

Apparato Circolatorio

Sistema circolatorio si divide in **sanguifero** e **linfatico**.

Linfatico: Linfa -> controlla il sistema immunitario e raccoglie le sostanze di scarto dalle cellule e le trasporta al cuore.

Sanguifero: Sangue. È un circuito chiuso formato da **cuore, arterie, capillari e vene**. Il cuore è la pompa del sistema cardiovascolare.

Circolazione Centrifuga: Il sangue ossigenato entra nelle arterie per poi andare nella periferia, passando dalle arterie, ai **capillari arteriosi** che lo portano nelle cellule. (dal cuore alla periferia)

Circolazione Centripeta: Il sangue deossigenato e pieno di CO₂ e sostanze di rifiuto, dai capillari arteriosi passa ai **capillari venosi** che lo riversano nelle vene, le quali riportano il sangue al cuore (dalla periferia al cuore).

Circolazioni sanguigne

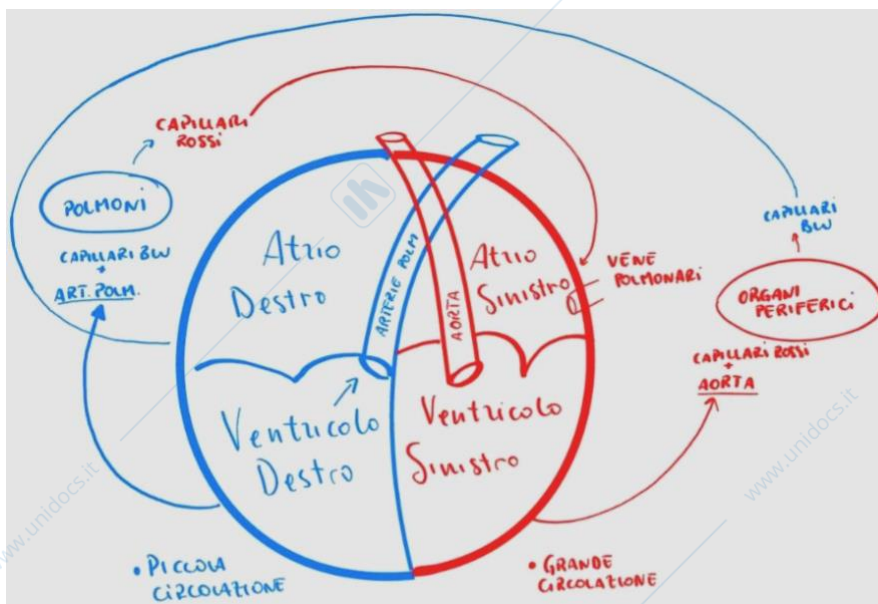
Polmonare o piccola circolazione: **Ventricolo destro** del cuore, trasporta il sangue **blu** ai **polmoni** tramite le **arterie polmonari**. I capillari sanguigni cedono CO₂ ed il sangue diventa rosso per poi tornare all'atrio sinistro.

Ventricolo dx -> art. pulm -> capillari blu -> cellule/acini -> capillari rossi -> vene pulm -> atrio sx

Sistemica o grande circolazione: **Ventricolo sinistro** del cuore, trasporta sangue **rosso** ossigenato alla periferia attraverso l'**aorta**. I capillari cedono O₂ ed il sangue diventa blu per poi tornare al cuore, nell'atrio destro.

Ventricolo sx -> aorta -> capillari rossi -> cellule/periferia -> capillari blu -> vene cave -> atrio dx

L'apparato cardiovascolare collega i fluidi interstiziali, che circondano le cellule periferiche e le superfici di scambio gassoso, a cui si collegano i capillari.



STRUTTURA INTERNA DEL CUORE:

Si trova nella regione mediastinica, anteriormente all'esofago tra le cavità pleuriche. È avvolto dalla cavità pericardica, composta dal pericardio.

PERICARDIO:

PERICARDIO FIBROSO: Connettivo denso che ancora la base del cuore al mediastino, stabilizzandolo.

