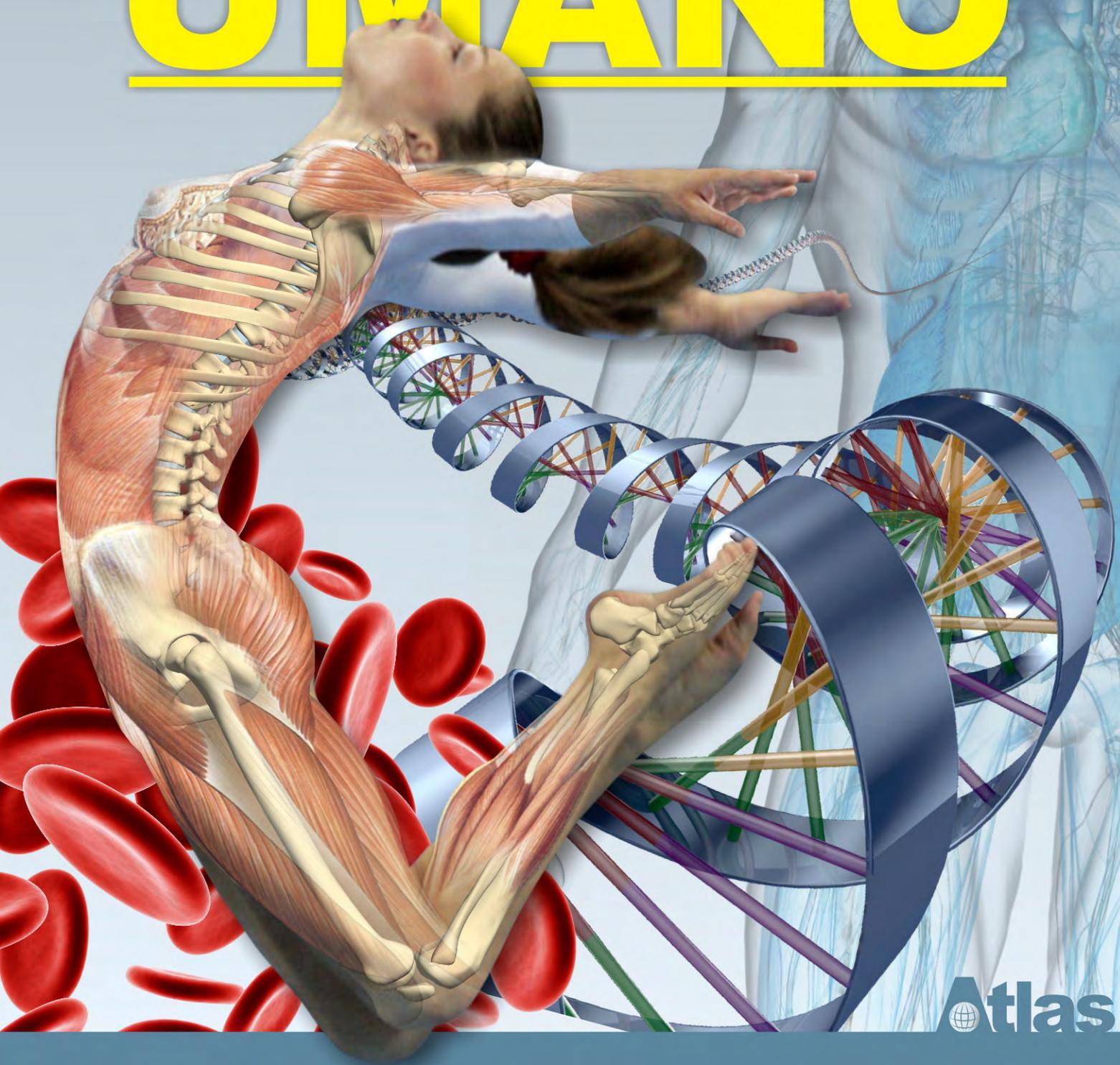


ATLANTE DEL CORPO UMANO



Atlante del *Corpo umano*

La cellula e i tessuti
L'apparato scheletrico
Il sistema muscolare
L'apparato cardio-circolatorio
L'apparato digerente
Il sistema immunitario
L'apparato respiratorio
Il sistema nervoso
L'apparato escretore
Il sistema endocrino
L'apparato riproduttore
Il sistema tegumentario
L'organo dell'udito
L'organo dell'equilibrio
I recettori del gusto
I recettori olfattivi
L'organo della vista

Il disegno è un modello dell'interno di una cellula animale: sono indicati i principali organuli e la loro funzione.

membrana cellulare

Avvolge tutto il citoplasma. È una membrana semipermeabile, ossia lascia entrare e uscire solo alcune sostanze e non altre.

nucleo

Centro di controllo della cellula. Comanda la divisione della cellula e la sintesi delle proteine.

reticolo endoplasmatico ruvido

È un sistema di canalicoli e sacchi collegato alla membrana nucleare. È detto "ruvido" per la presenza di numerosi ribosomi.

nucleolo

Parte centrale del nucleo.

ribosomi

Sono organuli che hanno il compito di assemblare le proteine, i principali costituenti della sostanza vivente.

vacuoli

Sono piccole sacche ripiene di liquido. Sono dei veri magazzini dove vengono depositate sostanze di riserva, come zuccheri e grassi.

membrana nucleare

Separa il nucleo dal citoplasma; ha numerose piccole aperture, i pori nucleari, che permettono lo scambio di sostanze con il citoplasma.

lisosomi

Sono vescicole contenenti enzimi (delle particolari proteine) in grado di "digerire" le sostanze utili alla cellula o di distruggere quelle di scarto.

citoscheletro

È una rete di microscopici filamenti che agisce come uno "scheletro" interno: dà forma alla cellula e trattiene o muove gli organuli.

citoplasma

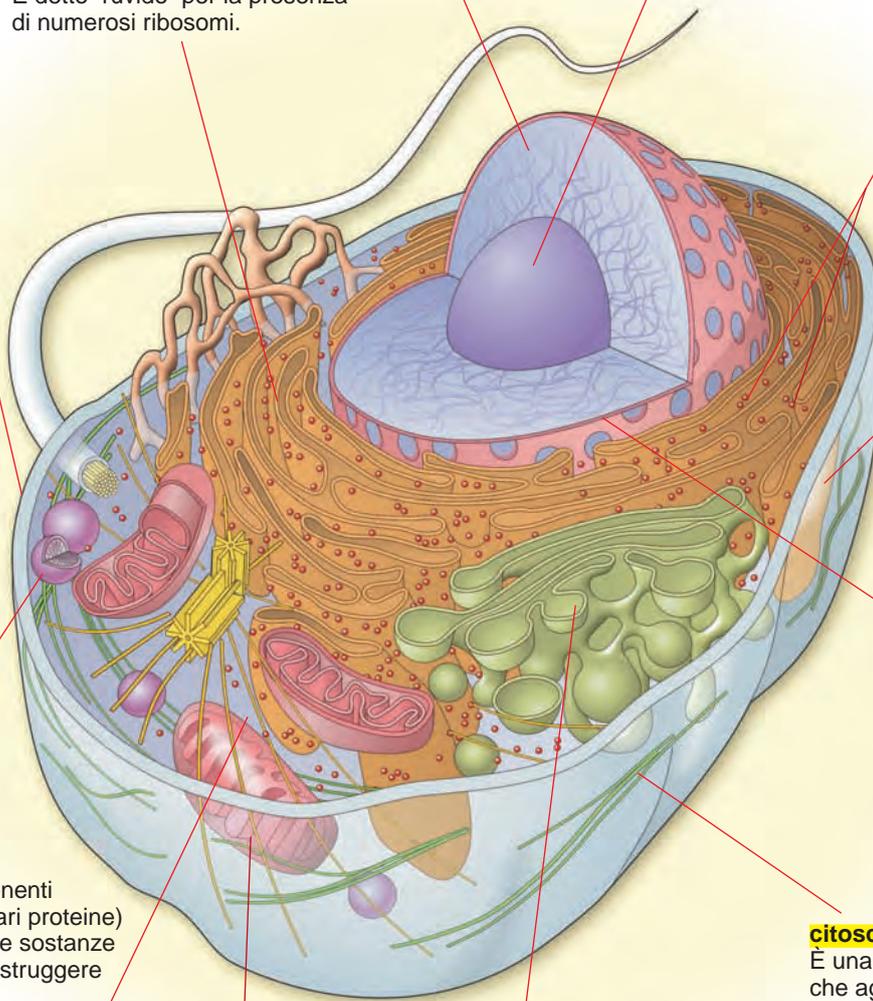
Massa gelatinosa che costituisce la cellula.

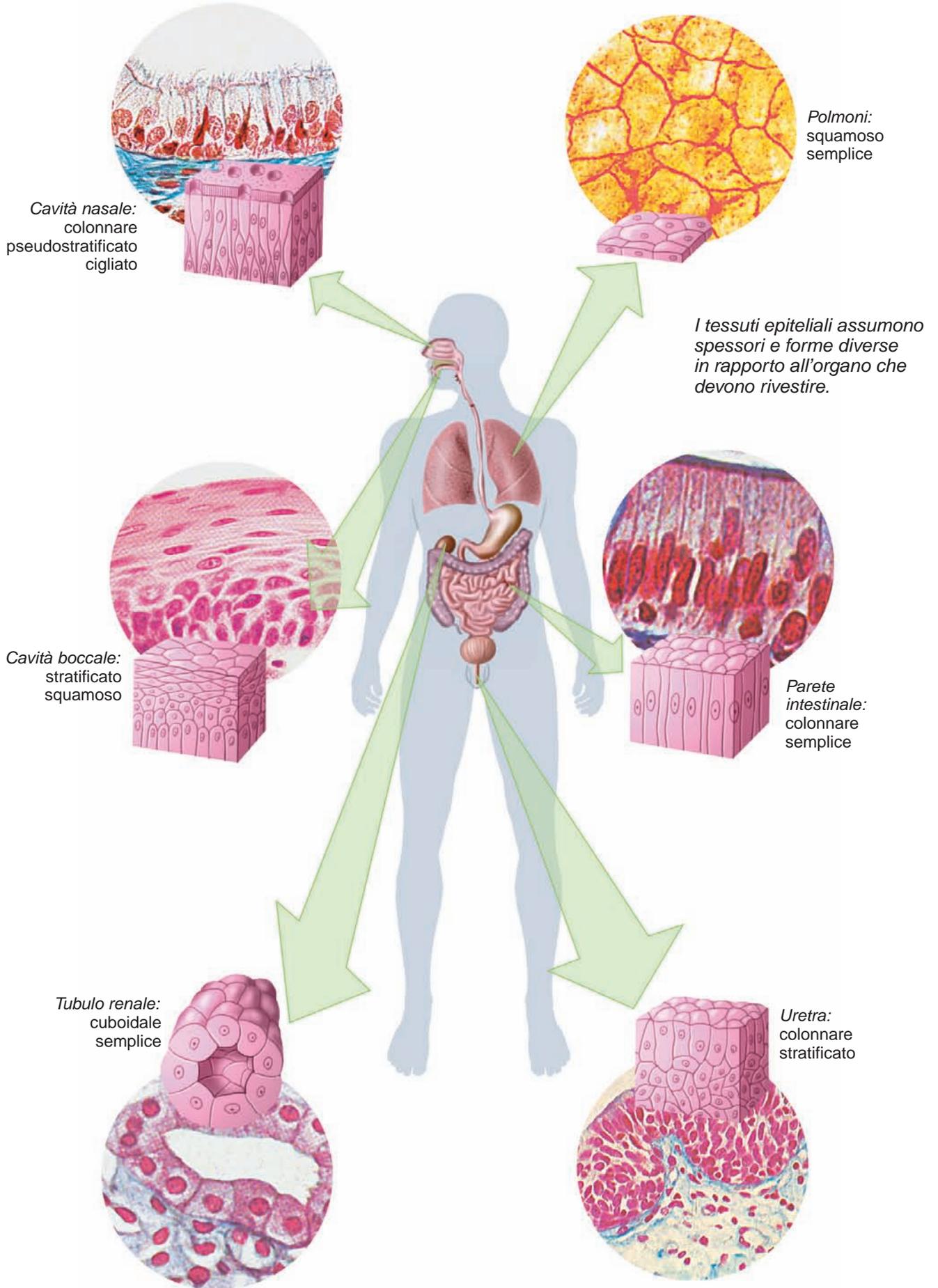
apparato di Golgi

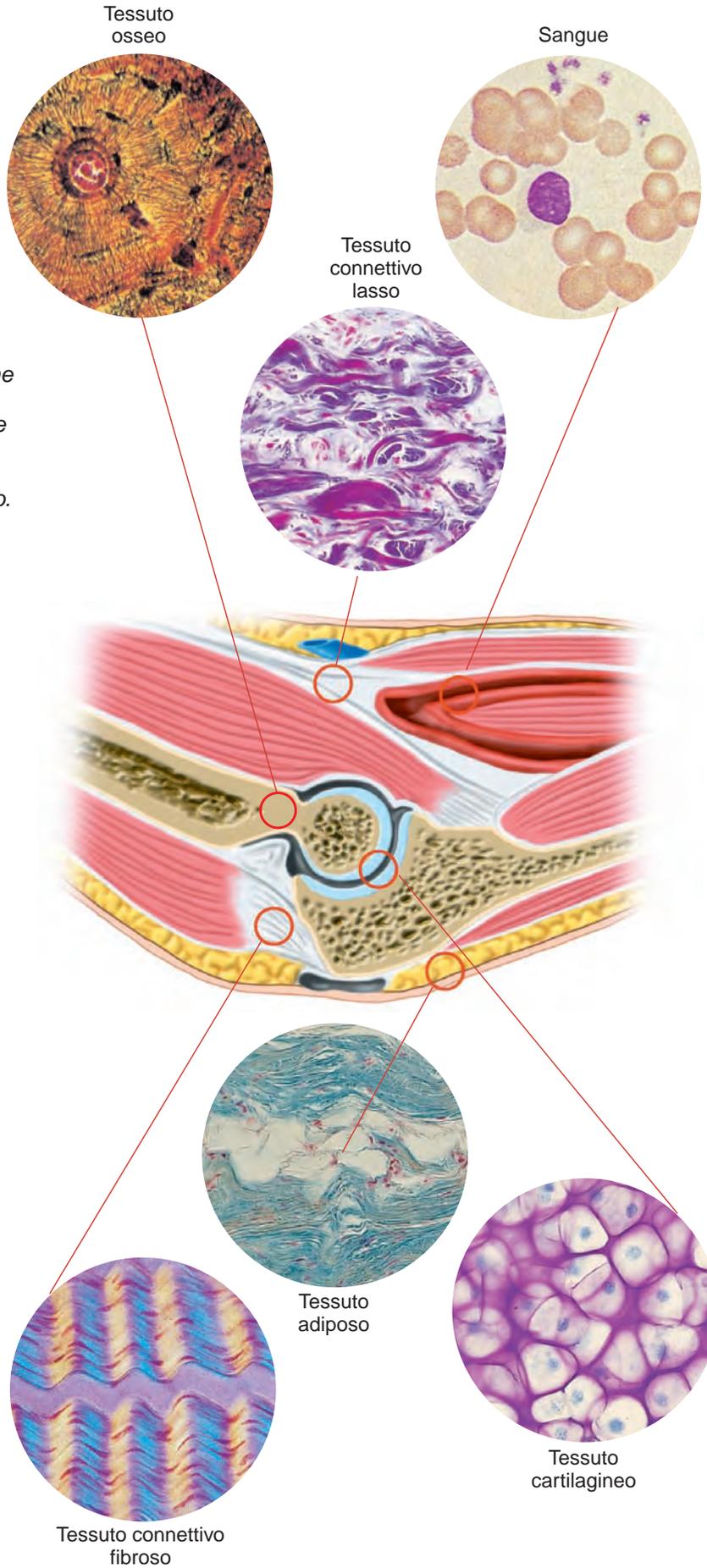
È un insieme di sacchi appiattiti formati da membrane e impilati. Serve come deposito e centro di imballaggio e di smistamento delle sostanze.

mitocondri

Sono organuli a forma di fagiolo che funzionano come centrali di produzione dell'energia.

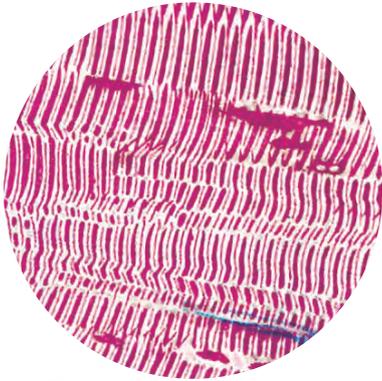




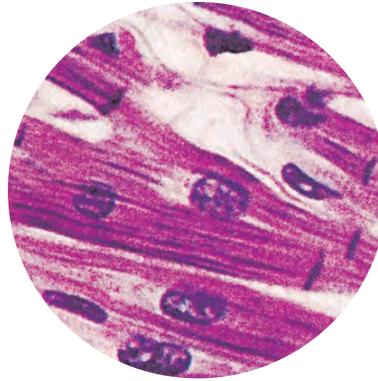


Schema della sezione di un'articolazione: si possono osservare tipi diversi di tessuto connettivo. I nuclei sono colorati di scuro.

Muscoli scheletrici

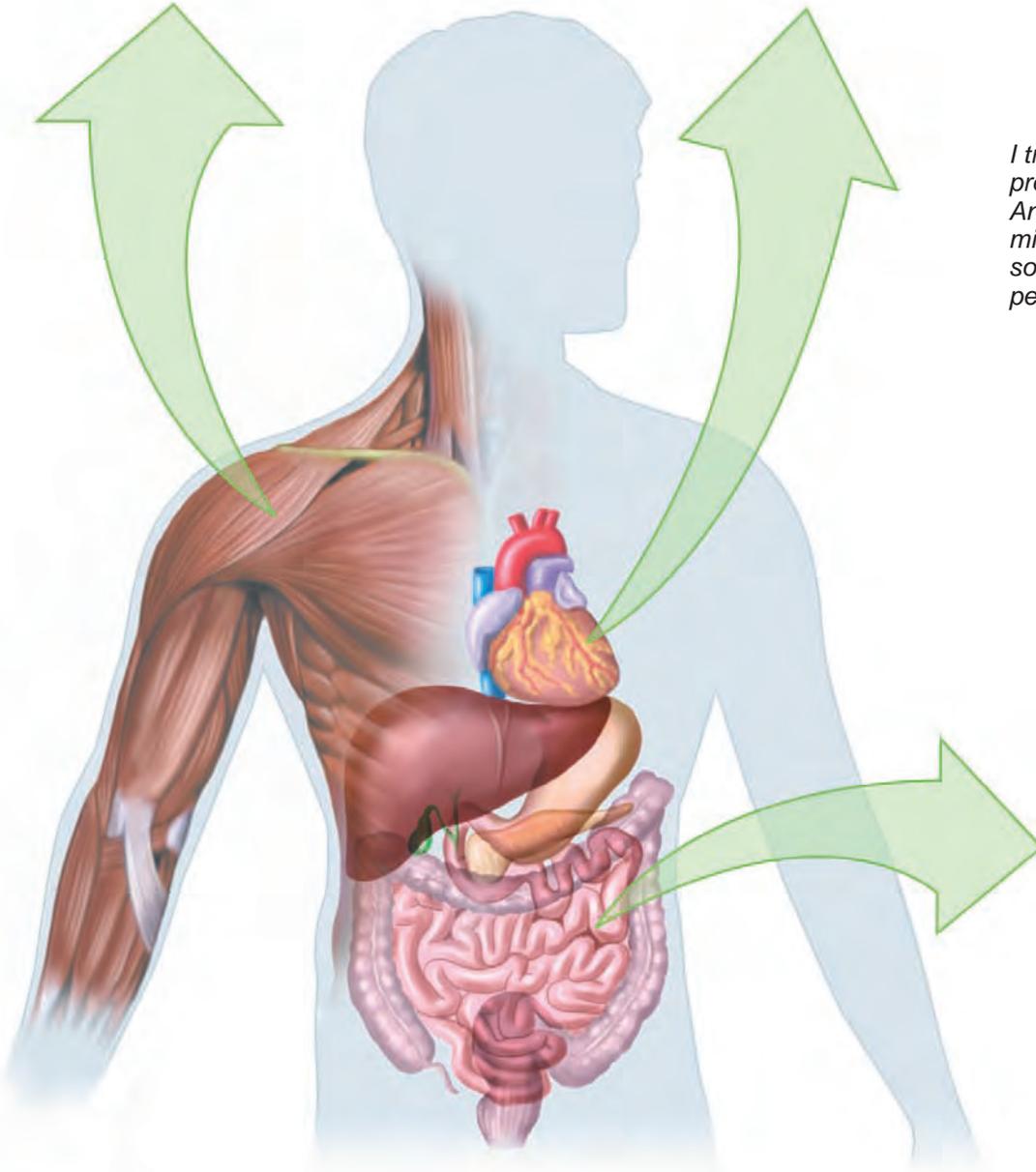
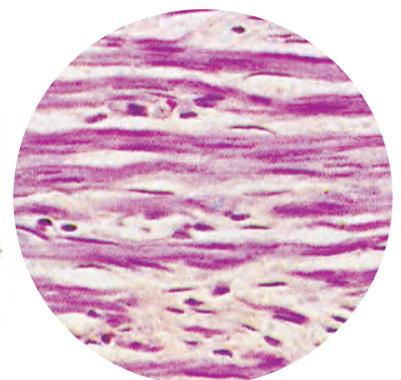


Muscoli cardiaci

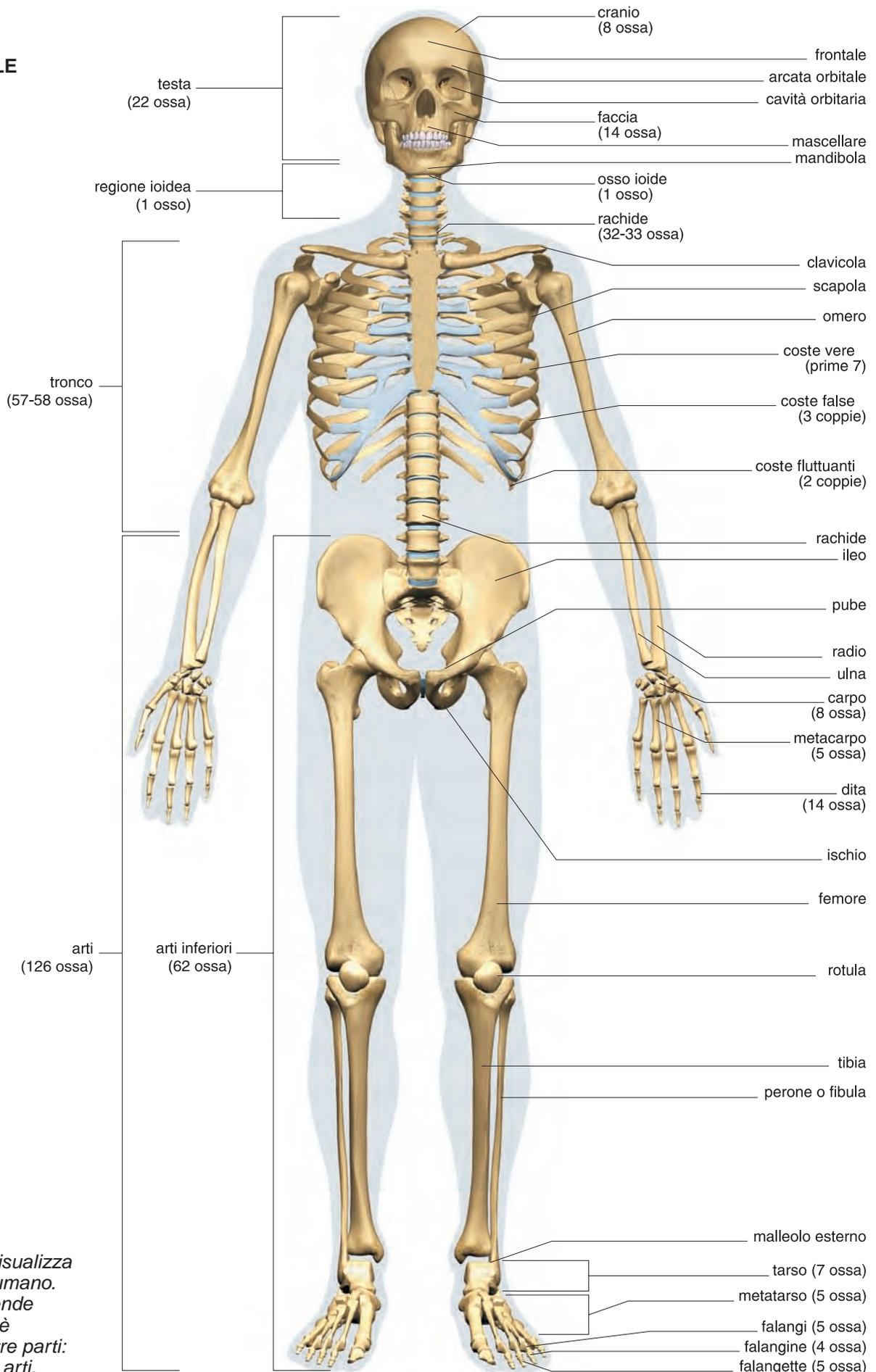


I tre tipi di tessuto muscolare presenti nell'uomo. Anche in queste fotografie al microscopio ottico, le cellule sono artificialmente colorate per una migliore visibilità.

