



L'ambiente abiotico



L'acqua

L'acqua

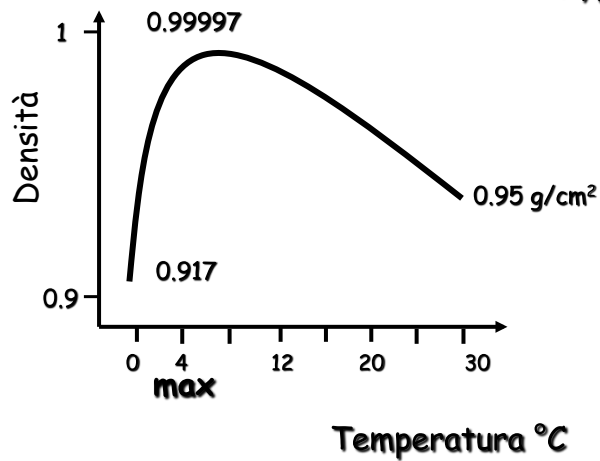
- Ha particolari proprietà termiche
- È un buon solvente per numerose classi di sostanze e composti
- È caratterizzata da tensione superficiale e capillarità
- È uno dei costituenti quantitativamente più rilevanti degli organismi viventi
- Fattore ecologico fondamentale
- È strettamente interconnesso con altri fattori ambientali (temperatura, ossigeno, ...)

Le capacità termiche

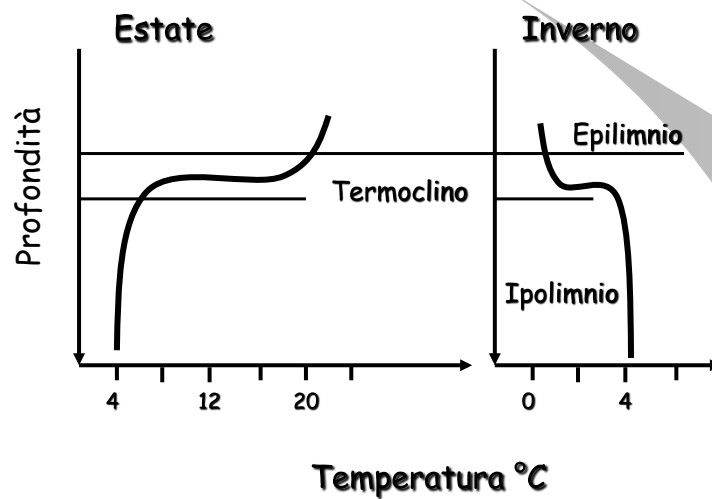
- **CALORE SPECIFICO:** quantità di energia termica (calore) necessaria ad alzare di 1°C la temperatura di 1 unità di massa di acqua ($= 1 \text{ cal/g/}^{\circ}\text{C}$)
- **CALORE LATENTE DI FUSIONE:** quantità di calore necessaria a fondere 1 unità di massa di ghiaccio ($= 80 \text{ cal/g}$)
- **CALORE LATENTE DI EVAPORAZIONE:** quantità di calore necessaria a far evaporare 1 unità di massa di acqua ($> 500 \text{ cal/g}$)
- **CONDUTTIVITÀ TERMICA:** quantità di energia termica che si trasmette per conduzione nell'unità di tempo
- **MASSA VOLUMICA (DENSITÀ):** la massa di acqua, riferita all'unità di volume

Massa volumica o densità

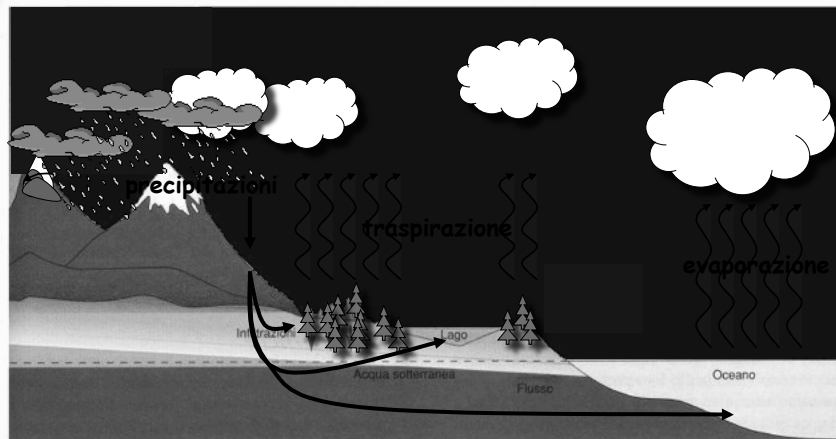
- ✓ Ghiaccio galleggia
- ✓ Acqua a 4°C va a fondo