PERICARDIO SIEROSO: Membrana sierosa che riveste la cavità pericardica in cui si trova un liquido lubrificante.

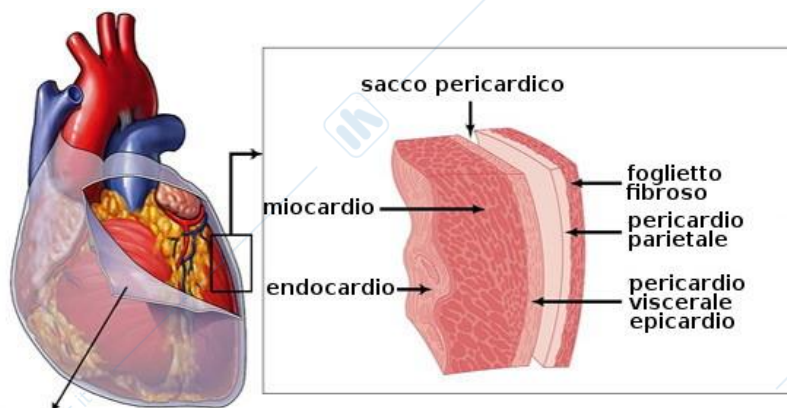
-Pericardio parietale: connettivo irregolarmente denso che si trova tra il viscerale e il pericardio fibroso.

-**Pericardio viscerale/epicardio:** connettivo lasso che **aderisce al miocardio**.

PARETE DEL CUORE:

-**Epicardio:** Etimo: Sopra+ cuore -> corrisponde al pericardio viscerale. Aderisce al miocardio

- Miocardio:** Formato da **strati di tessuto muscolare cardiaco + connettivo** ricco di vasi e nervi (dalla parte dell'epicardio)
- Endocardio:** **Epitelio squamoso semplice** che riveste anche le ghiandole



pericardio fibrosiero = foglietto fibroso + pericardio parietale

MIOCARDIO

Miocardiociti-> è composto dai miocardiociti, cellule cardiache con un piccolo nucleo che si uniscono tra loro con giunzioni cellulari e Dischi Intercalari.

Dischi intercalari -> Giunzioni specializzate: interdigitazioni (cioè che si intrecciano come le dita) tra membrane delle cellule. Nei dischi troviamo:

- Gap Junction: Permettono la diffusione di ioni e piccole molecole. Permettono connessione elettrica e quindi la comunicazione tra le cellule.
- Desmosomi: uniscono le membrane e stabilizzano la posizione.

I miocardiociti si uniscono a formare un **SINCIZIO FUNZIONALE**. Etimo: sin-> kùtos = cellula + kytos = cavità.

Il cuore è composto di una parte detta **Apice** (in basso a sx) ed una **Base** (in alto), suddiviso in:

- Due atri; Dx e Sx
- Due ventricoli; Dx e Sx
- Due valvole atrioventricolari; A destra la Tricuspide, a sinistra la Mitrale
- Due valvole Semilunari; Semilunare polmonare a destra e Semilunare aortica a sinistra

È diviso da **SETTI**, riconoscibili poiché coperti di tessuto adiposo.

- **Setto Interatriale:** divide gli atri, visibile nella parte anteriore del cuore. In esso vi è la **FOSSA OVALE**, una cicatrice ereditata dall'apertura prenatale. Se non si chiude totalmente abbiamo il soffio al cuore.
- **Setto Interventricolare:** divide i ventricoli ed è visibile sia anteriormente che posteriormente
- **Setto/solco Coronario o atrioventricolare:** divide i ventricoli dagli atri. Si chiama coronario perché su di esso passa il Seno Coronario (vena che raccoglie sangue refluo del cuore)

ATRI

AURICOLA: una porzione che finisce a punta presente in entrambi gli atri. Parte espandibile che permette alla camera di estendersi e raccogliere sangue.

Muscoli pettinati: Sono muscoli che permettono **contrazione** dell'atrio, quando si rilassano l'auricola si espande. Sono detti pettinati perché si dispongono come i denti di un pettine.

