

**ZANICHELLI**

David Sadava, David H. Hillis  
H. Craig Heller, Sally Hacker

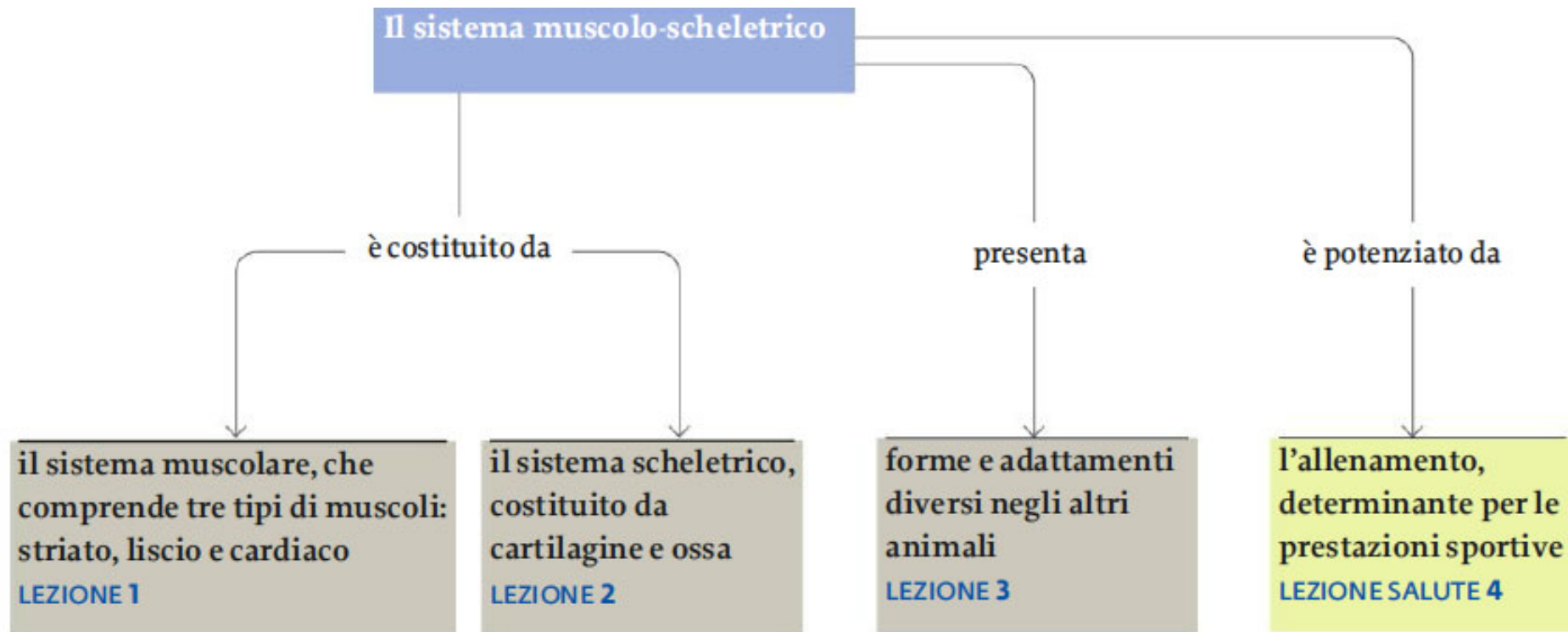
# La nuova biologia.blu

Seconda edizione

## Capitolo C11

# Il sistema muscolo- scheletrico

# Temi del capitolo



# 1. Il sistema muscolare /1

Il **sistema muscolo-scheletrico** è composto dall'interazione dei muscoli con ossa e articolazione, e permette il movimento del corpo.

Esistono tre tipi diversi di muscoli:

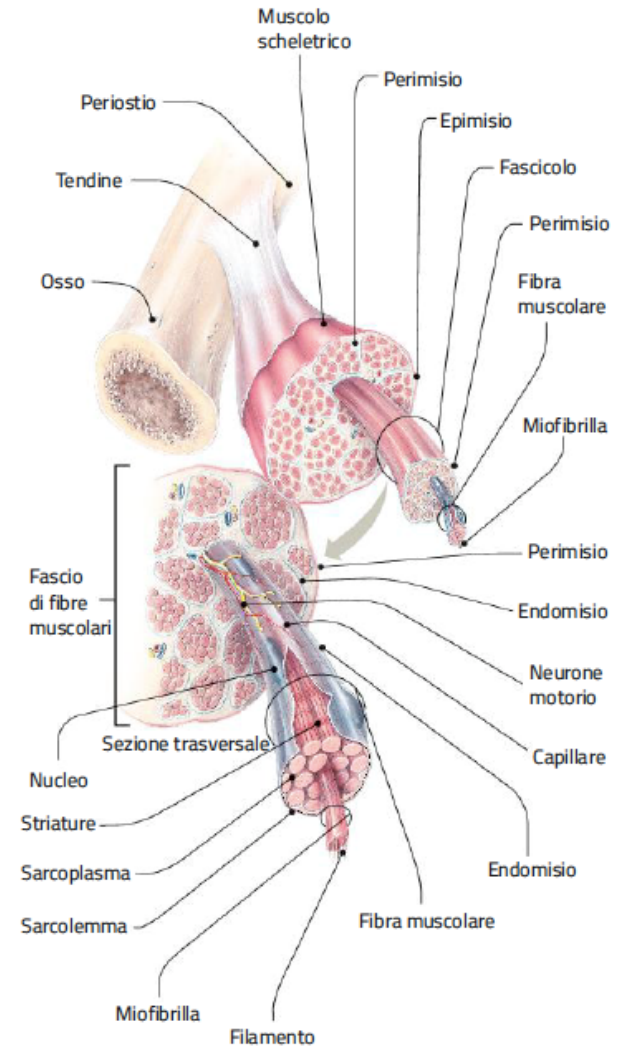
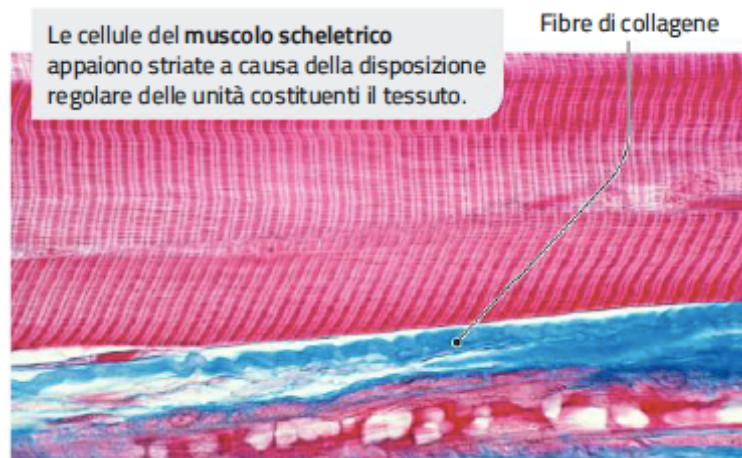
- **striato;**
- **liscio;**
- **cardiaco.**

Tutti utilizzano lo stesso meccanismo di contrazione, che comporta un accorciamento delle cellule muscolari.

# 1. Il sistema muscolare /2

I **muscoli scheletrici** sono formati da tessuto muscolare striato.

