

ZANICHELLI

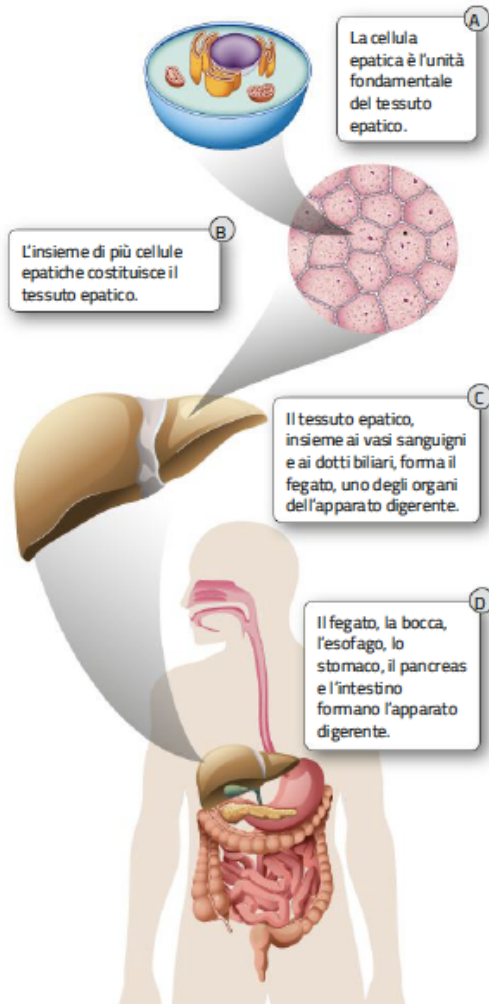
Jay Phelan, Maria Cristina Pignocchino

Scopriamo la biologia

Capitolo 8

La struttura del corpo umano

1. L'organizzazione gerarchica del nostro corpo /1



Negli animali, come gli esseri umani:

- le cellule sono specializzate;
- esiste un'organizzazione gerarchica (tessuti, organi e apparati);
- le cellule comunicano e cooperano.

1. L'organizzazione gerarchica del nostro corpo /2

I tessuti formano gli **organi** che a loro volta sono organizzati in **sistemi e apparati**.

I termini «apparato» e «sistema» non sono equivalenti dal punto di vista scientifico: i tessuti di un sistema si sviluppano durante la vita embrionale a partire da un solo tipo di cellule, al contrario di quelli degli apparati che hanno origine embrionale diversa.



SISTEMA LINFATICO E IMMUNITARIO

Attacca i patogeni che minacciano l'organismo e svolge un ruolo di supporto alla circolazione riassorbendo i liquidi che passano dal sistema circolatorio all'ambiente extracellulare.



SISTEMA MUSCOLO-SCHELETRICO

Il sistema scheletrico sostiene e protegge il corpo e gli organi interni; è il sito di produzione delle cellule del sangue e fornisce una superficie di attacco ai muscoli, permettendo così il movimento. Il sistema muscolare genera forza mediante la contrazione delle fibre muscolari, consentendo al corpo di muoversi e al sangue, al cibo e alle altre sostanze di spostarsi da una parte all'altra dell'organismo.



SISTEMA ENDOCRINO

Regola le attività corporee rilasciando ormoni che raggiungono le cellule bersaglio viaggiando nei vasi sanguigni.



SISTEMA NERVOSO

È il centro di controllo dell'organismo: raccoglie, elabora e trasmette le informazioni sotto forma di impulsi elettrici o chimici.

1. L'organizzazione gerarchica del nostro corpo /3



APPARATO DIGERENTE
Degrada e assorbe il cibo per fornire all'organismo i nutrienti necessari a ricavare energia.



APPARATO RESPIRATORIO
Permette lo scambio di gas tra l'ambiente esterno e il sistema circolatorio.



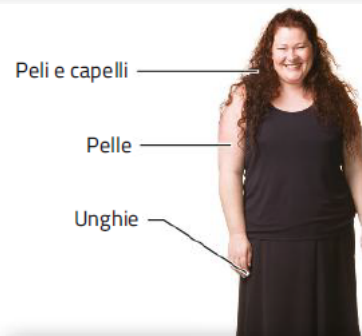
APPARATO RIPRODUTTORE
Nei maschi produce gli spermatozoi e li trasporta all'apparato riproduttore femminile, dove avviene la fecondazione. Nelle femmine produce le cellule uovo e fornisce l'ambiente adatto allo sviluppo dell'embrione.



APPARATO CARDIOVASCOLARE
Trasporta gas, nutrienti, scarti metabolici, ormoni e cellule immunitarie in tutto il corpo.



APPARATO URINARIO
Filtra e purifica il sangue dagli scarti metabolici e li trasporta all'esterno del corpo.

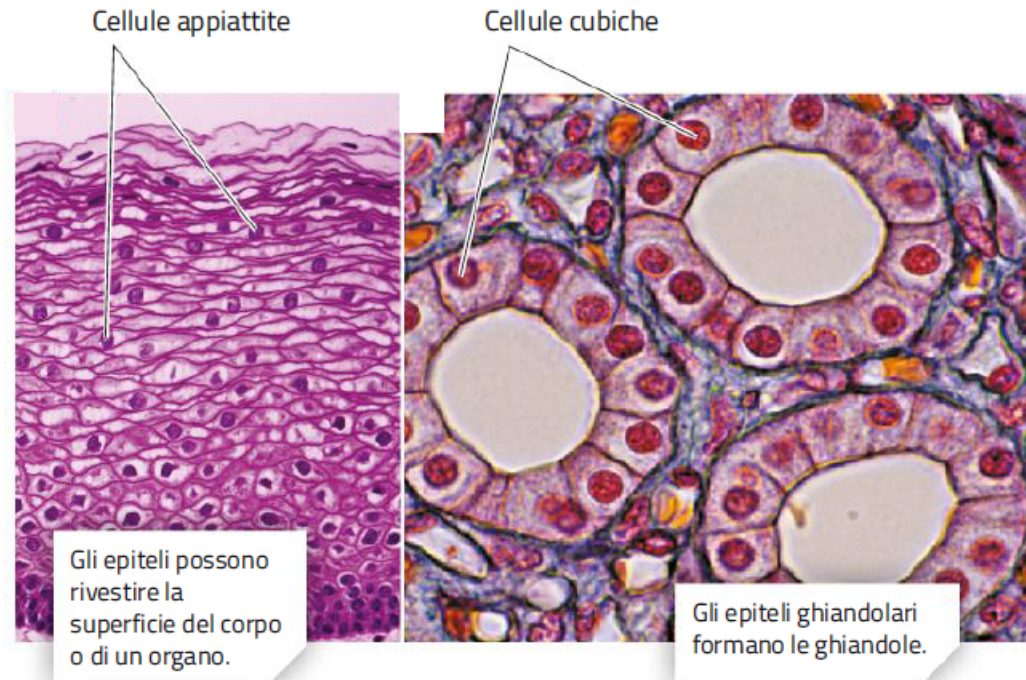


APPARATO TEGUMENTARIO
Protegge l'organismo fornendo una barriera tra ambiente esterno e interno; è coinvolto nella secrezione e nel trasporto di molecole.

2. Il tessuto epiteliale /1

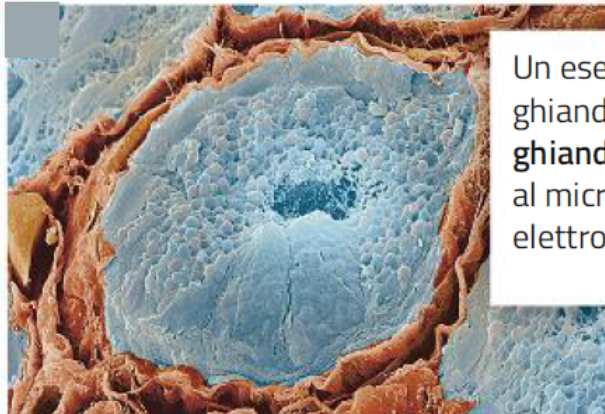
Gli **epiteli** hanno la funzione di rivestire, proteggere e delimitare i diversi «comparti» del corpo.

