

ZANICHELLI

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

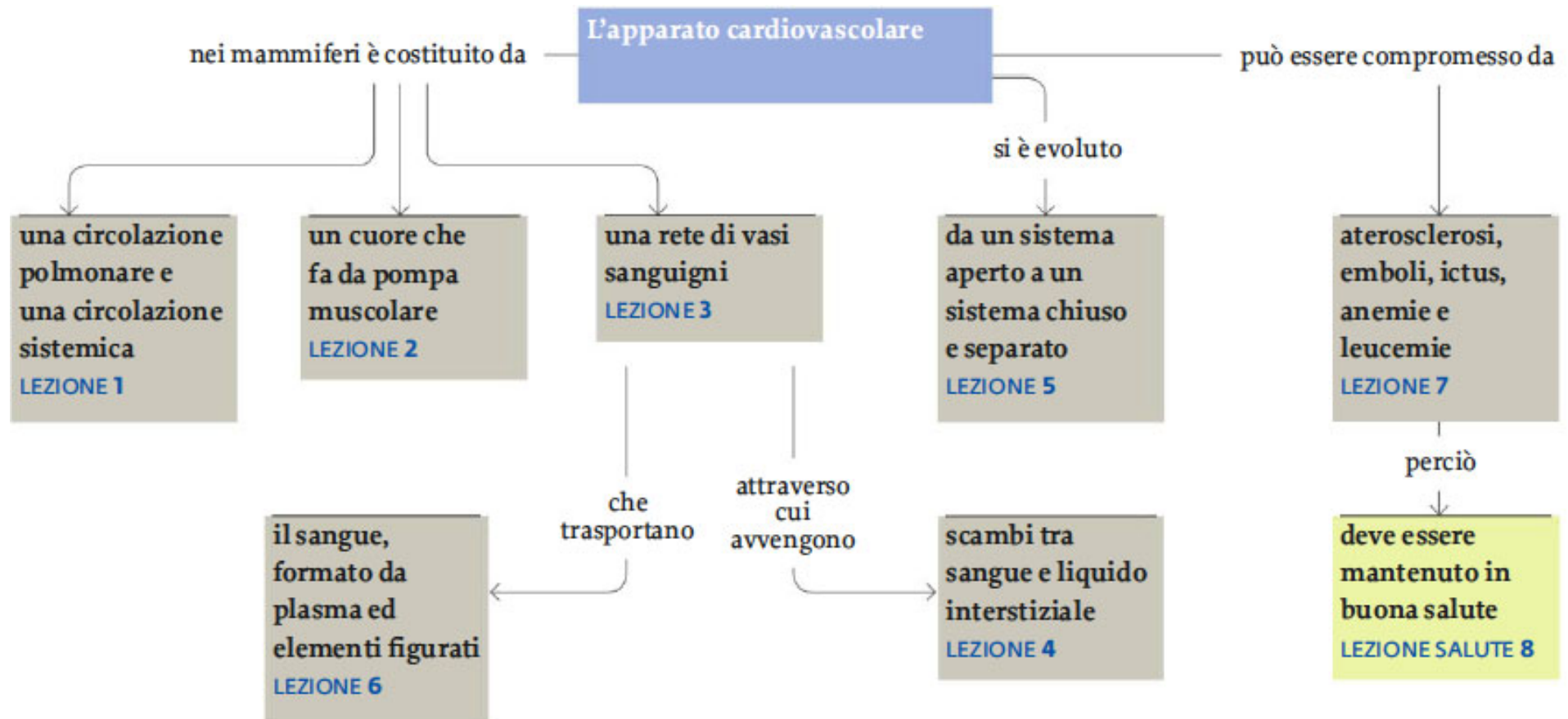
La nuova biologia.blu

Seconda edizione

Capitolo C2

La circolazione sanguigna

Temi del capitolo



1. L'apparato cardiovascolare /1

L'**apparato cardiovascolare** dei mammiferi è costituito da un sistema chiuso di **vasi**, organizzato in due circuiti separati, e un **cuore**.

I vasi comprendono **arterie**, **vene** e **capillari**.

I due circuiti sono la **circolazione polmonare** e quella **sistemica**.

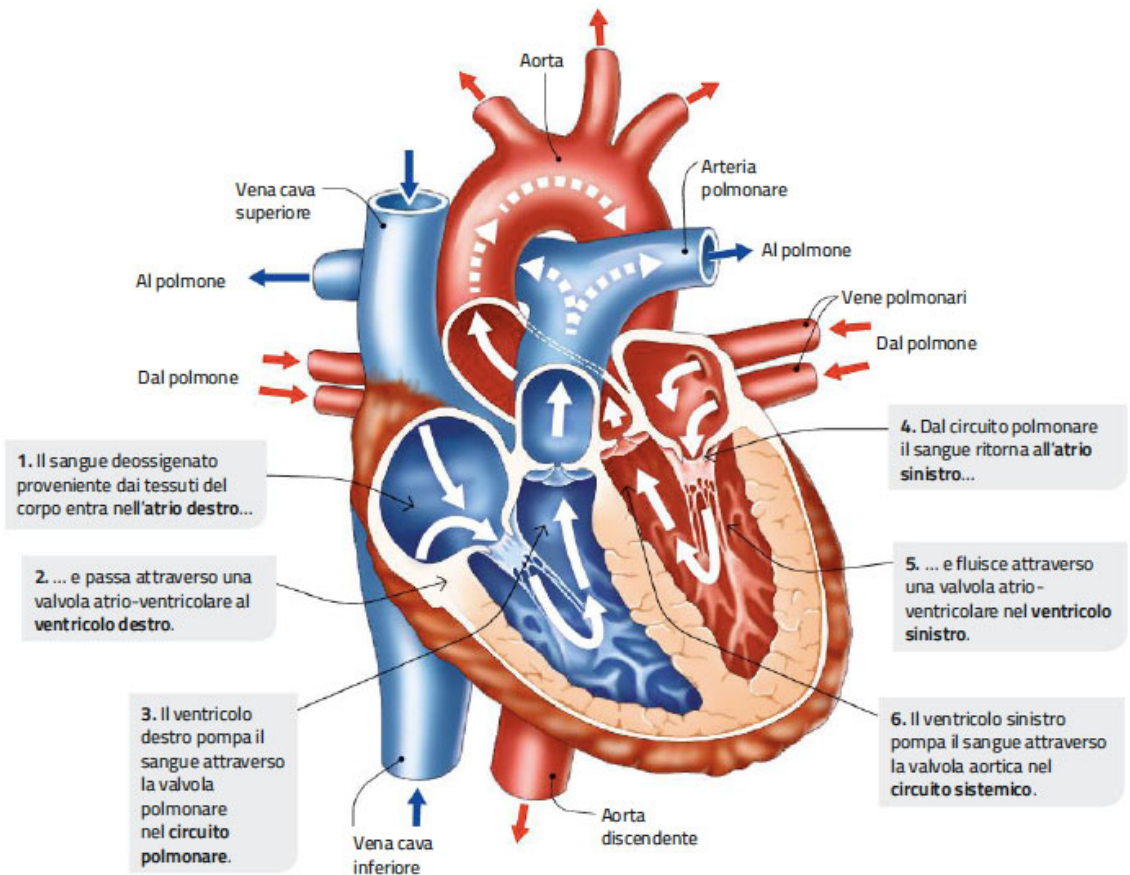


1. L'apparato cardiovascolare /2

Il **cuore** è un organo muscolare cavo, diviso in due **atri** e due **ventricoli**.