Muscoli lisci

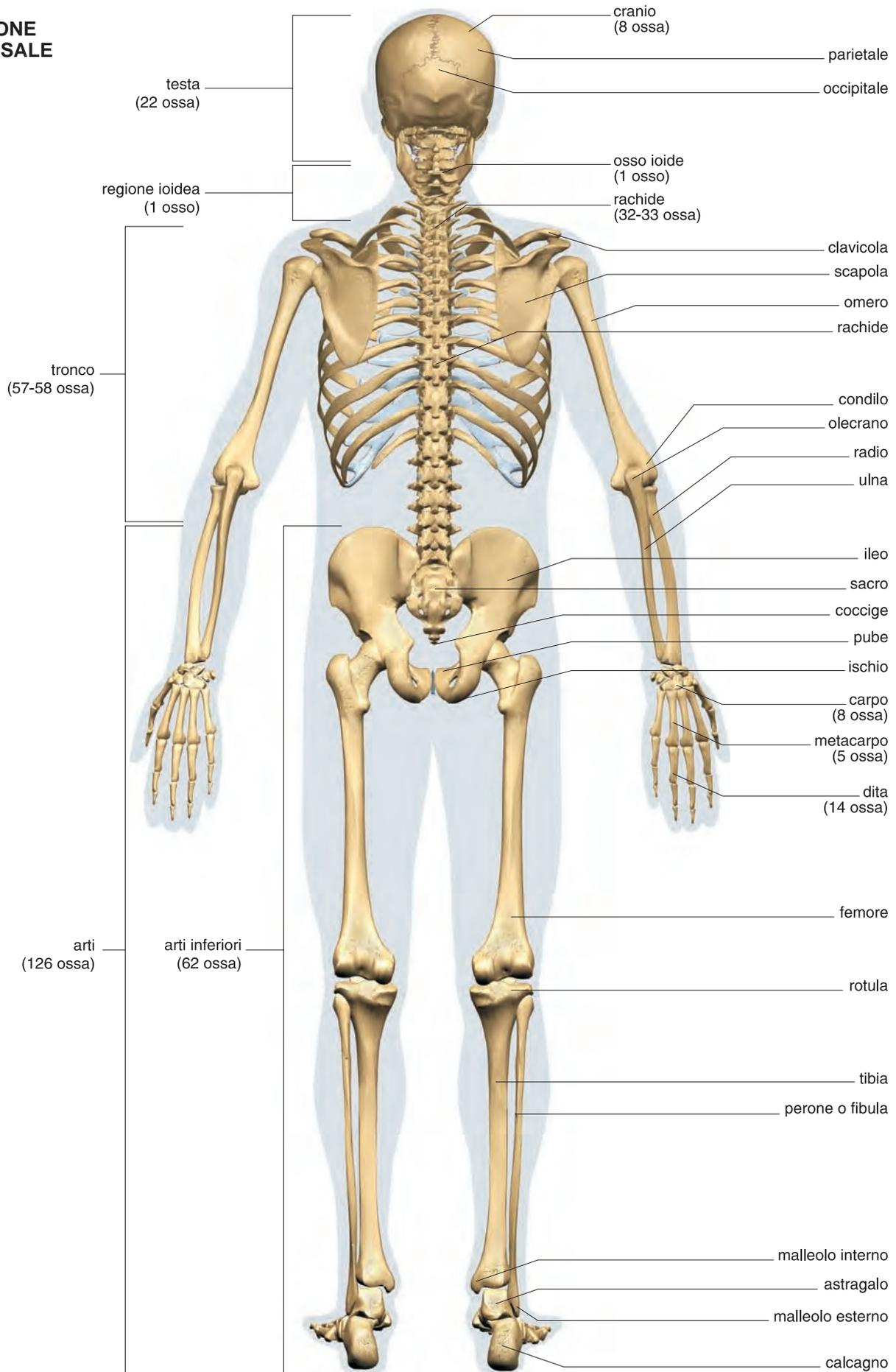


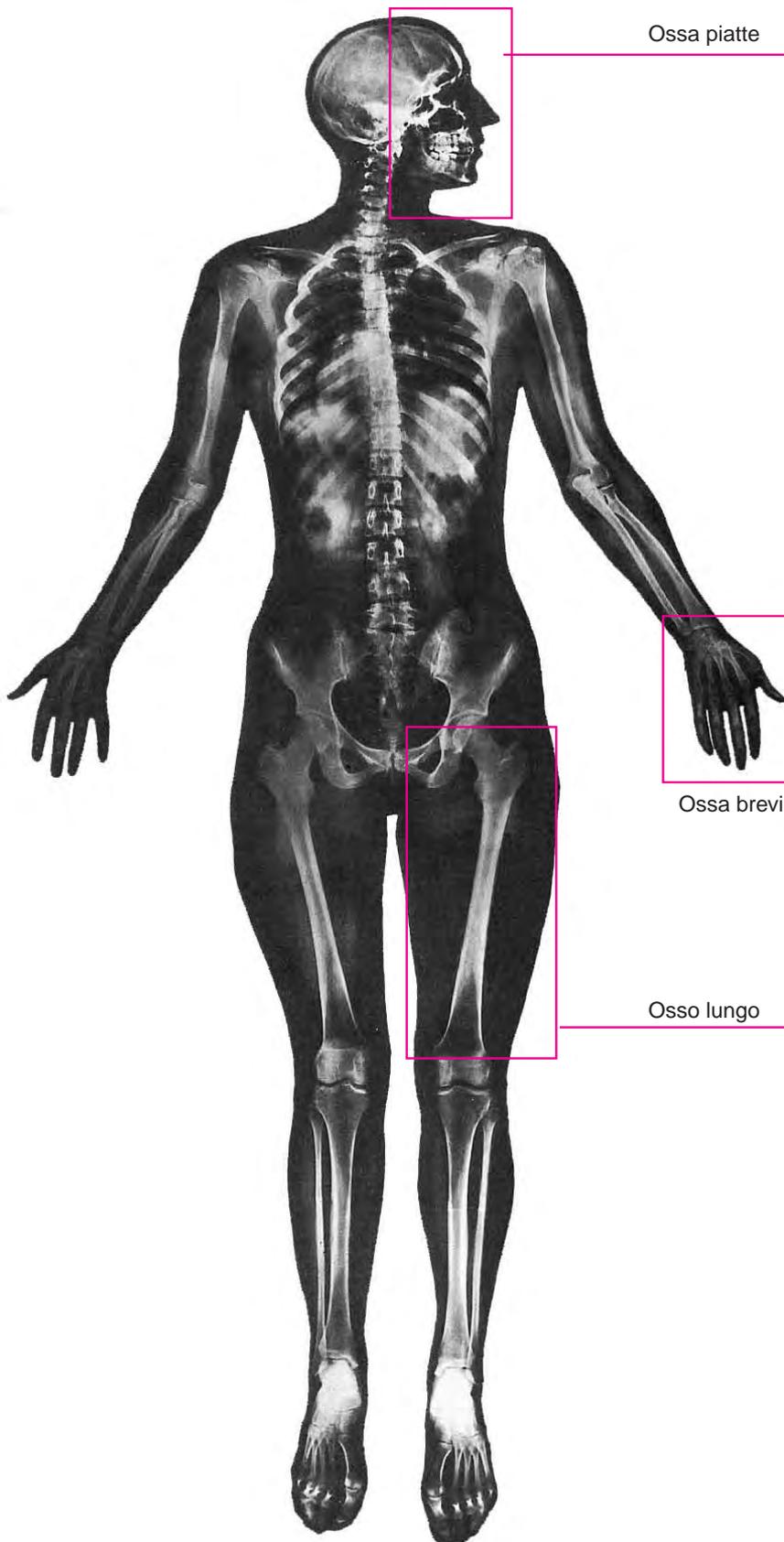
VISIONE FRONTALE



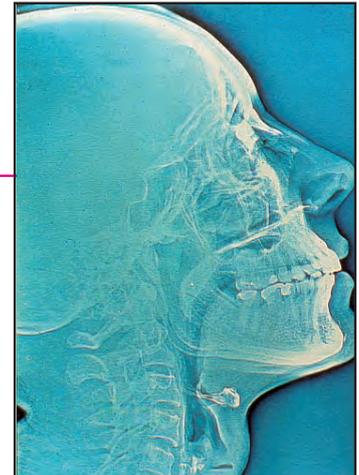
Lo schema visualizza lo scheletro umano. Esso comprende 206 ossa ed è suddiviso in tre parti: capo, tronco, arti.

VISIONE DORSALE





Ossa piatte

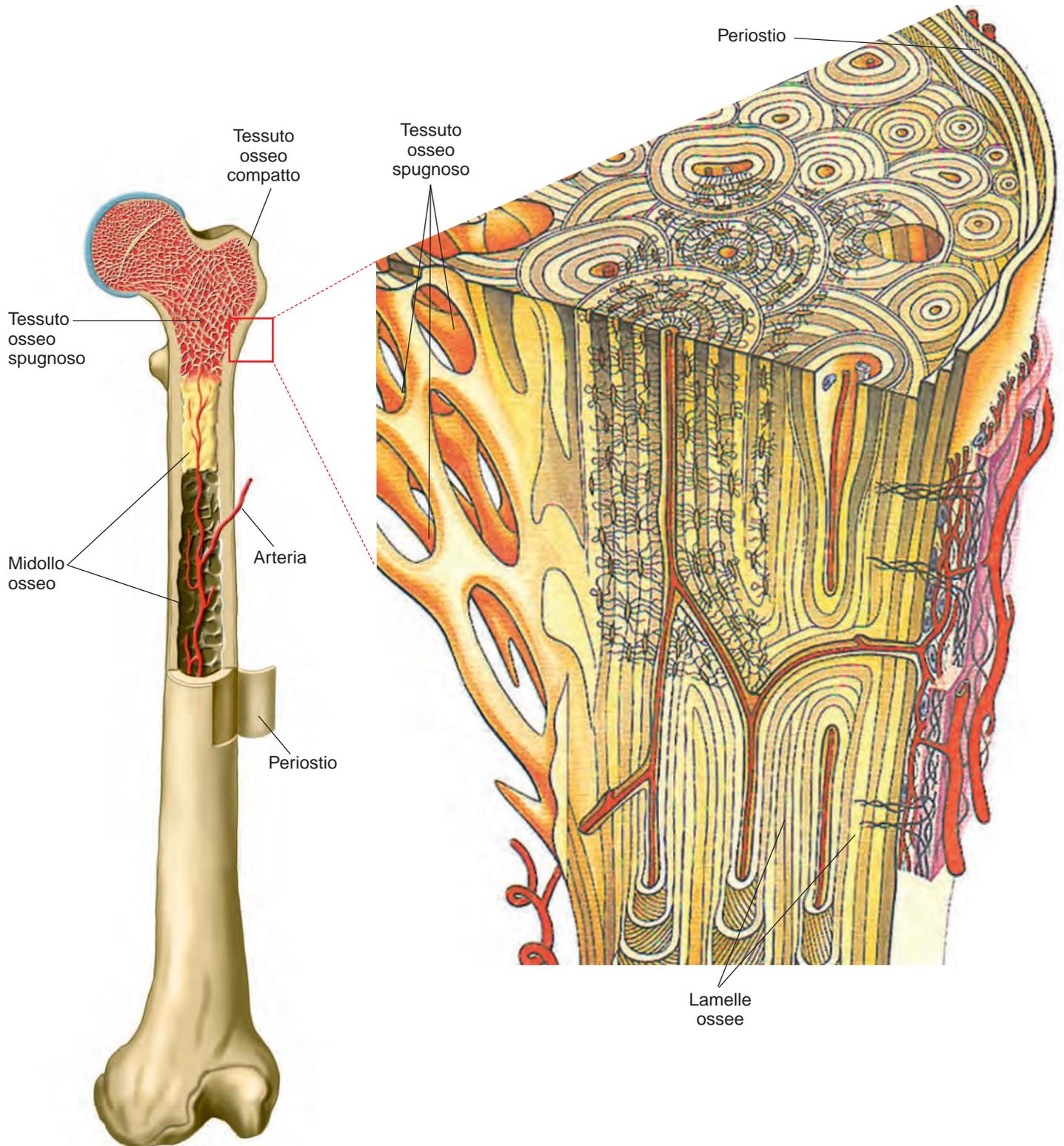


Ossa brevi

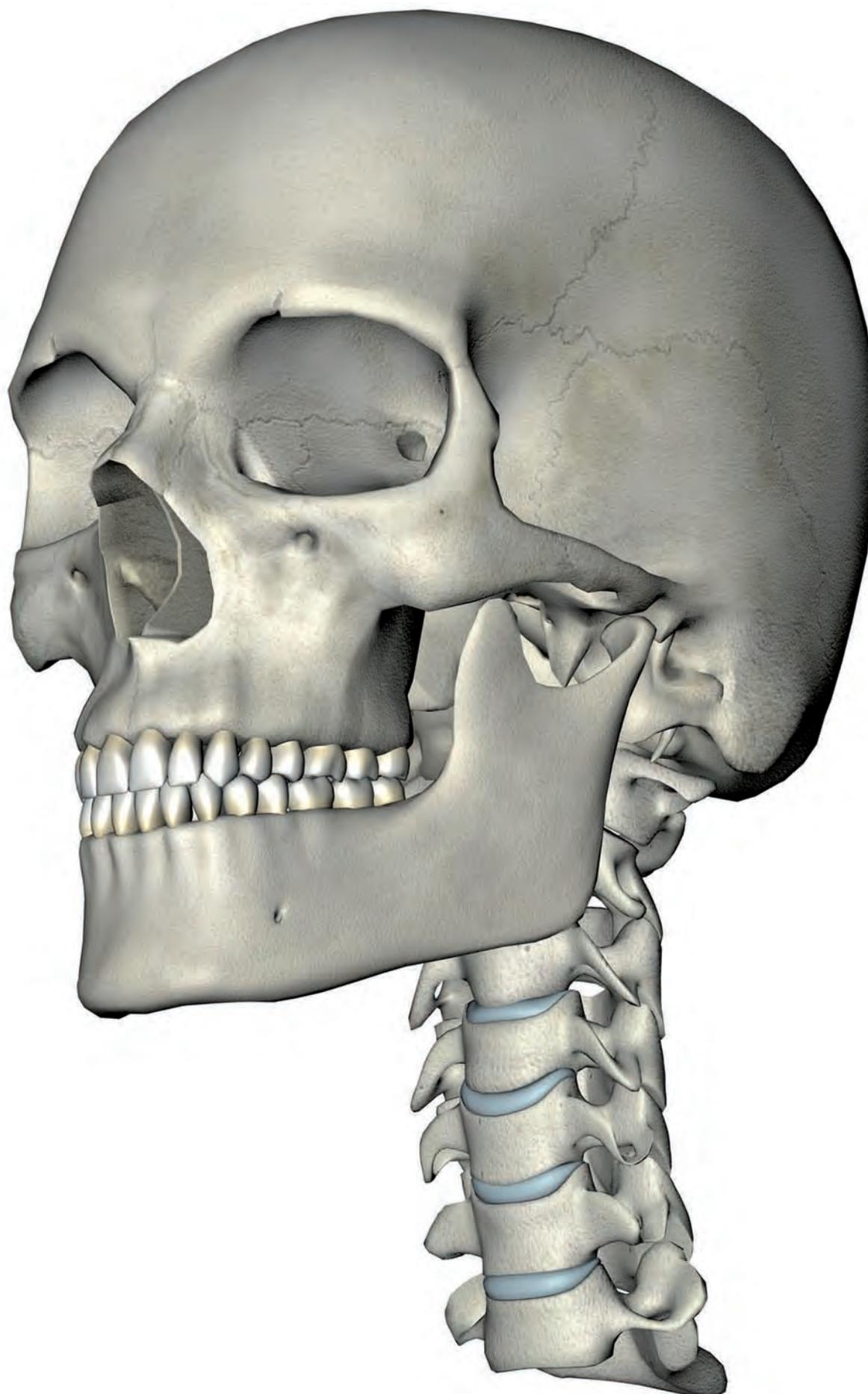


Osso lungo

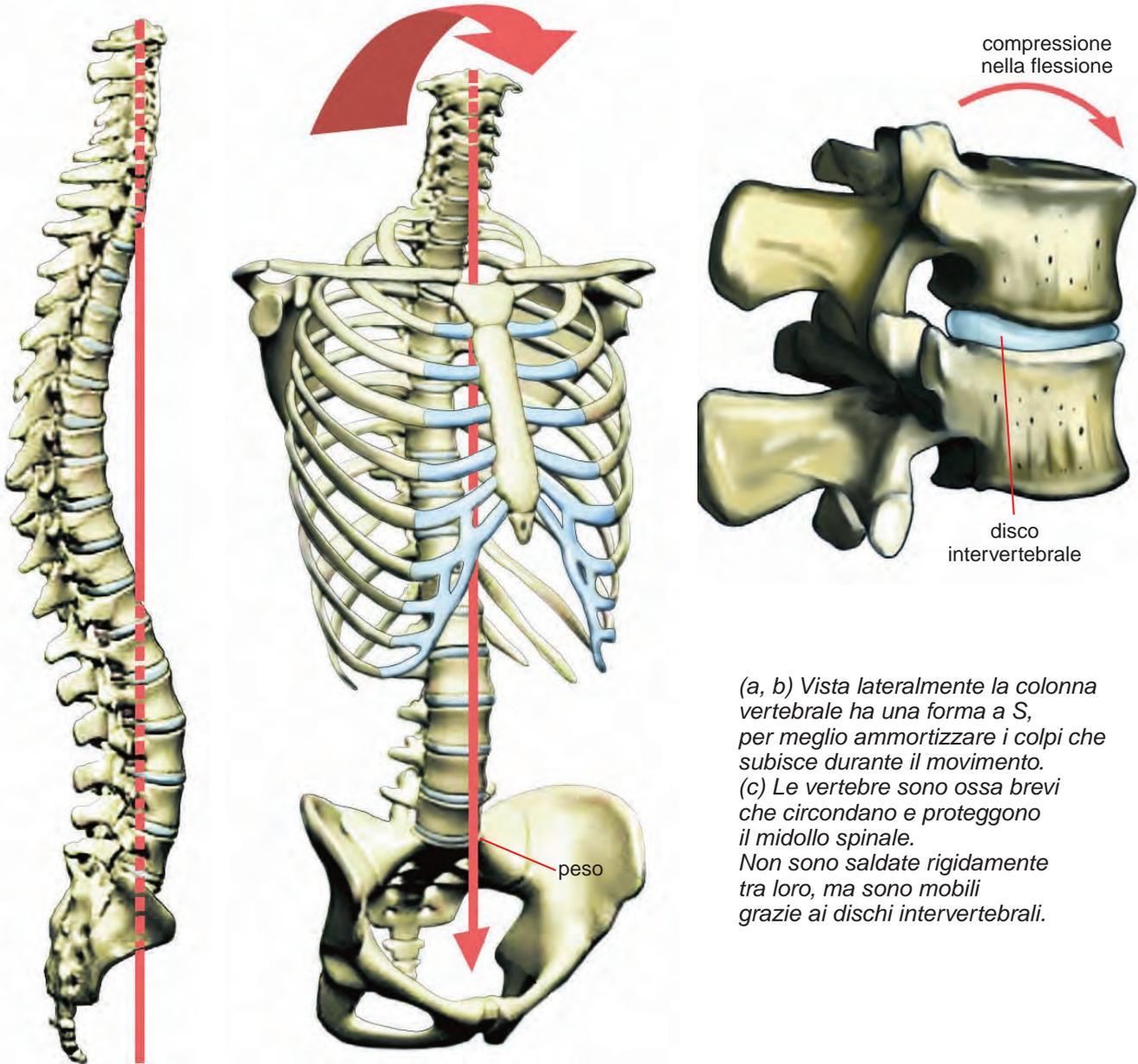






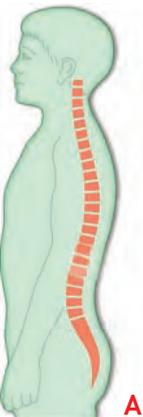






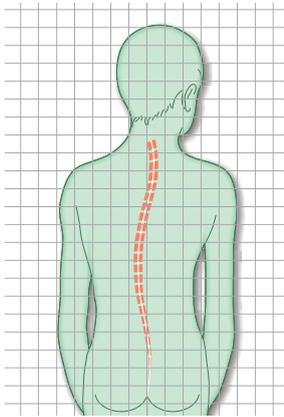
(a, b) Vista lateralmente la colonna vertebrale ha una forma a S, per meglio ammortizzare i colpi che subisce durante il movimento.
 (c) Le vertebre sono ossa brevi che circondano e proteggono il midollo spinale. Non sono saldate rigidamente tra loro, ma sono mobili grazie ai dischi intervertebrali.

normale



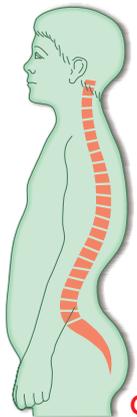
A

scoliosi



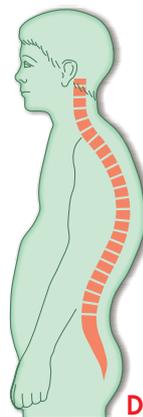
B

lordosi



C

cifosi

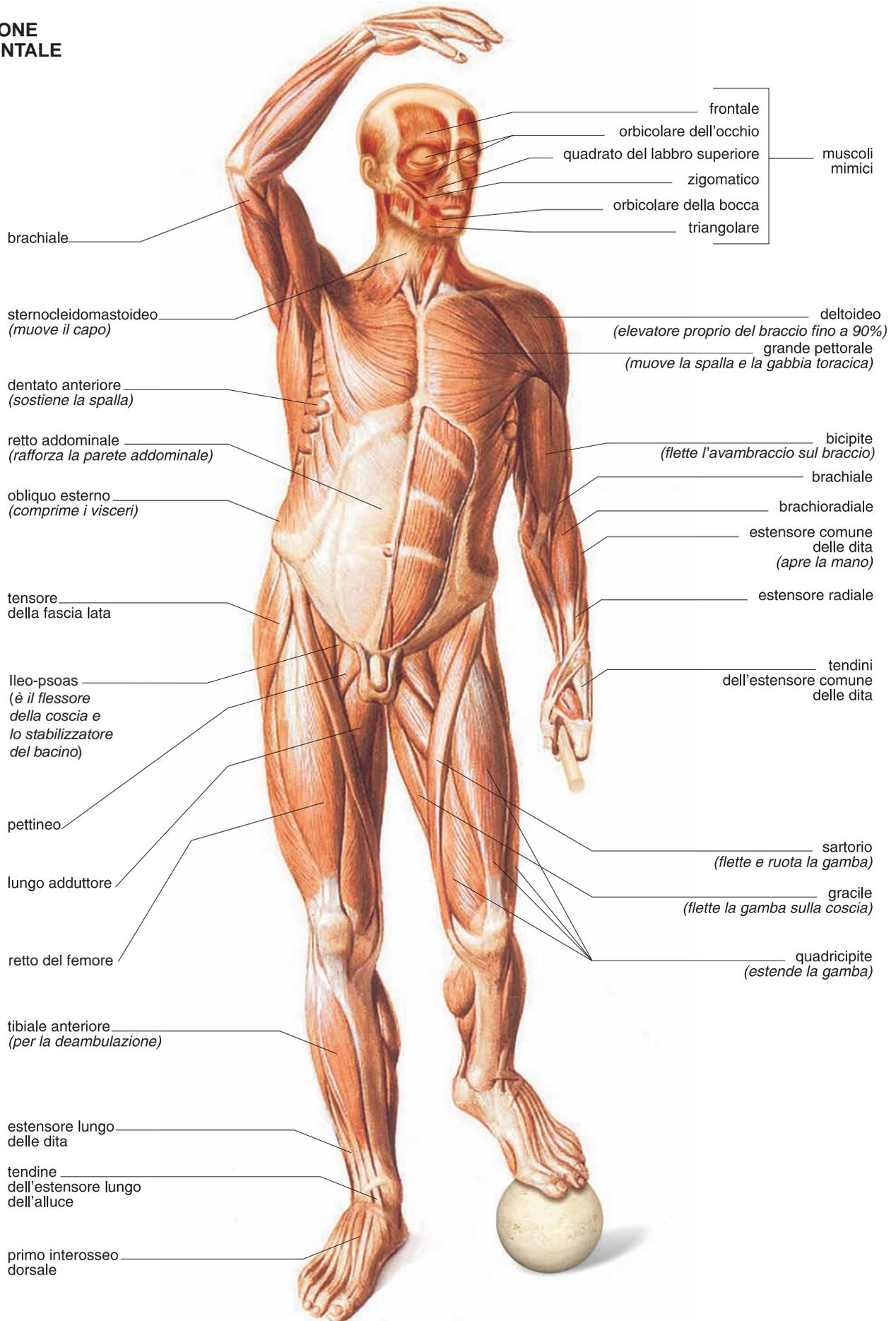


D

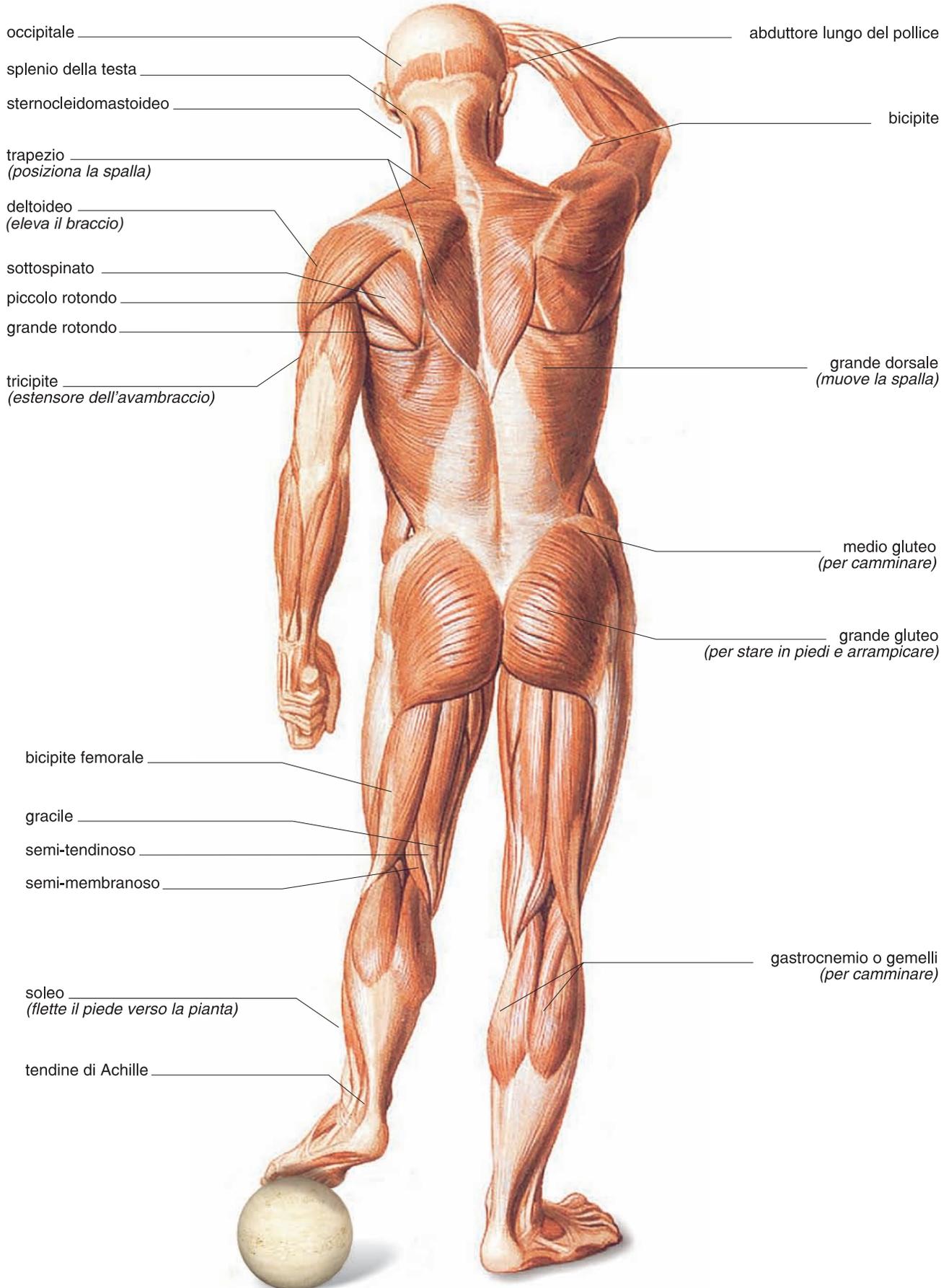
(a) La posizione corretta della colonna vertebrale.
 (b) La deformazione della colonna in caso di scoliosi.
 (c) Lordosi.
 (d) Cifosi.