Le cellule degli epiteli possono avere forma appiattita, cubica o cilindrica.

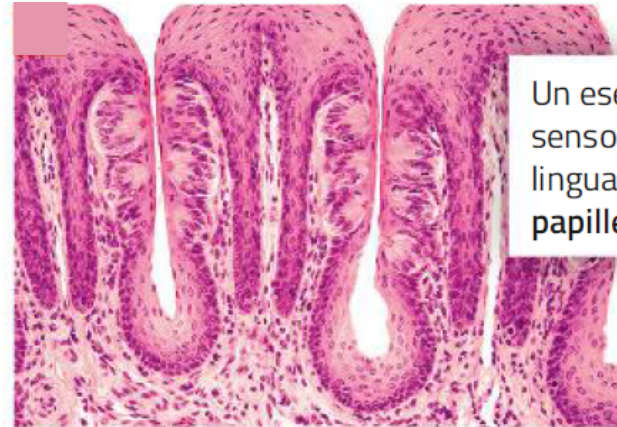


2. Il tessuto epiteliale /2

Alcuni epitelii si specializzano e diventano **epitelii ghiandolari**: a volte si tratta di singole cellule secernenti distribuite in mezzo ad altre cellule epiteliali; in altri casi, gruppi di cellule secernenti si organizzano a formare una struttura complessa chiamata **ghiandola**.



Un esempio di epitelio ghiandolare è la **ghiandola salivare** (foto al microscopio elettronico a scansione).

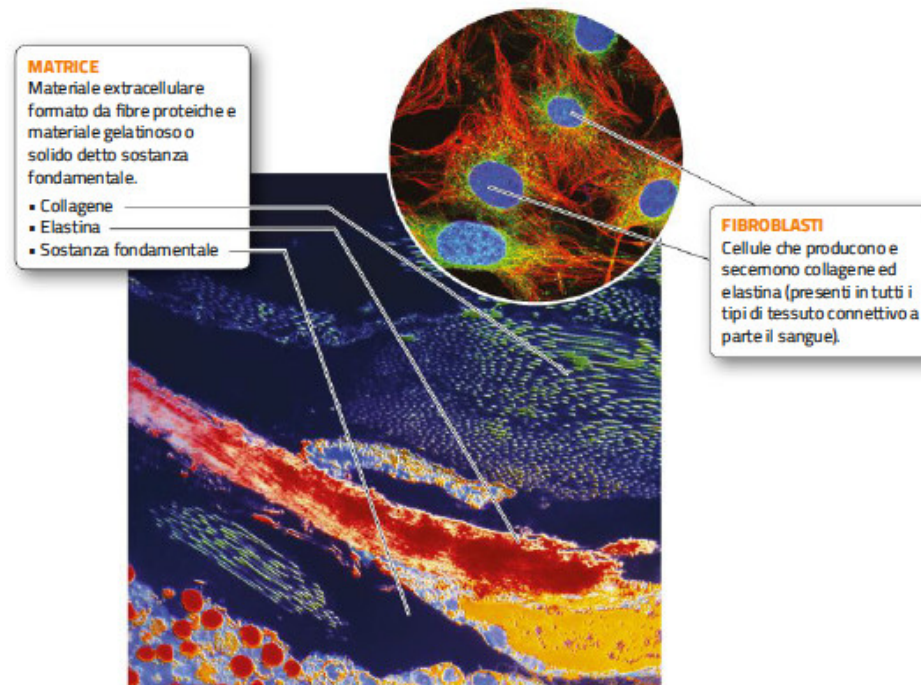


Un esempio di epitelio sensoriale è quello della lingua che contiene le **papille gustative**.

3. I tessuti connettivi /1

I **tessuti connettivi** condividono le seguenti caratteristiche:

- le loro cellule hanno una **forma irregolare**;
- tra le cellule si trova la **matrice**, fatta di fibre di collagene ed elastina;
- tra le cellule sono presenti **vasi sanguigni** che nutrono il tessuto e prelevano i materiali di scarto.



3. I tessuti connettivi /2

TESSUTI CONNETTIVI

TESSUTO CONNETTIVO LASSO

- La matrice è semifluida e flessibile.
- Ammortizza, lubrifica e isola altri tessuti.

TESSUTO CONNETTIVO DENSO

- La matrice è ricca di fibre di collagene.
- Collega le ossa ai muscoli e ad altre ossa.

TESSUTO ADIPOSO

- La matrice è quasi del tutto assente.
- Costituisce una riserva di lipidi, con funzione energetica e protettiva.



TESSUTI CONNETTIVI SPECIALIZZATI

CARTILAGINE

- La matrice è robusta ma flessibile e ricca di fibre proteiche.
- Fornisce sostegno strutturale e protegge le articolazioni.

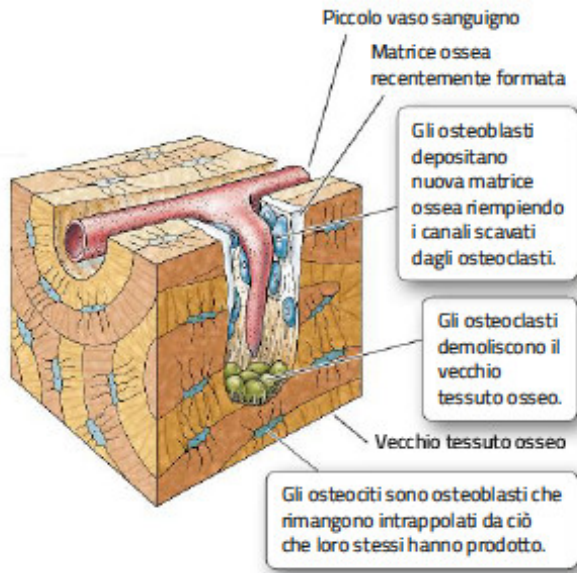
TESSUTO OSSEO

- La matrice è solida per la presenza di calcio.
- Fornisce protezione e sostegno strutturale.

SANGUE

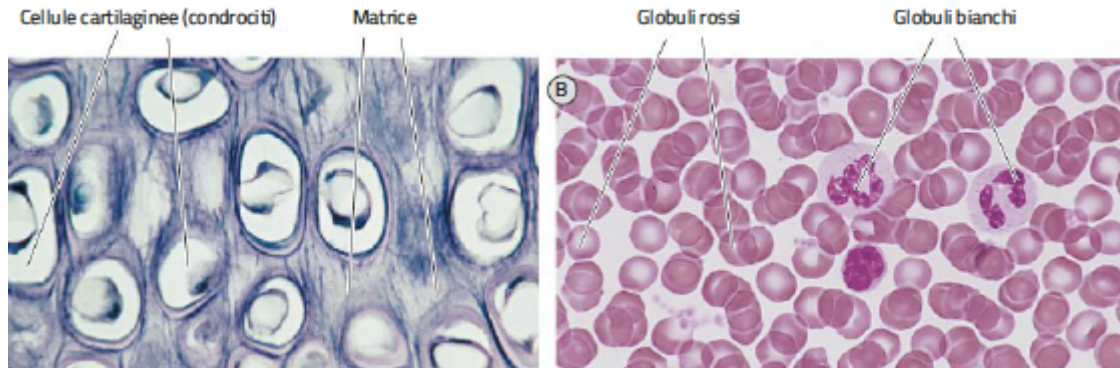
- La matrice (chiamata plasma) è liquida ed è formata per lo più da acqua.
- Trasporta gas e altre sostanze in tutto il corpo.

