

**RIABILITAZIONE IN ATEROSCLEROSI
POLIDISTRETTUALE-
CORSO TEORICO-PRATICO**

DATA: 06/04/2024

SEDE: Facoltà di Scienze Biotecniche
Università degli Studi di Napoli Federico II
Aula A.T.7B



ANATOMIA FUNZIONALE E PATOLOGIE DELL'APPARATO VASCOLARE PERIFERICO

Dott.ssa Giulia Crisci

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI 'FEDERICO II'

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

 **AICPR**
FORMERLY GICR-IACPR
Associazione Italiana di Cardiologia
Clinica, Preventiva e Riabilitativa
Regione Campania/Basilicata



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI
FEDERICO II



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI MILANO

Sistema Socio Sanitario



Regione
Lombardia

ASST Santi Paolo e Carlo



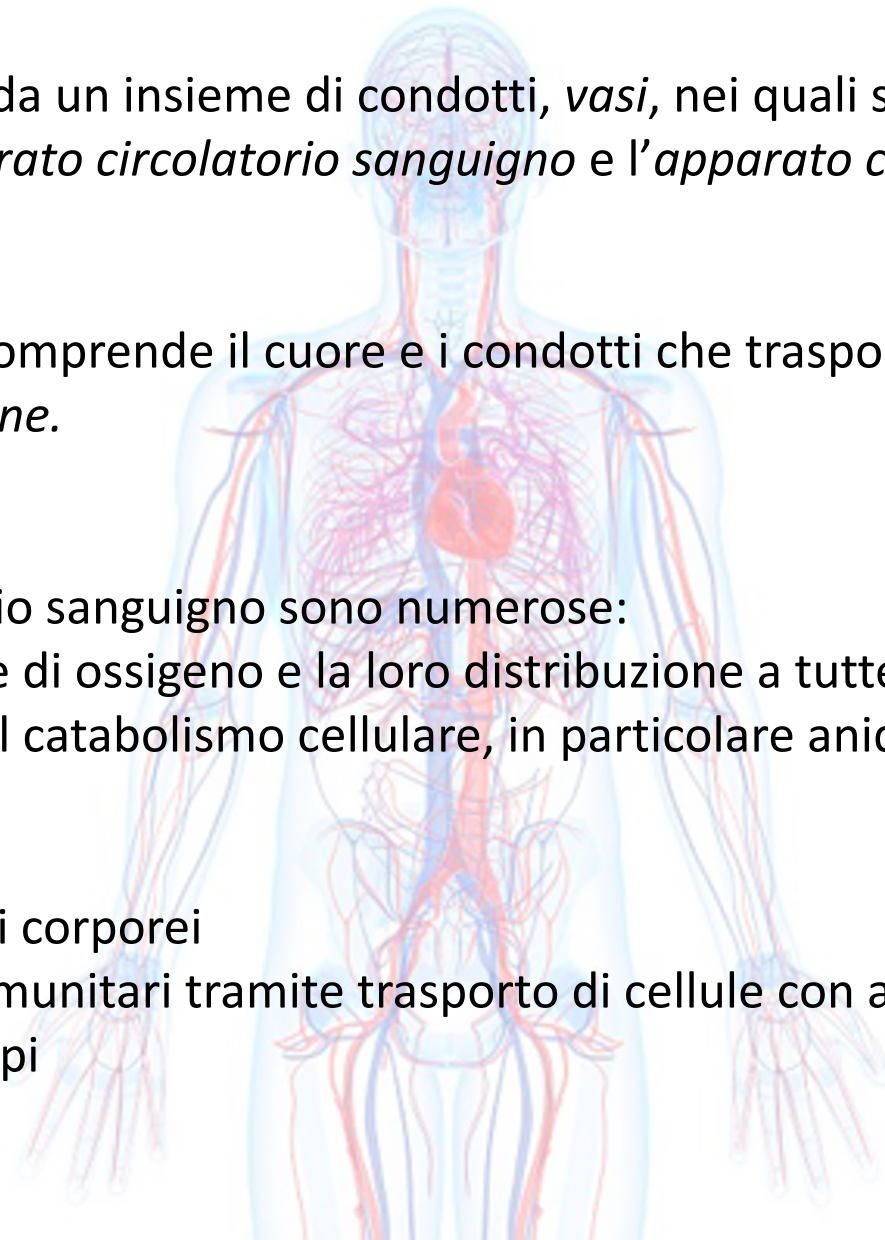
CardioPaTh
Cardiovascular Pathophysiology & Therapeutics

L'apparato circolatorio è costituito da un insieme di condotti, *vasi*, nei quali scorrono gli umori circolanti, *sangue* e *linfa*, distinguendo *l'apparato circolatorio sanguigno* e *l'apparato circolatorio linfatico*.

L'apparato circolatorio sanguigno comprende il cuore e i condotti che trasportano il sangue, i *vasi sanguigni*, suddivisibili in *arterie*, *capillari* e *vene*.

La **funzioni** dell'apparato circolatorio sanguigno sono numerose:

- Trasporto di sostanze nutritive e di ossigeno e la loro distribuzione a tutte le parti dell'organismo
- Allontanamento dei prodotti del catabolismo cellulare, in particolare anidride carbonica, dalla loro sede di produzione
- Funzione termogenetica
- Regolazione omeostasi dei fluidi corporei
- Coinvolgimento nei processi immunitari tramite trasporto di cellule con attività fagocitaria, di cellule immunocompetenti e di anticorpi

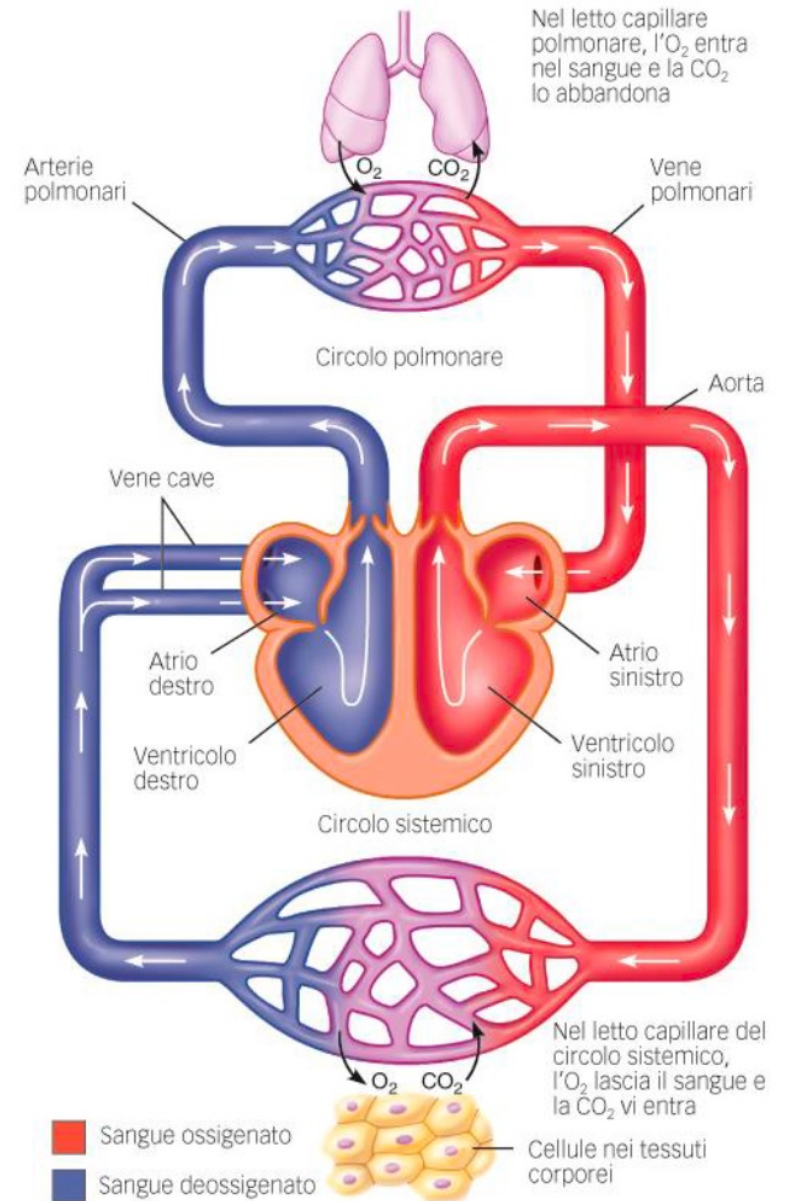


Il sistema circolatorio è composto da:

1. Il *'Piccolo circolo'*: conduce il sangue dalle camere destre del cuore al polmone e ne consente il ritorno alla metà sinistra. Nel polmone il sangue viene liberato dal CO₂ e ossigenato.
2. Il *'Grande circolo'*: il ventricolo sinistro del cuore immette il sangue ossigenato nelle arterie sino a quelle più periferiche.

