



Lattes

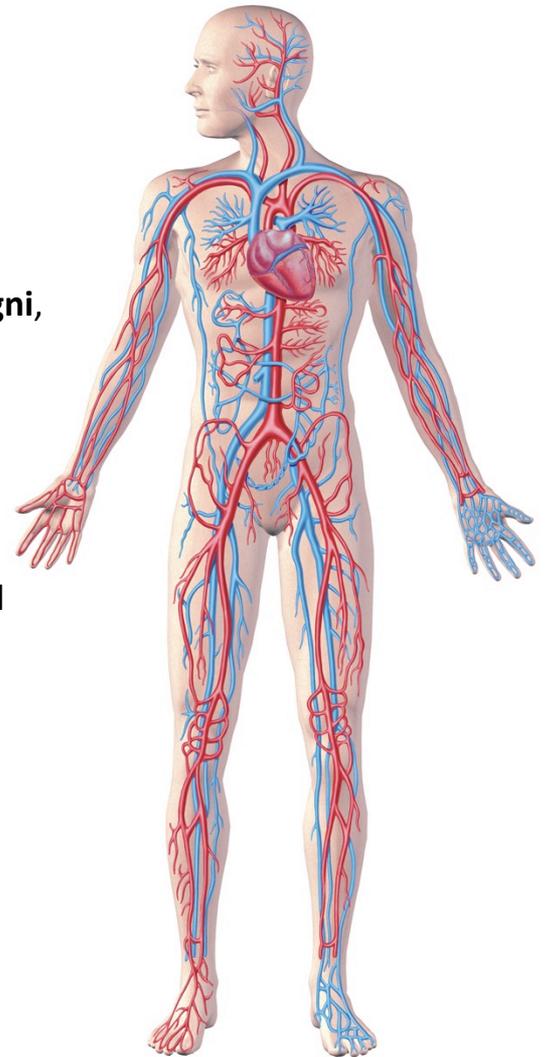
Apparato circolatorio e sistema immunitario

L'apparato circolatorio

L'[apparato circolatorio](#) è formato da un complesso sistema di **vasi sanguigni**, suddivisi in **arterie**, **vene** e **capillari**, all'interno dei quali scorre il **sangue**, e dal **cuore**, un muscolo che costituisce il motore di tutto il sistema.

L'apparato circolatorio ha il compito di far **circolare il sangue** in tutto l'organismo:

- trasporta le sostanze nutrienti, l'ossigeno e gli ormoni a tutti i tessuti del nostro corpo (**funzione nutritiva**);
- riceve i prodotti di scarto, come l'anidride carbonica, e li trasporta agli organi dove saranno eliminati, come i polmoni (**funzione depurativa**);
- trasporta le cellule che combattono le infezioni (**funzione difensiva**);
- contribuisce a mantenere costante la temperatura (**termoregolazione**).



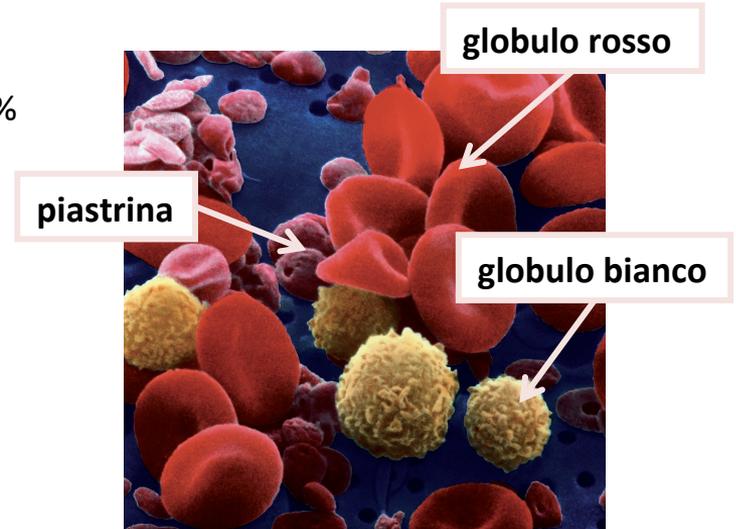


Il sangue

Il sangue è un **tessuto** che si presenta come un liquido rosso un po' vischioso.

È costituito da:

- una **parte liquida**, il **plasma**, formata per il 90% da acqua in cui sono disciolti sali minerali, proteine, zuccheri, grassi, ormoni;
- una **parte corpuscolata** formata da cellule, i **globuli rossi** e i **globuli bianchi**, e da frammenti di cellule, le **piastrine**.