Nel cuore sono presenti quattro valvole:

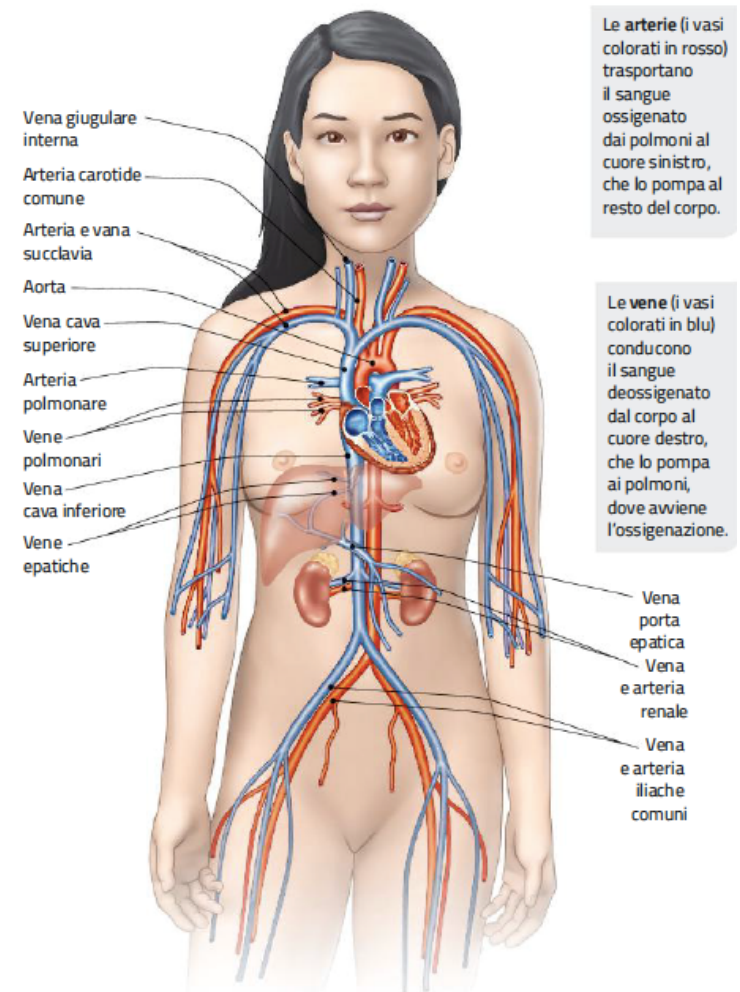
- due valvole atrio-ventricolari;
- due valvole semilunari.



1. L'apparato cardiovascolare /3

La **circolazione polmonare** inizia nel ventricolo destro con le arterie polmonari (o tronco polmonare) e termina nell'atrio sinistro con le vene polmonari.

La **circolazione sistemica** parte dal ventricolo sinistro con l'aorta e si conclude nell'atrio destro con le vene cave.



Rispondi

1. Quali sono i due circuiti distinti che caratterizzano l'apparato cardiovascolare dei mammiferi?
2. Qual è il vantaggio di avere un cuore diviso in quattro camere distinte?
3. Dove si trovano le valvole semilunari?

Scegli le parole

1. Piccoli vasi chiamati **venule** / **arteriole** drenano i letti capillari e si uniscono insieme a formare le vene.
2. Il sangue **deossigenato** / **ossigenato** proveniente dai tessuti del corpo entra nell'atrio destro / sinistro.

Ora tocca a te

Immagina di dover dare istruzioni precise a una cellula del sangue che deve percorrere l'intero tragitto della circolazione sanguigna.

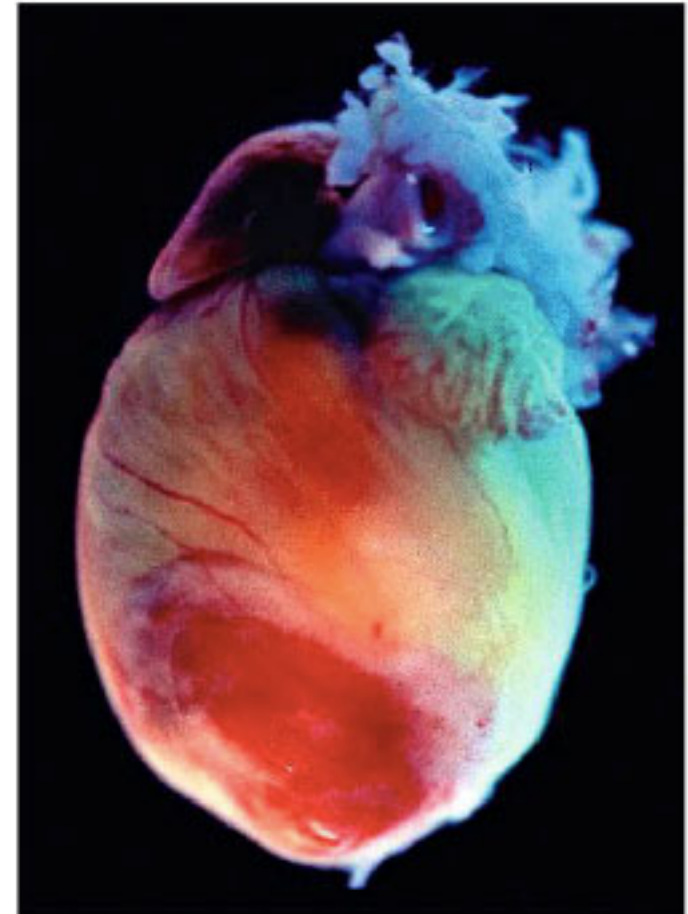
Parti dall'atrio sinistro e scrivi una lista numerata con gli spostamenti da compiere per ritornare al punto di partenza.

2. L'attività del cuore /1

L'anatomia del cuore è strettamente legata alla funzione che svolge.

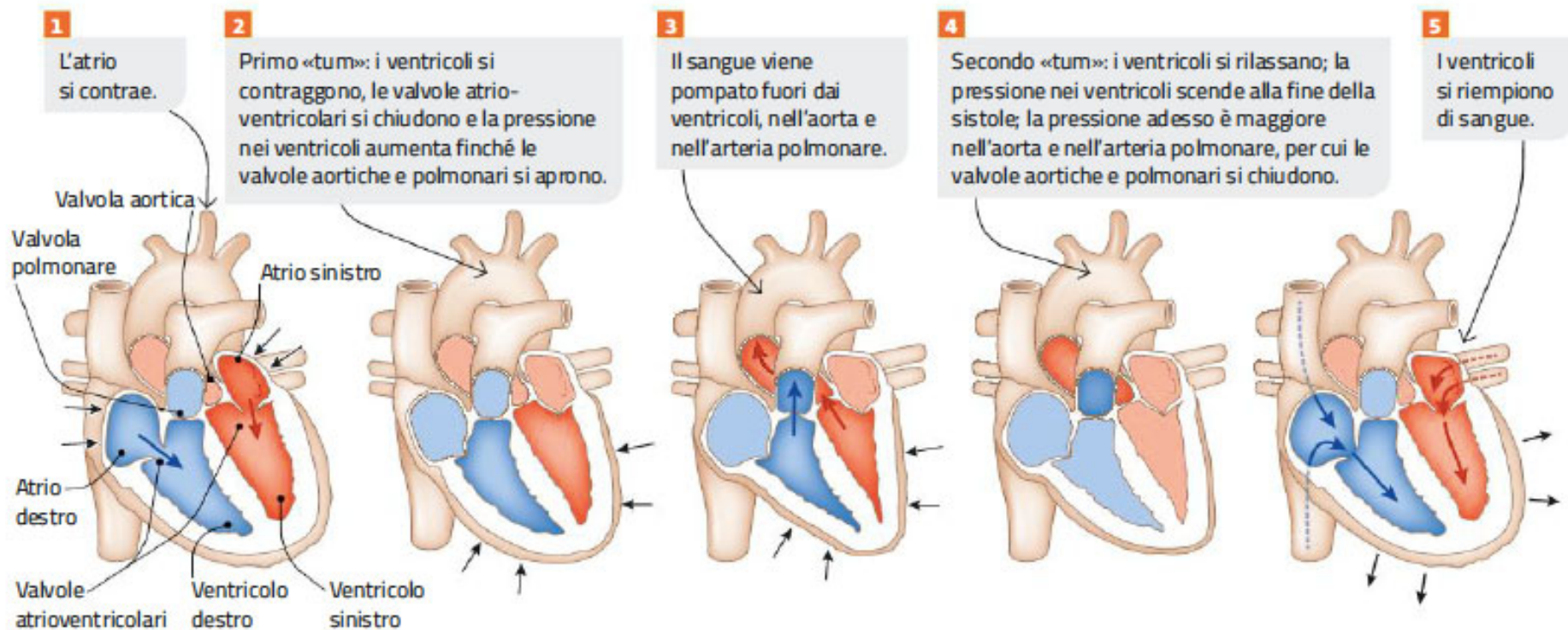
È un organo cavo la cui parete è formata da tre strati:

- l'endocardio;
- il miocardio;
- l'epicardio.