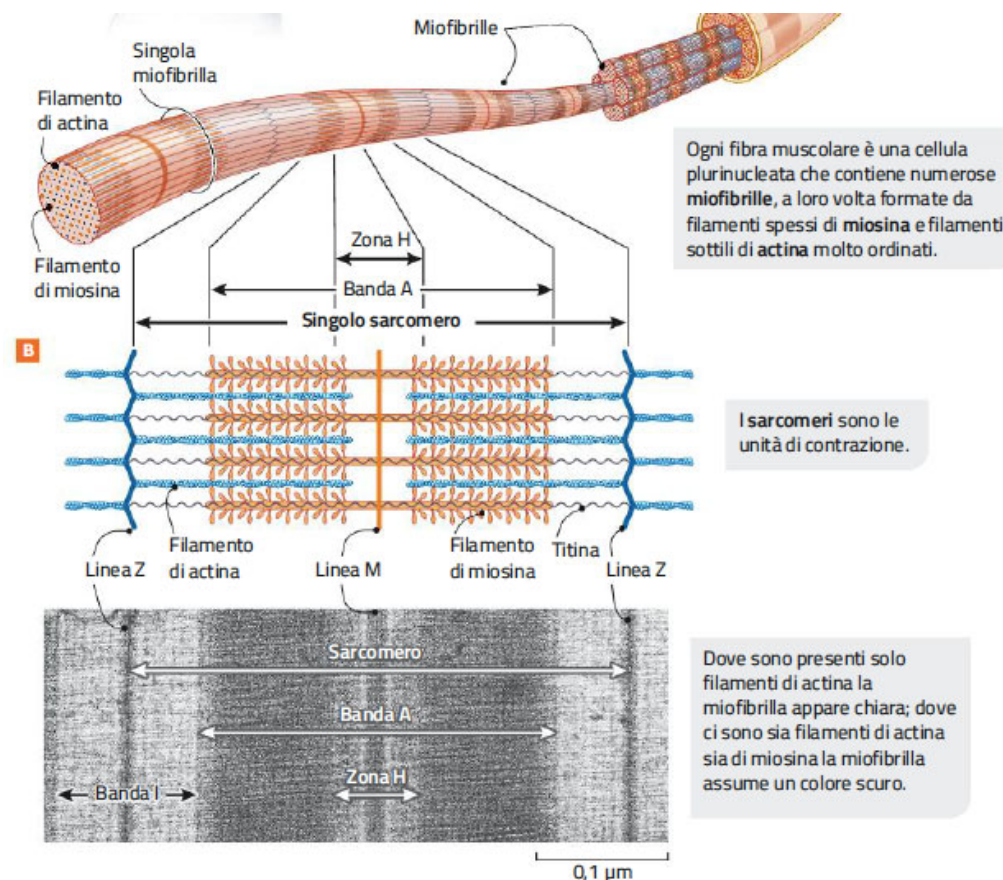
Permettono movimenti **volontari** e si innestano sulle ossa grazie ai **tendini**.



# 1. Il sistema muscolare /3

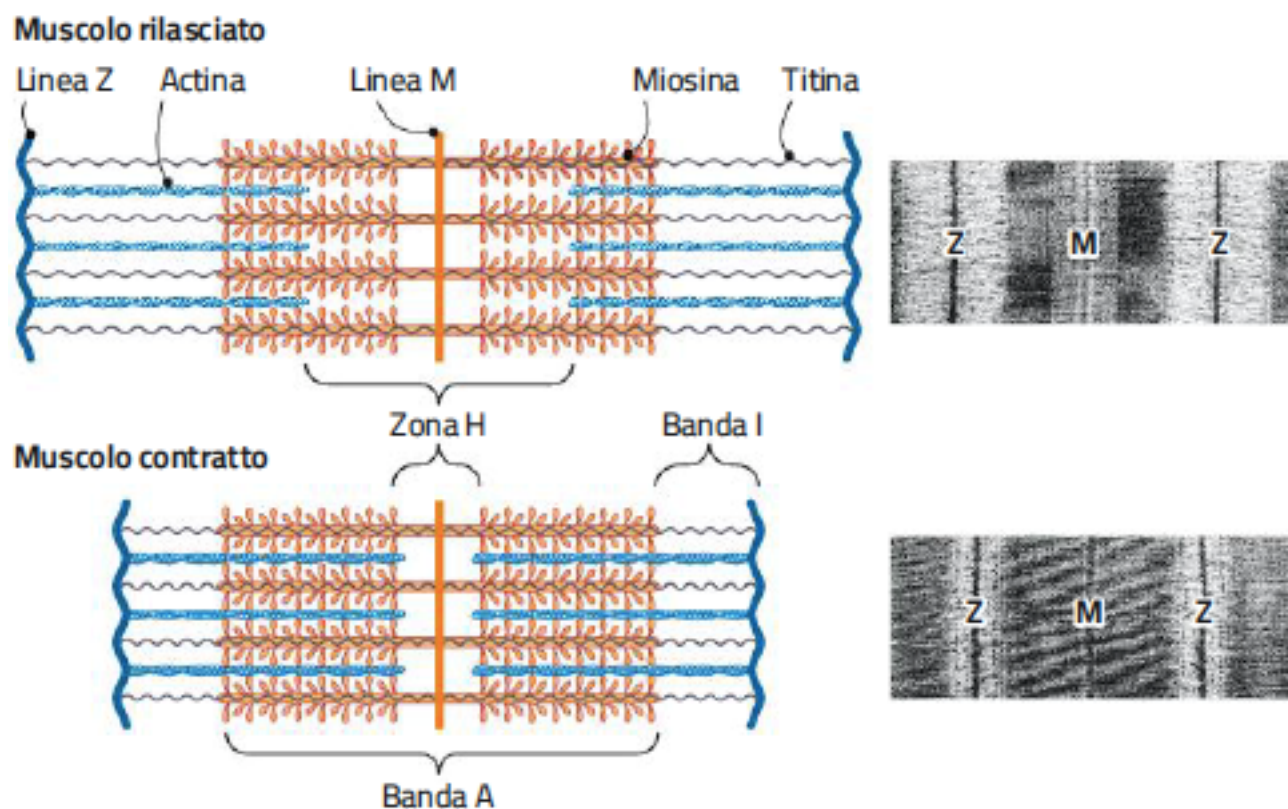
Il muscolo scheletrico è costituito da fasci di  **fibre muscolari**.

Ogni fibra contiene molte  **miofibrille** formate da filamenti di  **miosina** e  **actina**.



# 1. Il sistema muscolare /4

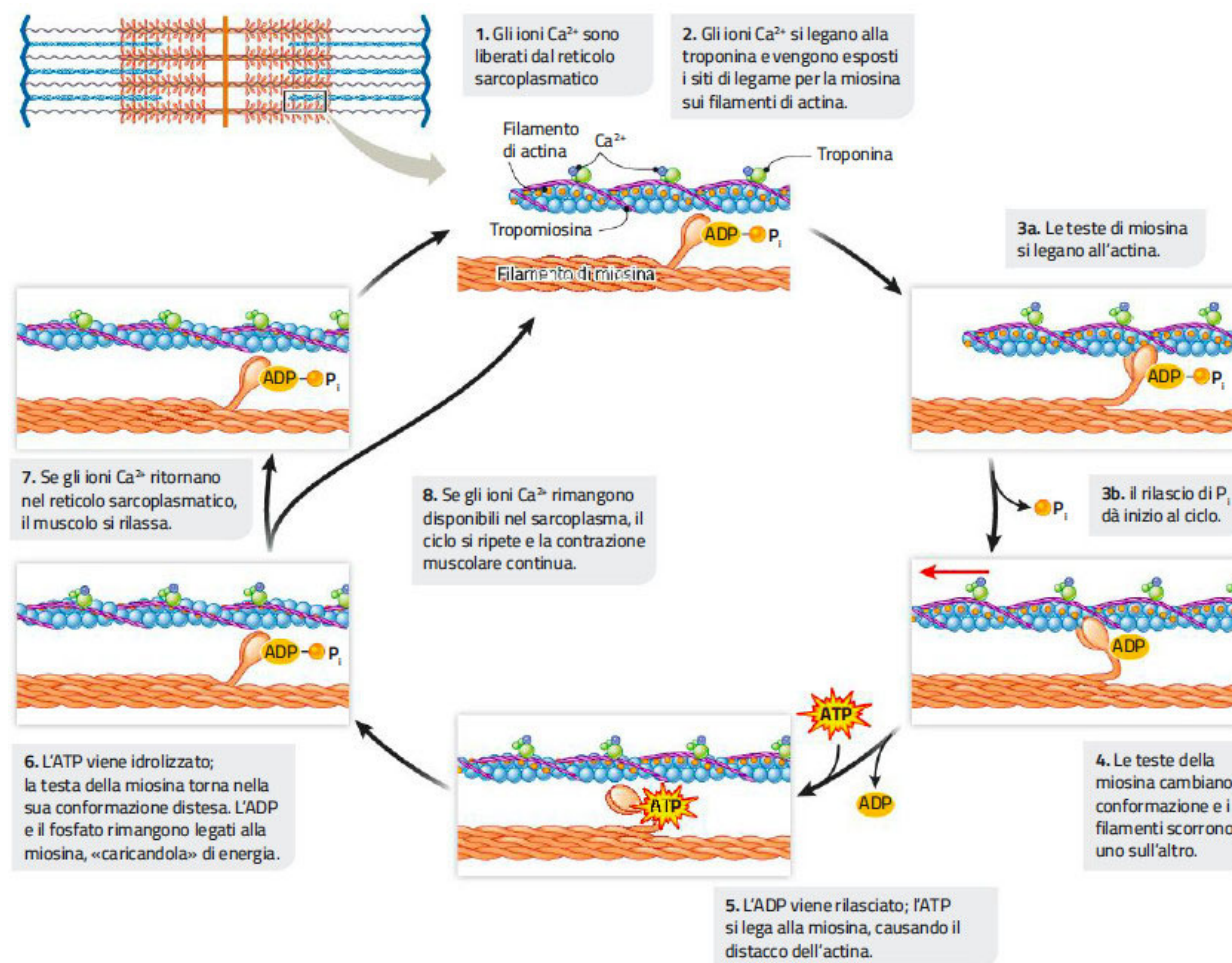
Durante la **contrazione muscolare** i filamenti di actina e miosina scorrono uno sull'altro e il sarcomero si accorcia.





