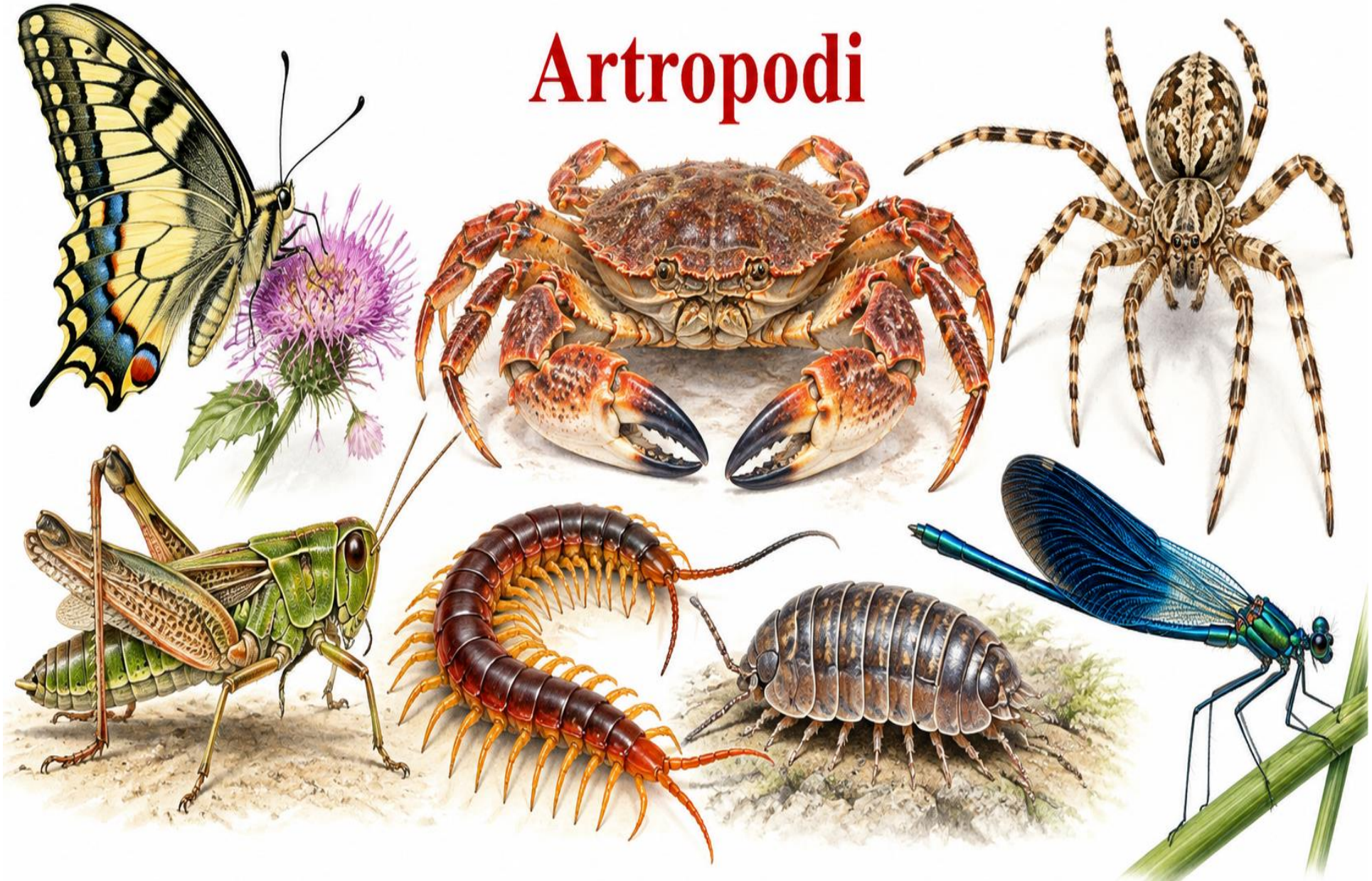
Artropodi



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e la Natura

Zoologia Sistematica
Prof. Antonio Terlizzi

Artropodi

- Gli artropodi hanno avuto successo in **quasi tutti gli habitat della terra**. Alcuni antichi artropodi furono i **primi animali a vivere in ambiente terrestre**.
- La **metameria**, la **tagmatizzazione**, un **esoscheletro chitinoso**, la presenza di **appendici articolate** e la capacità di **metamorfosi** sono caratteri distintivi degli artropodi e sono stati determinanti per il successo evolutivo del phylum.

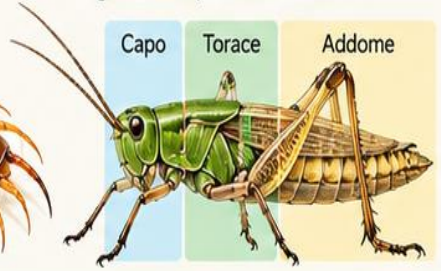


Caratteri distintivi degli Artropodi

Metameria
Corpo segmentato in metameri.



Tagmatizzazione
Raggruppamento dei segmenti in tagmi (es. capo, torace, addome).



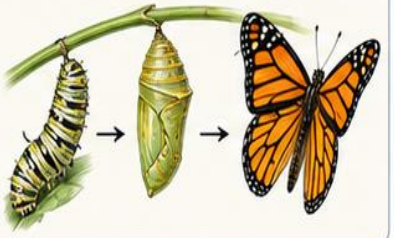
Esoscheletro chitinoso
Rivestimento esterno rigido, leggero e resistente.



Appendici articolate
Zampe, antenne, apparati boccali e altre appendici con articolazioni mobili e specializzate.



Metamorfosi
Sviluppo indiretto con profonde trasformazioni morfologiche (es. Insecta, Crustacea).



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie
per l'Ambiente e la Natura

Zoologia Sistematica
Prof. Antonio Terlizzi

Principali subphyla e classi di Artropodi

Trilobitomorpha
(Artropodi estinti)

I membri del subphylum Trilobitomorpha sono artropodi estinti che furono le **forme dominanti negli oceani 350–600 milioni di anni fa.**



Chelicerata

I membri del subphylum Chelicerata hanno il **corpo diviso in due regioni** e possiedono **cheliceri.**

Merostomata
(Limuli)

Arachnida
(ragni, zecche, scorpioni, acari)



Pycnogonida
(ragni di mare)

Crustaea

Il subphylum dei Crustacea è caratterizzato da **appendici biramose** e **due paia di antenne.**

Malacostraca
(granchi, astici, aragoste, gamberetti)



Branchiopoda
(pulci d'acqua)

Maxillopoda
(copepodi e cirripedi)



I copepodi sono i **principali costituenti dello zooplancton.**

Hexapoda

Il subphylum degli Hexapoda è caratterizzato dalla presenza di **tre paia di zampe** (sei in totale), corpo suddiviso in tre regioni distinte (capo, torace e addome) e **un solo paio di antenne.** La classe principale è quella degli **Insecta,** che include un'**enorme varietà di forme**, tra cui coleotteri, lepidotteri, ditteri e imenotteri. Molti insetti presentano ali e cicli vitali complessi con metamorfosi. Gli insetti svolgono **ruoli ecologici fondamentali**, come impollinatori, decompositori e componenti chiave della rete trofica.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie
per l'Ambiente e la Natura

Zoologia Sistematica
Prof. Antonio Terlizzi

Le caratteristiche del phylum Arthropoda

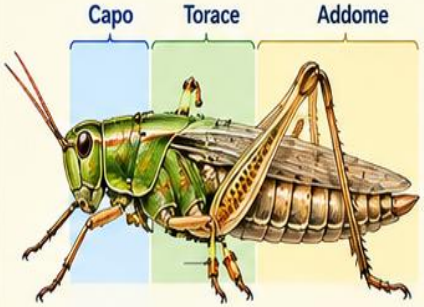
1 Elevata diversità

Circa un milione di specie descritte. Diversità stimata in 30-50 milioni di specie.



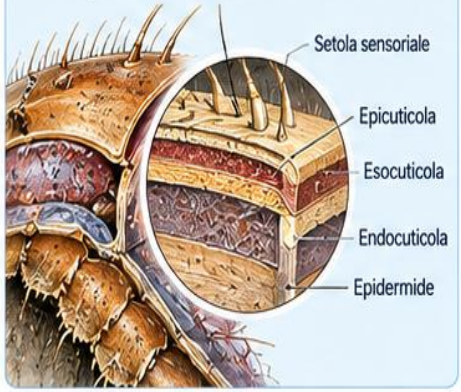
2 Metameria e tagmatizzazione

Metameria modificata per la specializzazione di regioni del corpo a compiere funzioni specifiche (tagmatizzazione).



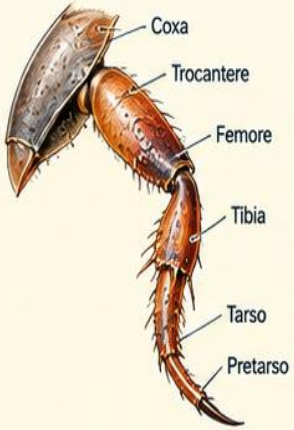
3 Esoscheletro chitinoso

Esoscheletro chitinoso che fornisce supporto e protezione ed è modificato per formare strutture sensoriali.



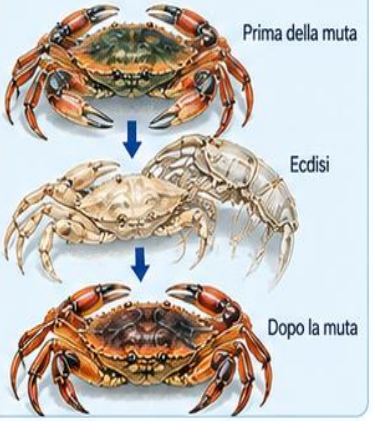
4 Appendici articolate

Appendici articolate, pari.



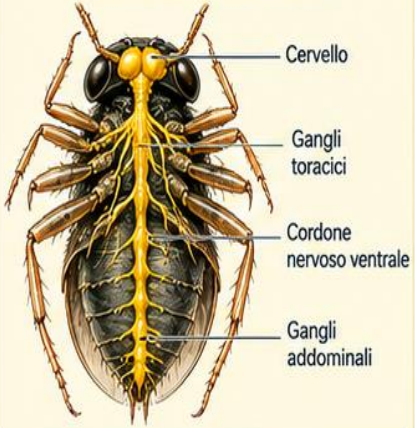
5 Accrescimento e muta

Accrescimento accompagnato da muta o ecdisi.



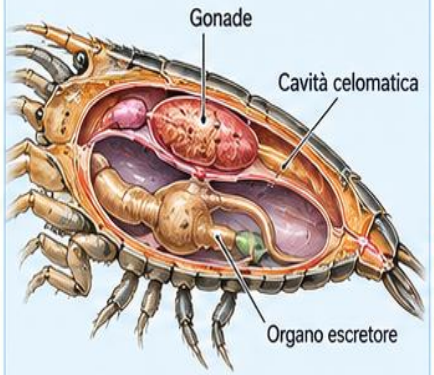
6 Sistema nervoso ventrale

Sistema nervoso ventrale.



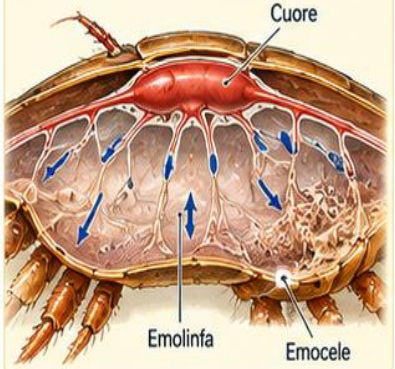
7 Celoma ridotto

Celoma ridotto a cavità che circondano le gonadi e talvolta gli organi escretori.



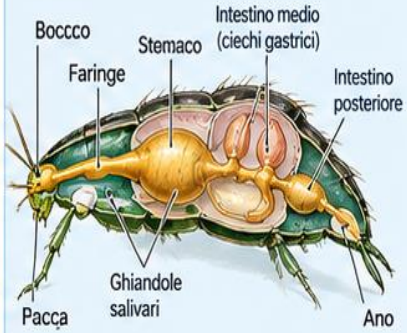
8 Sistema circolatorio aperto

Sistema circolatorio aperto in cui il sangue (emolinfa) si riversa in lacune tra i tessuti (emocele).



9 Apparato digerente completo

Apparato digerente completo.



10 Cicli vitali e metamorfosi

Cicli vitali complessi con metamorfosi frequente.

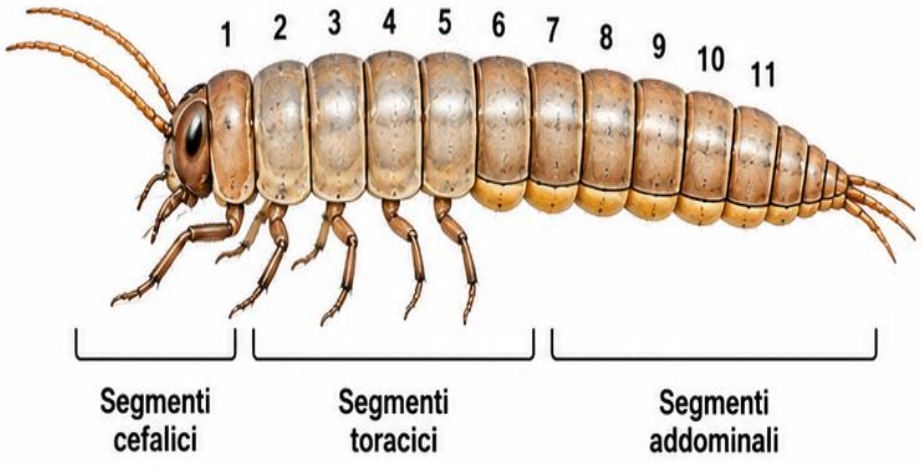


Metameria e tagmatizzazione negli Artropodi

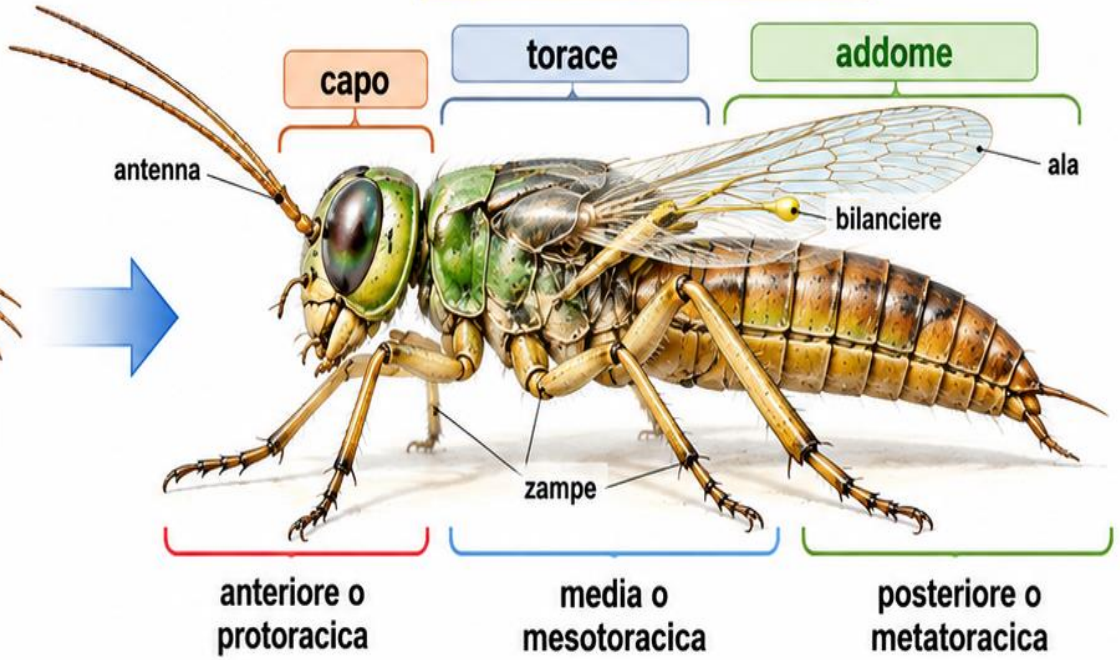
La **metameria** è la suddivisione del corpo in segmenti ripetitivi chiamati **metameri**.

La **tagmatizzazione** è un processo biologico in cui i metameri si fondono e si specializzano per formare regioni del corpo distinte (**tagmi**) negli organismi metamerici. Un esempio è il corpo degli insetti, dove i segmenti si aggregano in **testa, torace** e **addome**.

Metameria
(segmenti ripetitivi)



Tagmatizzazione
(regioni del corpo specializzate)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

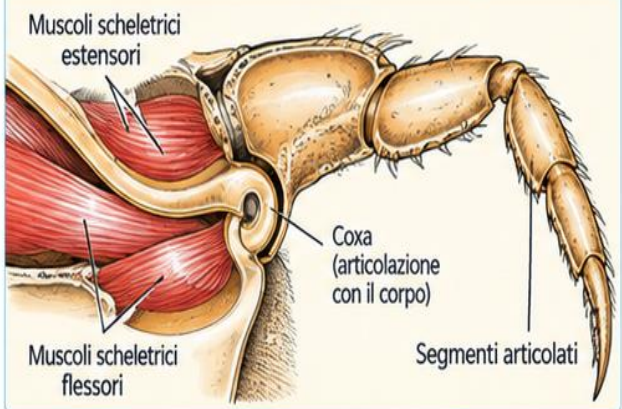
Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie
per l'Ambiente e la Natura

Zoologia Sistematica
Prof. Antonio Terlizzi

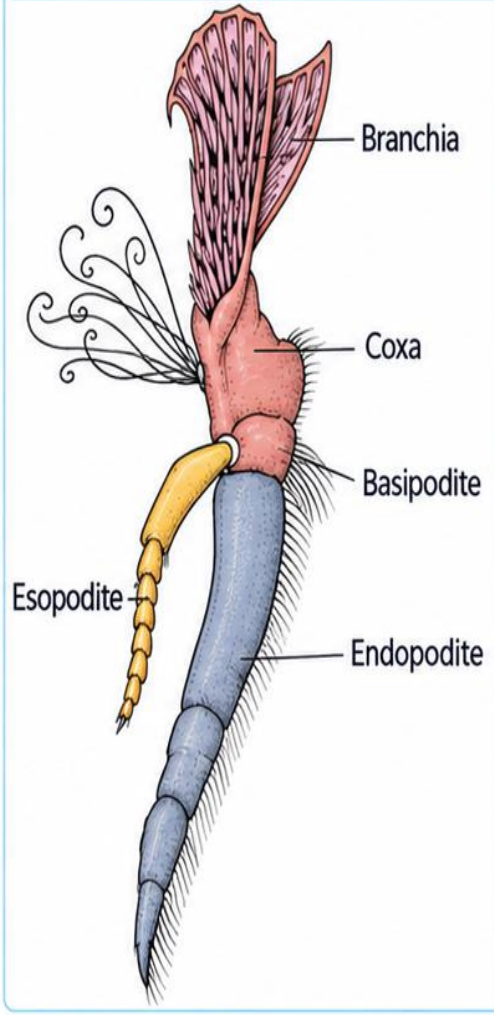
Le appendici degli artropodi

- La **specializzazione dei tagmi** si basa sulla presenza di appendici a funzione diversa.
- Pur essendo rivestite da esoscheletro le appendici sono molto mobili in quanto costituite da **pezzi articolati**.
- Le appendici sono articolate con la superficie laterale del corpo e sono mosse da **muscoli scheletrici specializzati**.

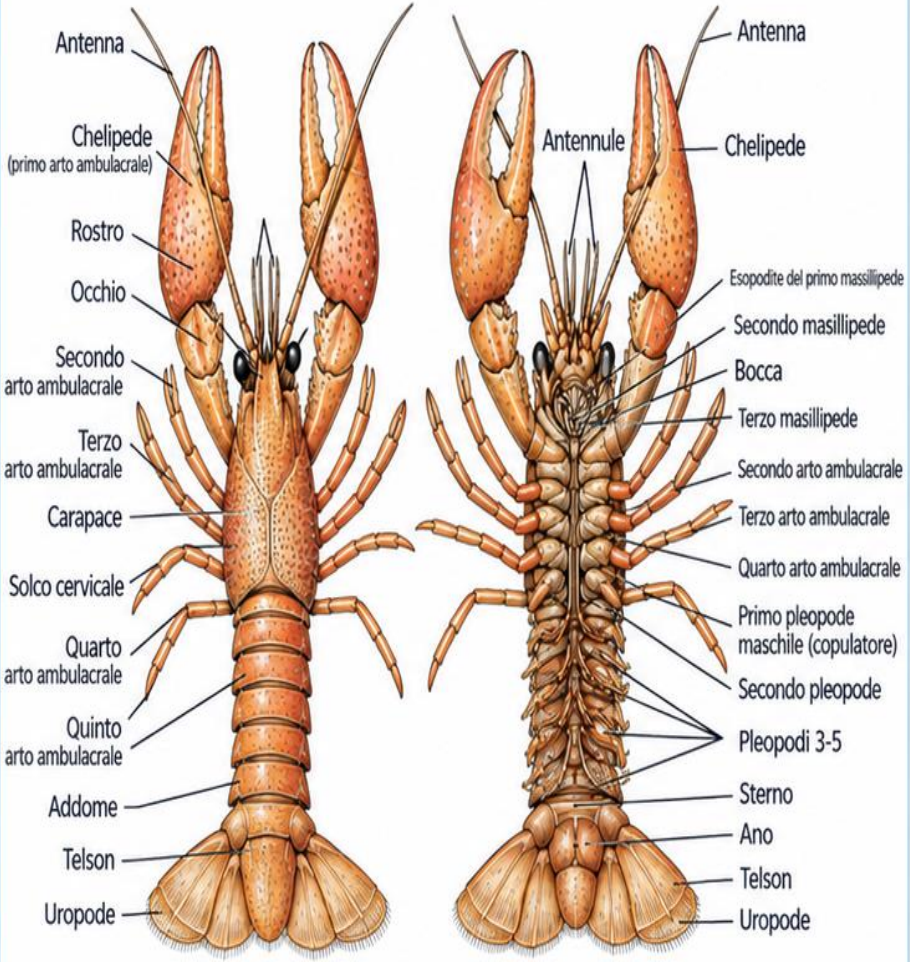
Articolazione e muscolatura di un'appendice



Struttura generale di un'appendice biramosa



Esempio di appendice articolata: chelipede di un crostaceo decapode



L'esoscheletro degli artropodi

L'esoscheletro degli artropodi è un **rivestimento esterno rigido** che funge sia da **protezione** per le **parti molli** che da **struttura di sostegno** per il corpo. È una caratteristica chiave che ha contribuito al successo evolutivo degli artropodi e alla loro diffusione in quasi tutti gli habitat.