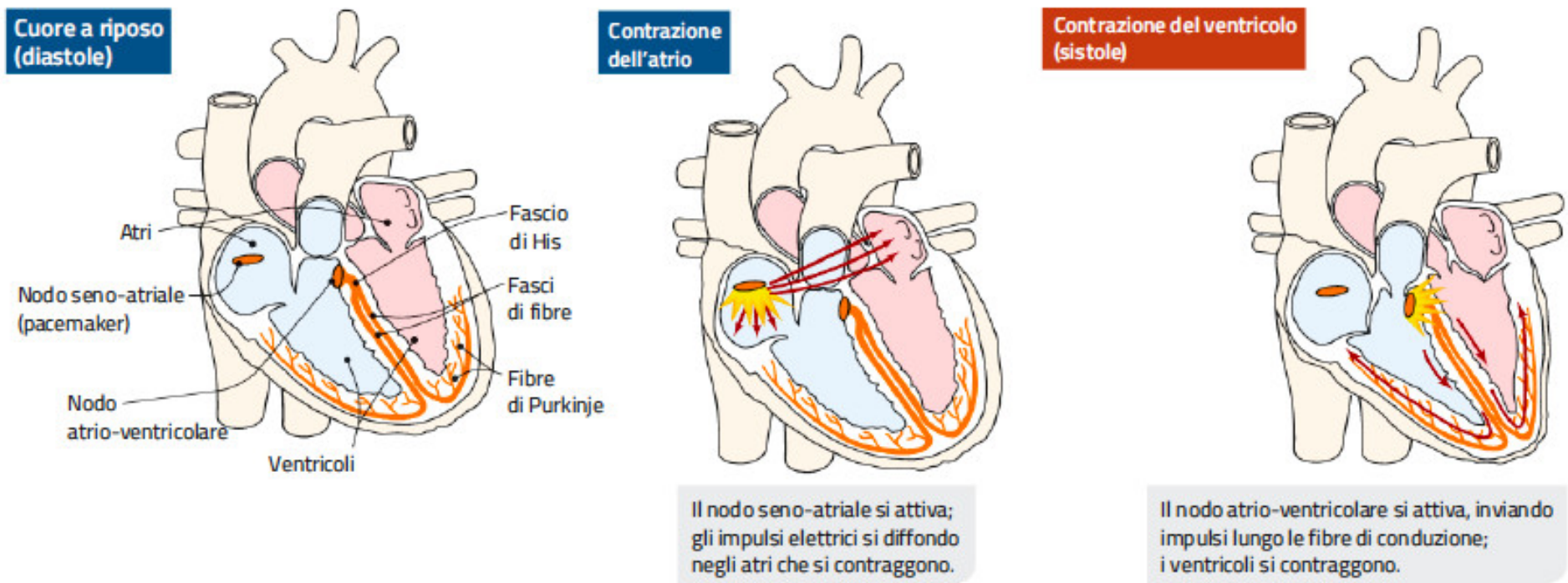
2. L'attività del cuore /2

Il **ciclo cardiaco** è l'insieme di sistole e di diastole degli atri e dei ventricoli, che hanno la funzione di spingere il sangue nei due circuiti.



2. L'attività del cuore /3

Le **cellule pacemaker** situate nel nodo seno-atriale del cuore producono autonomamente gli impulsi elettrici che avviano il battito cardiaco.



Rispondi

1. Che cos'è l'endocardio?
2. Da quale strato è costituita la struttura vera e propria della parete del cuore?
3. Da che cosa è formato un ciclo cardiaco?

Scegli le parole

1. La fase di contrazione del ciclo cardiaco è detta **diastole / sistole**.
2. Il numero di battiti cardiaci al minuto è detto **frequenza / gittata** cardiaca.

Ora tocca a te

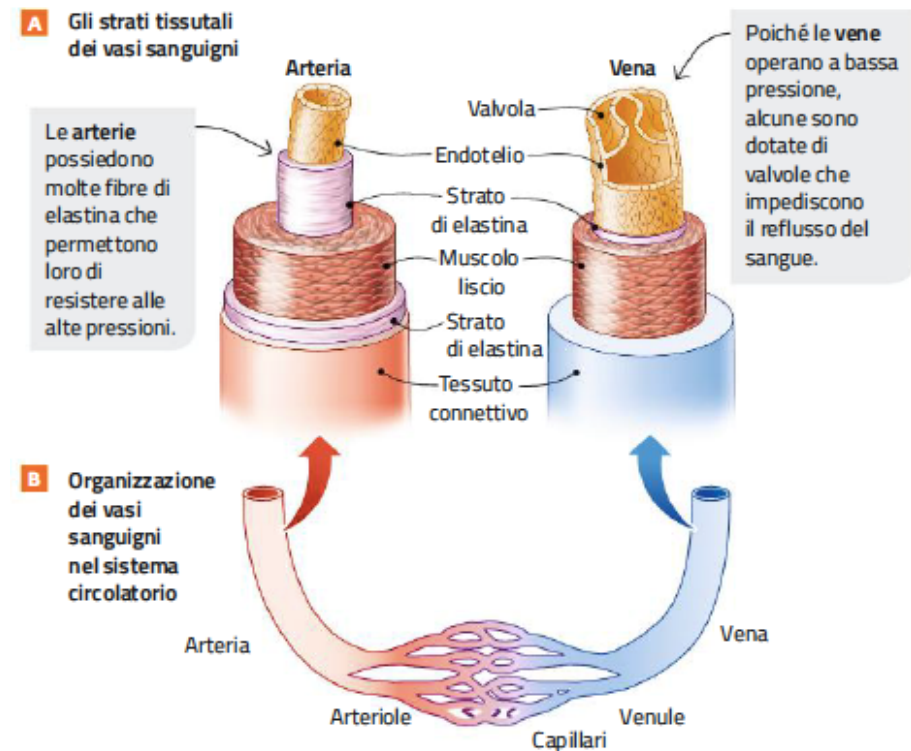
Cerca informazioni in Rete sul pacemaker artificiale, scopri come funziona e chi è stato il primo paziente a dipendere da questo dispositivo. Scrivi una scheda di 5000 battute.

3. I vasi sanguigni /1

La funzione delle **arterie** è quella di trasportare il sangue dal cuore a tutti i tessuti.

