

# Il Movimento



L'apparato scheletrico

L'apparato muscolare

# Il Movimento

Nell'uomo il movimento si realizza grazie a:



- Lo scheletro o apparato scheletrico
- L'apparato muscolare



# Il Movimento

Lo scheletro fornisce i punti di attacco ai muscoli e il sistema muscolare fa da motore, garantendo il movimento.



# Il Movimento

Lo scheletro, oltre a collaborare al movimento con il sistema muscolare, svolge anche la funzione di **sostegno** al nostro corpo e fornisce **protezione** ad alcuni organi.



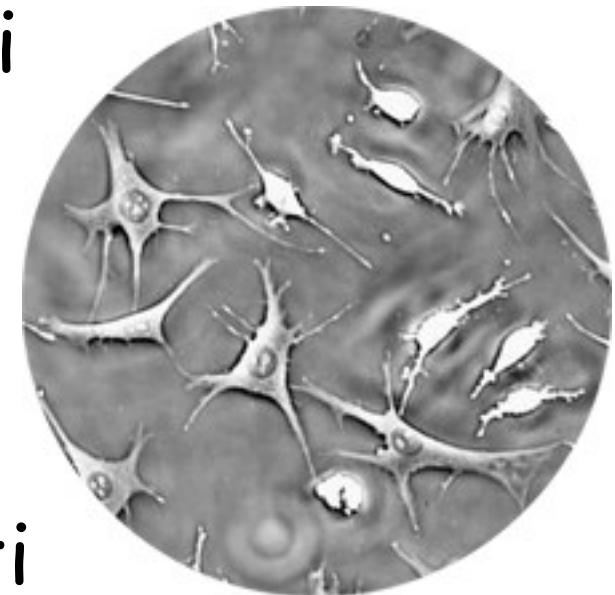
# Apparato Scheletrico

Lo scheletro può essere considerato come un sistema di organi, le ossa, che con cartilagine e legamenti collaborano per realizzare le funzioni di movimento, sostegno e protezione



# Le Ossa

Le ossa sono formate da cellule, gli **osteociti**, distanti tra loro e immersi in una sostanza dura, ricca di sali minerali e da una sostanza organica (**osseina**) da loro stessi prodotta. Gli osteociti sono raggiunti dal sangue.



# Le Ossa

La forma delle ossa può essere di tre tipi principali:

- **Ossa lunghe**: quando sono sviluppate nel senso della lunghezza (costole e femore)



# Le Ossa

-Ossa corte: quando sono sviluppate quasi ugualmente nelle tre dimensioni (le vertebre)

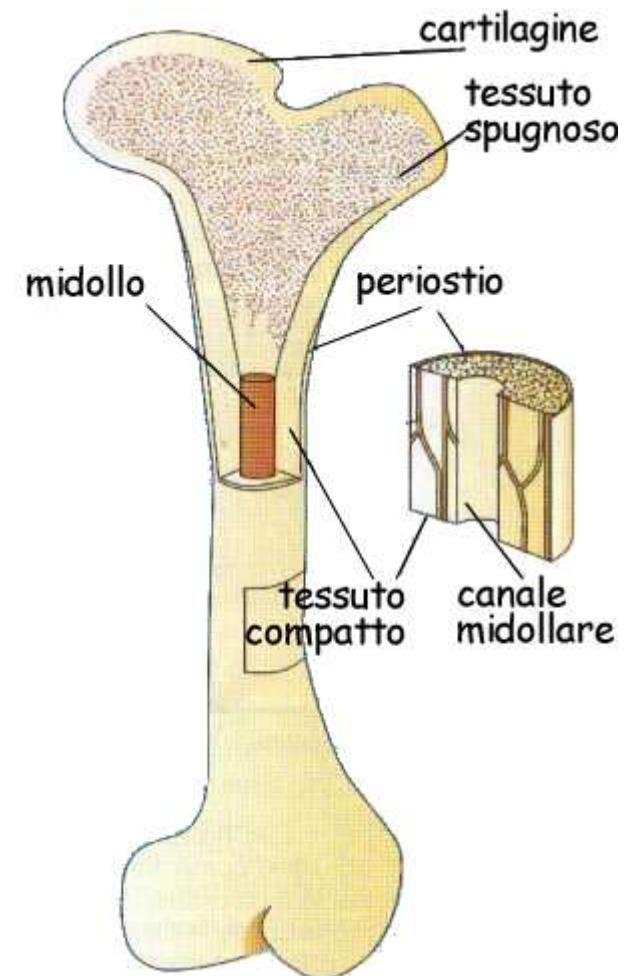


- Ossa piatte: quando sono estese in superficie (ossa del cranio e del bacino)

# Le Ossa

La superficie delle ossa è rivestita da una membrana: il **periostio** formato da cellule capaci di riprodursi e quindi in grado di accrescere l'osso in spessore.

Alcune ossa hanno una cavità interna ripiena di un tessuto molle: il **midollo osseo**, che ha la funzione di produrre i globuli rossi