Le grandi arterie si dividono in *piccole arterie* e *arteriole*. Da queste il sangue scorre poi nei *capillari*, dai quali passa nelle *venule* fino alle grandi vene. Le grandi vene sfociano poi in addome nella vena cava che porta poi il sangue al cuore destro. L'insieme di arteriole – capillari – venule – viene indicata come **microcircolazione**.

Il microcircolo interviene nei processi di ricambio metabolico. Nel microcircolo viene rilasciato l'ossigeno, il glucosio, gli aminoacidi, gli elettroliti e viene raccolta la CO₂. Inoltre vengono raccolte tutte le "scorie" prodotte dal nostro organismo.



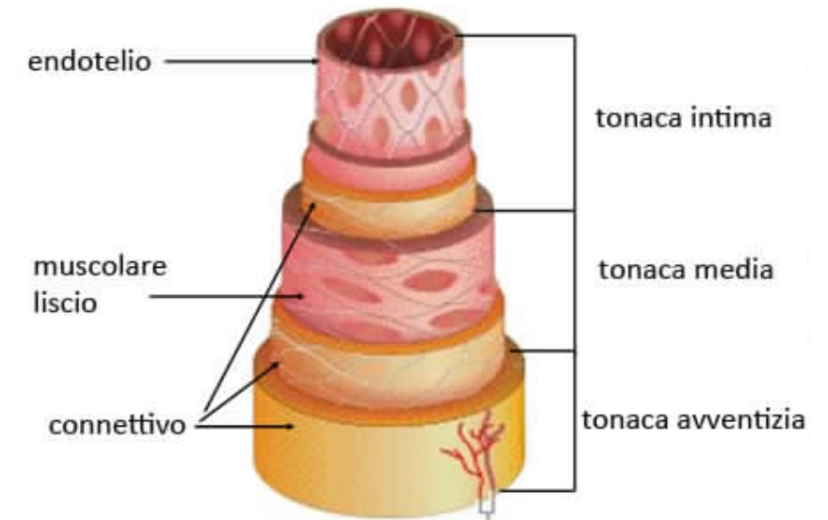
Sistema arterioso

STRUTTURA ANATOMICA

- *tonaca avventizia*: strato esterno costituito da tessuto connettivo
- *tonaca media*: composta da cellule muscolari
- *tonaca intima*: lo strato endoteliale della parete vascolare.

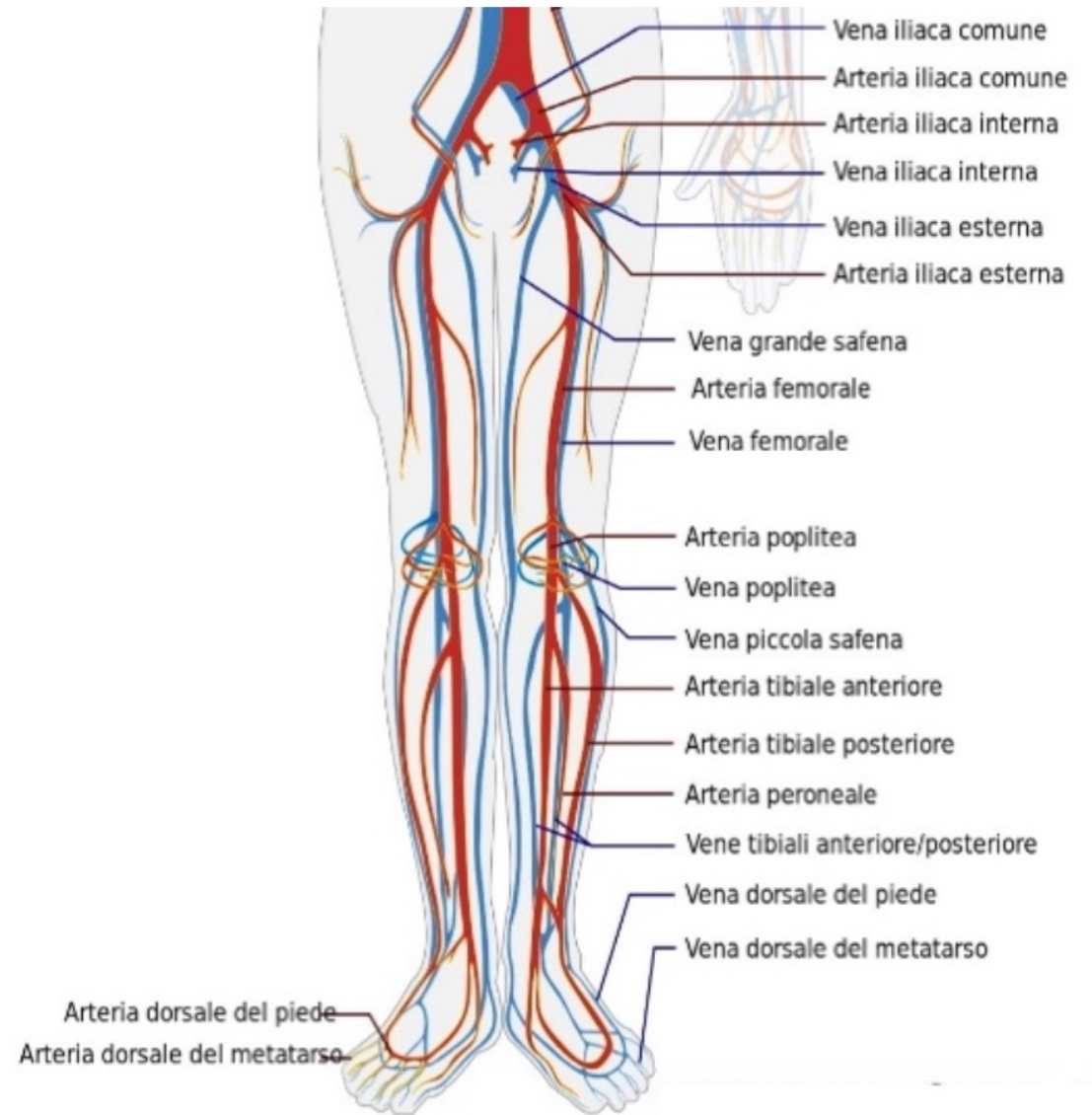
Le arterie inoltre sono strutture attive elastiche grazie alla loro struttura muscolare, capaci di dilatarsi o restringersi.

Se aumenta il lavoro muscolare, ad esempio correndo, aumenta la richiesta di ossigeno e sostanze nutritive in periferia. Il cuore aumenta la gittata cardiaca, immette più sangue in circolo nell'unità di tempo pertanto le arterie si allargano (aumentano il diametro) e vengono così soddisfatte le ulteriori richieste energetiche.