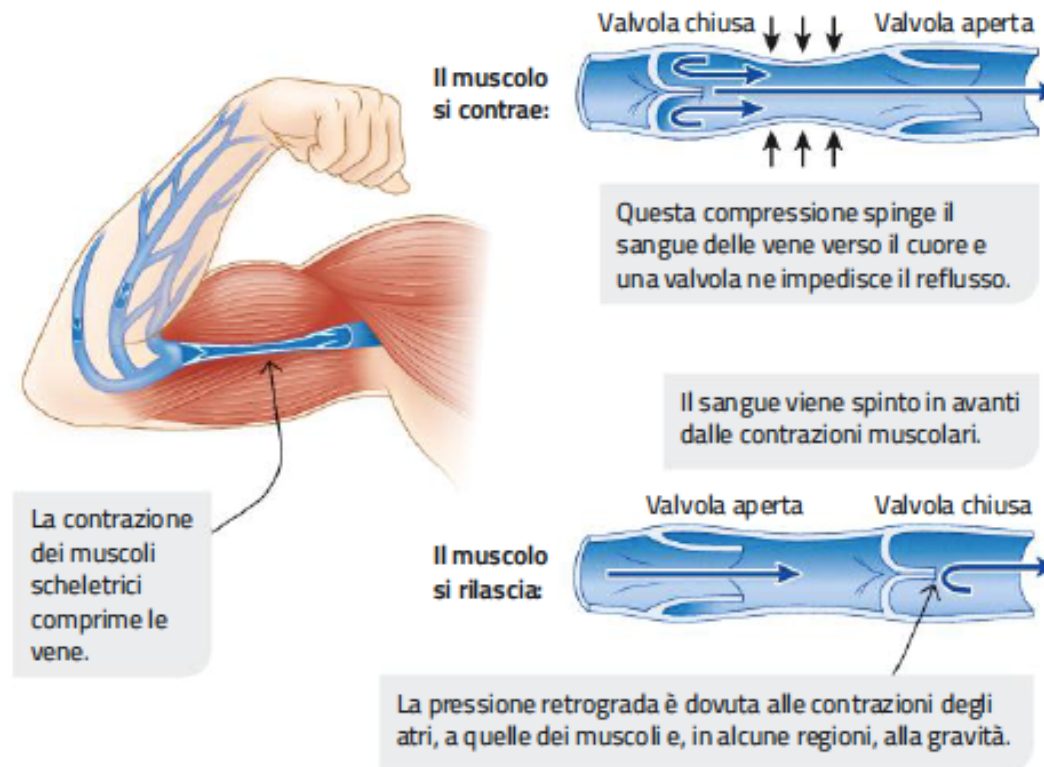
Per questo le pareti sono spesse e ricche di elastina.

La fitta rete di **capillari** scambia le sostanze nutritive con il liquido interstiziale.



3. I vasi sanguigni /2

Le **venule** e le **vene** raccolgono il sangue dai capillari e lo portano al cuore grazie a contrazioni muscolari e valvole a nido di rondine.



Rispondi

1. Qual è la funzione delle arterie e da quale caratteristica anatomica è garantita?
2. Come sono fatte le pareti dei capillari?
3. Che cosa contengono molte delle grandi vene degli arti inferiori e perché?

Scegli le parole

1. Le vene portano il sangue verso i **polmoni / il cuore**.
2. Il flusso sanguigno attraverso le **arterie / vene** che si trovano sopra il livello del cuore è favorito dalla **densità / gravità**.

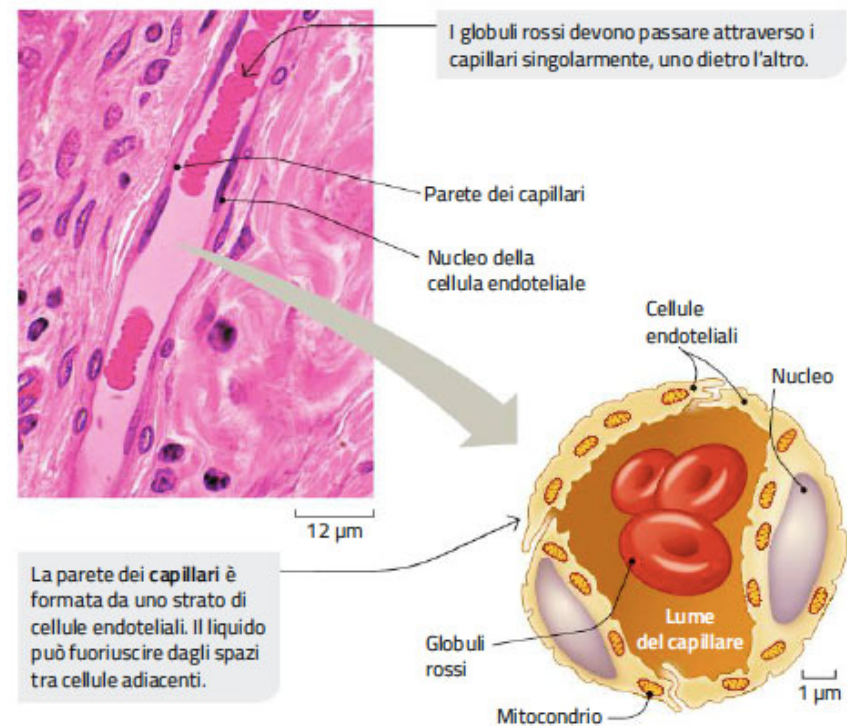
Ora tocca a te

Immagina di dover costruire un modello dei vasi sanguigni: che materiali utilizzeresti per ogni componente della loro struttura per mantenerne la funzione? Per esempio, lo strato di elastina potrebbe essere in gomma.

4. Scambi e regolazione del flusso sanguigno /1

Gli scambi tra il **liquido interstiziale** e il **sangue** avvengono nei capillari con modalità diverse a seconda delle sostanze e del tessuto che attraversano.

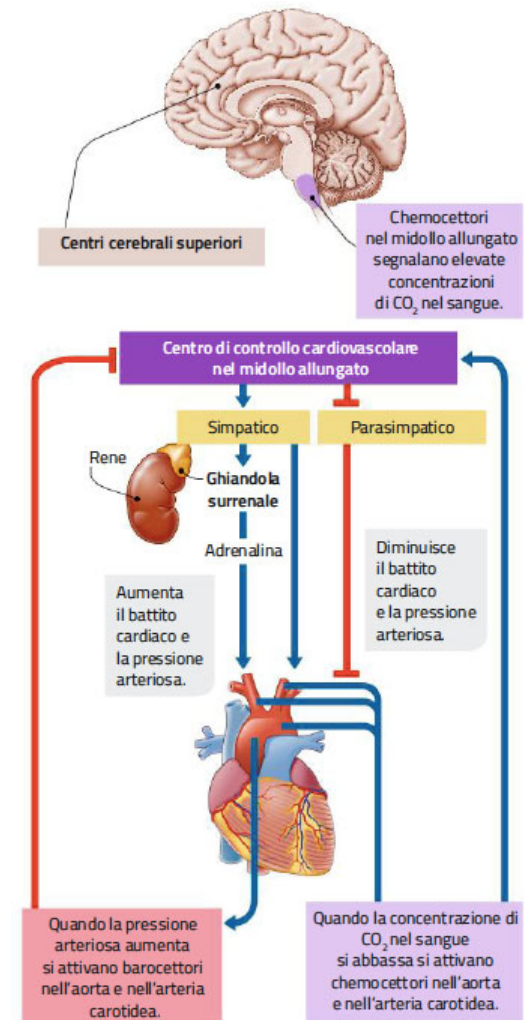
Le **arteriole** sono vasi che regolano la distribuzione del sangue nei letti capillari.



4. Scambi e regolazione del flusso sanguigno /2

La pressione sanguigna e la frequenza cardiaca sono regolate grazie a un **centro di controllo cardiovascolare** situato nel midollo allungato.

Il centro di controllo riceve informazioni da recettori che segnalano i cambiamenti di pressione e di composizione del sangue.



Rispondi

1. Quali sostanze attraversano i capillari?
2. Sono più selettivi i capillari del cervello o quelli del tratto digerente?
3. Come vengono regolate la pressione sanguigna e la frequenza cardiaca?

Scegli le parole

1. L'..... si verifica quando aumenta il rifornimento di sangue e ossigeno a un tessuto.
2. I barocettori sono situati nelle pareti delle **arterie** / **vene** che vanno al cervello.

Ora tocca a te

Trova tre situazioni in cui la frequenza cardiaca aumenta: una fisica, una emotiva e una patologica. Per ognuna di esse descrivi quali potrebbero essere i meccanismi di azione. Aiutati con una ricerca in Rete.

