


- Lumaca *Sphincterochila* nei deserti del nord est
- Ritirata nella conchiglia e dormiente può essere trovata sulla superficie desertica in piena estate, pienamente esposta al sole e al caldo
- Le lumache diventano attive dopo le piogge, che sono concentrate nei mesi invernali, da Novembre a Marzo, quando si nutrono e si riproducono
- Durante la lunga stagione secca le lumache rimangono dormienti
- La perdita di acqua è meno di 0,5 mg/giorno e dato che un animale contiene circa 1,5 g di acqua, può sopravvivere numerosi giorni senza disidratarsi

- La lumaca stessa (non includendo la conchiglia calcarea), contiene più dell'80% di acqua
- Questo alto contenuto rimane lo stesso, anche durante la parte dell'anno + calda e secca



Questo mostra che queste lumache non perdono gradualmente le loro riserve di acqua, ma hanno risolto il problema dell'acqua avendo una perdita bassa di acqua mentre restano unicamente dormienti

Gli animali che sfruttano l'evaporazione e le loro strategie

- Animali che sfruttano l'evaporazione sono di taglia media e comprendono uccelli (scricciolo delle rocce, civetta nana), cani, gatti, piccole antilopi, volpi, capre, pecore, uomo, ecc.
- Dipendono da un discreto apporto di acqua  pochi, distanti tra loro, vivono ai margini del deserto e nelle oasi

Gli animali che sfruttano l'evaporazione e le loro strategie

Raffreddamento per evaporazione

- Ansito e sudorazione
- Dipende dalla disponibilità di acqua nella dieta
- Rilasciano acqua dai pori della cuticola dorsale
- Controllo sudorazione nella cicala *Diceroprocta* coinvolti sensori sia interni sia esterni, due vie di regolazione che utilizzano segnali chimici simili alle prostglandine

Gli animali che sfruttano l'evaporazione e le loro strategie

Altre strategie per il bilancio termico e idrico

- Gli evaporatori utilizzano strategie comportamentali e posturali come gli evasori
- **Accalcarsi l'un l'altro** più comune dello scavare tane per le dimensioni >
- Maschi delle grandule (*Pterocles*) **trasportano acqua** fino al nido
- Animali con dimensioni medio grandi comune sistema basato sulla rete carotidea per il **raffreddamento selettivo del cervello**

Gli animali che sfruttano l'evaporazione e le loro strategie

Altre strategie per il bilancio termico e idrico

- Esso è sviluppato negli animali che ansimano, artiodattili, canidi, felidi, nei quali il sangue raffreddato è quello che ritorna all'aria nasale dove si verifica il fenomeno dell'evaporazione
- Rete carotidea accoppiata al naso freddo può raffreddare di 2 °C o più il sangue diretto al cervello
- Simile raffreddamento del cervello anche in altri mammiferi: non è presente alcun meccanismo di ansito; sembra sia coinvolto il sangue raffreddato proveniente dalle vene facciali, il quale entra nel seno cavernoso posto alla base del cranio, dove l'arteria carotidea, anche se non si suddivide a formare una rete, segue un percorso tortuoso

Gli animali che sfruttano l'evaporazione e le loro strategie

Altre strategie per il bilancio termico e idrico

- Alcuni uccelli hanno ridotto metabolismo e una buona capacità di tollerare l'**ipertermia**
- Molti animali hanno superfici molto scure (capre, pecore, corvi) spiegato come:

Le estremità delle penne e dei peli possono diventare eccezionalmente calde, tanto da favorire la perdita di calore per convezione e irraggiamento, mentre lo strato di aria intrappolata che funge da isolante impedisce che il calore del pelame possa essere trasferito alla superficie cutanea

- Capacità di produrre **urina iperosmotica**

Gli animali che sfruttano l'evaporazione e le loro strategie


Migrazione

Molti animali evaporatori sono **nomadi**

- Costo metabolico e strategia rischiosa
- I famosi insetti migratori del deserto (locuste, cavallette) rientrano nella categoria degli evaporatori piuttosto che in quella degli evasori