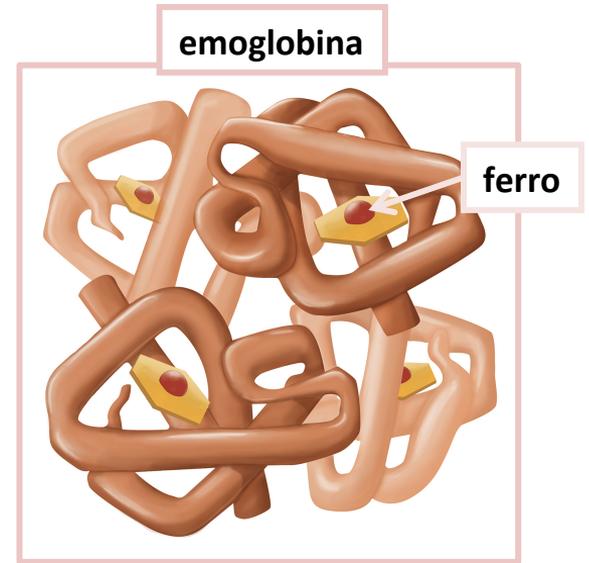
Il sangue

I globuli rossi

I **globuli rossi**, chiamati anche **eritrociti**, sono cellule piccolissime, a forma di disco biconcavo schiacciato al centro e sono privi di nucleo. Contengono l'**emoglobina**, una proteina globulare a forma di gomitolo che li colora di rosso.

Ciascuna molecola possiede **4 atomi di ferro** che consentono **di legarsi sia all'ossigeno sia all'anidride carbonica**: i globuli rossi trasportano quindi l'**ossigeno** dai polmoni alle cellule e una parte dell'**anidride carbonica** dalle cellule ai polmoni.

Sono **prodotti dal midollo rosso** delle ossa, vivono circa 3-4 mesi, poi, non potendo riprodursi perché privi di nucleo, vengono **distrutti nella milza**.



Il sangue

Le piastrine

Le **piastrine**, note anche come **trombociti**, sono frammenti di cellula e perciò sono prive di nucleo. Hanno un duplice compito:

- **mantenere fluido il sangue** all'interno dei vasi sanguigni;
- **farlo coagulare** quando viene a contatto con l'aria, grazie alle appendici di cui dispongono e che aderiscono ai tessuti lesionati.

Sono prodotte dal **midollo rosso** delle ossa, vivono circa 10 giorni e poi sono distrutte nella **milza**.



Il sangue

I globuli bianchi

I **globuli bianchi**, detti anche **leucociti**, sono cellule di diversi tipi e sono tutte provviste di nucleo.

Si suddividono in tre gruppi:

- i **linfociti**,
- i **granulociti**,
- i **monociti**.

Hanno il compito di **difendere l'organismo dalle infezioni**. Svolgono tale funzione raggiungendo i tessuti in cui si sta sviluppando l'infezione e distruggendo i microrganismi infettivi, oppure producendo delle proteine, gli **anticorpi**, che rendono inoffensivi i virus e i batteri.

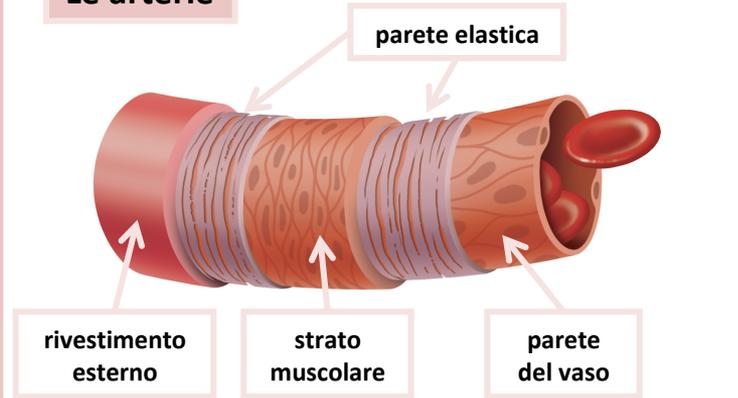
I globuli bianchi vengono prodotti dal **midollo rosso** delle ossa; alcuni maturano nelle ghiandole linfatiche e nella milza. Vivono per periodi variabili, da qualche giorno a molti anni, anche per tutta la durata della vita.



I vasi sanguigni

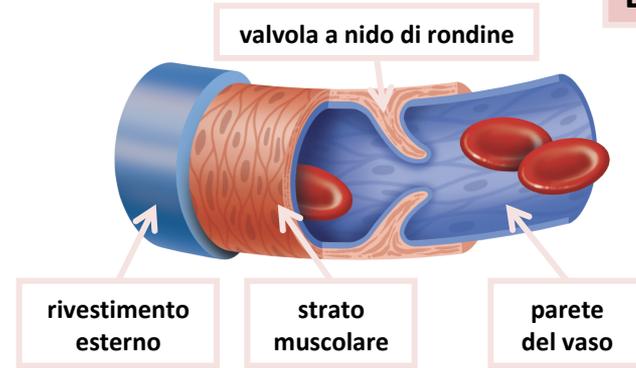
Il sangue circola trasportato dai **vasi sanguigni**: arterie, vene e capillari.

Le arterie



Le **arterie** trasportano il sangue **dal cuore alla periferia del corpo**. Hanno pareti spesse ed elastiche, ricche di fibre muscolari che, contraendosi, spingono il sangue in avanti. Sono situate generalmente in profondità, vicino alle ossa, perché sono più protette dai traumi.

Le vene



Le **vene** trasportano il sangue **dalla periferia del corpo verso il cuore**. Sono bluastre, più sottili e situate più superficialmente rispetto alle arterie. Poiché hanno pareti meno elastiche delle arterie, all'interno delle vene più grandi si trovano delle **valvole**, dette a **nido di rondine**, che aiutano il movimento del sangue verso il cuore. Queste valvole si aprono al passaggio del sangue e poi si richiudono, impedendogli di ritornare indietro.