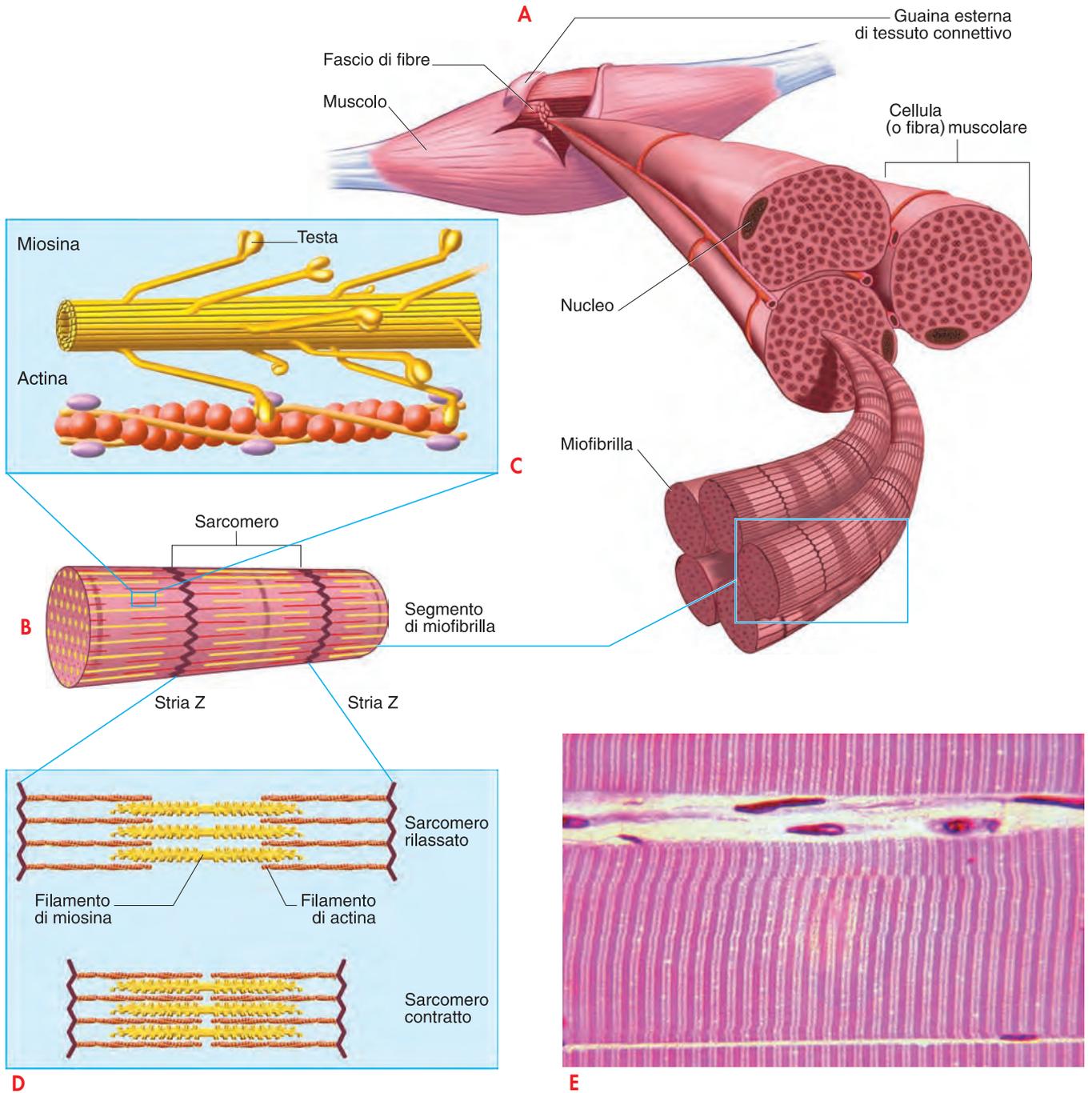


VISIONE FRONTALE

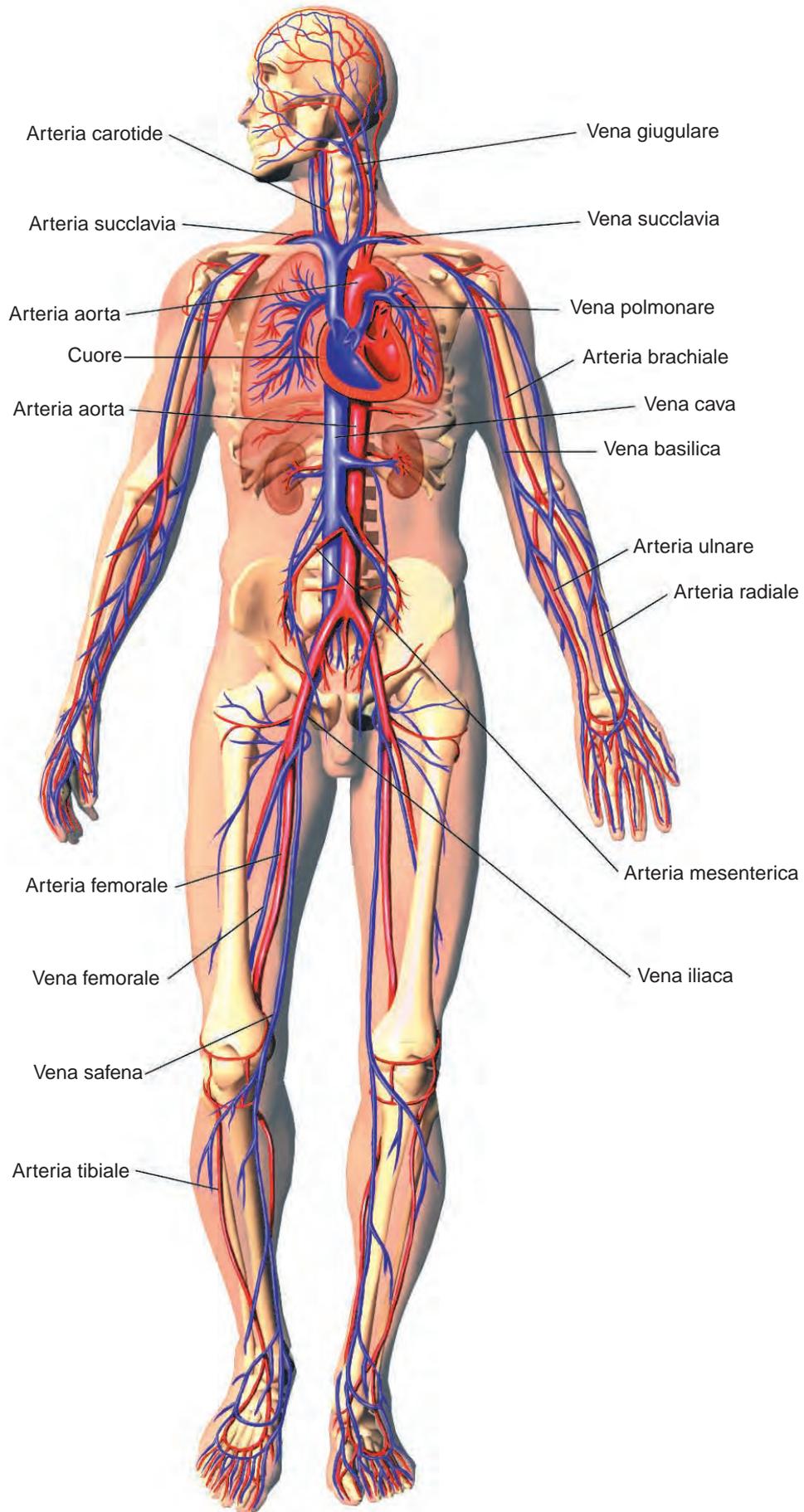


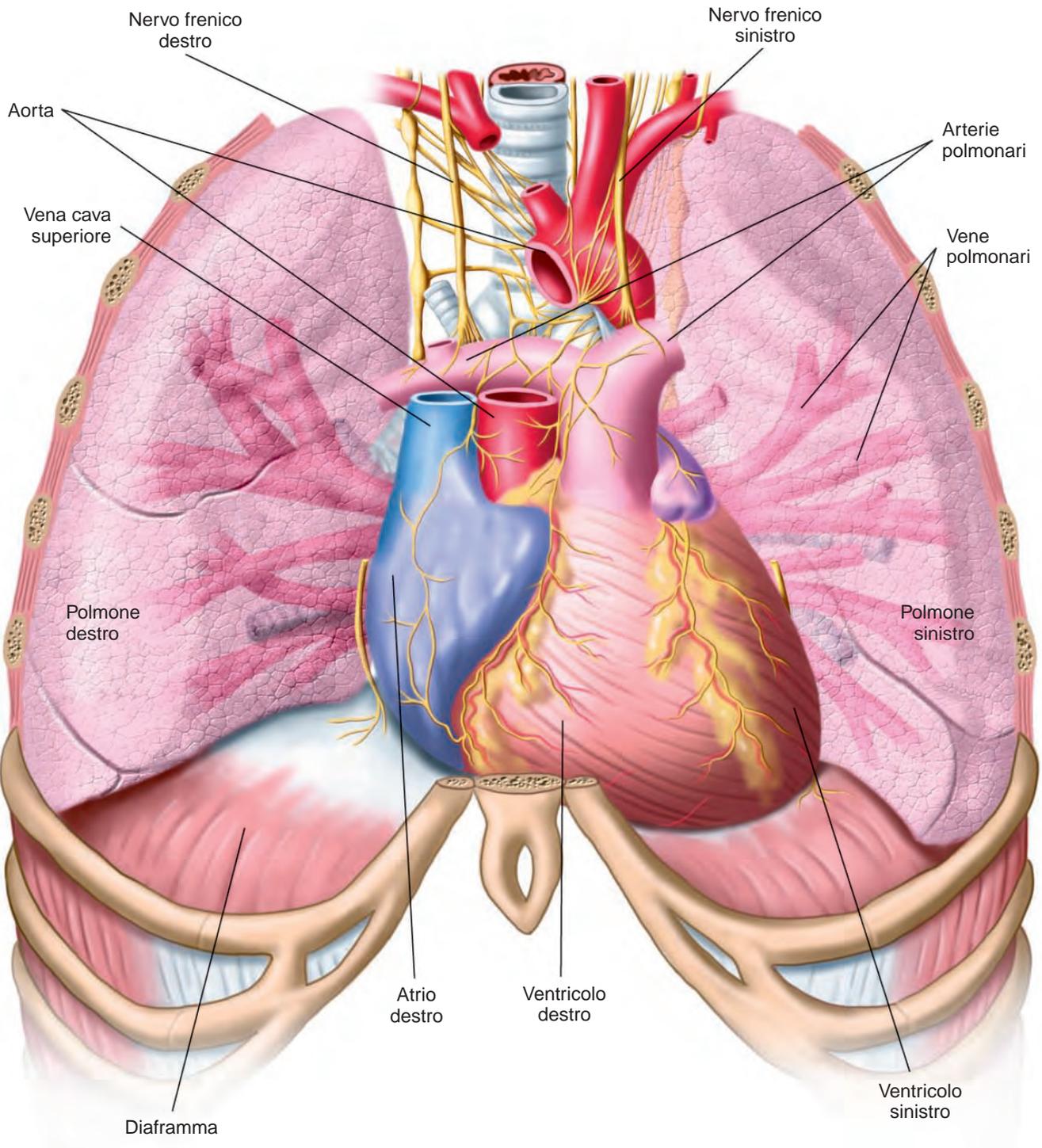
**VISIONE
DORSALE**

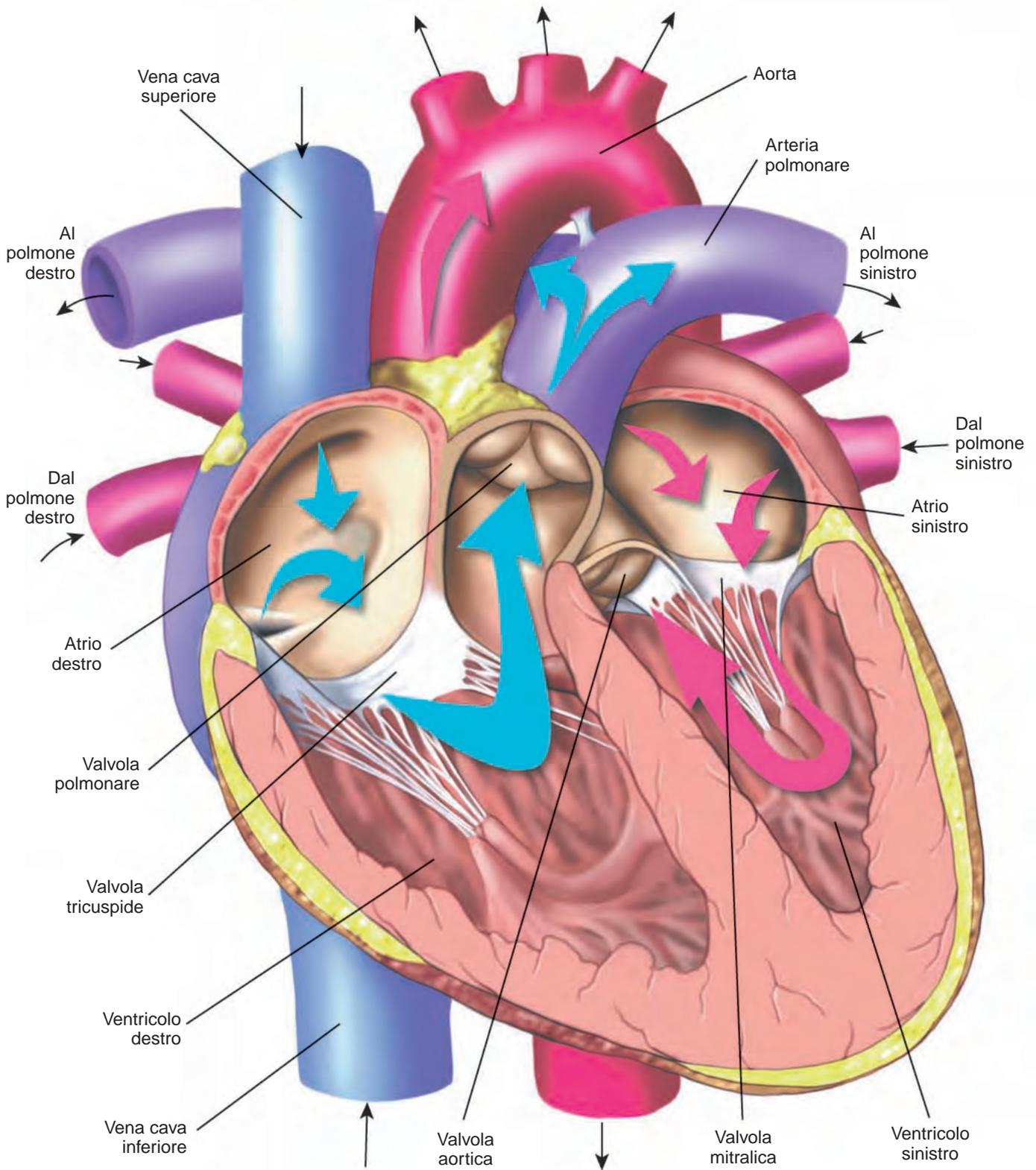


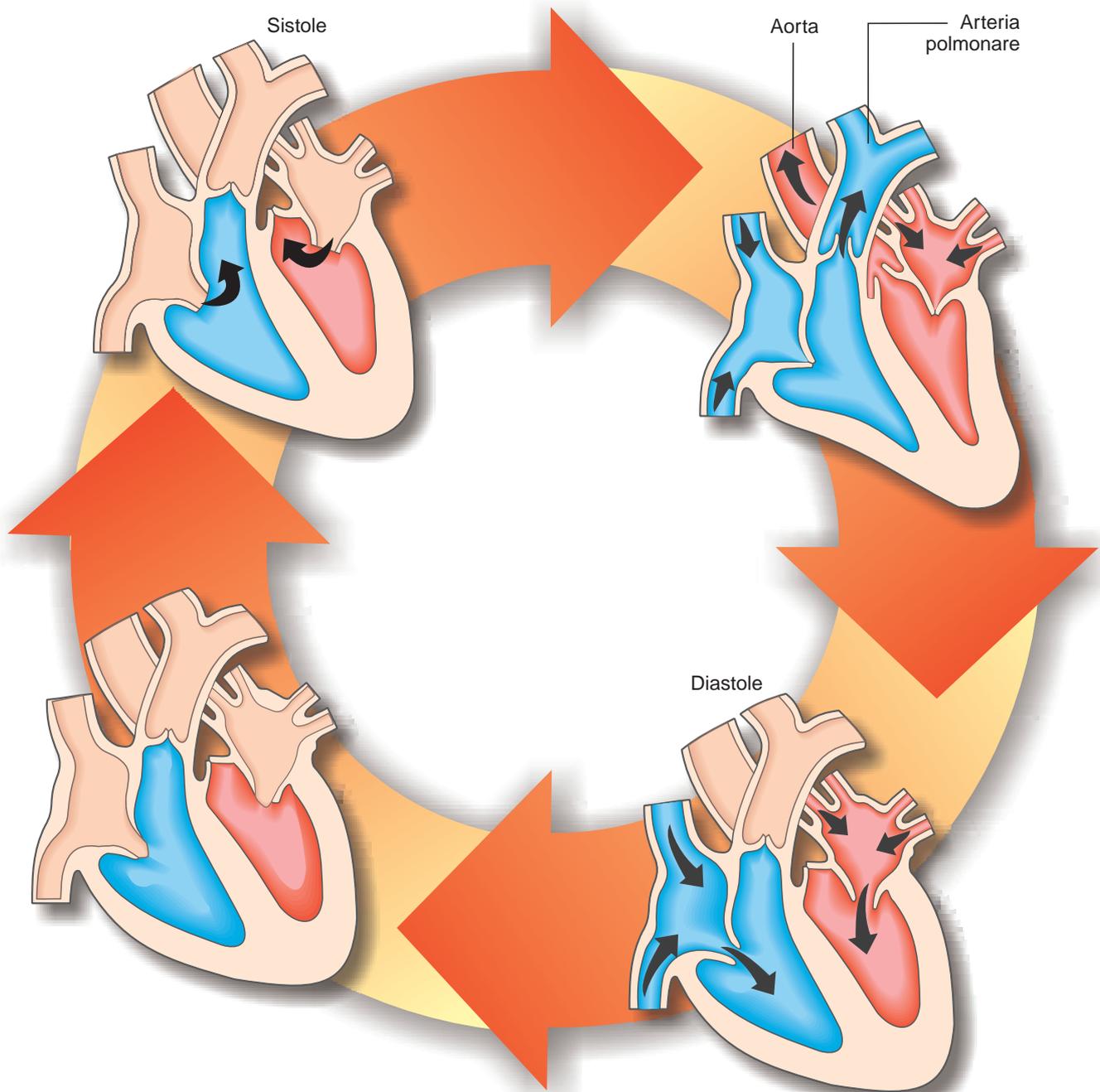


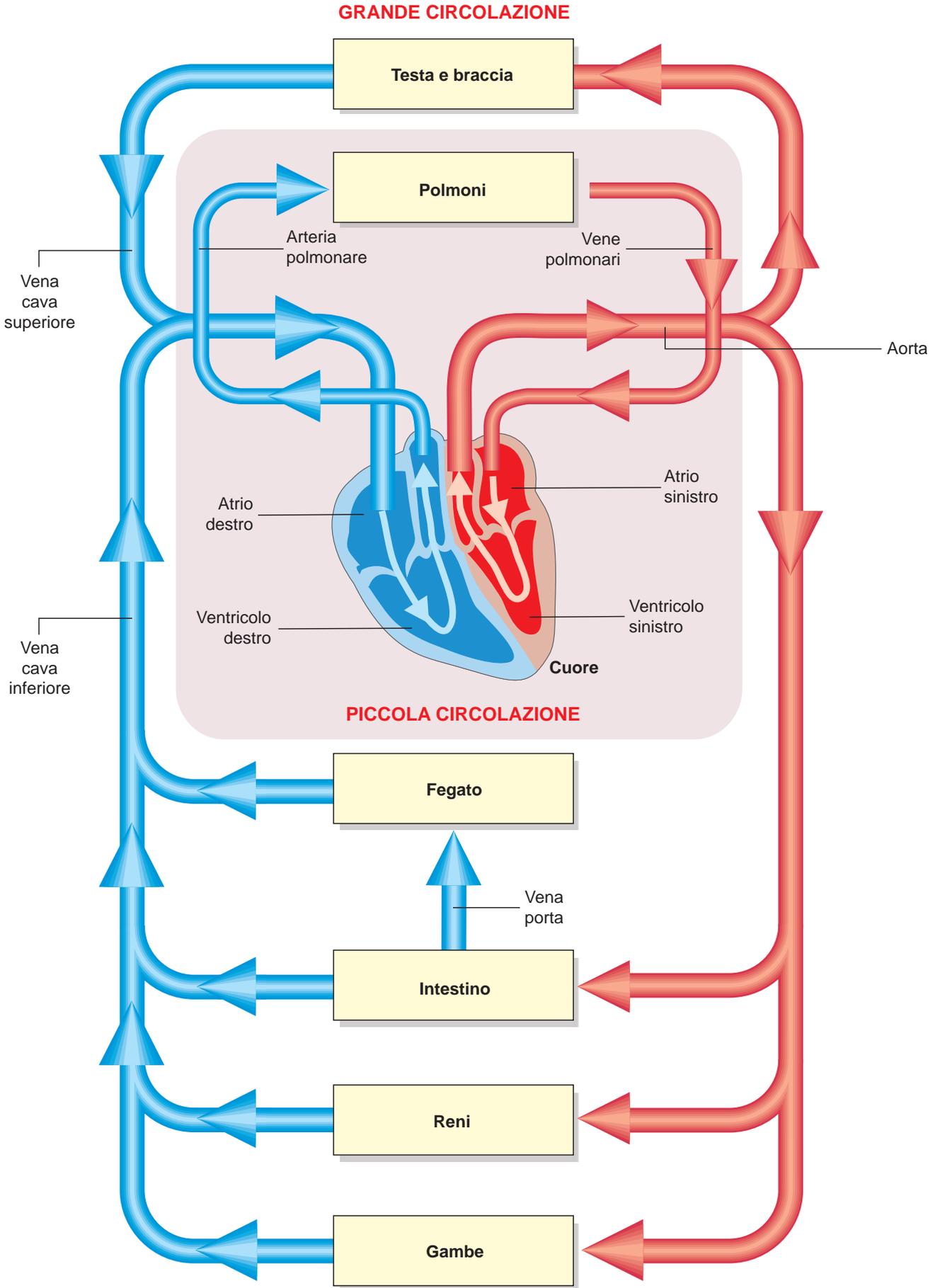
(a) Un muscolo consta di più fasci di cellule allungate (fibre). Ogni cellula contiene nel citoplasma centinaia di lunghi fascetti (miofibrille), ciascuno costituito da una successione di migliaia di unità contrattili (sarcomeri) (b), formate da filamenti di actina e miosina. (c) Lo scorrimento dei filamenti di actina su quelli di miosina avviene grazie alla presenza, su questi ultimi, di centinaia di piccole sporgenze mobili dette teste che agganciano gli adiacenti filamenti di actina, "camminando" su di essi. (d) In questo modo avviene la contrazione. (e) Muscolo striato visto al microscopio elettronico.

