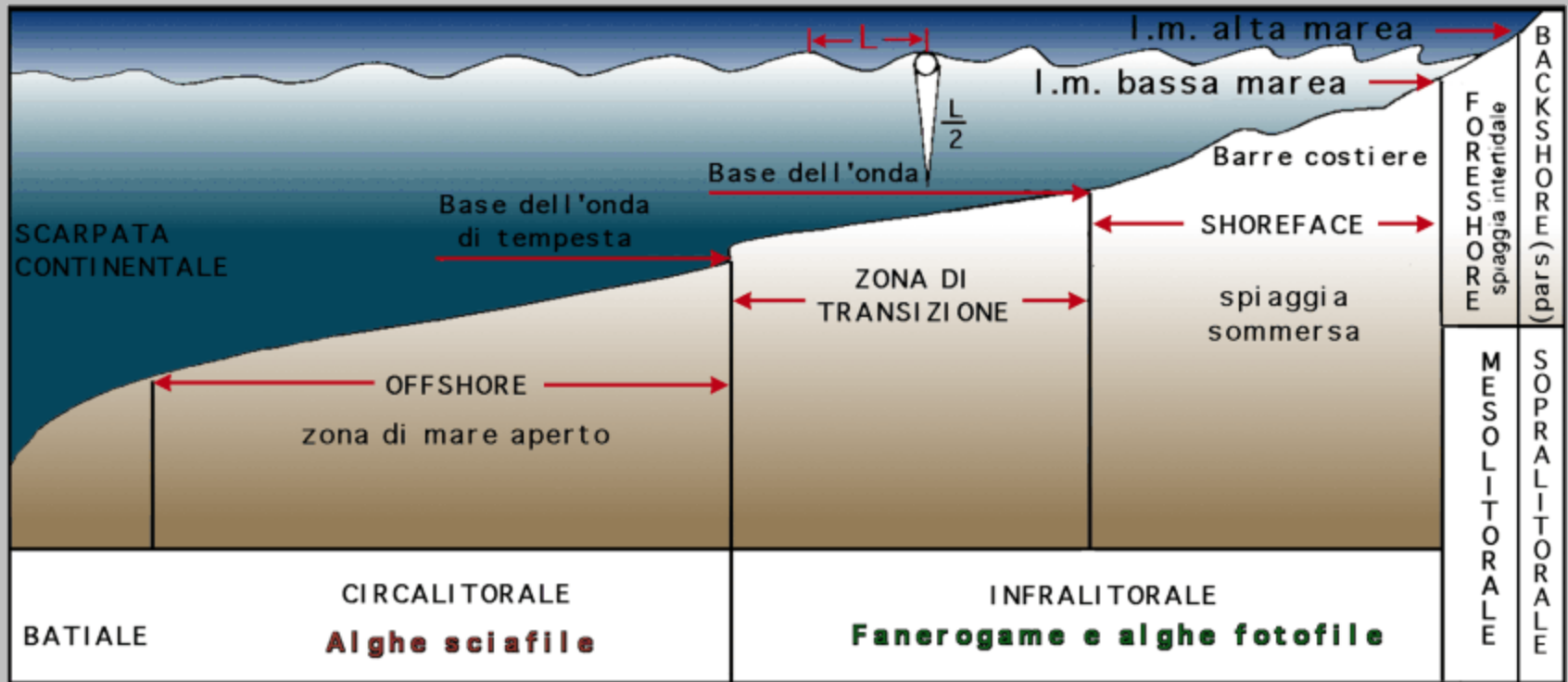


ECOSISTEMA

## SUDDIVISIONI DELL'AMBIENTE MARINO

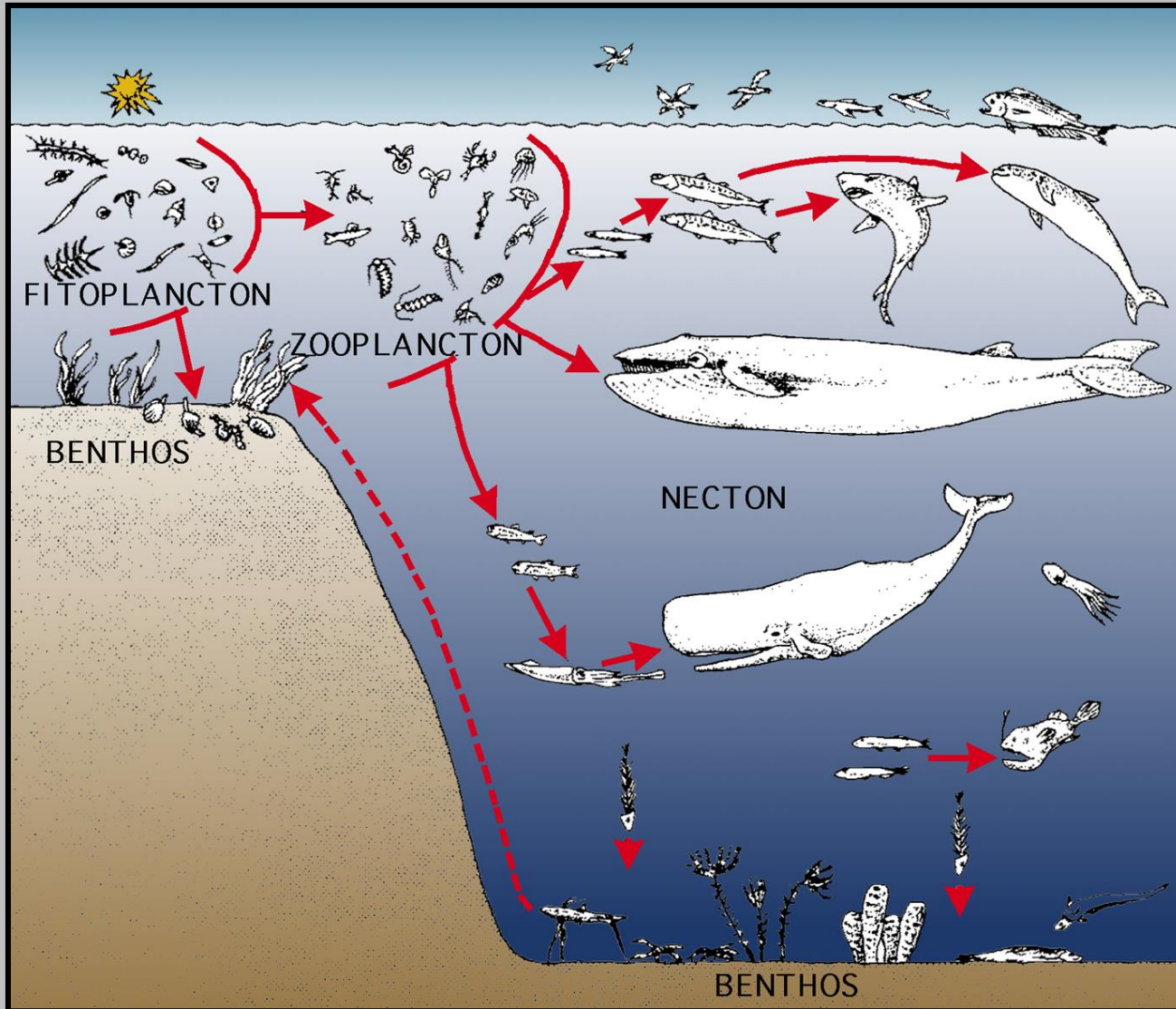


## ZONAZIONE IDRODINAMICA DEGLI AMBIENTI MARINI

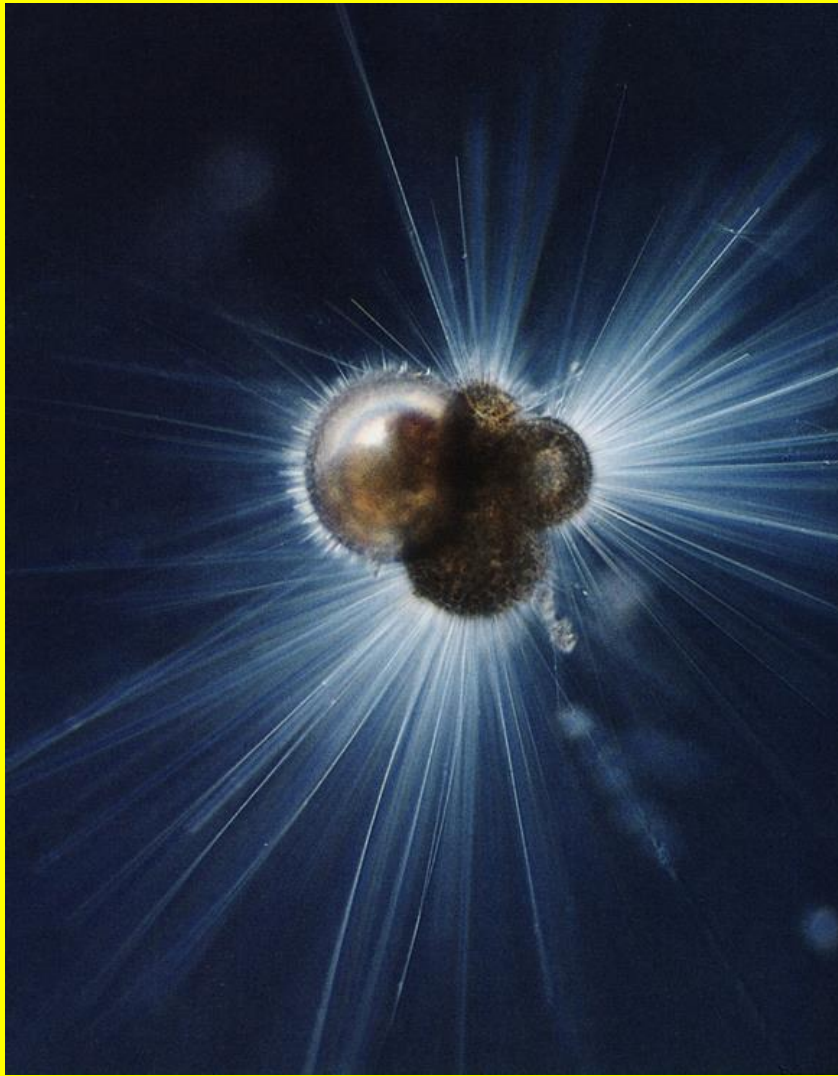




## MODI DI VITA DEGLI ORGANISMI MARINI



## MODI DI VITA DEGLI ORGANISMI MARINI - Plankton



### ZOOPLANCTON



radiolare



foraminifero



tintinnide



graptolite



pteropode

### FITOPLANCTON



coccolitofori di



dinoflagellato



silicoflagellato



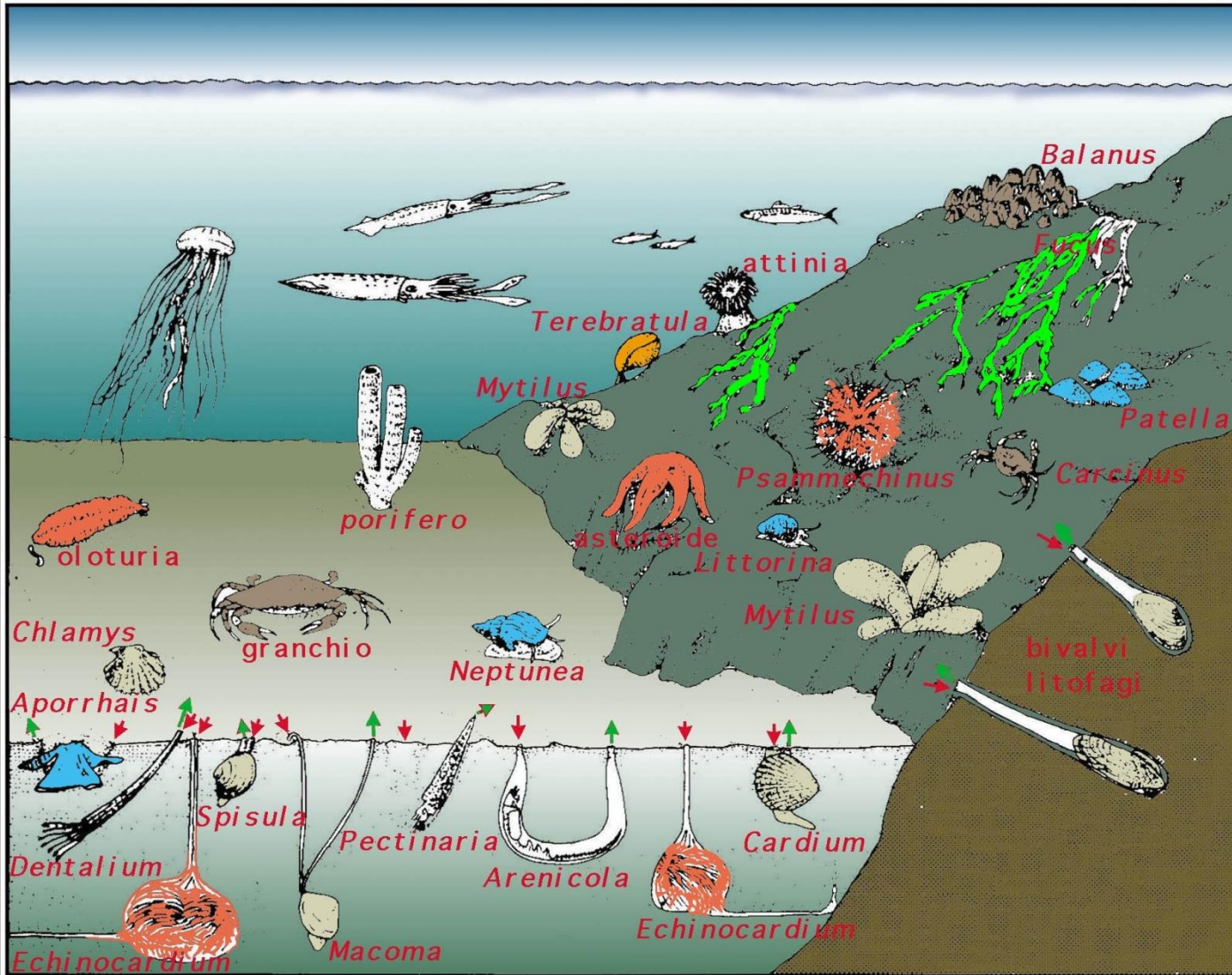
diatomea

### PSEUDOPLANCTON



Organismi fissati ad oggetti galleggianti

## MODI DI VITA DEGLI ORGANISMI MARINI - Benthos



MODI DI VITA DEGLI ORGANISMI MARINI - Benthos



Benthos mobile



MODI DI VITA DEGLI ORGANISMI MARINI - Benthos

Benthos fisso



MODI DI VITA DEGLI ORGANISMI MARINI - Benthos

Benthos infaunale



MODI DI VITA DEGLI ORGANISMI MARINI - Nekton



## CATEGORIE TROFICHE

**ERBIVORI** (brucatori, raschiatori, ecc.) utilizzano tutti i tipi di vegetali (es. Gasteropodi)

**SOSPENSIVORI** prelevano il particolato alimentare dall'acqua circostante catturandolo e trattenendolo (brachiopodi, briozoi, vermi a ventaglio ...)

**FILTRATORI** devono "trattare" tutta l'acqua che entra nella cavità branchiale tramite l'apertura o il sifone inalante (molti bivalvi)

**DEPOSITIVORI** organismi infaunali le cui fonti alimentari sono costituite dalla materia organica in decomposizione e dai batteri che prendono parte a tale processo all'interno del sedimento (scafopodi, oloturie, bivalvi, vermi)

**DETRITIVORI** prelevano il detrito alimentare sulla superficie del substrato (molti bivalvi)

**PREDATORI** organismi dotati di particolari strutture per catturare le prede (certi gasteropodi, alcuni crostacei, ecc.)