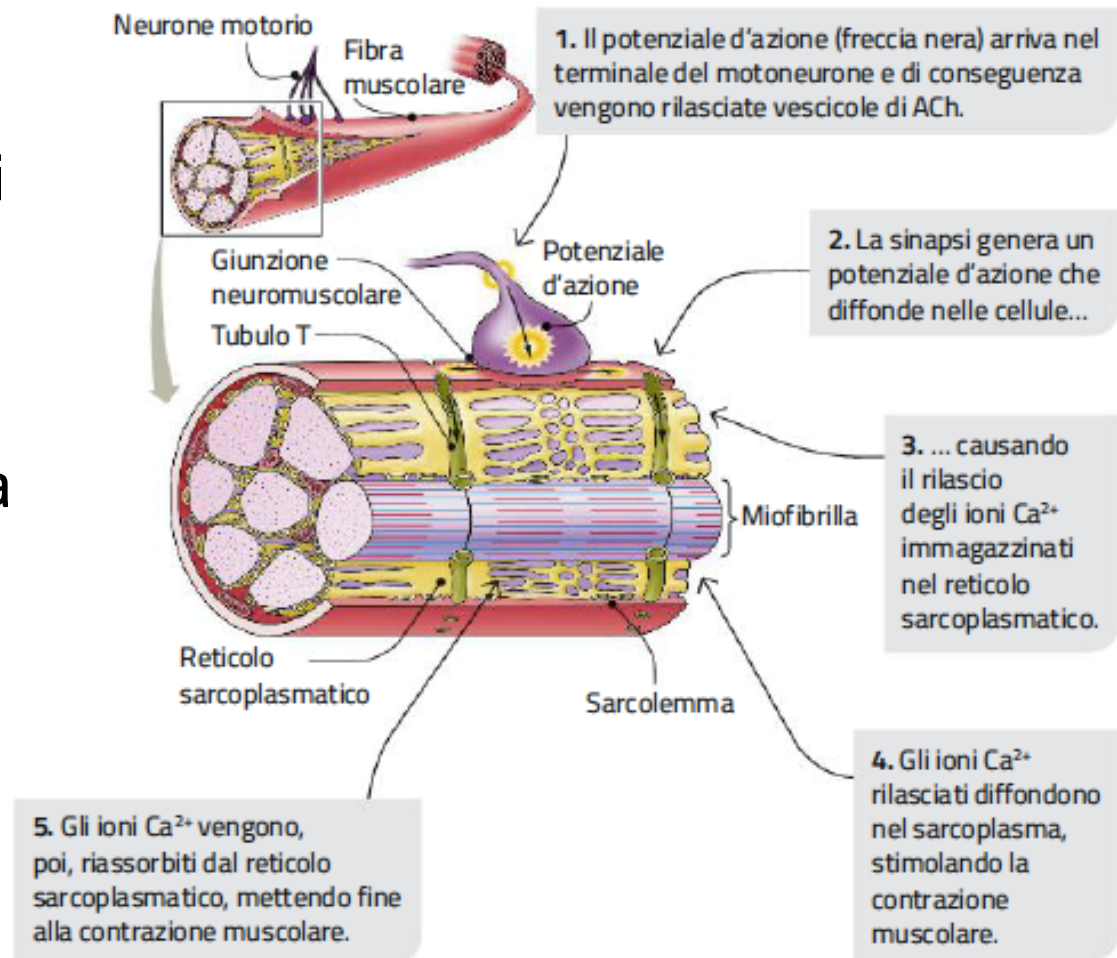
# 1. Il sistema muscolare /5

Il meccanismo molecolare della contrazione fa sì che le teste della miosina possano legarsi a specifici siti sull'actina, creando ponti molecolari tra i due filamenti.



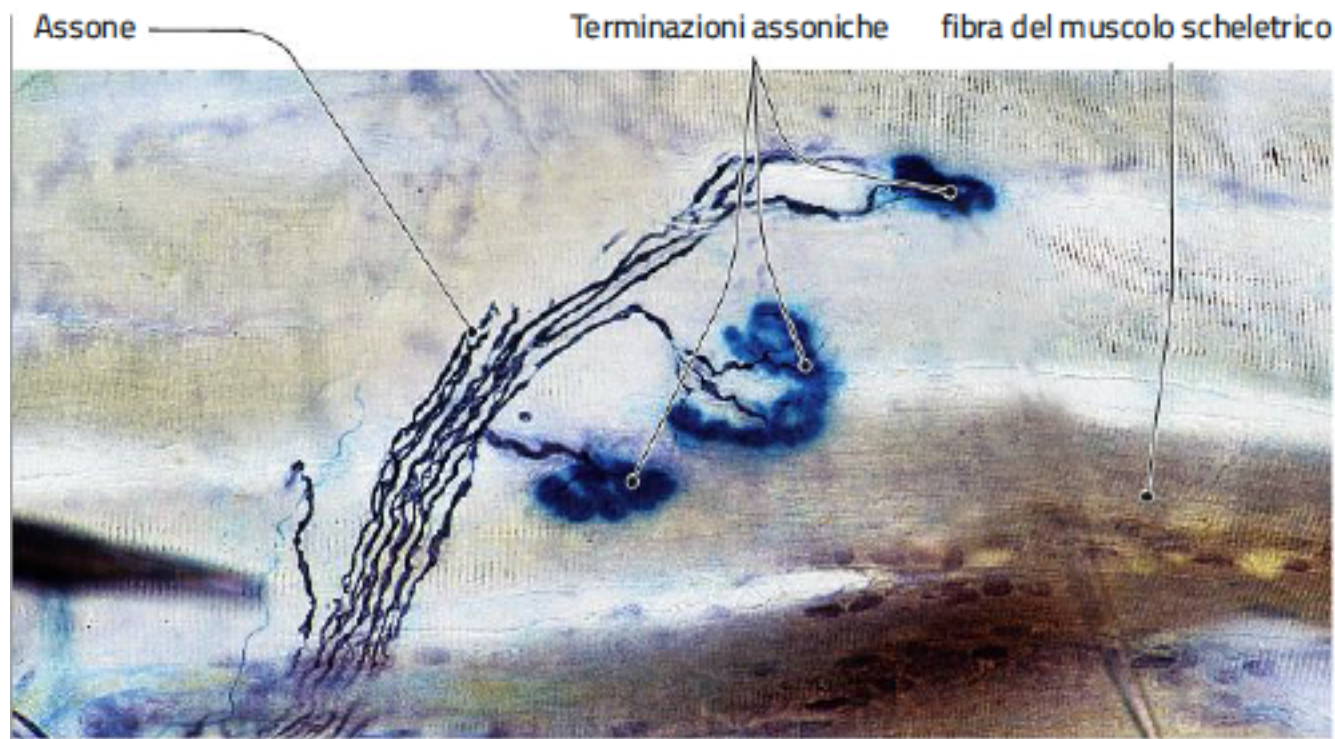
# 1. Il sistema muscolare /6

Le interazioni tra actina e miosina sono controllate da potenziali d'azione generati dai motoneuroni, che raggiungono la fibra muscolare a livello della **placca motrice**.