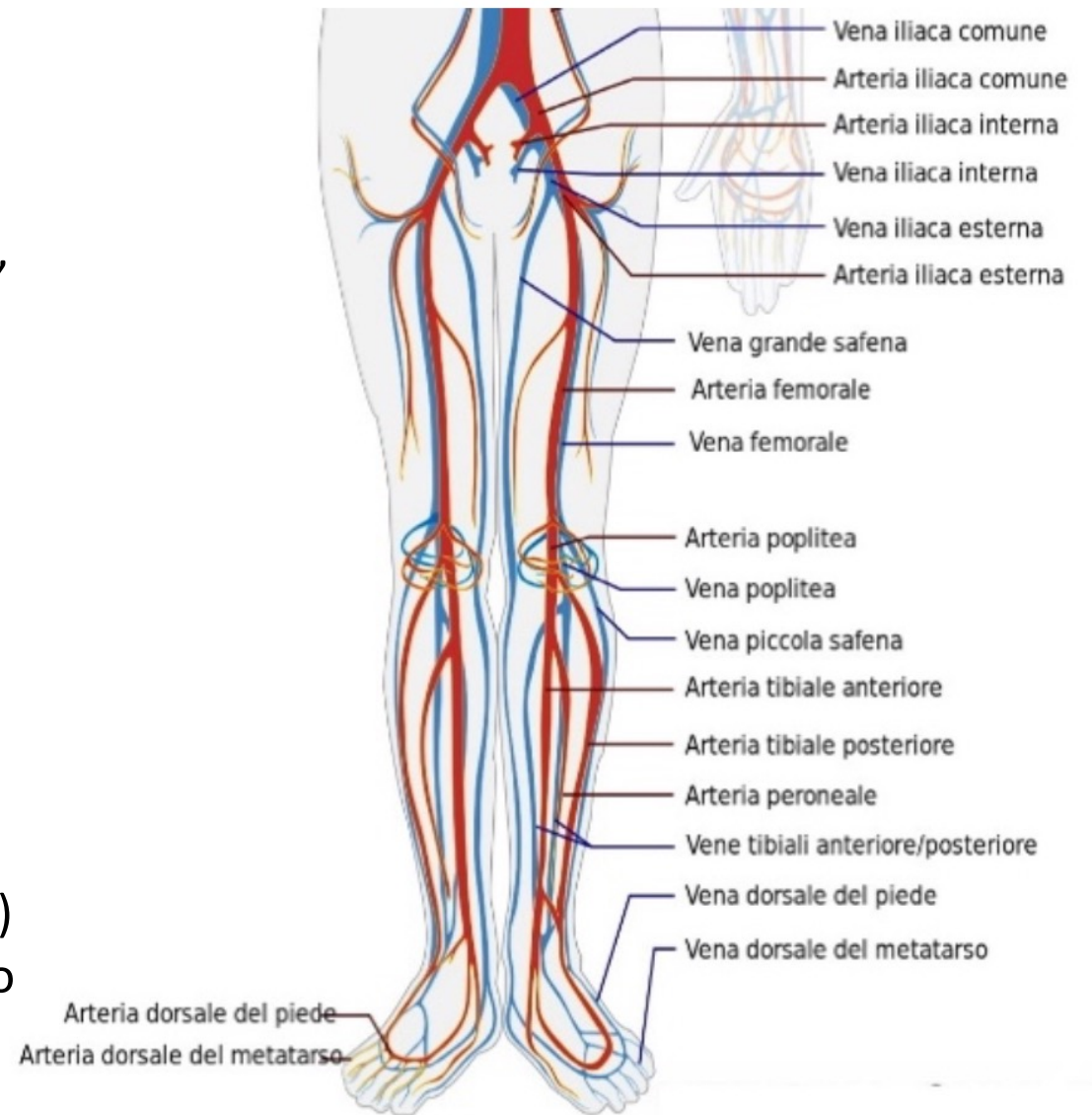
L'aorta si divide nelle due **arterie iliache comuni** a livello di L4-L5, le quali hanno un decorso breve (3-4cm) e rapidamente si dividono a loro volta nelle arterie iliaca esterna e iliaca interna (o ipogastrica). Il decorso di questi vasi addominali è retroperitoneale, nello specifico:

- Le **arterie iliache interne** o **ipogastriche** irrorano tutti gli organi pelvici, quali l'utero, l'ovaio e parte del retto
- Le **arterie iliache esterne** NON emettono rami, decorrono sulla superficie dello psoas, arrivano a livello inguinale e, superato il legamento inguinale, si superficializzano e si trasformano in arteria femorale comune che giace nel Triangolo di Scarpa.



L'arteria femorale comune si divide poi:

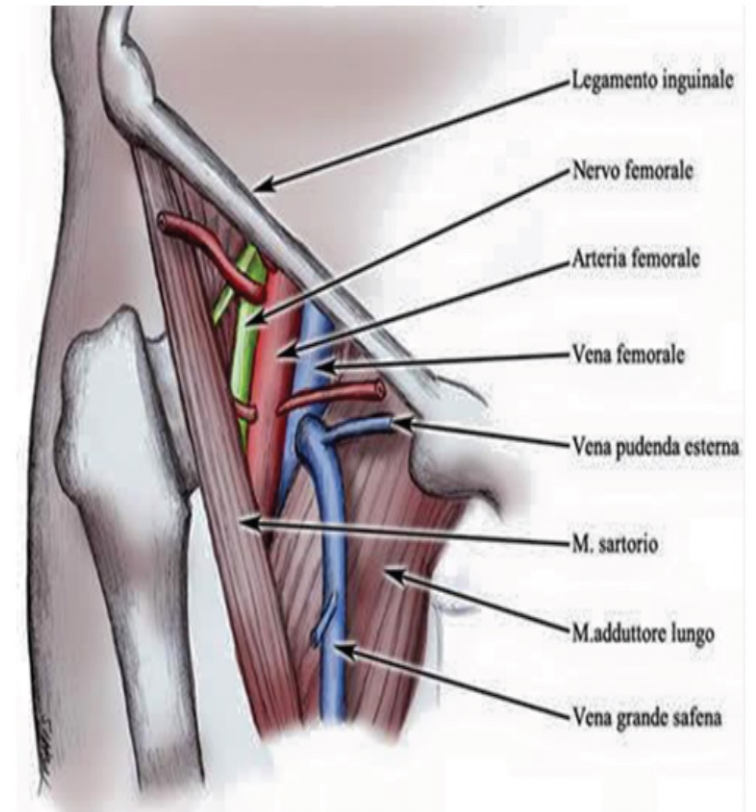
- **Arteria femorale profonda:** che origina postero-lateralmente: dà origine ad alcuni rami che sono 1°, 2°, 3° perforante al di sotto delle masse muscolari del quadricipite. Solitamente è scarsamente interessata dall'aterosclerosi, tranne che nei **pazienti diabetici**.
- **Arteria femorale superficiale:** decorre lungo la faccia interna della coscia, seguendo la linea del femore al di sotto del muscolo sartorio ed è quella che si ammala più facilmente nell'aterosclerosi. Giunta al canale di Hunter (o canale degli adduttori) passa attraverso di esso posteriormente diventando arteria poplitea.



Triangolo di Scarpa

Sito anatomico di forma triangolare con il vertice rivolto verso il basso la cui base è rappresentata dal legamento inguinale di Poupart che si proietta tra la spina iliaca anteriore-superiore e la sinfisi pubica inserendosi sul tubercolo pubico.