**NECROFAGI** animali che si nutrono di resti di organismi morti (alcuni gasteropodi)

**PARASSITI** vivono nutrendosi del sangue o dei tessuti di un altro organismo vivente senza determinarne la morte



## FATTORI CHE REGOLANO LA DISTRIBUZIONE DEGLI ORGANISMI MARINI

NATURA DEL SUBSTRATO

TURBOLENZA E PROFONDITA'

TEMPERATURA

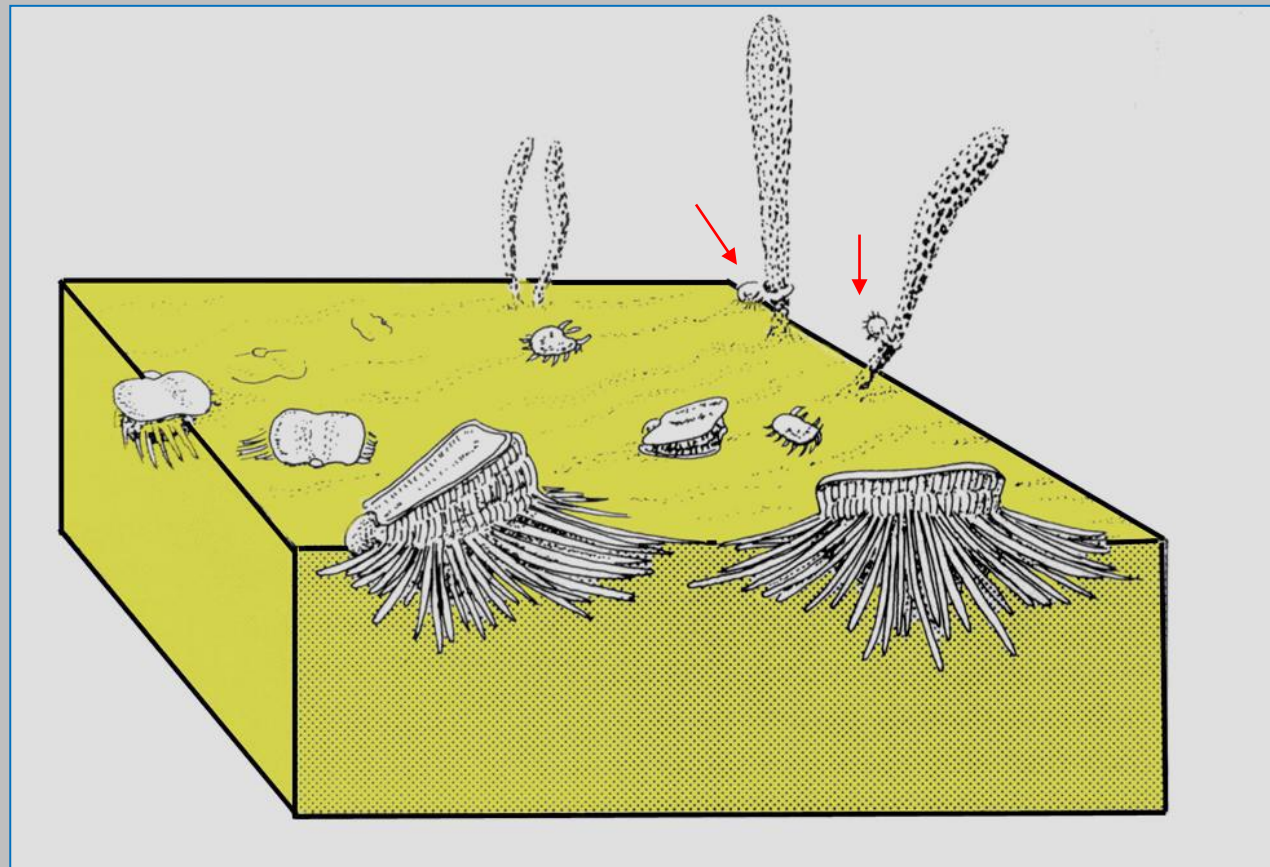
SALINITA'

TENORE DI OSSIGENO

## FATTORI CHE REGOLANO LA DISTRIBUZIONE DEGLI ORGANISMI MARINI

### NATURA DEL SUBSTRATO

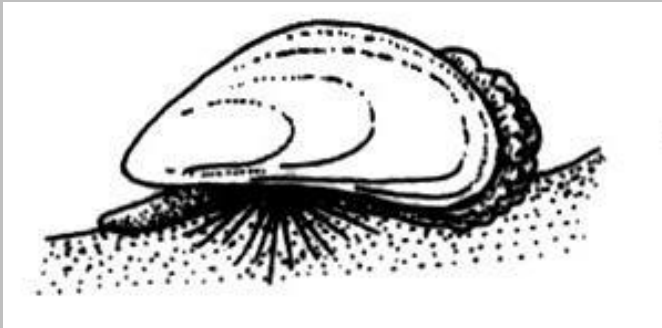
Questo brachiopode del Permiano viveva su substrato incoerente e possiede strutture per ancorarsi e/o impedire il ribaltamento; le larve (frecce rosse) si attaccavano ad alghe o ad altri organismi tramite spine cardinali



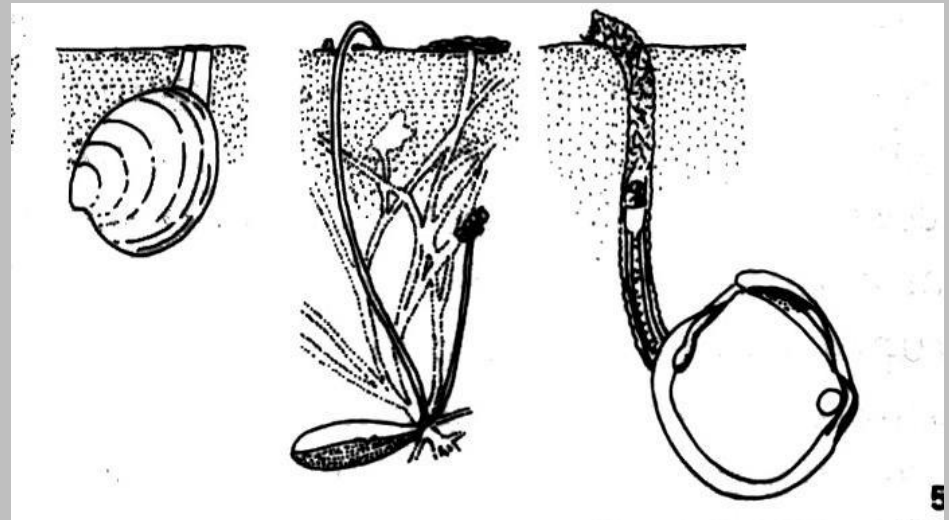
## FATTORI CHE REGOLANO LA DISTRIBUZIONE DEGLI ORGANISMI MARINI

### NATURA DEL SUBSTRATO

I bivalvi presentano diverse morfologie della conchiglia a seconda del modo di vita; il loro studio può quindi dare interessanti indicazioni paleoecologiche.



Specie epifaunali con bisso vivono in superficie o semiaffondate e filtrano l'acqua, hanno quindi necessità di un substrato solido e di correnti.