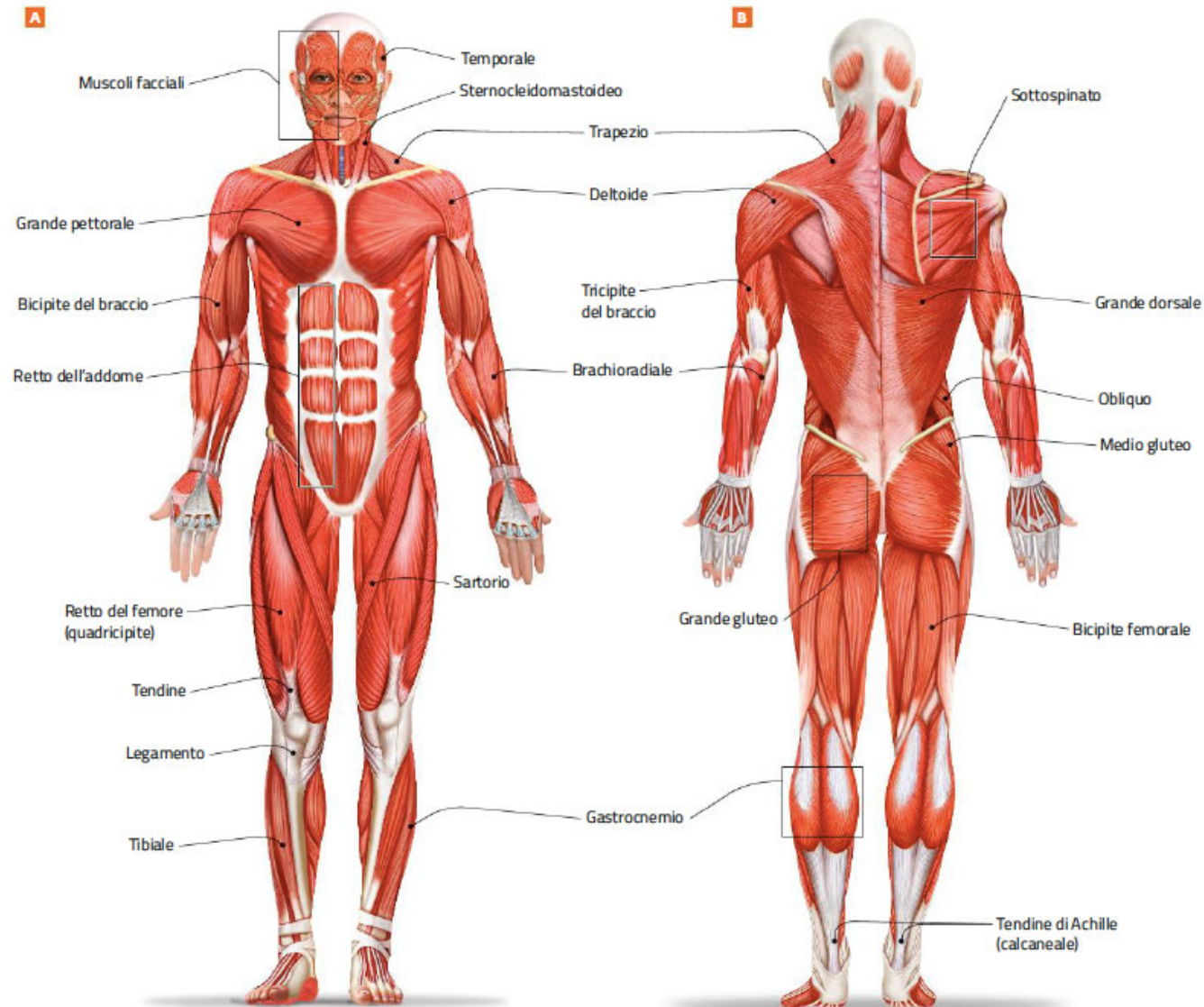


# 1. Il sistema muscolare /7

Tutte le fibre muscolari attivate da un solo motoneurone costituiscono un'**unità motoria**.



# 1. Il sistema muscolare /8



# 1. Il sistema muscolare /9

Molti muscoli del corpo mantengono un livello basso di tensione quando il corpo è a riposo, mentre altri sono sempre impegnati.

Le contrazioni muscolari si dividono in **isotoniche** (a tensione costante) e **isometriche** (lunghezza del muscolo costante).

# 1. Il sistema muscolare /10

La **muscolatura liscia** produce la forza muscolare in gran parte dei nostri organi interni.

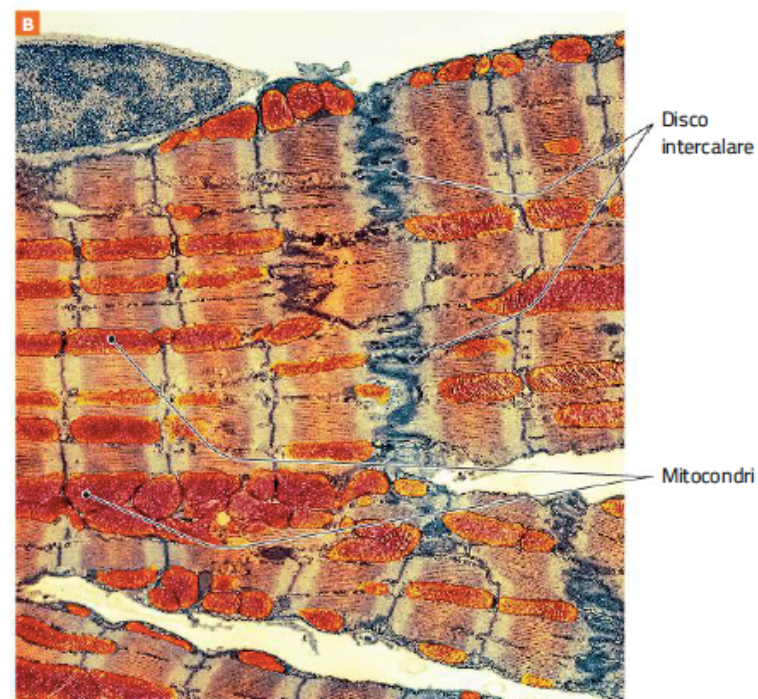
È controllata dal sistema nervoso autonomo.



# 1. Il sistema muscolare /11

**Il muscolo cardiaco** riveste le pareti del cuore.

È involontario e striato, ma le sue cellule sono mononucleate e ramificate tra loro.



## Rispondi

1. Che cosa si intende con sistema muscoloscheletrico?
2. Qual è l'organizzazione di una fibra muscolare?
3. Quali fattori determinano la contrazione muscolare?

## Scegli le parole

1. La **titina / troponina** aiuta a mantenere in posizione i filamenti di miosina.
2. I muscoli ..... permettono la contrazione di molti organi interni.
3. La ..... è la regione di sarcolemma vicina al terminale assonico.