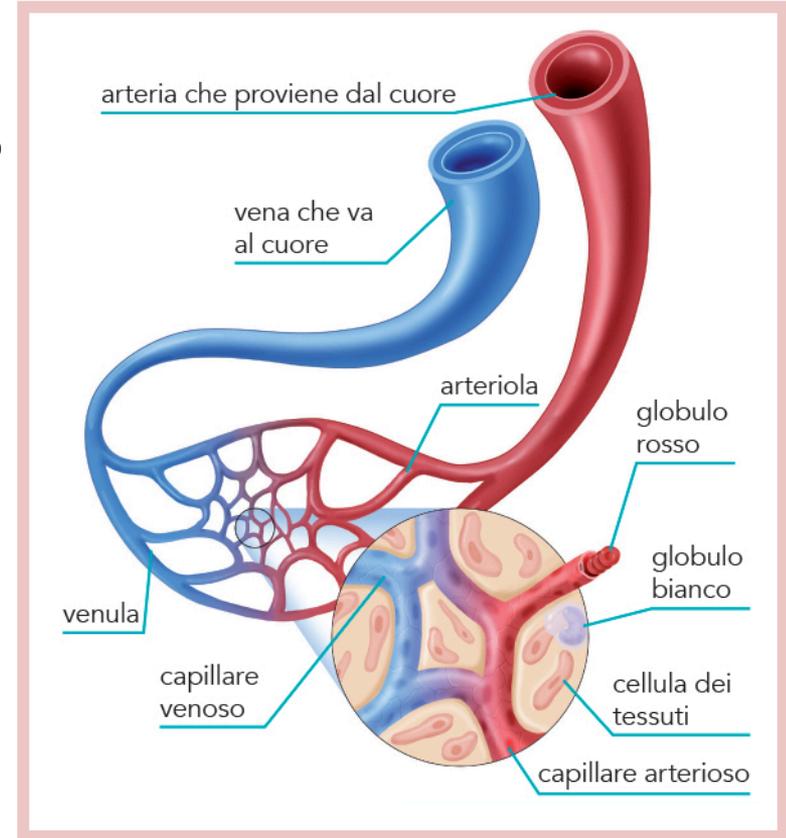
I vasi sanguigni

I capillari

Le arterie e le vene, man mano che raggiungono i tessuti, si dividono in **vasi di diametro sempre più piccolo** che si diramano verso tutte le cellule. Sono chiamati **capillari**, perché sono sottili come capelli.

È proprio attraverso i capillari che avvengono **gli scambi tra ossigeno e anidride carbonica e tra sostanze nutritive e sostanze di rifiuto**.

Durante il loro percorso le **arterie** si dividono in rami più piccoli, le **arteriole**, e queste in rami ancora più piccoli, i **capillari arteriosi**. Qui il sangue arterioso, proveniente dal cuore, cede l'ossigeno e le sostanze nutritive alle cellule, raccoglie le sostanze di rifiuto e diventa sangue venoso, che scorre nei **capillari venosi**. Questi si riuniscono a formare piccole vene, le **venule**, e poi le **vene**, che si dirigono verso il cuore.



Come è fatto il cuore

Il cuore è un **muscolo cavo**, grande come un pugno e pesa circa 2,5 hg. È situato in mezzo al torace, davanti ai polmoni, protetto dalle costole e dallo sterno.

Le pareti del cuore sono di **tessuto muscolare striato** (il miocardio) i cui movimenti sono **involontari**. È rivestito da una membrana, il **pericardio**.

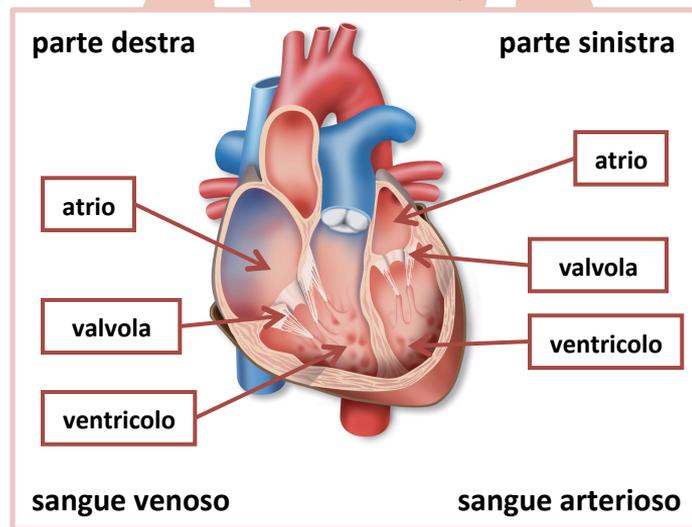
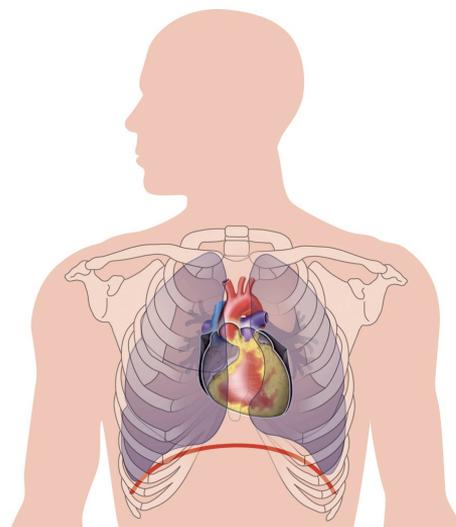
Le **contrazioni del cuore** fanno circolare il sangue nei vasi. Il cuore è diviso in **due cavità**, la destra e la sinistra, che **non comunicano fra loro**. Nella parte **sinistra** si trova il **sangue arterioso ricco di ossigeno**; nella parte **destra** si trova il **sangue venoso che deve andare a ossigenarsi** nei polmoni.