• ATRIO DESTRO

Vene che entrano

- Cava superiore:** Raccoglie sangue dalla testa, torace e arti superiori. Si trova posteriormente superiormente.
- Cava inferiore:** Raccoglie sangue dalla parte inferiore e addome. Posteriormente inferiormente alla superior
- Seno coronario:** Raccoglie sangue refluo del cuore. Posteriormente inferiormente alla inferiore

Valvola tricuspide

• ATRIO SINISTRO

Vene che entrano

-**Vene polmonari:** Raccoglie sangue da due vene polmonari di sinistra e due vene polmonari di destra

Valvola mitrale

VALVOLE ATRIOVENTRICOLARI

Le valvole atrioventricolari mettono in **comunicazione** gli atri con i rispettivi ventricoli, permettendo il passaggio del sangue dal primo al secondo.

Impedisce il **reflusso** del sangue **dal ventricolo all'atrio**. -> UNIDIREZIONALITA' DEL FLUSSO.

Si trovano a livello del SETTO CORONARIO e sono composte di **due parti**

-**Parte fissa:** costituita da un anello di connettivo fibroso che la tiene ancorata al setto coronario.

-**Parte libera:** costituita dalle **cuspidi/lembi/estroflessioni** legate ai muscoli papillari con le corde tendinee.

Corde tendinee: corte di tessuto fibroso.

Le valvole atrio-ventricolari, così come le semilunari, lavorano in funzione della pressione del sangue e una è chiusa se l'altra è aperta.

DIASTOLE VENTRICOLARE: Valvole Atrioventricolari APERTE -> Semilunari CHIUSE

SISTOLE VENTRICOLARE: Valvole Atrioventricolare CHIUSE -> Semilunari APERTE.

Le valvole atrio ventricolari si chiudono grazie alla contrazione dei muscoli papillari durante la sistole.

VALVOLA TRICUSPIDE (atrioventricolare)

Valvola che permette comunicazione tra atrio destro e ventricolo destro.

Essa è composta di un anello fibroso + TRE cuspidi.

VALVOLA BISCUSPIDE/MITRALE

Valvola che permette la comunicazione tra atrio e ventricolo sinistro

Essa è composta di un anello fibroso + DUE cuspidi.

VENTRICOLI

MUSCOLI PAPILLARI: sono **appendici** della muscolatura dei ventricoli che permettono anche l'inserimento delle CORDE TENDINEE.

CORDE TENDINEE: sono fasci di fibre collagene che originano dai muscoli pettinati fanno parte delle valvole atrioventricolari.

TRABECOLE CARNEE: increspature, **pieghe** muscolari della superficie interna.

Sono connessi all'atrio corrispondente attraverso le valvole atrioventricolari, quali tricuspide e mitrale.

La contrazione dell'atrio corrispondente permette il passaggio del sangue al ventricolo in diastole.

La contrazione del ventricolo permette il passaggio del sangue alle arterie.

Ventricolo destro

Arteria che esce: **Arteria Polmonare**

VALVOLA TRICUSPIDE + VALVOLA SEMILUNARE POLMONARE

Ventricolo sinistro

Arteria che esce: **Aorta**

VALVOLA MITRALE + VALVOLA SEMILUNARE AORTICA

VALVOLE SEMILUNARI

Le valvole semilunari permettono il passaggio del sangue dal ventricolo all'arteria.

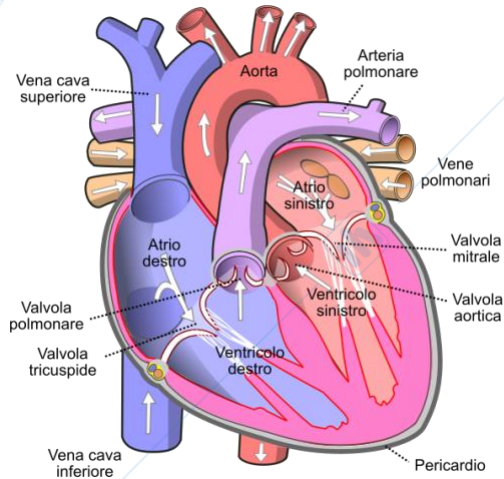
Si APRE con la pressione data dalla SISTOLE del ventricolo.