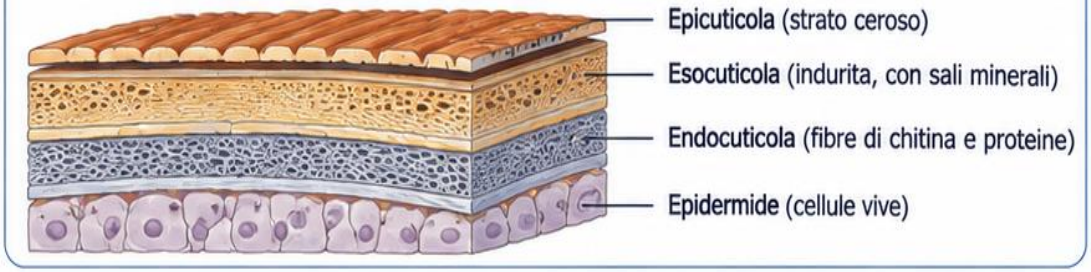


L'esoscheletro, o **cuticola**, è una struttura complessa composta principalmente da:

- **Chitina:** un polisaccaride duro e resistente che è il componente principale e fornisce robustezza.
- **Proteine:** si interpongono tra le microfibrille di chitina e, insieme ad essa, determinano la flessibilità o la rigidità delle diverse parti.
- **Sali minerali:** in molti crostacei, l'esoscheletro è ulteriormente indurito da depositi di sali di calcio, rendendolo ancora più rigido.



Struttura schematica dell'esoscheletro

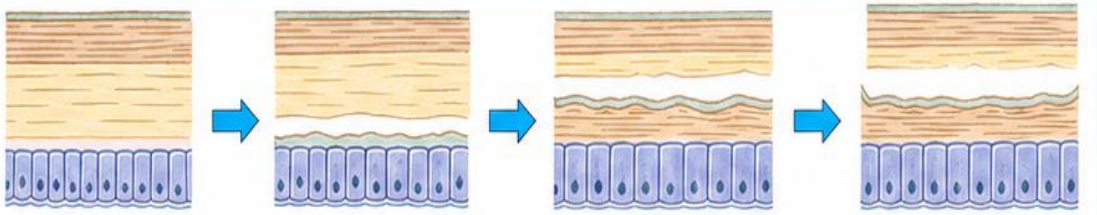


La muta (ecdisi) negli artropodi

La muta, o **ecdisi**, è il processo di scartamento dell'esoscheletro rigido degli artropodi, necessario per permettere la **crescita** dell'individuo.

Il processo prevede la formazione di una **nuova cuticola** sotto la vecchia, seguita dalla **distruzione parziale** di quella esterna tramite **enzimi** e dal **rilascio del vecchio esoscheletro (exuvia)**, per poi emergere con un **corpo più grande** e un **nuovo rivestimento** che si indurisce gradualmente.

Formazione e secrezione della nuova cuticola



Condizione di intermuta

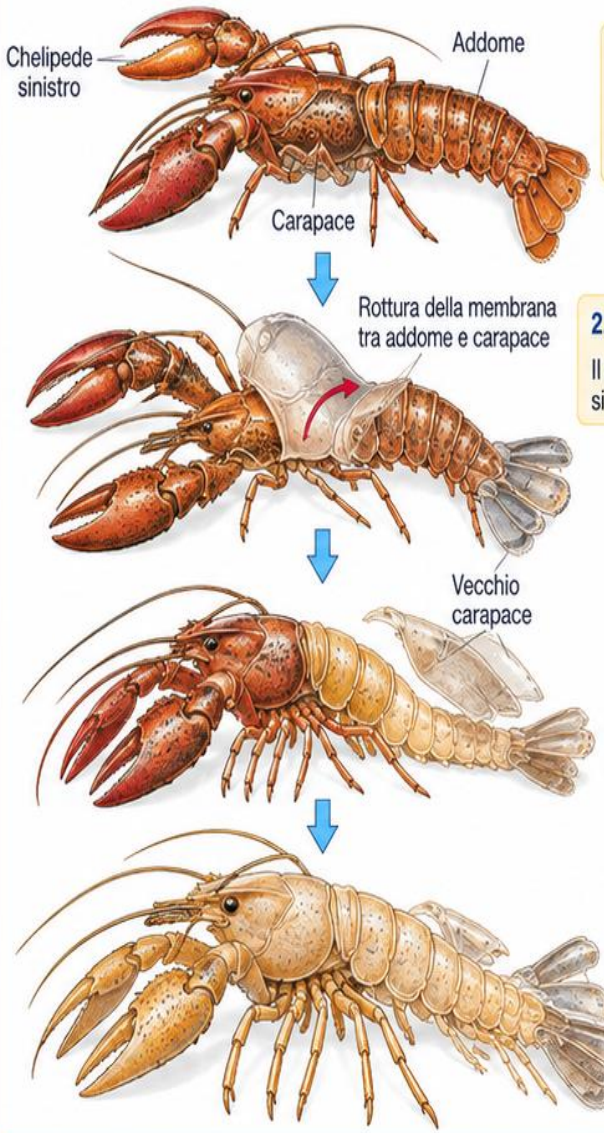
Durante la premuta
la vecchia procuticola
si separa dall'epidermide,
che secerne la nuova
epicuticola

Quando la nuova esocuticola
è secreta, il liquido esuviale
dissolve la vecchia endocuticola
e i prodotti in soluzione
vengono riassorbiti

Durante l'ecdisi,
la vecchia epicuticola
e l'esocuticola si distaccano

Durante la postmuta,
la nuova cuticola viene allungata
e distesa mentre viene secreta
l'endocuticola

Esempio di ecdisi in un crostaceo (decapode)



1. Condizione di intermuta

Il carapace e l'addome sono ricoperti dal vecchio esoscheletro.

2. Distacco del vecchio carapace

Il vecchio carapace si separa e si solleva.

3. Emersione dell'animale

L'animale esce dal vecchio esoscheletro (exuvia) con un corpo più grande e una nuova cuticola ancora morbida.

4. Postmuta

La nuova cuticola si distende e si indurisce gradualmente.

L'emocele e l'emolinfa negli artropodi

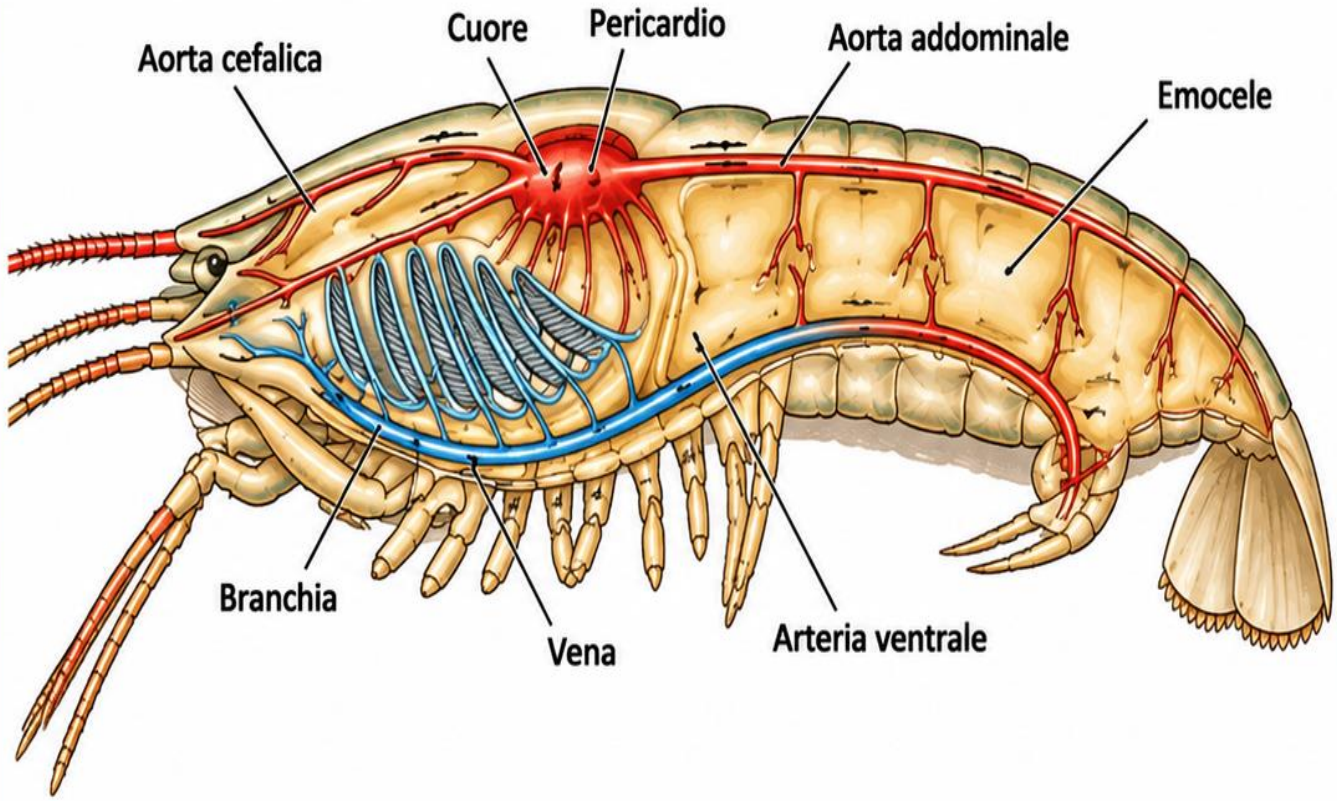
Negli artropodi il **sistema circolatorio è aperto**: il sangue, chiamato **emolinfa**, non è contenuto in vasi chiusi, ma si riversa in ampie cavità irregolari tra i tessuti, dette lacune, che insieme costituiscono l'**emocele**.

L'emolinfa circola grazie alle contrazioni del cuore dorsale e bagna direttamente gli organi interni, trasportando sostanze nutritive, prodotti di rifiuto, ormoni e, in molti casi, partecipando al trasporto di gas respiratori.

L'emolinfa

L'**emolinfa** è il fluido circolante negli artropodi. Si riversa nell'**emocele**, dove circola liberamente tra gli organi. Svolge diverse funzioni:

- trasporto di sostanze nutritive;
- rimozione dei prodotti di rifiuto;
- trasporto di ormoni;
- in molti gruppi, trasporto di gas respiratori (spesso legati a proteine come l'emocianina).

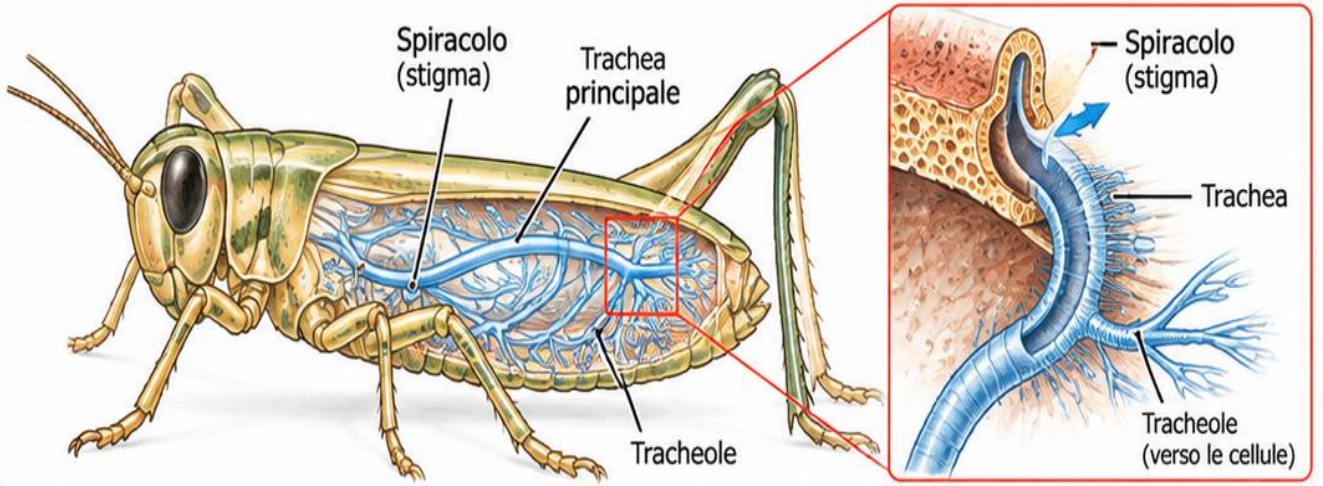


La respirazione negli Arthropoda

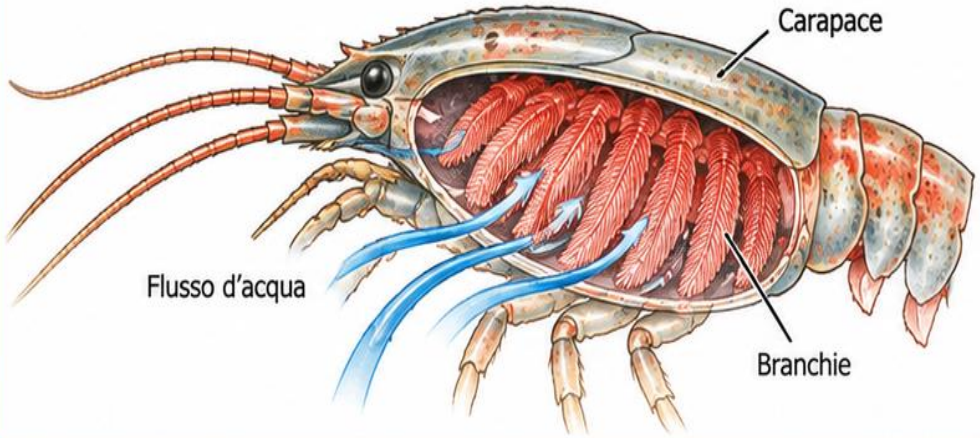
Negli artropodi, la respirazione avviene principalmente attraverso un sistema di **trachee**, che sono tubi ramificati che portano l'aria direttamente alle cellule attraverso aperture esterne chiamate **spiracoli** o **stigmi**.

Gli artropodi acquatici utilizzano invece delle **branchie**, mentre alcuni aracnidi respirano con **polmoni a libro**.

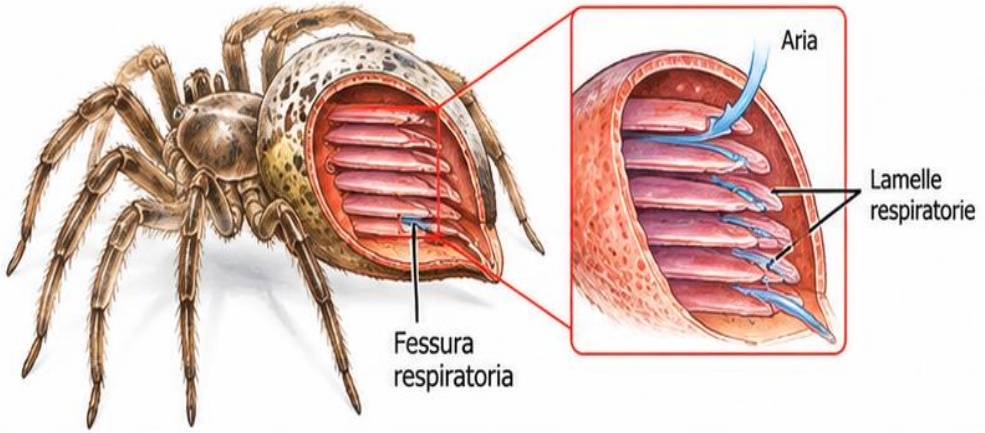
Sistema tracheale negli insetti



Branchie negli artropodi acquatici (crostacei)



Polmoni a libro negli aracnidi (es. ragni)



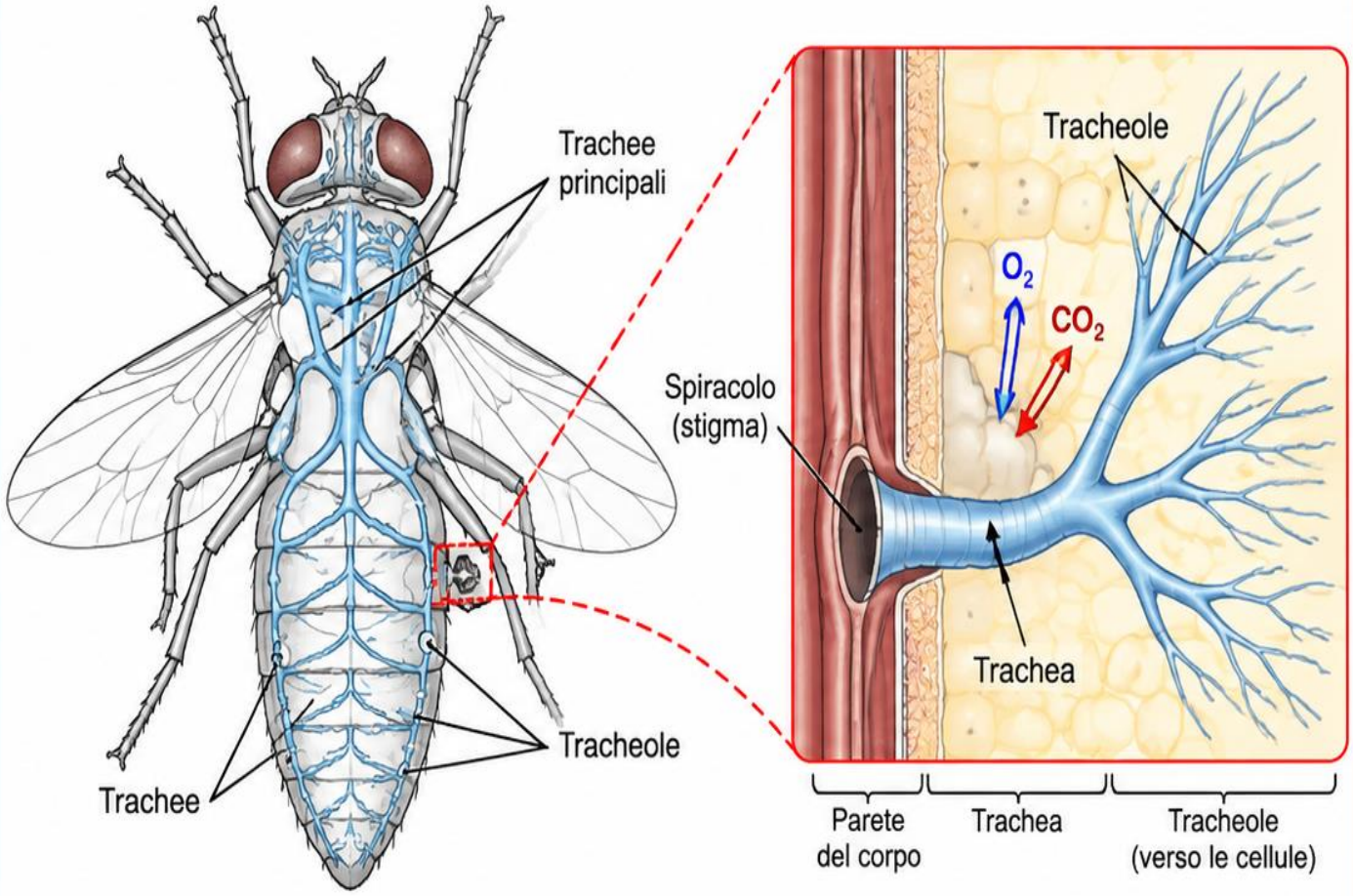
Sistema respiratorio tracheale

Negli artropodi terrestri, in particolare negli insetti, la respirazione avviene attraverso un sistema di **trachee**.

Le trachee sono tubi ramificati che portano l'aria direttamente alle cellule dei tessuti.

L'aria entra attraverso aperture esterne chiamate **spiracoli** (o **stigmi**), situati lateralmente sul corpo, e si diffonde in una rete di trachee e **tracheole** che raggiungono tutti gli organi.

Lo scambio gassoso avviene per diffusione direttamente tra l'aria nelle tracheole e le cellule, senza il trasporto del gas da parte dell'emolinfa.

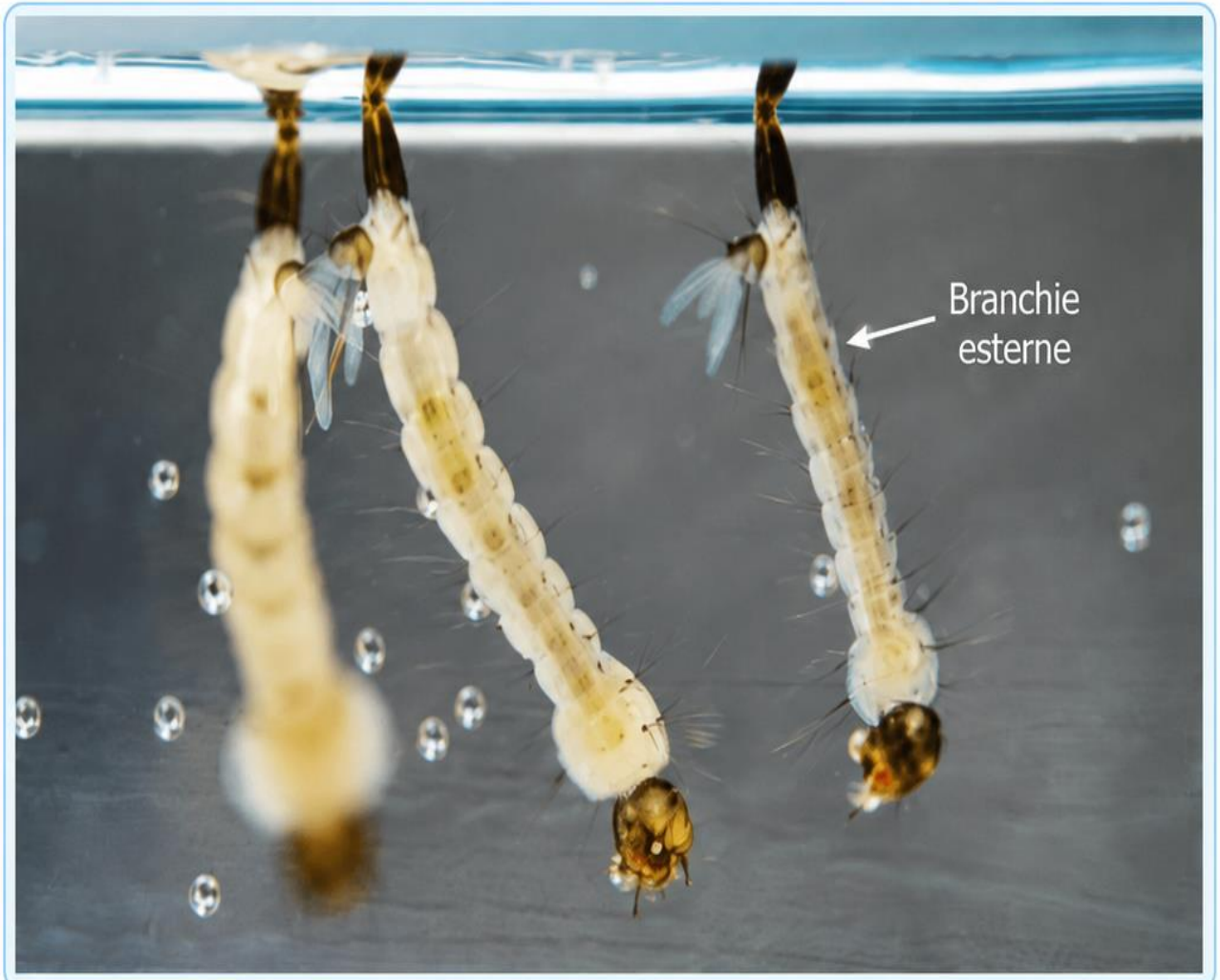


Respirazione branchiale negli artropodi acquatici

Molti artropodi acquatici, come i crostacei e le larve di insetti acquatici, respirano attraverso **branchie**.