Ogni parte è divisa in due:

- l'**atrio**, in alto,
- il **ventricolo**, in basso.

Ogni atrio comunica con il proprio ventricolo per mezzo di una **valvola** che fa passare il sangue dall'atrio al ventricolo, ma impedisce che torni indietro.

Il sangue entra nel cuore nei due atri ed esce dal cuore dai due ventricoli. Nel cuore ci sono due atri e due ventricoli perché nel nostro corpo in realtà ci sono **due sistemi di circolazione**, distinti ma collegati, la grande e la piccola circolazione.



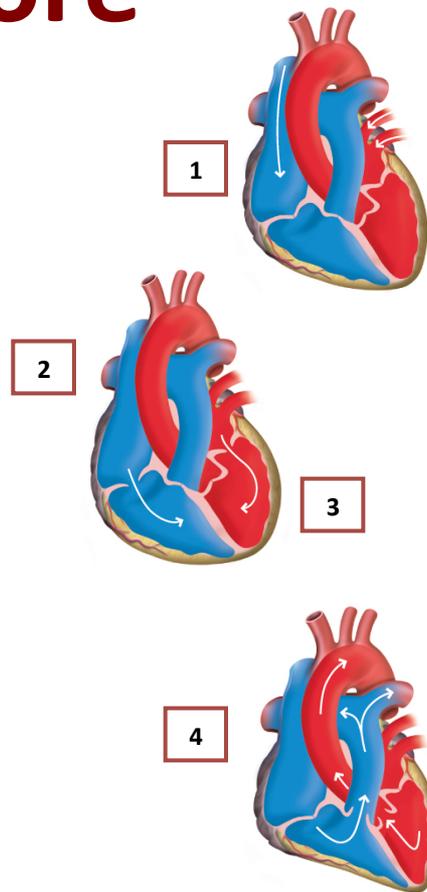
Come funziona il cuore

Il cuore è un muscolo che si dilata e si contrae **in modo automatico e ritmico**.
Quando gli **atri si contraggono i ventricoli si dilatano e viceversa**.

- 1. Gli atrii si dilatano:** il sangue venoso (ricco di anidride carbonica) entra nell'atrio di destra; il sangue arterioso (ricco di ossigeno) entra nell'atrio di sinistra.
- 2. Gli atrii si contraggono** e spingono il sangue nei rispettivi ventricoli.
- 3. I ventricoli si dilatano** per accogliere il sangue.
- 4. I ventricoli si contraggono:** il sangue venoso del ventricolo destro va nell'arteria polmonare che porta il sangue ai polmoni per essere ossigenato; il sangue arterioso del ventricolo di sinistra va nell'arteria aorta per andare al resto del corpo.

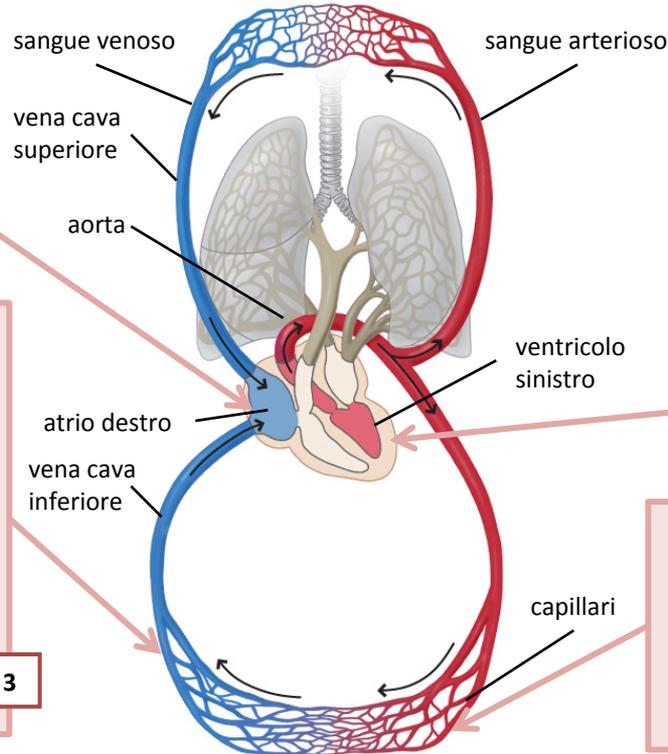
Il succedersi ritmico di queste quattro fasi sono il **ciclo cardiaco**. In realtà però sono due, perché la contrazione degli atrii e la dilatazione dei ventricoli avviene contemporaneamente.

Il cuore per contrarsi non riceve un impulso dal sistema nervoso centrale, ma è dotato di un piccolo sistema elettrico che trasmette alle fibre muscolari del cuore lo stimolo a contrarsi e controllano il [ritmo cardiaco](#).