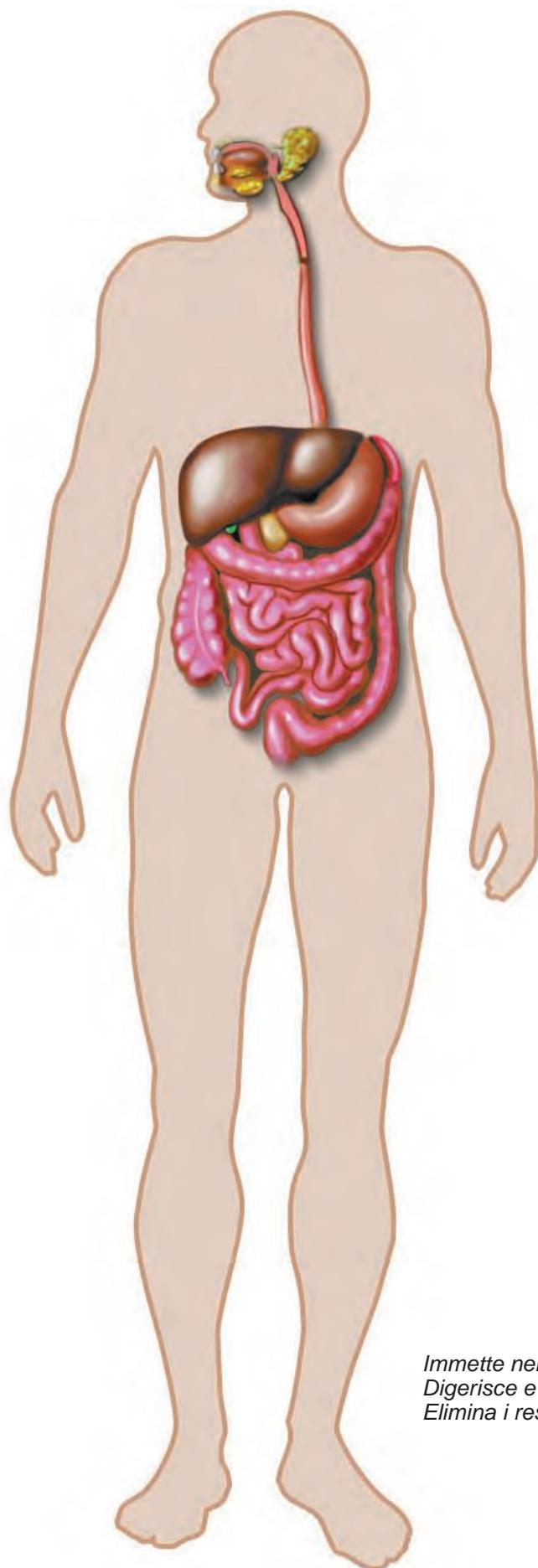




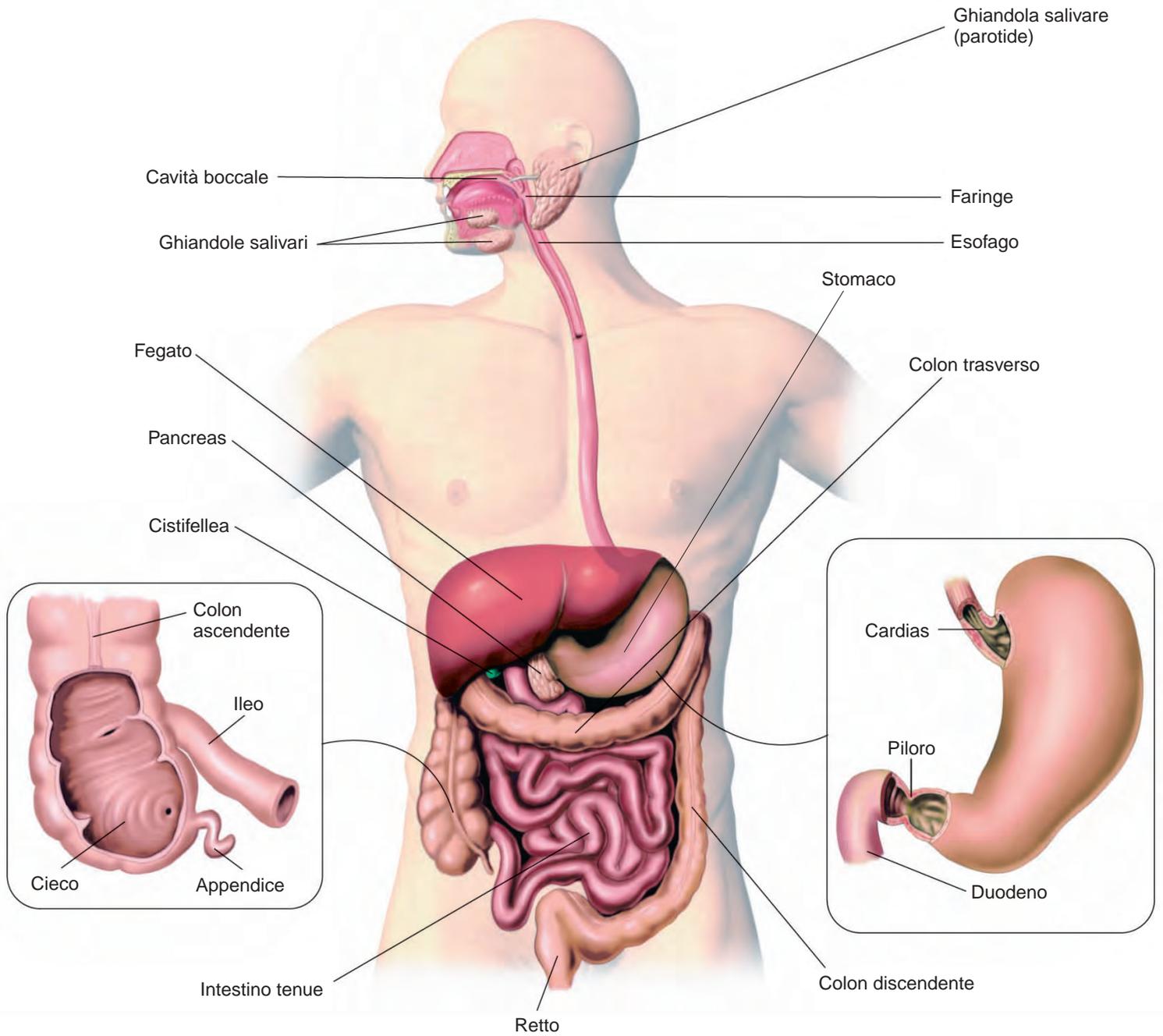




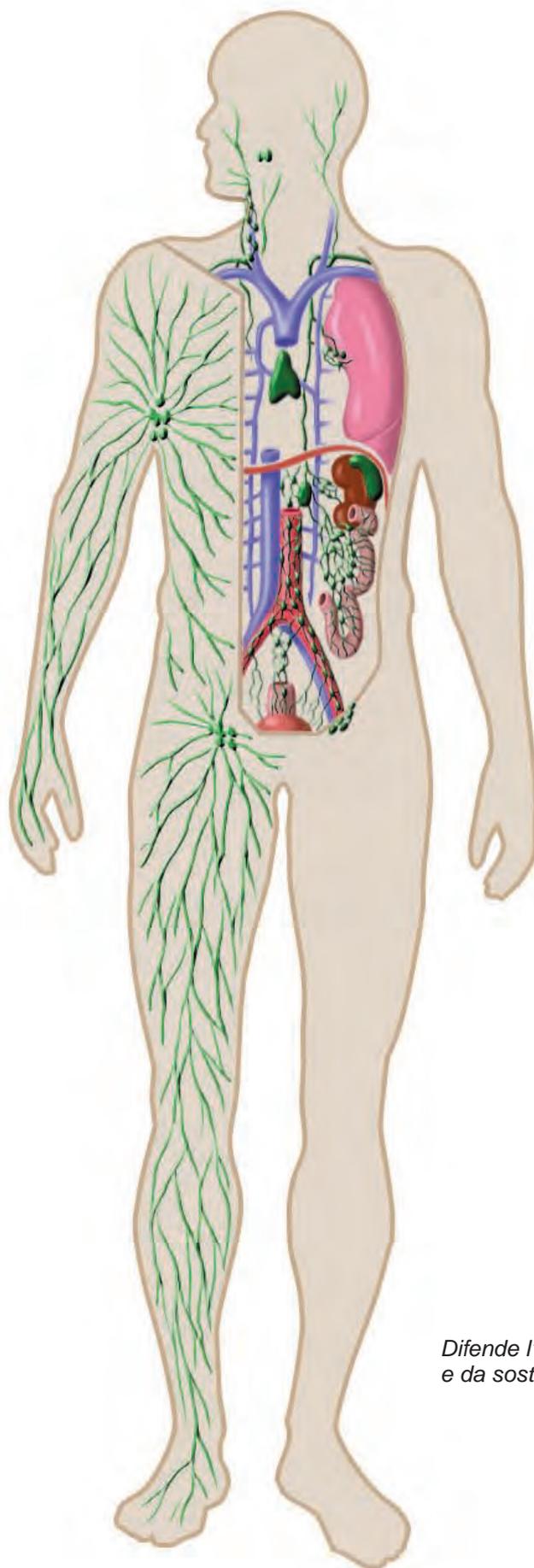




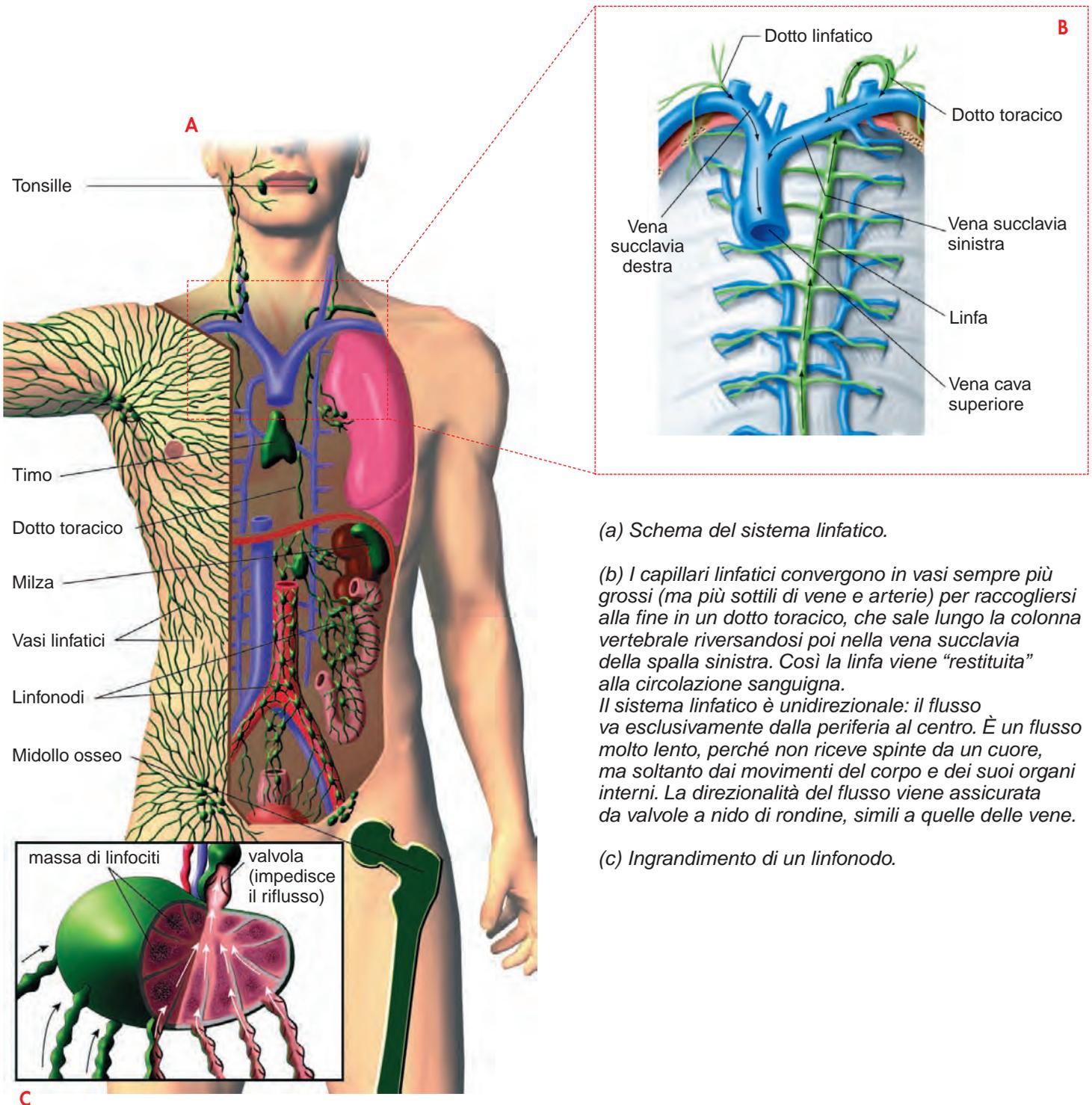
*Immette nel corpo cibo e acqua.
Digerisce e assorbe le sostanze alimentari.
Elimina i residui del cibo.*



	FUNZIONI DELL'ORGANO	SECREZIONI E LORO FUNZIONI
<p>BOCCA E FARINGE</p>	Masticazione, insalivazione e deglutizione	Acqua: umidifica il cibo Muco: lubrifica Amilasi: scompongono i polisaccaridi
ESOFAGO	Movimenti peristaltici	Muco: lubrifica
STOMACO	Immagazzina e rimescola il cibo	HCl: solubilizza il cibo e uccide i microbi Pepsina: scompongono le proteine Muco: protegge la parete
PANCREAS	Secerne enzimi e bicarbonato	Enzimi vari: scompongono carboidrati, grassi, proteine e acidi nucleici Bicarbonato: neutralizza l'HCl
FEGATO	Trasforma, immagazzina e depura sostanze, produce la bile	Sali biliari: emulsionano i grassi Bicarbonato: neutralizza l'HCl
CISTIFELLEA	Immagazzina la bile e la rilascia durante il pasto	
INTESTINO TENUE	Digerisce e assorbe la maggior parte delle sostanze	Enzimi vari: scompongono la maggior parte delle sostanze Muco: lubrifica
INTESTINO CRASSO O COLON	Concentra e immagazzina le sostanze non digerite, riassorbe l'acqua	Muco: lubrifica
RETTO	La distensione dà inizio alla defecazione	



*Difende l'organismo dai parassiti
e da sostanze estranee.*

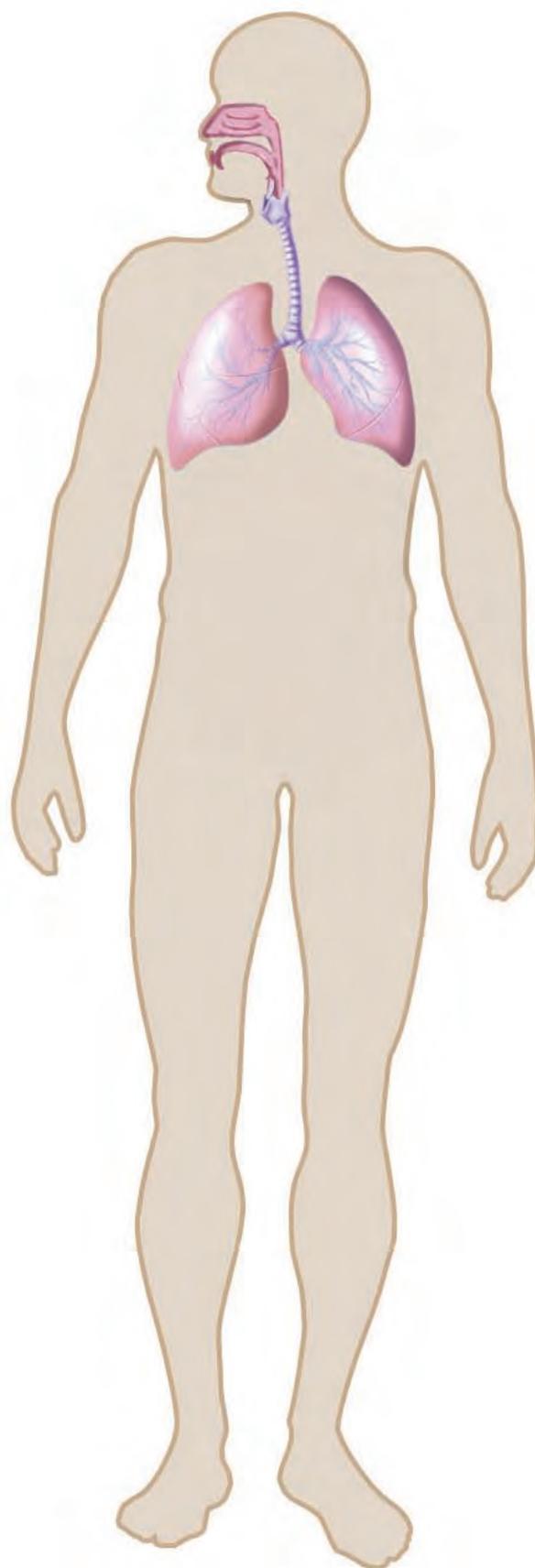


(a) Schema del sistema linfatico.

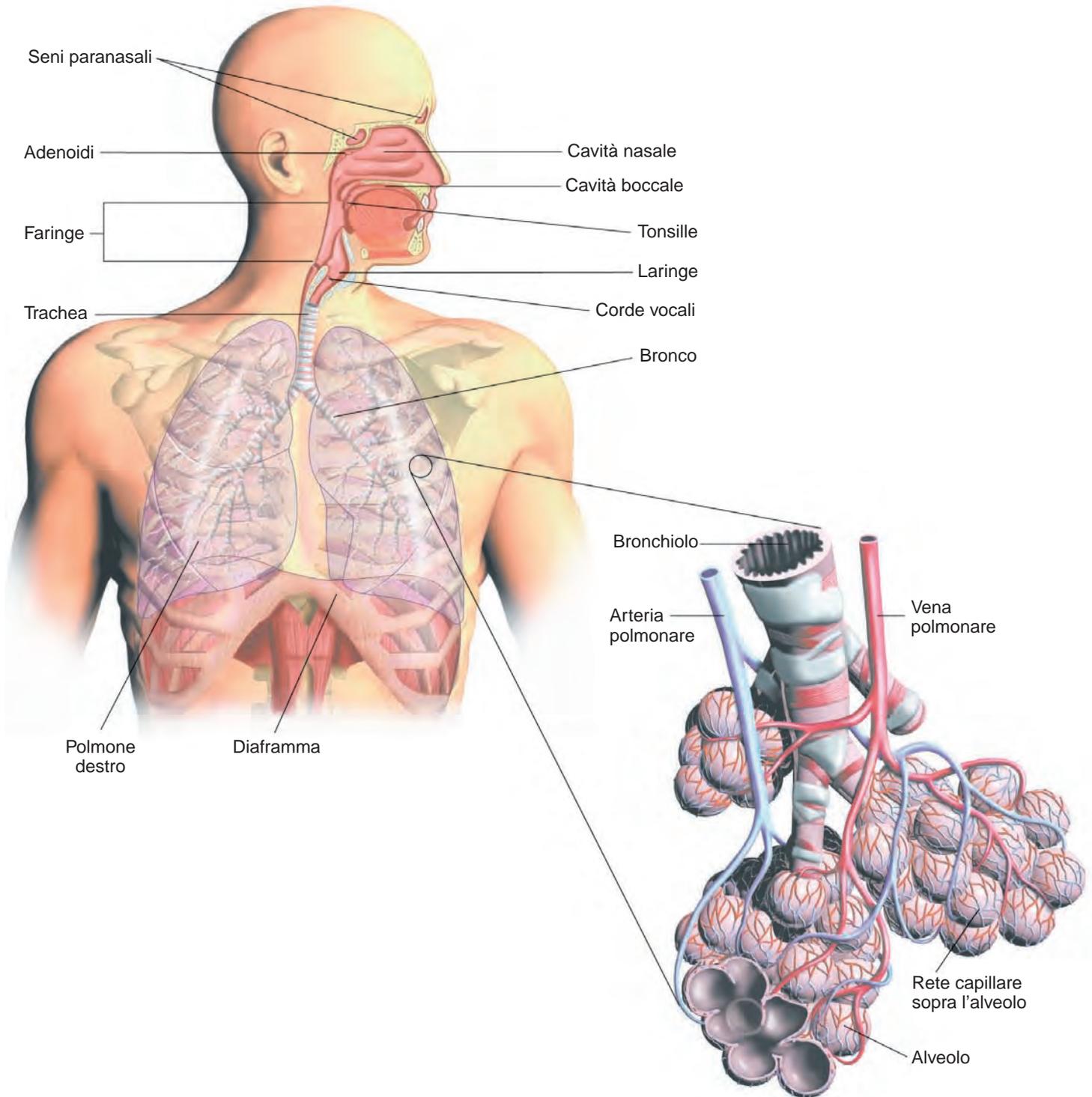
(b) I capillari linfatici convergono in vasi sempre più grossi (ma più sottili di vene e arterie) per raccogliersi alla fine in un dotto toracico, che sale lungo la colonna vertebrale riversandosi poi nella vena succlavia della spalla sinistra. Così la linfa viene "restituita" alla circolazione sanguigna.

Il sistema linfatico è unidirezionale: il flusso va esclusivamente dalla periferia al centro. È un flusso molto lento, perché non riceve spinte da un cuore, ma soltanto dai movimenti del corpo e dei suoi organi interni. La direzionalità del flusso viene assicurata da valvole a nido di rondine, simili a quelle delle vene.

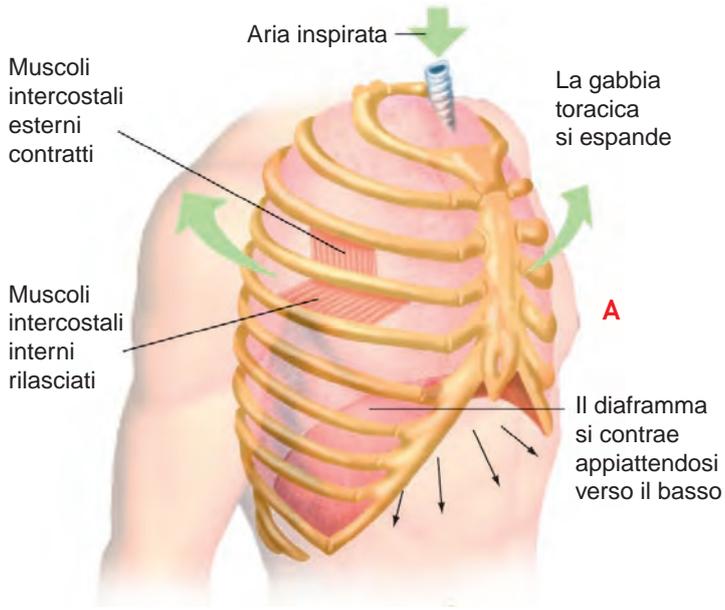
(c) Ingrandimento di un linfonodo.



*Fornisce ossigeno al sangue.
Elimina anidride carbonica.*

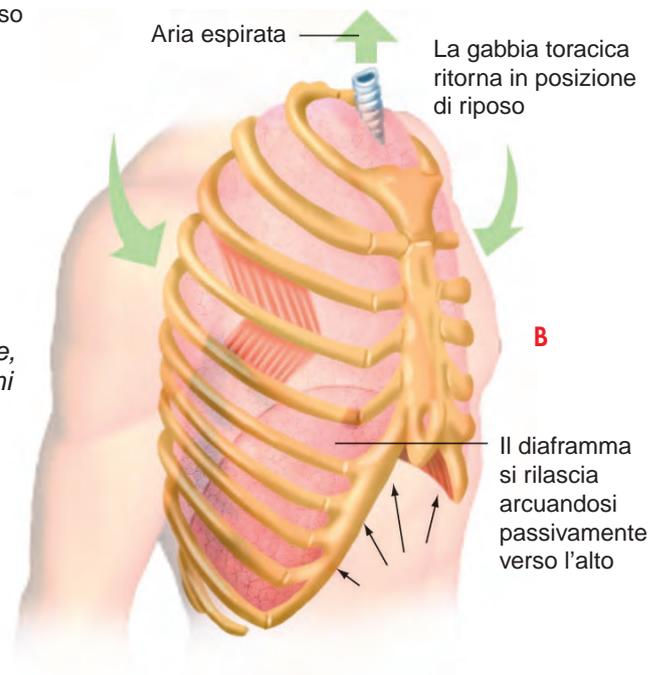


Nell'ingrandimento gli alveoli polmonari circondati dai capillari sanguigni.