Le branchie sono estroflessioni sottili e molto vascolarizzate, che aumentano la superficie di scambio con l'acqua e permettono la diffusione dell'ossigeno disciolto nel sangue (emolinfa) e l'eliminazione dell'anidride carbonica.

Nelle larve di insetti acquatici, come le larve di zanzara (in figura), possono essere presenti **branchie esterne**, formate da filamenti tracheali, che emergono dall'estremità addominale e consentono gli scambi gassosi con l'acqua.

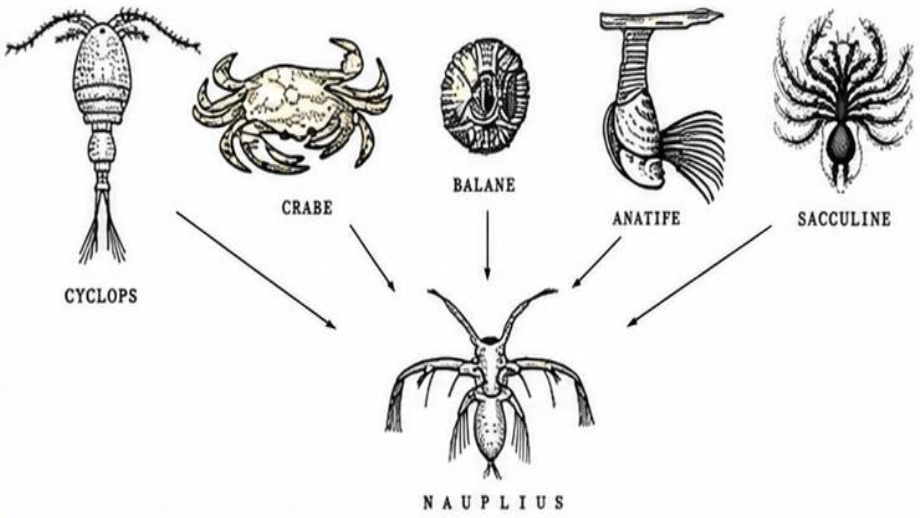


La metamorfosi negli artropodi

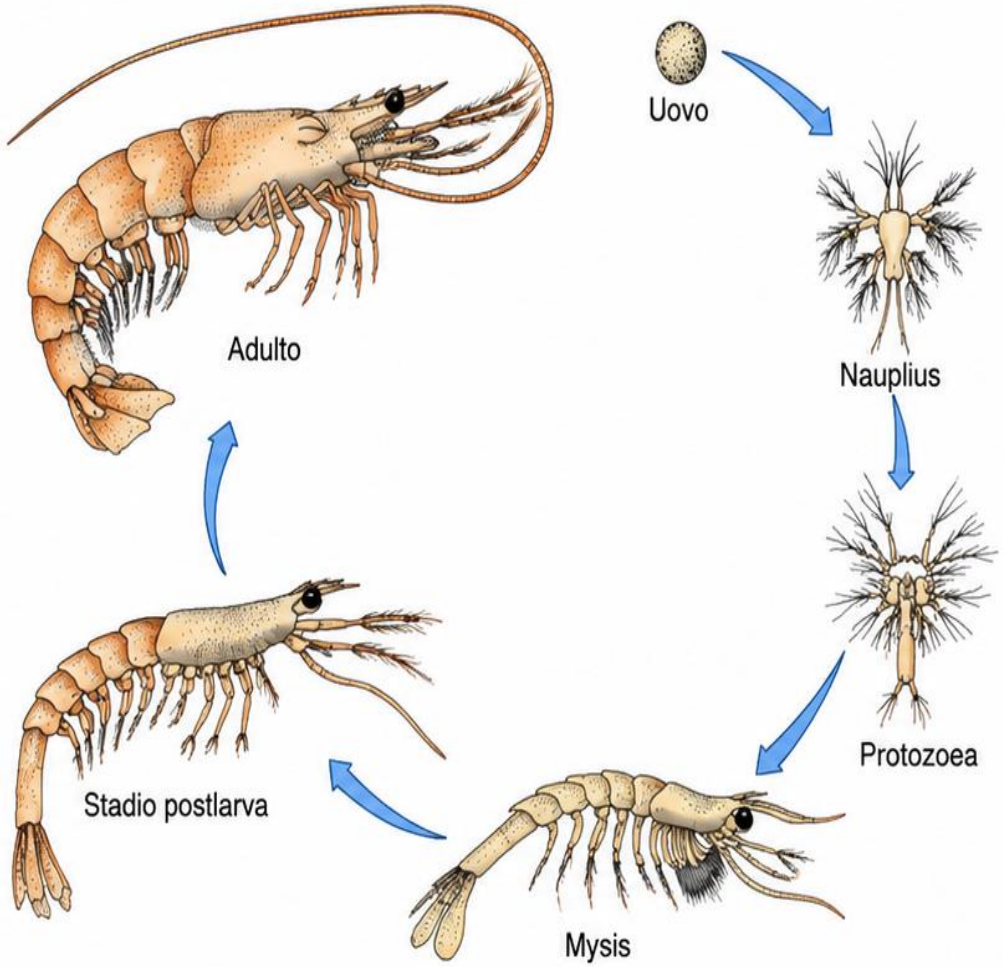
Negli artropodi, lo **sviluppo** può essere **diretto** o **indiretto**, con metamorfosi più o meno complesse a seconda del gruppo.

Nelle forme a sviluppo indiretto, l'uovo si schiude in una **larva** (spesso chiamata nauplius negli crostacei), che differisce dall'adulto per struttura e funzione.
La larva subisce una serie di **mute**, attraversando diversi stadi fino a raggiungere la forma adulta.

Esempi di forme larvali negli artropodi



Ciclo di sviluppo in un crostaceo (es. gambero)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie
per l'Ambiente e la Natura

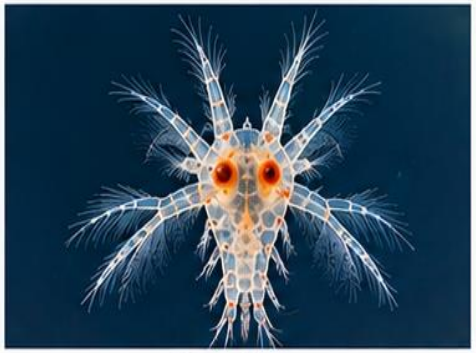
Zoologia Sistematica
Prof. Antonio Terlizzi

La diversità degli artropodi marini

Forme planctoniche



Copepode
(zooplancton)



Nauplius
(larva di crostaceo)

Crostacei bentonici



Granchio
(Brachyura)



Gambero
(Decapoda)

Crostacei sessili



Cirripedi (balani)



Lepade
(Cirripedia, peduncolato)

Crostacei nectonici



Krill
(Eufausiacei)

Classificazione del Phylum Arthropoda

Phylum ARTHROPODA

Corpo metamerico, esoscheletro articolato, appendici articolate, sistema nervoso ventrale

Subphylum Trilobitomorpha

† Estinti

Classe Trilobita



Trilobita

Subphylum Chelicerata

Corpo in prosoma e opistosoma; primo paio di appendici: cheliceri

Classe Merostomata



Limulus

Classe Arachnida



Scorpione marino

Classe Pycnogonida



Pycnogonide

Subphylum Crustacea

Prevalentemente acquatici; due paia di antenne; appendici biramose

Classe Remipedia



Remipede

Classe Cephalocarida



Cephalocaride

Classe Branchiopoda



Artemia (Anostraco)

Classe Maxillopoda



Copepode

Classe Malacostraca



Granchio (Brachyura)

Classe Thecostraca



Balano

Subphylum Myriapoda (Miriapodi)

Corpo allungato, capo e tronco con numerosi segmenti simili; uno o due paia di zampe per segmento; un solo paio di antenne

Classe Chilopoda



Scolopendra (centopiede)

Classe Diplopoda



Iulo (millepiede)

Classe Pauropoda



Pauropode

Classe Symphyla



Sinfilo

Subphylum Hexapoda

Corpo diviso in capo, torace e addome; tre paia di appendici cefaliche; tre paia di zampe nel torace

Classe Entognatha



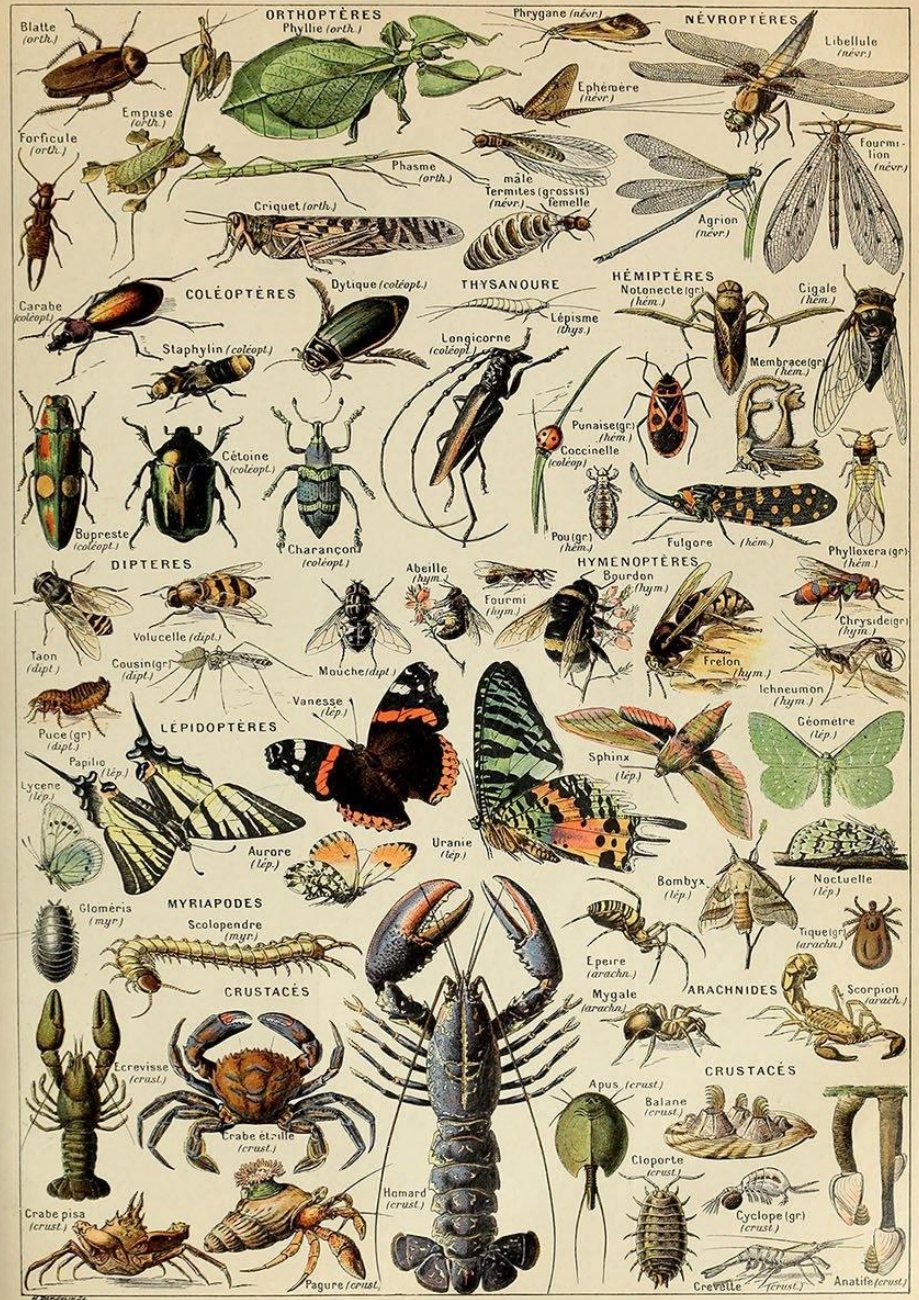
Proturo Dipluro Collembolo

Classe Insecta (Ectognatha)



Coleottero Lepidottero Dittero Odonata

ARTHROPODES



INSECTES





Subphylum Trilobitomorpha

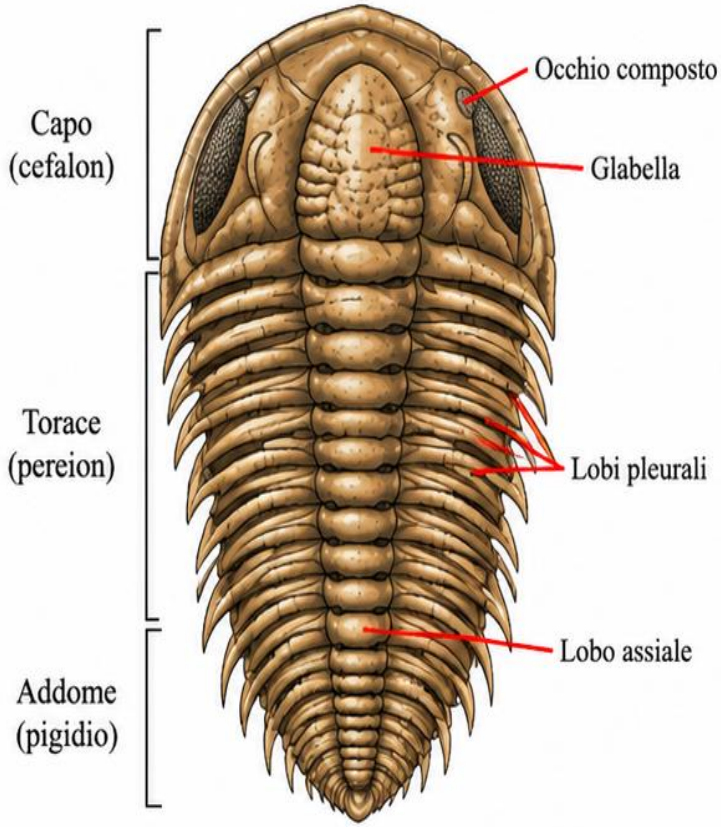
- Forme dominanti la vita negli oceani dal Cambriano (600 milioni di anni) al Carbonifero (345 milioni di anni fa)
- Segmento corporei articolati e appendici biramose



Trilobite (vista obliqua)



Trilobite (vista dorsale)



Subphylum Chelicerata

Il subphylum dei **Chelicerati** costituisce una delle maggiori suddivisioni del **phylum Arthropoda**.

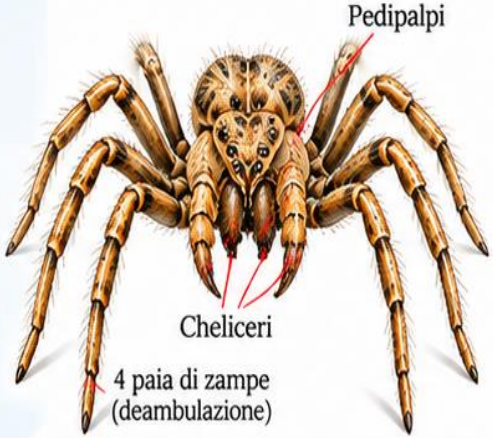
Il corpo dei Chelicerata è suddiviso in due regioni:

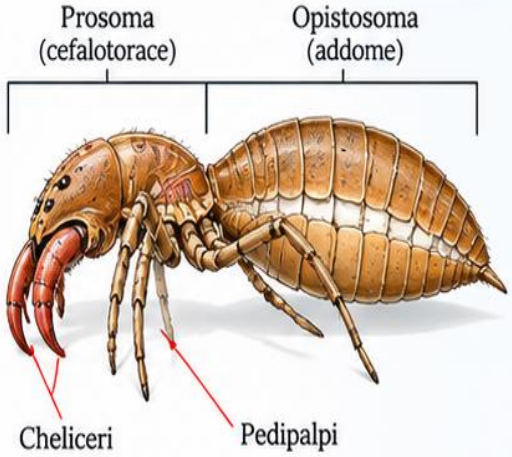
- un prosoma anteriore (o cefalotorace) composto da sette segmenti più un acronpresegmentale;
- un opistosoma posteriore (o **addome**) composto da dodici segmenti più un **telson**postsegmentale.

I **cheliceri**, che danno il nome al gruppo, sono appendici appuntite, specializzate per la nutrizione. Il secondo paio di appendici (pedipalpi) è adibito a funzioni diverse (prensile, sensoriale e copulatoria).

I Chelicerata sono tradizionalmente suddivisi in tre classi:

- **Arachnida**
- **Merostomata**
- **Pycnogonida**





Classe Arachnida

Include 2 superordini e 10 ordini estinti



Acari
(Acariformes)



Scorpioni
(Scorpiones)



Ragni
(Araneae)



Opilioni
(Opiliones)



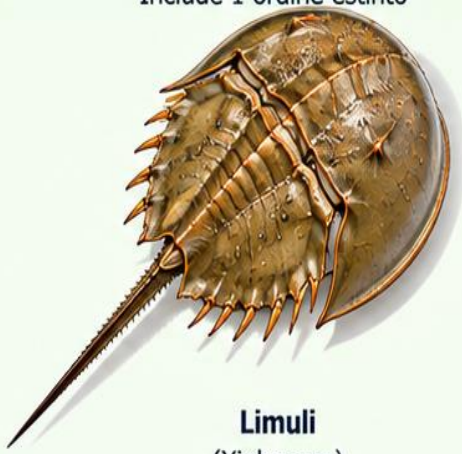
Pseudoscorpioni
(Pseudoscorpiones)



Ricnulei
(Ricnulei)

Classe Merostomata

Include 1 ordine estinto



Limuli
(Xiphosura)
(granchi a ferro di cavallo)

Classe Pycnogonida

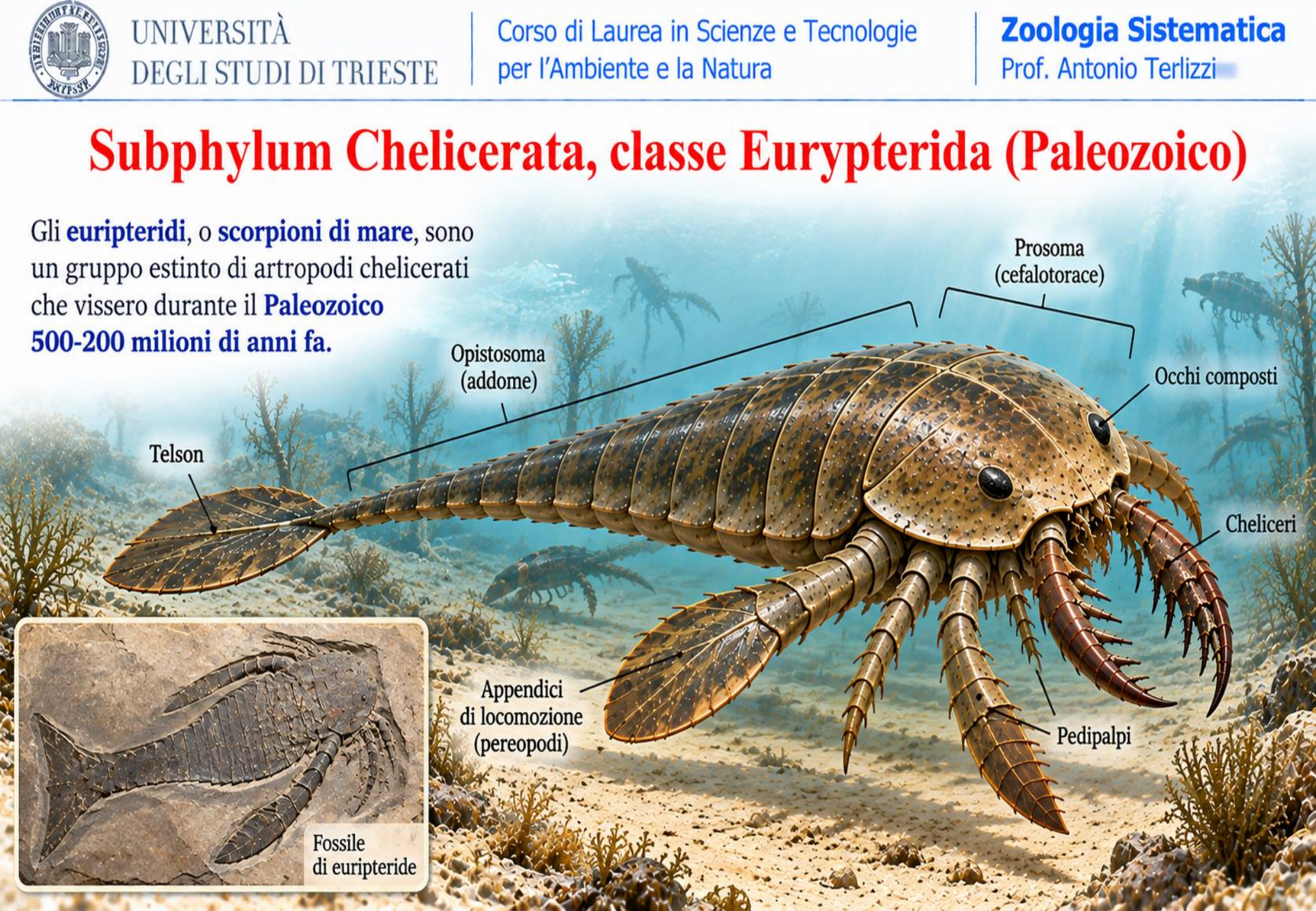
Include 1 ordine estinto



Ragni di mare
(Pantopoda)

Subphylum Chelicerata, classe Eurypterida (Paleozoico)

Gli **euripteridi**, o **scorpioni di mare**, sono un gruppo estinto di artropodi chelicerati che vissero durante il **Paleozoico 500-200 milioni di anni fa.**



Subphylum Chelicerata, classe Merostomata

I **merostomi** un corpo diviso in due segmenti principali: il **prosoma** (cefalotorace), coperto da un ampio scudo a forma di ferro di cavallo, e l'**opistosoma** (addome), seguito da una lunga appendice caudale a forma di aculeo chiamata **telson**.