Come circola il sangue

La grande circolazione: dal cuore alle cellule



Le due vene cave sboccano nell'**atrio destro**.

4

I capillari venosi si riuniscono in vene sempre più grandi, che confluiscono nelle **due vene cave**: la **superiore**, che raccoglie il sangue dalla testa e dalle braccia, e l'**inferiore**, che raccoglie il sangue dalle gambe e dal tronco.

3

Il **ventricolo sinistro** si contrae e spinge il sangue "arterioso", ricco di ossigeno, nell'**arteria aorta**, la più grande di tutto il corpo. Dall'aorta il sangue si distribuisce in arterie sempre più piccole, che raggiungono tutti gli organi e i tessuti, al cui interno si diramano in una fittissima rete di capillari.

1

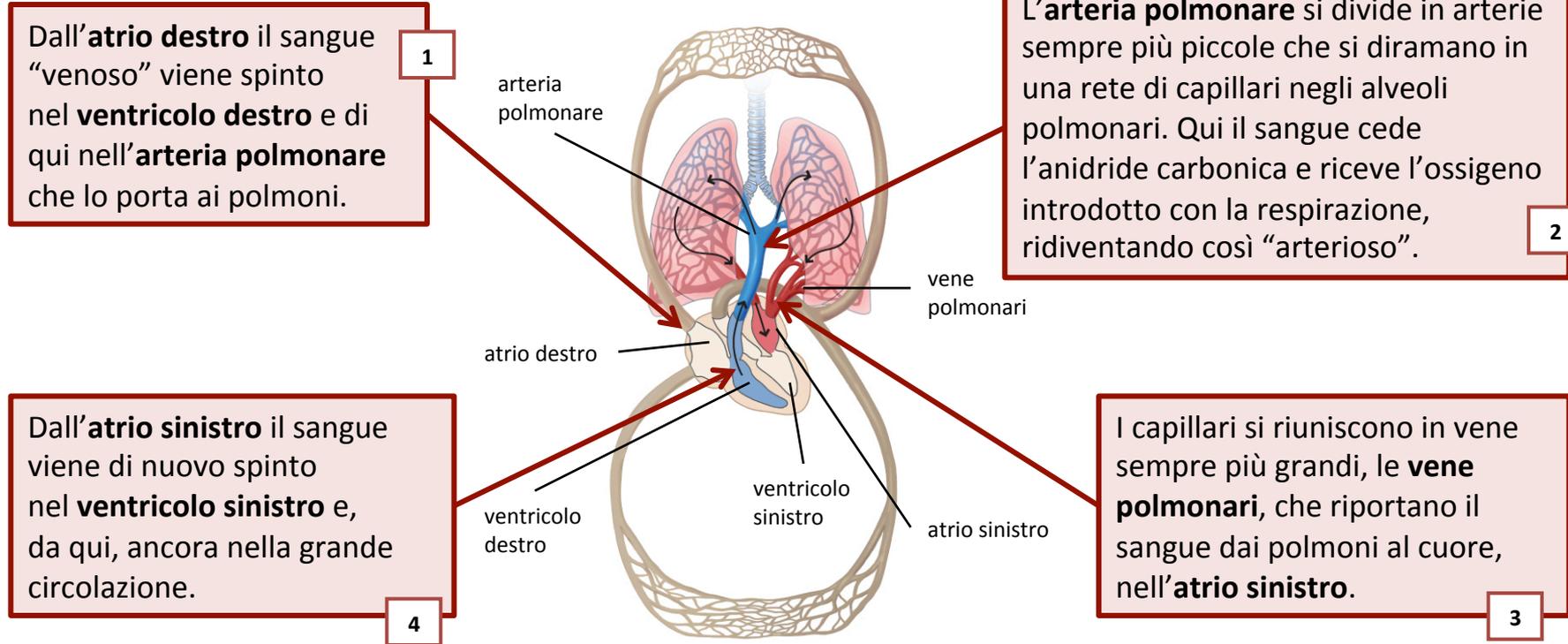
Nei **capillari** il sangue cede alle cellule l'ossigeno e le sostanze nutritive e riceve in cambio l'anidride carbonica e le sostanze di rifiuto, diventando così sangue "venoso".