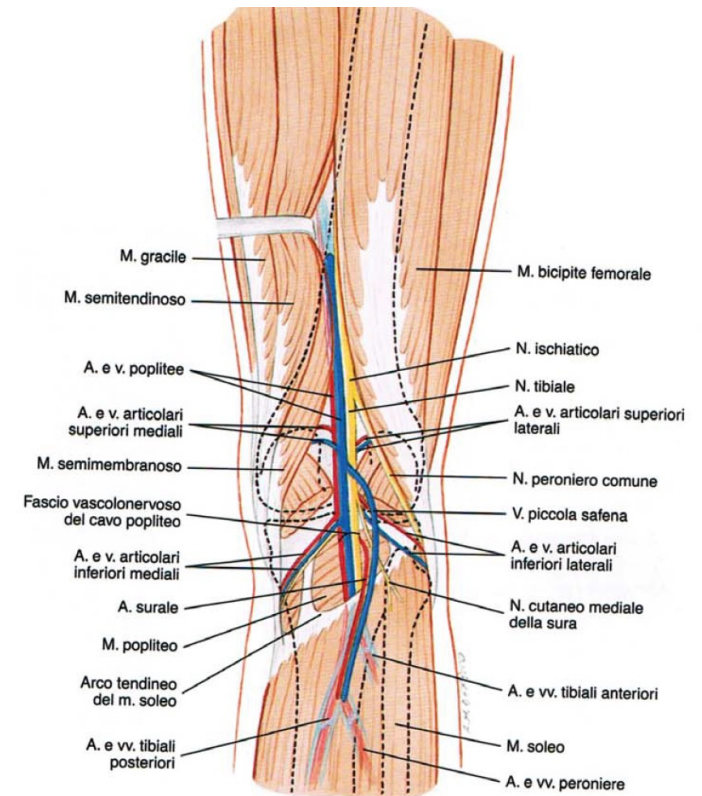
Lateralmente, invece, è delimitato dal m. sartorio che è anch'esso inserito sulla spina iliaca anteriore-superiore, mentre medialmente è delimitato dal m. adduttore lungo. All'interno di questo triangolo giacciono i vasi femorali: il nervo lateralmente all'arteria, e l'arteria lateralmente alla vena (acronimo **NAVE**).



Losanga poplitea

Questa è delimitata superiormente dal m. semimembranoso (lato supero-mediale) e dal m. bicipite femorale (lato supero-laterale).

Il capo mediale e laterale del bicipite sono i lati inferiori della losanga. All'interno di questa losanga giace l'arteria poplitea, il nervo tibiale, il nervo peroniero comune e la vena poplitea.



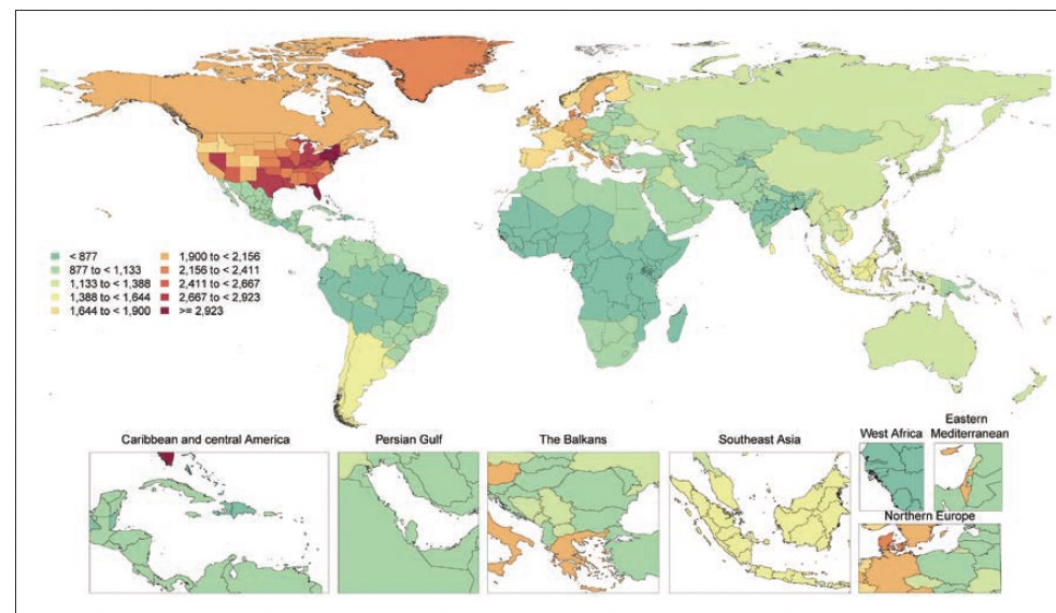
Arteriopatia obliterante degli arti inferiori (AOAI)

AOAI è la terza causa di morbidità aterosclerotica, dopo la malattia coronarica e l'ictus.

La prevalenza della AOAI è di circa il 5% a 40-44 anni e del 12% a 70-74 anni in entrambi i sessi.

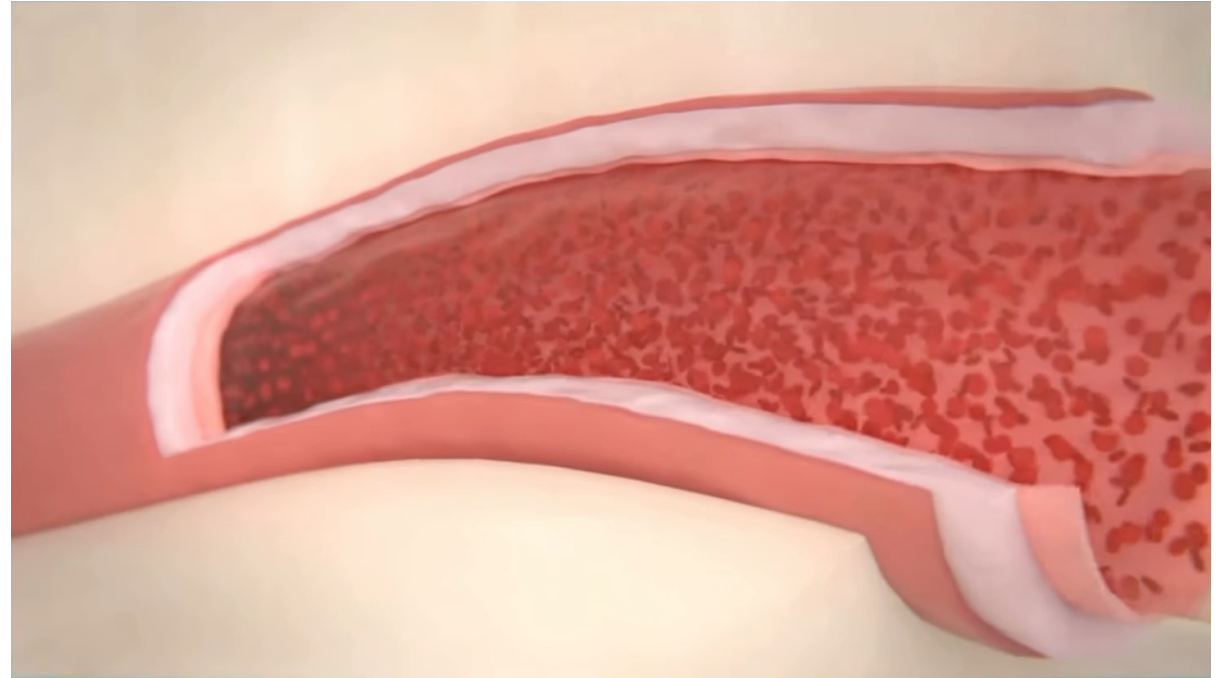
Tra il 2000 e il 2010, il numero di persone affette da AOAI è aumentato del 13,1% nei Paesi ad alto reddito e del 28,7% nei Paesi a basso e medio reddito.

Tra il 2011 e il 2017, la percentuale di ospedalizzazione per CLTI (ischemia critica dell'arto) è aumentata dall' 0.9% to 1.4%.



Martin, Seth S et al. "2024 Heart Disease and Stroke Statistics: A Report of US and Global Data From the American Heart Association." *Circulation*

Arteriopatia obliterante degli arti inferiori è una condizione patologica caratterizzata da una lesione ostruttiva parziale o completa a valle delle arterie renali. Il distretto arterioso che risulta più colpito è quello **aorto-iliaco-femoropopliteo-tibiale** e può avere manifestazioni cliniche molto diverse, da forme completamente asintomatiche fino alla gangrena dell'arto.