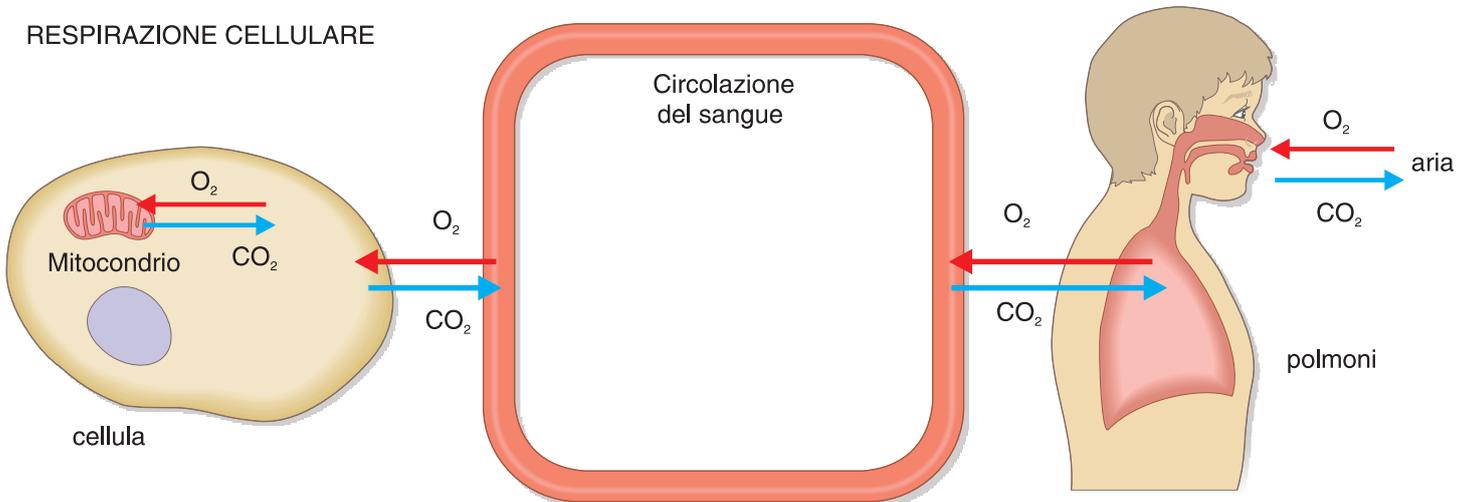
(a) *L'inspirazione, con aumento di volume dei polmoni*

(b) *L'espirazione, con compressione dei polmoni*

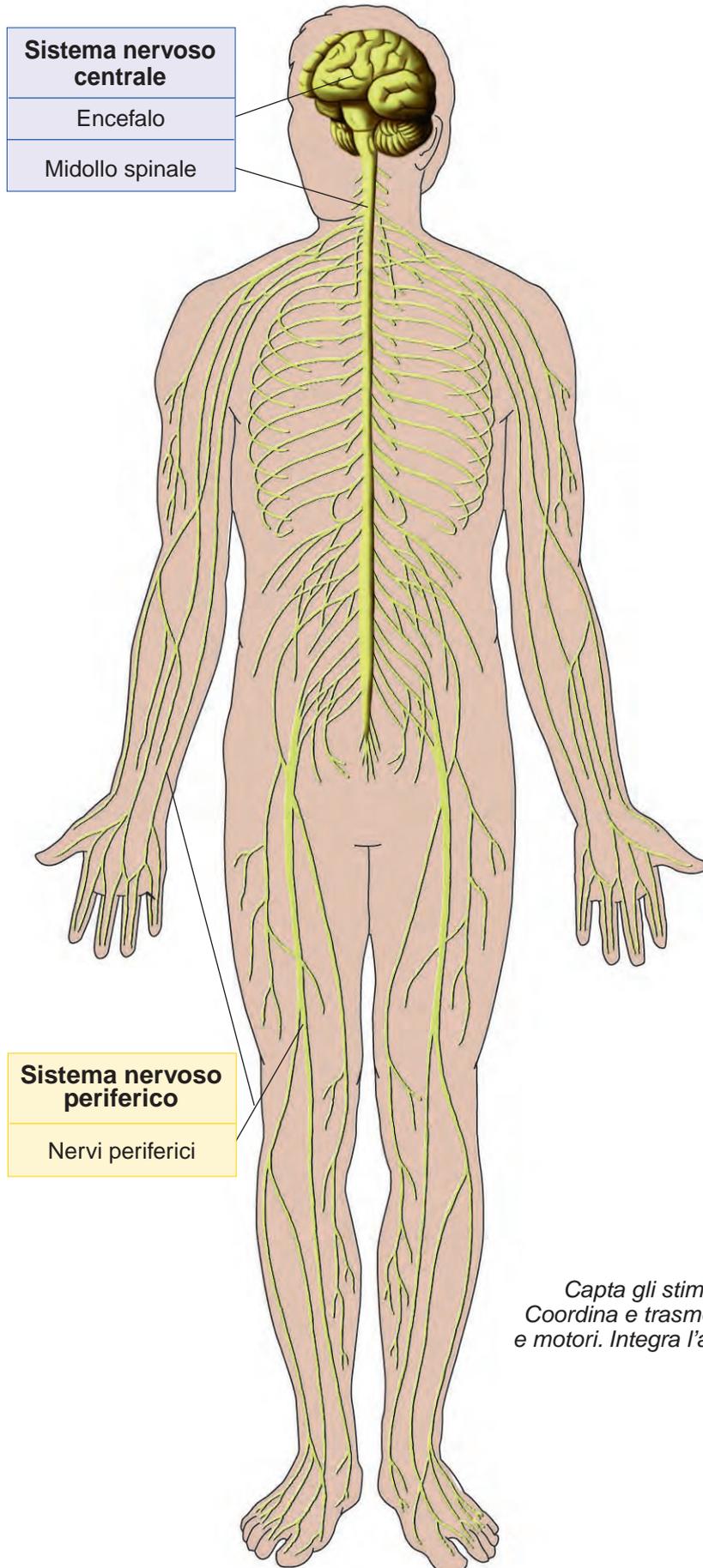


RESPIRAZIONE POLMONARE

RESPIRAZIONE CELLULARE



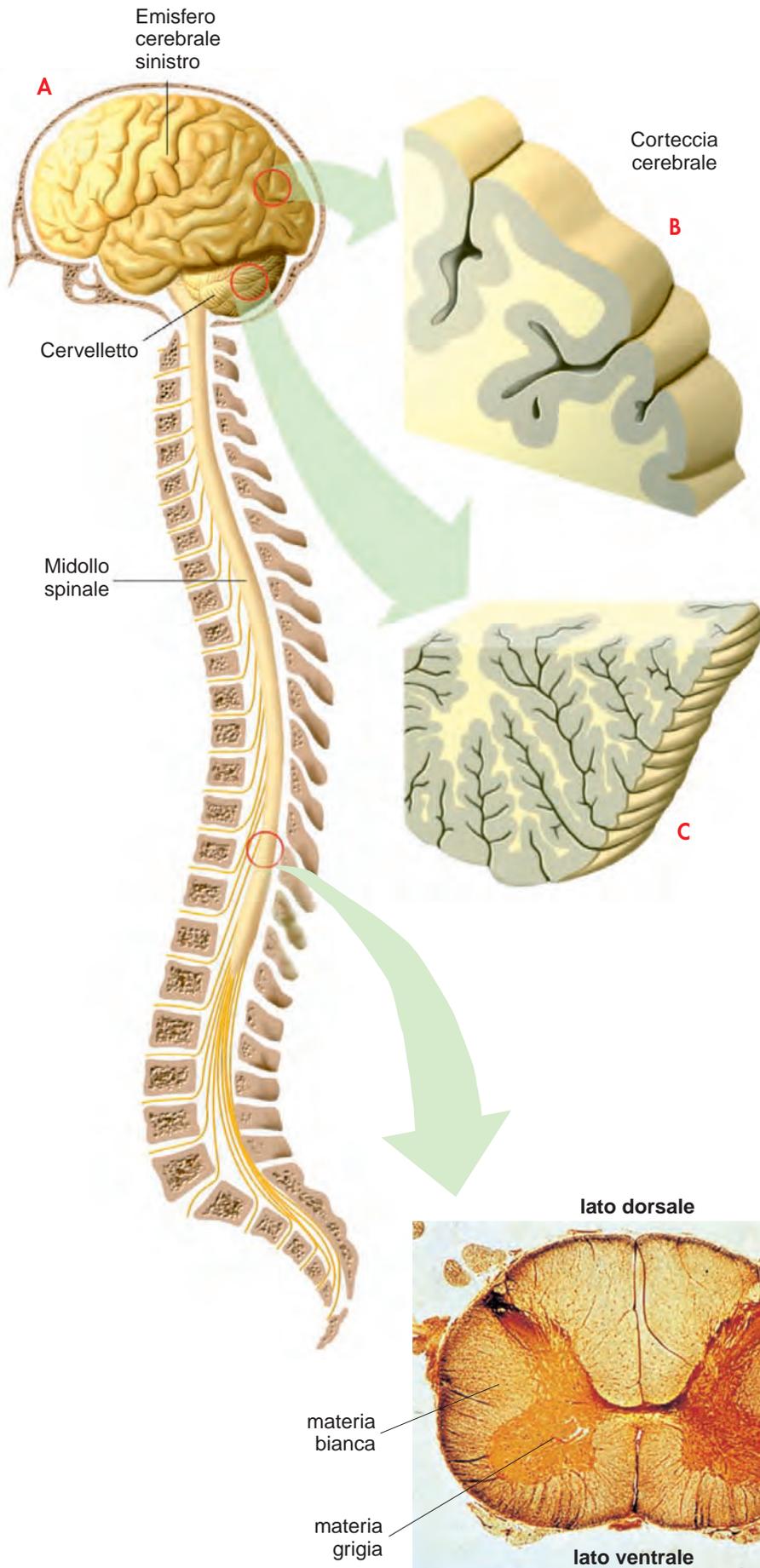
Il passaggio dei gas respiratori dall'esterno ai mitocondri, attraverso la circolazione del sangue, e viceversa.



Sistema nervoso centrale
 Encefalo
 Midollo spinale

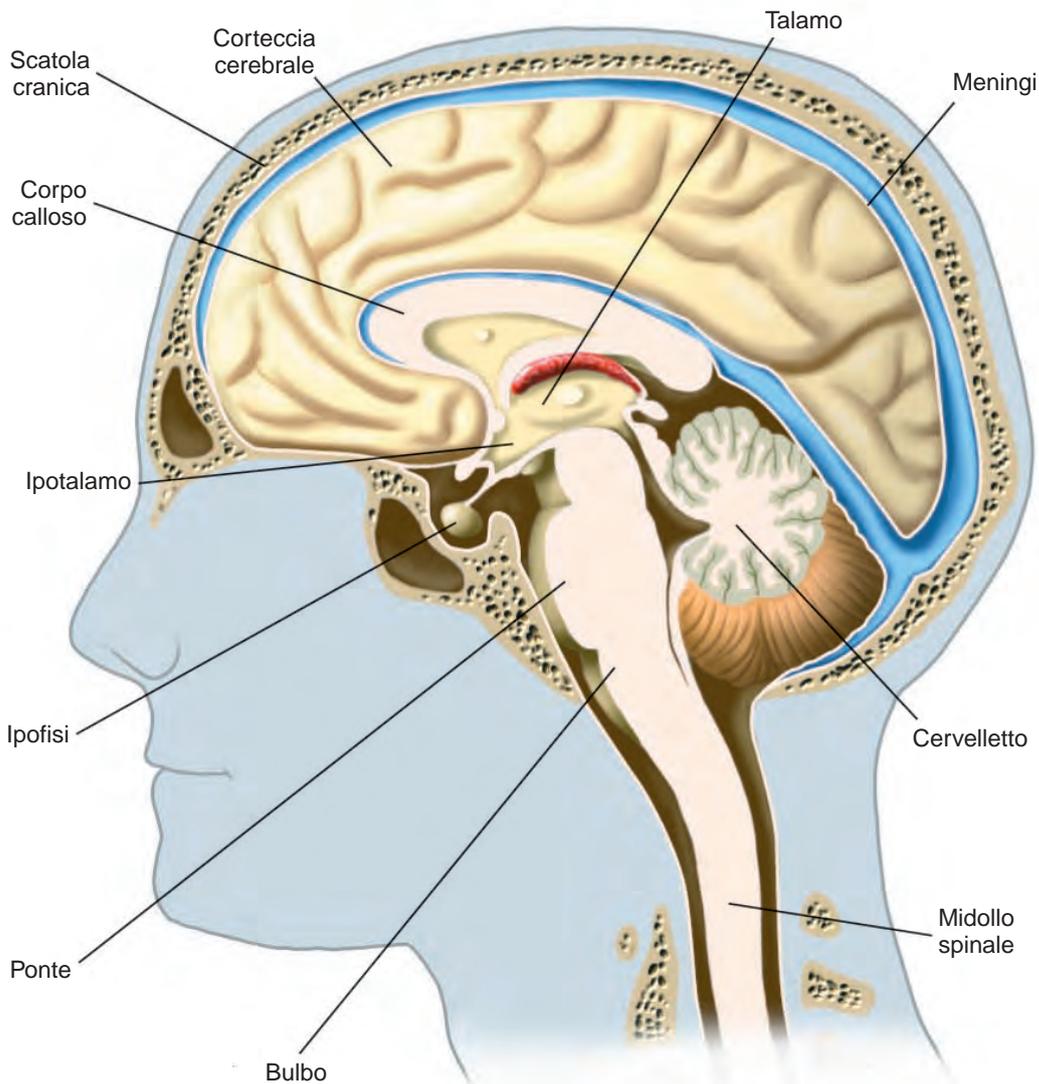
Sistema nervoso periferico
 Nervi periferici

*Capta gli stimoli esterni e interni.
 Coordina e trasmette messaggi sensitivi e motori. Integra l'attività degli altri sistemi.*



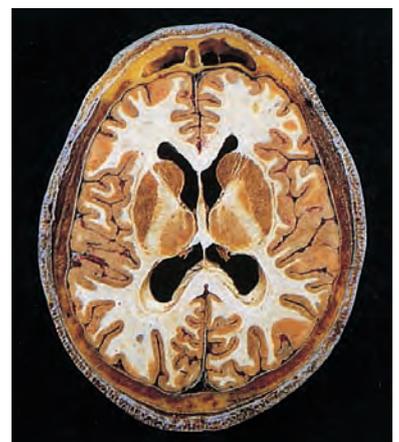
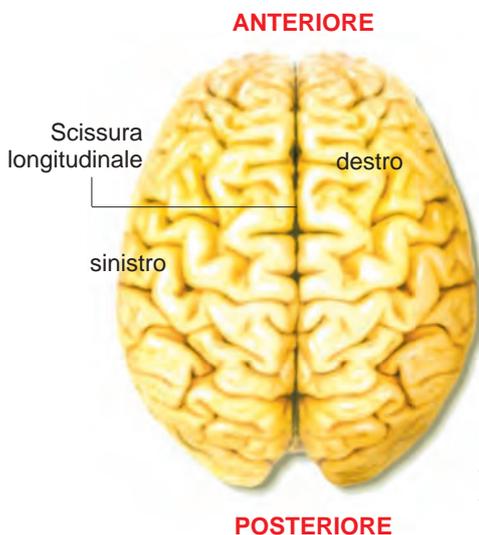
(a) Il sistema nervoso centrale comprende l'encefalo (cervello, cervelletto e bulbo), ben protetto dalle ossa piatte della scatola cranica, e il midollo spinale, protetto nel canale formato dalla sovrapposizione di 33 vertebre. Sono raffigurate anche alcune sezioni del tessuto nervoso.
 (b) Sezione di cervello.
 (c) Sezione di cervelletto.
 (d) Sezione trasversale di midollo spinale.



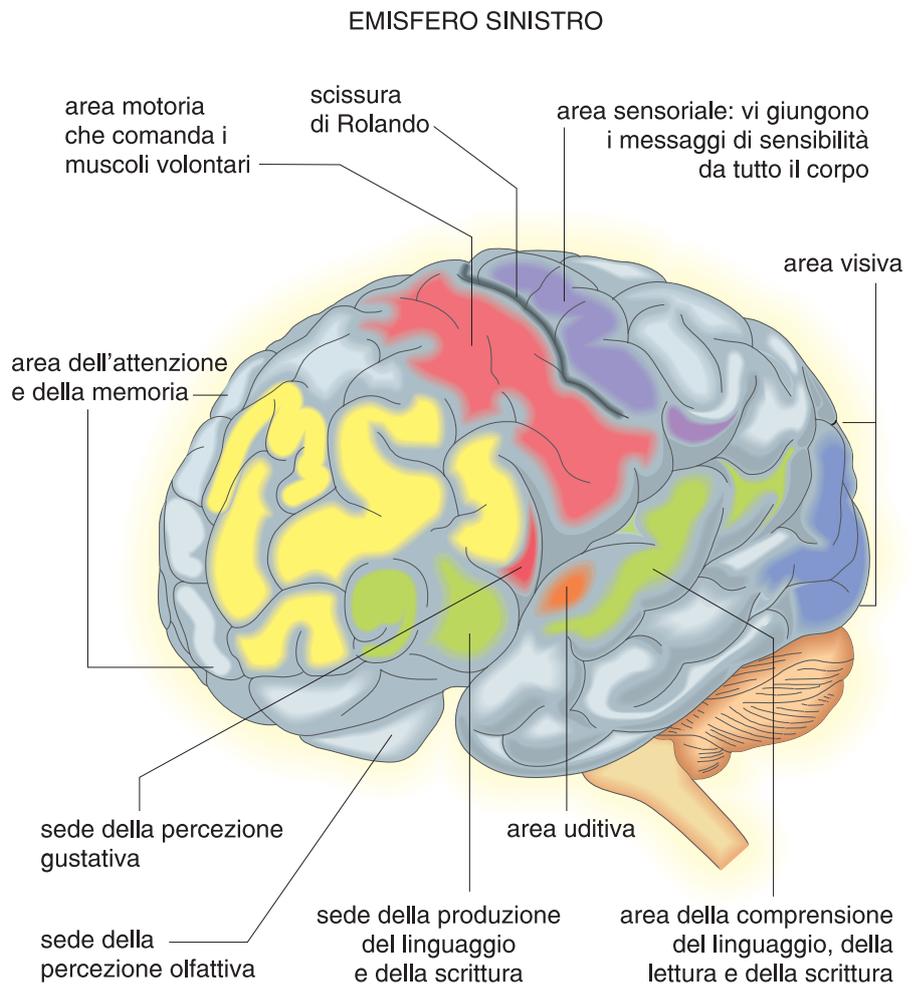
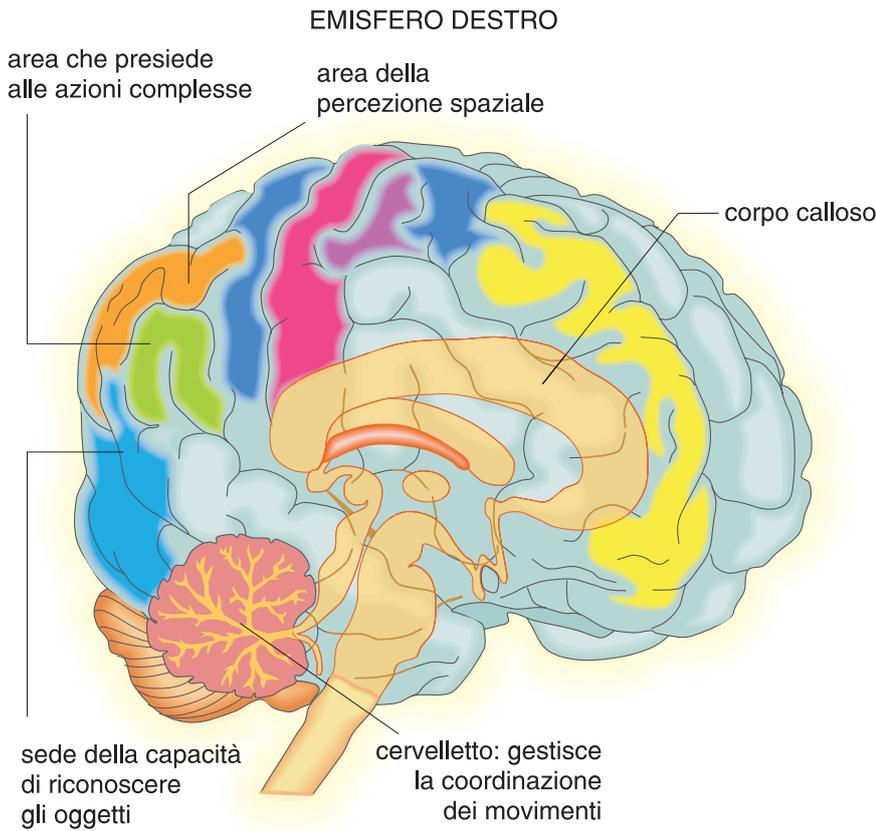


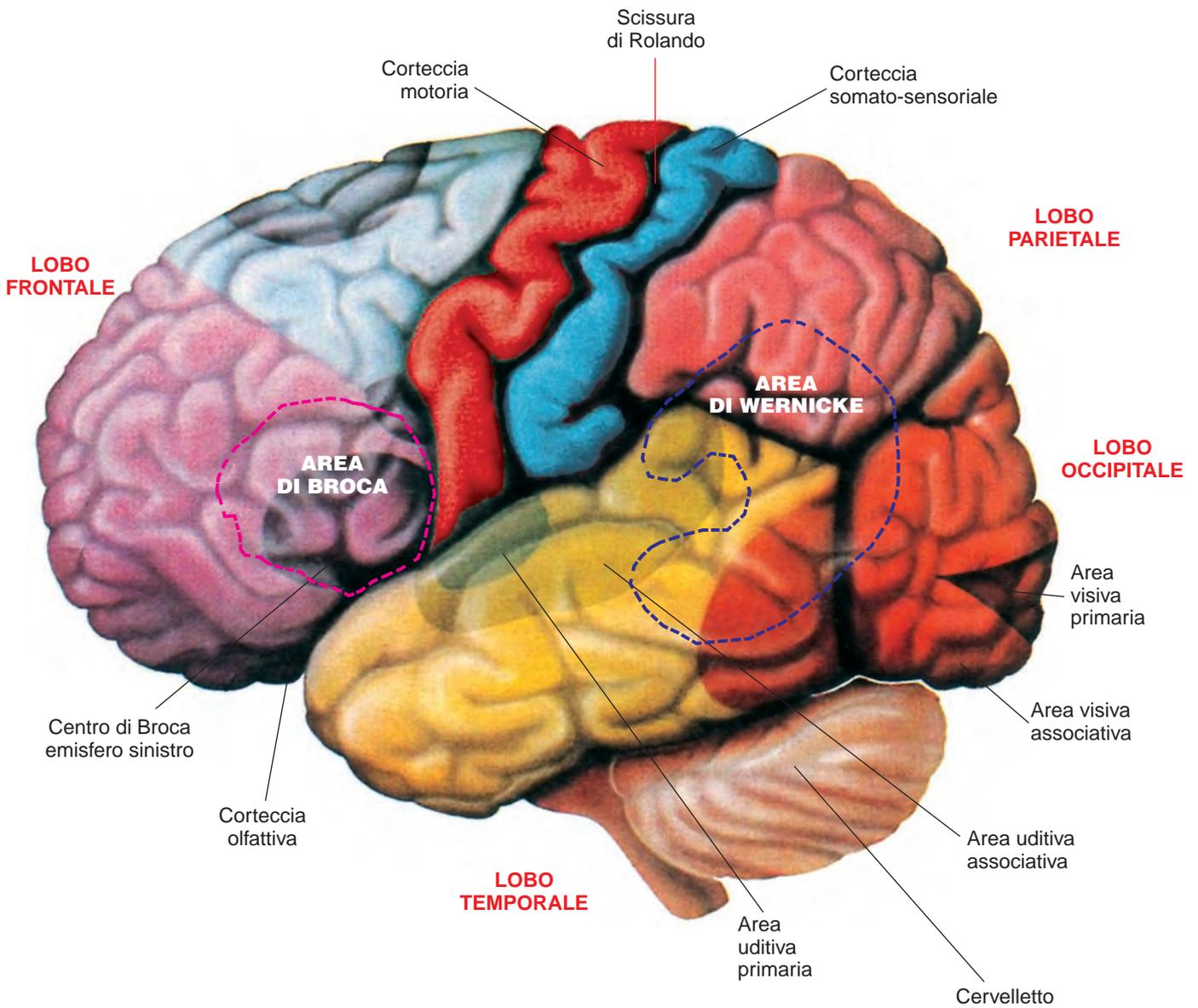
Disegno del cervello in sezione sagittale.