Si CHIUDE con la **GRAVITA'** perché non ha corde tendinee.

NIDO DI RONDINE: Sono costituite da un anello cartilagineo e TRE cuspidi o lembi a forma di nido di R.

A destra: VALVOLA SEMILUNARE POLMONARE

A sinistra: VALVOLA SEMILUNARE AORTICA.



PATOLOGIE DELLE VALVOLE: PROLASSO DELLA VALVOLA MITRALE -> 10% tra i giovani. La mitrale non si chiude bene e vi è un reflusso -> SOFFIO AL CUORE

CICLO CARDIACO

È il periodo che decorre tra un battito cardiaco e l'altro che è l'insieme di processi di contrazione e rilassamento.

SISTOLE: Contrazione di una camera che spinge il sangue in un'altra camera o in un vaso.

DIASTOLE: Fase di rilassamento di una camera, la quale si riempie.

1. Diastole ventricolare e sistole atriale: gli atri spingono il sangue nei ventricoli che sono rilassati.

2. Sistole Ventricolare e diastole atriale: i ventricoli spingono il sangue nelle arterie mentre gli atri sono rilassati e si riempiono di altro sangue. -> fase 1.

NB: le vene portano sempre sangue blu, le arterie portano sempre sangue rosso. Eccezione della piccola circolazione -> vene portano sangue ossigenato (ad atrio sx) e arteria polmonare porta sangue deossigenato ai polmoni.

Miocardio specifico: Questo tipo di miocardio si contraddistingue dal comune poiché da esso nascono gli stimoli che danno la contrazione al cuore. Si compone di miocardiociti specializzati che hanno perso la capacità di contrarsi ma hanno acquisito la **capacità di condurre** informazioni o stimoli elettrici.

Il miocardio specifico stimola quello comune.

NB: La velocità del battito, come tachicardia od altro, è controllata dal Sistema Nervoso Centrale SNC. MA L'IMPULSO È INDIPENDENTE DAL SNC -> MIOCARDIO SPECIFICO DA IMPUT

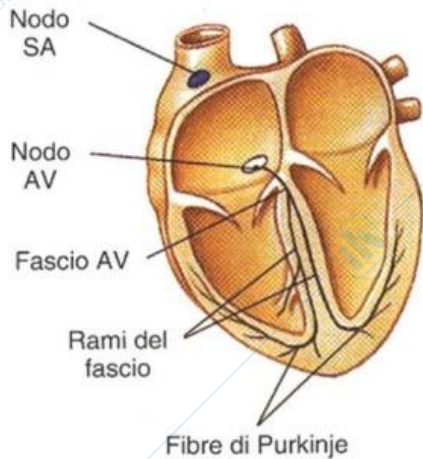
Si compone di quattro stazioni nodali.

1. **NODO SENOATRIALE**-> Detto anche PACEMAKER e si trova nell'atrio destro sopra la vena cava superiore. Permette la contrazione atriale.

2. **NODO ATRIOVENTRICOLARE**-> Si trova sempre nell'atrio destro, vicino alla tricuspidale. Permette contrazione atriale.

3. **FASCIO LONGITUDINALE**-> Detto anche FASCIO DI HIS, e porta lo stimolo al setto **interventricolare**. Si divide in ramo di DX e ramo di SX i quali danno origine al FASCI MODERATORI che controllano i **muscoli papillari**.

4. **FIBRE DI PURKINJE**-> Cellule presenti alla fine del fascio di HIS che trasmettono l'impulso alle **trabecole carnee**.



ARTERIE VENE E CAPILLARI

Grazie alle arterie, alle vene ed ai capillari il nostro sistema circolatorio risulta essere un sistema chiuso, nel quale il sangue è sempre racchiuso dentro dei vasi e viene trasportato ai polmoni ed alla periferia.