Animali che resistono e loro strategie

Il cammello, l'orice e altri mammiferi di grande mole

- Endotermi
- Orice è una gazzella
- Della stessa categoria funzionale, anche se meno specializzate, alcune delle più grandi gazzelle delle praterie aride e dei deserti (antilope alcina e saltante), le due specie di rinoceronti e degli elefanti africani
- Corpo privo di peli, ampie appendici, collo e zampe lunghe
- Poco attivi durante la parte calda del giorno ed evitano qualsiasi sovraccarico metabolico
- Elevata inerzia termica  ipertermia adattativa

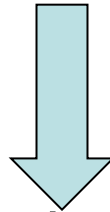
Habitat molto freddi

Tipi di biomi freddi e loro caratteristiche

- Il nostro globo è un habitat piuttosto freddo
- T “molto fredde” alle latitudini + alte dove l’energia radiante del Sole viene parzialmente assorbita
- Ecosistemi circumpolari o sistemi boreali freddo estremo: Siberia (emisfero settentrionale) $-68\text{ }^{\circ}\text{C}$, parte centrale dell’Antartide (emisfero meridionale) $-89\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Bilancio energetico negativo: perduto + calore di quanto ne venga acquisito dal Sole
- Stagione accrescimento brevissima
- 3 principali biomi: zone polari (perennemente coperte dal ghiaccio o dalla neve), zone della tundra (innevate e con vegetazione ridottissima nella breve estate), taiga (foreste di conifere)
- I biomi freddi comprendono anche alcune aree dei “deserti freddi” che si trovano negli altipiani ad altitudini relativamente elevate nella parte interna dei grandi continenti (altopiano del Tibet)

Le zone polari

- Artide mare ghiacciato contornato da masse di terraferma
- Antartide vero continente



Polo sud + freddo

- Microclimi e vegetazione: nell'Antartide solo 2 specie di piante che fanno fiori, licheni e alghe
- Fauna: pochi acari e 2 specie di moscerini nell'Antartide; nelle isole ai margini biodiversità scarsa; animali + grandi sono semiacquatici (foche, balene, pinguini). Artide + vita vegetale ai margini della terraferma, fauna invertebrati abbondante, foche, orso, ai margini anche volpi e lupi
- Struttura comunità semplice