## Ora tocca a te

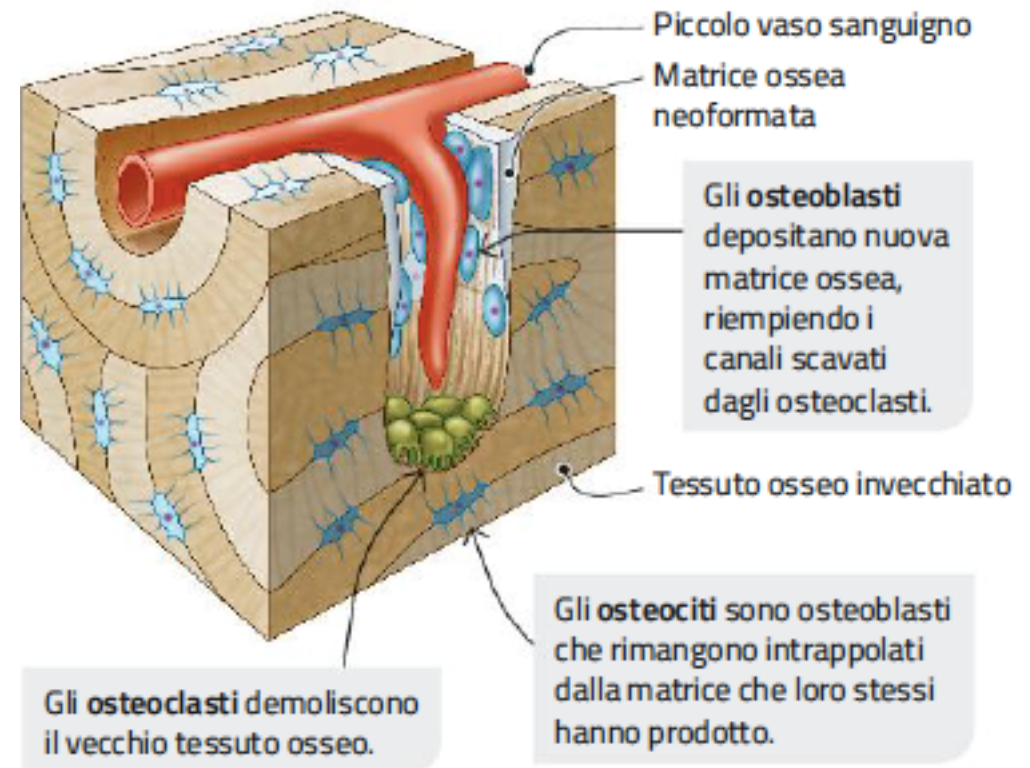
Scrivi un testo di 10 righe sugli effetti della presenza di giunzioni serrate e sinapsi elettriche nel muscolo liscio che riveste il piloro, lo sfintere muscolare che collega lo stomaco al duodeno. Spiega anche perché le sinapsi chimiche non sarebbero funzionali.



## 2. Il sistema scheletrico /1

Lo **scheletro umano** è costituito da cartilagine e tessuto osseo.

Il tessuto osseo contiene tre tipi cellulari: osteociti, osteoblasti e osteoclasti.



## 2. Il sistema scheletrico /2

Le ossa svolgono importanti funzioni:

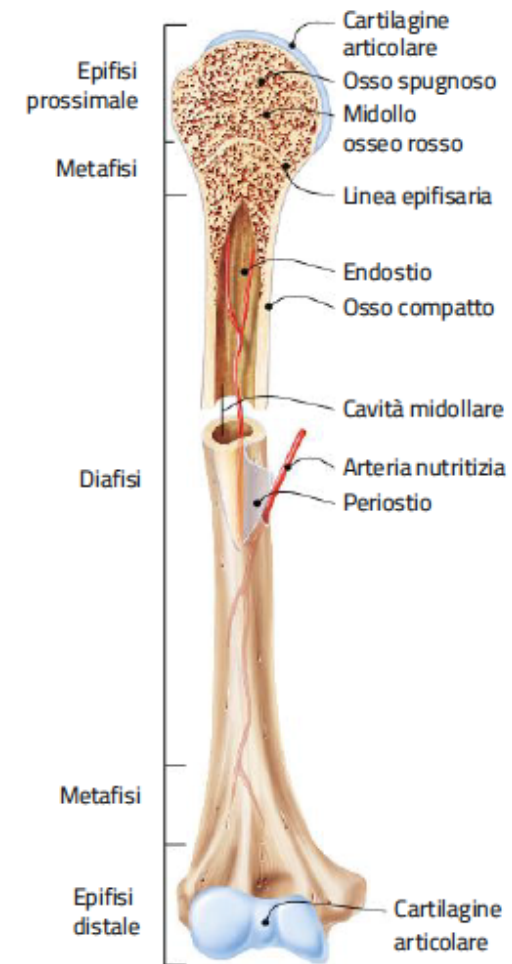
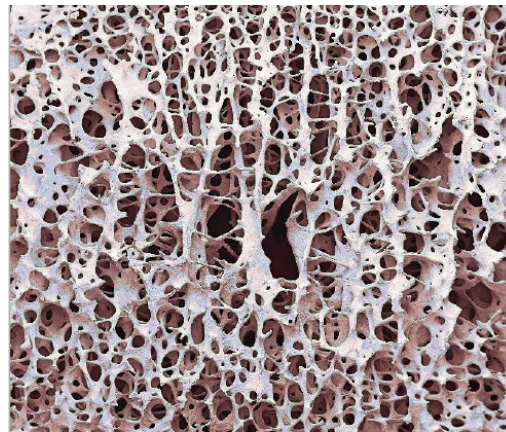
- proteggono gli organi interni;
- sono una riserva di calcio;
- danno forma al corpo;
- assistono la respirazione e producono i globuli rossi;
- collaborano con i sistemi linfatico, immunitario e digerente;
- permettono il movimento.

## 2. Il sistema scheletrico /3

In base alla forma abbiamo due tipi di osso: **compatto** e **spugnoso**.

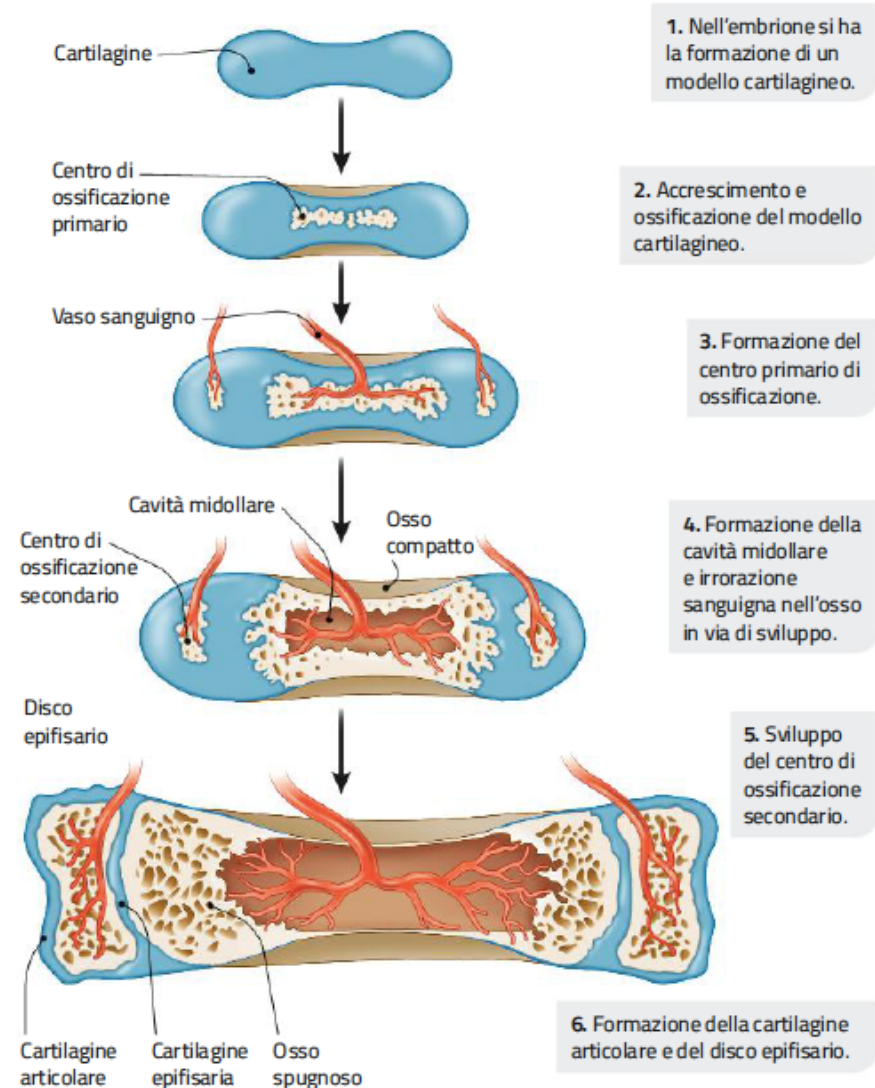
Le ossa, inoltre, si classificano in:

- lunghe;
- brevi;
- piatte;
- irregolari.