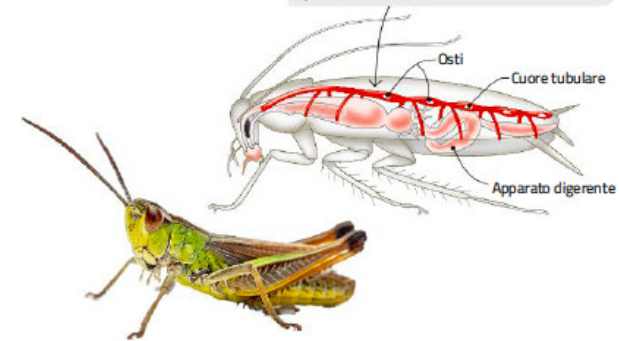
5. I sistemi circolatori negli altri animali /1

Gli animali più semplici, come le spugne, scambiano sostanze direttamente con l'ambiente esterno.

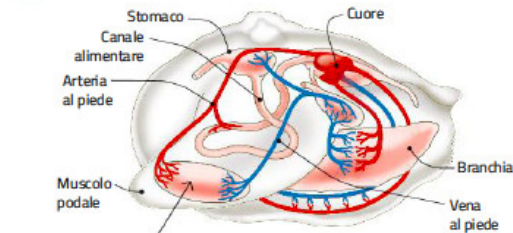
Negli organismi più complessi, invece, compare un sistema circolatorio aperto dotato di un cuore.

A Artropodi

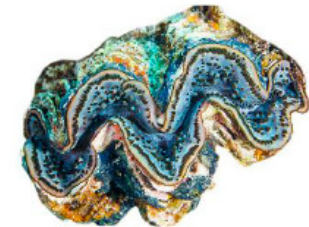
Il fluido extracellulare (emolinfa) degli artropodi filtra nei tessuti ed entra nel cuore attraverso aperture dette osti.



B Molluschi

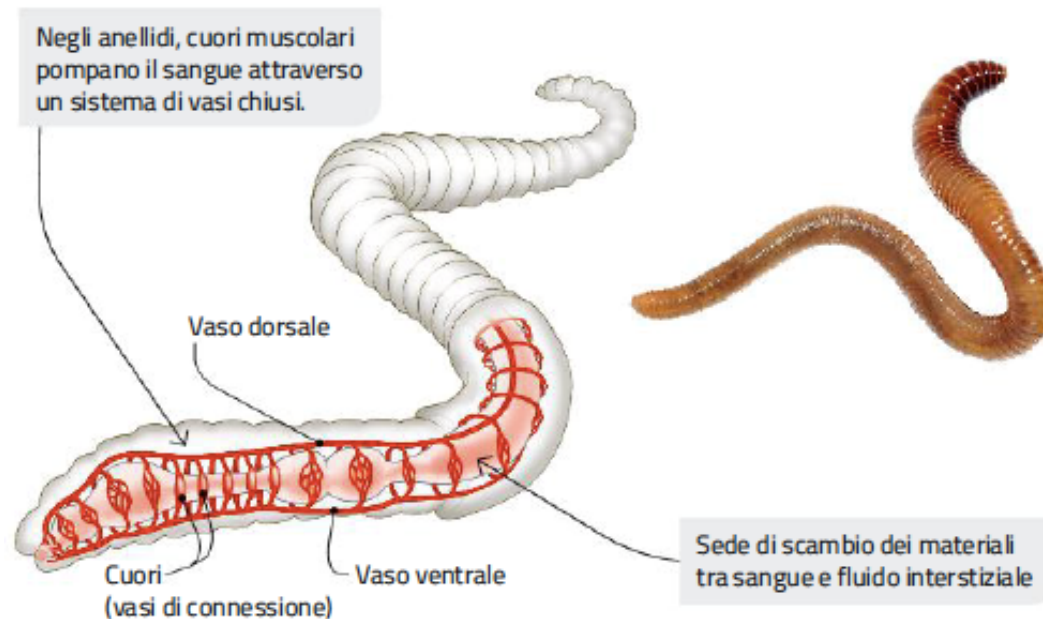


Nei molluschi un sistema di vasi drena gli spazi intercellulari e riporta l'emolinfa al cuore.



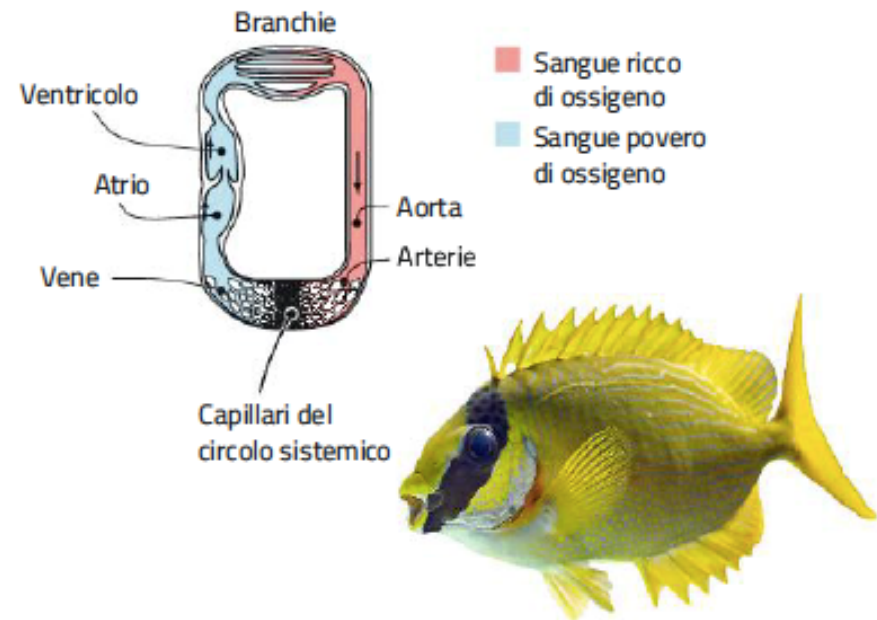
5. I sistemi circolatori negli altri animali /2

Nei **sistemi circolatori chiusi** il liquido circolante non esce mai dai vasi che lo trasportano a tutti i tessuti dell'organismo.



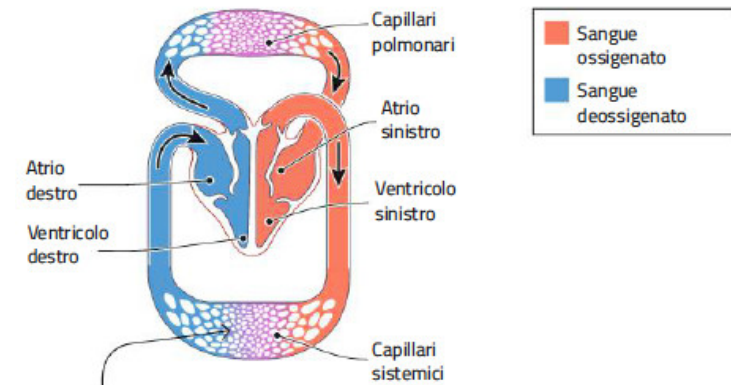
5. I sistemi circolatori negli altri animali /3

Nel **sistema circolatorio dei pesci** inizia la separazione tra il sangue diretto agli organi respiratori e quello che scorre verso il resto del corpo.



5. I sistemi circolatori negli altri animali /4

Il sistema circolatorio dei vertebrati terrestri si è evoluto fino ad arrivare a quello degli uccelli e dei mammiferi, dove le due circolazioni sono completamente separate.



Poiché la richiesta di nutrienti nei mammiferi e negli uccelli è particolarmente elevata, questi animali possiedono una fitta rete di capillari.



Anche mammiferi di taglie molto diverse tra loro possiedono lo stesso sistema circolatorio; quello che cambia è il ritmo del battito cardiaco.

Rispondi

1. Che cosa si intende per sistema circolatorio aperto e quali animali lo possiedono?
2. Come si chiama il liquido presente nel sistema circolatorio degli invertebrati?
3. Qual è la struttura del cuore di un coccodrillo?