I vasi sanguigni sono così strutturati

-TONACA INTIMA -> essa coincide con la tonaca mucosa: **Endotelio + membrana basale** circondato da tessuto **connettivale elastico**. Nelle arterie vi è anche una **membrana elastica. (capillari)**

-TONACA INTERMEDIA -> FASCI CONCENTRICI di tessuto MUSCOLARE -> FIBROCELLULE muscolari lisce, responsabili di vasocostrizione e vasodilatazione, immerse in tessuto connettivale elastico

-TONACA AVVENTIZIA-> Guaina di tessuto connettivo fibroso con funzione di protezione e stabilità.

ARTERIE vs VENE

-Le ARTERIE trasportano sangue rosso O₂ le VENE trasportano blu CO₂ -> tranne nella piccola circolazione

-Le ARTERIE hanno una tonaca intermedia più spessa delle vene.

-Le ARTERIE hanno un LUME più piccolo mentre le VENE hanno un LUME più grande

-Le ARTERIE si CONTRAGGONO per trasportare il sangue dal cuore alla PERIFERIA

-Le VENE hanno delle VALVOLE per trasportare il sangue dalla periferia al CUORE. Valvole a **nido** di rondine come le semilunari che con la gravità si chiudono ed impediscono il reflusso.

ARTERIE

-Elastiche/ di Conduzione: Arterie grande calibro, spesse, fibre elastiche e resistenti ai cambiamenti di pressione (Arterie polmonari, aorta, carotide comune, succlavia)

-Muscolari/ di distribuzione: Arterie medio calibro, spesse, fibre muscolari. Portano il sangue ai muscoli ed agli organi.

-ARTERIOLE: Arterie di piccolo calibro con tonaca avventizia poco definita e tonaca intima NON continua. Esse controllano il flusso tra capillari e le altre arterie.

VENE

Si dividono in **SUPERFICIALI E PROFONDE** e possono essere

-GROSSO CALIBRO: Tonache più spesse, soprattutto Tonaca AVVENTIZIA Rami principali come Vena cava superiore ed inferiore.

-MEDIO CALIBRO: Tonaca media sottile con poche fibre muscolari.

-VENULE: Raccolgono il sangue dai capillari.

CAPILLARI

I capillari hanno solo la membrana basale, sono molto sottili e permettono gli scambi tra sangue e tessuti e possono essere:

-**CONTINUI**: Sono i più diffusi -> L'endotelio è continuo poiché le cellule piatte sono saldate da strutture strette. **Permettono gli scambi gassosi.**

-**FENESTRATI**: Endotelio interrotto da **pori e fenestrature** molto piccole che permettono il passaggio di ioni, acqua, piccole proteine.

-SINUSOIDI: Endotelio **interrotto** da fenestrature più **grandi** che permettono il passaggio di molecole più pesanti. Ai trovano nel midollo osseo rosso (epifisi delle ossa) e nel **fegato** per il trasporto di **sostanze nutritive**.

I capillari agiscono come una rete interconnessa -> PLESSO CAPILLARE

COSA SUCCEDDE QUANDO SI OCCLUDE UN VASO.

Il vaso si occlude a causa di una placca aterosclerotica: un deposito di grasso cattivo e per rimuoverlo si inserisce uno STENT che mantiene aperto il passaggio.

PICCOLA E GRANDE CIRCOLAZIONE

PICCOLA CIRCOLAZIONE

Dall'atrio destro del cuore arrivano VENA CAVA SUPERIORE e VENA CAVA INFERIORE, che portano sangue BLU VENOSO da tutto il corpo.

Vena cava superiore: dalla parte superiore del corpo.

Vena cava inferiore: da addome e arti inferiori

Sistole atriale -> il sangue passa per la TRICUSPIDE e va nel ventricolo destro.

Sistole ventricolare -> Si chiude la tricuspid e si apre la semilunare polmonare. Il sangue va nell'arteria polmonare.

Il sangue va nell'arteria polmonare di destra e quella di sinistra e passando per ILO dei Polmoni va agli alveoli.

Scambio gassoso: il sangue diventa Rosso, ossigenato.