La tundra


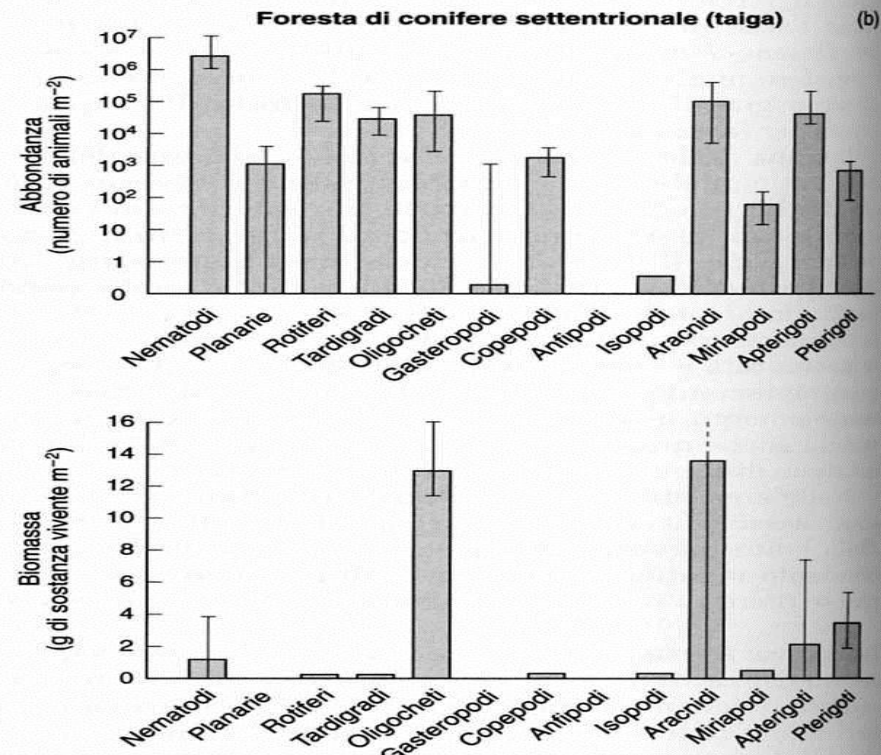
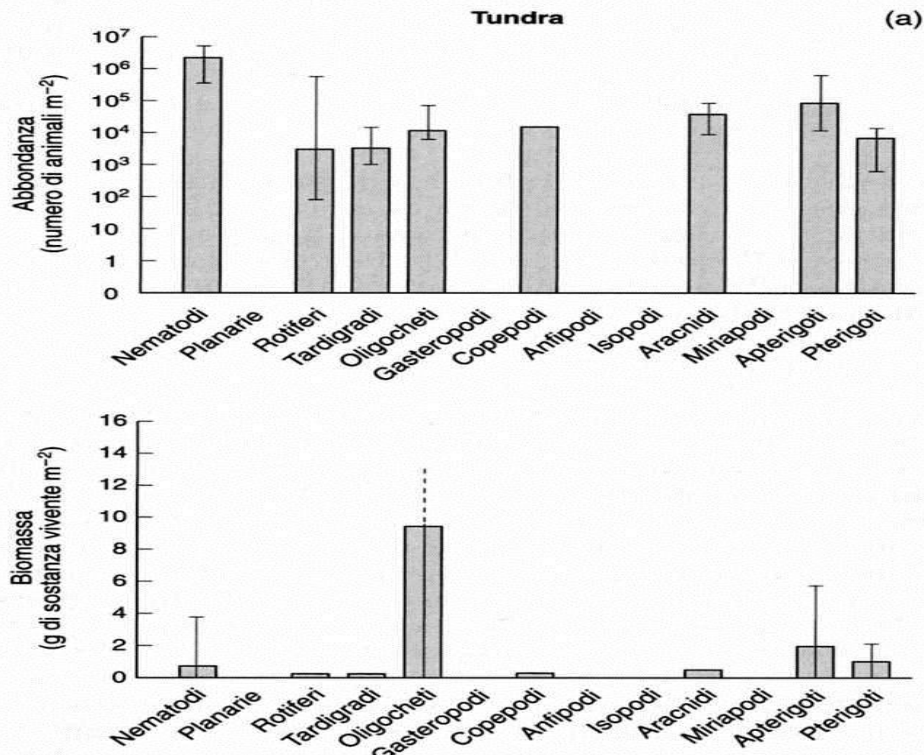
- Scarsa vegetazione, no alberi, parte settentrionale Asia e Canada
- No nell'emisfero meridionale
- Eitati brevissime e inverni lunghi, freddi e secchi
- Permafrost
- Microclimi e vegetazione: muschi e licheni (crioprotettori, glicerolo), alberi molto radi e bassi (salice nano), erba
- Strato spesso di neve, conduttanza termica ridotta  eccellente strato isolante

Figura 14.32. Abbondanza e biomassa della fauna della tundra (a) e della taiga (b). (Adattata da LITTLE, 1990; cortesia della Cambridge University Press).