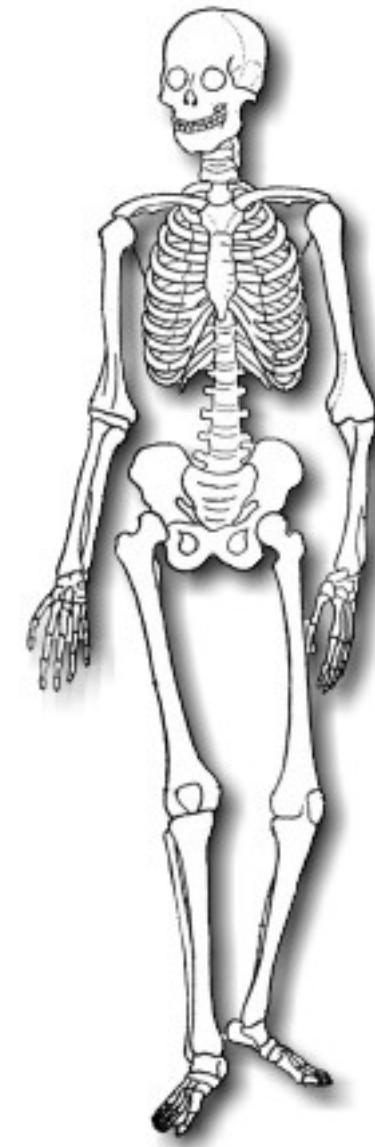


# Le Ossa

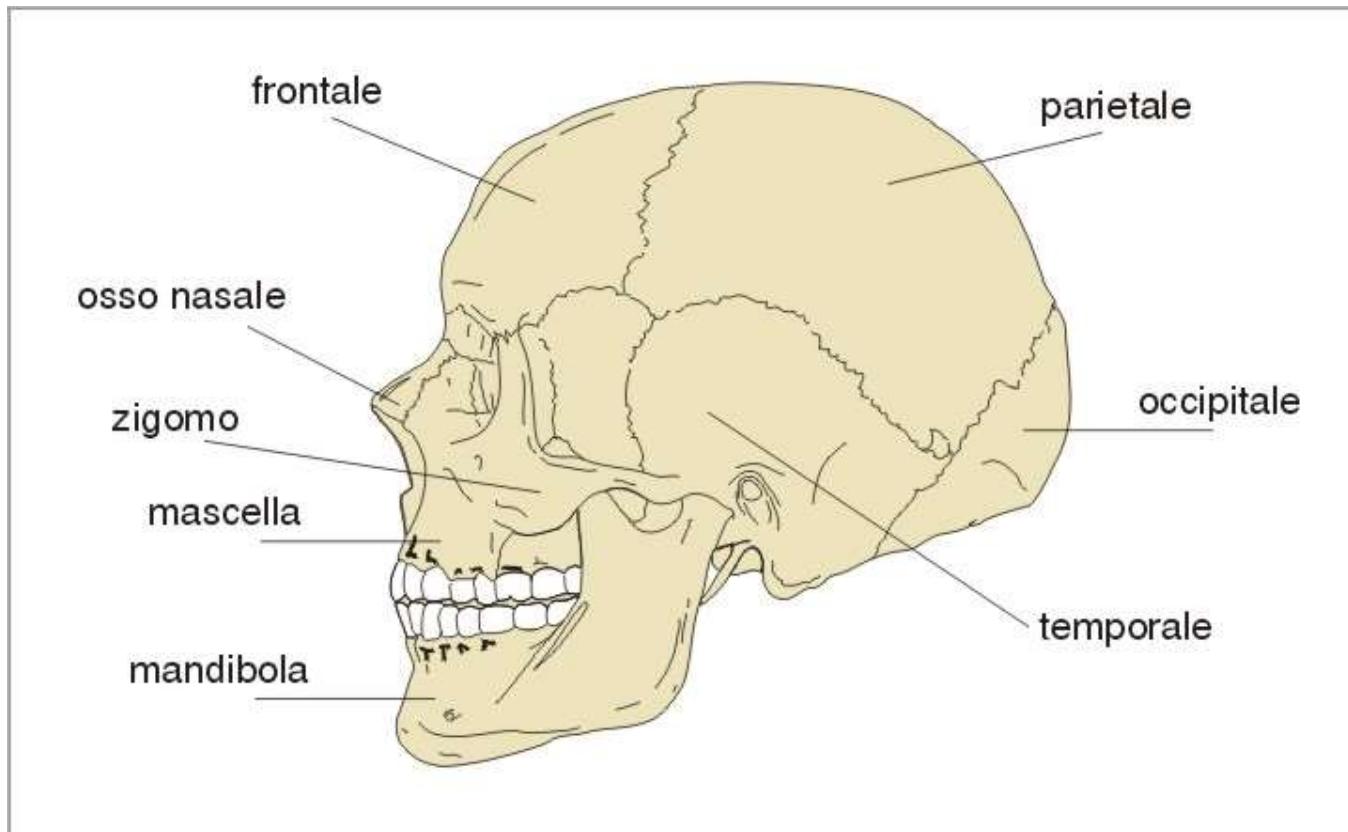
Da adulti le ossa dell'apparato scheletrico sono 206.

In un essere adulto medio, lo scheletro rappresenta circa il 20% del peso corporeo.

Si possono distinguere le ossa del capo, quelle del tronco e quelle degli arti.

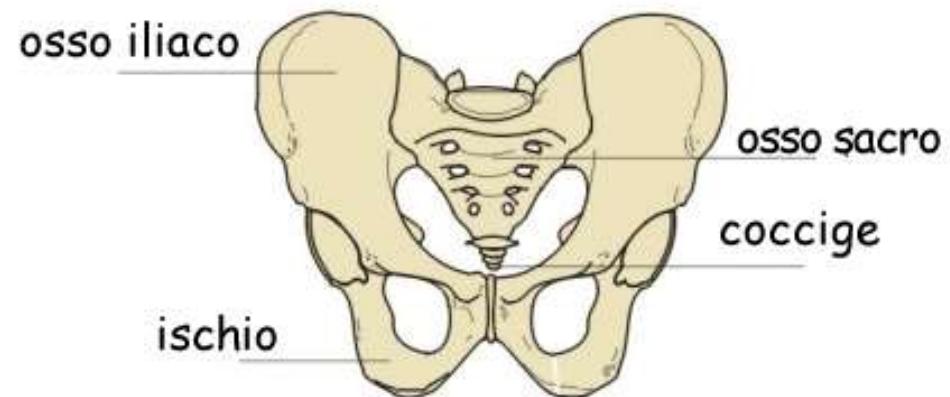
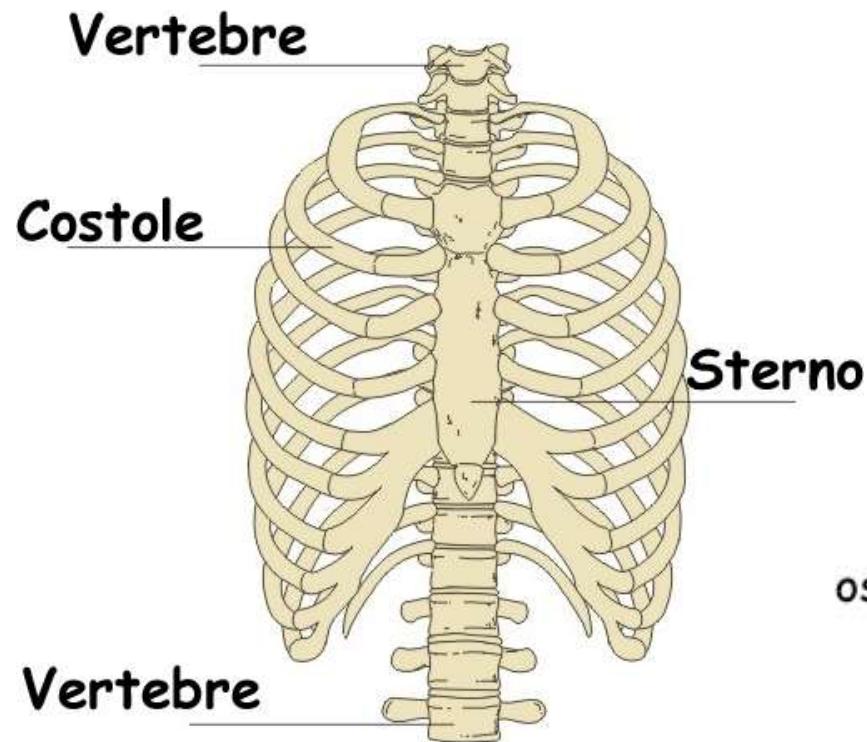