GRANDE CIRCOLAZIONE

Dalle 4 VENE POLMONARI il sangue va **all'atrio sinistro** -> SISTOLE ATRIALE -> si apre la MITRALE ed il sangue va nel ventricolo sinistro.

SISTOLE VENTRICOLARE -> si chiude la mitrale e si apre la SEMILUNALE AORTICA.

-> sangue va nell'AORTA e poi in tutto il corpo.

CIRCOLAZIONE DEL CUORE

Chi porta sangue/vascolarizza il cuore -> **CORONARIE**

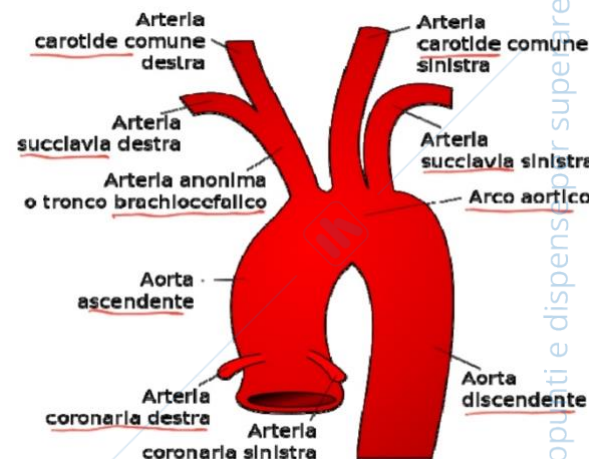
CORONARIE: originano dall'AORTA ASCENDENTE, subito dopo la valvola semilunare aortica.

Arteria coronaria Destra -> porta sangue all'atrio destro.

Arteria polmonare sinistra -> Porta sangue al ventricolo e atrio sinistro ed al setto interventricolare

Chi porta via il sangue REFLUO -> VENA CARDIACA **MAGNA** E LA **MEDIA** e lo portano al **SENO CORONARIO** il quale comunica con l'**atrio destro**.

Guarda immagine sulle slide.



DESCRIZIONE DELLE GRANDI ARTERIE

AORTA: L'aorta si divide in più parti.

- **AORTA ASCENDENTE:** "Che ascende, cioè che Sale"

Essa origina dalla valvola semilunare Aortica. Nella base originano le **ARTERIE CORONARIE**.

- **ARCO AORTICO:** È a forma di arco che curva verso SINISTRA. Connette l'aorta ascendente all'aorta discendente.

Dall'arco Aortico originano TRE ARTERIE ELASTICHE che trasportano sangue alla testa, al collo e alle spalle.

-**TRONCO BRACHICEFALICO:** Etimo: Brachi= corto Cefalico= testa. Si divide in:

ARTERIA SUCCLAVIA DESTRA (che porta sangue all'encefalo, alle spalle, braccio e mano) e **ARTERIA CAROTIDE COMUNE DI DESTRA** (che porta sangue al collo, organi encefalici, bocca)