Specie sifonate infaunali necessitano di substrati molli

## FATTORI CHE REGOLANO LA DISTRIBUZIONE DEGLI ORGANISMI MARINI

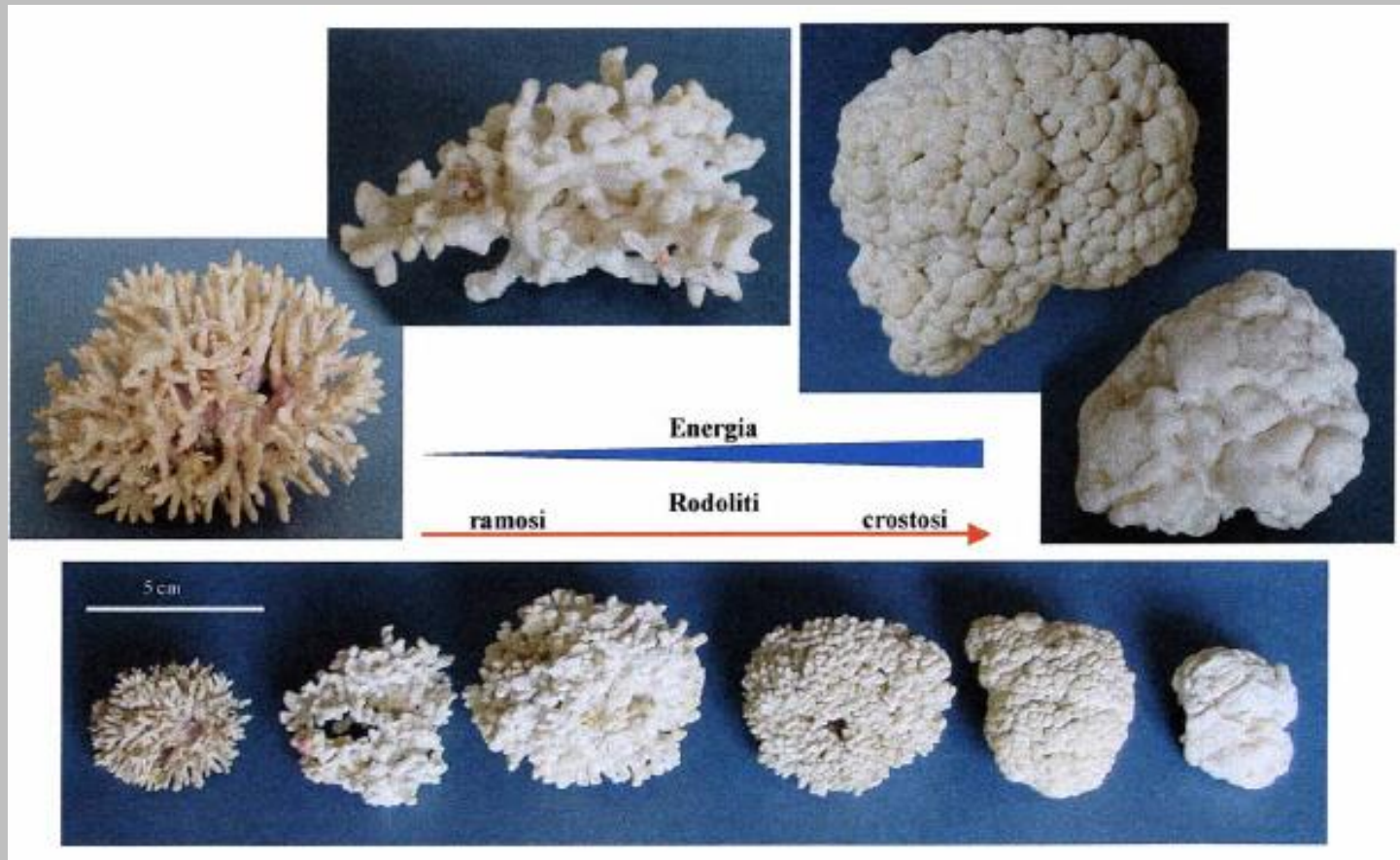
### TURBOLENZA E PROFONDITA'

I principali parametri che cambiano con la profondità sono

- Luce
- Pressione
- Energia dell'acqua

## FATTORI CHE REGOLANO LA DISTRIBUZIONE DEGLI ORGANISMI MARINI

### TURBOLENZA E PROFONDITA'

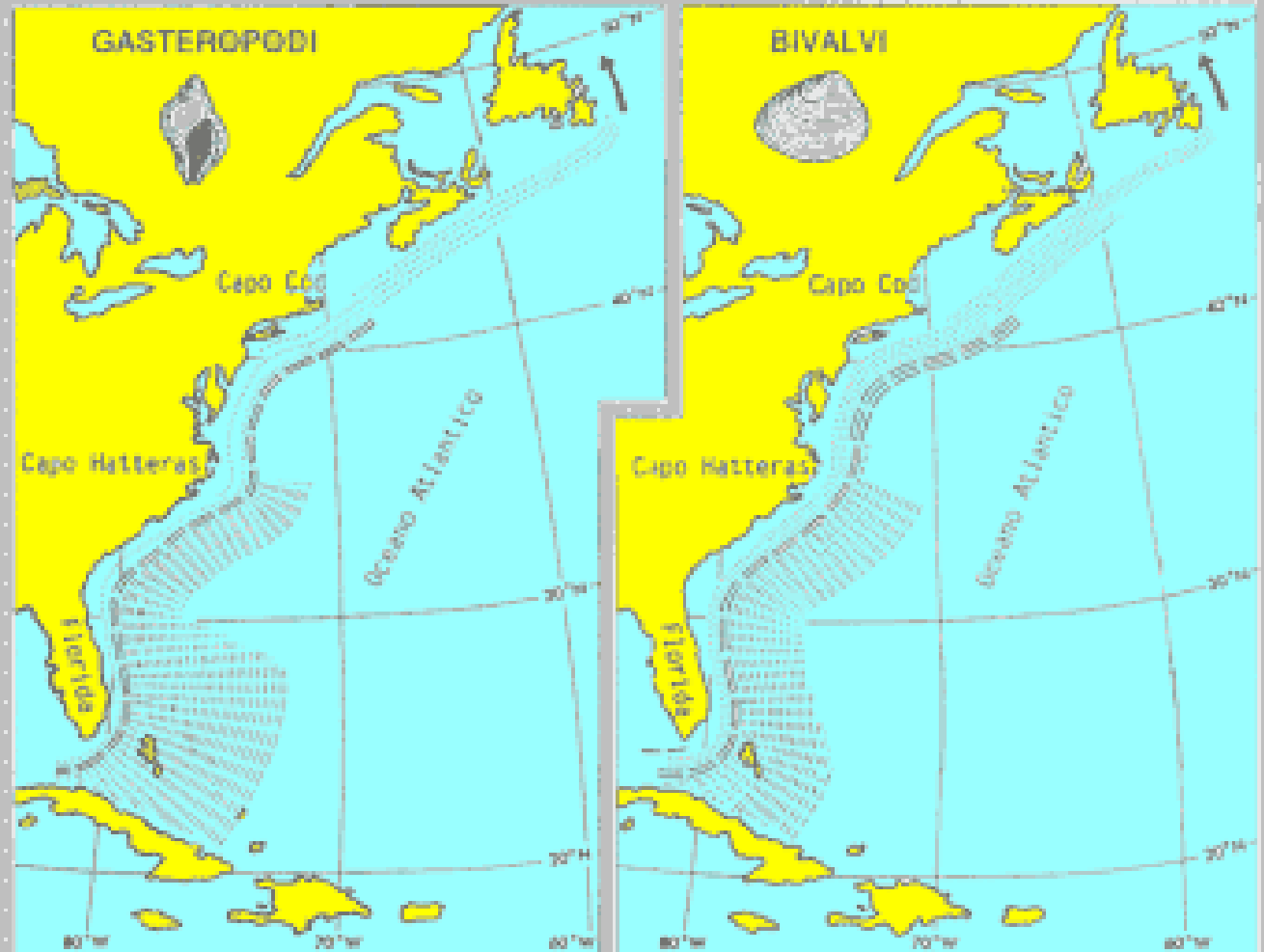


morfologie di crescita di rodoliti (alge calcaree rosse) attuali in funzione della variazione di energia idrodinamica (turbolenza).

## FATTORI CHE REGOLANO LA DISTRIBUZIONE DEGLI ORGANISMI MARINI

### TEMPERATURA

Le associazioni di gasteropodi e di bivalvi lungo la costa atlantica del Nord America cambiano con la latitudine in particolare in corrispondenza di Capo Cod (Maine) e Capo Hatteras (North Carolina), che costituiscono importanti barriere climatiche.