3. I tessuti connettivi /3

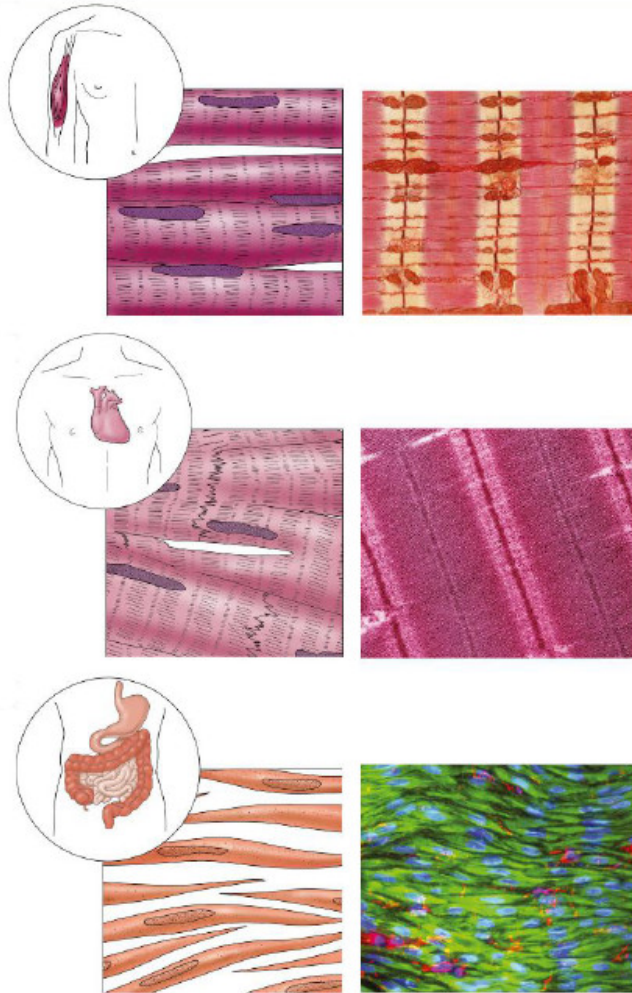


Sono connettivi specializzati:

- il **tessuto osseo** (matrice solida formata da fibre impregnate di sali di calcio);
- la **cartilagine** (matrice molto resistente, robusta e flessibile);
- il **sangue**, l'unico tessuto in cui la matrice, detta plasma, è fluida.



4. I tessuti muscolari



I **tessuti muscolari** sono formati da cellule allungate, le **fibre**, che possono contrarsi attivamente e rilassarsi per consentire il movimento.

Esistono diversi tipi di tessuto muscolare:

- **striato** (muscoli scheletrici);
- **liscio** (pareti degli organi);
- **cardiaco** (nel cuore).

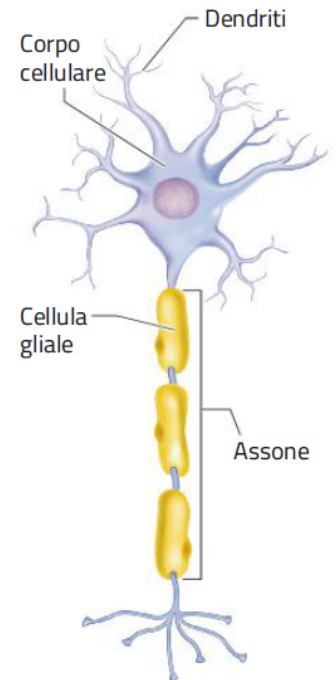
Ogni tipo ha fibre differenti e si contrae in risposta a stimoli diversi.

5. Il tessuto nervoso

Il **tessuto nervoso** è formato da **neuroni** e **cellule gliali**.

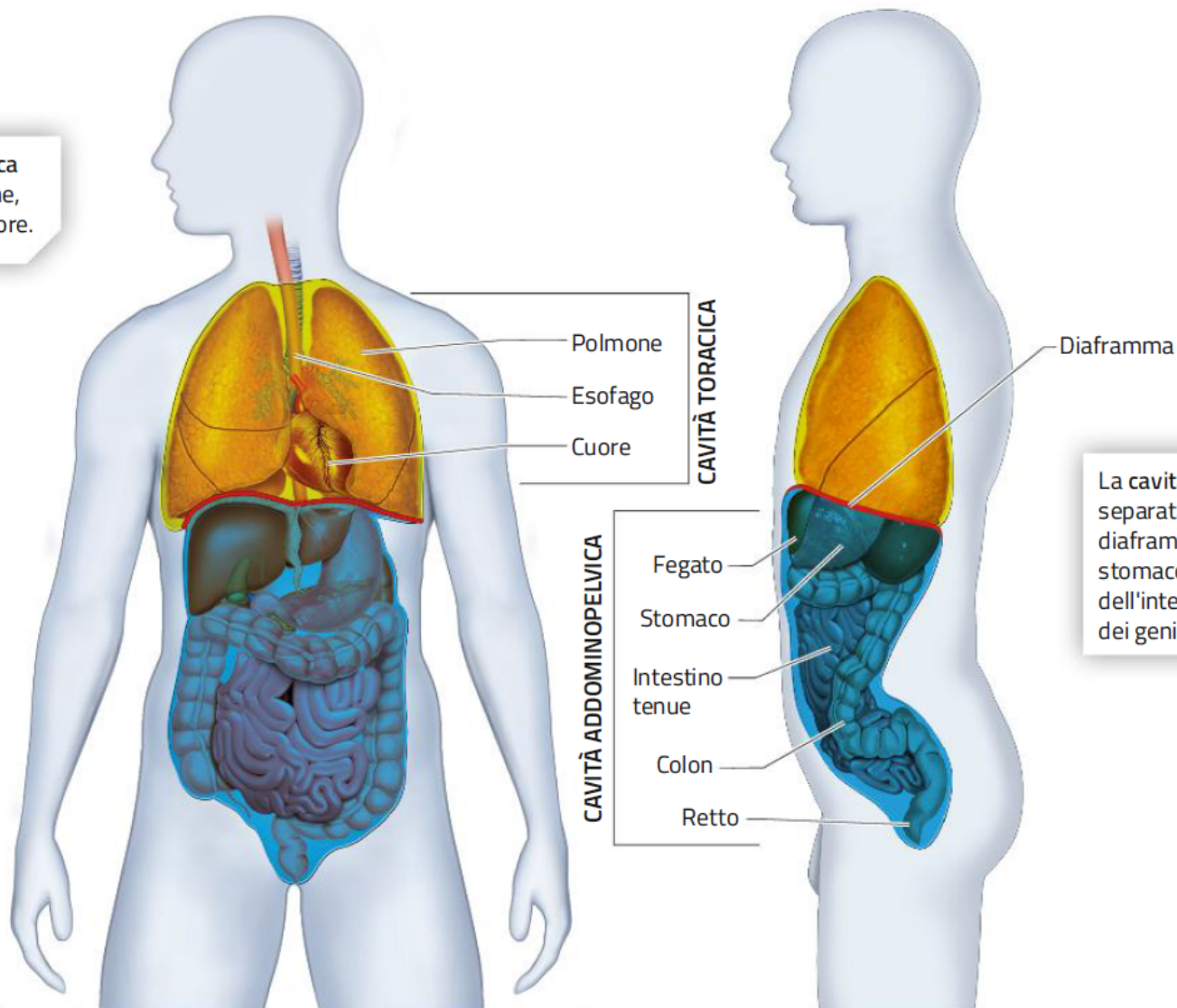
I neuroni sono cellule dotate di:

- un **corpo cellulare**;
- **dendriti** specializzati per la ricezione di stimoli (input);
- un **assone**, che trasporta gli impulsi nervosi in uscita (output).