Scegli le parole

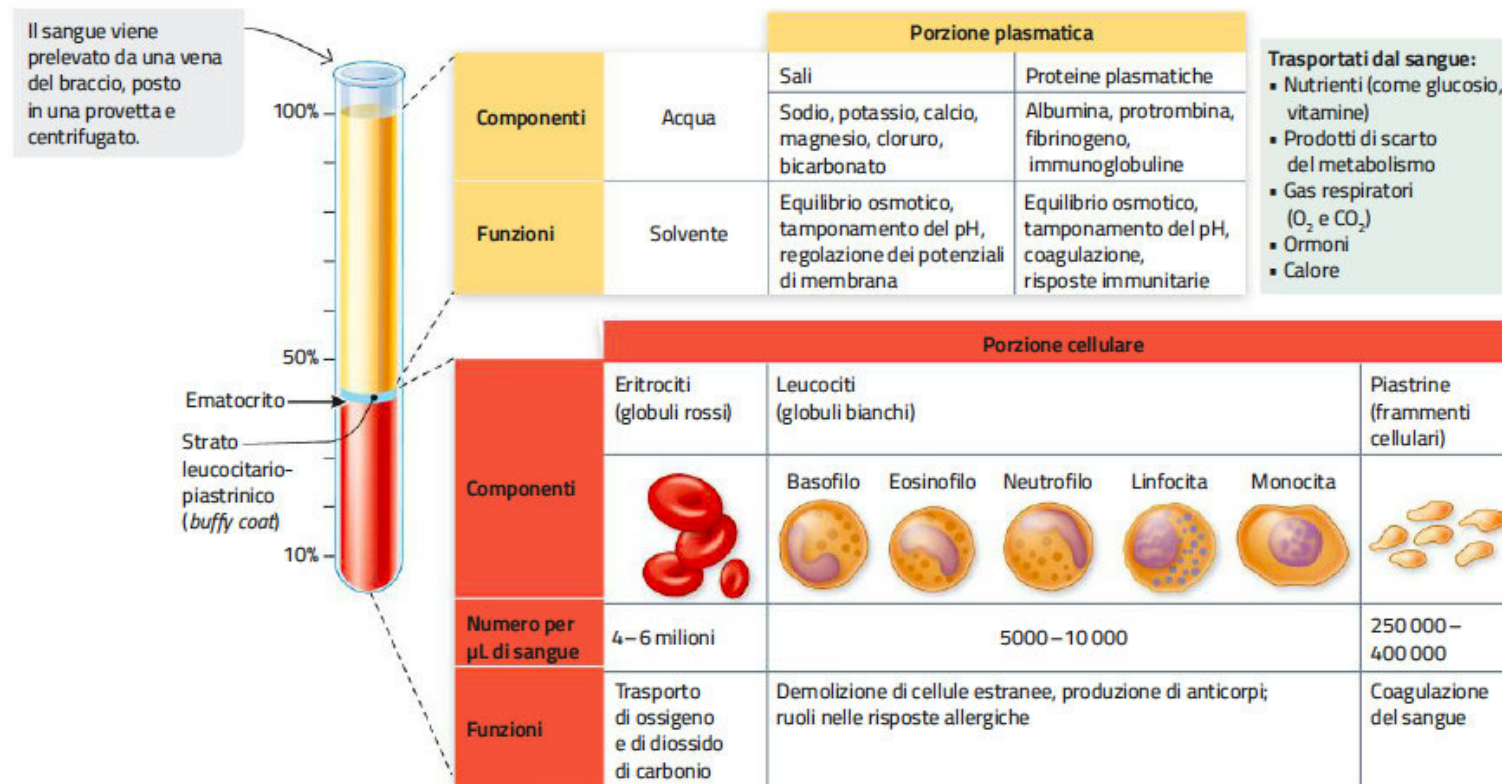
1. In alcuni invertebrati acquatici, le cellule scambiano sostanze grazie a una cavità corporea centrale definita
2. Nei pesci, il sangue che lascia le branchie viene raccolto in un'ampia arteria dorsale: **l'aorta / la carotide**.

Ora tocca a te

Un cuore a quattro camere e un sistema circolatorio chiuso consentono a uccelli e mammiferi di essere «metabolicamente attivi» e di vivere in zone con un clima molto freddo. Spiega in che modo la struttura del sistema circolatorio di questi vertebrati è correlata al loro tasso di attività metabolica.

6. La composizione del sangue /1

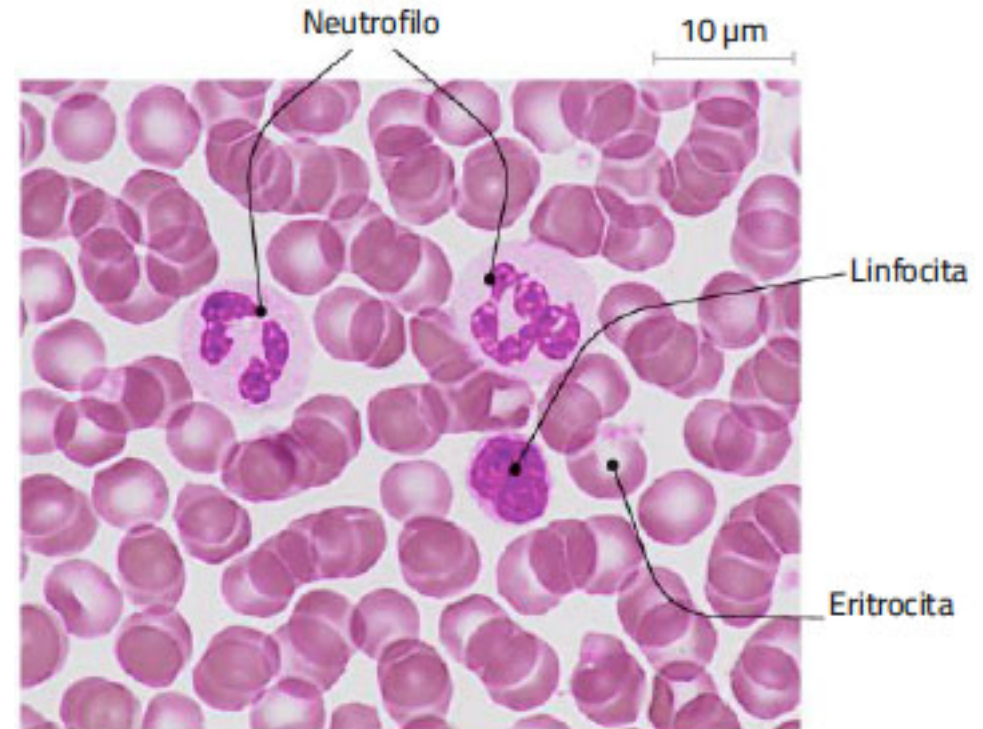
Il **sangue** è una soluzione acquosa in cui si distinguono due componenti: il **plasma** e gli elementi figurati (**eritrociti, leucociti e piastrine**).



6. La composizione del sangue /2

Gli **eritrociti** o globuli rossi sono gli elementi figurati più abbondanti. Contengono emoglobina e nei mammiferi sono privi di nucleo.

La loro principale funzione è quella di trasportare l'O₂ e il CO₂ circolanti nel sangue.



6. La composizione del sangue /3

I diversi **leucociti** o globuli bianchi svolgono ruoli differenti nella difesa dagli agenti patogeni e dai tumori.