# Ossa del capo



La scatola cranica protegge il cervello

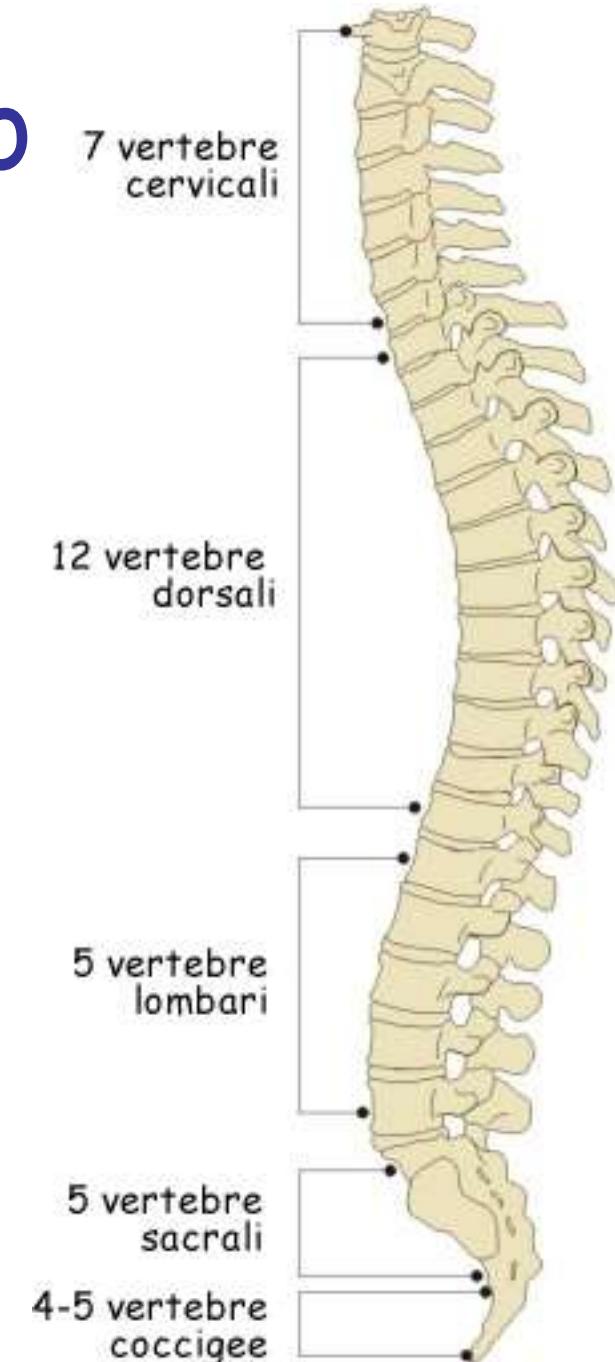
# Ossa del tronco



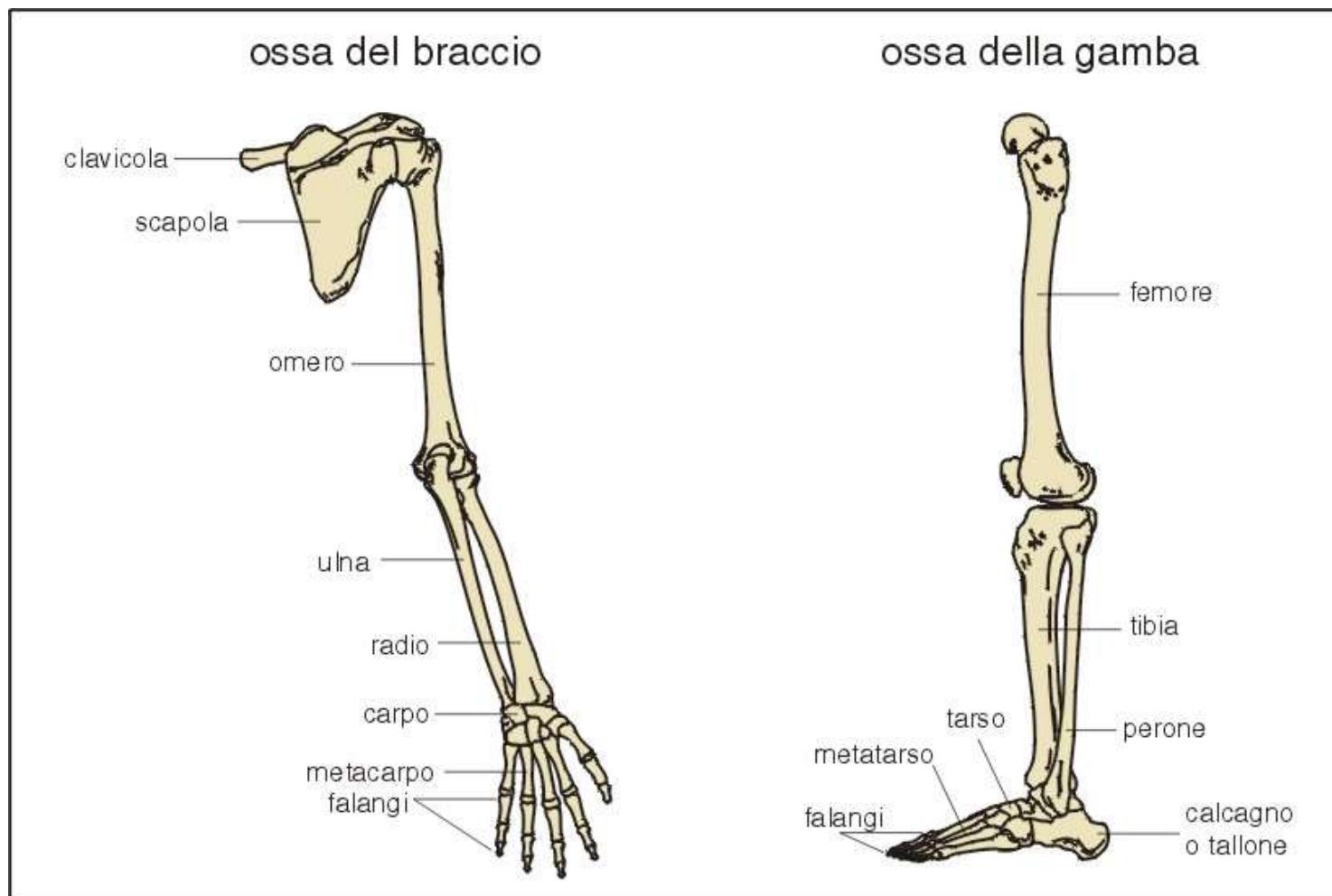
# Ossa del tronco



Vertebra

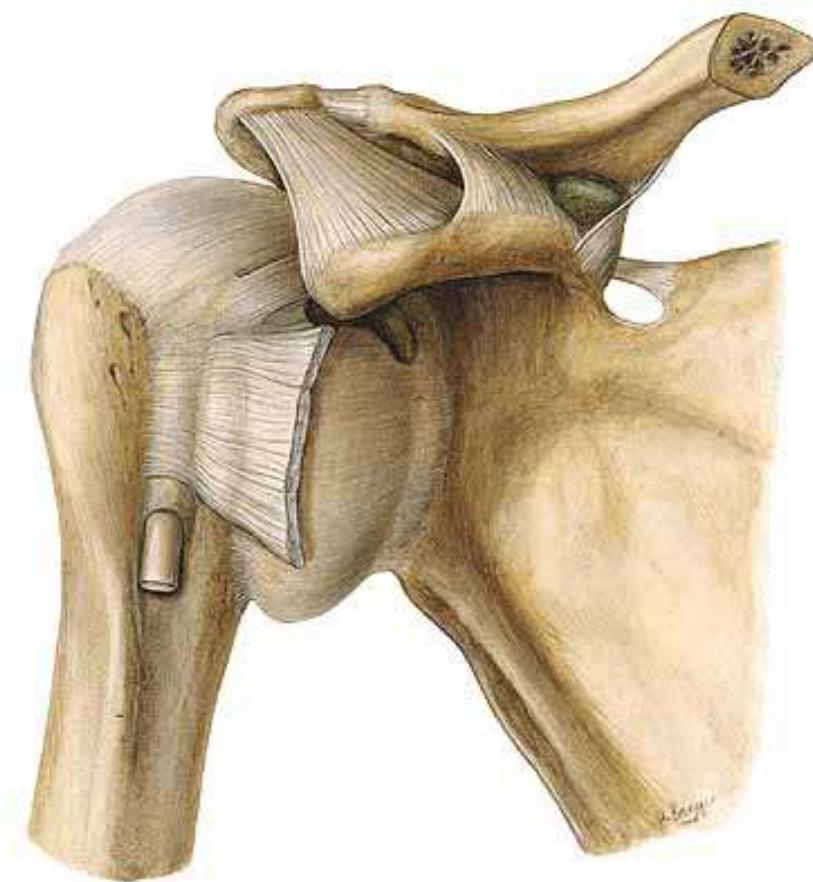