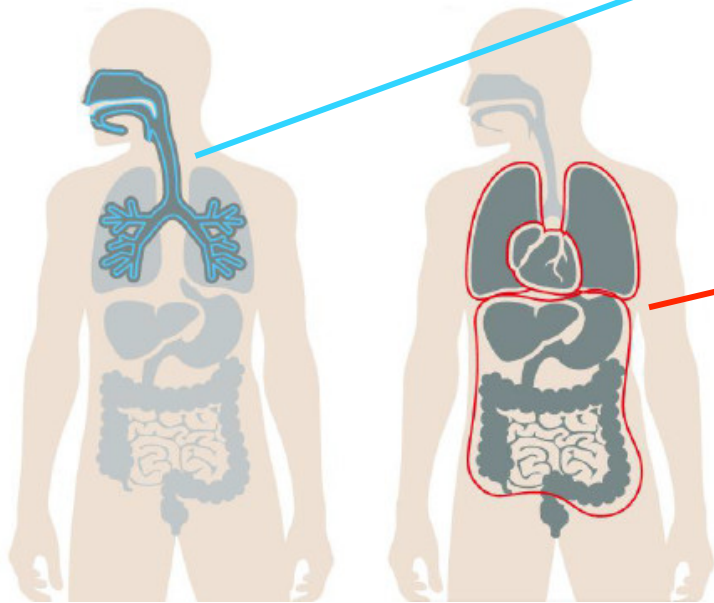
6. Le cavità del corpo umano /1

La cavità toracica ospita il polmone, l'esofago e il cuore.



La cavità addominopelvica è separata da quella toracica dal diaframma ed è la sede dello stomaco, del fegato, dell'intestino, della vescica e dei genitali.

6. Le cavità del corpo umano /2



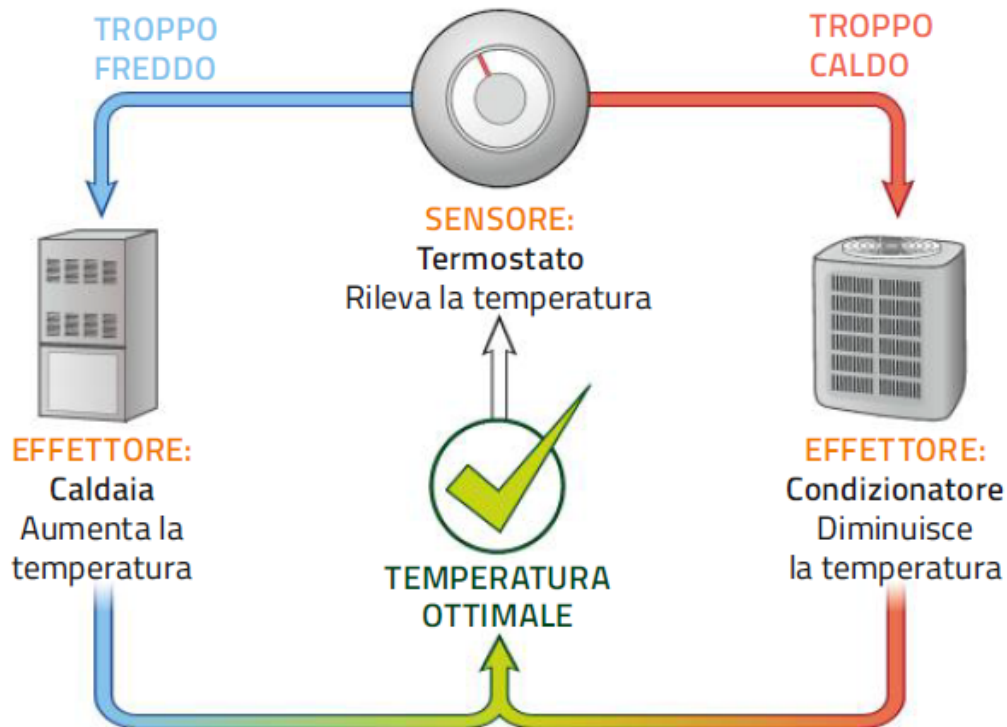
Le membrane **mucose** rivestono le cavità interne in comunicazione con l'esterno.

Le **sierose** rivestono le cavità che non comunicano con l'esterno. Sono formate da epiteli e connettivi.

Le membrane **sinoviali** sono formate solo da connettivo e rivestono le cavità articolari.

7. L'ambiente interno e l'omeostasi

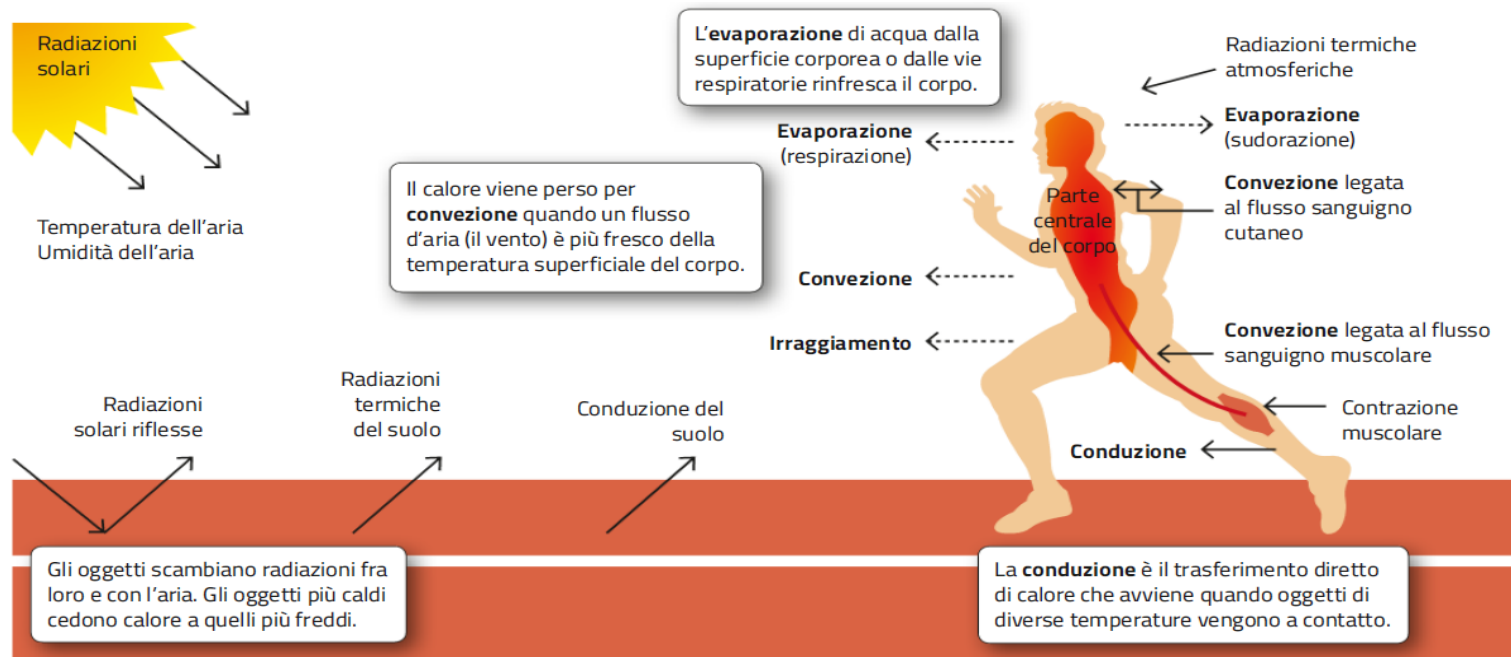
I sensori recepiscono un cambiamento nell'ambiente interno e innescano una risposta, attuata dagli effettori, che porta a contrastare il cambiamento e a ridurre gli effetti.



L'omeostasi è la capacità dell'organismo di mantenere stabile l'ambiente interno anche in presenza di variazioni dell'ambiente esterno o dell'attività delle cellule.

8. Un esempio di omeostasi: la termoregolazione

Il processo con cui il nostro corpo mantiene costante la propria temperatura interna è detto **termoregolazione** e comprende diversi meccanismi, che sono controllati dall'**ipotalamo**.