# 2. Il sistema scheletrico /4

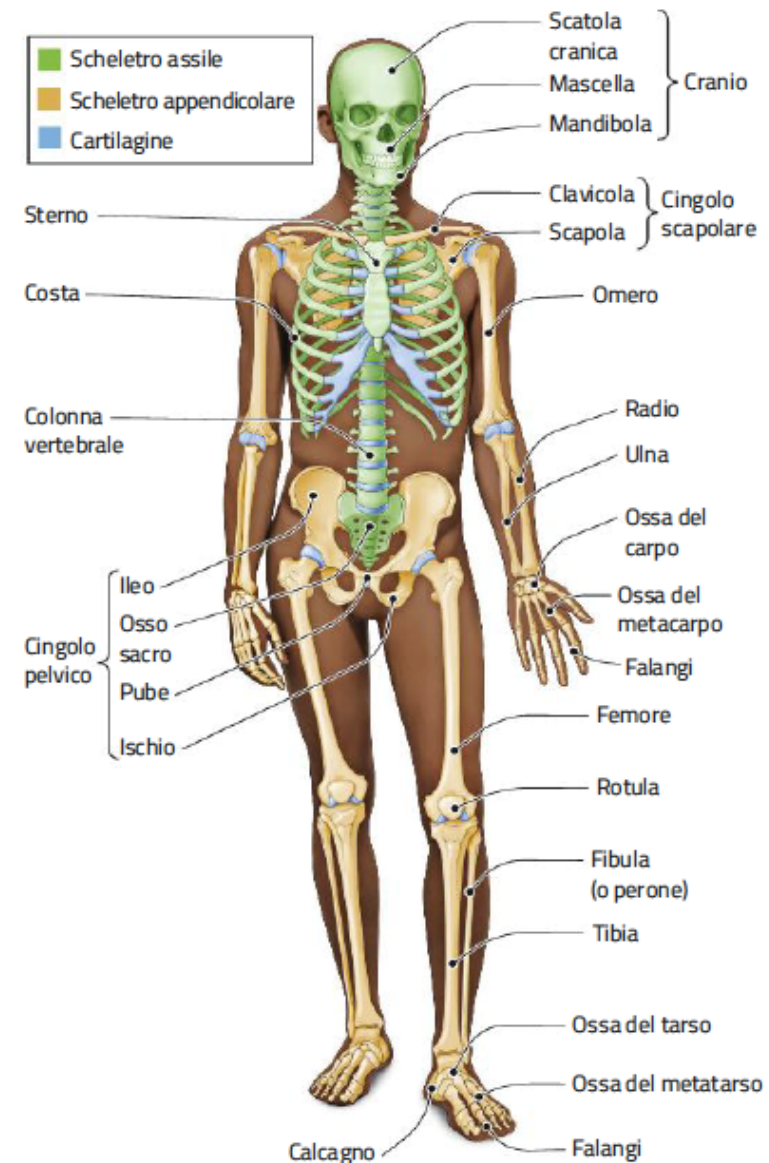
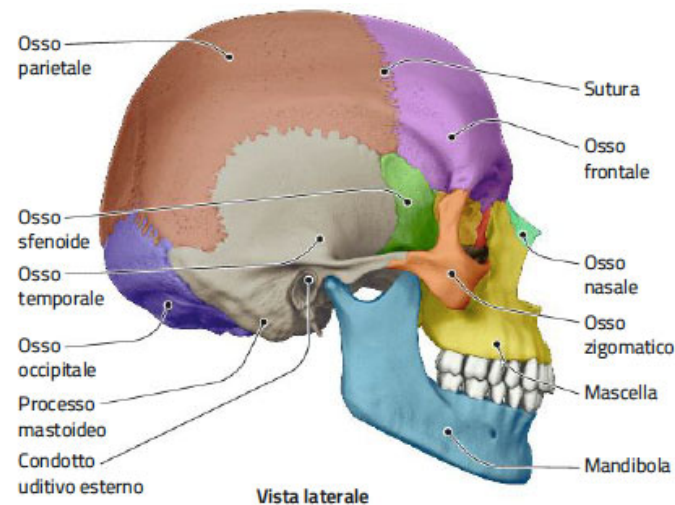
L'accrescimento e il rimodellamento osseo sono processi continui e regolati da ormoni.



## 2. Il sistema scheletrico /5

Lo scheletro assile è formato da:

- **cranio;**
- **colonna vertebrale;**
- **gabbia toracica.**

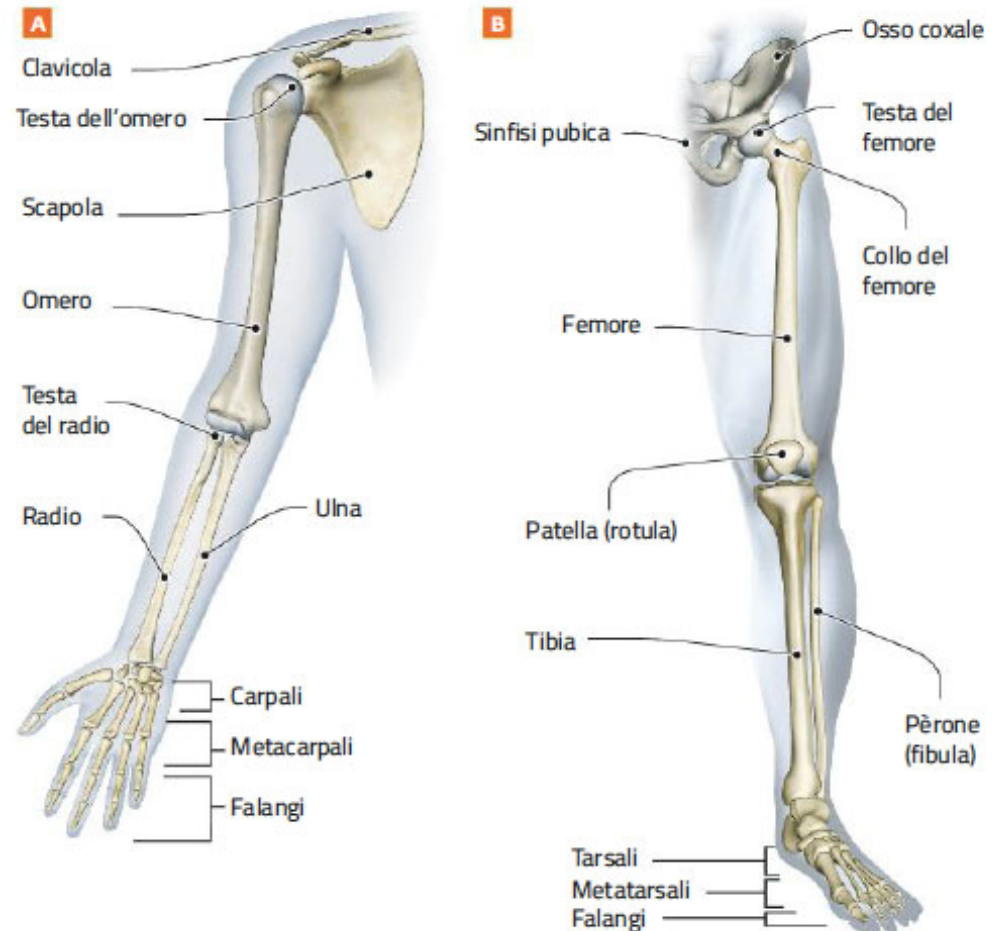


## 2. Il sistema scheletrico /6

Lo scheletro  
appendicolare  
comprende

- il **cinto scapolare** e gli **arti superiori**;
- il **cinto pelvico** e gli **arti inferiori**.

Sorregge il peso del  
corpo e rende possibile il  
movimento.



## 2. Il sistema scheletrico /7

Le **articolazioni** permettono il movimento dei muscoli e delle ossa, tenendo saldate insieme le ossa e consentendo la mobilità dello scheletro.