La stratificazione termica negli ecosistemi acquatici



Ciclo dell'acqua



Tenore d'acqua (% del peso)

VEGETALI	
Apici vegetativi in crescita	91-93%
Foglie	75-85%
Tronchi	50-60%
ANIMALI	
Meduse	95-98%
Mammiferi (totale)	63-68%
" (muscolo)	75%
" (grasso)	20%
" (scheletro)	35%
Lombrico	84%
Insetti (adulti)	45-65%
" (larve)	35%

UOMO	
Alla nascita	72,5%
Adulti	66%
Anziani	45-50%
corpo vitreo dell'occhio	95%
plasma	91%
cuore e polmoni	79%
carilagine	55%
denti	10%

Nell'Uomo la perdita di
1/3 dell'acqua totale è
letale

L'acqua negli organismi

Gli organismi assumo l'acqua in diverse maniere:

- **ingestione diretta** (bevendo)
- **ingestione tramite cibo** (200g insalata = 2 bicchieri d'acqua)
- **assorbimento per via cutanea** (anfibi)
- **produzione per via chimica nei cicli metabolici**

		Organismo	Cibo
Punteruolo del grano	(<i>Sitophilus granarius</i>)	45%	10%
Punteruolo del riso	(<i>Sitophilus oryzae</i>)	50%	15-16%

L'acqua

L'acqua può scarseggiare per gli organismi anche quando è moltissima

- se si trova allo stato solido (Ghiaccio, Permafrost)
- se è molto salata.

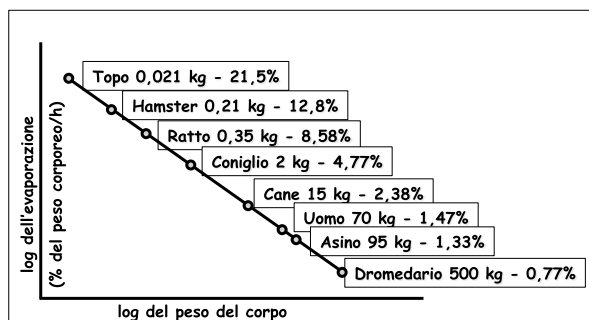
**In questo caso si parla di
SICCITA' FISIOLOGICA**

**Non esiste un luogo sulla Terra in cui l'atmosfera sia
completamente priva di acqua**

L'acqua entra nella regolazione termica degli individui

Perché evaporando è in grado di sottrarre una grossa quantità di calore al corpo

L'importanza dell'evaporazione varia da organismo ad organismo e dipende anche dal rapporto superficie/volume

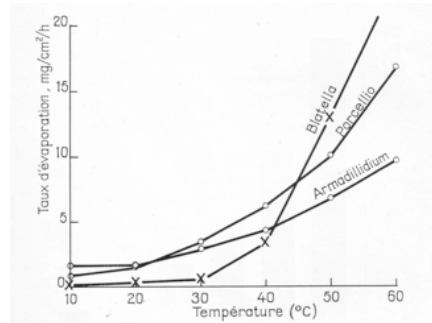
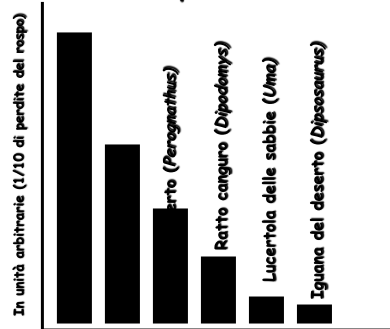


Difesa dalla disidratazione

- controllo delle perdite d'acqua dai tegumenti e dagli organi respiratori (localizzazione interna)
- sviluppo di forme di resistenza (cisti, gemmule-spugne, statoblasti sessili-briozoi)
- comportamenti migratori
- incremento dei sistemi di raccolta dell'acqua
- adattamenti metabolici per la produzione endogena di acqua (es. Dromedario, Punteruoli)