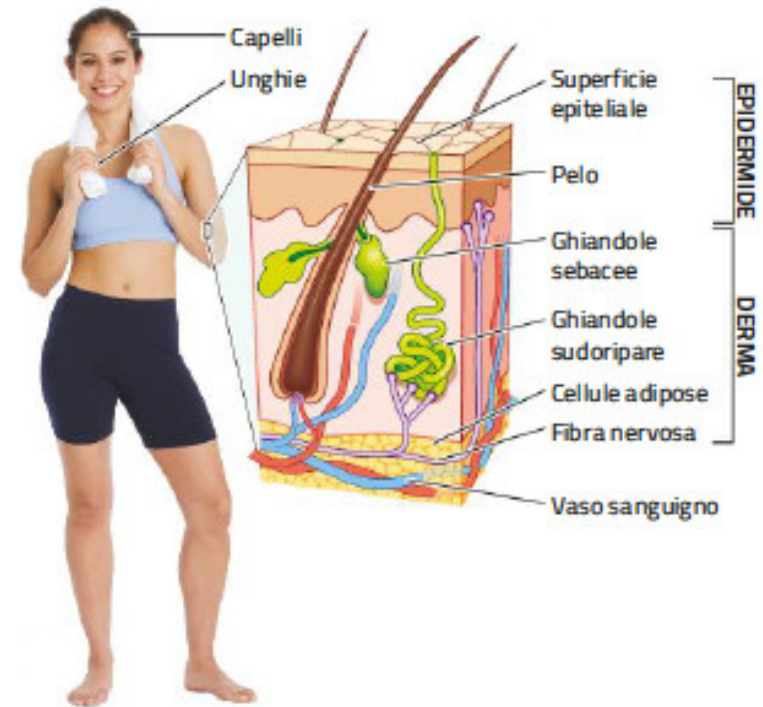


9. L'apparato tegumentario

L'apparato tegumentario delimita e protegge il nostro corpo.

Comprende:

- **cute**, formata da epidermide e derma;
- ghiandole sudoripare;
- ghiandole sebacee;
- peli;
- capelli;
- unghie;
- recettori sensoriali;
- terminazioni nervose libere.



10. La struttura e le funzioni dello scheletro /1

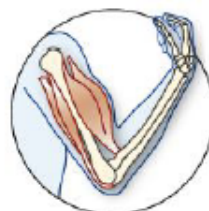
Lo **scheletro** sostiene e protegge gli organi interni, supporta i muscoli, mantiene l'equilibrio del calcio e partecipa, mediante il **midollo osseo rosso**, alla produzione degli elementi cellulari del sangue.



SOSTEGNO STRUTTURALE
Fornisce forma e struttura al corpo e mantiene gli organi nella giusta posizione.



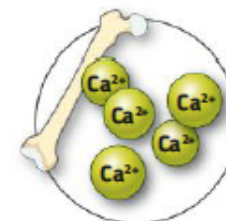
PROTEZIONE
Protegge da traumi e lesioni alcune parti del corpo particolarmente delicate, come il cervello e il cuore.



MOVIMENTO
La contrazione dei muscoli attaccati allo scheletro permette il movimento delle diverse parti del corpo.



PRODUZIONE DI CELLULE SANGUIGNE
Il midollo osseo è il sito di produzione di importanti cellule sanguigne.

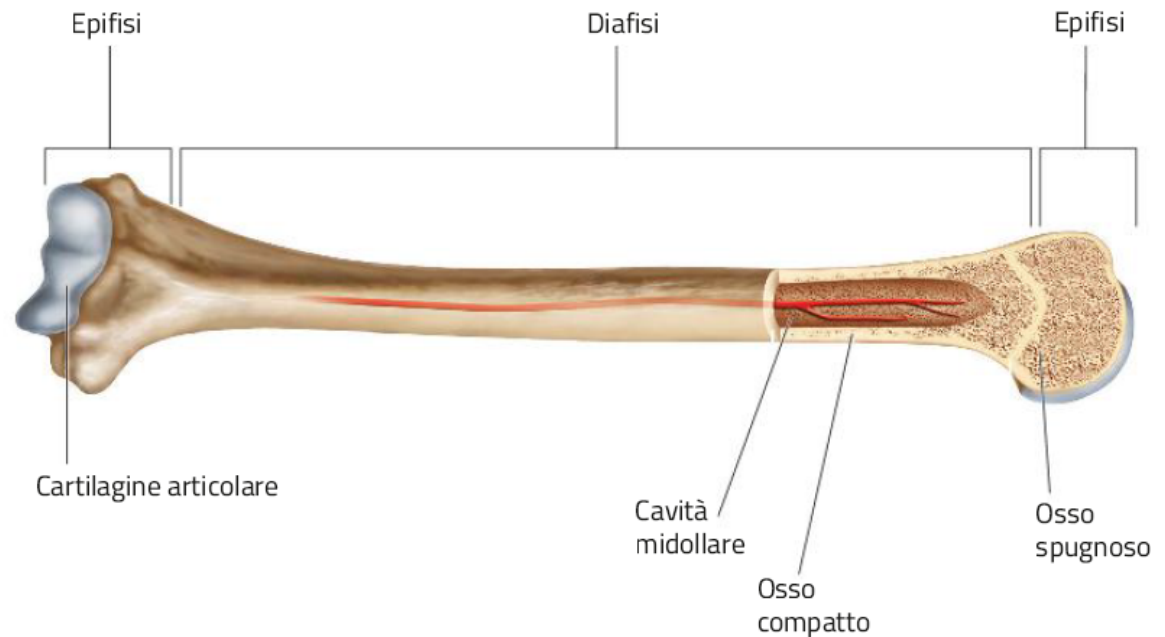


RISERVA DI MINERALI
Elementi come il calcio possono essere depositati nelle ossa o da esse rilasciati in risposta all'eccesso o alla carenza di tali elementi nel sangue.

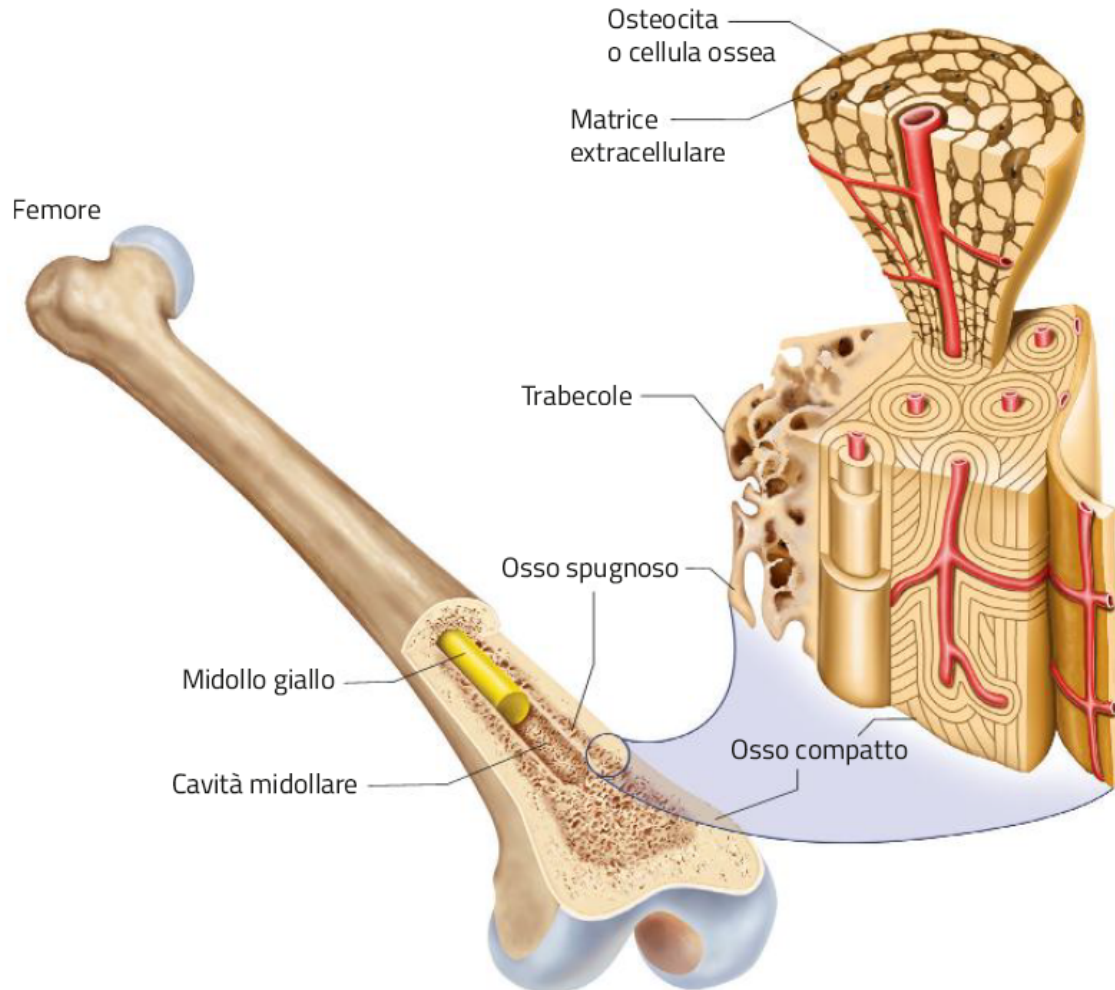
10. La struttura e le funzioni dello scheletro /2