## FATTORI CHE REGOLANO LA DISTRIBUZIONE DEGLI ORGANISMI MARINI

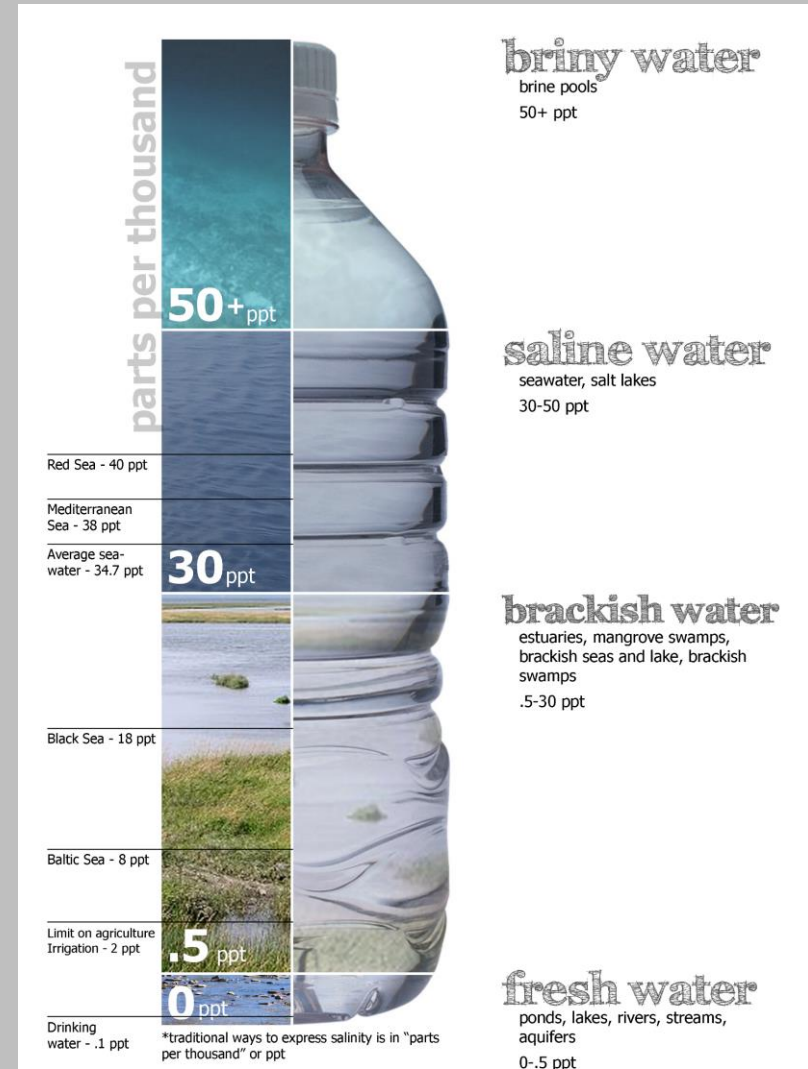
### SALINITA'

La salinità è un fattore ecologico di considerevole importanza, in grado di influenzare la tipologia di organismi che vivono in un corpo idrico.

Le acque si dividono in

Dolci	< 5 ‰
Salmastre	5 - 30 ‰
Salate	30 - 50 ‰
Ipersalate	> 50 ‰

La salinità è un fattore ecologico di considerevole importanza, in grado di influenzare la tipologia di organismi che vivono in un certo ambiente.



## FATTORI CHE REGOLANO LA DISTRIBUZIONE DEGLI ORGANISMI MARINI

### **SALINITA'**

Il mare ha una salinità media di circa 35‰

**Stenoalini:** organismi che non sopportano le variazioni di salinità;

**Eurialini:** organismi in grado di vivere in un ampio intervallo di salinità;

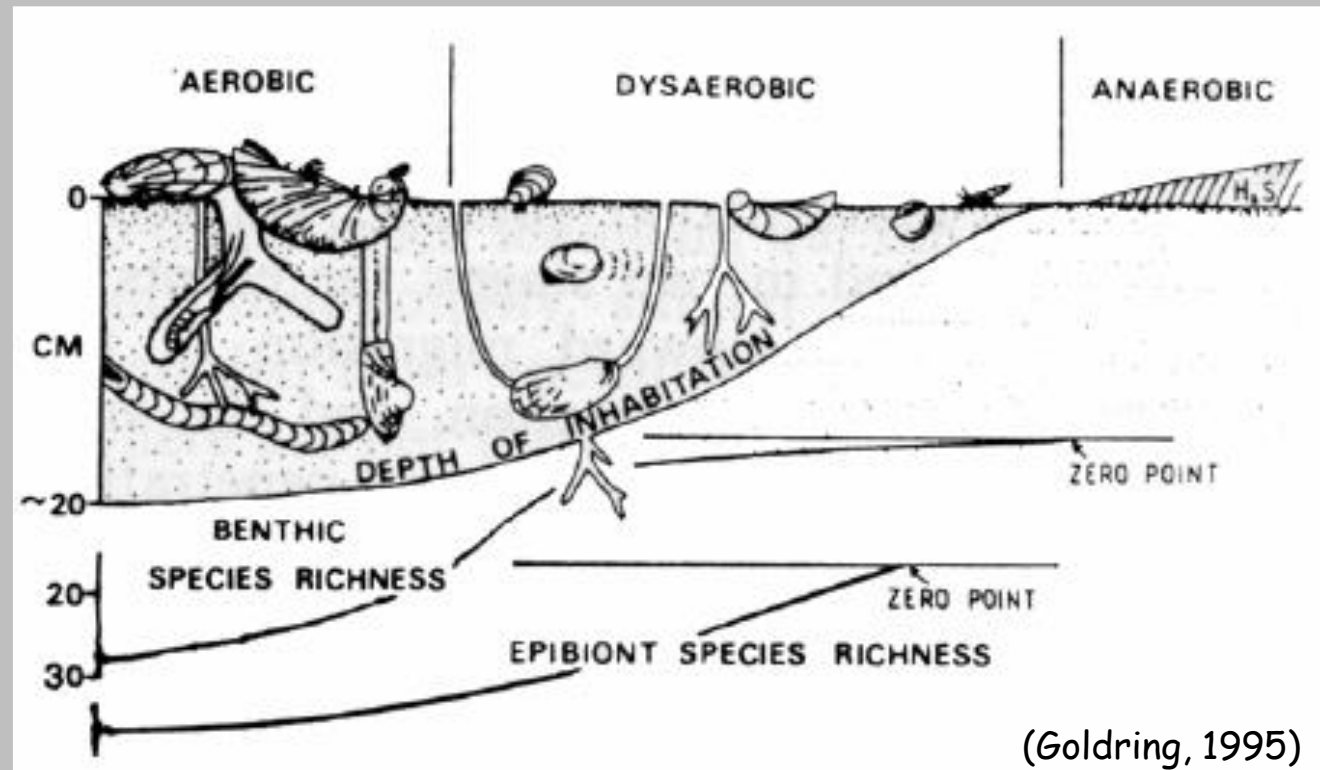
**Alofili:** organismi (prevalentemente batteri) in grado di vivere in condizioni ipersaline.



## FATTORI CHE REGOLANO LA DISTRIBUZIONE DEGLI ORGANISMI MARINI

### TENORE DI OSSIGENO

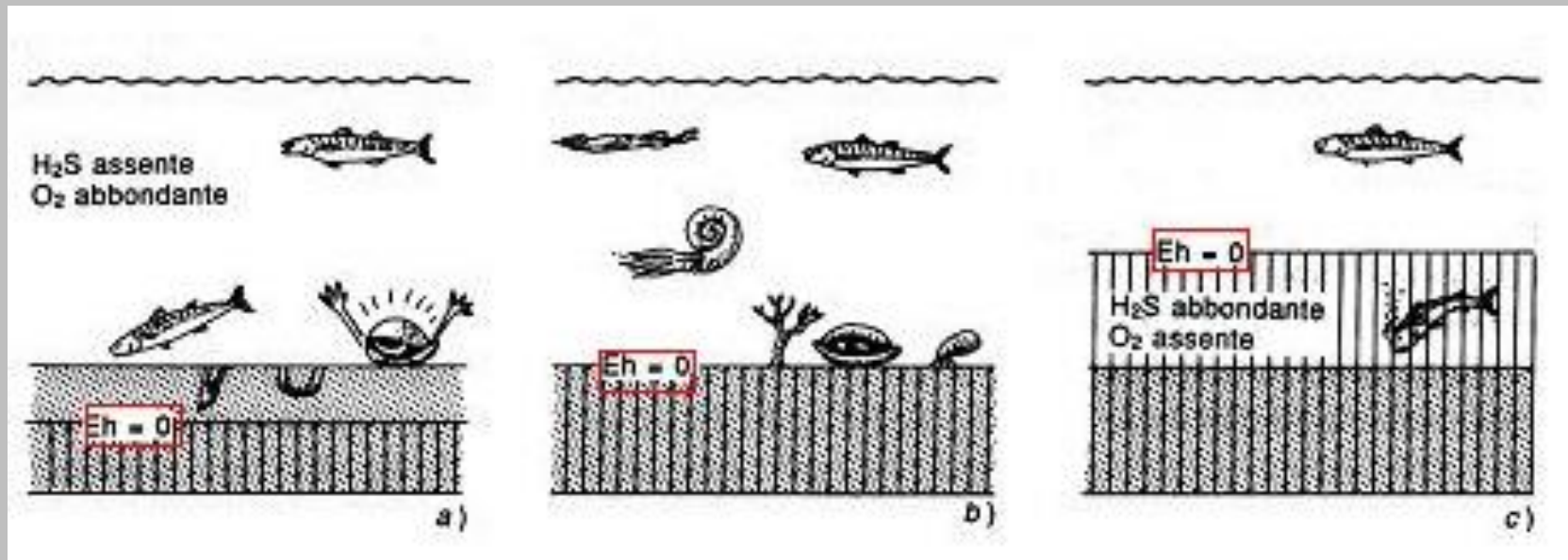
Il grado di ossigenazione è un forte fattore limitante per la distribuzione delle forme viventi.