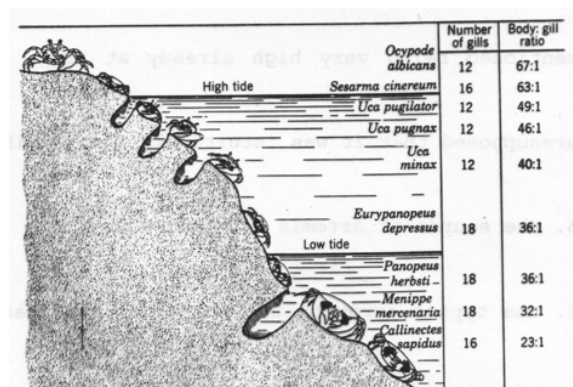
Perdite d'acqua

Tasso di evaporazione in Vertebrati di taglia analoga alle stesse condizioni di temperatura e umidità



Tasso di evaporazione in Insetti (*Blatella*) e Crostacei (*Porcellio* e *Armadillidium*)

Riduzione delle perdite d'acqua



ORGANI RESPIRATORI INTERNI (GRANCHI)

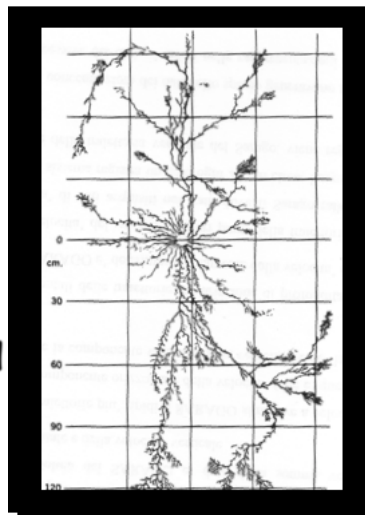
Comportamenti migratori

- **MIGRAZIONI:** movimenti 'andata-ritorno'
- **EMIGRAZIONI:** spostamenti definitivi
- **NOMADISMO:** spostamento lungo le aree di pascolo (es. Mandrie)
- **AFFOSSAMENTO:** nel suolo o nel sedimento; costruzione di nidi, tane e l'occupazione di caverne

INCREMENTO DEI SISTEMI DI RACCOLTA DELL'ACQUA

**L'apparato radicale delle
piante desertiche è
estremamente sviluppato ed
esteso**

**Queste piante hanno anche sistemi
anti-disidratazione a livello del
tegumento (stomi chiusi, cere, spine).**



PRODUZIONE ENDOGENA D'ACQUA

- **É un adattamento alla scarsità d'acqua nell'ambiente**
- **La sintesi dell'acqua avviene tramite l'ossidazione dei grassi**
- **Alcuni INSETTI, MAMMIFERI e UCCELLI XEROBI vivono senza bere**

Questo vale solo per organismi che si nutrono di nutrimento veramente secco, perché quelli che mangiano alimenti idrati estraggono quantità d'acqua consistenti dal cibo stesso

Dromedario (1)

Vive fino a 2 settimane mangiando vegetazione secca:

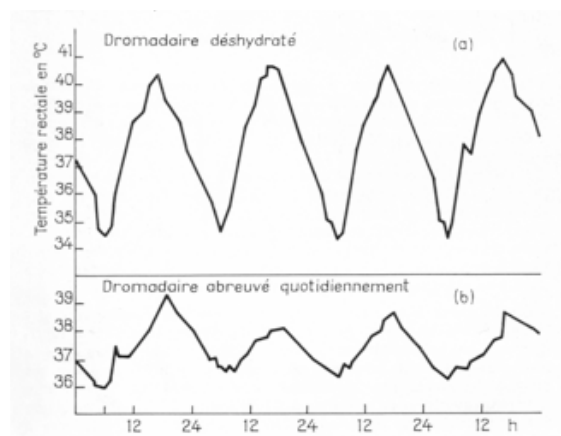
- **Produce H_2O dal grasso della gobba**
- **Ha pelame spesso che fa da isolante idrico**
(se è tosato ha maggiori perdite d'acqua)
- **Sopravvive a perdite di peso del 30%** (nell'uomo una perdita del 20% è letale)
- **Tollera variazioni della t interna $> 6^{\circ}C$**
- **Assume anche più di 60 litri d'acqua in una sola volta, beve anche acqua salata**
- **Si reidrata rapidamente e completamente**
- **Concentra le urine e arresta la traspirazione a una certa soglia di umidità interna del corpo**