# Ossa degli arti



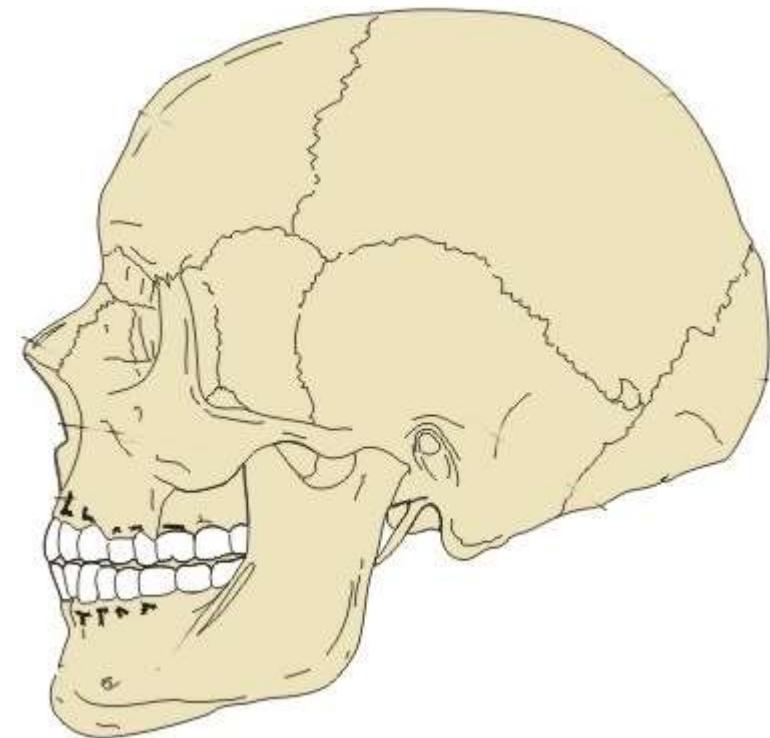
# Le Articolazioni

Il collegamento tra le ossa si realizza tramite le **articolazioni**, sistemi di giunzione differenti a seconda della funzione che assolvono.