## FATTORI CHE REGOLANO LA DISTRIBUZIONE DEGLI ORGANISMI MARINI

### TENORE DI OSSIGENO

Il grado di ossigenazione è un forte fattore limitante per la distribuzione delle forme viventi.



## Dall'attuale al FOSSILE

### Biocenosi

Associazione di popolazioni di specie diverse che popolano lo stesso habitat e che interagiscono tra di loro e con l'ambiente fisico.

### Tanatocenosi

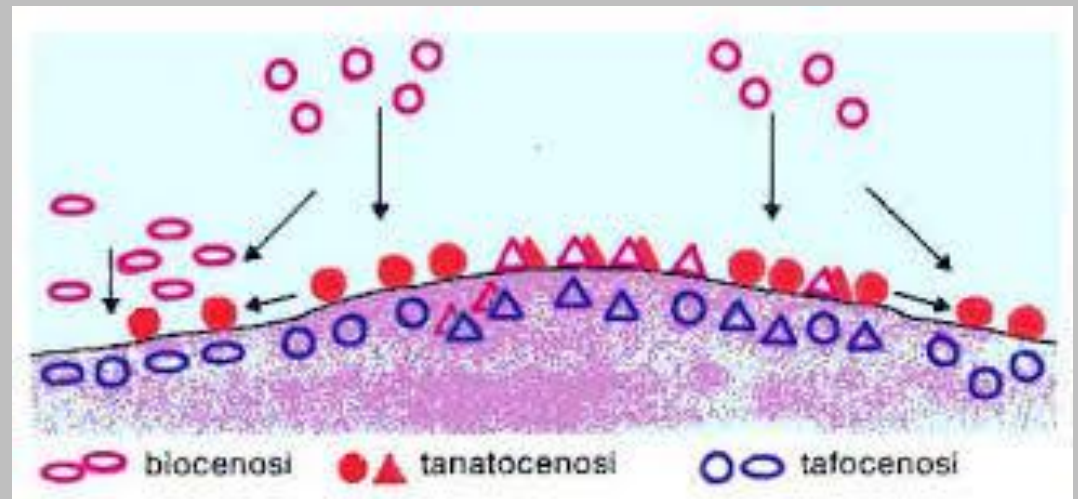
In biologia, insieme di organismi morti presenti in una determinata area. La tanatocenosi è composta da elementi rappresentanti una parte della biocenosi, e da elementi che sono giunti nell'ambiente dopo morti, trasportati attivamente o passivamente

### Tafocenosi

Associazione di organismi seppelliti dal sedimento

### Orictocenosi

Associazione fossile conservata nella roccia sedimentaria.



## Dall'attuale al FOSSILE

Associazione di organismi viventi  
(corrispondente ad una biocenosi  
o a parte di essa)

Tanatocenosi

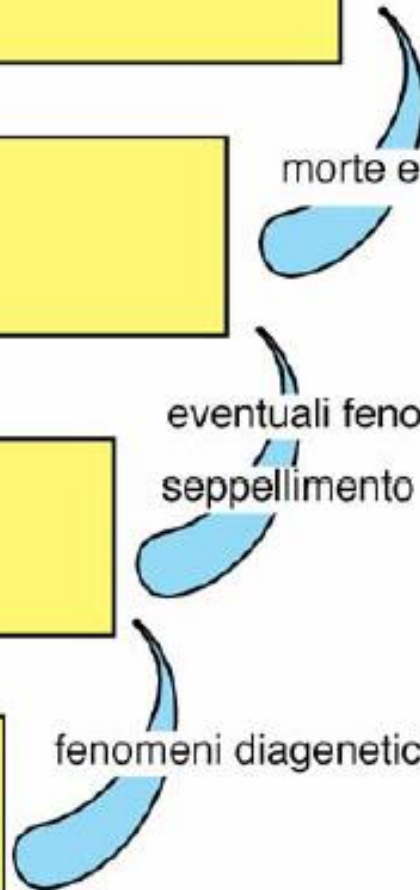
morte e processi di necrolisi

Tafocenosi

eventuali fenomeni di trasporto  
seppellimento

Associazione fossile  
o  
orictocenosi

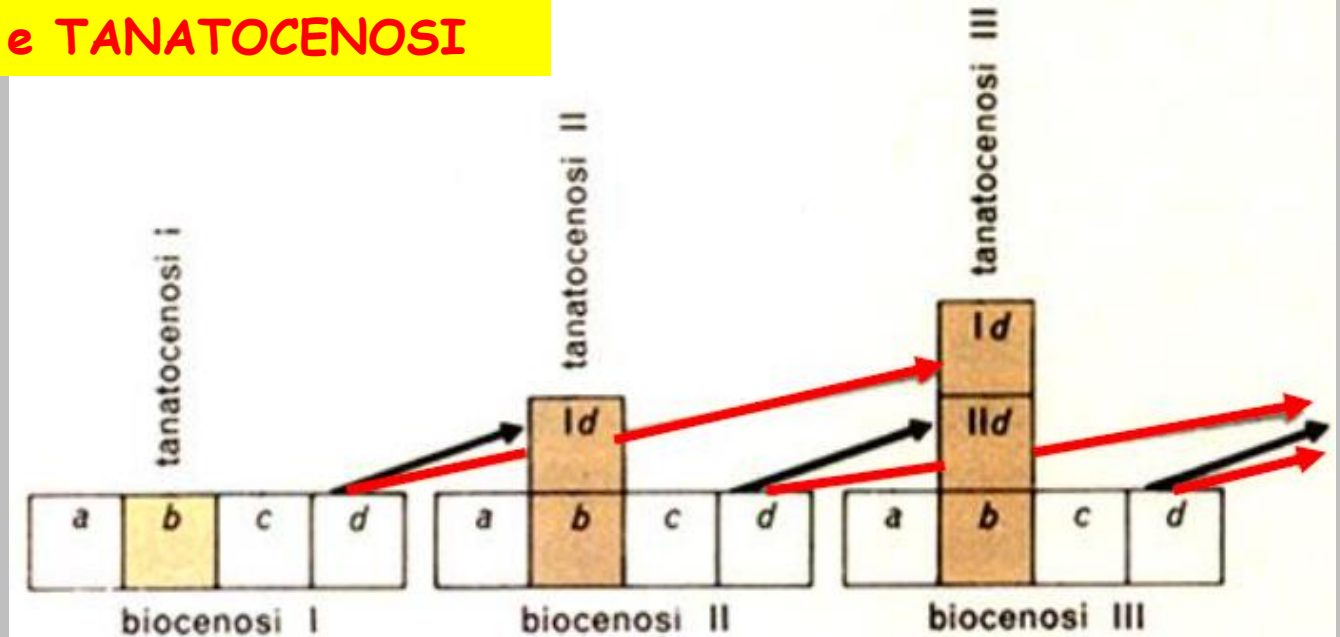
fenomeni diagenetici



## Dall'attuale al FOSSILE

### BIOCENOSI e TANATOCENOSI

Gli elementi che costituiscono una biocenosi si possono dividere in quattro gruppi, in funzione della sorte che hanno avuto.