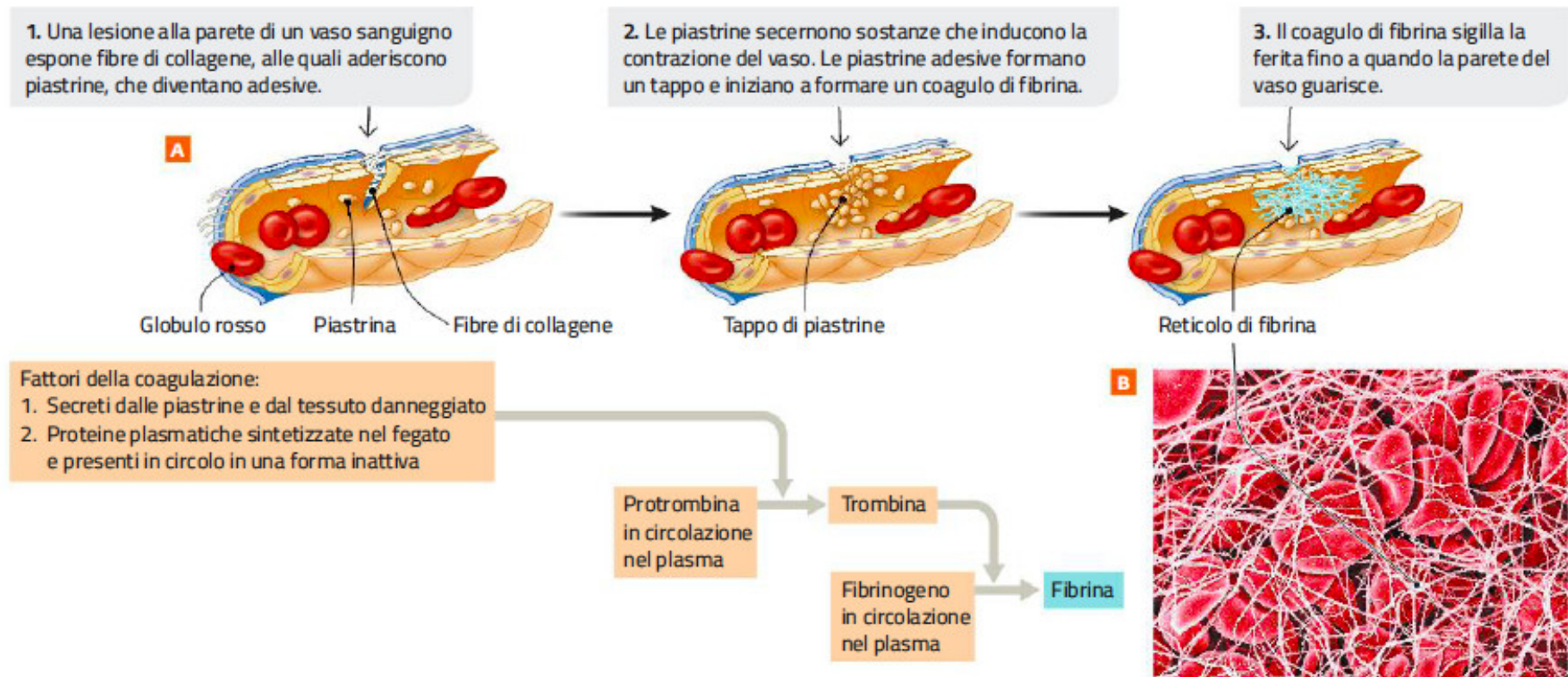
Si distinguono in:

- **granulociti;**
- **linfociti;**
- **monociti.**

I linfociti (B, T e NK) sono coinvolti nella **risposta immunitaria**.

6. La composizione del sangue /4

Le **piastrine** sono frammenti cellulari, che danno inizio alla coagulazione sanguigna.



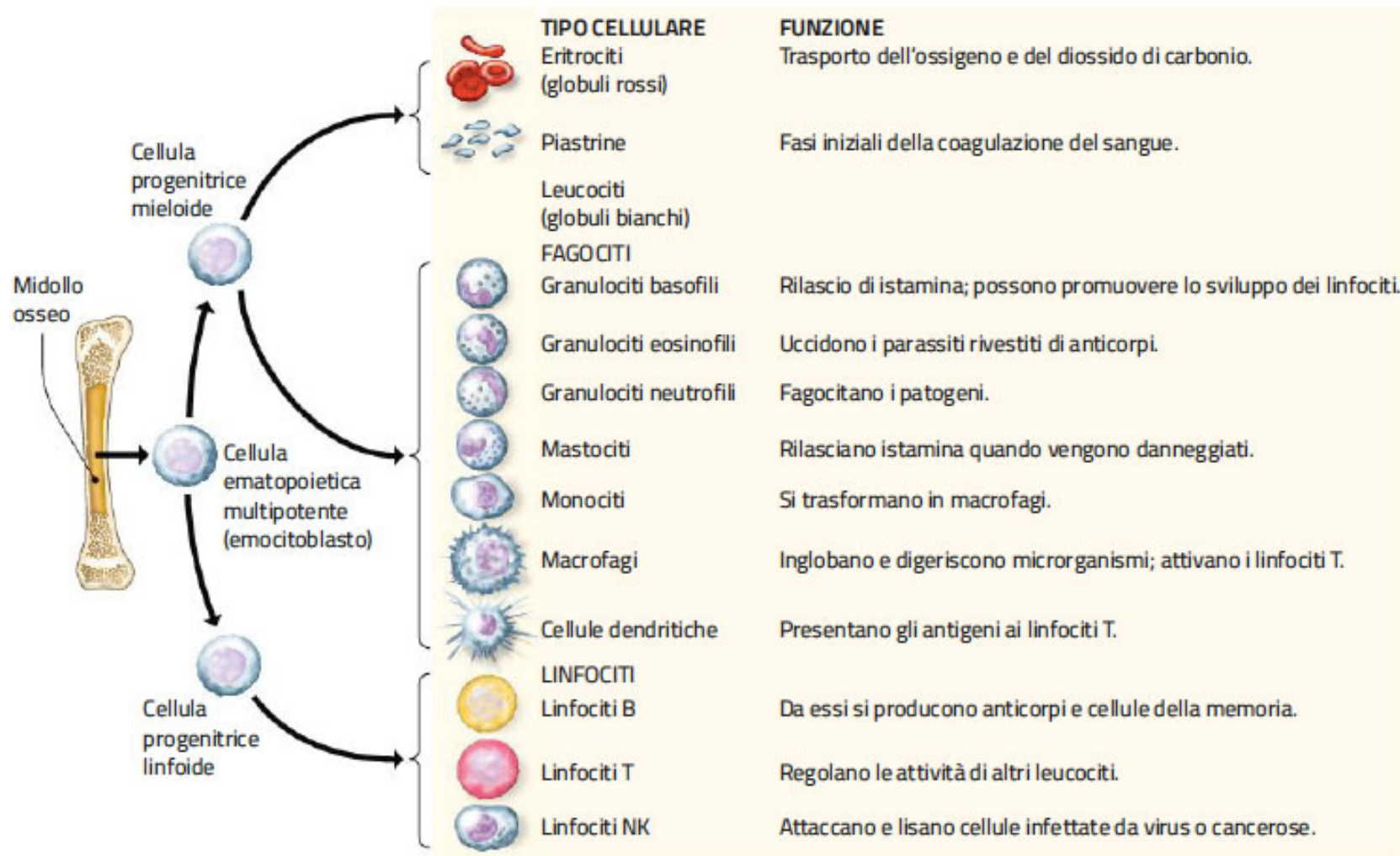
6. La composizione del sangue /5

Il **plasma** è la frazione liquida del sangue.

È formato per circa il 90% di acqua e contiene oltre cento tipi di sostanze, tra cui ioni, O_2 e CO_2 proteine, ormoni, vitamine e prodotti di scarto.

L'**emopoiesi** è il processo che dà origine alle diverse cellule sanguigne così da rimpiazzare quelle che muoiono.

6. La composizione del sangue /6



6. La composizione del sangue /7

La compatibilità dei diversi **gruppi sanguigni** dipende dagli antigeni presenti sulla membrana dei globuli rossi, secondo il **sistema AB0**.

Oltre agli antigeni AB0, però, ne esistono degli altri, tra cui l'**antigene Rh**.

Conoscere queste informazioni è necessario per poter compiere in completa sicurezza una **trasfusione**.

Rispondi

1. Perché tra gli elementi figurati del sangue compaiono anche frammenti di cellule?
2. Che cos'è il plasma?

Scegli le parole

Il volume occupato dagli eritrociti si chiama **emopoiesi / ematòcrito**, il cui valore è attorno al **45% / 10%**.