# Le Articolazioni

Il cranio protegge il cervello, le ossa che lo costituiscono formano una specie di scatola (**scatola cranica**) sono tra loro saldate. Queste articolazioni sono dette **immobili**.



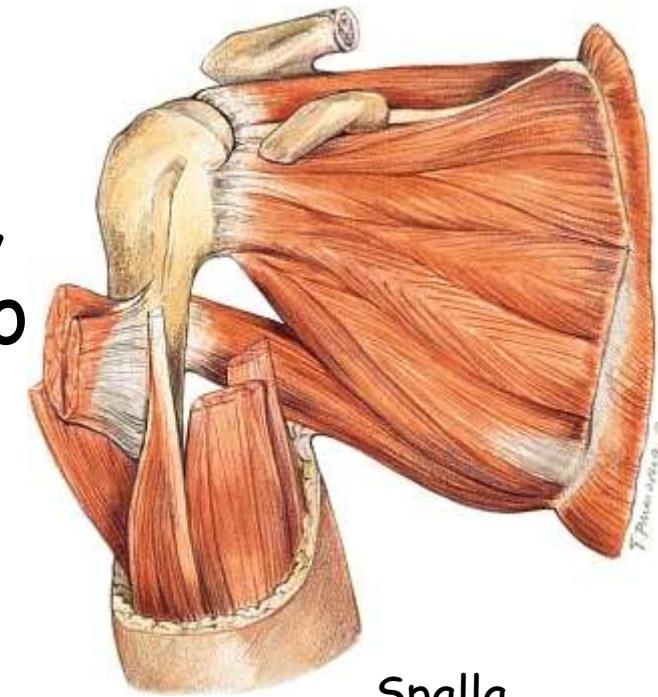
# Le Articolazioni

Le ossa che svolgono una funzione di sostegno pur consentendo un certo movimento costituiscono le articolazioni **semimobili** (colonna vertebrale).



# Le Articolazioni

Nella maggior parte dei casi il movimento deve essere molto ampio, come negli arti, le estremità delle ossa hanno forme tali da scorrere una nell'altra e sono tenute insieme da legamenti. Queste articolazioni sono dette **mobili**.



Spalla

# I Muscoli



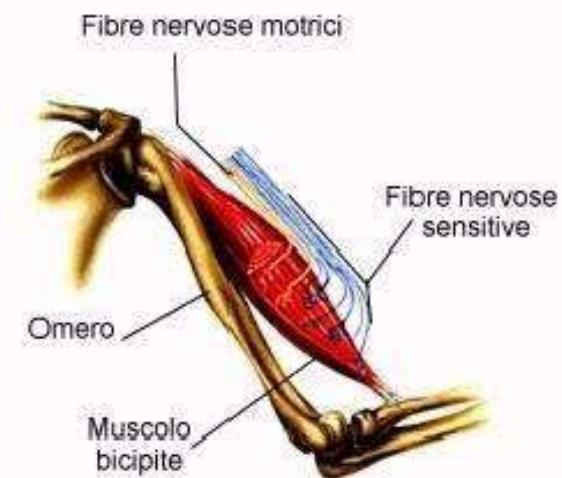
# I Muscoli



Il **sistema muscolare** è costituito da organi, i **muscoli**, che generano movimenti grazie alla loro capacità di contrarsi, accorciandosi e ingrossandosi.

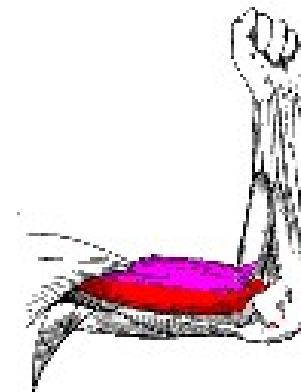
# I Muscoli

Nella maggior parte dei casi, i muscoli realizzano il movimento in collaborazione con le ossa e sono detti **muscoli scheletrici**. In altri casi muovono parti non scheletriche (**muscoli facciali** e **muscoli viscerali**).



# I Muscoli

I muscoli scheletrici  
e quelli della faccia,  
sono comandati dalla  
nostra volontà e per  
questo sono detti  
*volontari*.



# I Muscoli

I muscoli viscerali invece sono per lo più *involontari*: non possiamo infatti comandare i muscoli dell'esofago, dello stomaco o del cuore.



# I Muscoli

I muscoli sono costituiti prevalentemente da **tessuto muscolare**, che può essere di tipo striato o liscio.



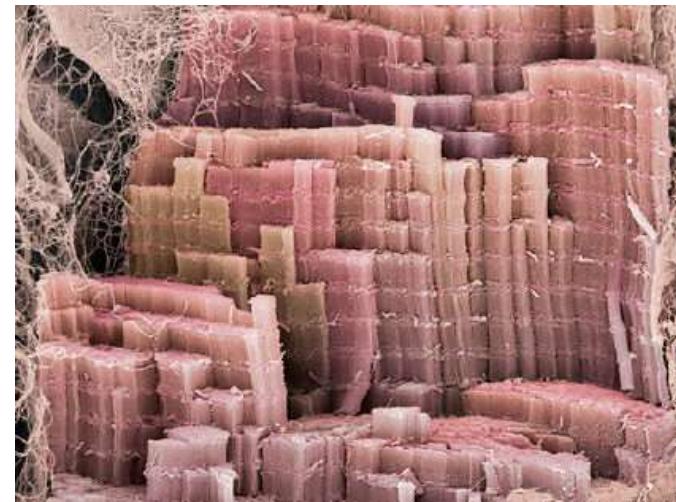
Tessuto muscolare  
liscio



Tessuto muscolare  
striato

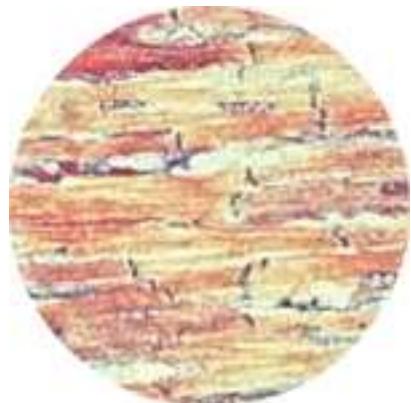
# I Muscoli

Il tessuto muscolare striato è formato da cellule allungate (le fibre) contenenti più nuclei addossati alla membrana cellulare. Osservandole al microscopio, le fibre presentano delle tipiche striature trasversali.