Possiedono un paio di piccole appendici boccali (**cheliceri**) e **cinque paia di zampe ambulacrali**, che vengono utilizzate sia per muoversi sul fondo marino che per triturare il cibo e spingerlo verso la bocca.

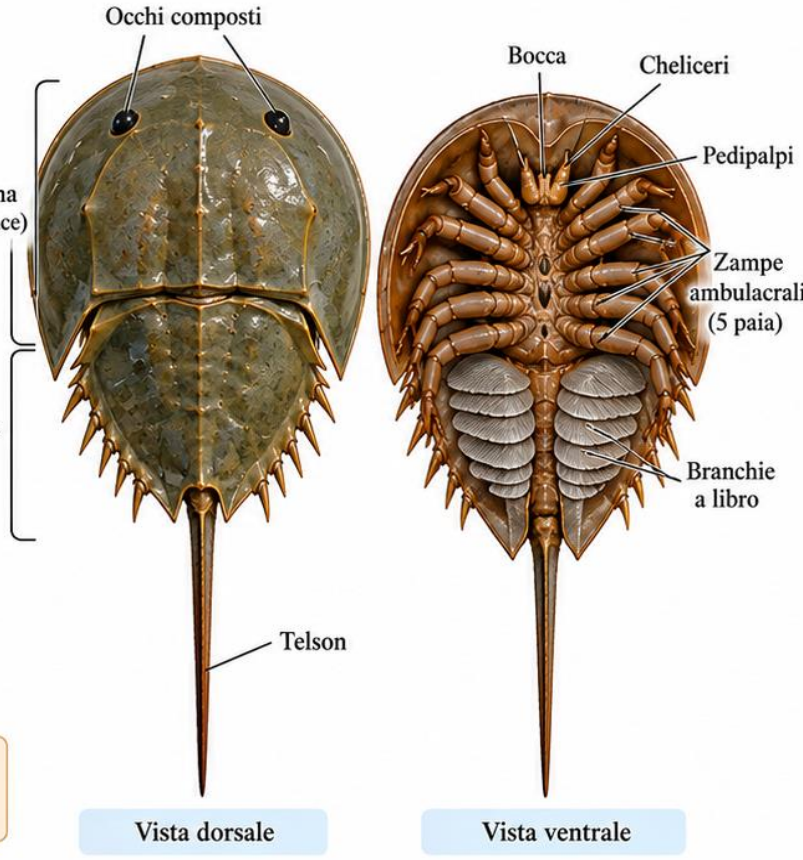
La respirazione avviene tramite **branchie a libro**, situate sull'opistosoma, che consistono in una serie di lamine piatte disposte come le pagine di un libro.

I limuli odierni sono spesso considerati **"fossili viventi"** perché la loro anatomia è rimasta quasi invariata per oltre 400 milioni di anni.





Fossile di limulo
(Merostomata)
Paleozoico



Subphylum Chelicerata, classe Arachnida

Vasta e diversificata classe di artropodi, **subphylum Chelicerata**.

Sono facilmente distinguibili dagli insetti perché possiedono **otto zampe (quattro paia)** anziché sei, e il loro corpo è suddiviso in due sole regioni principali.

Il corpo è diviso in due parti: **prosoma** (o **cefalotorace**) e **opistosoma** (o **addome**).

Oltre alle otto zampe per la deambulazione, gli aracnidi sono dotati di due paia di appendici preorali specializzate:

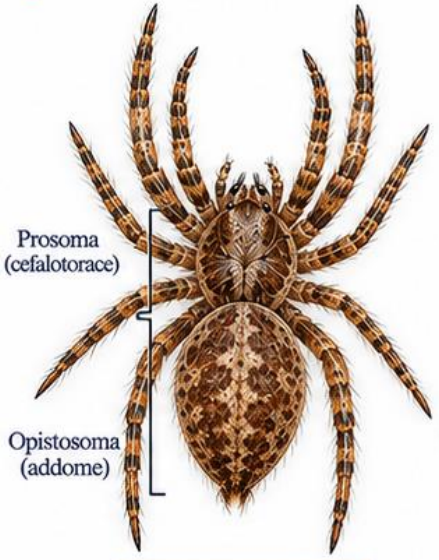
- **Cheliceri**: spesso a forma di pinze o uncini velenosi, usati per afferrare e, in molti casi, iniettare veleno nelle prede.
- **Pedipalpi**: possono avere funzioni sensoriali, riproduttive (nei maschi) o di presa, a volte simili a piccole chele, come negli scorpioni.

A differenza di molti altri artropodi, gli aracnidi **non hanno antenne**.

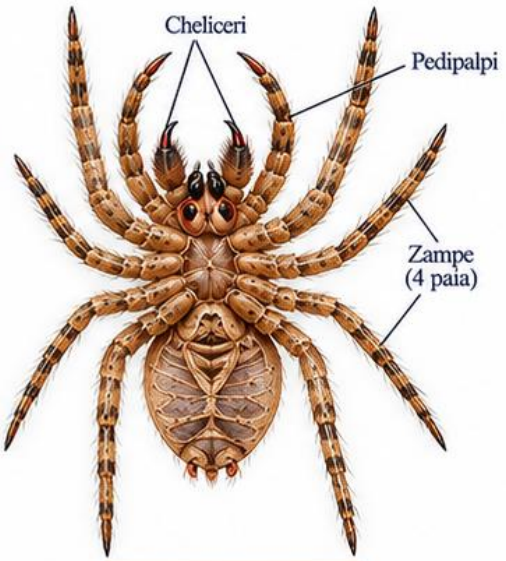
La maggior parte degli aracnidi sono **predatori** che si nutrono di insetti e altri piccoli animali. Spesso la digestione avviene generalmente **all'esterno del corpo**, grazie a fluidi digestivi secreti sull'alimento.

Vivono prevalentemente sulla **terraferma**, sebbene alcune specie, come il ragno palombaro, si siano adattate ad ambienti acquatici.

Utilizzano diverse strutture respiratorie, tra cui **i polmoni a libro** (o polmoni lamellari).

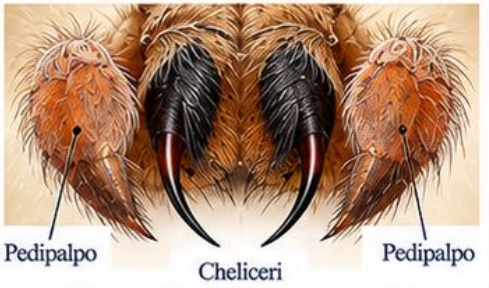


Vista dorsale

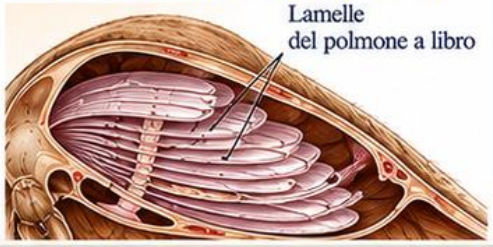


Vista ventrale

Particolare dell'apparato boccale



Polmoni a libro (sezione dell'opistosoma)



Esempi di Aracnidi


Ragni
(Araneae)


Scorpioni
(Scorpiones)


Opilioni
(Opiliones)


Acari
(Acari)


Pseudoscorpioni
(Pseudoscorpiones)


Solifugi
(Solifugae)


Ricnulei
(Ricnulei)


Uropigi
(Uropygi)


Amblypigi
(Amblypygi)


Schizomidi
(Schizomida)


Araneidi acquatici
(ragno palombaro, *Argyroneta*)

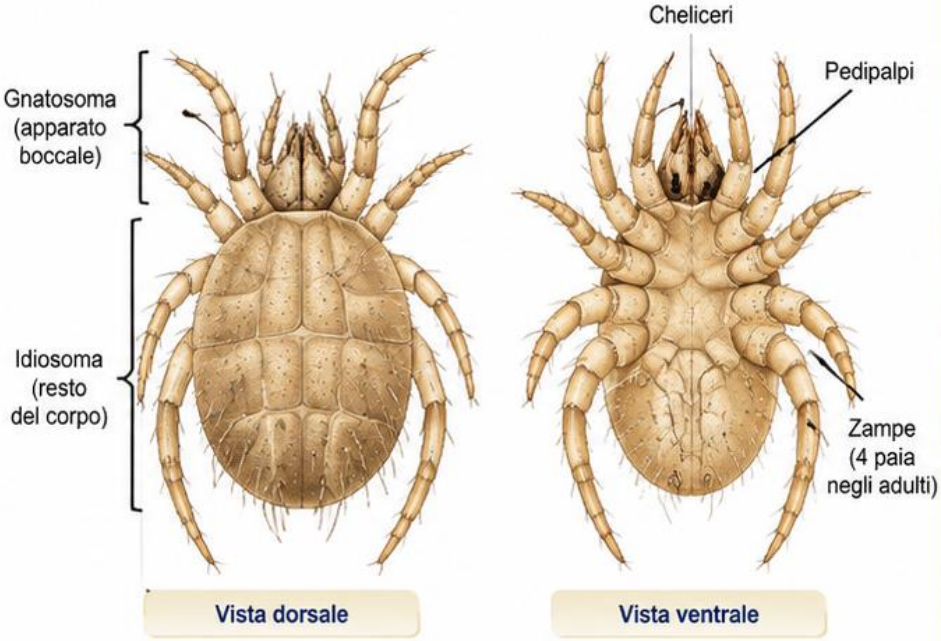
Subphylum Chelicerata, classe Arachnida, Acarina

Gli **Acarina**, comunemente noti come **acari e zecche, sono un raggruppamento** di artropodi **appartenenti alla classe** degli **Aracnidi**.

La maggior parte degli acarina è minuscola, spesso meno di un millimetro, sebbene le zecche più grandi possano superare i 30 mm.

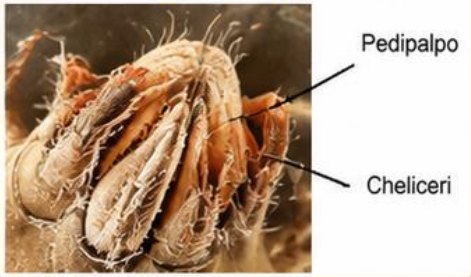
A differenza degli insetti, che hanno tre segmenti corporei distinti, gli acari hanno generalmente un **corpo fuso** in due parti principali: lo **gnatosoma** (apparato boccale) e l'idiosoma (il resto del corpo).

- **Zampe:** Gli adulti hanno solitamente **quattro paia di zampe articolate**, mentre le larve appena nate ne hanno solo tre paia.
- **Habitat e dieta:** Gli acari vivono in quasi tutti gli habitat immaginabili, inclusi acqua dolce e salata, suolo e come parassiti di animali e piante. Alcuni sono predatori, altri erbivori e molti sono parassiti.
- **Respirazione:** L'apparato respiratorio **è spesso atrofico** e la respirazione avviene in molti casi attraverso la cute molle.

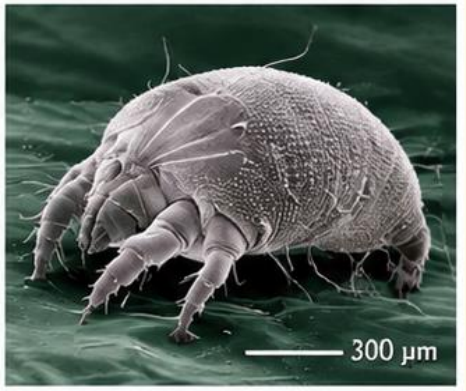


Vista dorsale | Vista ventrale

Particolare dell'apparato boccale (gnatosoma)



Acari al microscopio elettronico



Esempi di Acarina



Acari del suolo (Oribatida) | Zecche (Ixodida) | Acari rossi (Trombidiformes) | Acari predatori (Phytoseiidae) | Acari fitofagi (Tetranychidae) | Acari acquatici (Hydrachnidia)

Subphylum Chelicerata, classe Pycnogonida

I **Pycnogonida**, comunemente noti come **ragni di mare**, sono caratterizzati da un corpo esile e zampe sproporzionatamente lunghe.

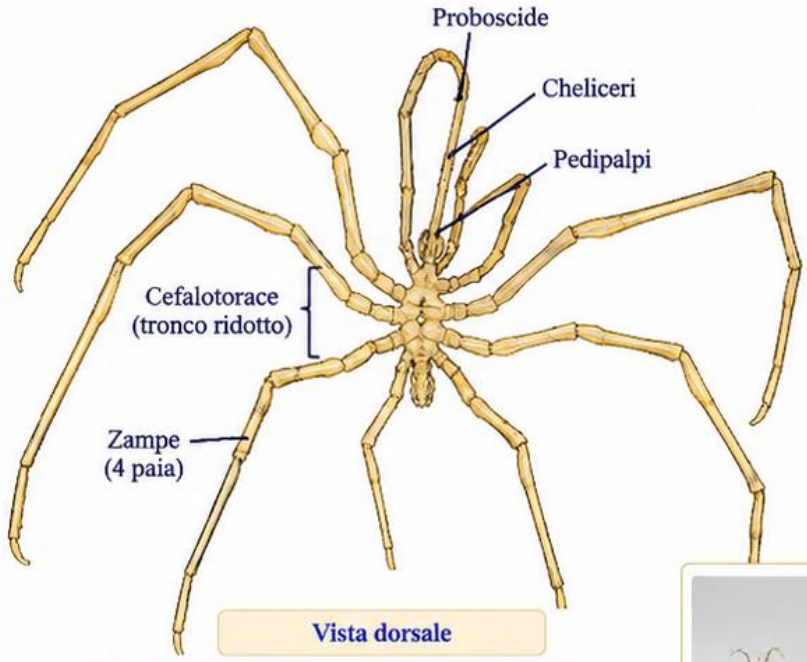
Il corpo, o tronco, è estremamente ridotto, quasi interamente costituito dal **cefalotorace**, mentre gli organi vitali, inclusi diverticoli intestinali e parti dell'apparato riproduttivo, si estendono nelle lunghe zampe multiarticolate. Possiedono una **proboscide** tubolare e allungata utilizzata per nutrirsi.

Variano notevolmente in dimensione da **1 millimetro** fino ad **oltre 70 centimetri** in specie polari o abissali. Sono diffusi in tutti gli oceani del mondo, dalle acque costiere poco profonde alle fosse abissali. Vivono tra **alghe**, **spugne**, **idrozoi** e **antozoi**.

Sono **carnivori** o **saprofagi** e si nutrono principalmente di invertebrati a corpo molle, come anemoni di mare, idroidi e spugne. Utilizzano la loro proboscide per perforare la preda e succhiarne i fluidi corporei.

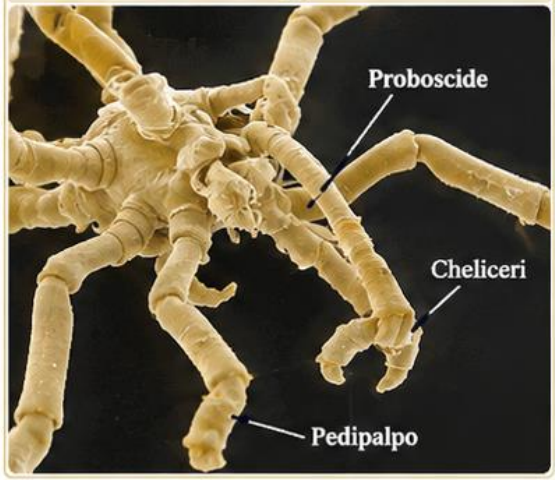
Non hanno branchie o **polmoni**; l'ossigeno viene assorbito direttamente attraverso la cuticola delle loro zampe, che offrono un'ampia superficie per la diffusione. La circolazione è spinta principalmente dai movimenti intestinali, poichè il cuore è troppo piccolo per pompare sangue nelle zampe.

La **fecondazione è esterna** e il maschio ha un ruolo genitoriale particolare: raccoglie le uova deposte dalla femmina e le trasporta su apposite appendici chiamate **ovigeri** (organi per il trasporto delle uova) fino alla schiusa.



Vista dorsale

Particolare dell'apparato boccale



Dimensioni





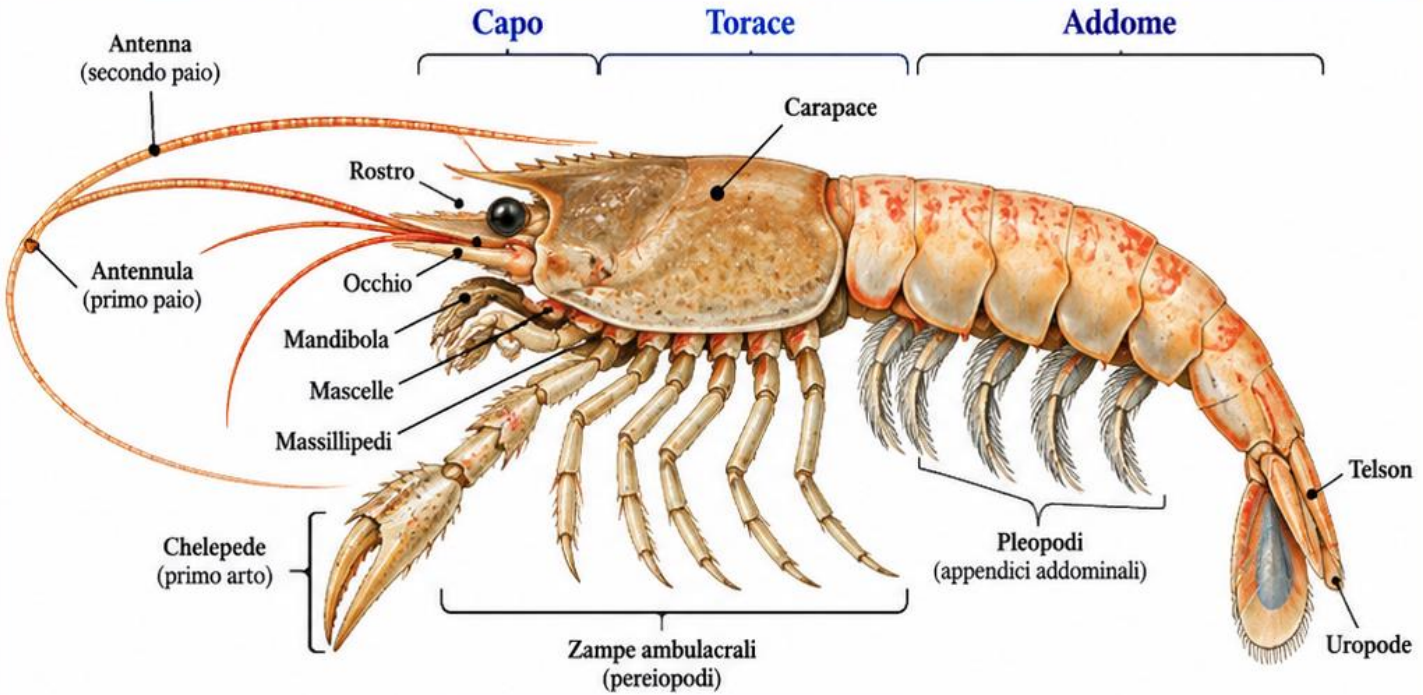
Pycnogonida in ambiente naturale
su spugne e idrozoi

Maschio con uova sugli ovigeri



Subphylum Crustacea

- **Circa 30 000 specie**, essenzialmente **marini**, ma presenti anche in acque dolci e in ambienti terrestri umidi.
- A vita **libera**, **sessili e parassiti**.
- **Due paia di antenne**: un primo paio (antennule) e un secondo paio (antenne).
- **Respirazione tramite branchie**, spesso situate sotto il carapace o su appendici toraciche. Mancano di **tubi malpighiani** (l'escrezione avviene principalmente grazie a ghiandole antennali o mascellari).
- **Corpo suddiviso in tre tagmi**: **capo**, **torace** (spesso fusi in cefalotorace) e **addome**. I tagmi non sono omologhi tra loro.
- **Carapace** a diverso grado di sviluppo: bene sviluppato in molti gruppi (es. granchi, aragoste), ridotto o assente in altri (es. anfipodi).
- **Alimentazione**: **filtratori**, **detritivori** o **carnivori**, con apparati boccali adattati ai diversi regimi alimentari.
- **A sessi separati**, con fecondazione interna. La partenogenesi è frequente in molti gruppi (es. ostracodi).