Le estremità delle ossa lunghe si chiamano epifisi e sono rivestite di cartilagine per articolarsi alle altre ossa. La parte centrale è la diafisi.

Le epifisi sono fatte di osso spugnoso; la diafisi è costituita da osso compatto e presenta una cavità che contiene il midollo giallo. Il midollo rosso si trova nelle minuscole cavità dell'osso spugnoso.



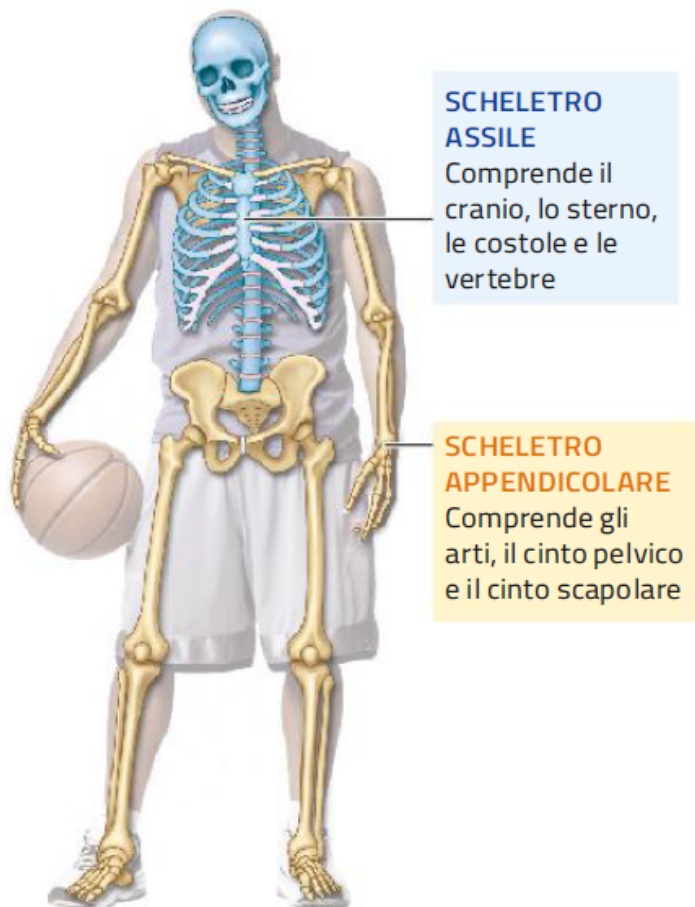
10. La struttura e le funzioni dello scheletro /3



Gli osteoblasti depositano l'osso in strati; nelle ossa lunghe, questi strati formano tubi concentrici paralleli all'asse principale dell'osso.

Nell'adulto la maggior parte degli osteoblasti sono diventati osteociti. Gli osteociti sono «incastrati» in piccole nicchie all'interno della matrice e sono nutriti dai vasi sanguigni che irrorano l'osso.

10. La struttura e le funzioni dello scheletro /4

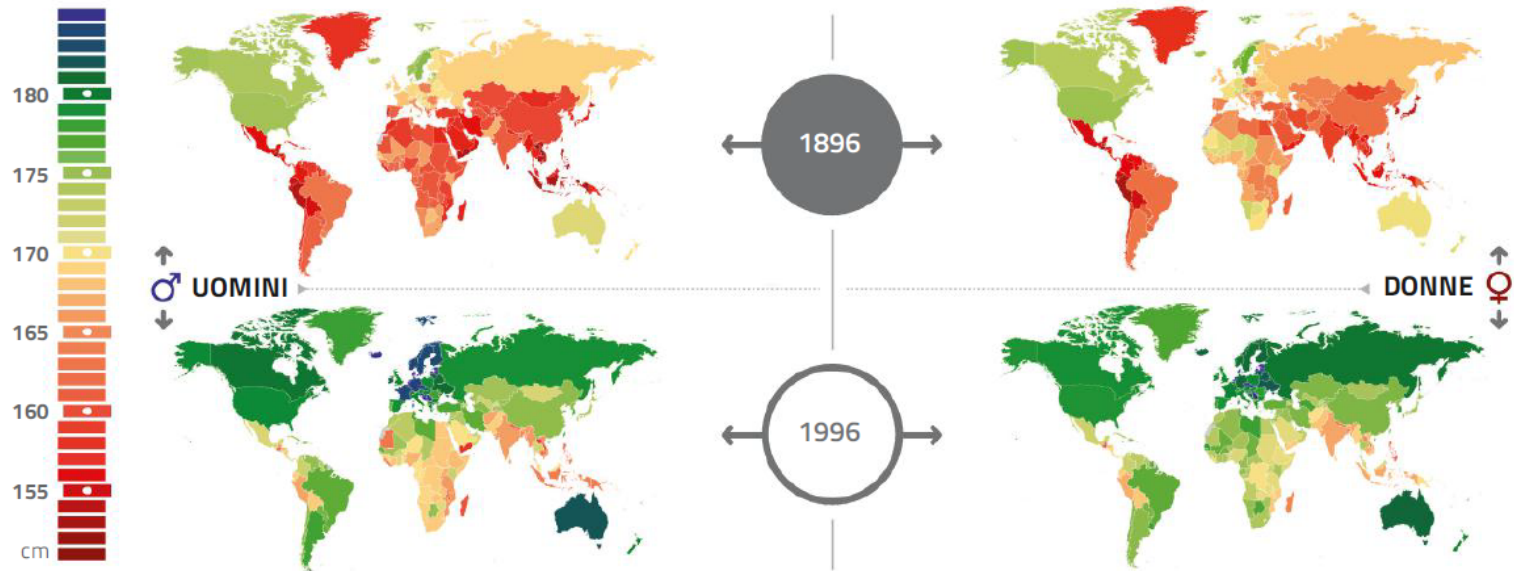


Lo scheletro è suddiviso in:

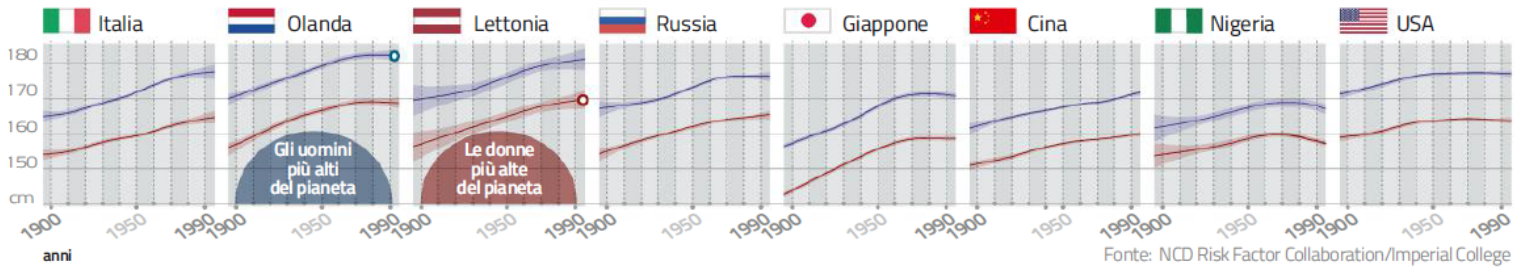
- **scheletro assile**
(cranio, gabbia toracica e colonna vertebrale);
- **scheletro appendicolare**
(arti, cinto pelvico e cinto scapolare).