# I Muscoli

Il tessuto dei muscoli volontari è sempre di tipo striato. Unica eccezione è il cuore che pur essendo un muscolo involontario presenta un tessuto striato, sebbene di tipo un po' particolare.



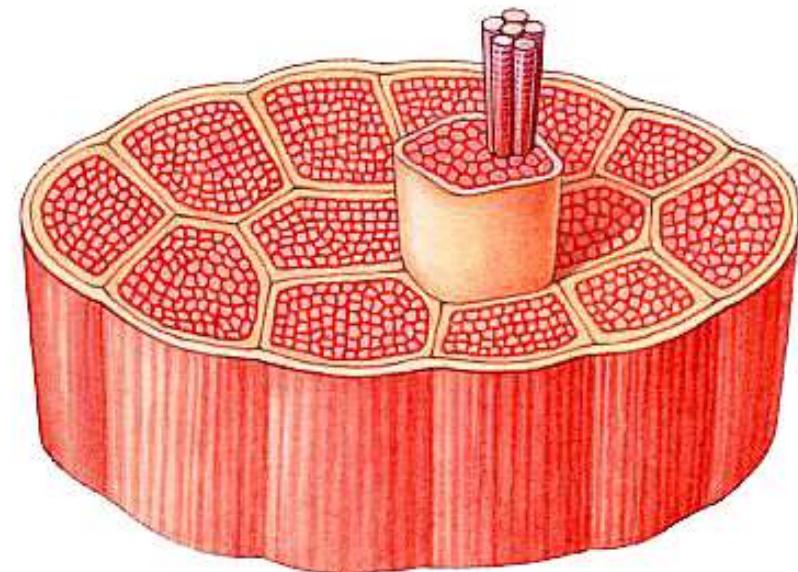
# I Muscoli

Il tessuto muscolare liscio è invece formato da cellule allungate, a forma di fuso, dotate di un solo nucleo. Questo tessuto è presente nei muscoli involontari come quelli dei vasi sanguigni o del tubo digerente.



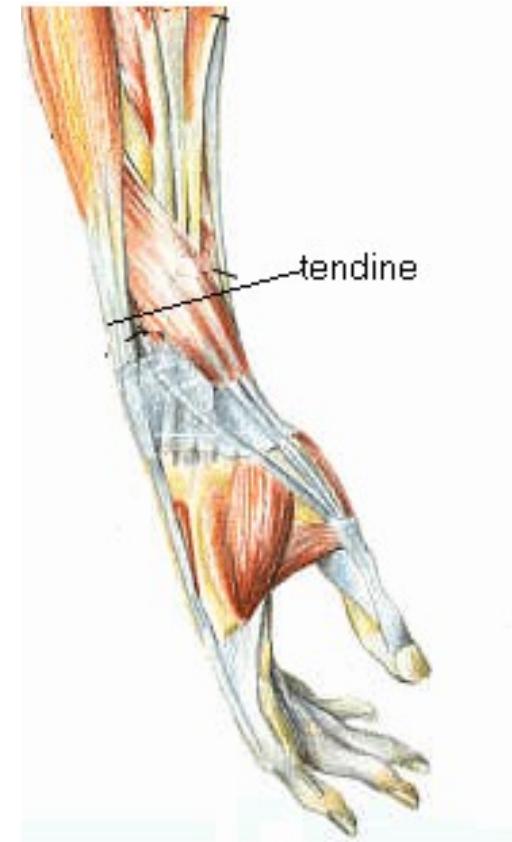
# I Muscoli Scheletrici

I muscoli scheletrici hanno per lo più forma affusolata. Ognuno di essi è avvolto da una guaina protettiva (denominata **perimisio**) che si suddivide all'interno, formando lamine che circondano fasci di fibre.



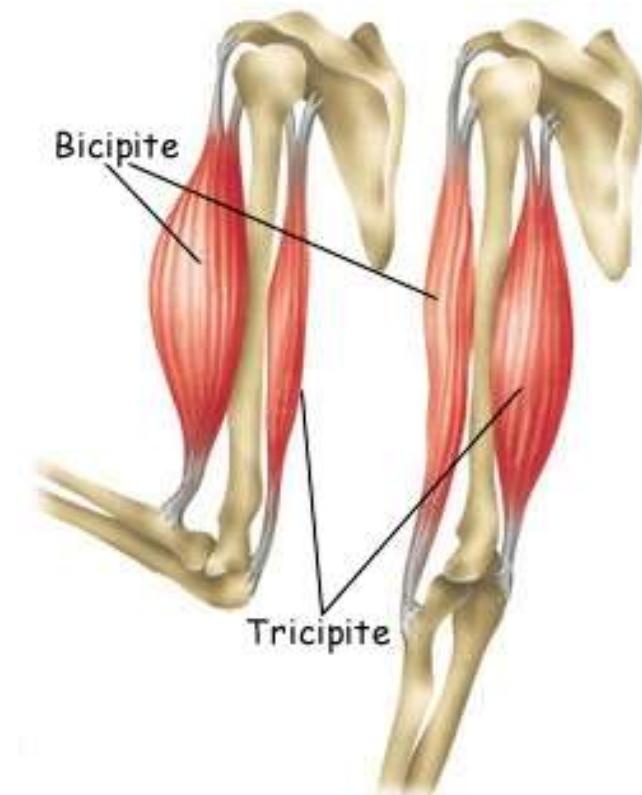
# I Muscoli Scheletrici

Ogni muscolo scheletrico è collegato alle ossa per mezzo di **tendini**, una sorta di cordoni posti alle sue estremità. Questo legame fa sì che il muscolo, contraendosi, eserciti una trazione che sposta l'osso.