-**ARTERIA SUCCLAVIA SINISTRA**

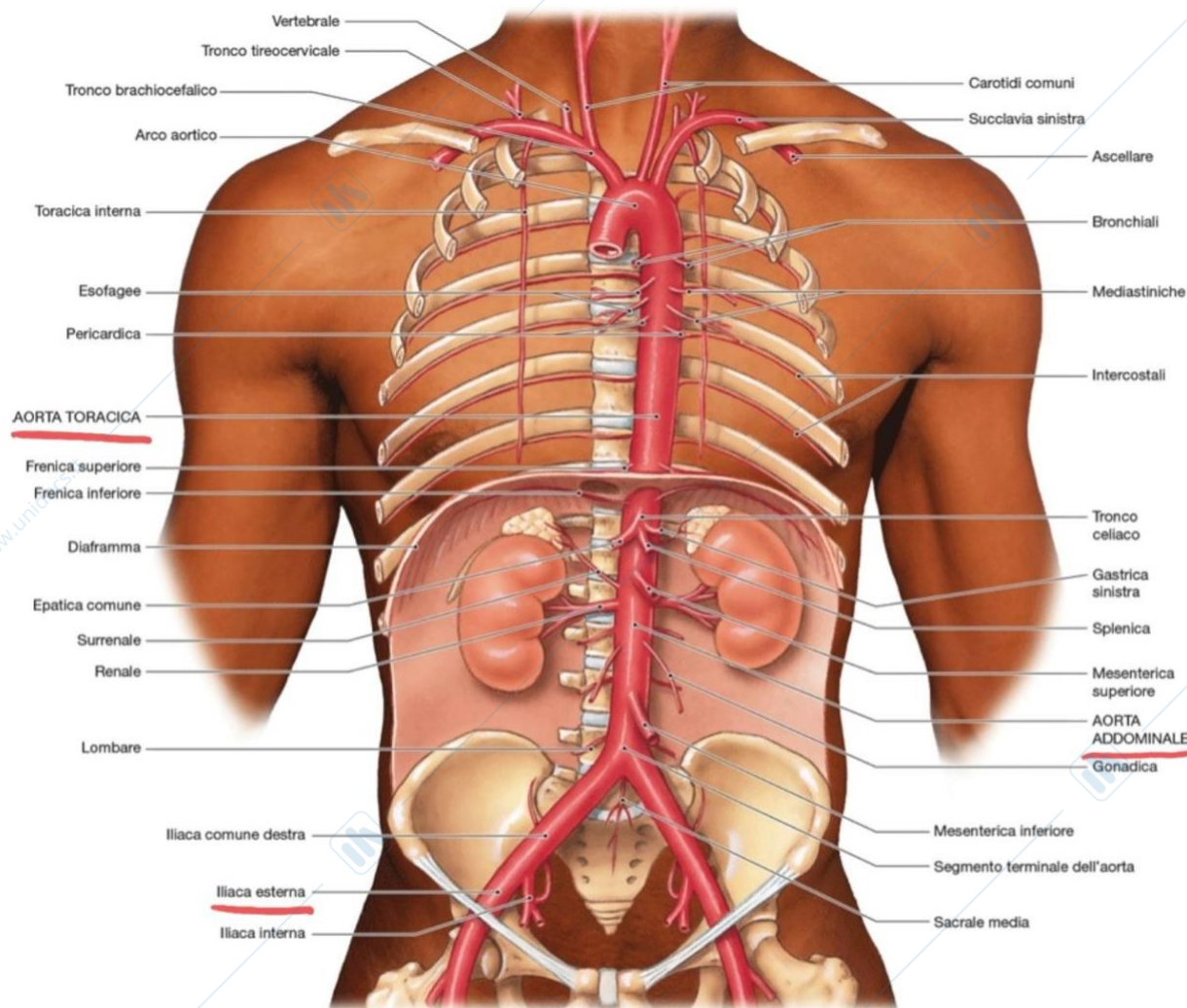
-**ARTERIA CAROTIDE COMUNE SINISTRA**

- **AORTA DISCENDENTE:** Parte dall'arco Aortico e scende verso gli organi prendendo nomi diversi a seconda della zona in cui si trova.

-**AORTA TORACICA:** sopradiaframmatica porta sangue agli organi toracici

-**AORTA ADDOMINALE** sottodiaframmatica porta sangue agli organi dell'addome

-**ARTERIE ILIACHE:** L'Aorta si dirama in queste due arterie a livello delle pelvi e porta sangue ad essa e agli arti inferiori.



DIRAMAZIONE ARTERIE SUCCLAVIE

Sono arterie PARI, ognuna si suddivide nelle seguenti arterie prima di uscire dalla zona toracica

-TRONCO TIREOCERVICALE: etimo -> tireo= scudo(tiroide) cervicale: cervice = collo. Vascolarizza i muscoli del **collo** e del dorso delle spalle. (si dirama in altre arterie)

-ARTERIA TORACICA INTERNA: Si trova nella parte bassa della succlavia e scende nel torace vascolarizzando la parte anteriore del torace ed il pericardio.