Dromedario (2)

Vive fino a 2 settimane mangiando vegetazione secca ma

- Ha globuli rossi che continuano a circolare anche in situazioni di aumentata viscosità del sangue e si caricano di acqua aumentando di volume fino al 240% del volume iniziale senza scoppiare
- Mantiene il volume plasmatico, riducendo i liquidi nei tessuti, per non compromettere la circolazione
- Nello stomaco ha speciali cavità dette celle acquifere, dove si accumulano i liquidi ingeriti, da questi vengono assorbiti molto lentamente

Tolleranza alle variazioni termiche nel dromedario



Organismi della FAUNA INTERTIDALE

- Vivono nelle pozze temporanee
 - Si infossano nel substrato
 - Riducono la superficie d'evaporazione (chiusura di conchiglie e gusci, retrazione di tentacoli e appendici)
 - Mettono in fase le attività con le maree e con la notte (ritmi tidali e nictemerali)
 - Riducono le strutture respiratorie (es. Granchi)
-
- Gli ARTROPODI sono forniti di igrocettori (o igrorecettori), sistemi di monitoraggio dell'umidità (collocati nei tarsi degli aracnidi, nelle antenne dei tenebrionidi, ecc.) che consentono loro di collocarsi nel punto più favorevole del gradiente di umidità

Influenza dell'umidità sull'accrescimento

La riduzione dell'umidità causa:

●Aumento della durata della vita larvale

●Diminuzione della sopravvivenza di pupe e uova

Classificazione degli organismi in base ai loro rapporti con l'acqua

- **IDROFILI**: organismi che vivono nell'acqua (piante: **IDROFITE**)
- **IGROFILI** o **IGROBI**: organismi di ambiente terrestre molto umido (piante: **IGROFITE**)
- **MESOFILI**: organismi a bisogno intermedio d'acqua (quelli delle zone temperate) (piante: **MESOFITE**)
- **XEROFILI** o **XEROBI**: organismi adattati a deficit d'acqua molto accentuati (piante: **XEROFITE**)

L'insieme dei caratteri morfologici e fisiologici che caratterizzano questi comportamenti ecofisiologici si chiamano:

- **IGROMORFISMO** per le zone umide
- **XEROMORFISMO** per le zone aride

La valenza ecologica degli organismi:

- **STENOIGRICI** (tollerano intervalli ristretti di umidità)
- **EURIIGRICI** (tollerano intervalli ampi di umidità)

L'acqua come mezzo ambiente

- **ACQUE DOLCI** concentrazione salina variabile
 - acque molli 0.065 g/lit
 - acque dure 0.300 g/lit
- **ACQUE MARINE** concentrazione salina media (35‰ = 35 g/lit)
 - minima nelle regioni circumpolari (31‰)
 - massima nel Mar Rosso (39-40‰)

Salinità superficiale dell'Oceano Atlantico e mari limitrofi

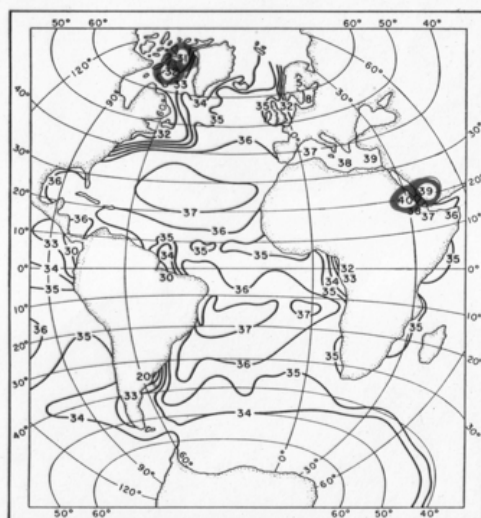


FIG. 4.1. The surface salinity of the Atlantic Ocean.

Le linee che
congiungono
masse d'acqua
con la stessa
salinità si
chiamano
ISOALINE