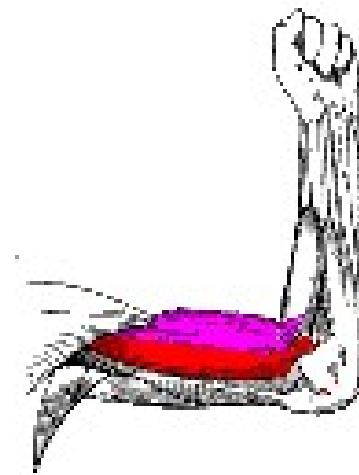
# I Muscoli Scheletrici

La flessione del braccio, per esempio, è prodotta dalla contrazione del muscolo **bicipite** cui corrisponde contemporaneamente la distensione del muscolo **tricipite**.



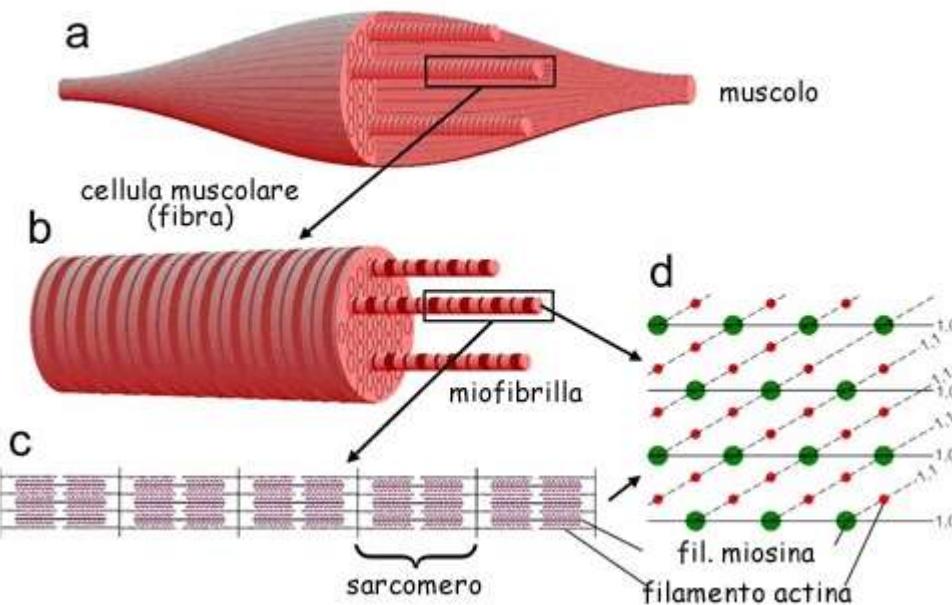
# I Muscoli Scheletrici

Muscoli che, come bicipite e tricipite, funzionano in coppia, producendo movimenti opposti, sono detti **muscoli antagonisti**, in quanto alla contrazione di uno corrisponde la distensione dell'altro.



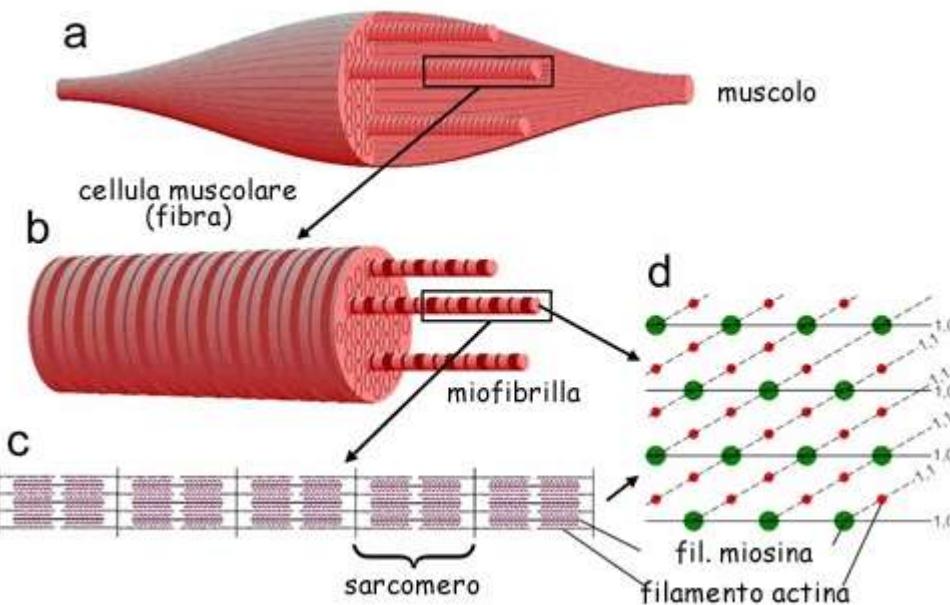
# I Muscoli Scheletrici

Come s'è detto, il tessuto muscolare striato (a), tipico dei muscoli scheletrici, è caratterizzato da fasci di cellule chiamate **fibre** (b).