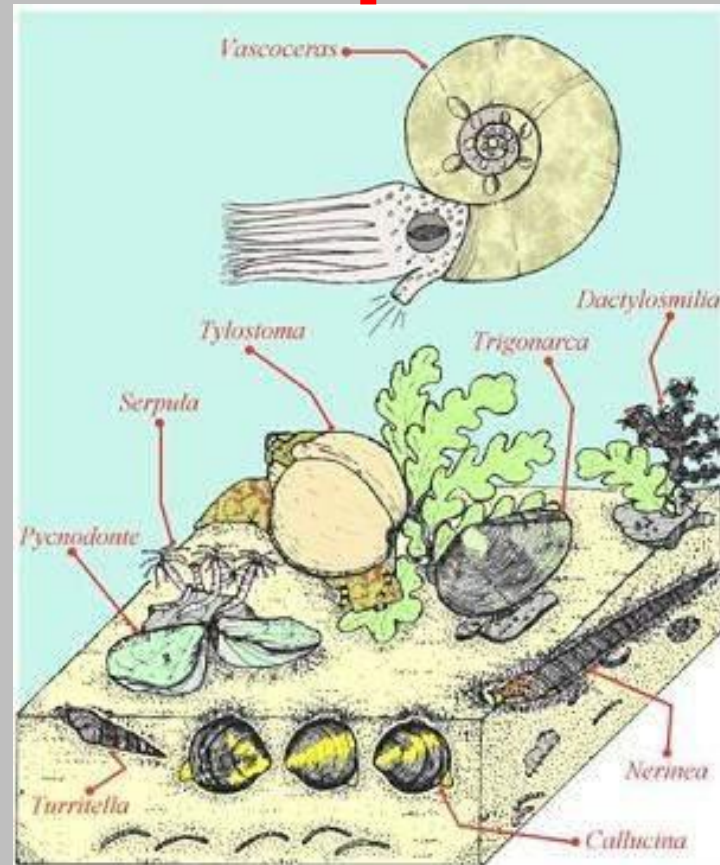


- scompare senza lasciare traccia nel luogo ove è morta,
- resta fossilizzata in situ;
- viene trasportato via scomparendo senza lasciare traccia
- viene trasportato restando fossilizzato altrove.

La parte (d) non si mantiene necessariamente unitaria, ma durante il trasporto può suddividersi e venir distribuita tra tanatocenosi diverse. Inoltre, in una tanatocenosi può mancare interamente l'elemento d (tanatocenosi autoctona), o al contrario l'elemento b (tanatocenosi alloctona).

Dall'attuale al FOSSILE

BIOCENOSI, TANATOCENOSI, ASSOCIAZIONE FOSSILE



## STUDI PALEOECOLOGICI

Gli studi paleoecologici devono integrare:

- Le relazioni tra organismi viventi e ambiente dedotte dall'ecologia
- La documentazione fossile
- L'analisi sedimentologica

E contestualizzare l'analisi nello spazio (paleogeografia) e nel tempo (biostratigrafia)

Un dato di partenza importante è lo studio dell'abbondanza assoluta e relativa

Per ottenerla si opera un conteggio degli esemplari.

## STUDI PALEOECOLOGICI

Un dato di partenza importante è lo studio dell'abbondanza assoluta e relativa.

Per ottenerla si opera un conteggio degli esemplari.

Secondo il tipo di roccia investigata e il tipo di successione si possono adottare tre diversi metodi:

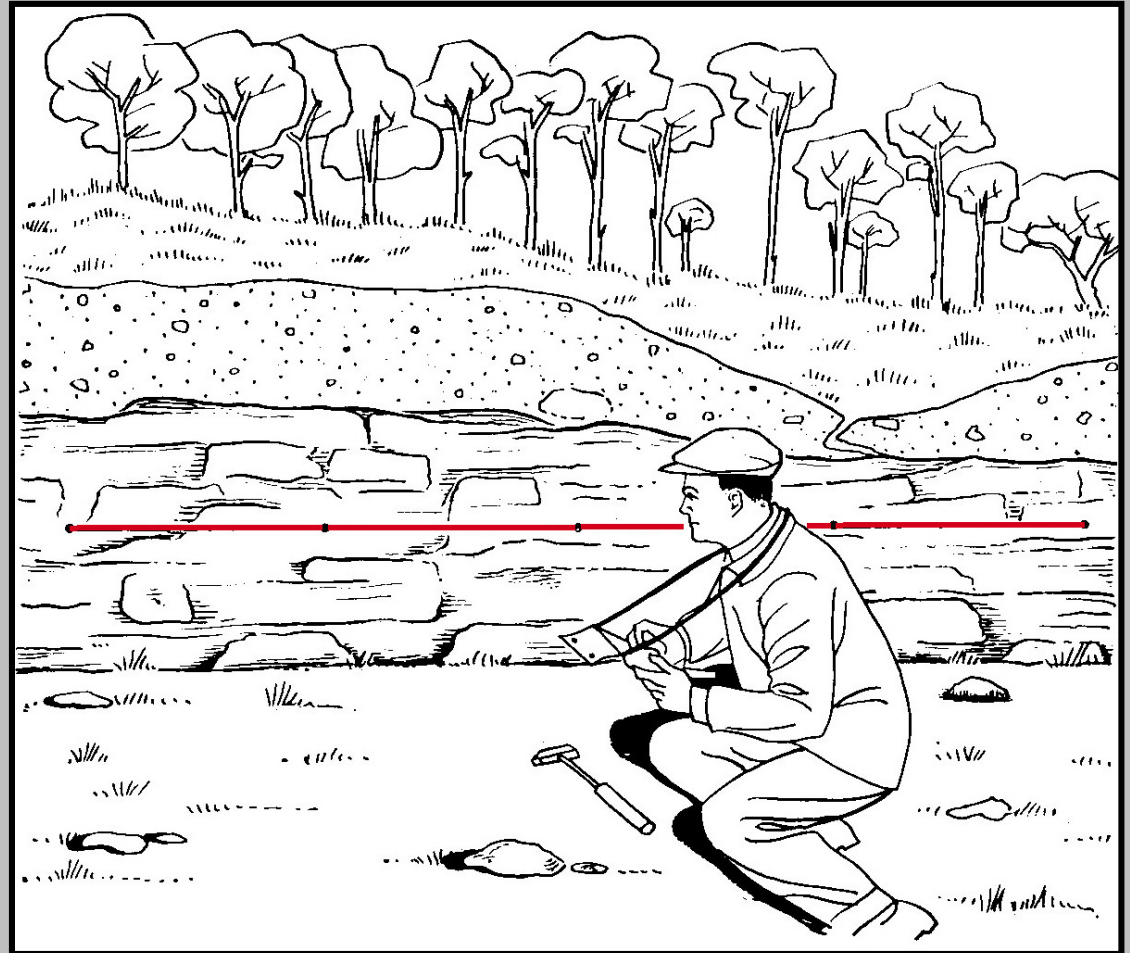
- Metodo della linea
- Metodo del quadrato
- Metodo volumetrico



## STUDI PALEOECOLOGICI

### METODO DELLA LINEA

Il metodo della linea viene utilizzato principalmente nelle sezioni verticali di rocce coerenti, non disgregabili; consiste nel contare tutti gli esemplari intersecati da una linea immaginaria, abitualmente materializzata da una corda