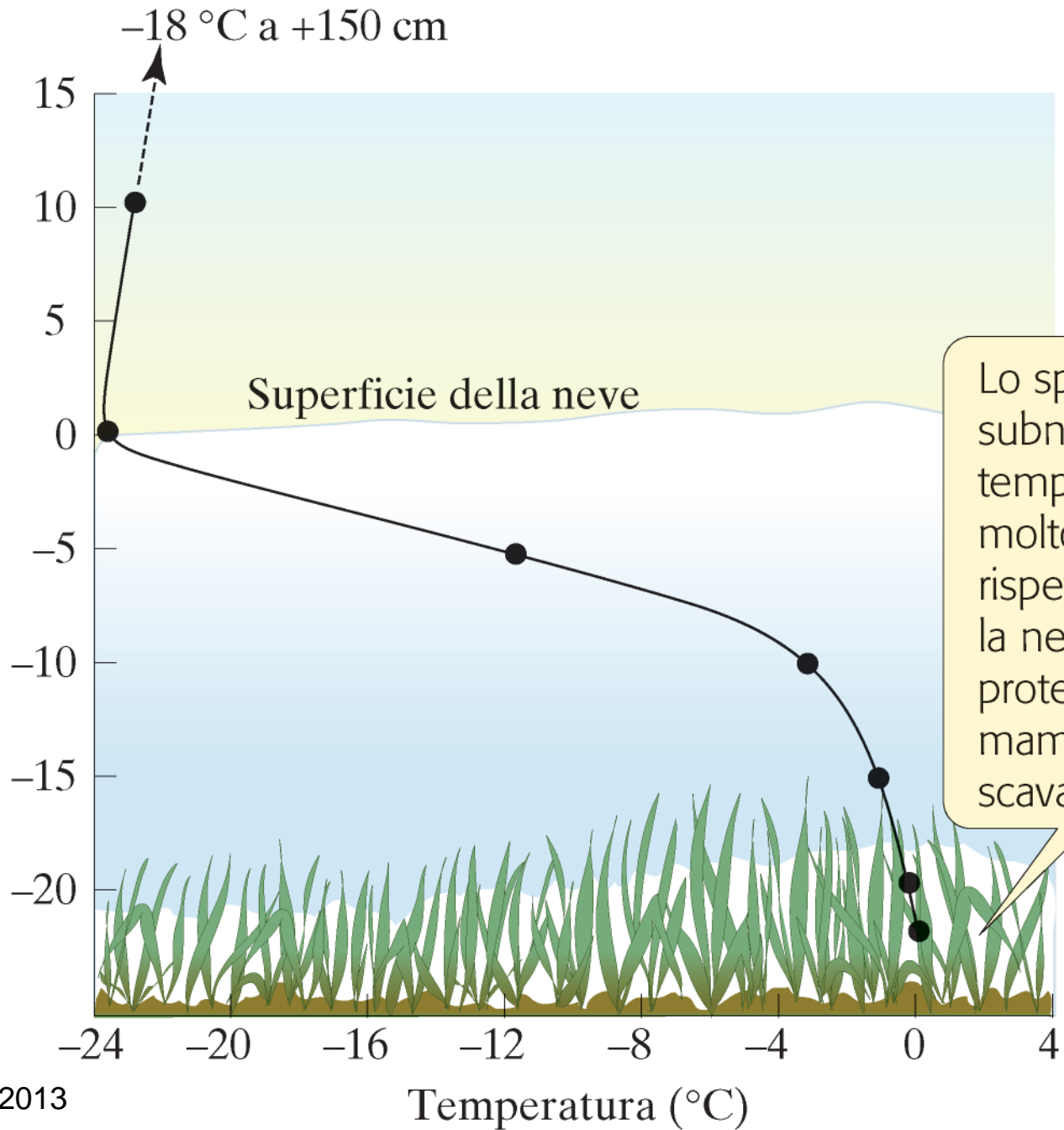
LA FAUNA DELLA TUNDRA.

1. Scarsa
2. Discreta gamma erbivori piuttosto specialisti
3. In inverno alcuni migrano, altri si nutrono di licheni.
4. In estate uccelli acquatici.
5. Pochi predatori di grande mole.
6. Quasi tutti endotermi.
7. Fauna criptica che vive nella vegetazione e nel sottile strato in decomposizione.
8. Animali o di grande o di piccola mole.
9. "Regoladi Allen" anche per gli ectotermi

Le foreste boreali (taiga)