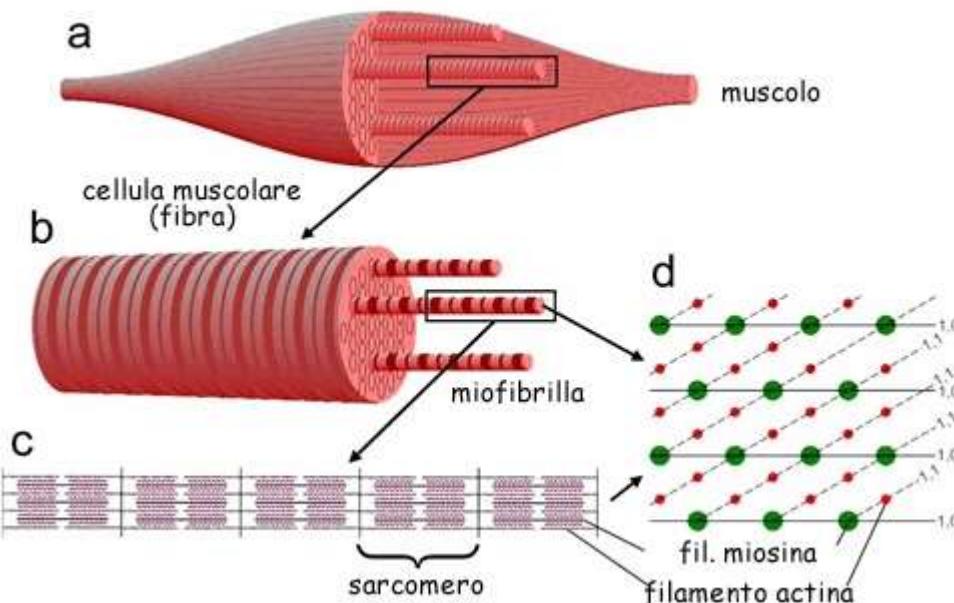
# I Muscoli Scheletrici

Le fibre contengono più nuclei e, nel citoplasma, sono presenti numerosi filamenti: le **miofibrille**. (b)



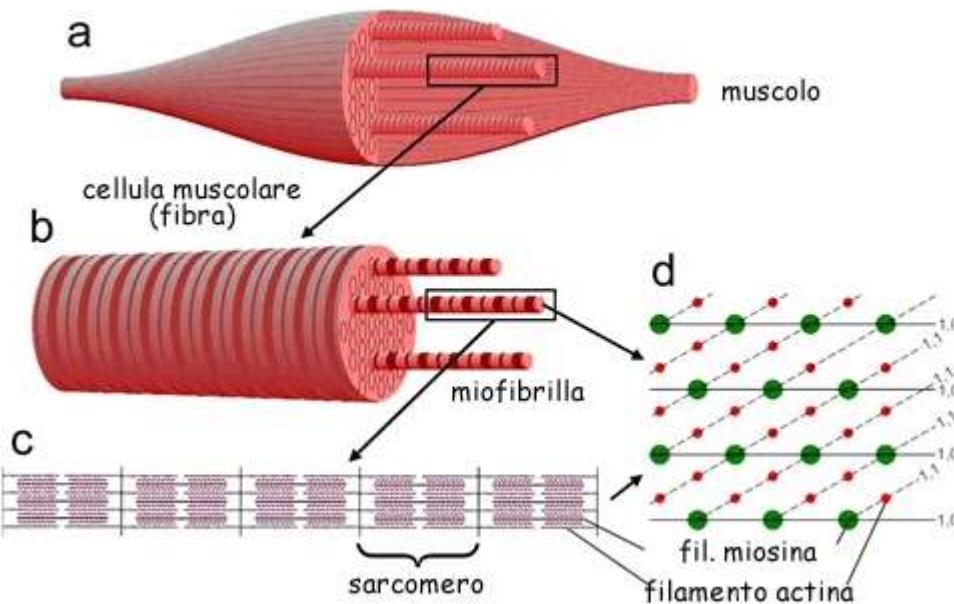
# I Muscoli Scheletrici

Le miofibrille a loro volta si rivelano costituite da due tipi di **filamenti**, formati da differenti sostanze proteiche: **actina** e **miosina**, disposte in modo del tutto particolare (c).



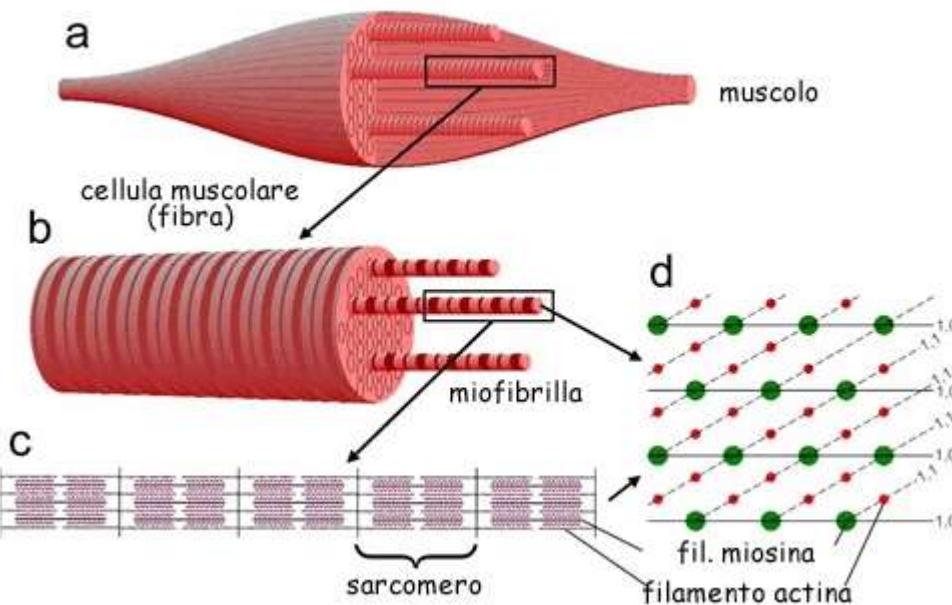
# I Muscoli Scheletrici

I filamenti di miosina, più spessi, che corrispondono alle bande scure, sono intercalati a quelli di actina, più sottili, che corrispondono alle bande chiare.



# I Muscoli Scheletrici

A questa particolare struttura si deve la capacità del muscolo di **contrarsi e rilasciarsi**.



# Muscoli e Energia

Per produrre movimento c'è bisogno di energia. Attraverso il sangue, le cellule muscolari ricevono ossigeno e **glucosio** (il combustibile) che, grazie alla respirazione cellulare, utilizzano in un processo che può essere schematizzato dalla reazione:



# Muscoli e Energia

Durante uno sforzo intenso può accadere che nel muscolo non arrivi abbastanza ossigeno per bruciare il glucosio.

Il corpo è allora costretto a ricorrere alla **respirazione anaerobica**, che consente di ottenere energia senza consumo di ossigeno.



# Muscoli e Energia

In questo caso, come prodotto di reazione si forma l'acido lattico.

L'acido lattico si può accumulare nel muscolo in grande quantità producendo un affaticamento che può portare anche a dolorosi crampi.