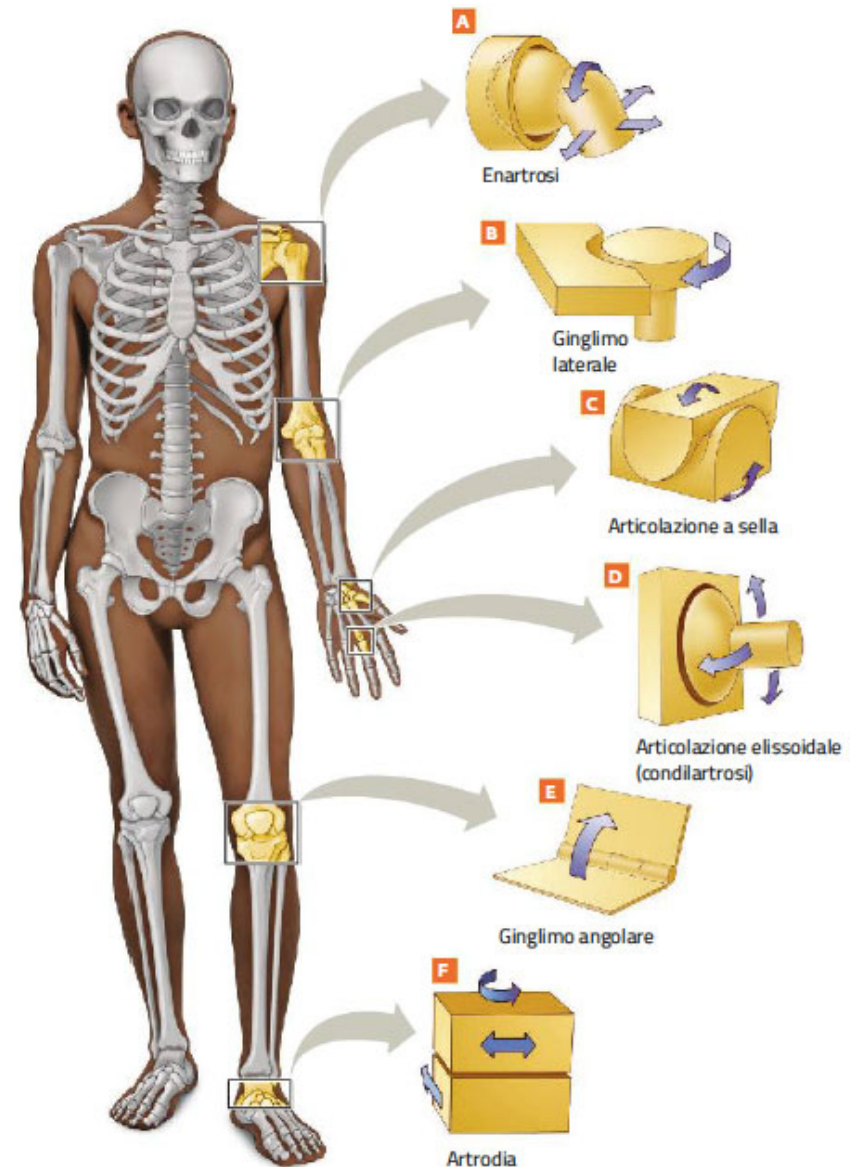
Sull'entità del movimento che permettono le articolazioni si classificano come sinartrosi, anfiartrosi e diartrosi. Su base strutturale si dividono in fibrose, cartilaginee e sinoviali.

Classe	Caratteristiche strutturali	Tipologie	Mobilità
Fibrose	Superfici articolari unite da tessuto connettivo fibroso	Suture (fibre collagene corte) Sindemosi (fibre collagene più lunghe) Gonfosi (legamento periodontale)	Fisse (sinartrosi) Fisse e semifisse (anfiartrosi) Fisse
Cartilaginee	Superfici articolari unite da cartilagine	Sinfisi (fibrocartilagine) Sincondrosi (cartilagine ialina)	Semifisse Fisse
Sinoviali	Superfici articolari ricoperte da cartilagine ialina e racchiuse in una capsula articolare rivestita internamente da una membrana sinoviale	Artrodie Articolazione a sella Articolazione a ruota Articolazione a troclea Condilartrosi Enartrosi	Mobili (diartrosi, il movimento dipende dalla forma dell'articolazione)

## 2. Il sistema scheletrico /8

Le **articolazioni sinoviali** consentono il movimento degli arti a seconda della loro forma.

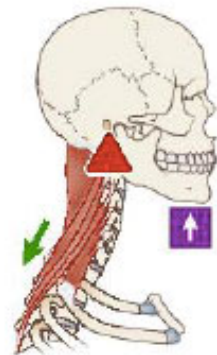
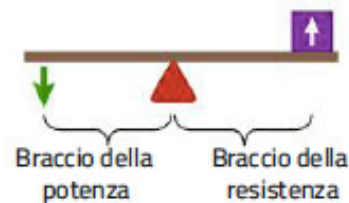
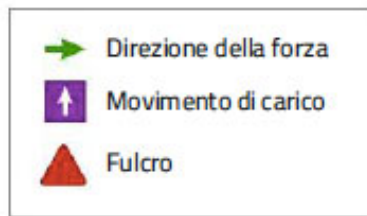
Le superfici articolari delle ossa sono separate da una cavità articolare contenente **liquido sinoviale**.





## 2. Il sistema scheletrico /9

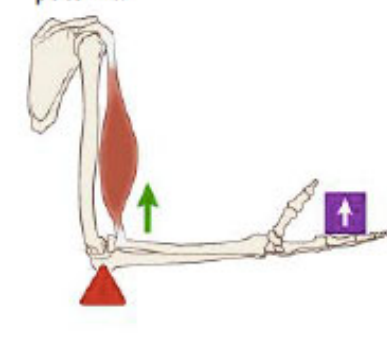
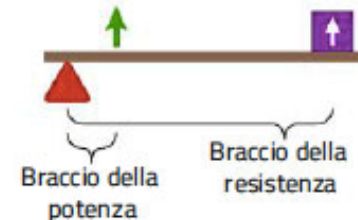
Le ossa e le articolazioni costituiscono un **sistema di leve** che si muove grazie ai muscoli.



**Leva di primo genere**  
La muscolatura estensoria della testa ne equilibra il peso.



**Leva di secondo genere**  
I muscoli del polpaccio permettono di equilibrare il peso del corpo.



**Leva di terzo genere**  
I muscoli del braccio permettendo di sollevare un carico.

## Rispondi

1. Quali sono le principali funzioni delle ossa?
2. Quali ossa sono irregolari?
3. Quali ormoni regolano l'accrescimento dell'osso?

## Scegli le parole

1. La diafisi è rivestita esternamente dal .....
2. Gli **osteoblasti / osteociti** sono destinati a trasformarsi in **osteoblasti / osteociti**.

## Ora tocca a te

Fai una ricerca in Rete e realizza un'infografica che illustri il funzionamento dell'articolazione temporomandibolare. Utilizza le figure di questa lezione come esempi.

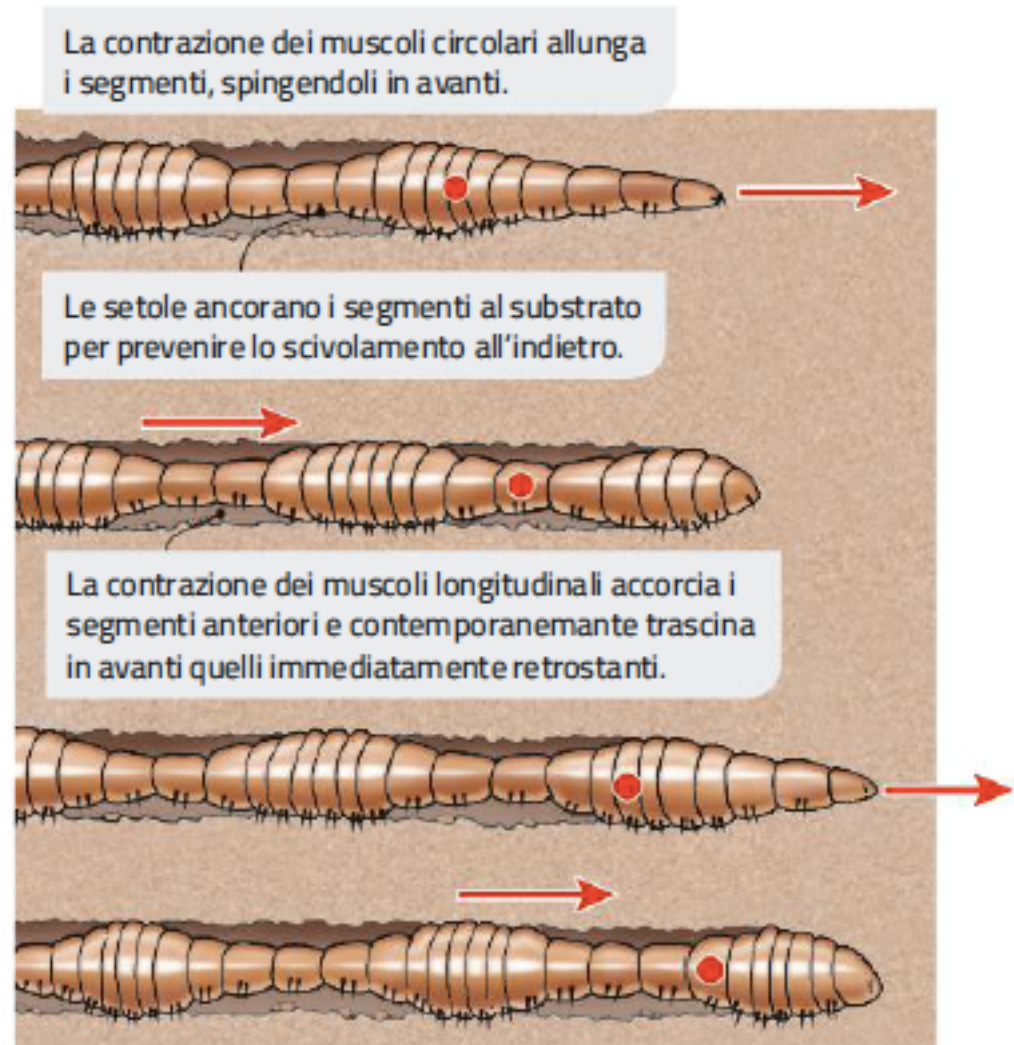
### 3. Il movimento negli altri animali /1