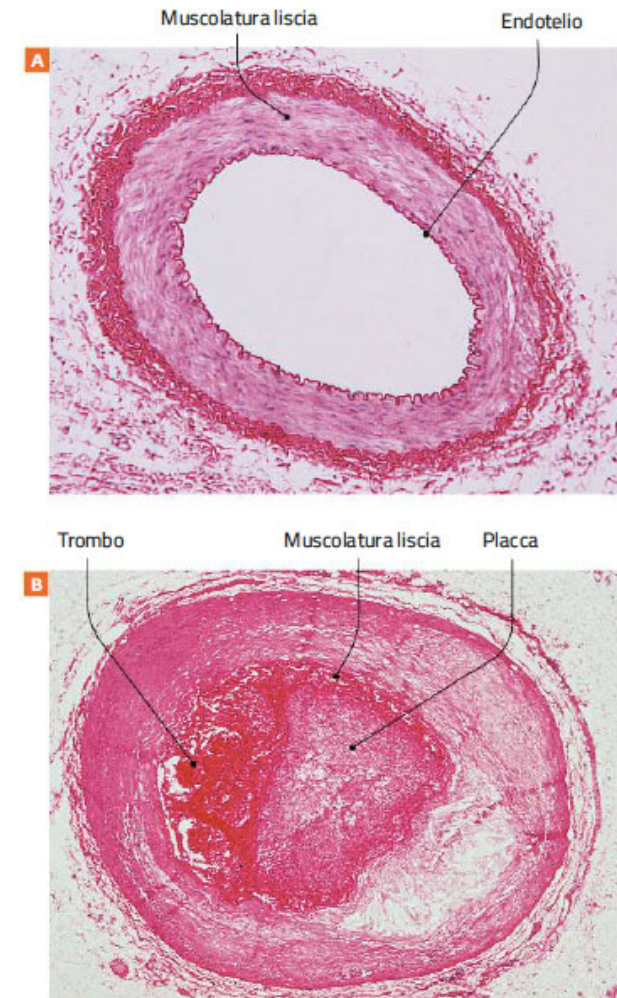
Ora tocca a te

L'albumina è una proteina plasmatica fondamentale. Cerca in Rete in quali altre strutture è presente e che funzioni svolge.

7. Le principali malattie cardiovascolari /1

Le malattie cardiovascolari, tra cui l'**aterosclerosi** e gli **ictus**, sono un gruppo di patologie a carico del cuore e dei vasi sanguigni.

Nell'ateriosclerosi, sulle pareti delle arterie si formano depositi chiamati **placche**, che portano all'accumulo di grasso. Questo può portare alla formazione di **trombi**.



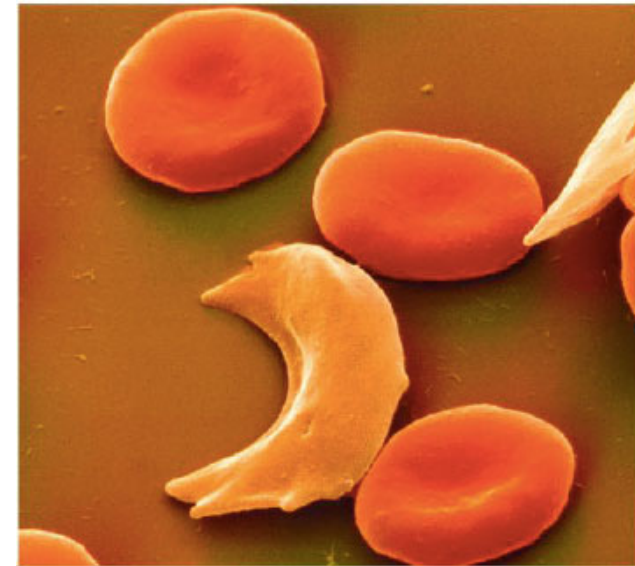
7. Le principali malattie cardiovascolari /2

L'**anemia** è una patologia legata alla carenza della proteina emoglobina nel sangue.

Esistono anemie emorragiche, dovute a perdita di sangue.

In altri casi l'anemia è causata da carenze di alcune sostanze, come l'acido folico.

L'**anemia falciforme** è causata da una mutazione.



7. Le principali malattie cardiovascolari /3

Le **leucemie** sono tumori del sangue che portano a una proliferazione incontrollata dei leucociti.

Esiste una componente genetica per le leucemie, ma è confermato un collegamento tra alcuni tipi di leucemie ed esposizione ad alcuni **agenti ambientali** (radiazioni ionizzanti, alcuni virus, alcune sostanze chimiche).

Rispondi

1. Qual è la condizione che spesso precede un infarto del miocardio?
2. Qual è la causa dell'anemia falciforme?

Scegli le parole

Un **infarto** / **ictus** può essere causato da un'embolia in un'arteria del cervello, che impedisce l'ossigenazione delle cellule.

Ora tocca a te

Cerca in Rete quali agenti chimici ambientali sono considerati fattori di rischio per le leucemie e riassumili in un'infografica.

DATI IN AGENDA **Sale o scende?**

8. Mantenere in salute il nostro apparato cardiovascolare /1

L'analisi del sangue, o **emocromo**, è un indicatore efficace dello stato di salute dell'organismo e di eventuali patologie in atto.

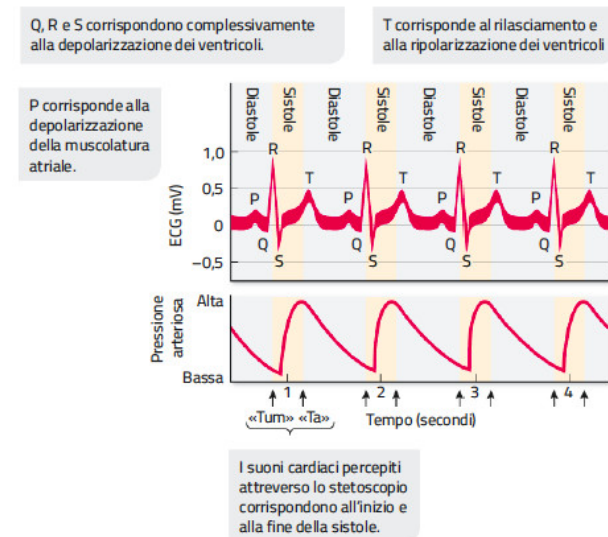
Indice	Sigla e unità di misura	Valori di riferimento nell'adulto
Leucociti	WBC (<i>White Blood Cells</i>): numero di cellule per mm ³ di sangue	5000-10 000/mm ³
Eritrociti	RBC (<i>Red Blood Cells</i>): milioni di cellule per mm ³ di sangue	4,5-6,3 milioni/mm ³
Emoglobina	Hb (<i>Hemoglobin</i>): grammi di Hb per dL (decilitro) di sangue	11,5-17,2 g/dL
Ematocrito	Ht (<i>Hematocrit</i>): percentuale del volume di eritrociti sul volume totale del sangue	42-46%
Conteggio piastrinico	PLT (<i>Platelets</i>): migliaia di piastrine per mm ³ di sangue	250 000-400 000/mm ³

8. Mantenere in salute il nostro apparato cardiovascolare /2

L'**elettrocardiogramma** o ECG viene usato per monitorare la funzione cardiaca.

I **fattori di rischio cardiovascolari** si dividono in modificabili e non modificabili.

L'**inquinamento ambientale** è un importante rischio per le malattie cardiovascolari.



Rispondi

1. Che informazioni fornisce l'emocromo?
2. Che cosa indica la formula leucocitaria?
3. Quali sono i principali fattori di rischio cardiovascolare non modificabili?

Scegli le parole

La diminuzione dei globuli bianchi associata a una immunodeficienza o a terapie immunodepressive è chiamata **linfocitosi / neutropenia**.

Ora tocca a te

Cerca in Rete altri parametri dell'emocromo e realizza una tabella in cui riassumi anche le condizioni cliniche caratterizzate da valori anomali.

DIMMI LA TUA! Analisi del sangue