L'altezza delle persone nel mondo

Variazione della statura media degli esseri umani nati nel 1896 e nel 1996 rilevata al compimento del diciottesimo compleanno.



Il dettaglio in alcune nazioni

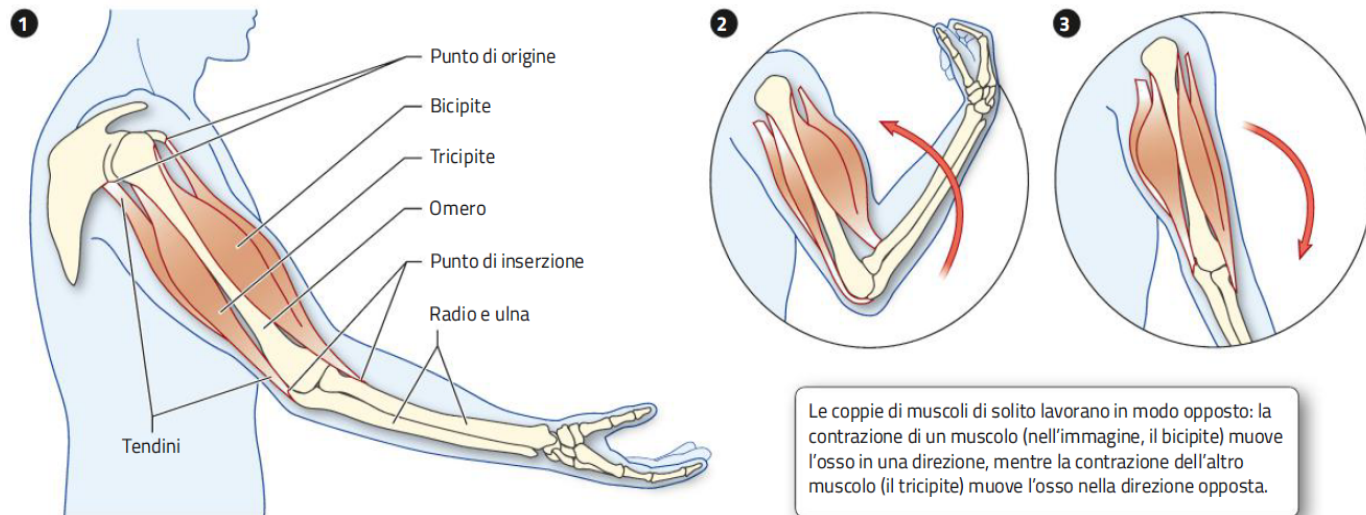


Svolgi i seguenti esercizi.

1. Tra i nati nel 1896, dove vivevano gli uomini più alti?
2. Nel 1996, in quali stati vivevano le ragazze diciottenni più alte?
3. In quali stati l'altezza media degli uomini e delle donne è inferiore?

11. Un'azione coordinata per il movimento

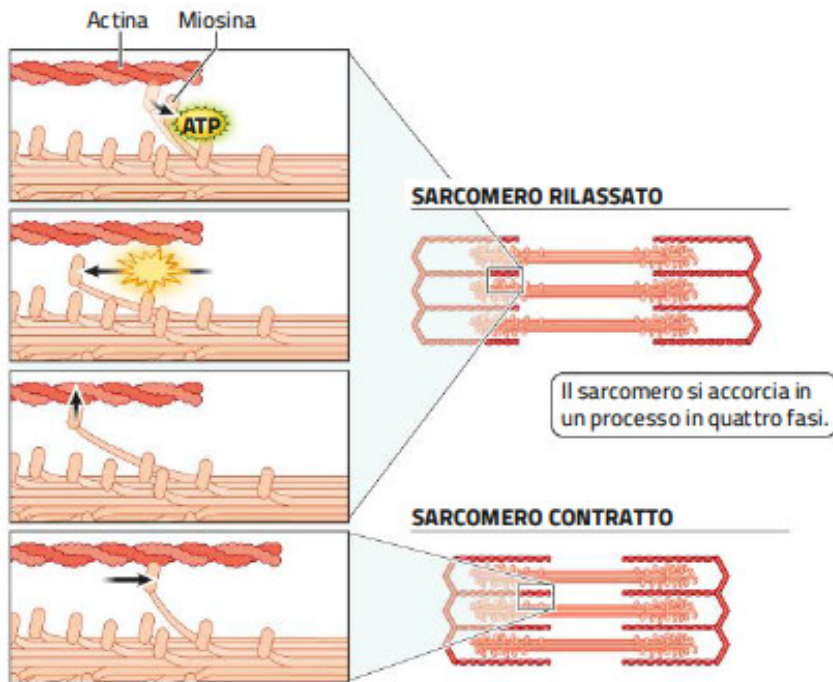
I muscoli scheletrici si inseriscono sulle ossa, che fungono da **leve** per garantire i movimenti.



Lo scheletro assile protegge il **sistema nervoso centrale**, formato da encefalo e midollo spinale, da cui partono nervi sensoriali e motori.

12. La contrazione muscolare

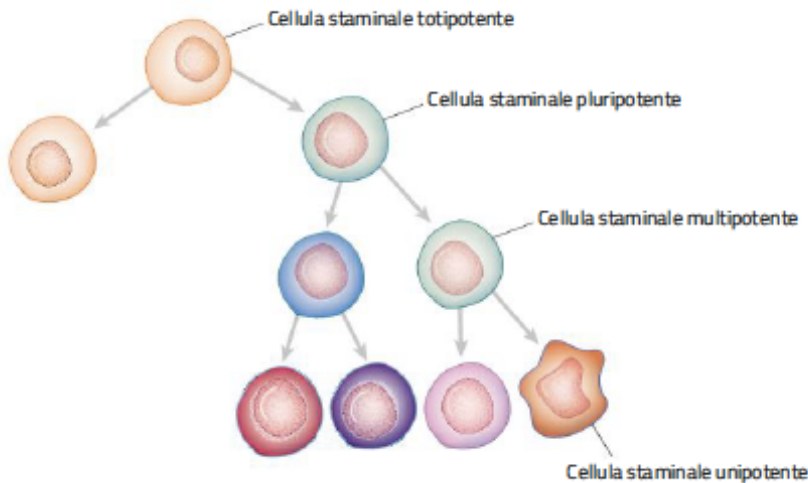
La contrazione dei muscoli volontari è controllata dai **motoneuroni** che formano sinapsi con le fibre muscolari a livello della **giunzione neuromuscolare**.



Il movimento dei filamenti di **actina** e **miosina** causa l'accorciamento del **sarcomero**.

13. Le cellule staminali

Le cellule differenziate derivano da **cellule staminali**, cellule altamente indifferenziate, che possono proliferare generando sia copie di se stesse sia cellule specializzate.