Si definisce invece ischemia acuta dell'arto (**acute limb ischemia, ALI**) l'improvvisa riduzione della perfusione arteriosa dell'arto che può avvenire come progressione della malattia aterosclerotica locale in pazienti con AOAI o a causa di eventi tromboembolici.

FATTORI DI RISCHIO:

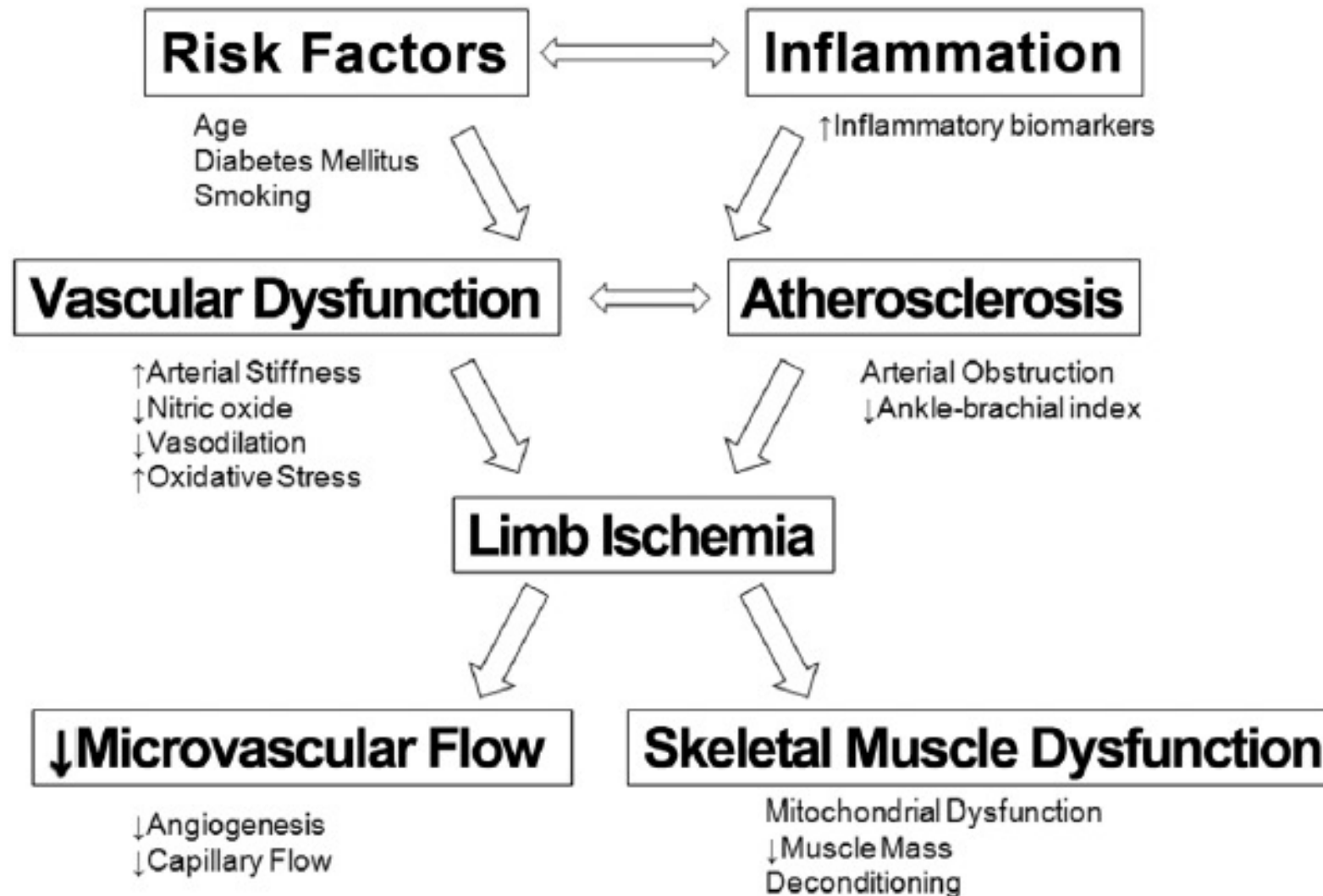
- sesso (M>F)
- età avanzata
- predisposizione genetica

- diabete mellito
- obesità
- fumo
- ipertensione arteriosa
- dislipidemia

EZIOLOGIA

1. Arteriopatie ostruttive di tipo degenerativo e fibrotico su base aterosclerotica (90-95%): la localizzazione più frequente delle placche è a livello dell'arteria femorale superficiale, dell'arteria femorale comune (alla biforcazione) e, in minor misura, a livello aorto-iliaco. Nei diabetici, l'aterosclerosi è più spesso localizzata nei vasi piccolo calibro (distali al ginocchio).
2. Arteriopatie ostruttive di tipo flogistico, non aterosclerotiche (5%): una forma di arteriopatia periferica correlata ad infiammazione è quella che si osserva nella **Malattia di Buerger**, o conosciuta anche **tromboangiolite obliterante** si caratterizza per infiammazione e trombosi che interessano i vasi arteriosi, venosi e linfatici.

Tra le cause non comuni di AOAI vanno ricordate anche: **malattia avventiziale cistica** (formazione di cisti che stringono il lume, comune nella poplitea), **endofibrosi** (esito fibrotico di traumatismi ripetuti all'arto), **displasia fibromuscolare** (stenosi dell'arteria renale), radiazioni, vasculiti.



Il sintomo cardine è la ***claudicatio intermittens*** ed è correlato allo sforzo.

Bisogna però fare attenzione ai pz con neuropatia ischemica o diabetica, che nonostante la presenza dell'ischemia critica possono avvertire dolore lieve o addirittura assente.

Esiste una correlazione tra la **sede della stenosi** e la **localizzazione del dolore**:

- Aorta o arterie iliache: *claudicatio* a livello di gluteo, anca, coscia
- Biforcazione aortica: sindrome di Leriche, più raramente sindrome da furto della succlavia
- Arteria femorale o poplitea: *claudicatio* al polpaccio ed è la sintomatologia più frequente.

Classificazione di Leriche-Fontaine:

- Stadio I: asintomatico
- Stadio IIA: autonomia di marcia >200m e *claudicatio* lieve
- Stadio IIB: autonomia di marcia <200 metri e *claudicatio* severa
- Stadio III: dolore ischemico a riposo
- Stadio IV: ulcera e gangrena



TIPI DI ULCERE

TIPI	EZIOLOGIA	LOCALIZZAZIONE
arteriose	AOCP, embolie cardiogene, diabete mellito, arteriopatia infiammatorie	Distali (falangi o interdigitali, perimalleolari)
venose	Insufficienza venosa	Perimalleolare mediale, superficie anteriore o posteriore gamba
diabetiche	Neuropatia, macro e microangiopatia	Piedi
Decubiti o pressione	?	?

ULCERE E GANGRENA

- L'ulcera arteriosa è **molto dolorosa**, ha dimensioni variabili, anche molto piccola (3-4mm), con fondo pallido e bordi irregolari e spesso è localizzata alle dita dei piedi o al calcagno o in zone sottoposte a pressione.
- L'ulcera venosa è caratterizzata da un dolore meno intenso, ha sede tipicamente malleolare e ha contorni irregolari con fondo roseo e con tessuto di granulazione.
- L'ulcera legata a neuropatia sensoriale, tipica dei pz diabetici, è di solito **non dolente**, più profonda, spesso complicata da infezione e generalmente localizzata in sedi sottoposti a traumi o a pressione come la pianta del piede.