2



Come circola il sangue

La piccola circolazione: dal cuore ai polmoni

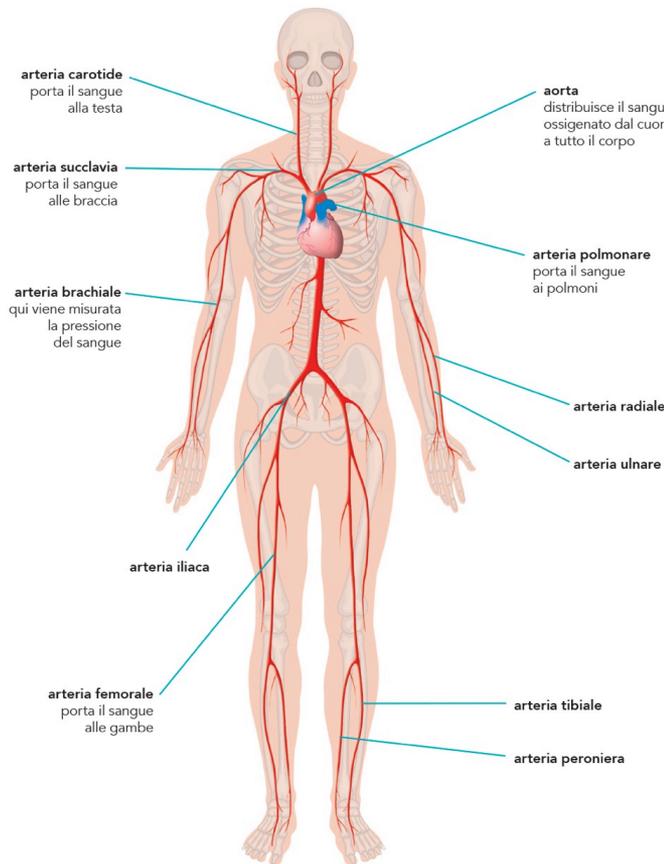


Arterie e vene

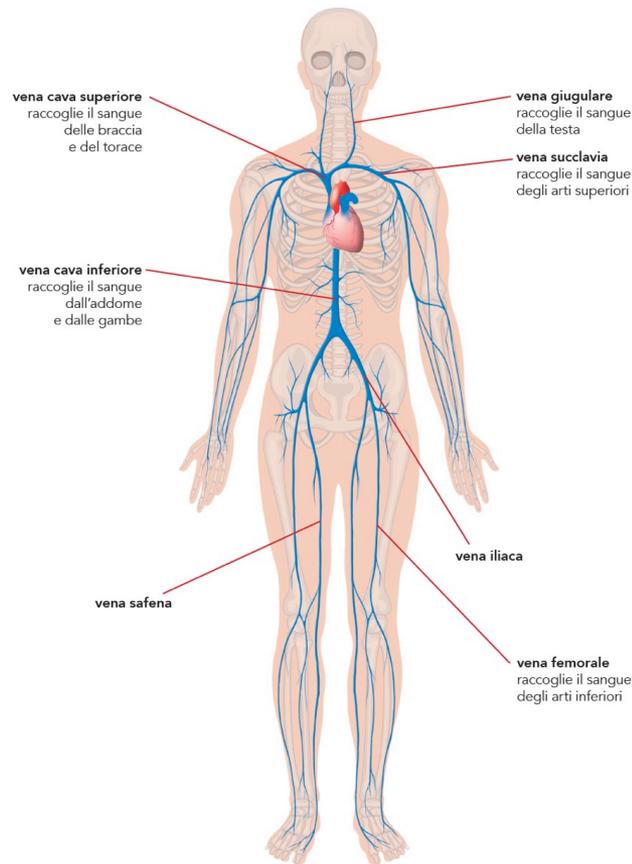
Si è parlato di vene e arterie e di sangue venoso e sangue arterioso, ma attenzione.

Le arterie e le vene si distinguono fra loro per la diversa **struttura**, per la **posizione** e per la **funzione**, non per il tipo di sangue che trasportano.

Nella **grande circolazione** le **arterie** trasportano **sangue arterioso** e le **vene** **sangue venoso**, nella **piccola circolazione** avviene il **contrario**.



La circolazione arteriosa



La circolazione venosa



Il sistema linfatico

Oltre al sangue nel nostro corpo scorre la **linfa**, un liquido che si forma negli spazi intercellulari dei tessuti e che raccoglie le sostanze di rifiuto e trasporta i globuli bianchi. Il compito di raccogliere la linfa è svolto dal **sistema linfatico**, formato dai **vasi linfatici**, in cui scorre la linfa, e gli **organi linfoidi**, cioè **linfonodi**, **tonsille**, **timo** e **milza**.



I vasi linfatici

La linfa viene raccolta dai **capillari linfatici**, che si trovano vicino ai capillari sanguigni. I capillari linfatici confluiscono in vasi sempre più grandi fino al **dotto linfatico**, che raccoglie la linfa della parte superiore del corpo, e al **dotto toracico**, che raccoglie la linfa della parte inferiore. Questi due vasi confluiscono nelle **vene**, che si trovano alla base del collo, e la linfa così si mescola al sangue.

I linfonodi

Lungo il loro percorso i vasi linfatici passano attraverso delle **ghiandole**, i **linfonodi**, che filtrano la linfa eliminando le sostanze dannose. I linfonodi si raggruppano numerosi in alcune parti del corpo come le ascelle, l'inguine e il collo. Nei linfonodi si moltiplicano i **linfociti**, una specie di globuli bianchi che ci difendono dalle infezioni.

Tonsille, timo e milza

Le **tonsille** si trovano nella gola e sono una prima barriera contro i microbi che penetrano dalla bocca e dal naso.

Il **timo** è una ghiandola che si trova nel torace, dove maturano i **linfociti T** (T da timo), che sono importanti per difenderci dalle infezioni.

La **milza** è una ghiandola appiattita che si trova nella parte bassa del torace. Filtra la linfa ed elimina le piastrine e i globuli rossi invecchiati.