Le cellule staminali si distinguono in:

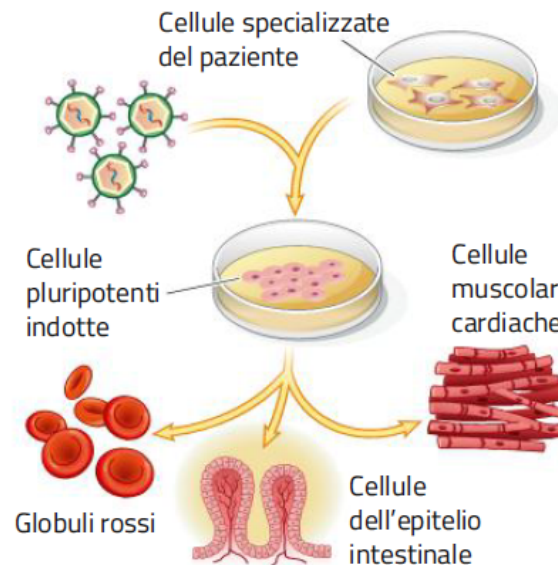
- **totipotenti**
- **pluripotenti**
- **multipotenti**
- **unipotenti**

14. Le biotecnologie e le staminali

L'uso delle cellule staminali è una delle strategie della **medicina rigenerativa**, che punta a rigenerare e sostituire cellule, tessuti e organi deteriorati.

È possibile coltivare in laboratorio cellule staminali embrionali, staminali adulte e staminali pluripotenti indotte o **iPSC**.

È possibile ottenere le iPSC a partire da cellule adulte utilizzando molecole che «riprogrammano» le cellule riportandole a uno stadio di pluripotenza.



15. La rigenerazione, l'invecchiamento, il cancro /1

La velocità di **rigenerazione** di un tessuto adulto è controllata in modo rigoroso da molecole segnale, come ormoni e fattori di crescita, e non è costante.

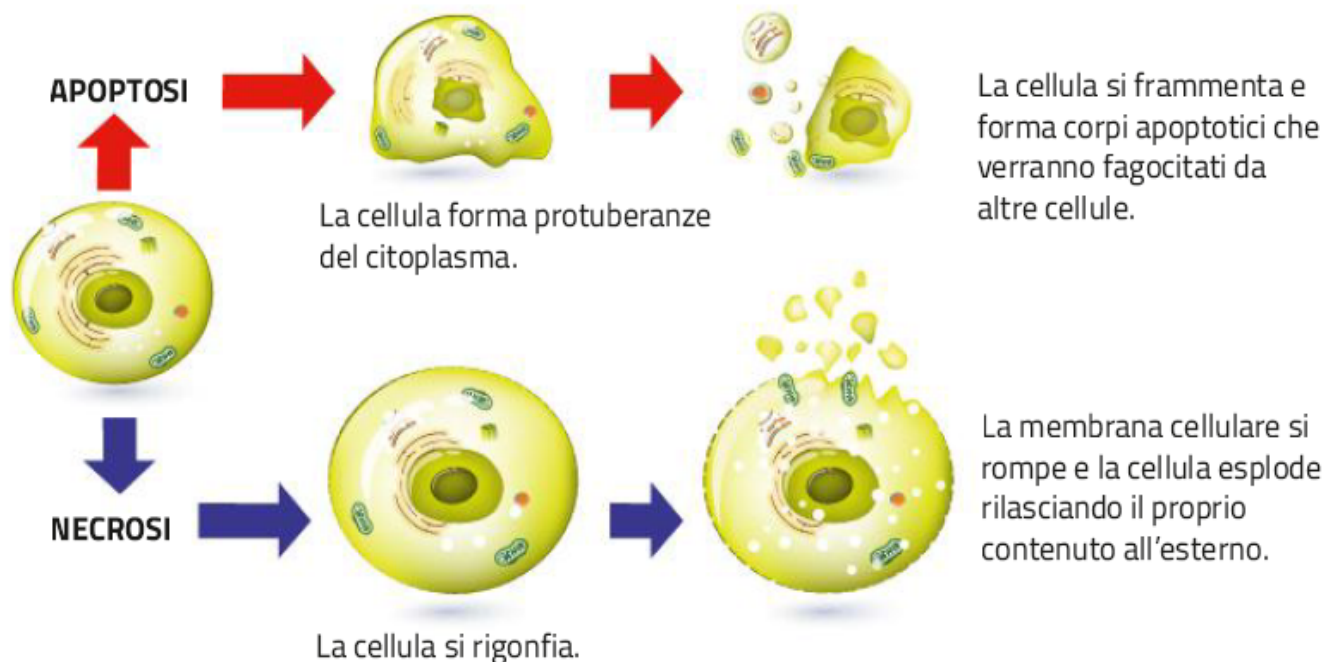
L'**invecchiamento** è un processo naturale di tutti gli organismi ed è determinato dal fatto che nei tessuti:

- diminuiscono il numero e il ritmo di divisione delle staminali;
- le cellule specializzate riducono la loro attività;
- molte cellule degenerano e muoiono o per necrosi o per apoptosi.

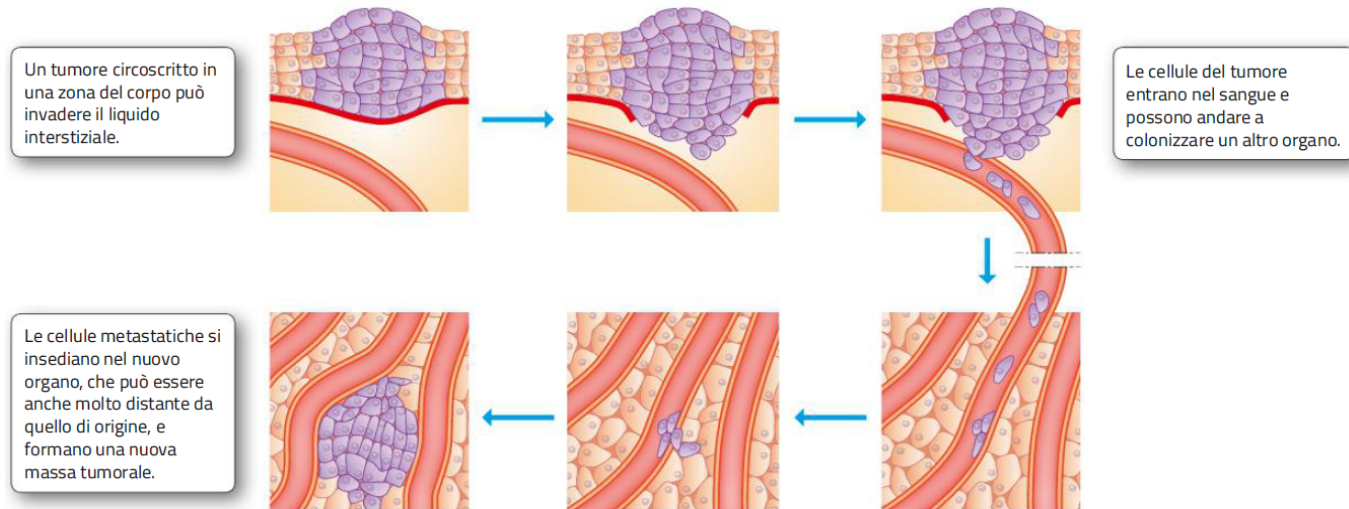
15. La rigenerazione, l'invecchiamento, il cancro /2

Le cellule possono morire per:

- **apoptosi**, una morte programmata;
- **necrosi**, causata da eventi accidentali o traumatici.



15. La rigenerazione, l'invecchiamento, il cancro /3



La crescita o la rigenerazione dei tessuti sono regolate da molecole segnale di vario genere. Quando le cellule proliferano senza controllo si possono avere **iperplasie**, **tumori benigni** o **tumori maligni**.