-ARTERIA VERTEBRALE: Si trova tra i forami delle vertebre cervicali e vascolarizza l'encefalo e il midollo spinale passando per il forame magno

Successivamente LE SUCCLAVIE diventano ARTERIA ASCELLARE, ARTERIA BRACHIALE (braccio) ULNARE e RADIALE (avambraccio) e arco palmare e arterie digitali. -> GUARDA IMMAGINE LIBRO.

DIRAMAZIONI DELLE CAROTIDI COMUNI.

Anche queste sono arterie PARI E PORTA SANGUE ALLA TESTA e si suddividono in

-**ARTERIA CAROTIDE INTERNA:** Vascolarizza gli organi encefalici passando per il forame magno

-**ARTERIA CAROTIDE ESTERNA:** è posta anteriormente a quella interna e vascolarizza le ossa del cranio e dello splancocranio. (immagine libro 591)

VASCOLARIZZAZIONE ENCEFALO

Come detto prima, l'encefalo è irrorato sia dalle **carotidi interne e sia dalle vertebrali**.
Queste si uniscono a formare il **POLIGONO DEL WILLIS** che circonda ipofisi.
Questo anello permette una vascolarizzazione da entrambe le arterie senza interruzioni.

AORTA DISCENDENTE

Inizialmente, quindi, l'aorta discendente è divisa dal diaframma in **toracica e addominale**

DIRAMAZIONE DELL'AORTA TORACICA

Si estende da T5 a T12, e si trova spostata leggermente a sinistra rispetto alla colonna vertebrale.
Essa porta sangue agli organi ed ai muscoli toracici (Intercostali). Polmoni, cuore, timo, trachea, esofago e bronchi.
Ci saranno

- Arterie bronchiali
 - Arterie esofagee e mediastiniche
 - Arterie pericardiche (assieme alla toracica interne)
 - Arterie freniche (del diaframma) da phrenicus-> frenesia
- Non le chiede, basta sapere cosa vascolarizza la toracica.

DIRAMAZIONE DELL'AORTA ADDOMINALE

Si estende dal diaframma ad L4.
L'aorta addominale avrà delle diramazioni PARI e delle diramazioni IMPARI.

DIRAMAZIONI IMPARI:

- 1. TRONCO CELIACO:** Si trova all'inizio della aorta addominale e vascolarizza gli organi della parte **anteriore** (stomaco, fegato, milza, pancreas, duodeno e parte del tenue)
- 2. ARTERIA MESENTERICA SUPERIORE:** si trova due centimetri sotto il t.c. (da meso, legamento che si trova nella stessa zona. Vascolarizza l'intestino **tenue**.)
- 3. ARTERIA MESENTERICA INFERIORE:** si trova 5 cm prima della fine dell'aorta addominale e vascolarizza intestino **crasso**.

DIRAMAZIONI PARI:

- ARTERIE FRENICHE INFERIORI: vascolarizzano il diaframma
- ARTERIE SURRENALI: i surreni
- ARTERIE RENALI: i reni
- ARTERIE GENITALI: i genitali
- ARTERIE LOMBALI: vascolarizzano midollo e i muscoli posteriori della parete addominale. (lombari)

DIRAMAZIONI DEL TRONCO CELIACO:

- Arteria gastrica di sx: vascolarizza lo stomaco e parte del fegato
 - Arteria splenica: parte dello stomaco, milza, pancreas.
 - Arteria epatica comune: si dirama in **arteria epatica propria** ->vascolarizza il fegato
- E si dirama in arteria gastrica di dx e in arteria gastroduodenale ->vascolarizzano parte dello stomaco ed il duodeno. (slide 118)

L'aorta addominale, a livello della L4 si dirama nelle ARTERIE ILIACHE COMUNI di destra e di sinistra.

Arterie iliache comuni si diramano in:

- Arteria iliaca interna: porta sangue ai muscoli pelvici, alla vescica ai genitali e alla parte mediana della coscia.
- Arteria iliaca esterna: porta sangue agli arti inferiori e prende i seguenti nomi -> arteria femorale -< tibiale ->dorsale del piede. (Slide 123)

DESCRIZIONE DELLE GRANDI VENE SISTEMICHE