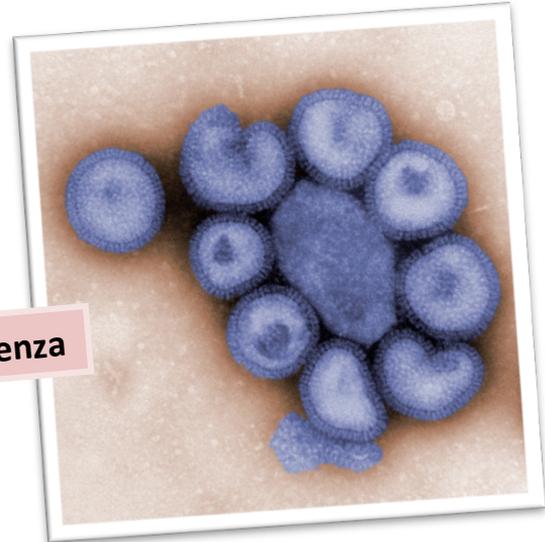
Il sistema immunitario

Nell'ambiente in cui viviamo ci sono batteri, virus e altri microbi che possono provocare malattie. Non ci ammaliamo tutte le volte che entriamo in contatto con questi microbi, perché il nostro organismo ha un sistema di difesa, il **sistema immunitario**.

Le difese del nostro organismo sono di due tipi:

- **difese aspecifiche** (o generiche), dirette contro qualunque particella estranea;
- **difese specifiche**, dirette contro bersagli precisi.

Virus dell'influenza

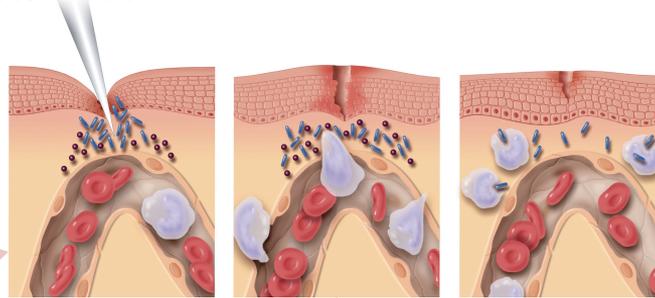


Le difese aspecifiche

Una prima difesa è costituita dalle **difese meccaniche**, come la **pelle**. Altre difese sono di tipo **chimico**, come sono le sostanze “disinfettanti” che abbiamo nelle cavità a contatto con l’esterno, come la lisozima, la sostanza disinfettante contenuta nella saliva. Un altro tipo di difesa sono i **batteri**, come quelli dell’intestino, che contrastano i batteri pericolosi.

La risposta infiammatoria

Quando i microbi penetrano in una ferita, questa si gonfia e si infiamma. L'**infiammazione** è una **reazione di difesa** che funziona in questo modo.



I tessuti feriti attivano delle cellule (**mastociti**) che producono una sostanza chiamata **istamina**.

L'istamina provoca un **aumento del flusso sanguigno** nei capillari attorno alla ferita, questo favorisce l'**arrivo dei globuli bianchi**.

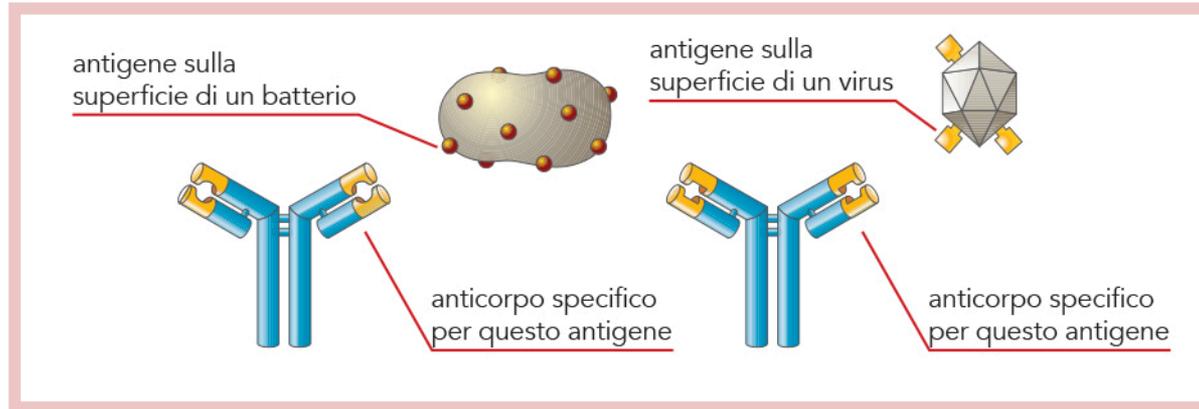
I globuli bianchi **attaccano i microbi e li fagocitano**, cioè li inglobano dentro di sé. Poi il sangue coagula attorno alla ferita.

Le difese specifiche

Esistono difese specifiche, perché combattono un solo tipo di virus o un batterio alla volta.

A fermare l'attacco dei microbi sono i **linfociti**, programmati per riconoscere tutte le **proteine estranee al corpo**.

Quando i linfociti incontrano un microbo, reagiscono alle sue proteine (gli **antigeni**) producendo altre proteine (gli **anticorpi**). Gli anticorpi si mettono sulla superficie dei microbi e li rendono inoffensivi. Ogni anticorpo può attaccare un solo tipo di antigene.