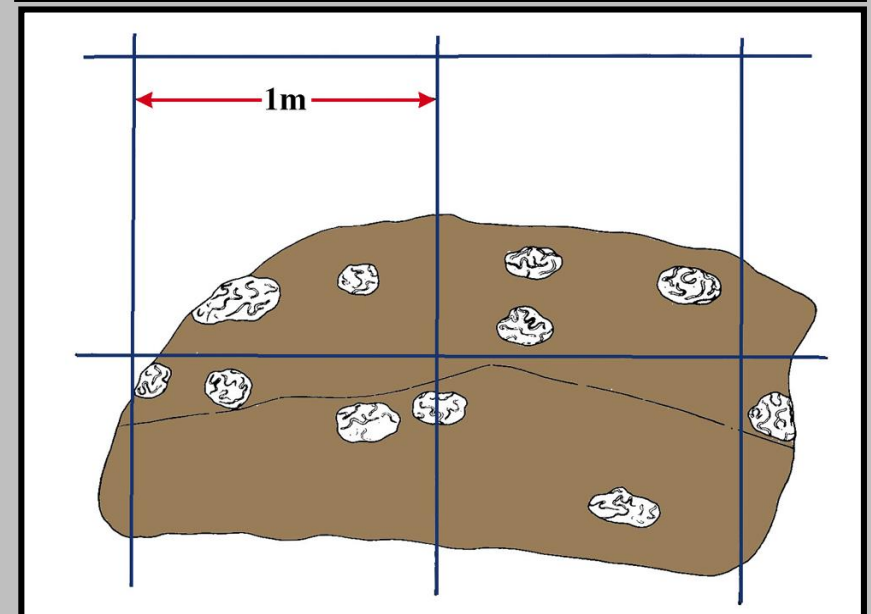
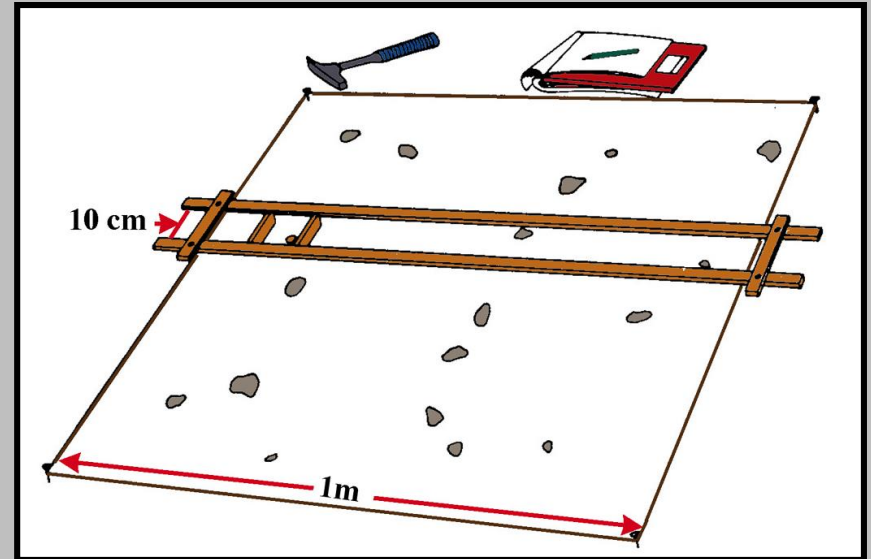


## STUDI PALEOECOLOGICI

### METODO DEL QUADRATO

Il metodo del quadrato trova applicazione negli studi paleontologici quando l'affioramento è caratterizzato da ampie superfici di strato di rocce non disgregabili.

In pratica si delimita una superficie quadrata o rettangolare e si procede al conteggio dei fossili visibili sulle superfici delimitate



## STUDI PALEOECOLOGICI

### METODO DEL QUADRATO

Esercizio pratico

Bivalvi (*Pecten*)

Brachiopodi (*Terebratula*)

Echinodermi



## STUDI PALEOECOLOGICI

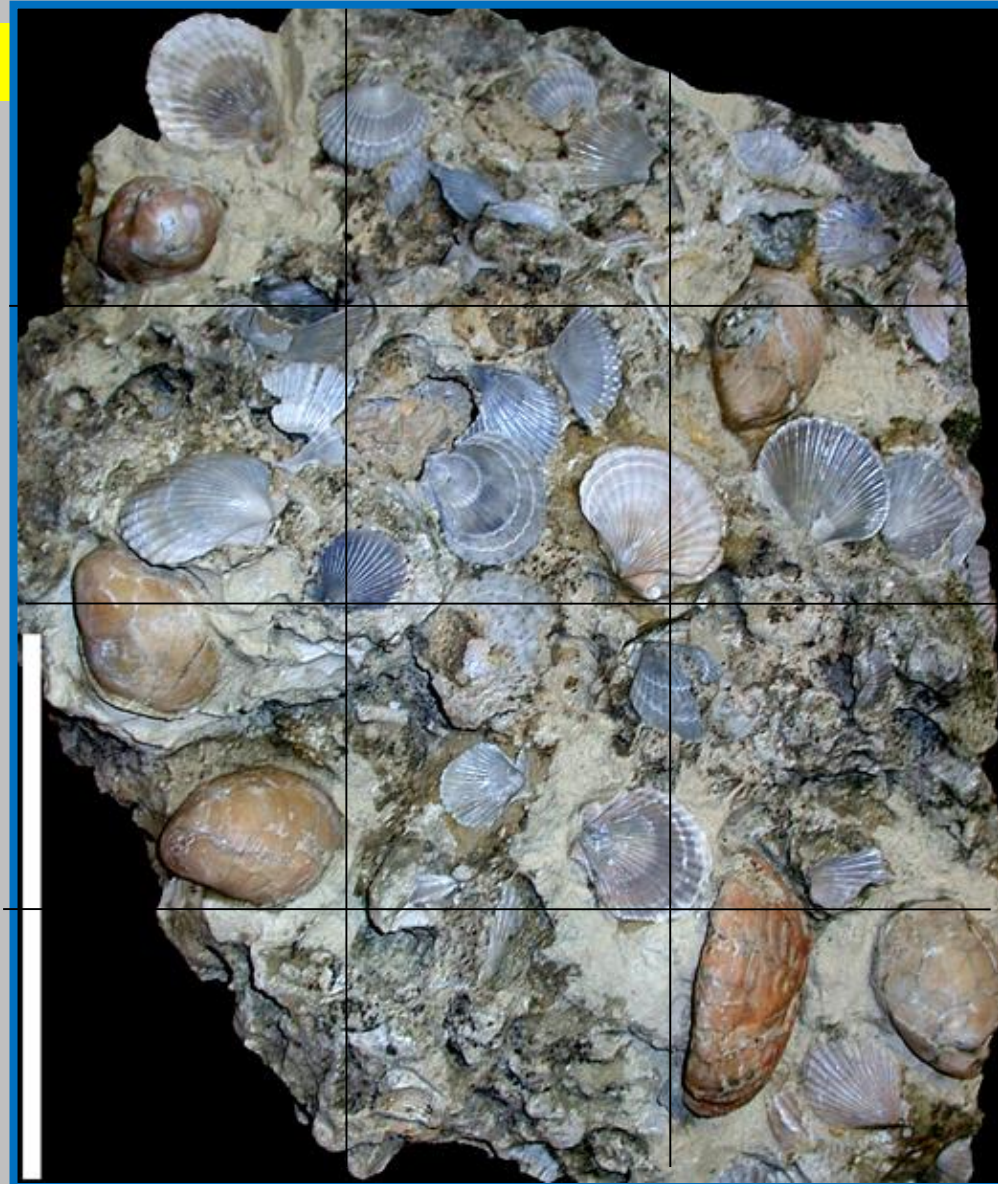
### METODO DEL QUADRATO

#### Esercizio pratico

Bivalvi (*Pecten*)  
30

Brachiopodi (*Terebratula*)  
5

Echinodermi  
1



## STUDI PALEOECOLOGICI

## METODO DEL QUADRATO

Esempio di quaderno  
di campagna

Wenlock Ls. Dudley

Bedding plane I  
Area: 20 cm. X 20 cm.

	Specimens	Fragments
Aulopora sp.	/	//
Stick bryozoan sp. A	///	///
Favosites sp.	/	///
Crinoid		///
Stick bryozoan sp. B	///	///
"Fenestella"	/	///
Indeterminate fragments		///
Sphaerirhynchia?	///	///
Simple rugose coral	/	//
Brachiopod gen. et sp. indet.		///
Atrypa reticularis	///	//
Reticulate bryozoan (not Fenestella)		/
Colonial rugose coral		///
Calymene blumenbachi		/
Leptaena rhomboidalis	///	/
Strophomenid	/	
Orthoid	/	
Stropheodontid	/	
Encrusting bryozoan	/	/
Rhynchotreta	///	
TOTAL	43	112

## STUDI PALEOECOLOGICI

### METODO DEL VOLUME

Il metodo del volume consiste nel prelievo di un campione volumetrico di roccia.

Tale metodo è indicato per gli studi di sedimenti incoerenti (argille, silt e sabbie), più raramente si può adottare nello studio di rocce ben litificate, a condizione che siano agevolmente riducibili in frantumi.