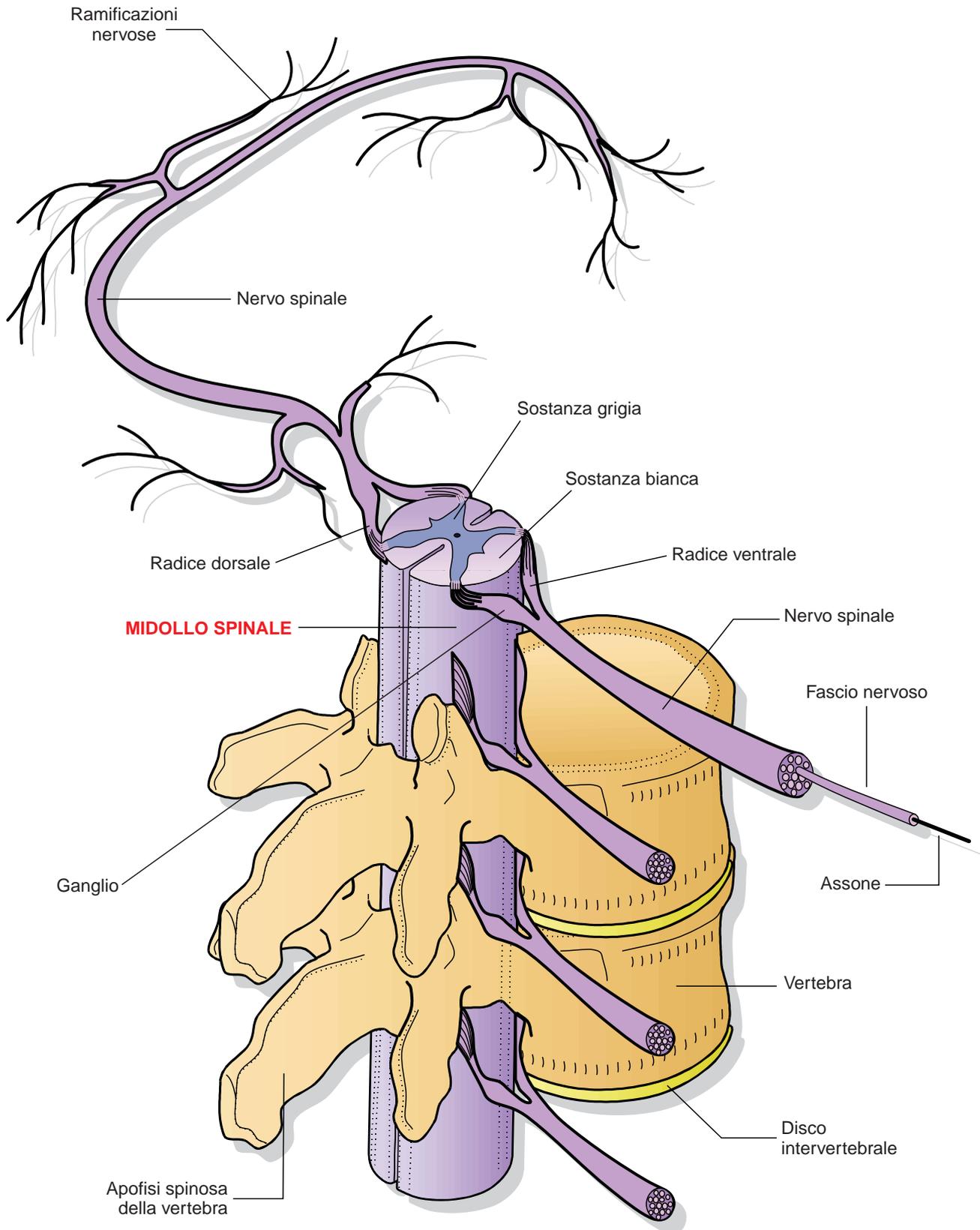
Cervello visto in sezione trasversale (orizzontale, con lato frontale in alto); le quattro macchie nere centrali corrispondono ai primi due ventricoli cerebrali.

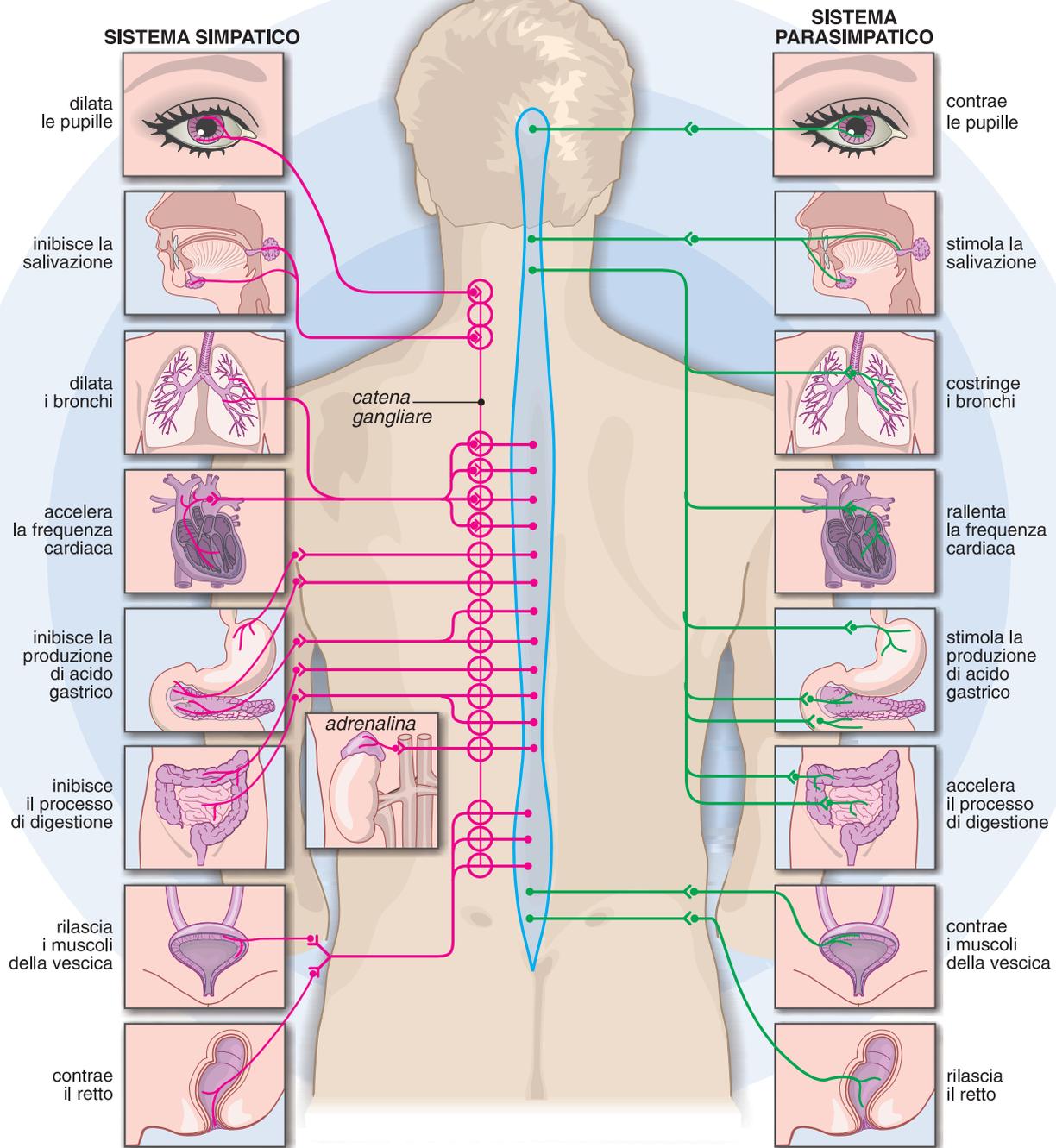


Gli emisferi cerebrali sono la struttura più complessa del corpo umano. Contano cento miliardi di neuroni che formano circa centomila miliardi di connessioni. Pesano 1200 grammi, circa il 2% del peso corporeo, ma consumano quasi il 20% dell'ossigeno che utilizziamo.









IL SISTEMA SIMPATICO

Il sistema simpatico è collegato al sistema nervoso centrale per mezzo di fibre nervose. Viene chiamato simpatico (dal greco *syn*, "insieme", e *pathos*, "sofferenza, emozione") perché "patisce insieme" con le vicende affrontate, di volta in volta, dall'organismo.

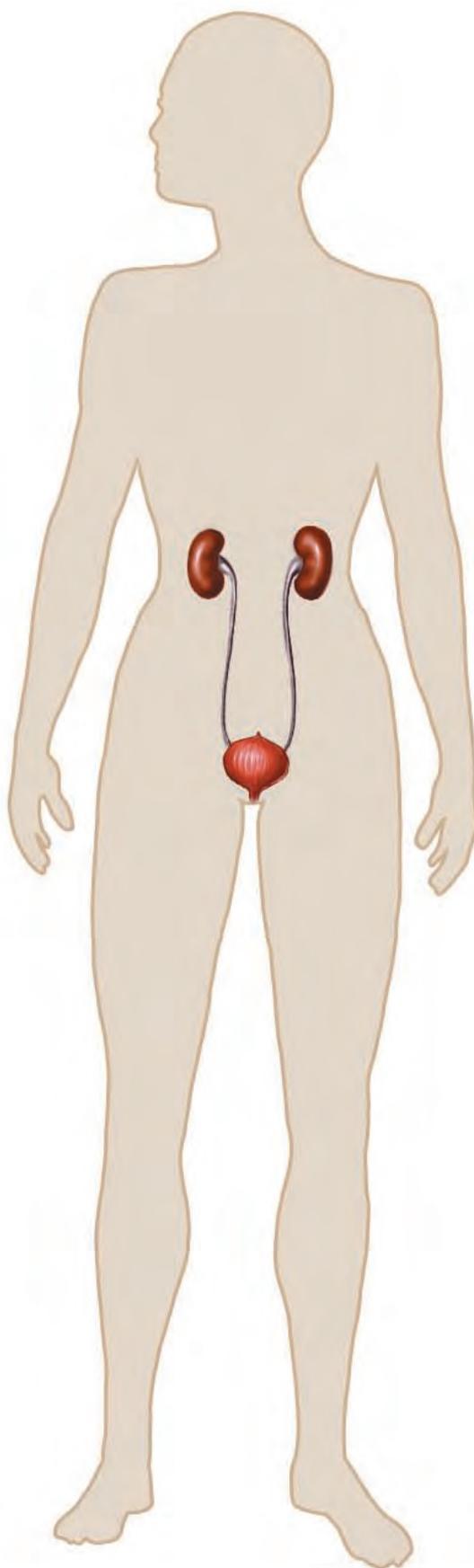
Il suo centro direttivo è disposto in due file di **gangli nervosi** situati lungo la colonna vertebrale.

I nervi che partono dai gangli raggiungono le ghiandole, i vasi sanguigni, l'apparato digerente e il cuore. Il sistema simpatico predispone infatti l'organismo ai momenti di attività intensa o di lotta: inibisce la salivazione (bocca secca), accelera il battito cardiaco, fa secernere l'ormone adrenalina, blocca i riflessi sessuali e digestivi.

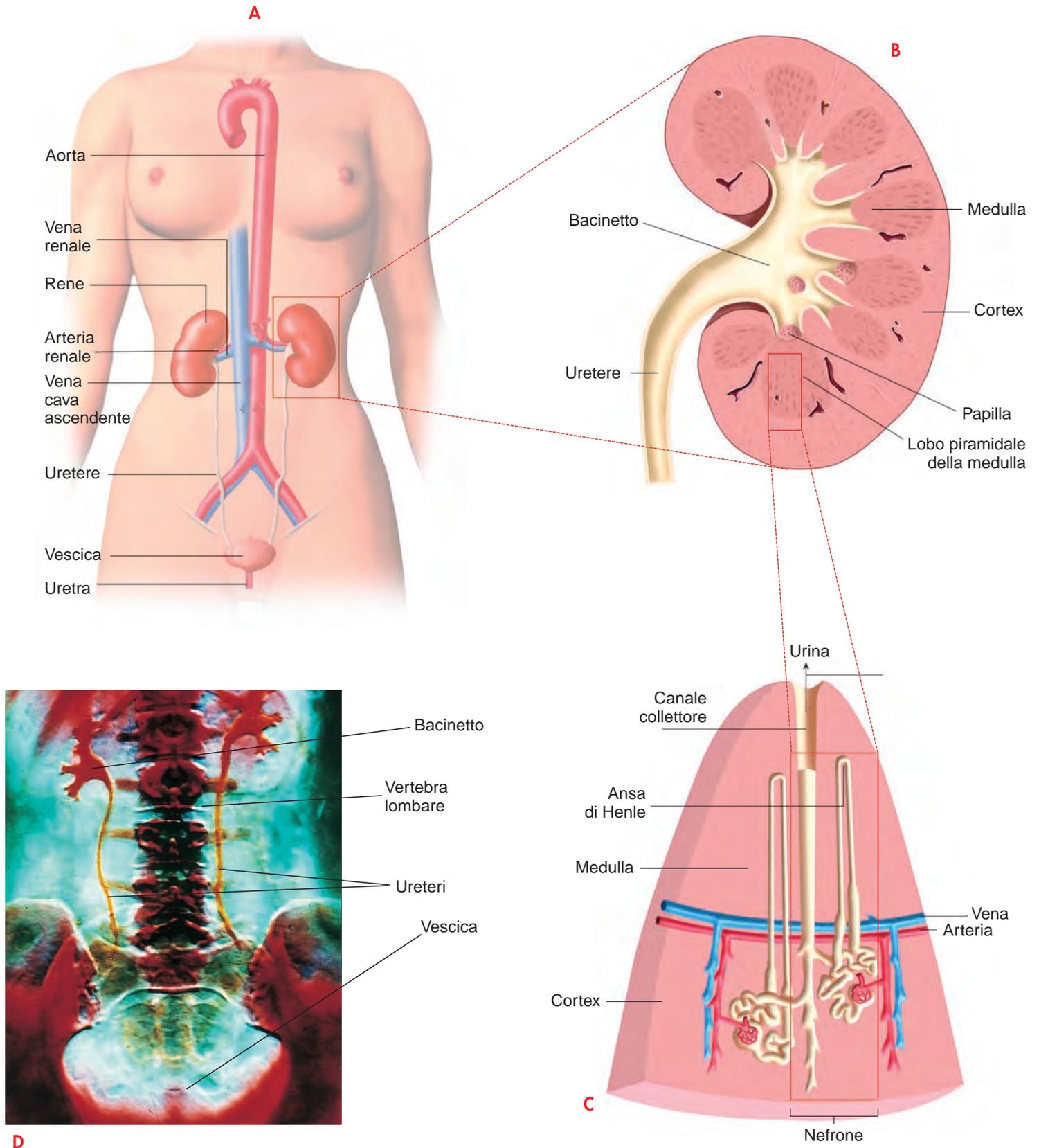
IL SISTEMA PARASIMPATICO

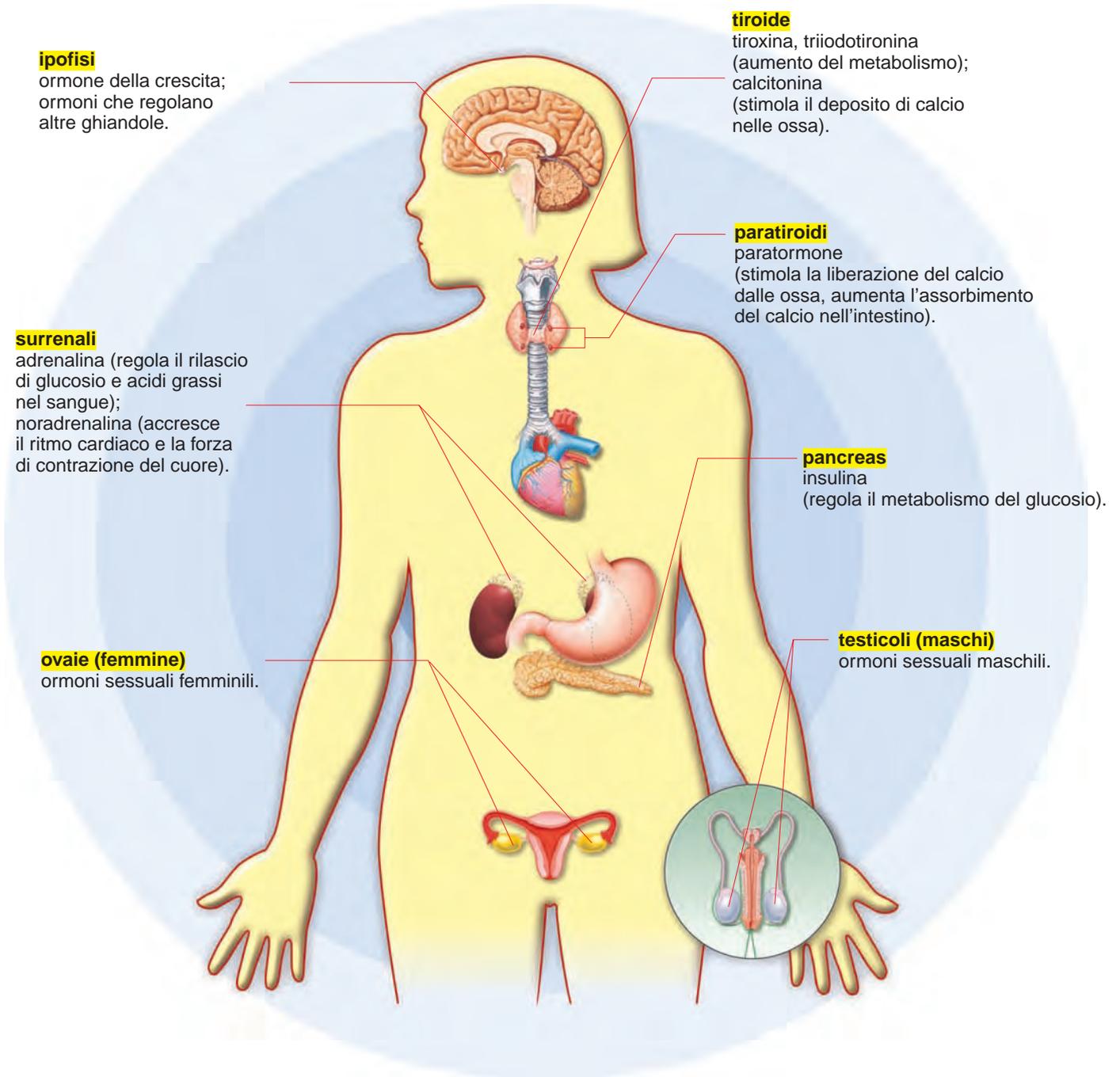
I centri del sistema parasimpatico si trovano presso le due estremità del sistema nervoso centrale: il **bulbo** alla base del cranio e la **zona sacrale** del midollo spinale.

Il sistema parasimpatico predispone l'organismo ai momenti connessi all'alimentazione, alla digestione e all'attività sessuale.



*Elimina i prodotti di rifiuto del metabolismo.
Stabilizza il volume e la composizione dei liquidi corporei.*





Il sistema endocrino è formato da ghiandole endocrine che producono ormoni specifici. Controlla il funzionamento di organi e tessuti. Coadiuvato il sistema nervoso nella coordinazione dello sviluppo e del funzionamento corporeo.

LIQUIDO CEREBROSPINALE, O LIQUOR:

riempie i ventricoli cerebrali e gli spazi tra cervello (e midollo spinale) e meningi. Ha funzione protettiva e contribuisce agli scambi con il sangue.

ENDOLINFA:

liquido che si trova nella cavità dell'orecchio interno. Partecipa al mantenimento dell'equilibrio.

SALIVA:

prodotta dalle ghiandole salivari, svolge diverse funzioni: favorisce la masticazione, protegge i denti, è fondamentale nella fonazione e dà inizio al processo digestivo, in quanto contiene la ptialina, un enzima che digerisce gli amidi.

BILE:

prodotta dalle cellule epatiche, contribuisce alla digestione e all'eliminazione delle sostanze tossiche.

SUCCO PANCREATICO:

il pancreas secerne questo liquido ricco di enzimi, che viene convogliato nel duodeno per la digestione.

SPERMA:

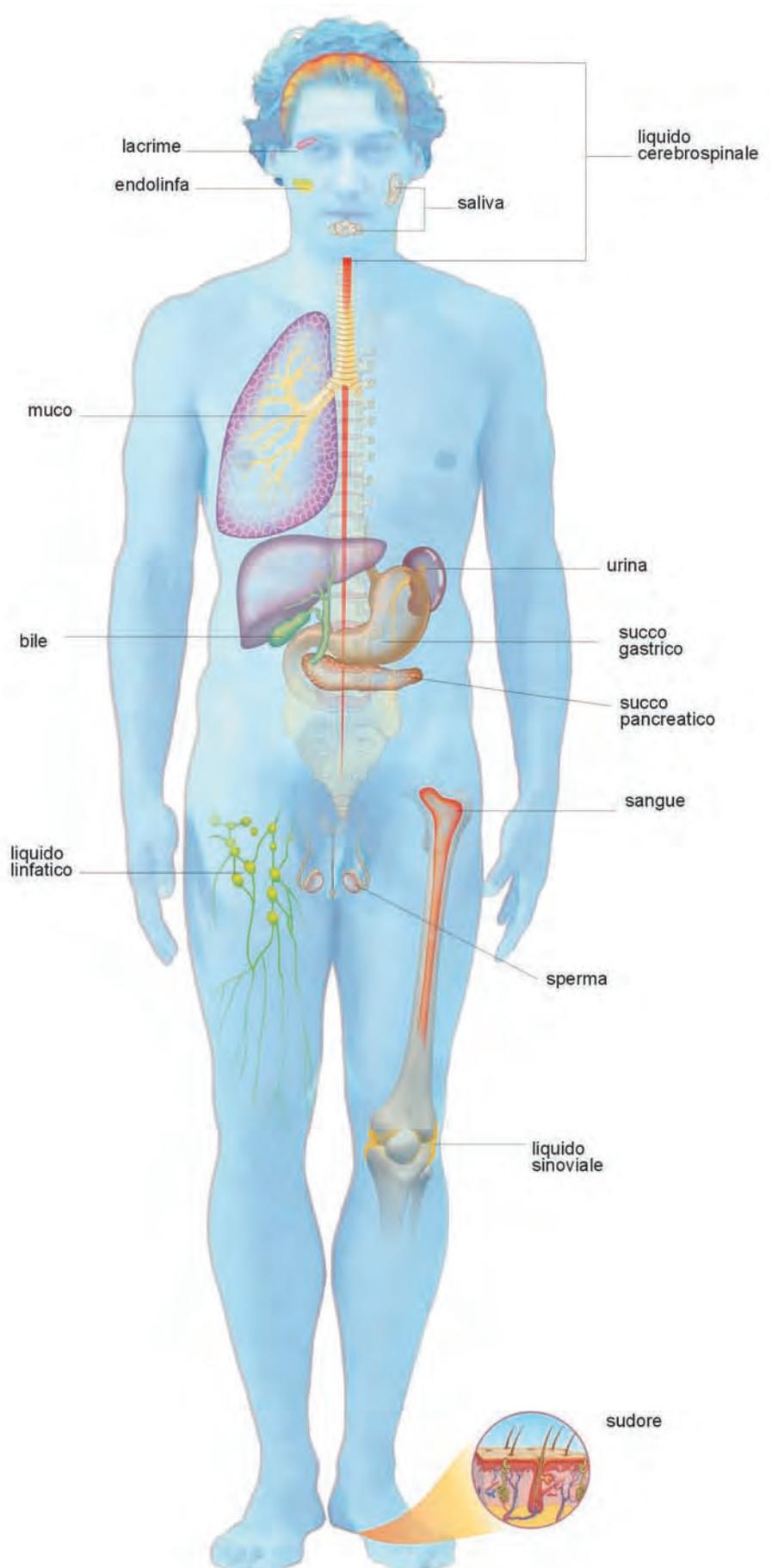
la parte liquida, il plasma seminale, funge da veicolo per gli spermatozoi (prodotti nei testicoli), che servono alla fecondazione.

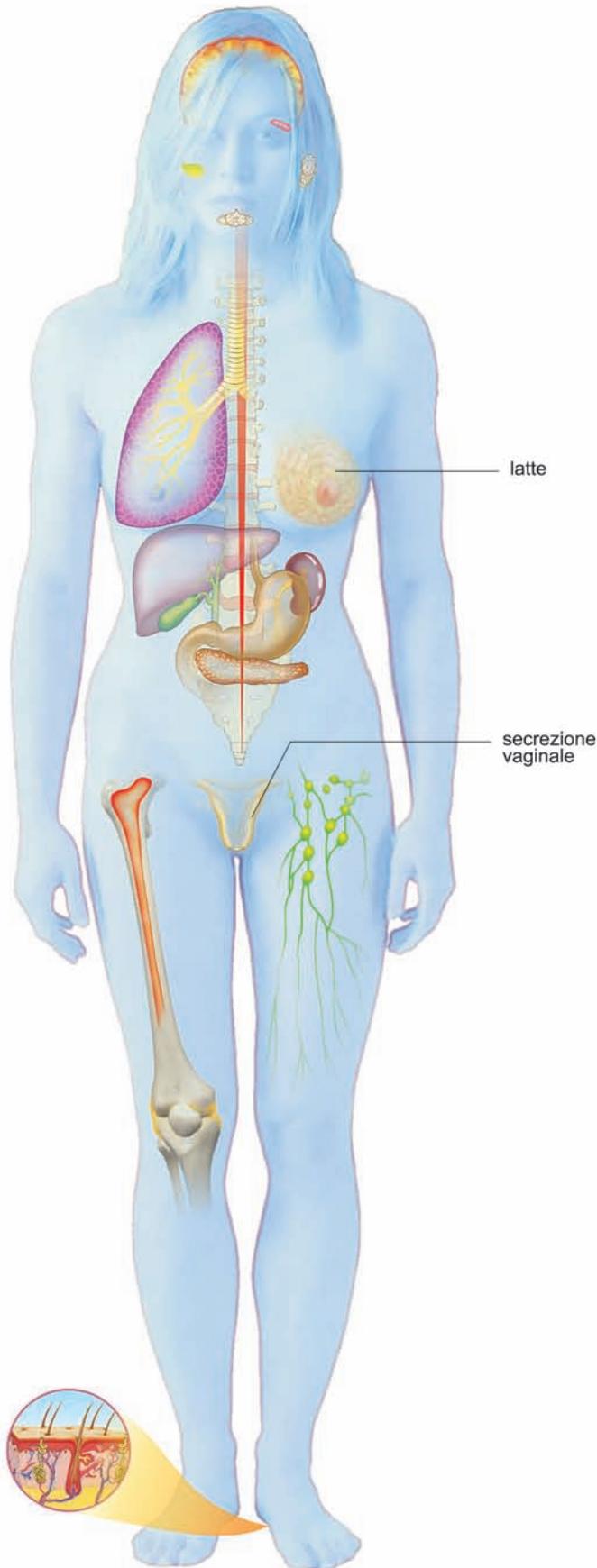
LIQUIDO SINOVIALE, O SINOVIA:

si trova in piccola quantità nelle cavità articolari. Ha funzione lubrificante.

SUDORE:

secreto dalle ghiandole sudoripare. Incolore e salato, serve per la termoregolazione.