- Canada, Scandinavia e Nord Europa e Russia
- No effettivo corrispettivo nell'emisfero meridionale
- Breve periodo di accrescimento della vegetazione (2÷3,5 mesi); freddo; estati abbastanza calde con piovosità limitata
- Suolo povero di nutrienti e acido, "podsol"
- Microclimi e vegetazione: conifere, scarsa biodiversità, habitat **subnivale**
- Fauna: erbivori di modeste dimensioni, ad eccezione dell'alce (marmotte, scoiattoli, arvicole); carnivori mustelidi (martore, zibellini, ermellini) e più grandi (orso, lupo, leopardo delle nevi, tigre siberiana, lince); uccelli rapaci e non; pochi vertebrati ectotermi (*Rana sylvatica*) e pochi rettili tolleranti al freddo (vipera)

Distanza dalla superficie della neve verso l'alto o il basso (cm)



Lo spazio aereo subnivale, in cui le temperature sono molto meno fredde rispetto all'aria sopra la neve, offre protezione a piccoli mammiferi e uccelli scavatori.

La tolleranza al congelamento

- Nei nematodi polari il congelamento può avvenire anche all'interno delle cellule
- Tra gli insetti, la **tolleranza al congelamento** rappresenta l'eccezione
- In molti insetti la bassa T è lo stimolo immediato per la **sintesi di polioli**
- Il glicogeno è la fonte dei polioli e l'enzima glicogeno fosforilasi del corpo grasso viene attivato dal freddo
- Tra settembre e novembre le larve accumulano acidi grassi monoinsaturi a spese delle forme sature
- No comuni agenti di nucleazione, ma fosfato di calcio (nei tubuli malpighiani)
- Molti animali mostrano **variazioni stagionali** del contenuto di glicerolo, del **punto di superraffreddamento**

Specie	SCP (°C)	Soluti noti
RAGNI		
<i>Clubiona</i>	-15,4	Glicerolo, AFP
<i>Philodromus</i>	-26,2	Glicerolo, AFP
ACARI		
<i>Alaskozetes</i>	-30,0	Glicerolo, polioli
LEPIDOTTERI		
<i>Pringleophora</i>	-5,0	Glicerolo
<i>Isia</i>	-18,2	Glicerolo, sorbitolo
<i>Nemapogon</i>	-26,1	Trealosio, amminoacidi
<i>Pieris</i>	-26,2	Trealosio, amminoacidi
<i>Laspeyresia</i>	-31,5	Glicerolo, trealosio
<i>Alsophila</i>	-44,6	Glicerolo
COLEOTTERI		
<i>Pterostichus</i>	-10,0	Glicerolo
<i>Meracantha</i>	-10,3	AFP
<i>Dendroides</i>	-12,0	Glicerolo, sorbitolo, AFP
<i>Ips</i>	-32,4	Glicole etilenico
<i>Dendroctonus</i>	-34,0	Glicerolo
IMENOTTERI		
<i>Trichiocampus</i>	-8,6	Trealosio
<i>Megachile</i>	-27,7	Glicerolo
<i>Camponotus</i>	-28,7	Glicerolo
<i>Bracon</i>	-41,2	Glicerolo
<i>Eurytoma</i>	-49,2	Glicerolo
MOSCHE		
<i>Xylophagus</i>	-6,0	Zuccheri, amminoacidi
<i>Tipula</i>	-7,0	Sorbitolo, INP
<i>Eurosta</i>	-10,3	Glicerolo, sorbitolo, trealosio
<i>Diplolepis</i>	-32,7	Glicerolo
<i>Rhabdophaga</i>	-49,1	Glicerolo
VERTEBRATI		
<i>Hyla</i>	-2,0	Glicerolo, glucosio
<i>Pseudacris</i>	-2,0	Glucosio
<i>Rana sylvatica</i>	-3,0	Glucosio
Tartaruga	-3,3	Glucosio, amminoacidi
Citello nordico	-2,9	Nessuno?

AFP, proteina anticongelamento; INP, proteina di nucleazione del ghiaccio

16/04/2013

Tabella 14.4. I valori del punto di superraffreddamento (SCP) in specie che vivono a temperature sotto zero.

17