Esempi di Crostacei



Aragosta
(Decapoda)
marino, carnivoro



Granchio
(Decapoda)
marino, detritvoro/carnivoro



Copepode
(Copepoda)
marino, filtratore



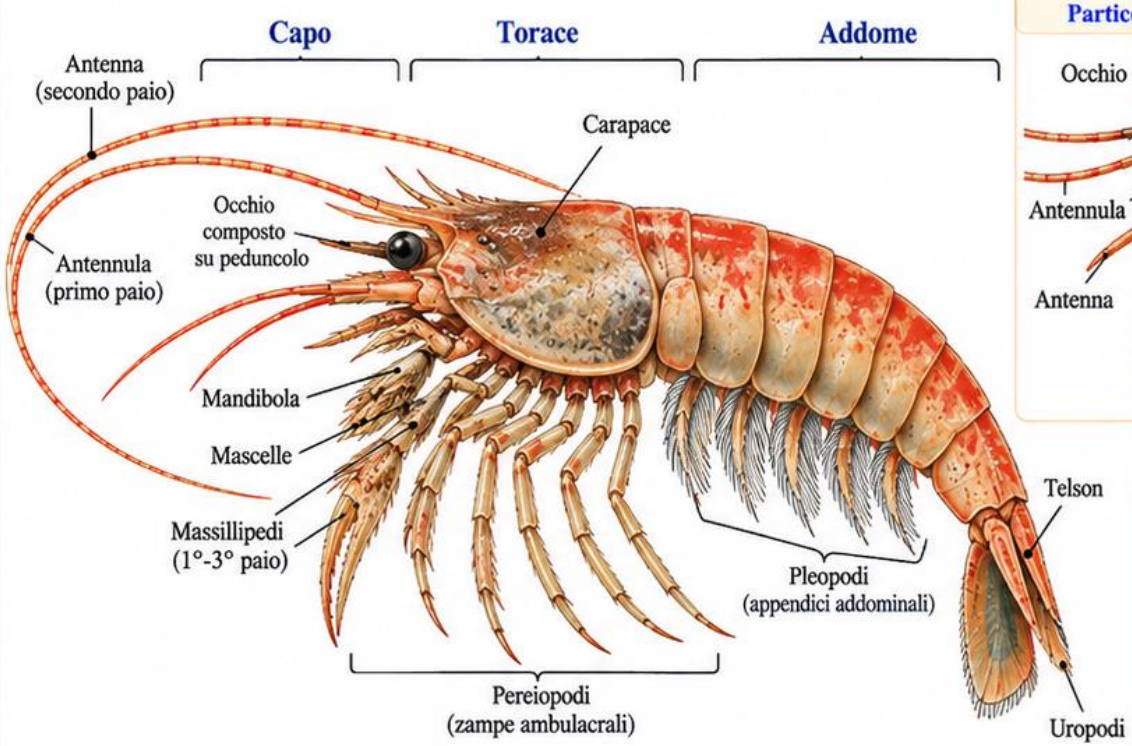
Balano
(Cirripedia)
sessile, filtratore



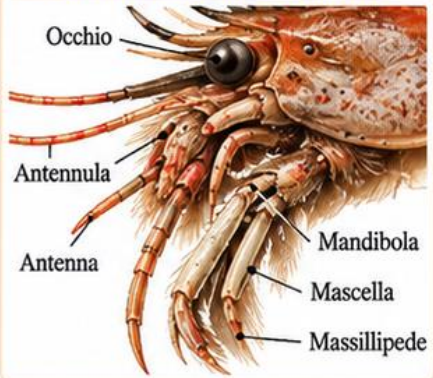
Ostracode
(Ostracoda)
acqua dolce e marina, partenogenesi frequente

Subphylum Crustacea, classe Malacostraca

- I **Malacostraca** costituiscono la **classe di crostacei più ampia** e diversificata, comprendendo la maggior parte delle specie di crostacei più note e di interesse commerciale, come granchi, aragoste, gamberi, scampi e krill.
- Hanno un piano corporeo comune che comprende **20 segmenti** (raramente 21), divisi in tre regioni principali: **capo, torace e addome**. Spesso i segmenti del capo e del torace si fondono a formare un **cefalotorace** coperto da un **carapace**.
- Ogni segmento corporeo (tranne il primo del capo e l'ultimo dell'addome) presenta un paio di appendici articolate. Le appendici toraciche spesso sono dotate di branchie e, in molti casi (come nei decapodi), le prime due o tre paia sono modificate in **massillipedi**, appendici accessorie per l'alimentazione.
- Possiedono **occhi composti**, che possono essere sessili (fissi) o posizionati su peduncoli mobili.
- Generalmente **gonocorici**. I dotti riproduttivi maschili si aprono tipicamente sull'ultimo segmento toracico, mentre quelli femminili si aprono sul **sesto segmento toracico**. Molte specie hanno cicli vitali complessi con stadi larvali natanti, sebbene alcune depongano le uova in condizioni umide sulla terraferma.
- Come tutti gli artropodi, hanno un **esoscheletro rigido** che devono **mutare** periodicamente per poter crescere. Il nome della classe deriva dalle parole greche "malakos" (molle) e "ostrakon" (conchiglia),



Particolare dell'apparato boccale



Branchie su pereiopodi



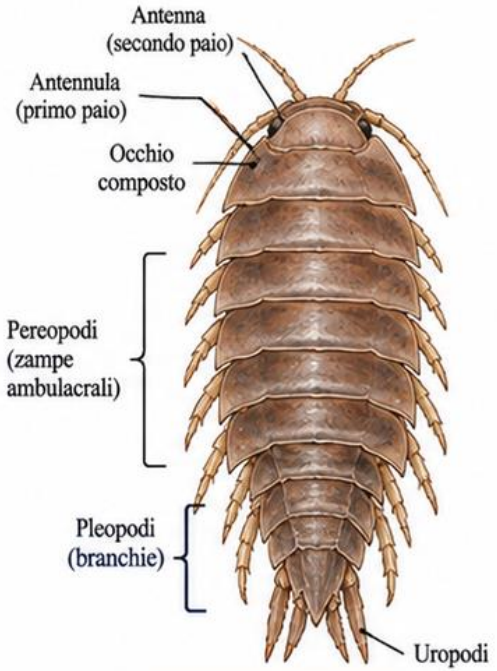
Esempi di Malacostraca



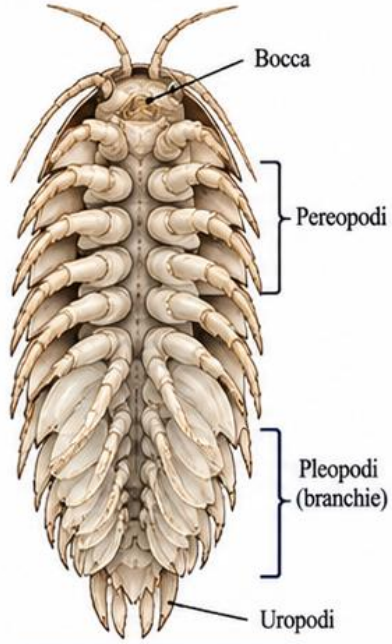
Aragosta (Decapoda) | **Granchio** (Decapoda) | **Gambero** (Decapoda) | **Stomatopode** (Stomatopoda) | **Isopode** (Isopoda) | **Anfipode** (Amphipoda) | **Krill** (Euphausiacea)

Subphylum Crustacea, classe Malacostraca, Ordine Isopodi

- Gli **Isopodi** (Isopoda) sono un ordine della classe Malacostraca e comprendono specie a vita libera e parassiti.
- Il corpo è **appiattito dorso-ventralmente**, adattamento che consente loro di vivere in ambienti ristretti e di muoversi tra substrati come sabbia, alghe o sotto pietre.
- **Mancano di carapace:** il cefalotorace non è coperto da un carapace come negli altri malacostraci; le piastre tergali sovrapposte formano un esoscheletro flessibile.
- Le **appendici addominali (pleopodi) sono modificate a formare branchie**, utilizzate per la respirazione.
- Sono presenti sia **specie a vita libera**, che vivono in ambienti marini, d'acqua dolce o terrestri umidi (sotto pietre, nel suolo, tra le alghe), sia specie **parassite** che vivono su o all'interno di altri animali (es. pesci).



Vista dorsale



Vista ventrale

Isopodi d'acqua dolce



Isopodi marini



Isopodi parassiti



Cymothoa sp.
(parassita di pesci)

Sezione di pleopode con branchie



Confronto morfologico

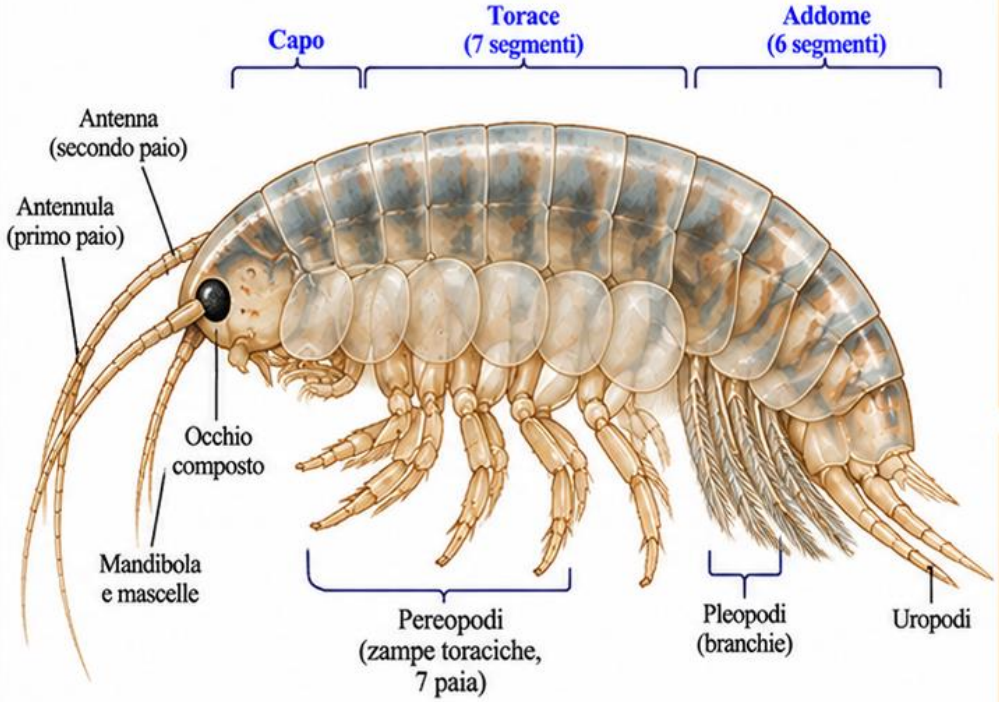


Isopode
(vista dorsale)

Decapode (gambero)
(con carapace)

Subphylum Crustacea, classe Malacostraca, Ordine Amphipoda

- Gli **Amphipoda** sono un ordine della classe **Malacostraca,** comprendente numerose specie marine, di acqua dolce e terrestri.
- Il corpo è **appiattito lateralmente** (con compressione laterale), carattere che li distingue dagli Isopodi, che sono appiattiti dorso-ventralmente.
- **Non possiedono carapace:** il corpo è rivestito da un esoscheletro flessibile, con le piastre tergali dei segmenti libere e sovrapposte.
- Hanno un piano corporeo tipico dei malacostraci, con **capo, torace** e **addome**, ma il cefalotorace non è coperto da un carapace.
- Presentano due **paia di antenne, occhi composti spesso sessili.**
- Le **appendici toraciche** formano **7 paia di pereopodi**, spesso adattati al nuoto, alla presa o alla deambulazione.
- Le **appendici addominali (pleopodi)** sono generalmente lamellari e funzionano come **branchie** per la respirazione.
- Sono per lo più **detritivori o erbivori,** ma alcune specie sono **carnivore** o **parassite.**
- Hanno **sessi separati** e **sviluppo** diretto (o con stadi larvali semplificati).
- Vivono in ambienti molto diversi: **marini,** d'acqua dolce, salmastri e terrestri (ambienti umidi, suolo, grotte).





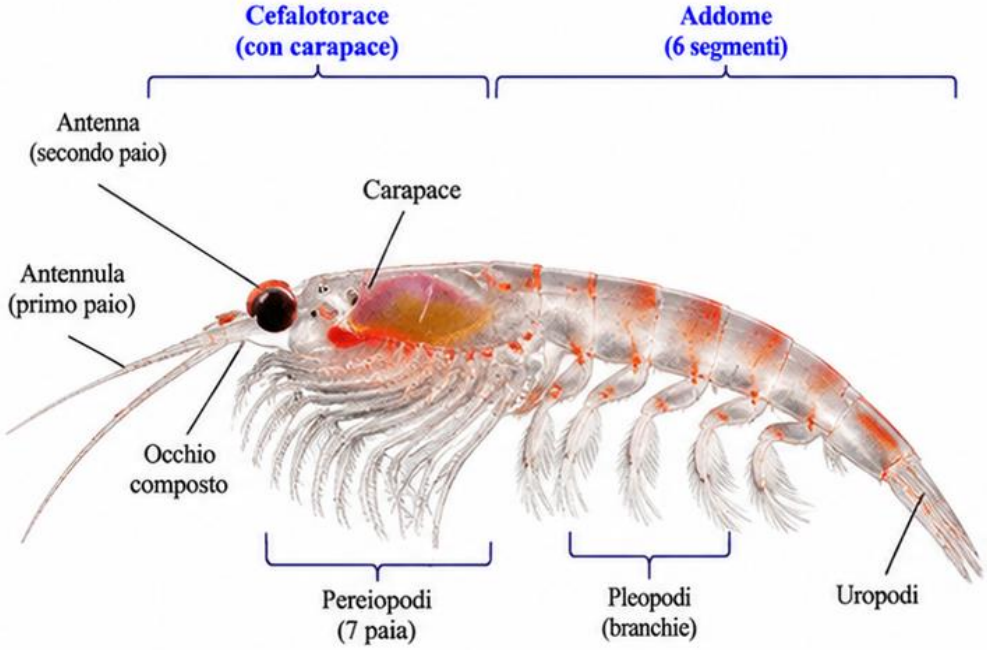


Esempi di Amphipoda



Subphylum Crustacea, classe Malacostraca, Ordine Euphasiacea

- Gli **Euphasiacea**, comunemente noti come **krill**, sono un ordine della classe Malacostraca, costituito da specie esclusivamente marine.
- Il corpo è **allungato e lateralmente compresso**, adattato al nuoto pelagico.
- Possiedono un **cefalotorace** coperto da un **carapace sottile**, che si estende posteriormente formando piaste tergali sui primi segmenti addominali.
- Presentano due **paia di antenne** e **occhi composti** spesso peduncolati.
- Le **appendici toraciche (pereiopodi)** sono generalmente **7 paia**, adattate alla natazione e alla filtrazione del cibo. Gli arti toracici possono essere dotati di branchie.
- Le **appendici addominali (pleopodi)** sono lamellari e funzionano come **branchie**, oltre a contribuire al nuoto.
- Sono prevalentemente **filtratori**, nutrendosi di fitoplancton, ma possono includere anche zooplancton.
- A **sessi separati**, con fecondazione generalmente esterna e sviluppo indiretto con stadi larvali natanti.
- Sono una componente fondamentale degli ecosistemi marini, costituendo una risorsa alimentare chiave per numerosi predatori, come balene, pesci, pinguini e uccelli marini.









Esempi di Euphasiacea



Euphausia superba
(krill antartico)



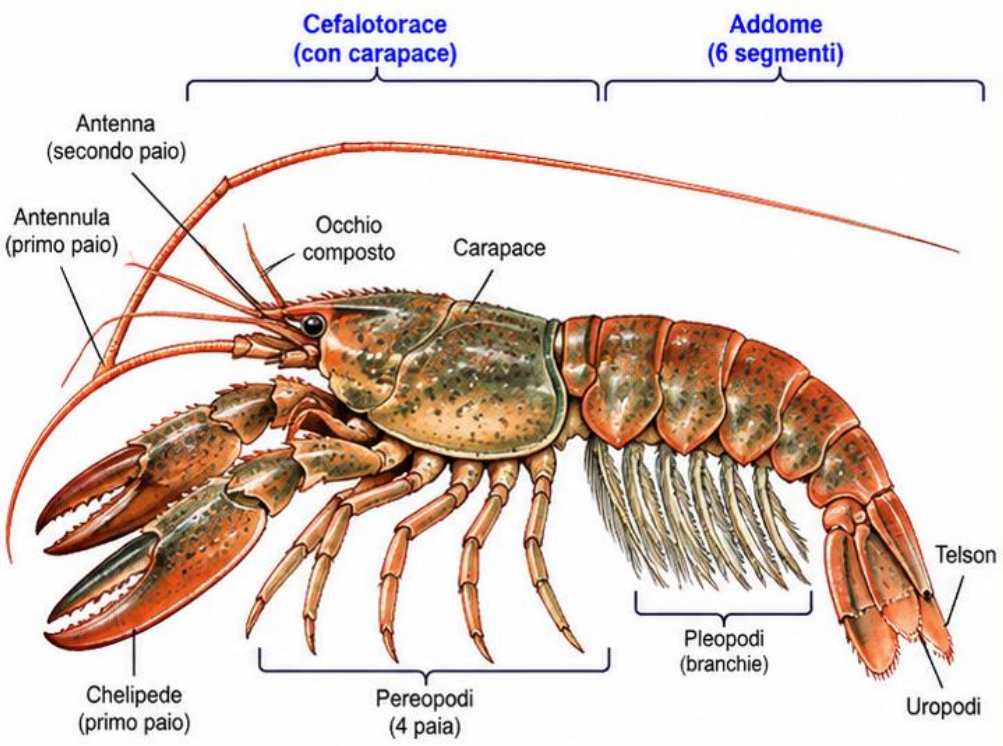
Thysanoessa sp.



Meganyctiphanes norvegica

Subphylum Crustacea, classe Malacostraca, Ordine Decapoda

- I **Decapoda** sono un ordine della classe **Malacostraca** e comprendono forme molto diversificate, tra cui granchi, aragoste, astici, gamberi, scampi, bernarde eremite e paguri.
- Hanno un **cefalotorace** ricoperto da un **carapace** ben **sviluppato**, che protegge gli organi interni e si estende lateralmente a formare camere branchiali.
- Presentano **due paia di antenne** e **occhi composti**, spesso su peduncoli mobili.
- Le **appendici toraciche** sono **8 paia** nei maschi e **8–9 paia nelle femmine**: il primo paio è trasformato in robuste **chele (chelipedi)**, mentre gli altri quattro paia sono pereopodi locomotori. Gli ultimi tre paia di appendici toraciche possono essere modificati per la manipolazione del cibo o altre funzioni.
- L'**addome**, composto da 6 segmenti, termina con un **telson** e **due uropodi** che formano la **pinna caudale**.
- Le **appendici addominali (pleopodi)** sono generalmente lamellari e fungono da branchie; nelle femmine sono spesso coinvolte nel trasporto delle uova.
- Comprendono forme marine, di acqua dolce e terrestri (es. granchi di terra e paguri). Sono **predatori, detritivori o onnivori**.
- A **sessi separati**, con fecondazione generalmente interna. Molte specie hanno stadi larvali natanti (zoea, megalopa) prima di raggiungere la forma adulta.











Esempi di Decapoda



Astice
(*Homarus gammarus*)



Gambero
(*Aristeus antennatus*)



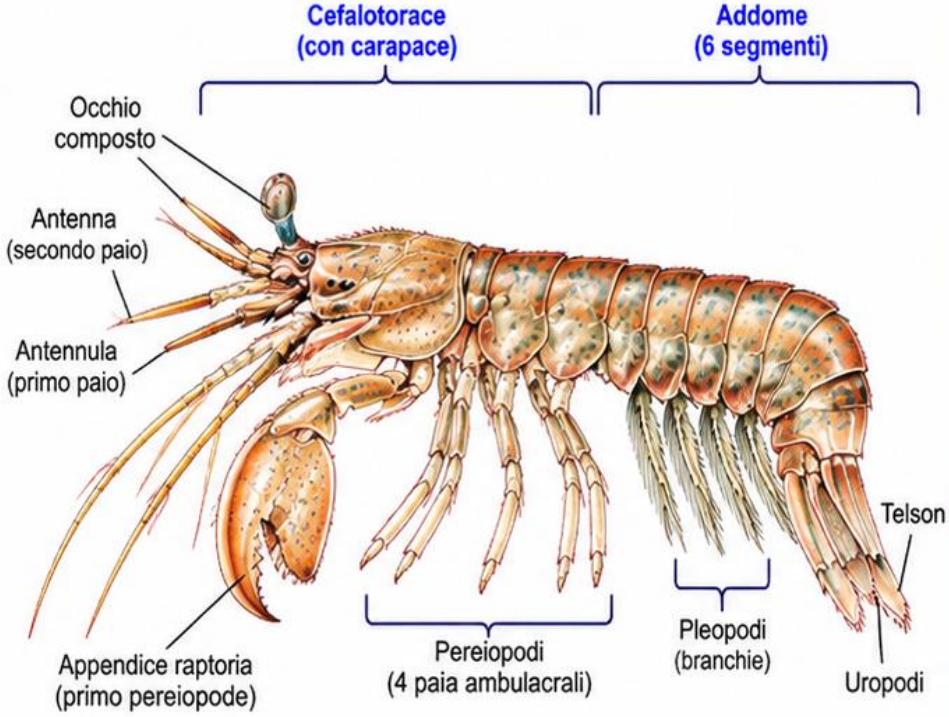
Paguro
(*Pagurus* sp.)



Granchio
(*Carcinus maenas*)

Subphylum Crustacea, Classe Malacostraca, Ordine Stomatopoda

- Gli **Stomatopoda**, comunemente noti come **canocchie**, sono un ordine della classe **Malacostraca**, esclusivamente marino.
- Corpo allungato e **appiattito dorso-ventralmente**, con cefalotorace ricoperto da un **carapace** ben sviluppato e addome segmentato terminante con **telson** e uropodi.
- Presentano **due paia di antenne** e **occhi composti** su peduncoli mobili, tra i più sofisticati del regno animale (vision e anche polarizzata e multispettrale).
- Le **appendici toraciche** comprendono **5 paia** di **pereiopodi**; il primo paio è trasformato in **appendici raptorie** per la cattura della preda.
  Gli altri sono ambulacrali.
- Respirano tramite **branchie** situate alla base delle appendici toraciche.
- Sono **predatori attivi** di invertebrati e piccoli pesci, con potentissimi colpi delle appendici raptorie.
- A **sessi separati**, con fecondazione generalmente esterna e stadi larvali natanti (nauplio → zoea → megalopa → adulto).







Stadi larvali

Nauplio



Zoea



Megalopa

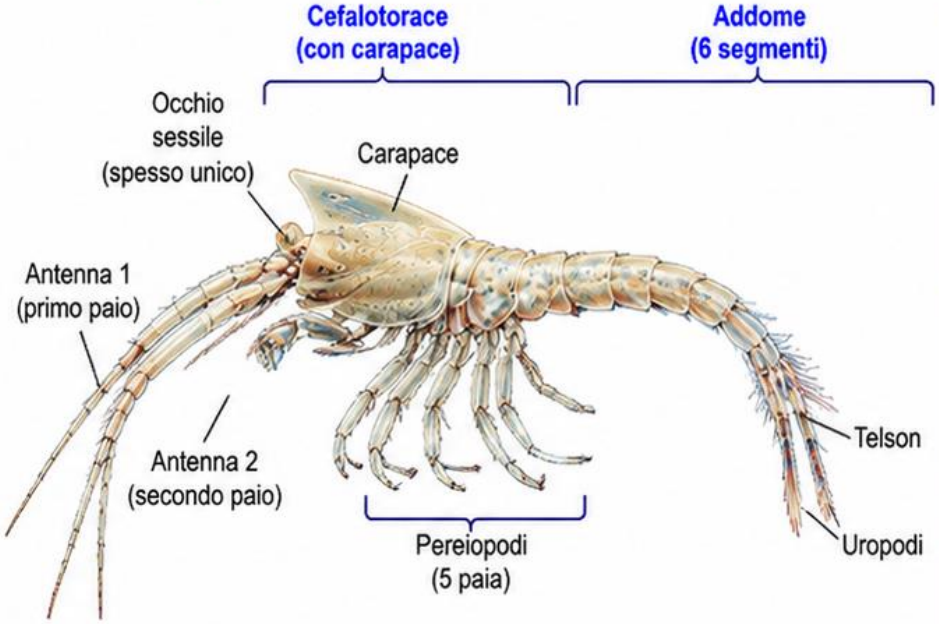


Adulto



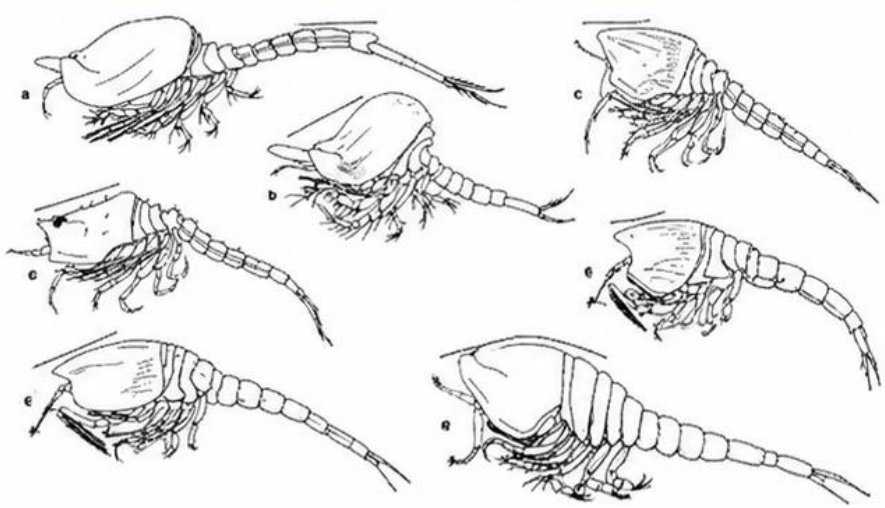
Subphylum Crustacea, Classe Malacostraca, Ordine Cumacea

- I **Cumacea** sono un ordine di **Malacostraca** (superordine **Peracaridi**) di piccole dimensioni, per lo più **marini**, rari in acque salmastre e dolci.
- Caratterizzati da **occhi sessili**, spesso fusi in un **unico occhio** (manca il peduncolo oculare).
- **Corpo allungato** e **compresso**, con cefalotorace dotato di **carapace** ben sviluppato e **addome gracile** e flessibile.
- Presentano **due paia di antenne**: il **secondo paio** è spesso robusto e impiegato nella locomozione.
- Le appendici toraciche sono **5 paia di pereiopodi**.
- L'addome, composto da 6 segmenti, termina con un **telson** e due **uropodi**.
- Sono **detritivori** o **micrornivori**, nutrendosi di particelle organiche sui fondali.
- A **sessi separati**, con fecondazione generalmente interna e sviluppo diretto (senza stadi larvali natanti).