LACRIME:

secrete dalle ghiandole lacrimali, sono formate per il 98,2% di acqua. Umettano la congiuntiva, la membrana esterna dell'occhio. Un adulto ne produce 2 millilitri al giorno.

MUCO:

è una sostanza viscosa secreta dalle mucose degli apparati digestivo, respiratorio, urinario e genitale a scopo lubrificante e protettivo.

SUCCO GASTRICO:

le ghiandole gastriche ne producono quasi 3 litri al giorno. Decompone gli alimenti nello stomaco.

LATTE:

prodotto dalle ghiandole mammarie delle donne per la nutrizione dei neonati.

SECREZIONE VAGINALE:

protegge e lubrifica le mucose della vagina, rendendo umide e sensibili le sue pareti.

URINA:

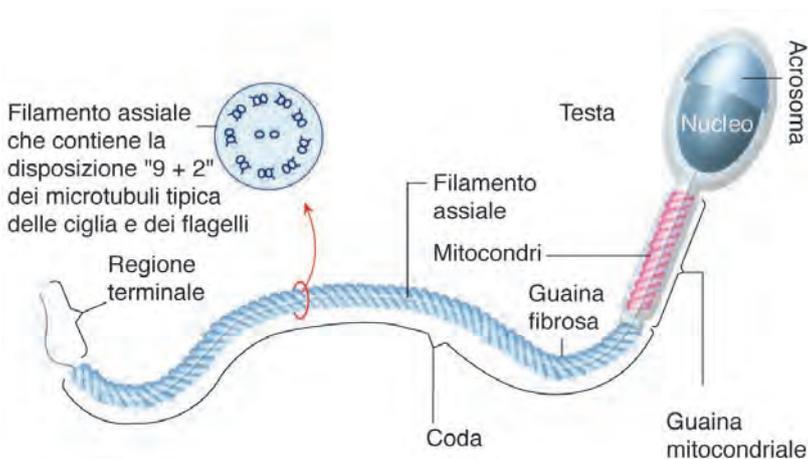
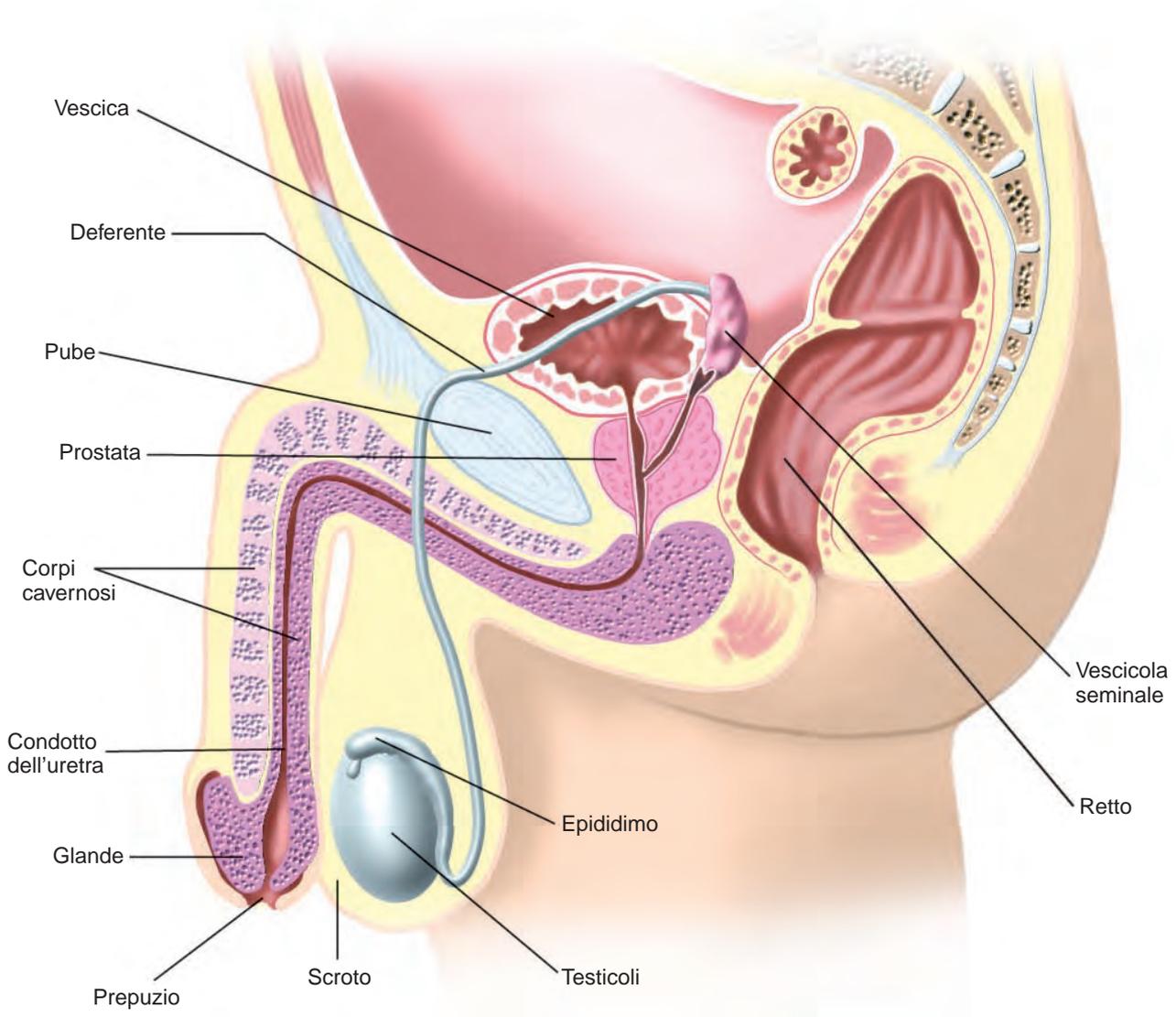
1 o 2 litri al giorno sono prodotti dall'attività di filtrazione dei reni per eliminare le sostanze di rifiuto.

LIQUIDO LINFATICO:

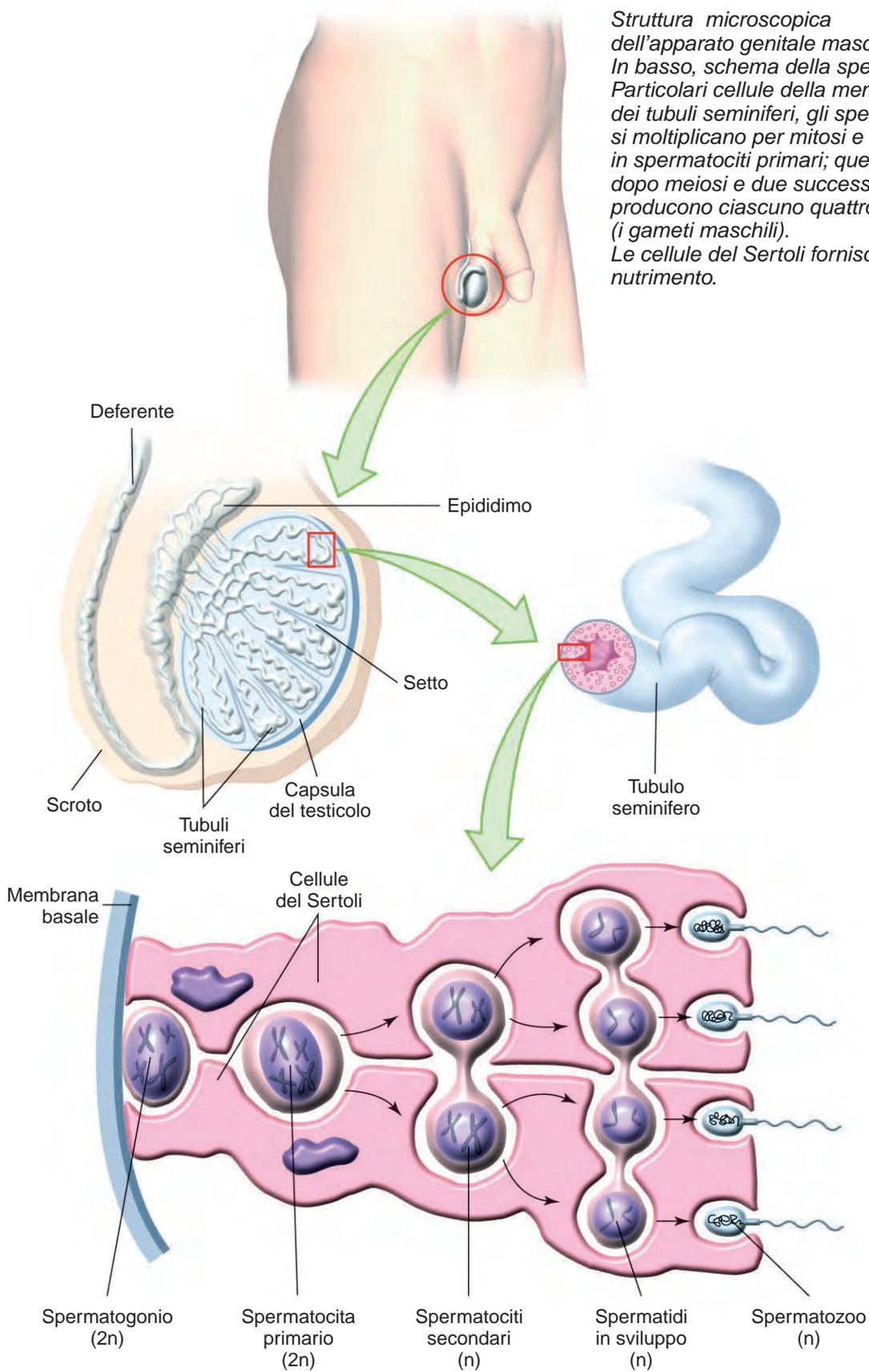
circola nel sistema linfatico. Serve a convogliare al sangue materiale di rifiuto delle cellule e sostanze nutritive.

SANGUE:

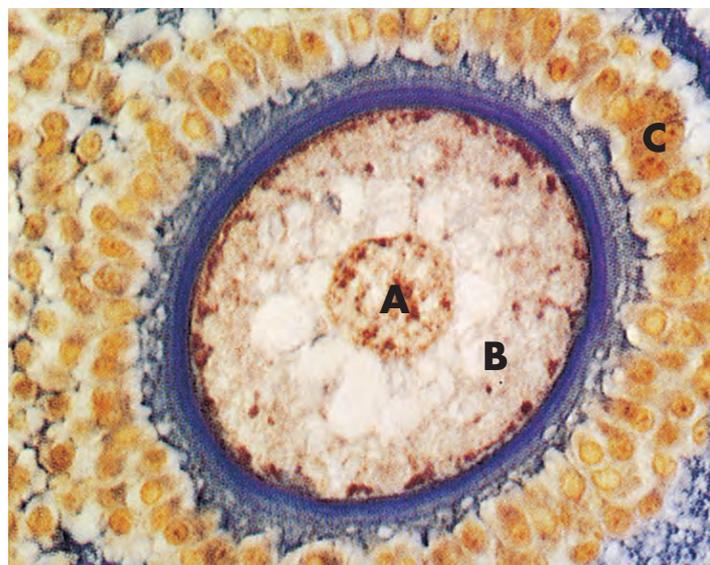
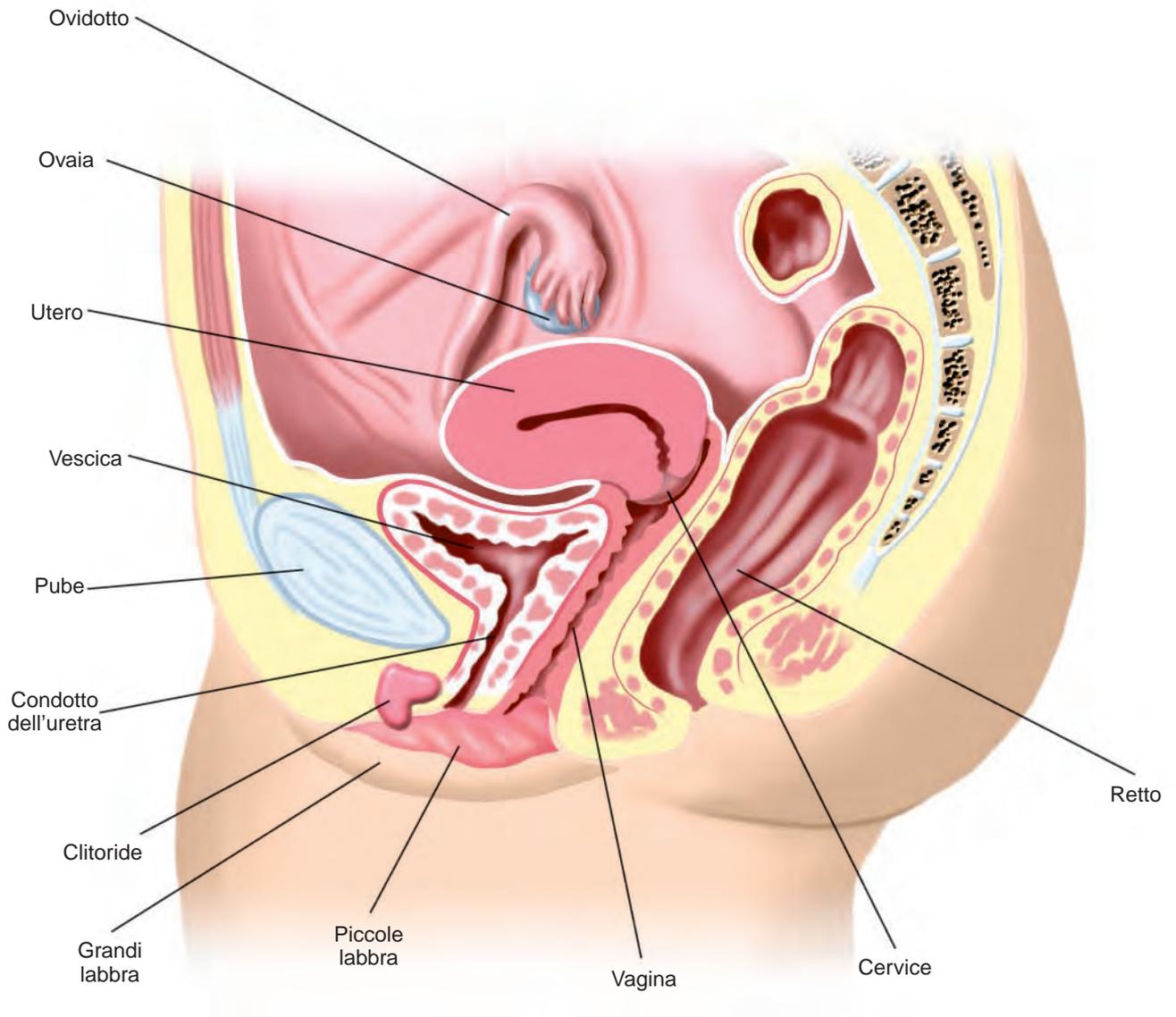
liquido viscoso, prodotto dal midollo osseo, che scorre nel sistema cardiovascolare. Ha funzione di trasporto delle sostanze nutritive ai diversi organi. In un adulto ne sono presenti 5-6 litri.



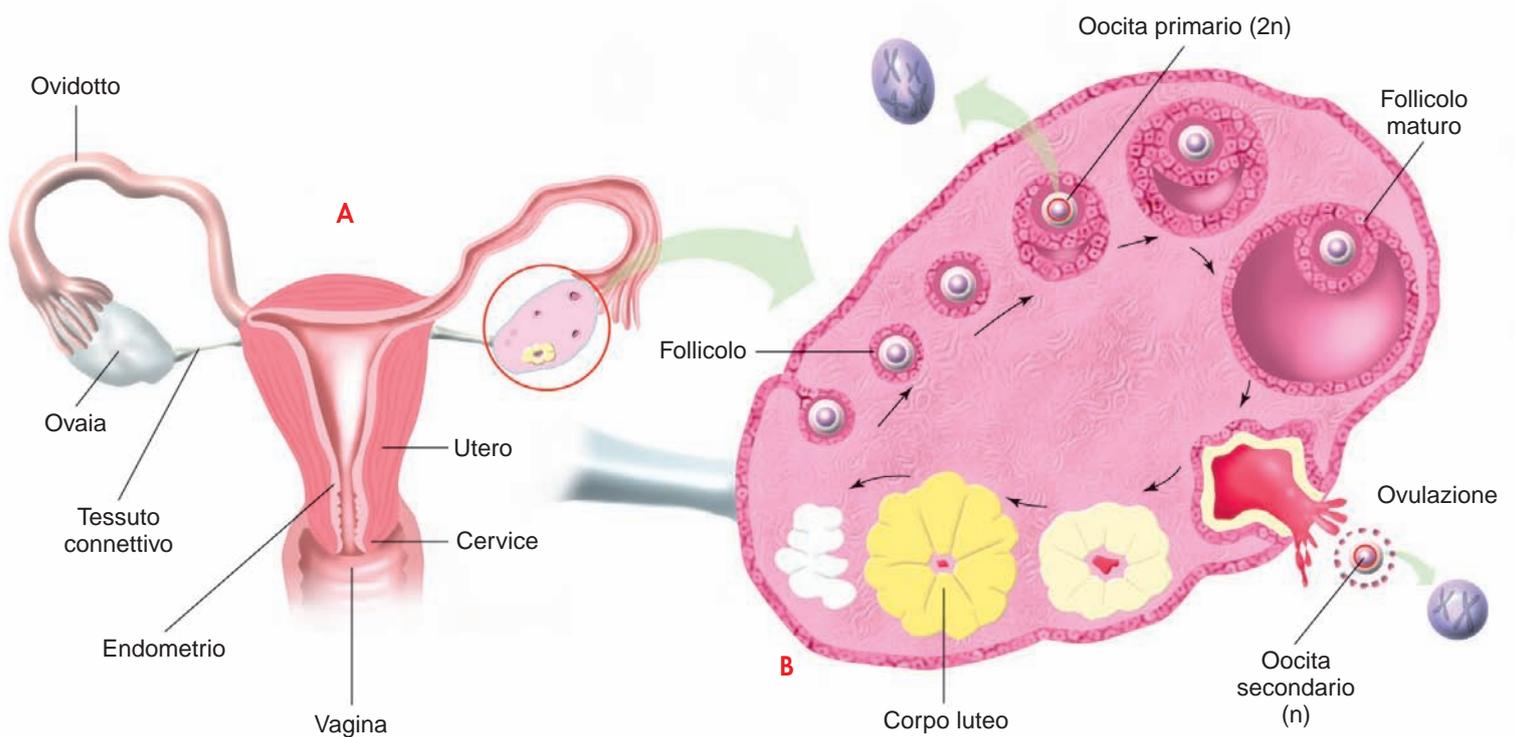
Schema e fotografia di uno spermatozoo umano. La testa dello spermatozoo è costituita quasi interamente dal nucleo della cellula ed è ricoperta da un cappuccio, l'acrosoma; questo contiene gli enzimi che, al momento della fecondazione, facilitano l'ingresso dello spermatozoo nella cellula uovo (il gamete femminile).



Struttura microscopica dell'apparato genitale maschile. In basso, schema della spermatogenesi. Particolari cellule della membrana basale dei tubuli seminiferi, gli spermatogoni, si moltiplicano per mitosi e si differenziano in spermatociti primari; questi, dopo meiosi e due successive divisioni, producono ciascuno quattro spermatozoi (i gameti maschili). Le cellule del Sertoli forniscono nutrimento.



Sezione di un ovulo.
(a) nucleo;
(b) citoplasma;
(c) epitelio follicolare.

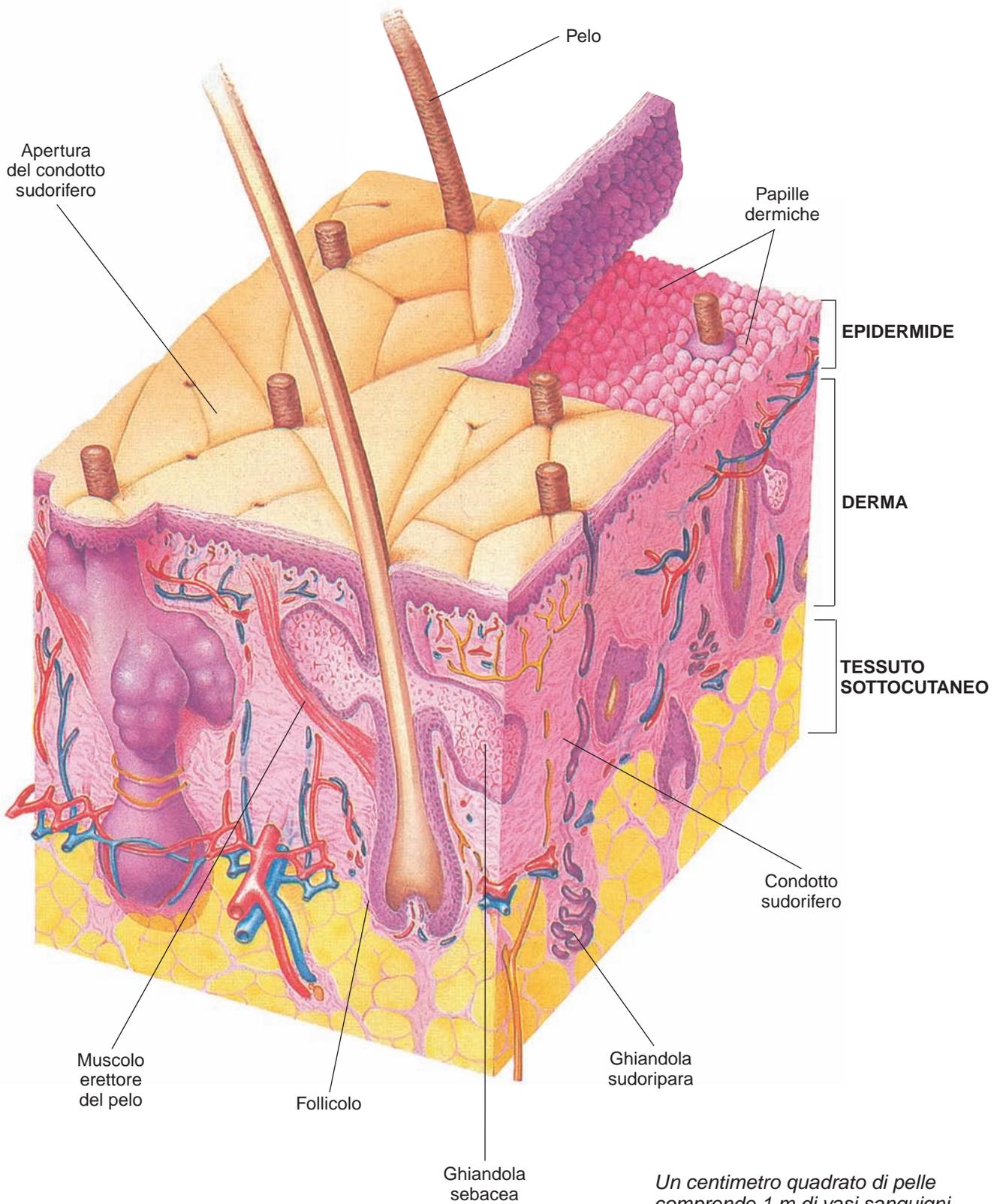


(a) L'apparato riproduttore femminile visto in sezione frontale.

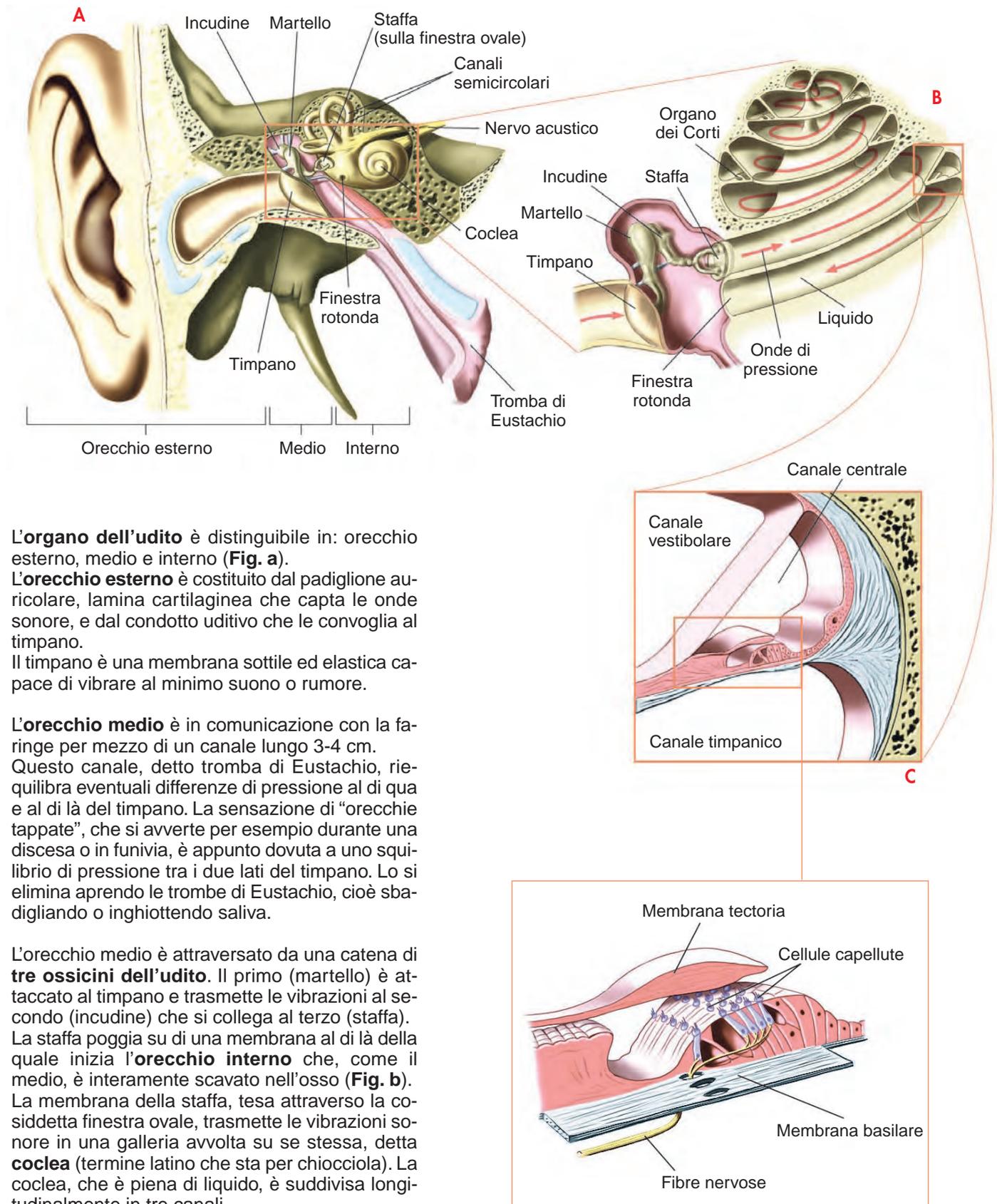
(b) Sezione di ovaia, in cui sono mostrate in successione spaziale le diverse fasi (temporali) della maturazione di un ovulo nell'ovaia (ciclo ovarico). Fin dalla nascita, nelle ovaie vi sono circa 2 milioni di cellule uovo immature (oociti primari), bloccate all'inizio della meiosi (quindi diploidi) e contenute ciascuna in un follicolo. All'inizio del processo di maturazione, il follicolo cresce e matura; si completa la meiosi dell'oocita, che diventa un oocita secondario (la cellula uovo aploide); il follicolo si rompe e libera l'oocita (ovulazione). Da quanto rimane del follicolo si forma il corpo luteo; se non vi è fecondazione, il corpo luteo degenera.