2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice

Recommendations for patients with lower extremity artery disease: best medical therapy

Recommendations	Class ^a	Level ^b
Smoking cessation is recommended in all patients with LEAD. ^{29,781}	I	B
Healthy diet and PA are recommended for all patients with LEAD.	I	C
In patients with intermittent claudication: <ul style="list-style-type: none"> Supervised exercise training is recommended.^{782–784} 	I	A
<ul style="list-style-type: none"> Non-supervised exercise training is recommended when supervised exercise training is not feasible or available. 	I	C
Antiplatelet therapy is recommended in patients with symptomatic LEAD. ^c	I	C
In patients with LEAD and hypertension, it is recommended to control BP at <140/90 mmHg. ^{776,785,786}	I	A
In patients with LEAD and DM, strict glycaemic control is recommended. ⁷⁶⁸	I	A
ACE inhibitors or ARBs should be considered as first-line therapy in patients with PAD and hypertension. ^{d 575,787}	IIa	B
In patients with DM and chronic symptomatic LEAD without high bleeding risk, a combination of low-dose rivaroxaban (2.5 mg <i>b.i.d.</i>) and aspirin (100 mg <i>o.d.</i>) may be considered. ⁷⁷⁴	IIb	B

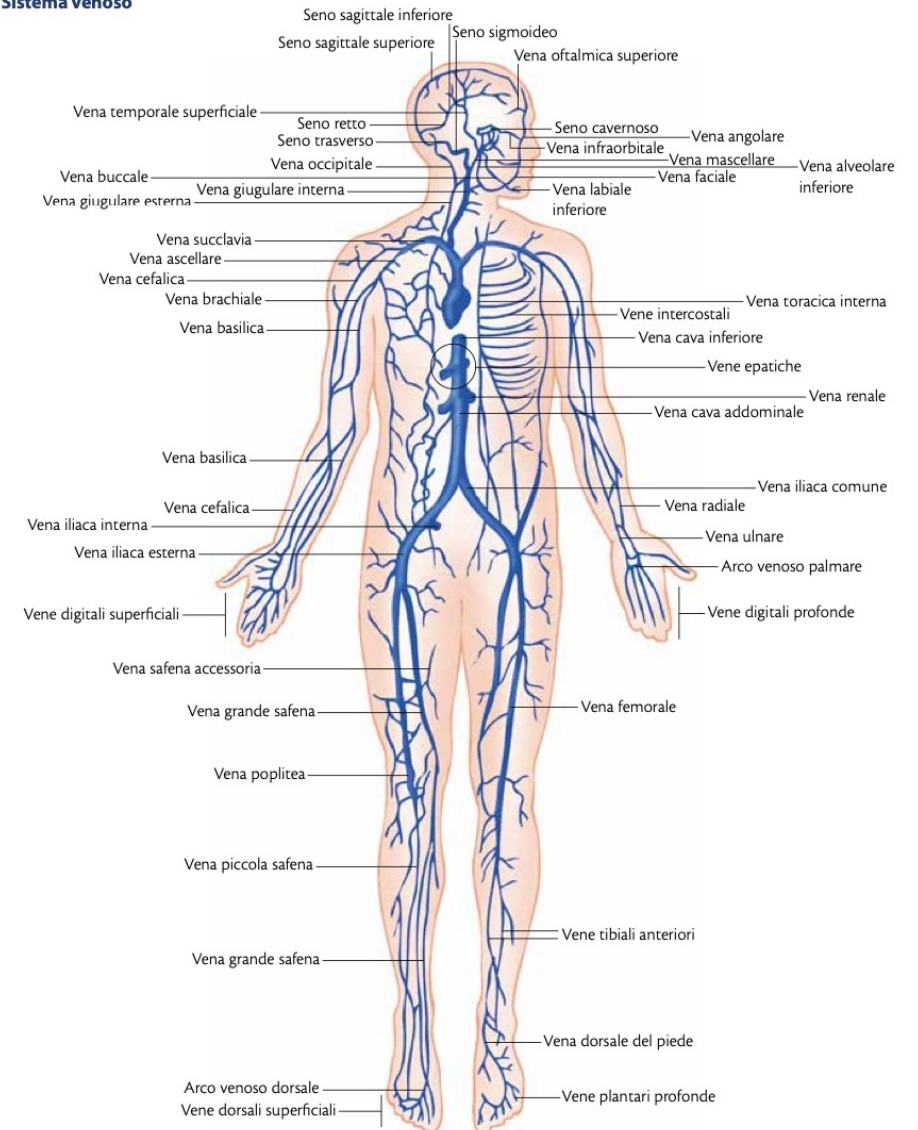
Sistema venoso

Sono condotti membranosi che riconducono al cuore il sangue refluo dal distretto capillare.

Classifichiamo 3 sistemi venosi:

1. Le vene polmonari, riportano all'atrio sinistro il sangue ossigenato che proviene dai polmoni
2. Le vene della circolazione generale, che conducono all'atrio destro il sangue refluo dai vari organi; in particolare le vene del cuore, le vene sovradiaframmatiche che drenano nella v. cava superiore e le v. degli arti inferiori, dell'addome e della pelvi che confluiscono nella v. cava inferiore
3. La vena porta, che drena il sangue da quasi l'intero tratto intestinale sottodiaframmatico e dalla milza.

Sistema venoso

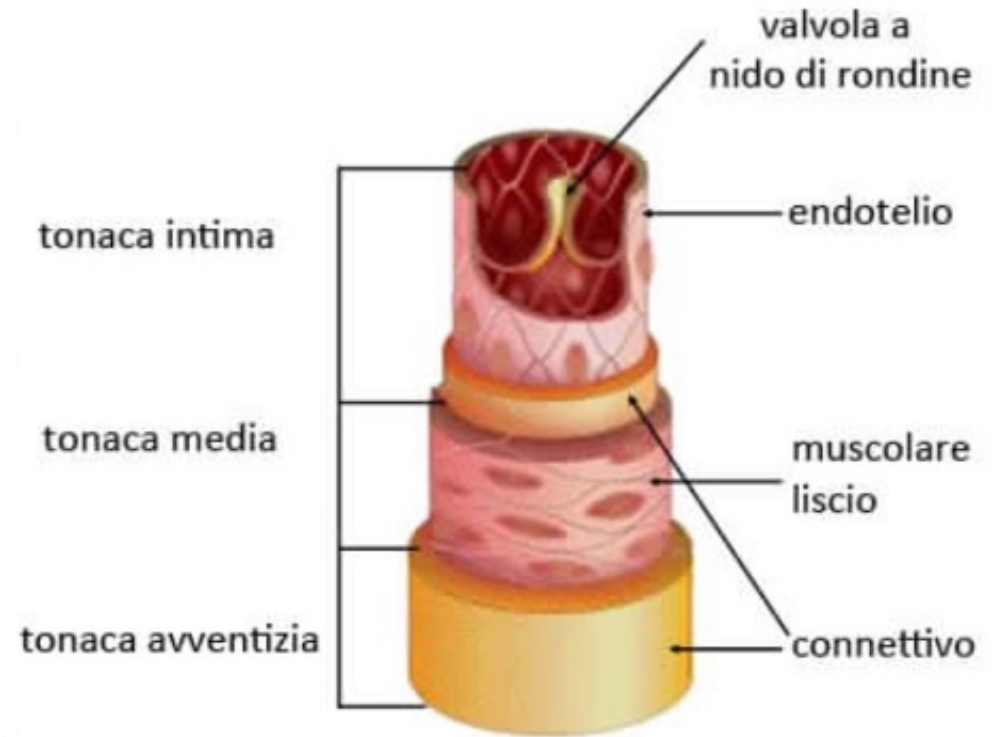


Le vene differiscono strutturalmente dalle arterie per:

- La parete più sottile con una **componente elastica minore**
- Sono più facilmente depressibili e dilatabili
- Presentano VALVOLE
- Hanno numerosi anastomosi
- Numerosità. In molti distretti per ogni arteria si hanno due vene satelliti e soprattutto nel sottocute, ci sono vene che non sono satelliti dei rami arteriosi
- All'interno delle vene esiste un regime pressorio notevolmente inferiore a quello presente nel versante arterioso.