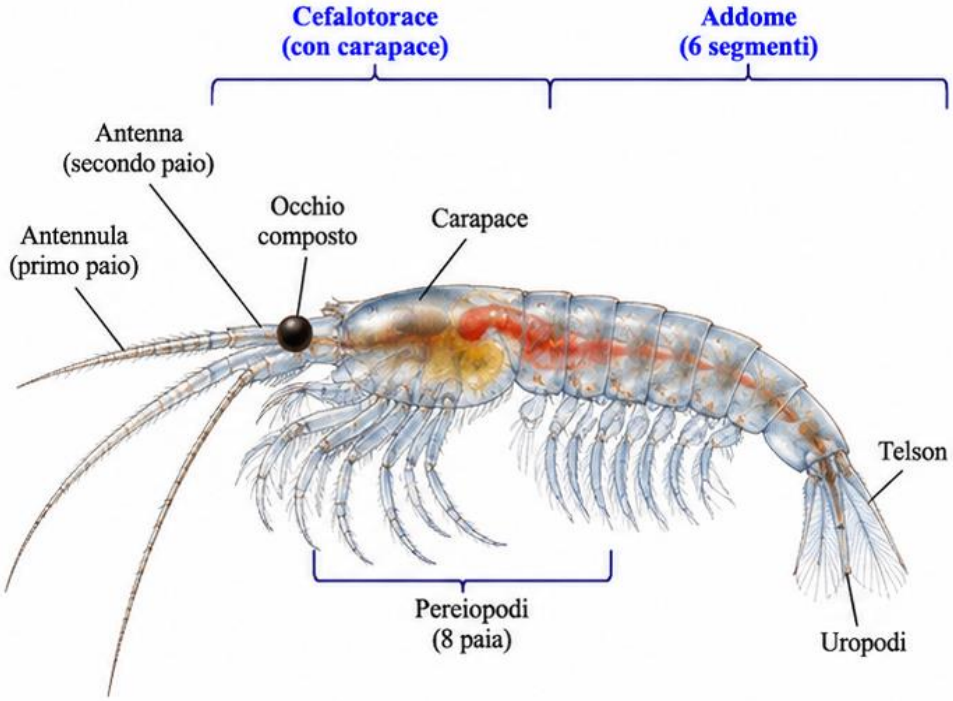


Variabilità morfologica nei Cumacea

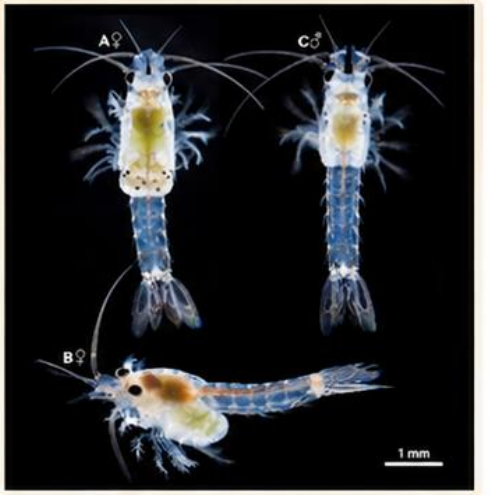


Subphylum Crustacea, Classe Malacostraca, Ordine Mysidacea

- I **Mysidacea** sono un ordine di **Malacostraca**, costituito da specie prevalentemente **marine**, con alcune forme di **acqua salmastra** e poche **dulciacquicole**.
- Corpo allungato e **trasparente**, con cefalotorace rivestito da un **carapace sottile** e addome ben distinto.
- Presentano **due paia di antenne** e **occhi composti** peduncolati.
- Le appendici toraciche sono **8 paia**, di cui le prime due o tre modificate in **massillipedi** per la manipolazione del cibo; le restanti sono **pereiopodi natatori**.
- L'addome è composto da **6 segmenti** e termina con un **telson** e due **uropodi** che formano la **pinna caudale**.
- Sono tipicamente **filtratori** o **microcarnivori** (si nutrono di fitoplancton, zooplancton e piccole particelle organiche).
- A **sessi separati**, con fecondazione generalmente interna. Molte specie hanno sviluppo diretto, senza stadi larvali natanti complessi.
- Componenti importanti del mesozooplancton e base alimentare per molti pesci.









Esempi di Mysidacea

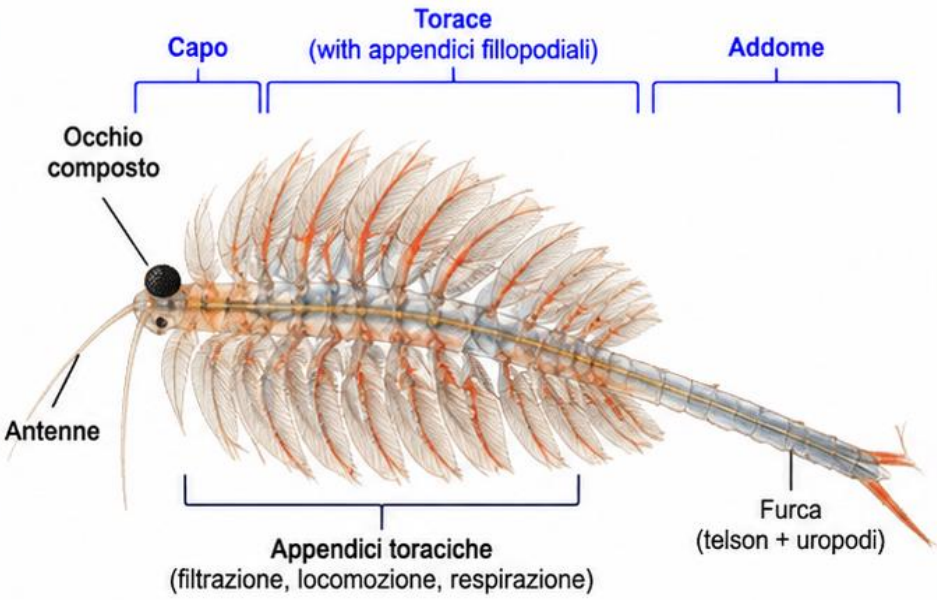

Mysis relicta


Neomysis integer


Acanthomysis sp.

Subphylum Crustacea, Classe Branchiopoda

- **Classe** di piccoli crostacei primitivi caratterizzati dalla presenza di **branchie** sulla maggior parte delle **appendici**, comprese alcune parti della bocca.
- Possiedono da **quattro a oltre settanta paia** di **appendici del tronco**, solitamente appiattite e a forma di foglia, utilizzate per la locomozione, l'alimentazione (filtraggio) e la respirazione.
- La presenza e la forma del **carapace** variano tra gli ordini: assente negli **Anostraca**, a forma di scudo dorsale nei **Notostraca**, o bivalve nei **Cladocera** e nei gamberetti con conchiglia.
- Hanno generalmente **occhi composti**, con occhi peduncolati, sessili o un unico occhio mediano a seconda dell'ordine.
- Molte specie mostrano **partenogenesi ciclica**. Le uova sessuali **(uova durature o cisti)** sono molto resistenti alla siccità e al gelo, permettendo la sopravvivenza in ambienti temporanei.
- Dimensioni molto variabili, da **meno di 1 mm a circa 10 cm.**









Principali ordini di Branchiopoda

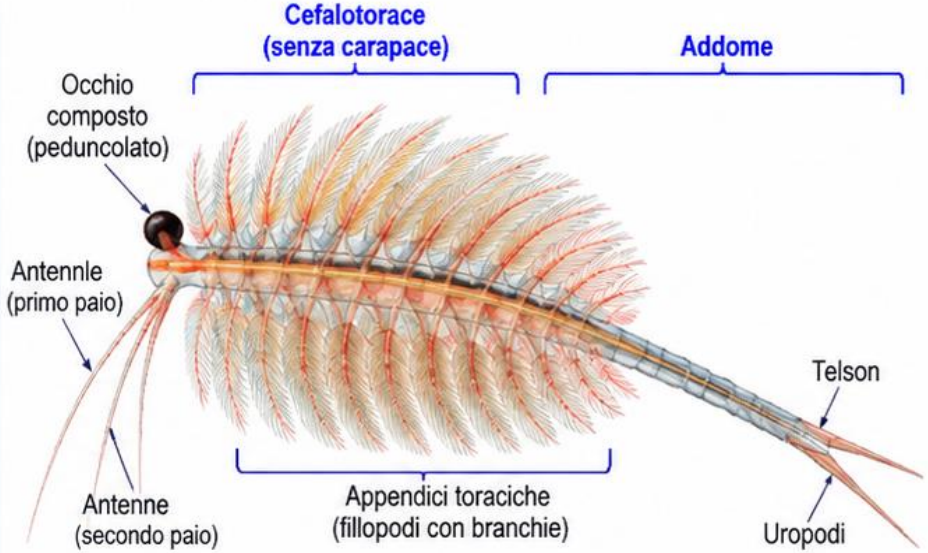


Anostraca (gamberetti delle fate)	**Notostraca** (gamberetti girino)	**Conchostraca** (gamberetti con conchiglia)	**Cladocera** (pulci d'acqua)
Carapace assente	Carapace dorsale	Carapace bivalve	Carapace bivalve



Subphylum Crustacea, Classe Branchiopoda, Ordine Anostraca

- Piccoli crostacei d'acqua dolce con **carapace assente**.
- Corpo allungato e **trasparente**, con **grande** cefalotorace e addome sottile.
- **Occhi composti peduncolati** e **due paia di antenne**.
- Numerose **appendici toraciche (fillopodi)**, lamellari e ricche di **branchie**, utilizzate per locomozione, respirazione e filtraggio del cibo.
- **Addome** con numerosi segmenti terminale con **furca** (telson + uropodi).
- Vivono in **acque temporanee dolci** (laghetti, pozze, risaie), spesso con forte variabilità ambientale.
- Presentano **partenogenesi ciclica** e producono uova **durature** (cisti) resistenti a siccità e gelo.
- Si nutrono per **filtrazione** di fitoplancton, batteri e detrito organico.
- Dimensioni generalmente da pochi millimetri a qualche centimetro.





Esempi e aspetti ecologici



Cisti di *Artemia*
(uova durature)



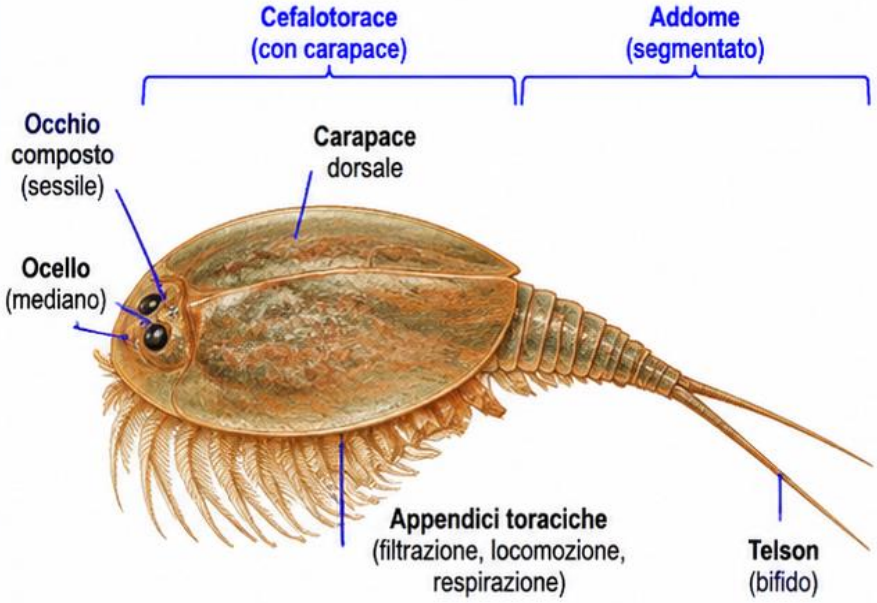
Individui di Anostraca
(es. *Artemia* sp.)

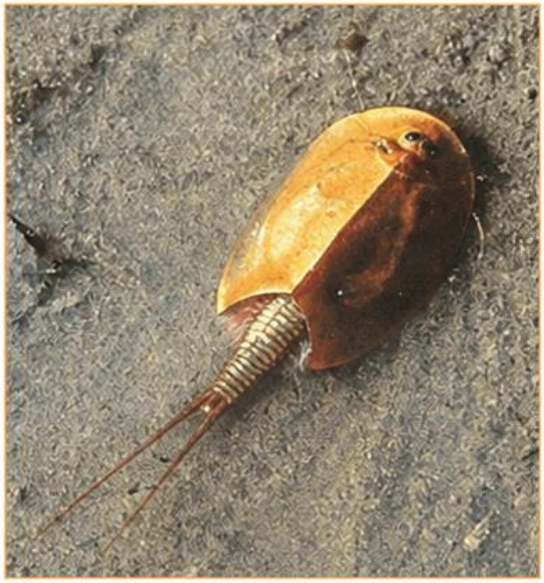


Allevamento di *Artemia*
(uso in acquacoltura)

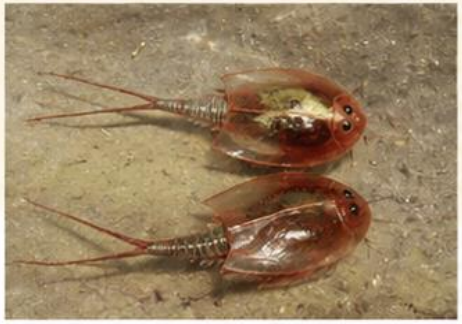
Subphylum Crustacea, Classe Branchiopoda, Ordine Notostraca

- Piccoli crostacei d'acqua dolce, comunemente detti **gamberetti girino**.
- Caratterizzati da un **carapace dorsale** a forma di scudo che ricopre il capo e gran parte del tronco.
- Corpo appiattito con **addome segmentato**, terminante con un **telson bifido**.
- **Occhi composti** sessili (a volte presente un ocello mediano).
- **Appendici toraciche** lamellari per locomozione, respirazione e filtraggio del cibo.
- Vivono in **ambienti temporanei** (pozze, risaie, laghetti), spesso con cicli stagionali.
- Mostrano **partenogenesi ciclica** e producono **uova durature** (cisti) resistenti a siccità e gelo.
- Dimensioni generalmente da pochi millimetri a **3–5 cm**.





Esempi di Notostraca



Triops cancriformis
(specie europea)



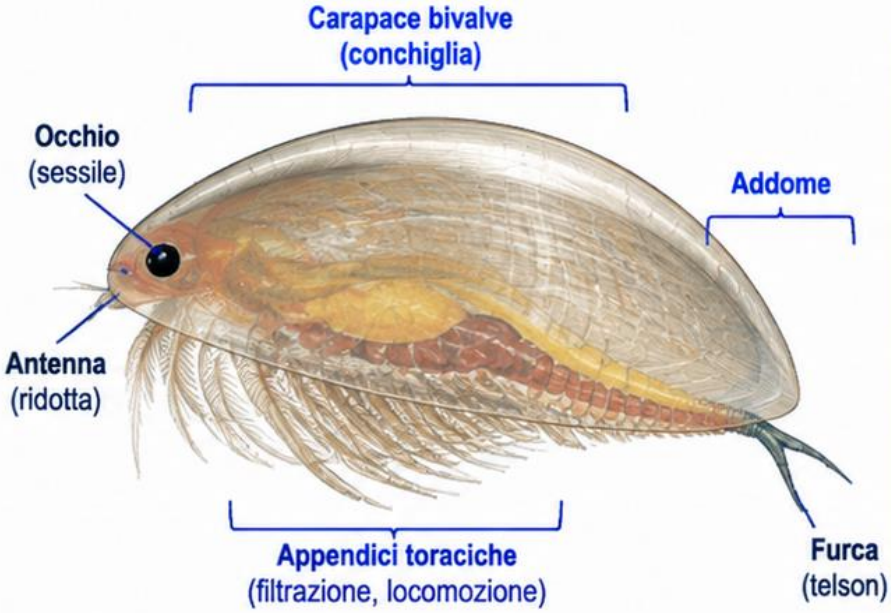
Lepidurus apus
(specie europea)



Lepidurus arcticus
(specie nordamericana)

Subphylum Crustacea, Classe Branchiopoda, Ordine Conchostraca

- Piccoli crostacei d'acqua dolce con **carapace bivalve**, che racchiude il **tronco**.
- Corpo appiattito **lateralmente**, **trasparente**, con **numerose appendici toraciche** appiattite usate per **nuoto** e **filtrazione** del cibo.
- **Occhi** generalmente **sessili** (a volte un ocello mediano).
- **Antenne ridotte** e poco visibili.
- Vivono in **ambienti temporanei** (pozze, laghetti), spesso con cicli stagionali.
- Mostrano **partenogenesi ciclica** e producono **uova durature** (cisti) resistenti a siccità e gelo.
- Dimensioni generalmente di pochi millimetri **(1–10 mm).**





Esempi di Conchostraca



Eulimnadia texana
(specie nordamericana)



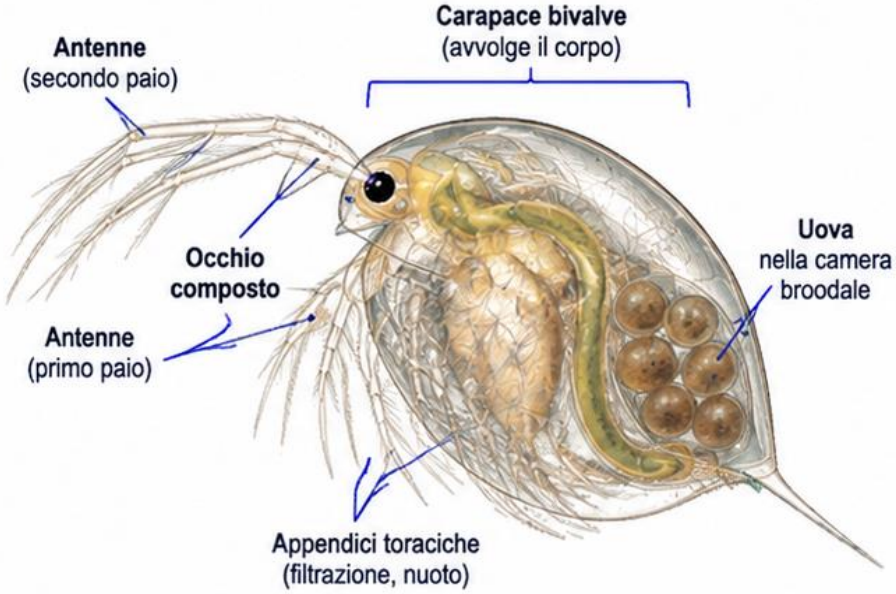
Cisti
(uova durature)



Cyzicus sp.
(specie europea)

Subphylum Crustacea, Classe Branchiopoda, Ordine Cladocera

- Piccoli crostacei d'acqua dolce, comunemente detti **pulci d'acqua**.
- **Carapace bivalve** che avvolge l'**intero corpo**, ad eccezione del capo.
- Corpo lateralmente compresso e trasparente, con numerose **appendici toraciche** appiattite usate per **nuoto** e **filtrazione** del cibo.
- **Occhio composto** sessile, spesso presente un ocello mediano.
- **Antenne** geralmente ridotte; le **seconde antenne** sono le più sviluppate e utilizzate per la locomozione.
- Sono tra i **maggiori costituenti del plancton delle acque interne**, importanti nella rete trofica di laghi e stagni.
- Mostrano **partenogenesi ciclica** e producono **uova durature** (cisti) resistenti a siccità e gelo.
- Dimensioni generalmente da **0,2 a 5 mm**.