*Protegge i tessuti sottostanti.
Regola la traspirazione e la temperatura.
Escreta alcune sostanze nocive.
Recepisce gli stimoli esterni.*



Un centimetro quadrato di pelle comprende 1 m di vasi sanguigni, da 10 a 200 peli, circa 150 ghiandole sudoripare, 20 recettori della pressione, 2 del caldo, 13 del freddo e 200 terminazioni nervose per il dolore.



L'organo dell'udito è distinguibile in: orecchio esterno, medio e interno (Fig. a).

L'orecchio esterno è costituito dal padiglione auricolare, lamina cartilaginea che capta le onde sonore, e dal condotto uditivo che le convoglia al timpano.

Il timpano è una membrana sottile ed elastica capace di vibrare al minimo suono o rumore.

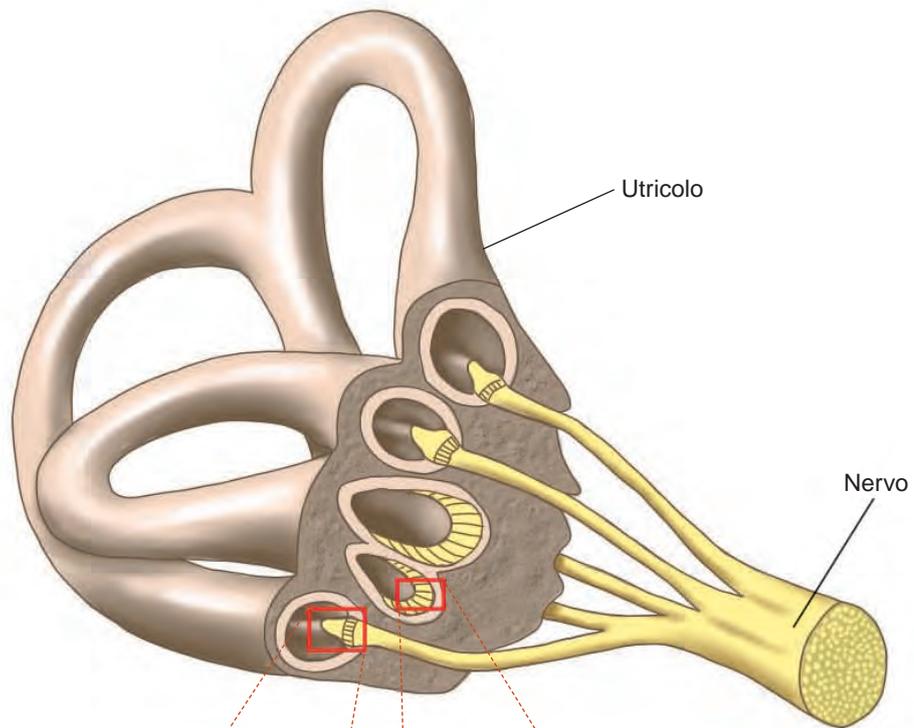
L'orecchio medio è in comunicazione con la faringe per mezzo di un canale lungo 3-4 cm. Questo canale, detto tromba di Eustachio, riequilibra eventuali differenze di pressione al di qua e al di là del timpano. La sensazione di "orecchie tappate", che si avverte per esempio durante una discesa o in funivia, è appunto dovuta a uno squilibrio di pressione tra i due lati del timpano. Lo si elimina aprendo le trombe di Eustachio, cioè sbadigliando o inghiottendo saliva.

L'orecchio medio è attraversato da una catena di tre ossicini dell'udito. Il primo (martello) è attaccato al timpano e trasmette le vibrazioni al secondo (incudine) che si collega al terzo (staffa). La staffa poggia su di una membrana al di là della quale inizia l'orecchio interno che, come il medio, è interamente scavato nell'osso (Fig. b). La membrana della staffa, tesa attraverso la cosiddetta finestra ovale, trasmette le vibrazioni sonore in una galleria avvolta su se stessa, detta coclea (termine latino che sta per chiocciola). La coclea, che è piena di liquido, è suddivisa longitudinalmente in tre canali.

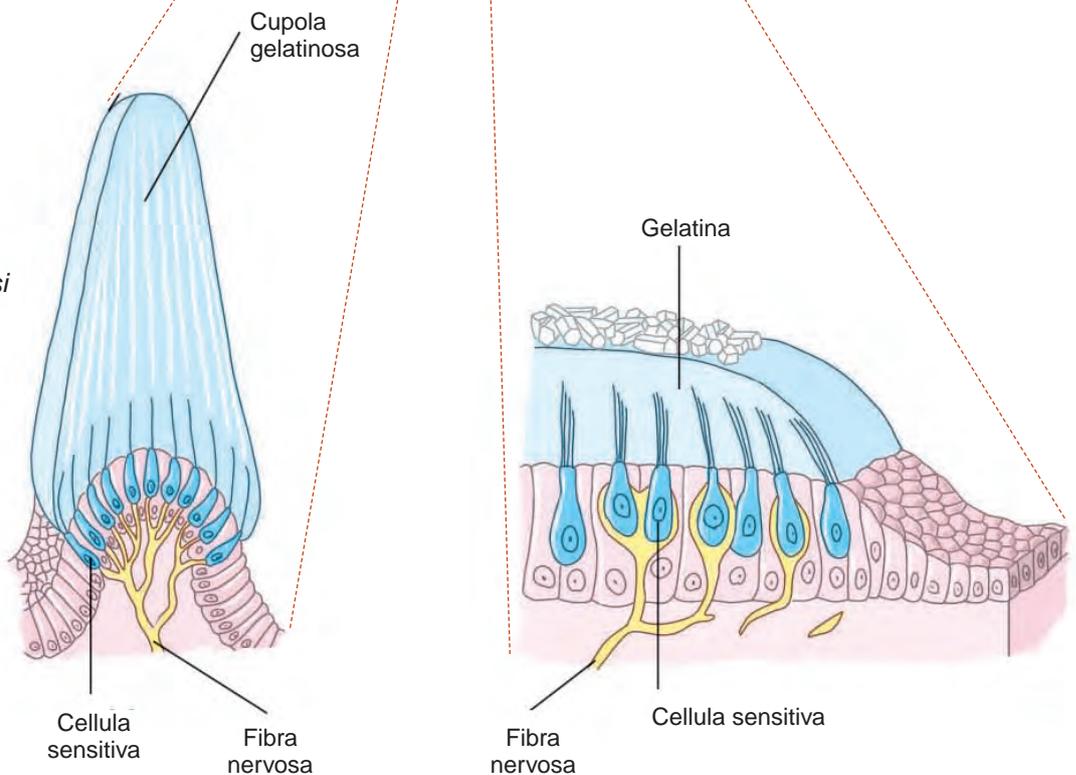
Particolarmente importante è quello centrale perché sul suo pavimento, o membrana basilare, si trovano le cellule recettrici dell'udito (Fig. c, d).

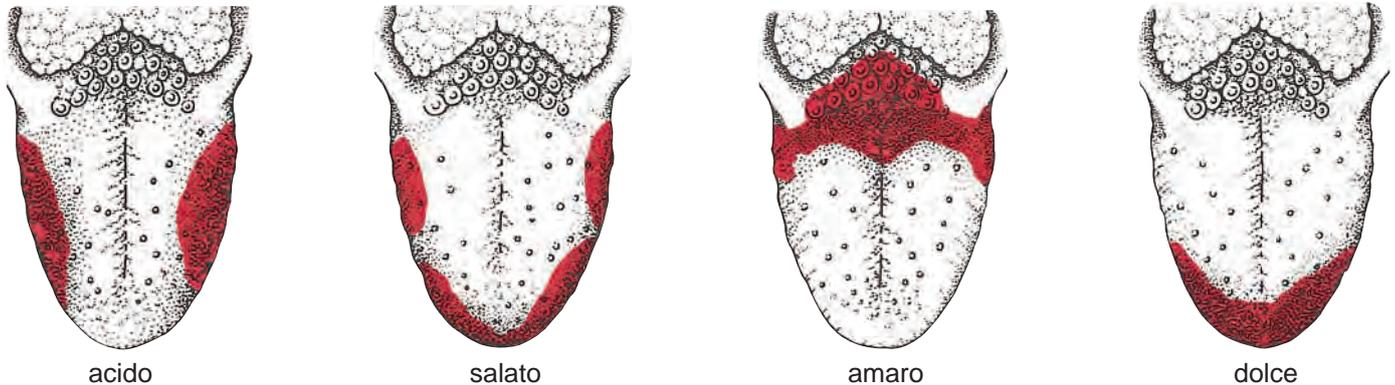
L'organo dell'udito (collocato nell'osso temporale) rappresentato a ingrandimenti successivi.

Detto anche apparato vestibolare, si trova nel labirinto (escavazione dell'osso dell'orecchio interno), dietro alla finestra ovale; è formato dal **sacculo** e l'**utricolo**, due camere piene di liquido (endolinfa), le cui pareti contengono gruppi di cellule sensitive ciliate, ricoperte di materiale gelatinoso con microscopici concrezioni calcaree. L'utricolo è collegato a tre **canali semicircolari**, disposti nelle tre direzioni dello spazio, contenenti un liquido; le cellule sensitive si trovano all'inizio di ogni canale. I movimenti della testa muovono il liquido: lo stimolo meccanico sulle ciglia delle cellule sensitive provoca impulsi che sono raccolti da un ramo del nervo acustico, perciò detto anche statoacustico.



L'utricolo ci informa sulla posizione della testa, i canali semicircolari sui movimenti di rotazione. Quando giriamo velocemente su noi stessi per poi fermarci di colpo, queste cellule ci trasmettono le vertigini perché vengono "ingannate" dall'inerzia del liquido dei canali semicircolari.



Localizzazione dei recettori del gusto

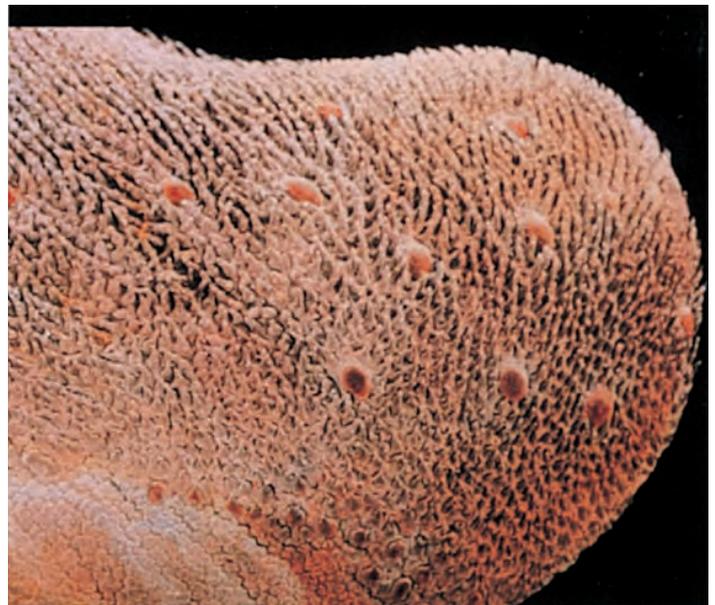
I **recettori del gusto** sono cellule gustative organizzate in **papille** a forma di calice o di bottone. Vivono soltanto una decina di giorni e sono quindi soggette ad un rinnovamento continuo.

Le cellule del gusto non si prolungano fino al cervello, ma si collegano con cellule nervose.

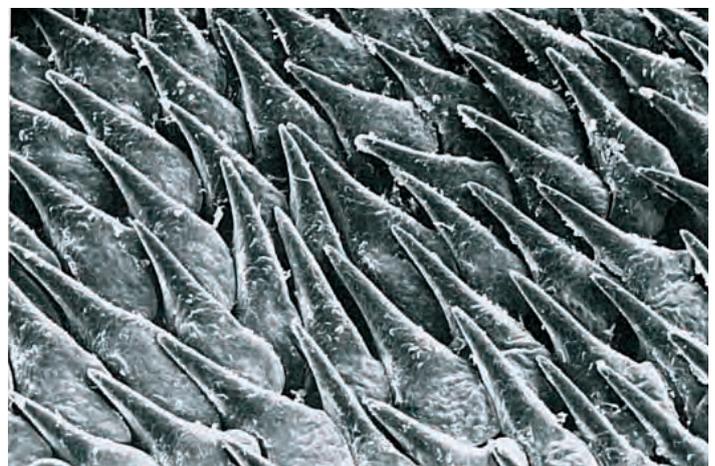
L'uomo è in grado di percepire solamente 4 gusti: dolce, amaro, acido e salato. I recettori sono situati sulla lingua in modo che a ogni gusto corrisponda un'area specializzata (per esempio, la punta della lingua è sensibile al dolce, mentre la base sente l'amaro).

Negli anziani i recettori sono meno efficienti e questo spiega il fatto che, con l'età, si preferiscano piatti sempre più salati, acidi e piccanti.

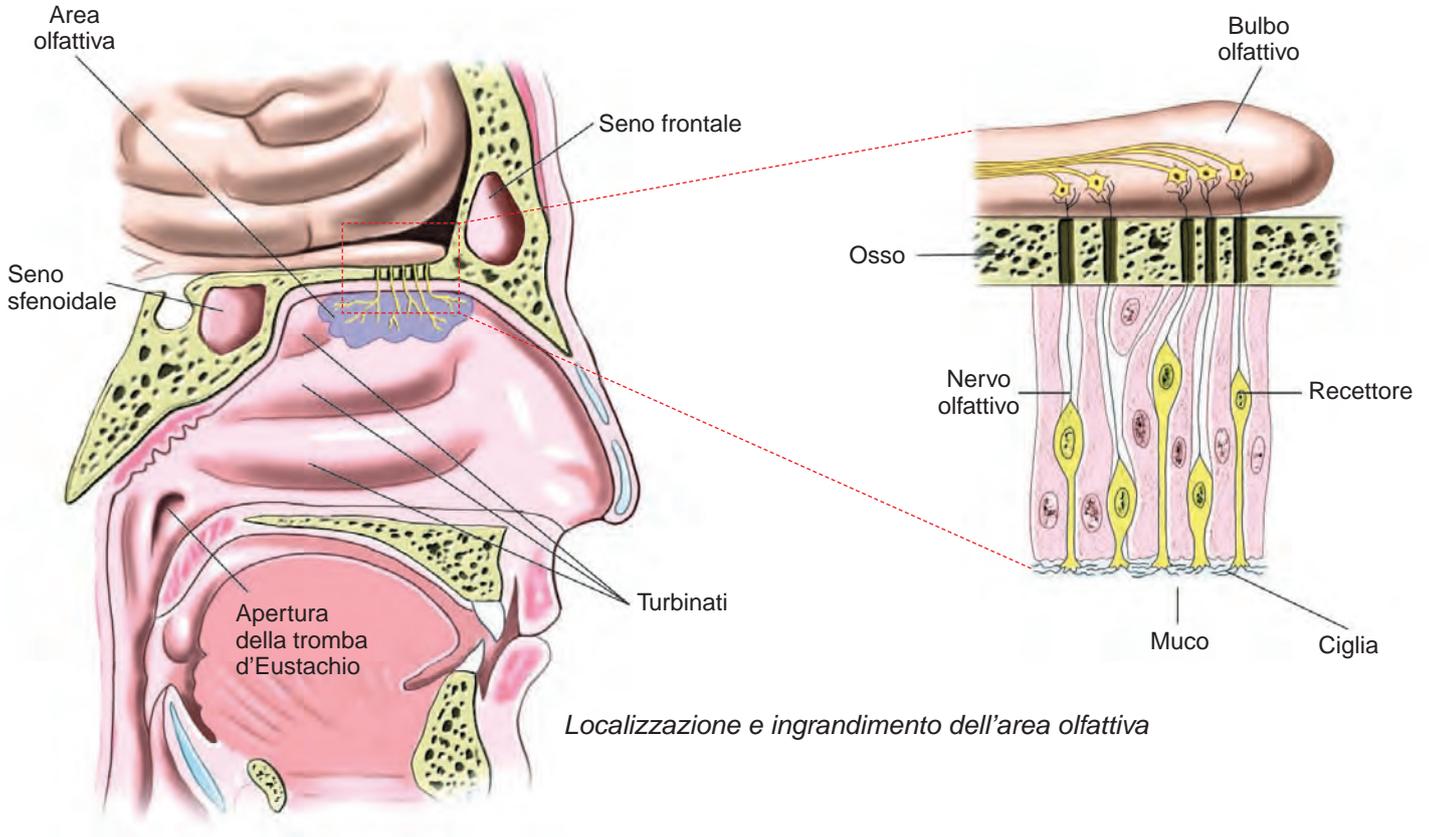
Ciò che sentiamo come "gusto" di un cibo è dato da un insieme di sensazioni complesse. Nell'apprezzamento del cibo giocano infatti molti fattori: oltre ai segnali gustativi e olfattivi, importano anche la sua consistenza, la pastosità, la temperatura, il colore e le sensazioni tattili. Tutto questo ci permette di "sentire" un cibo anche come farinoso, oleoso, secco, piccante, irritante, astringente, metallico ecc.



Superficie della lingua umana.

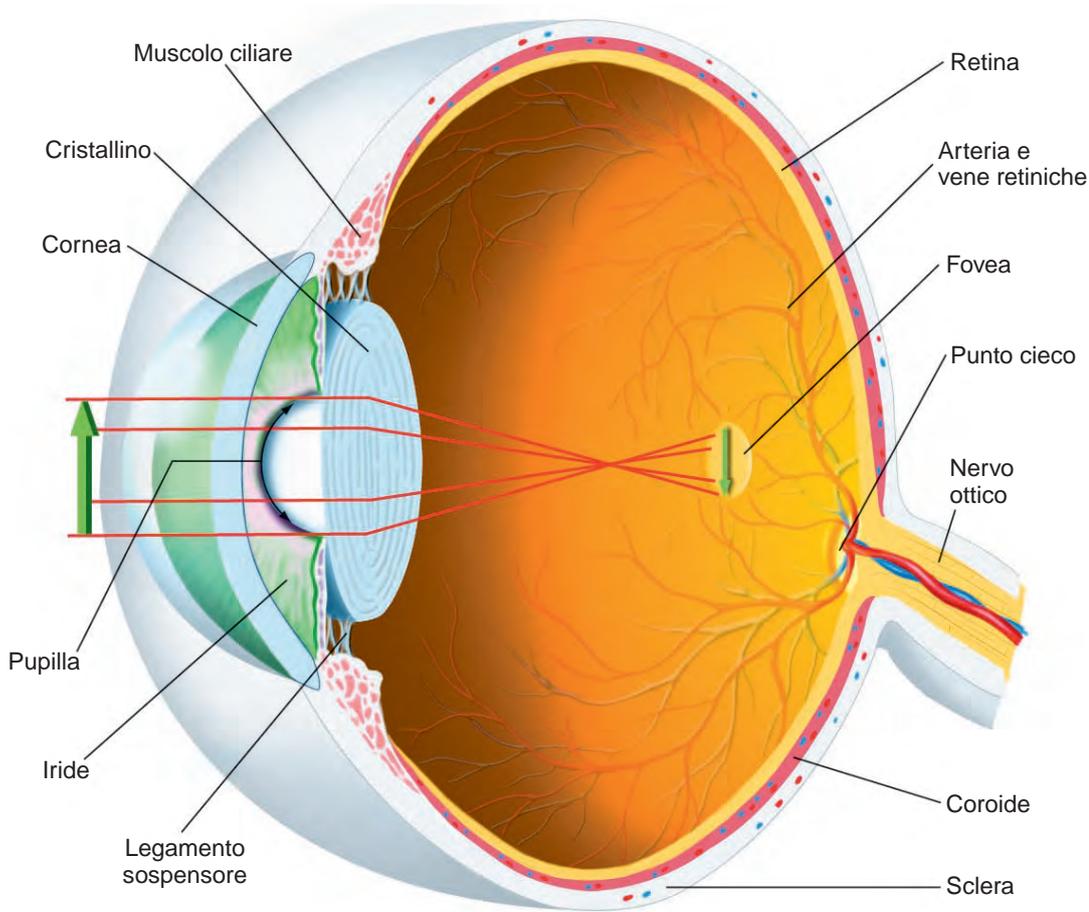


Papille gustative al microscopio elettronico.

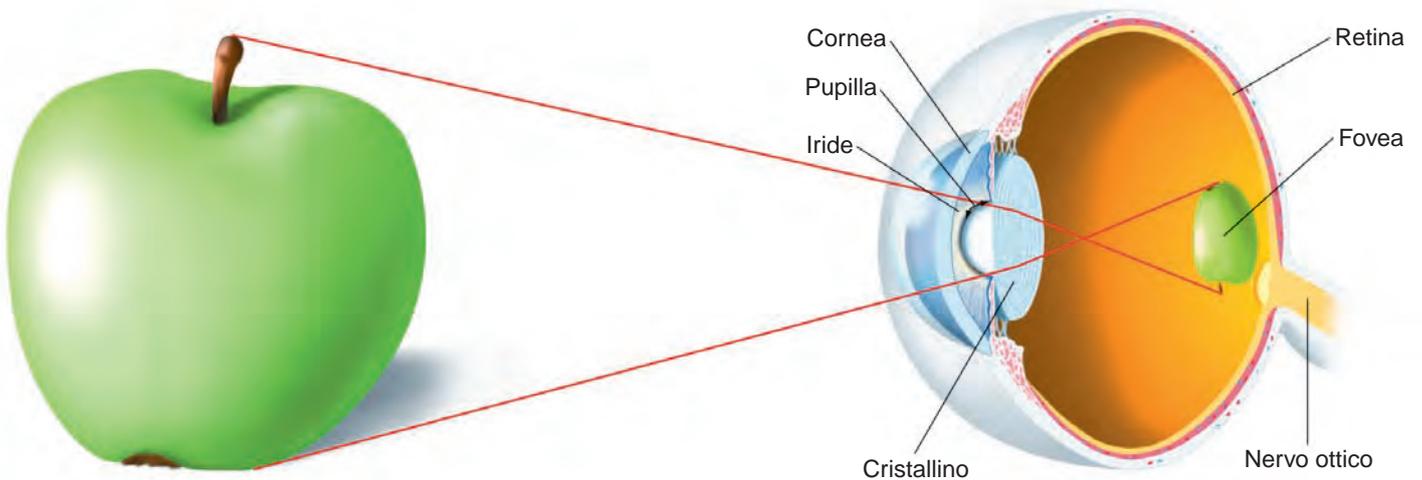


Molte sostanze liquide o solide (si pensi, per esempio, all'alcol o alla naftalina) liberano nell'aria una certa quantità di molecole. Alcune vengono ispirate nella cavità nasale, sulla cui volta entrano in contatto con un'area olfattiva del diametro di poco più di 2 cm.

Tale area comprende 10 milioni di cellule sensitive del **nervo olfattorio** (nervo cranico del primo paio) le cui terminazioni sono immerse nel muco della cavità nasale. Le molecole delle sostanze odorose si sciolgono nello straterello mucoso e raggiungono la membrana delle cellule olfattive. L'impulso che ne deriva viene convogliato direttamente al cervello, attraverso i fori di una lamina ossea.



Occhio in sezione sagittale. Il punto cieco, che corrisponde alla zona di confluenza delle fibre, è privo di terminazioni sensibili e pertanto non percepisce la luce.



L'occhio è paragonabile a una macchina fotografica provvista di vetro di protezione (cornea), apertura (pupilla), diaframma (iride), obiettivo (cristallino) e pellicola (retina). Il nostro occhio aggiusta il fuoco variando la curvatura della lente. Sia la messa a fuoco (cristallino) che la regolazione della luce in entrata (iride) sono basate su riflessi automatici indipendenti dalla volontà.

La luce colpisce i recettori (coni e bastoncelli) dopo aver attraversato le altre cellule della retina.