In base alla struttura si distinguono 3 tipi di vene:

1. Vene di piccolo calibro
2. Vene di tipo recettivo
3. Vene di tipo propulsivo



Gli arti sono composti da **due sistemi di circolazione venosa**:

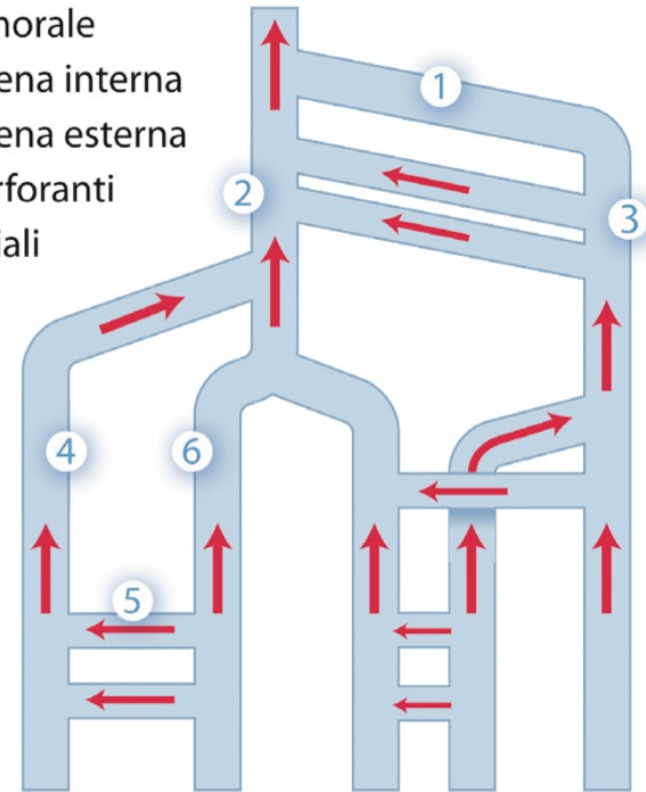
- **Circolo profondo**: origina dalle v. tibiali anteriori che nascono dalla regione dorsale del piede e si portano nella regione posteriore della gamba dove, con le v. tibiali posteriori danno origine alla v. poplitea che prosegue fino al canale degli adduttori dove diventa vena femorale. A livello del triangolo di Scarpa diventa v. iliaca esterna. Decorre parallelamente ad arterie e v. nervoso.

- **Circolo superficiale**: la vena grande safena origina dalla faccia mediale della gamba e a livello inguinale sbocca, attraverso la giunzione safeno-femorale, nella v. femorale. La vena piccola safena si trova anteriormente al tendine d'Achille e sbocca nella v. poplitea. La vena piccola safena si trova in posizione mediana tra i capi del gastrocnemio e il tendine d'Achille.

I due circoli sono collegati tra loro:

- sbocco della piccola safena nella v. poplitea
- Sbocco della grande safena nella v. femorale
- Vene comunicanti
- Vene perforanti

1. Vene perforanti
2. Vena femorale
3. Vena safena interna
4. Vena safena esterna
5. Vene perforanti
6. Vene tibiali

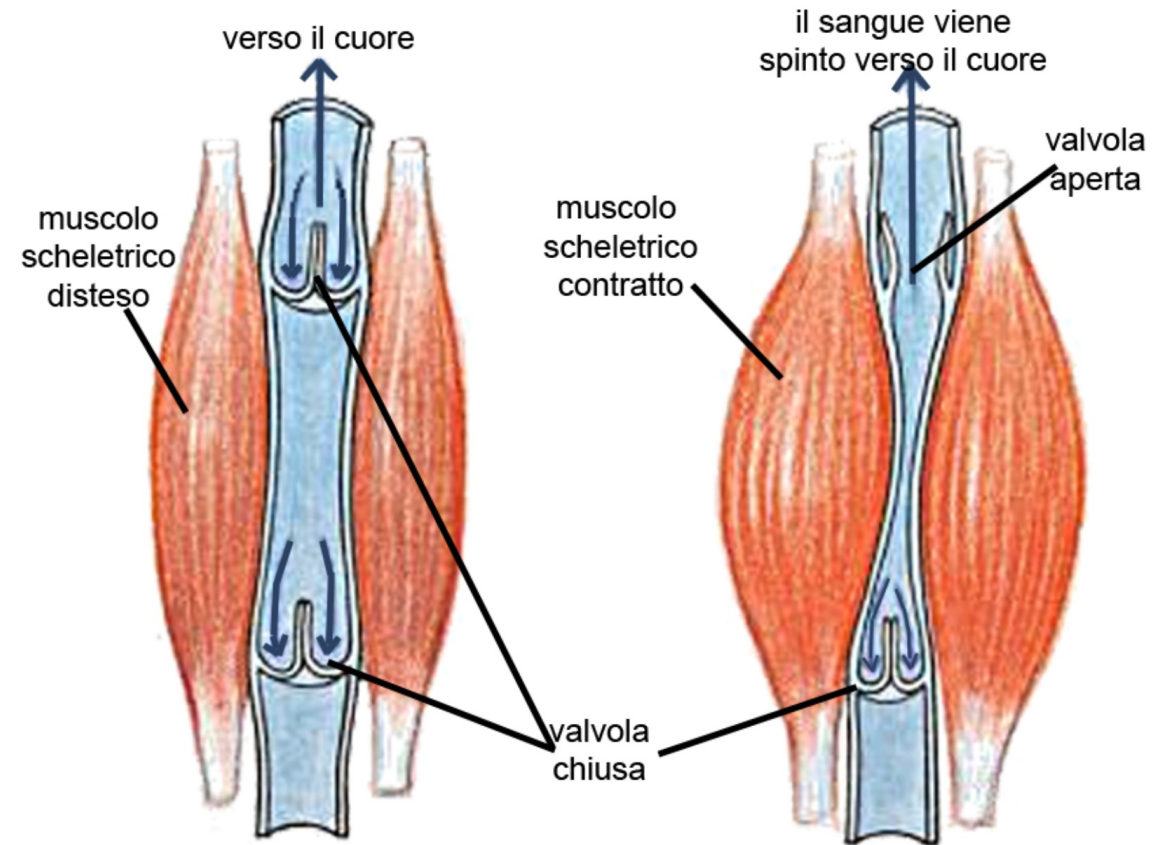


vascolo-

erna della
torale.
la faccia
a fascia

Meccanismi di ritorno del sangue dagli arti inferiori al cuore

- Integrità valvolare
- Vis a tergo (forza da dietro)
- Vis a fronte (forza dal davanti)
- Vis a latere (arterie e muscoli)
- Suola plantare di Lejars



Malattia venosa cronica (MVC)

Le varici degli arti inferiori sono dilatazioni venose permanenti con $d > 3$ mm ad andamento tortuoso, con valvole incontinenti e lesioni degenerative della parete.

La prevalenza varia a seconda dello stadio: C0S: 9%, C1: 26%, C2: 19%, C3: 8%, C4: 4%, C5: 1%, C6: 0.4%.

Classificazione

1. Varici teleangectasiche: sono coinvolte le venule post capillari
2. Varici reticolari: sono coinvolti i rafi afferenti delle safene
3. Varici tronculari: sono coinvolte le safene

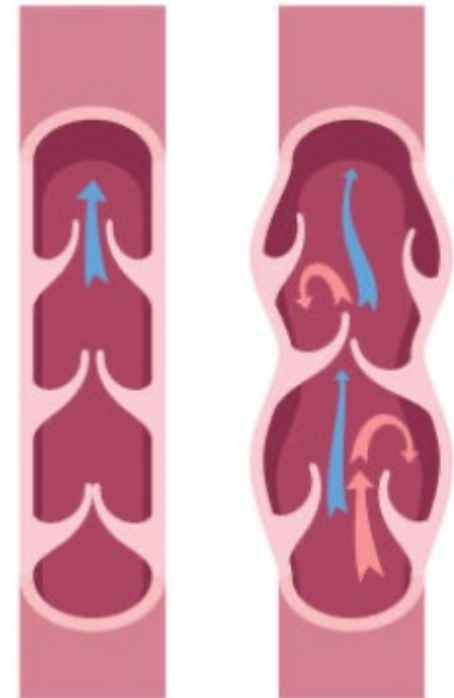
Fattori di rischio: familiarità, sesso F, gravidanza, obesità, ortostatismo prolungato

Eziologia

Le ipotesi più accreditate riguardano l'incontinenza valvolare e la debolezza della parete per diminuita concentrazione di collagene ed elastina.