Esempi di Cladocera



Daphnia magna
(specie europea)



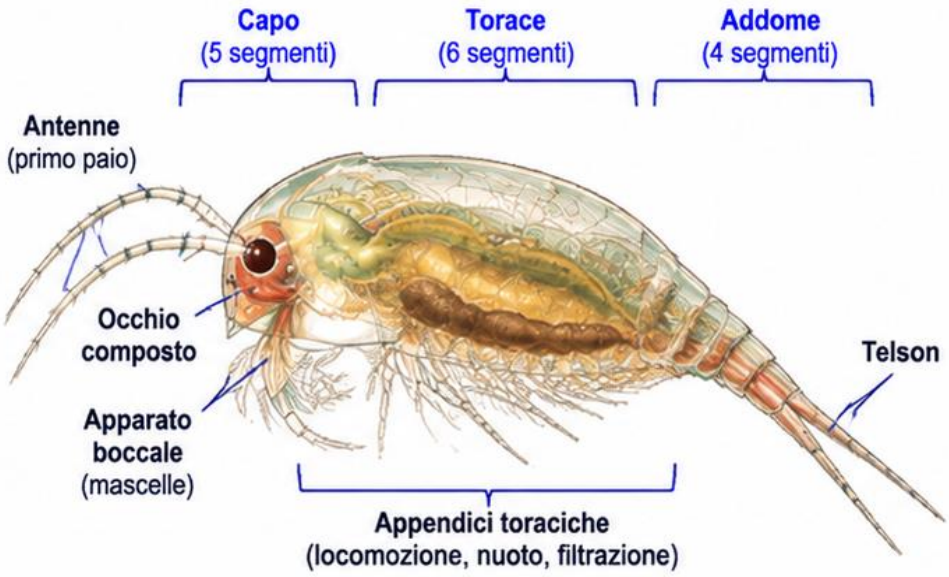
Chydorus sphaericus
(specie europea)



Bosmina longirostris
(specie europea)

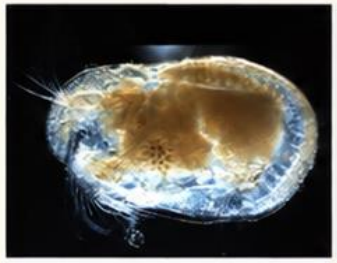
Subphylum Crustacea, Classe Maxillopoda

- Classe **eterogenea** di crostacei, per lo più di piccole dimensioni (**microcrostacei**), che comprende **cirripedi** (balani), **copepodi** e forme **parassite**. Classificazione controversa (potenzialmente non monofiletica).
- La maggior parte delle specie è **molto piccola,** con l'eccezione dei **balani** (alcuni cirripedi).
- **Corpo** spesso **tozzo** o **corto,** con **addome ridotto** e generalmente privo di **appendici**.
- Piano corporeo tipico: **5 segmenti cefalici, 6 toracici** e **4 addominali,** seguiti da un **telson**.
- Si nutrono usando le **mascelle** (maggior parte dei gruppi), mentre i balani utilizzano i **cirri** (appendici toraciche modificate) per il filtraggio.
- Vivono in **ambienti marini** e **d'acqua dolce**: forme **libere** (planctoniche o bentoniche), **sessili** o **parassite**.
- Comprendono le sottoclassi: **Ostracoda, Copepoda, Branchiura, Cirripedia**.





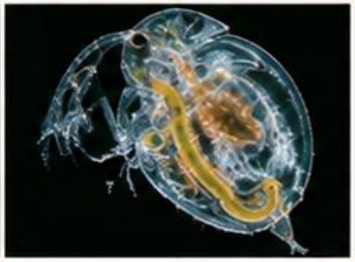
Principali sottoclassi di Maxillopoda



Ostracoda
(ostracodi)
Forme libere bentoniche e planctoniche



Copepoda
(copepodi)
Forme libere planctoniche e bentoniche



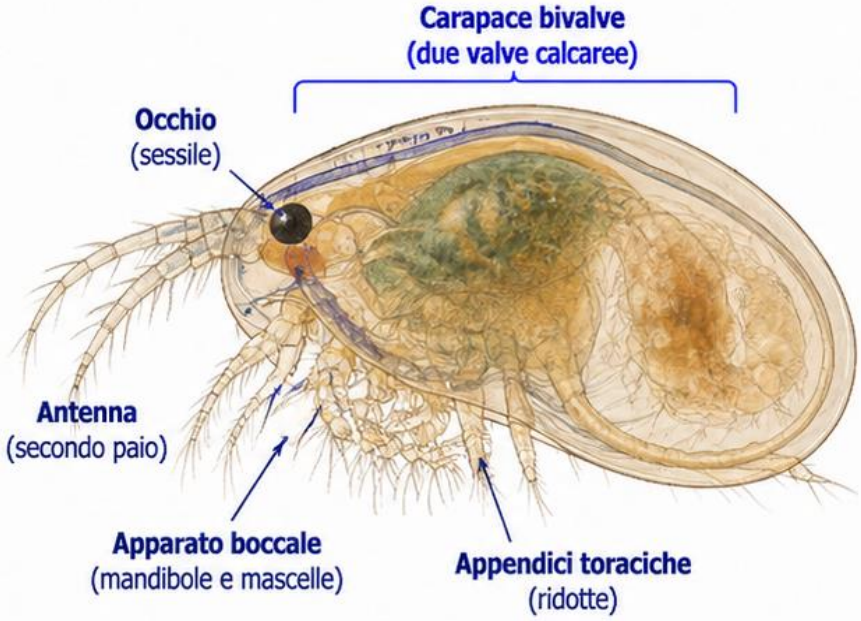
Branchiura
(parassiti di pesci)
Forme parassite

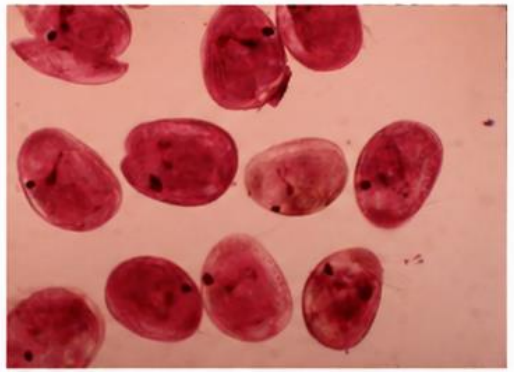


Cirripedia
(balani, denti di cane)
Forme sessili

Subphylum Crustacea, Classe Maxillopoda, Sottoclasse Ostracoda

- Piccoli crostacei d'acqua dolce, marina e salmastra, generalmente di dimensioni molto ridotte **(0,2 – 2 mm).**
- Corpo interamente racchiuso in un **carapace bivalve** (due valve calcaree), che avvolge il corpo e si apre dorsalmente.
- Fusione dei somiti del **tronco**, con evidente **riduzione** e modificazione delle appendici toraciche.
- Un **solo paio** di **antenne** (normalmente le seconde).
- **Occhi** composti sessili o, in alcune specie, un ocello mediano.
- Si nutrono principalmente per **filtrazione** di particelle organiche, alghe e batteri, utilizzando le appendici boccali.
- Vivono in **ambienti bentonici** o **planctonici**, sia marini che di acqua dolce, e sono importanti componenti del microzooplancton e del benthos.







Esempi di Ostracoda



Cypridopsis sp.
(acqua dolce)



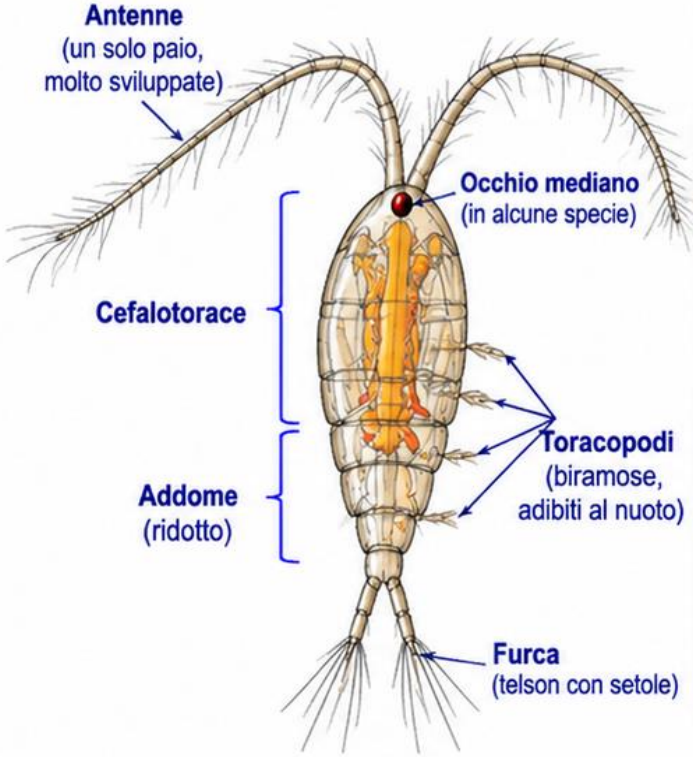
Candona sp.
(acqua dolce)



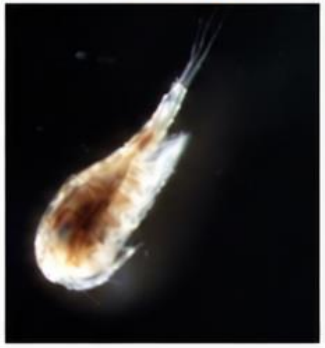
Cytheridea sp.
(marina)

Subphylum Crustacea, Classe Maxillopoda, Sottoclasse Copepoda

- Piccoli crostacei, tra i più **inportanti** componenti dello **zooplancton marino**.
- Dimensioni generalmente comprese tra **0,2 e 5 mm** (alcune specie più grandi).
- Corpo allungato, suddiviso in **cefalotorace** e **addome**; addome ridotto con poche appendici.
- Un **solo paio di antenne**, spesso molto sviluppate, usate per il nuoto e la percezione sensoriale.
- **Occhio mediano** (nauplio) in alcune forme, assente nell'adulto di molte specie.
- Appendici toraciche **(toracopodi) biramose**, modificate per il nuoto; creano vortici che generano la spinta.
- Si nutrono principalmente per **filtrazione** di particelle organiche, alghe, batteri e detrito, catturate mediante setole sulle appendici.
- Ecologicamente **fondamentali nelle reti trofiche marine.**









Esempi di Copepoda



Calanus sp.
(marino)



Cyclops sp.
(marino)

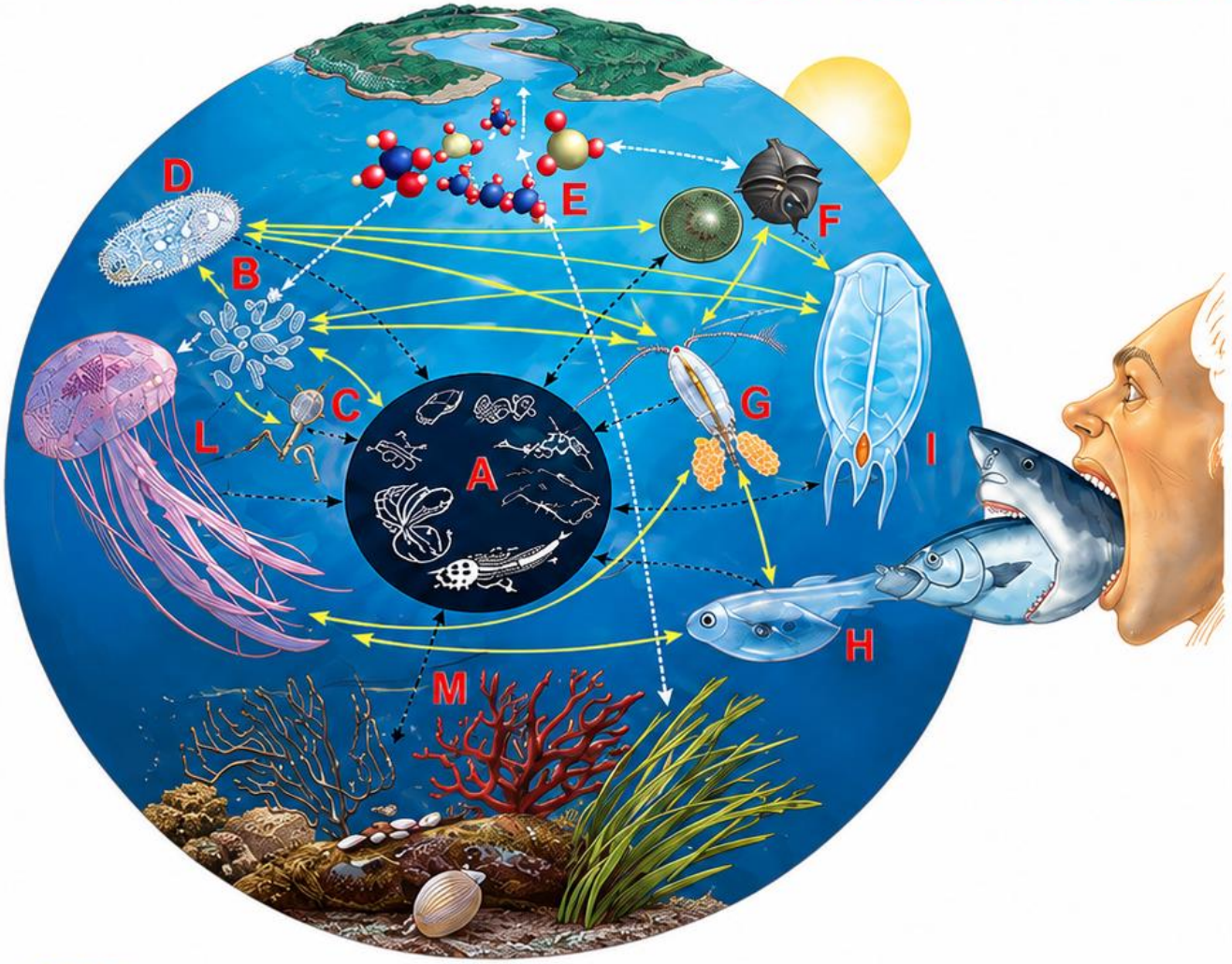


Temora sp.
(marino)



Eucalanus sp.
(marino)

Le reti trofiche in mare







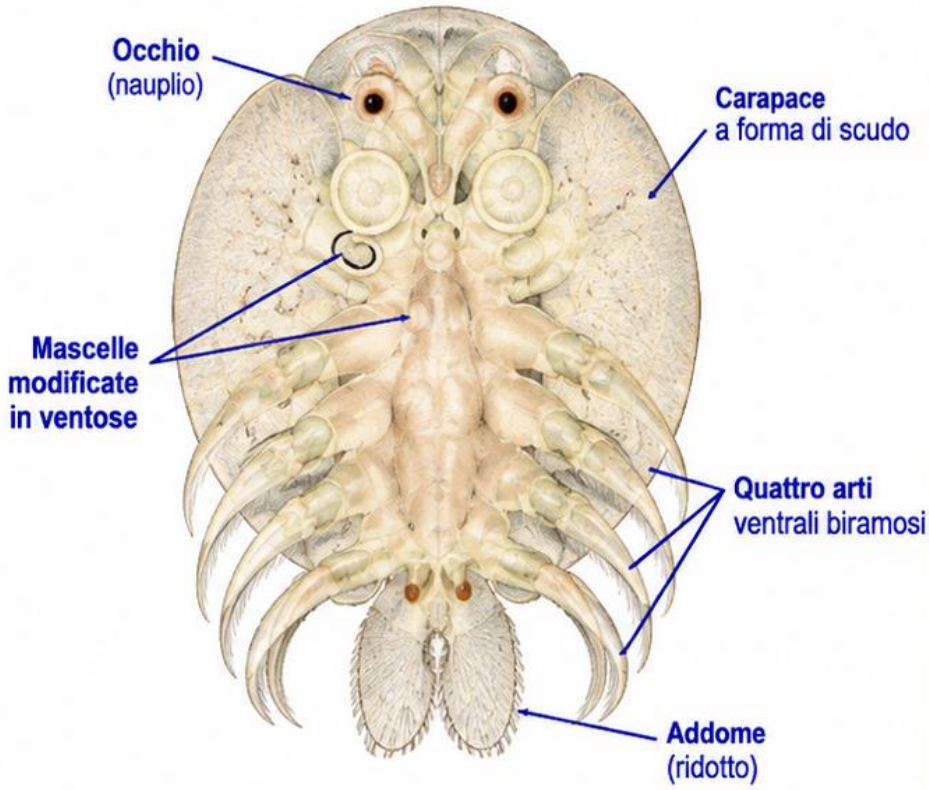
LEGENDA:

- **A:** organismi morti
- **B:** batteri
- **C:** virus
- **D:** protozoi
- **E:** materia organica disciolta e particolata
- **F:** fitoplancton
- **G:** copepodi
- **H:** larve di pesci e pesci
- **I:** taliacei
- **L:** meduse
- **M:** benthos

→ Predazione e alimentazione
--→ Morte e sedimentazione
--→ Materia organica non vivente (detrito, escreti, neve marina)

Subphylum Crustacea, Classe Maxillopoda, Sottoclasse Branchiura

- Parassiti ectoparassiti di pesci, attaccati soprattutto alla cute, alle pinne e alle branchie.
- **Assenza di branchie**.
- Corpo racchiuso in un **ampio carapace a forma di scudo**, che copre dorsalmente il corpo.
- **Quattro arti ventrali biramosi**, specializzati per il nuoto e il fissaggio all'ospite.
- **Mascelle modificate** in **ventose**, utilizzate per aderire ai tessuti del pesce e nutrirsi di muco, epitelio e sangue.
- Dimensioni generalmente piccole (pochi millimetri), anche se alcune specie possono essere più grandi.
- Ciclo diretto con fasi larvali planctoniche, ma tutti gli stadi postlarvali vivono sul pesce ospite.







Esempio di Branchiura

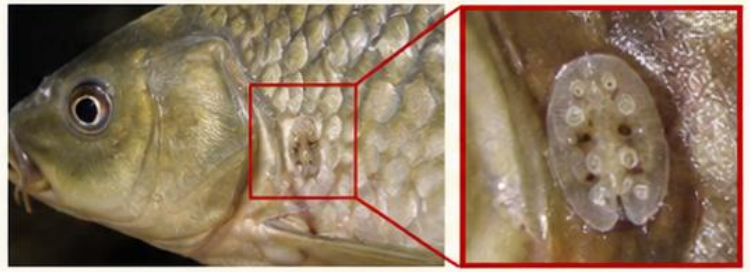


Argulus foliaceus



Dolops spp.

Pesce ospite con *Argulus*



Subphylum Crustacea, Classe Maxillopoda, Sottoclasse Cirripedia (Balanidae)

- Organismi **sessili**, fissati sul substrato per tutta la vita adulta.
- Corpo protetto da un **guscio calcareo (piastre)**, che forma un **cono** o **un vulcano**.
- **Capo ridotto** e **addome assente** nell'adulto.
- **Arti toracici** trasformati in **cirri**, appendici piumose usate per la **filtrazione** di particelle organiche dall'acqua.
- Vivono su rocce, gusci, strutture artificiali (es. scafi) e altri organismi.
- Importanti **filtratori**, contribuiscono alla pulizia delle acque costiere e sono specie indicatrici della qualità dell'ambiente marino.











Esempi di Cirripedia (Balanidae)



Balanus ebalanus (sp. comune)



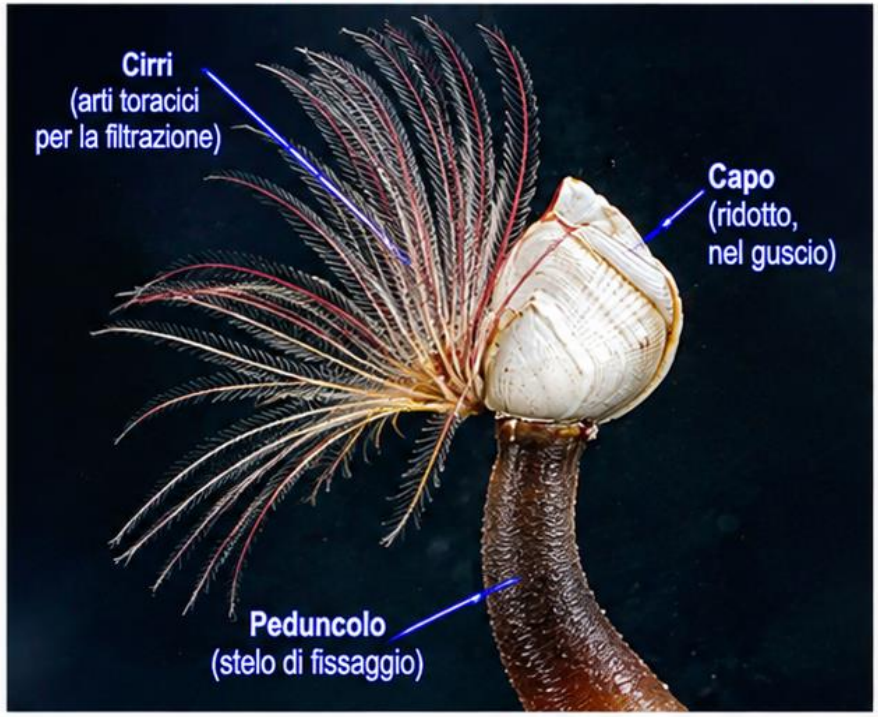
Chthamalus stellatus



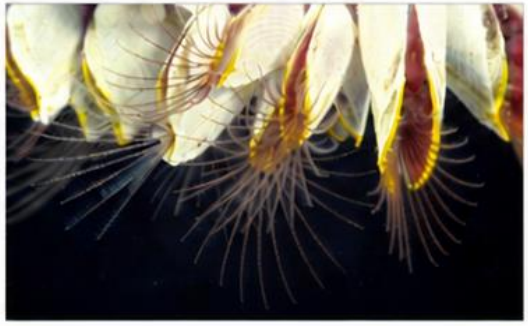
Megabalanus coccopoma

Subphylum Crustacea, Classe Maxillopoda, Sottoclasse Cirripedia, Lepadi (Lepadidae)

- Organismi **sessili**, fissati su substrati duri (rocce, scafi di navi, boe, conchiglie, cetacei).
- Corpo racchiuso in un **guscio calcareo**, formato da piastre.
- **Capo ridotto** e **addome assente** nell'adulto.
- **Arti toracici** trasformati in **cirri**, lunghe appendici piumose usate per la **filtrazione** di particelle organiche dall'acqua.
- Vivono in **colonie**, spesso in elevato numero su superfici immerse.
- Importanti **filtratori**, possono costituire specie dominanti nelle comunità bentoniche costiere e influenzare i processi ecologici (e.g, competizione per lo spazio, biofouling).