Alcuni animali, come il ghepardo, possono correre a velocità incredibili grazie a una particolare conformazione corporea.



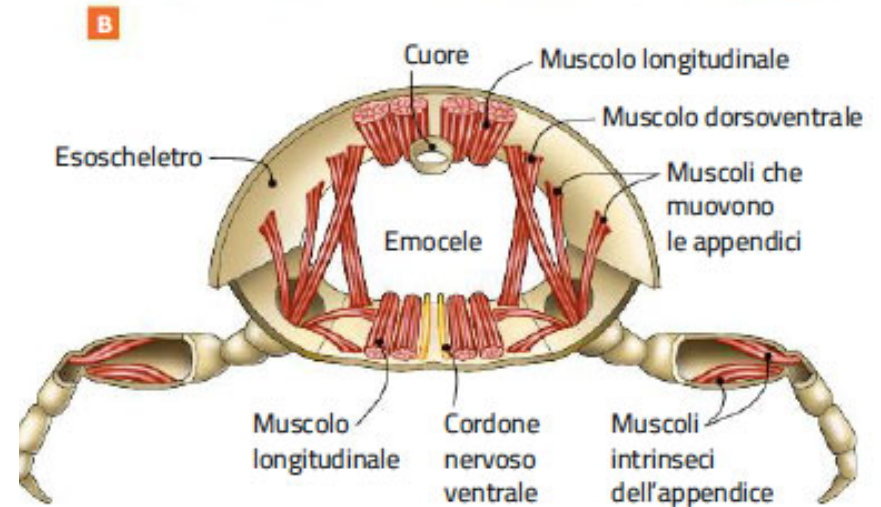
# 3. Il movimento negli altri animali /2

Lo **scheletro idrostatico** è formato da un liquido racchiuso in una cavità corporea circondata da due strati di tessuto muscolare.



# 3. Il movimento negli altri animali /3

L'**esoscheletro** è un rivestimento esterno rigido sul quale si inseriscono i muscoli.



## Rispondi

1. Qual è la struttura dello scheletro idrostatico presente in alcuni invertebrati?
2. Che cos'è un esoscheletro?
3. Come può muoversi l'esoscheletro degli artropodi?
4. Che cos'è la cuticola?
5. In che cosa consiste l'ecdisi di un artropode?

## Scegli le parole

1. Il ghepardo possiede una colonna vertebrale **allungabile / rigida**.
2. Nei lombrichi, **i muscoli circolari / le setole** ancorano i segmenti al substrato.
3. Le conchiglie delle cozze sono formate da **proteine / carboidrati** all'interno di una matrice contenente cristalli di **fosfato / carbonato di calcio**.

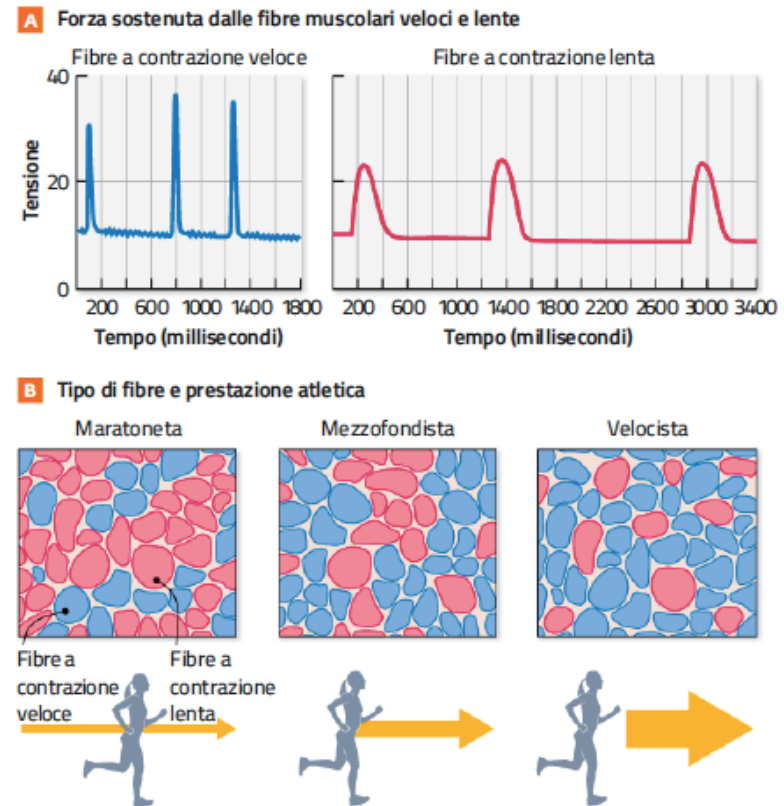
## Ora tocca a te

Nell'ecdisi degli insetti, l'ormone ecdisone svolge un ruolo chiave assieme alla neotenina, l'«ormone giovanile», in assenza del quale la muta porterebbe alla formazione della pupa anziché di un nuovo stadio larvale. Approfondisci i meccanismi della regolazione ormonale tra ecdisone e neotenina durante la muta e realizza un intervento di 5 minuti.

# 4. Lo sport e il sistema muscolo-scheletrico /1

Le prestazioni sportive sono influenzate dal tipo di fibre che compongono un muscolo:

- fibre a contrazione veloce;
- fibre a contrazione lenta.



# 4. Lo sport e il sistema muscolo-scheletrico /2

L'**allenamento anaerobico** consente di allenare la potenza muscolare, mentre quello **aerobico** la resistenza.





## 4. Lo sport e il sistema muscolo-scheletrico /3

Uno **strappo muscolare** è dovuto alla rottura di alcune fibre del muscolo in seguito a eventi traumatici, soprattutto a carico degli arti inferiori.

La **frattura dell'osso** può essere completa, parziale, chiusa o aperta. L'osso ripara in maniera autonoma la zona di frattura.



## Rispondi

1. Qual è la differenza tra fibre muscolari lente e fibre muscolari veloci?
2. Perché le fibre muscolari lente sono anche dette «fibre rosse»?
3. In quali sport è vantaggioso possedere più fibre muscolari lente?
4. Qual è la differenza tra potenza e resistenza muscolare?

## Scegli le parole

1. Il sollevamento pesi aumenta la potenza / resistenza muscolare.
2. Le fibre muscolari lente hanno un'attività ATPasica più bassa / alta di quelle veloci.
3. Durante il ....., l'osso spugnoso si differenzia in osso compatto, formando una sutura chiamata .....

## Ora tocca a te

Negli ultimi anni è aumentato in modo significativo il numero di ragazzi e ragazze che frequentano le palestre. Tuttavia allenarsi in sala pesi non è uguale per tutti. Fai una ricerca in Rete e documentati su che tipi di esercizi sono preferibili per una persona che possiede più «fibre rosse» e quali per una persona con più «fibre bianche»; crea una scheda riassuntiva.

## DIMMI LA TUA! Maratoneti e velocisti