Le difese specifiche

I linfociti B e i linfociti T

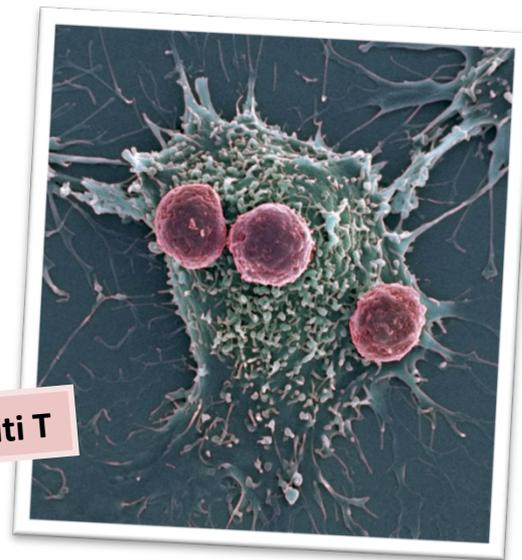
I **linfociti** che attivano questo tipo di difesa sono di due tipi:

- **linfociti B**, circolano nel sangue e attaccano i microbi che arrivano nel sangue;
- **linfociti T**, circolano nella linfa e intervengono quando i virus entrano nelle cellule, per combatterli distruggono la cellula che li contiene.

I linfociti B e T producono anche **cellule della memoria**, **linfociti che non liberano gli anticorpi ma li conservano**.

Così quando quello stesso batterio o virus si ripresenta sono pronti a bloccarlo e a impedire che la malattia si sviluppi di nuovo. È per questi linfociti che, ad esempio, dopo aver avuto la varicella non la riprendiamo più.

Abbiamo acquisito l'**immunità**.



Tre linfociti T

L'immunità artificiale: vaccini e sieri

Oggi è possibile ottenere un'**immunità artificiale** contro molte malattie pericolose, come il tetano o la difterite, grazie ai vaccini.

La **vaccinazione** consiste nell'**introdurre nell'organismo gli agenti della malattia**, resi inoffensivi mediante speciali trattamenti, ma ancora portatori di quegli antigeni capaci di stimolare la produzione di anticorpi specifici.

Le vaccinazioni si eseguono con un ciclo di iniezioni, alcune proteggono per tutta la vita: altre richiedono un "richiamo", cioè un rinforzo dopo un certo periodo di tempo.

Le vaccinazioni danno un'**immunità attiva**, perché gli anticorpi sono prodotti dall'organismo stesso.

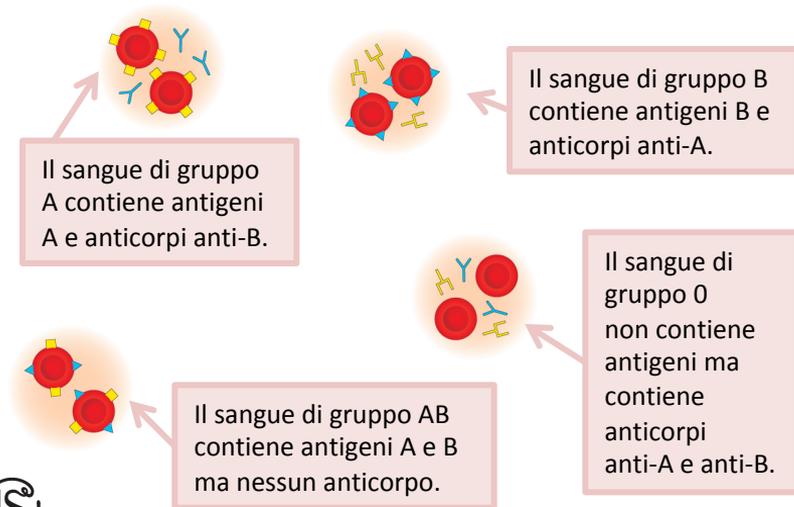
In casi di assoluta emergenza, per bloccare infezioni molto gravi, si ricorre all'**immunità passiva**, utilizzando **anticorpi già pronti** contenuti nei **sieri**.



Gruppi sanguigni e trasfusioni

Il sangue umano non è tutto uguale, ma può essere diviso in **quattro gruppi**: **A**, **B**, **AB**, **O** (ZERO). Ognuno di noi appartiene a uno di questi gruppi.

La diversità dei gruppi sanguigni è data da una proteina presente sulla superficie dei globuli rossi che si chiama **antigene**.



Per fare le **trasfusioni di sangue**, è necessario **tenere in considerazione il gruppo sanguigno del donatore e del ricevente**. Se una persona del gruppo A riceve sangue del gruppo B, produce anticorpi anti B che provocano una reazione che fa agglutinare il sangue, cioè i globuli rossi si appiccicano tra loro e si formano grumi.

Osserva questa tabella.

Gruppo	può ricevere da	può donare a
A	A, O (ZERO)	A e AB
B	B, O (ZERO)	B e AB
AB	TUTTI (A, B, AB, O)	AB
O	O (ZERO)	TUTTI (A, B, AB, O)

Oltre agli antigeni A e B, sui globuli rossi umani è presente anche un altro antigene, chiamato **fattore Rh** o **fattore Rhesus**; chi lo possiede è detto **Rh+** (positivo), chi non lo possiede è detto **Rh-** (negativo).