Esempi di Lepadi (Lepadidae)



Lepas anatifera
(colonia su oggetto galleggiante)



Dosima fascicularis
(su struttura sommersa)



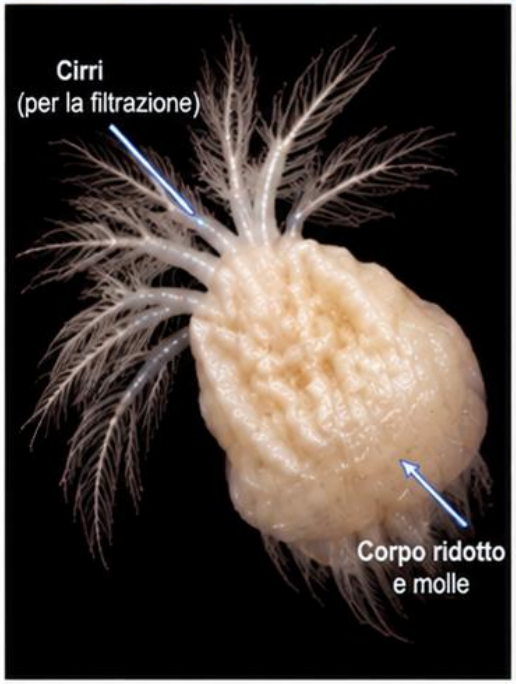
Conchoderma auritum
(dettaglio)

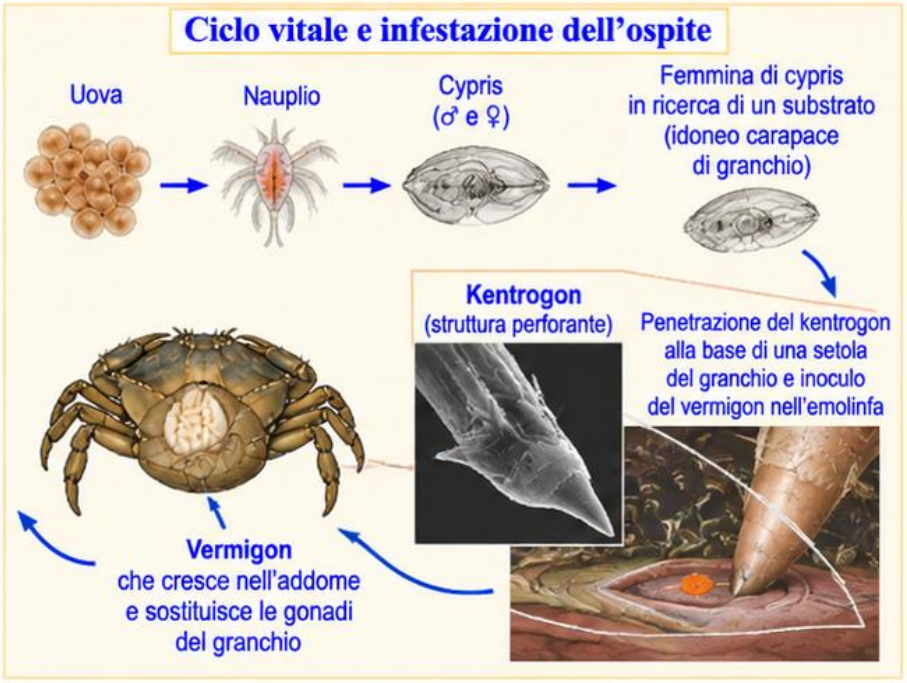
Subphylum Crustacea, Classe Maxillopoda, Sottoclasse Cirripedia, Sacculinidae

- Cirripedi ectoparassiti di **granchi brachiuri**, soprattutto Brachyura portunidi.
- Il corpo, molto ridotto e molle, è protetto da un tegumento e vive all'interno dell'addome dell'ospite.
- **Struttura profondamente modificata** dallo status di parassita.
- Inducono **femminilizzazione e sterilità** del granchio ospite, modificando il suo comportamento riproduttivo (castrazione funzionale).
- La sacculinide si localizza nell'addome, **sostituendosi alle gonadi** del granchio.



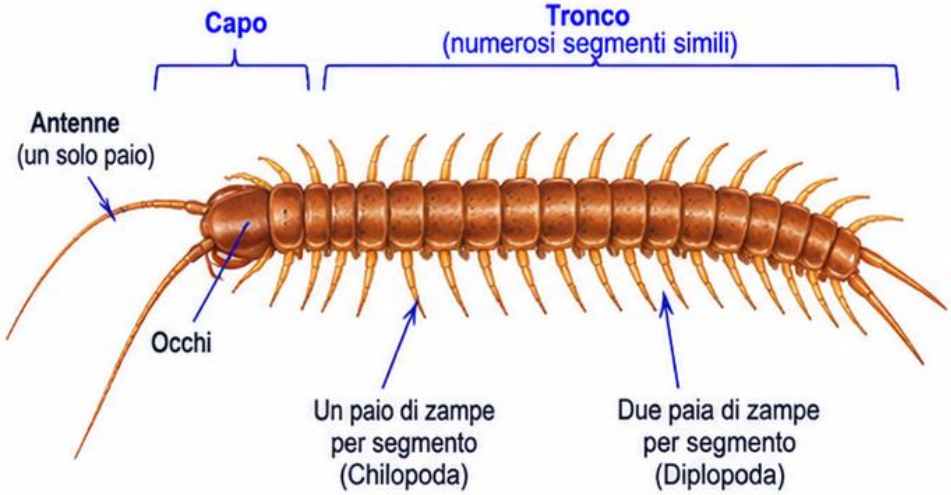






Subphylum Myriapoda (Miriapodi)

- Artropodi terrestri con **corpo allungato**, diviso in **capo** e tronco.
- Tronco composto da **numerosi segmenti** simili, ciascuno con uno **o due paia di zampe**.
- Un **solo** paio di **antenne**.
- Taglia molto variabile: da pochi millimetri a oltre 20 cm, a seconda del gruppo.
- Vivono principalmente nel **suolo** e nella **lettiera**, in ambienti **umidi** e riparati; alcune specie anche in grotte o ambienti sotterranei.
- Ruoli ecologici diversi: **predatori** (Chilopoda), **detritivori** (Diplopoda), **microdetritivori** (Pauropoda, Symphyla).







Classi principali di Myriapoda



Chilopoda
- Un paio di zampe per segmento
- Predatori, velenosi
- Es. centopiedi, scolopendre



Diplopoda
- Due paia di zampe per segmento
- Detritivori
- Es. iuli



Pauropoda
- Piccoli, pochi millimetri
- Un paio di zampe per segmento
- Vivono nel suolo umido
- Microdetritivori



Symphyla
- Piccoli, pochi millimetri
- Un paio di zampe per segmento
- Vivono nel suolo umido
- Microdetritivori

Subphylum Myriapoda, Classe Chilopoda

Caratteri generali

- Corpo depresso e allungato.
- Tronco con 19–180 segmenti, di norma recanti ciascuno un paio di zampe (talora qualcuno può mancare).
- Il primo paio di zampe è modificato in uncini veleniferi detti **forcipule**.
- Zampe laterali.
- Ogni metamero è fornito di **tergite** (lamina dorsale sclerificata) e di **sternite** (lamina ventrale sclerificata).

Biologia ed ecologia

- Movimenti molto veloci.
- Tutti **predatori**; catturano piccoli invertebrati (insetti, larve, altri artropodi) con le forcipule, iniettando veleno.
- Vivono in **ambienti bui e umidi**, tipicamente nel suolo, sotto pietre, lettiera fogliare e nel detrito organico.

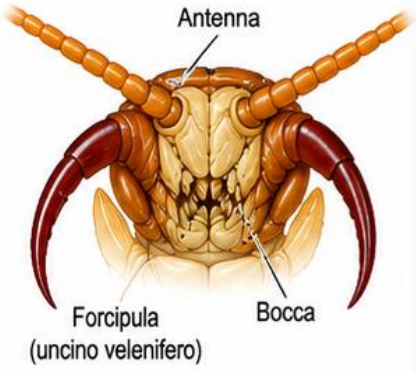








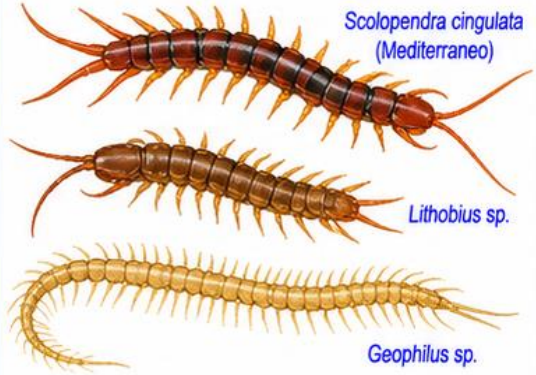
Dettaglio del capo (vista ventrale)



Segmento del tronco



Esempi di specie



Subphylum Myriapoda, Classe Diplopoda

Caratteri generali

- Corpo cilindrico o talora appiattito, con molti segmenti (19–180).
- Due paia di zampe su ciascun segmento (ogni segmento è il risultato della fusione di due metameri).
- Zampe corte e robuste, laterali.
- Capo con un paio di antenne; apparato boccale masticatore.
- Ogni segmento con **tergite** (lamina dorsale sclerificata) e **sternite** (lamina ventrale sclerificata).

Biologia ed ecologia

- Prevalentemente detritivori, si nutrono di foglie in decomposizione e altro materiale vegetale morto; alcuni consumano funghi o fluidi vegetali; pochi sono predatori.
- Vivono in **ambienti umidi** e bui, tipicamente nel suolo, sotto pietre, lettiera forestale e nel detrito.
- Movimenti relativamente lenti.
- Producono sostanze chimiche di difesa attraverso ghiandole repugnatoriali lungo il corpo.
- Generalmente innocui per l'uomo, anche se talora possono essere indesiderati in giardini e serre.

Riproduzione

- **Sessi separati**; fecondazione con **gonopodi** maschili.
- Sviluppo **diretto**, senza stadi larvali (uovo con giovane simile all'adulto).





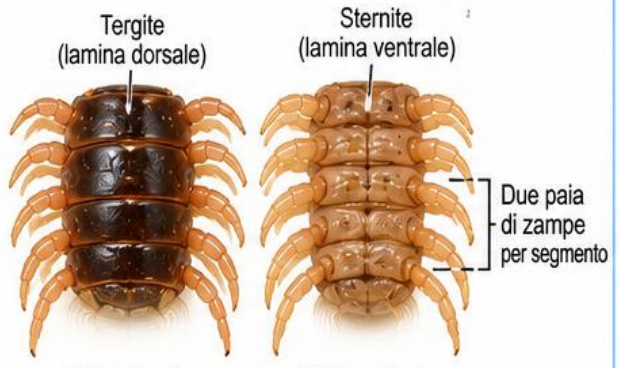




Dettaglio del capo (vista frontale)



Segmento del tronco (vista dorsale e ventrale)



Alimentazione



Detrito vegetale in decomposizione e funghi

Subphylum Myriapoda, Classe Pauropoda

Caratteri generali

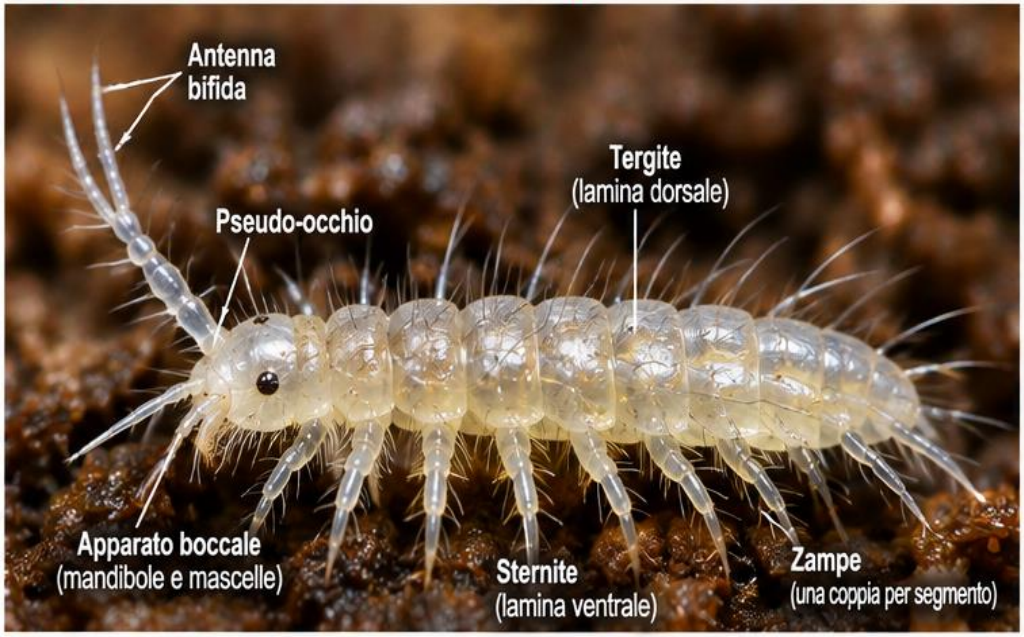
- Piccoli miriapodi, lunghi circa 1–2 mm.
- Capo con pseudo-occhi **laterali**, antenne bifide e apparato boccale con un paio di mandibole e uno di mascelle.
- Tronco con 11–12 segmenti più un telson, con 9–11 paia di zampe.
- Zampe corte e poco robuste.
- Mancano gli apparati circolatorio e respiratorio.

Biologia ed ecologia

- Vivono nell'humus del suolo, sotto pietre, lettiera forestale e in ambienti umidi.
- Si nutrono di microrganismi, funghi, batteri e materiale organico in decomposizione.
- Generalmente innocui per l'uomo.
- Distribuzione cosmopolita: circa 500 specie note nel mondo, di cui circa 30 in Italia.

Riproduzione e sviluppo

- **Sessi separati**, ovipari.
- Sviluppo postembrionale graduale, da larve con tre paia di zampe (simili all'adulto).



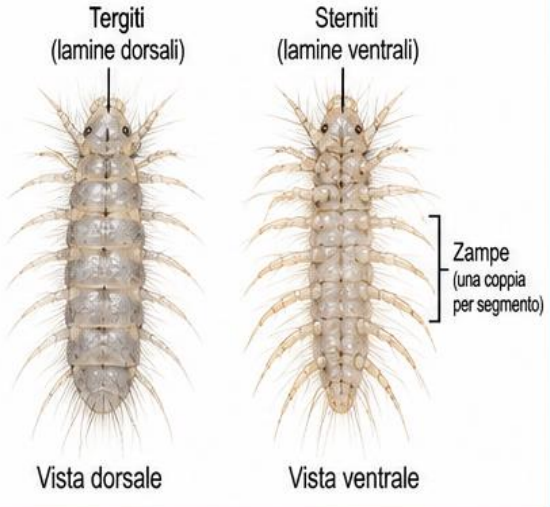




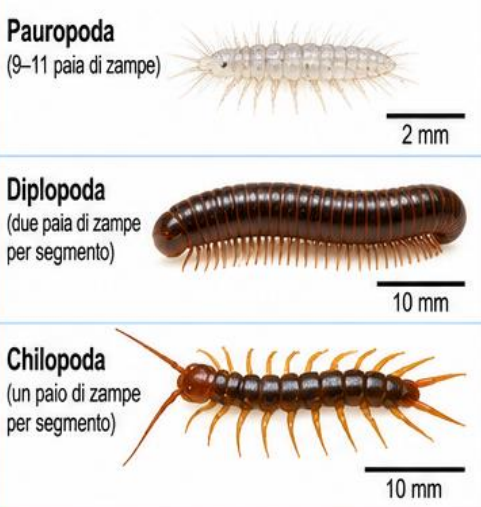
Dettaglio del capo (vista frontale)



Organizzazione del tronco



Confronto con altre classi di Myriapoda



Subphylum Myriapoda, Classe Symphyla

Caratteri generali

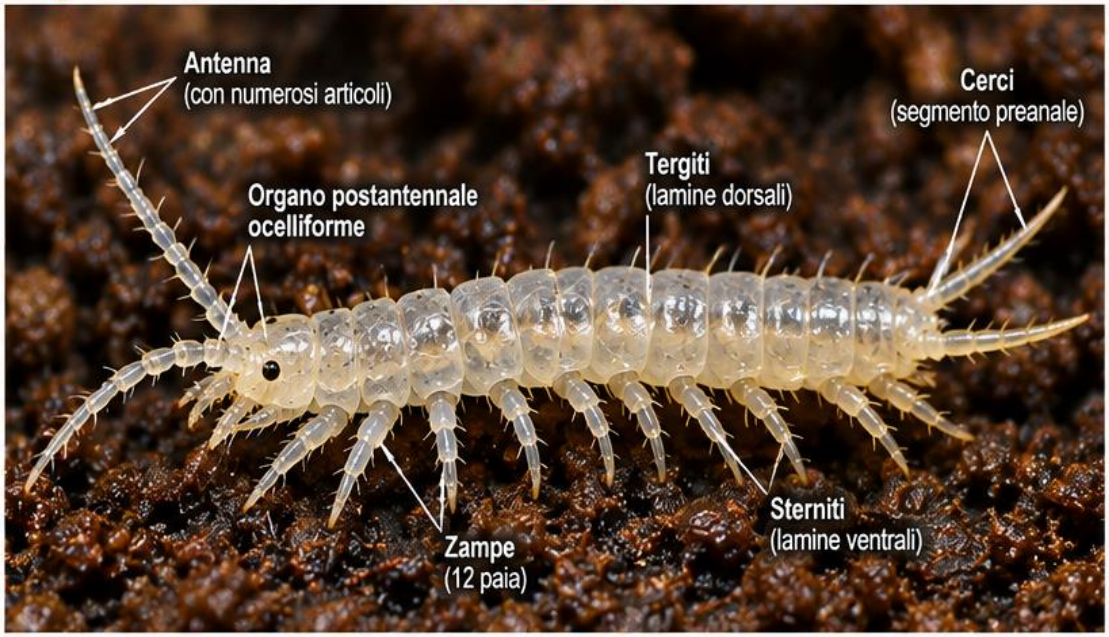
- Piccoli miriapodi, lunghi fino a circa 10 mm.
- Corpo depresso e allungato.
- Capo con organo postantennale ocelliforme, antenne composte di numerosi piccoli articoli (fino a circa 50).
- Apparato boccale con mandibole dentate all'apice e alla mola, mascelle del primo paio allungate, palpo rudimentale, labbro inferiore con due metà laminari saldate terminanti in tre brevi processi subconici.
- Tronco con 12 segmenti pediferi, più un segmento preanale con cerci e un segmento anale molto breve.
- Zampe corte, adatte alla corsa, in numero di 12 paia; quelle del primo paio più brevi e talora ridotte fino a scomparire.
- Tergiti talora suddivisi in pretergite e metatergite (15–24 scudetti), sterniti pari al numero dei segmenti pediferi.

Biologia ed ecologia

- Vivono nel suolo, nella lettiera forestale e in ambienti umidi.
- Detritivori, si nutrono di funghi, materia organica in decomposizione e microrganismi.
- Generalmente innocui per l'uomo.

Riproduzione e sviluppo

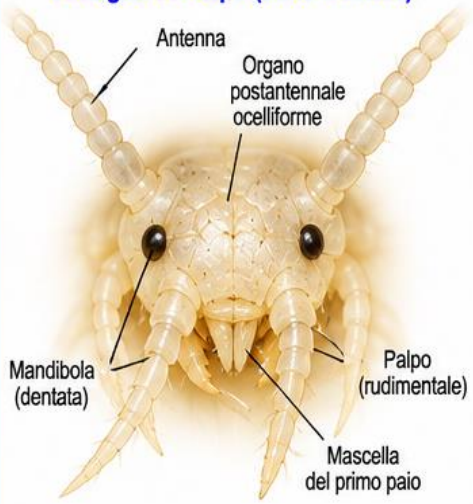
- Sessi separati, ovipari.
- Sviluppo postembrionale graduale.



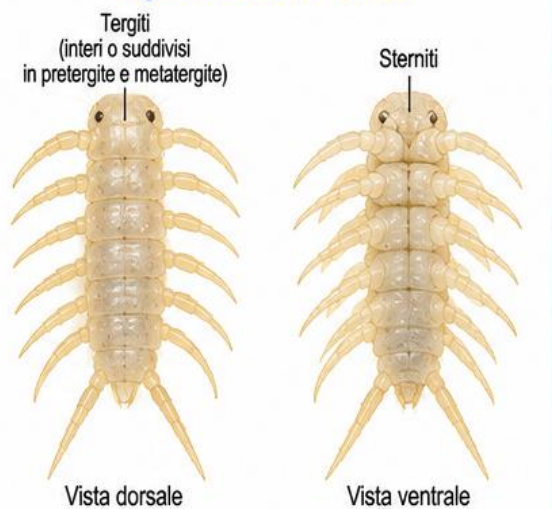




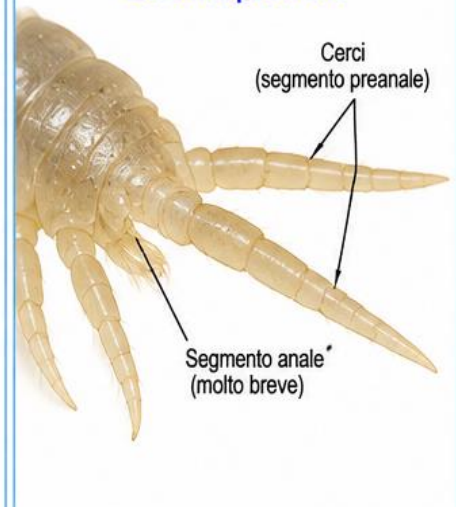
Dettaglio del capo (vista frontale)



Organizzazione del tronco



Estremità posteriore



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE
Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e la Natura
Zoologia Sistematica
Prof. Antonio Terlizzi

L'importanza degli Artropodi nelle Scienze Ambientali

Ecosistemi marini



Crostacei
- Componenti chiave delle reti trofiche marine
- Controllo dello zooplancton
- Trasferimento di energia ai livelli trofici superiori
- Bioindicatori di cambiamenti ambientali (es. acidificazione, temperatura, contaminanti)

Copepodi e cirripedi
- Dominanti nello zooplancton e nel fouling
- Indicatori di qualità ambientale
- Ruolo nei cicli biogeochimici (es. carbonio)
- Specie modello per studi di ecotossicologia

Ecosistemi di acque dolci



Malacostraci (gamberi e granchi)
- Indicatori di qualità ecologica
- Sensibili a inquinamento, variazioni di temperatura e alterazioni dell'habitat
- Ruolo nei cicli di nutrienti e nella struttura delle comunità

Isopodi, anfipodi e altri crostacei
- Detritivori e frammentatori di materia organica
- Componenti fondamentali della fauna bentonica
- Bioindicatori in programmi di monitoraggio (es. direttiva Acque)

Ecosistemi del suolo



Miriapodi (Chilopoda, Diplopoda, Symphyla, Pauropoda)
- Decomposizione di lettiera e legno morto
- Formazione e struttura del suolo
- Riciclo dei nutrienti
- Sensibili a cambiamenti di uso del suolo, inquinamento e acidificazione
- Indicatori di qualità del suolo

Habitat terrestri e ipogei



Aracnidi e altri chelicerati
- Predatori che regolano le reti trofiche
- Controllo di insetti e altri invertebrati
- Sensibili a alterazioni ambientali
- Elevato endemismo in habitat ipogei
- Indicatori di integrità e qualità degli habitat (es. grotte, ambienti forestali)



Ecosistemi costieri e di transizione



Decapodi (granchi e paguri)
- Ingegneri ecosistemici (bioturbazione)
- Modificano la struttura del substrato
- Influenzano la biodiversità locale
- Ruolo nella dinamica dei sedimenti
- Importanti per la pesca e l'acquacoltura

Conservazione e specie aliene



Specie autoctone
- Elevata biodiversità
- Ruolo ecologico fondamentale
- Priorità di conservazione

Specie aliene (es. *Callinectes sapidus*)
- Alterano le comunità native
- Competizione e predazione
- Impatti su habitat e attività umane

Aspetti applicativi e socio-economici



- Risorse alieutiche e acquacoltura
- Valutazione e gestione degli stock
- Monitoraggio ambientale
- Indicatori per la normativa (es. Direttive UE)
- Servizi ecosistemici con valore economico

SUBPHYLUM EXAPODA