Classificazione:

1. Varici essenziali: patologia primitiva che nasce da debolezza parietale
2. Varici secondarie: Post TVP, Gravidanza, Atleta
3. Varici sintomatiche: Varici in corso di TVP, Varici da fistola artero-venosa, Varici angiodisplatiche



Quadro clinico

- Senso di peso all'arto
- Calore e dolore
- Bruciore e prurito
- Gonfiore: tipicamente alla sera, per la formazione di edema, dovuto alla stasi venosa da reflusso che provoca aumento della pressione idrostatica a livello delle vene con formazione di trasudato
- Parestesie
- Crampi notturni

CLASSIFICAZIONE CEAP

C = clinica	E = eziologia	A = anatomia	P = fisiopatologia
C0 = assenza di segni clinici visibili o palpabili di malattia	Ec = congenita (dalla nascita)	As = superficiale	Pr = da reflusso
C1 = presenza di teleangectasie o vene reticolari	Ep = primitiva (da causa non identificabile)	Ad = profonda	Po = da ostruzione
C2 = presenza di vene varicose	Es = secondaria (post-trombotica, post-traumatica, altre)	Ap = perforanti	Pr,o = reflusso più ostruzione
C3 = presenza di edema	En = causa non identificata	An = sede non identificata	Pn = assenza di cause fisiopatologiche identificate
C4 = turbe trofiche cutanee di origine venosa 4a = pigmentazioni, eczema 4b = lipodermatosclerosi e atrofia bianca			
C5 = C4 + ulcere cicatrizzate			
C6 = C4 + ulcere aperte			

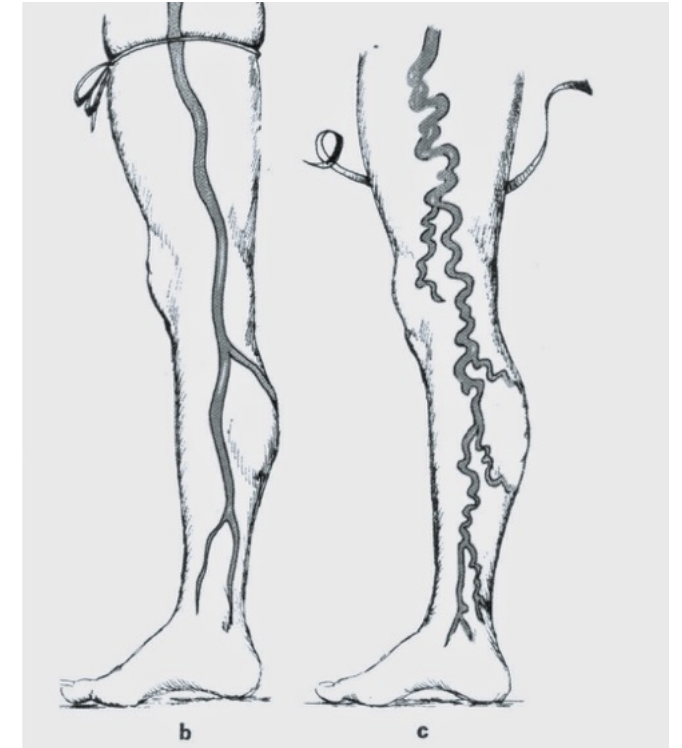
DIAGNOSI:

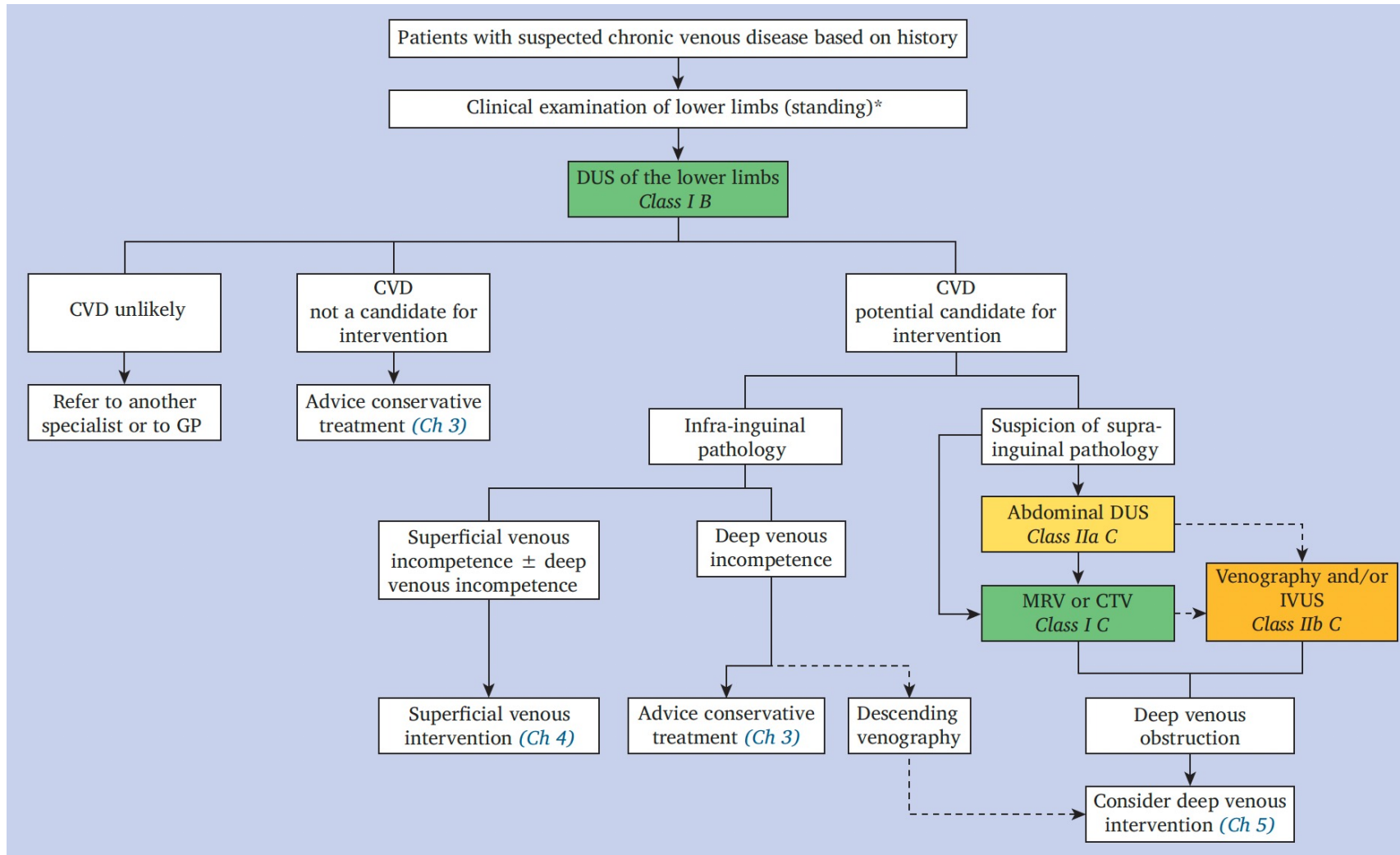
- Anamnesi
- Esame obiettivo
Manovra di Perthes
Manovra di Rima-Trendeleburg
- Esami strumentali

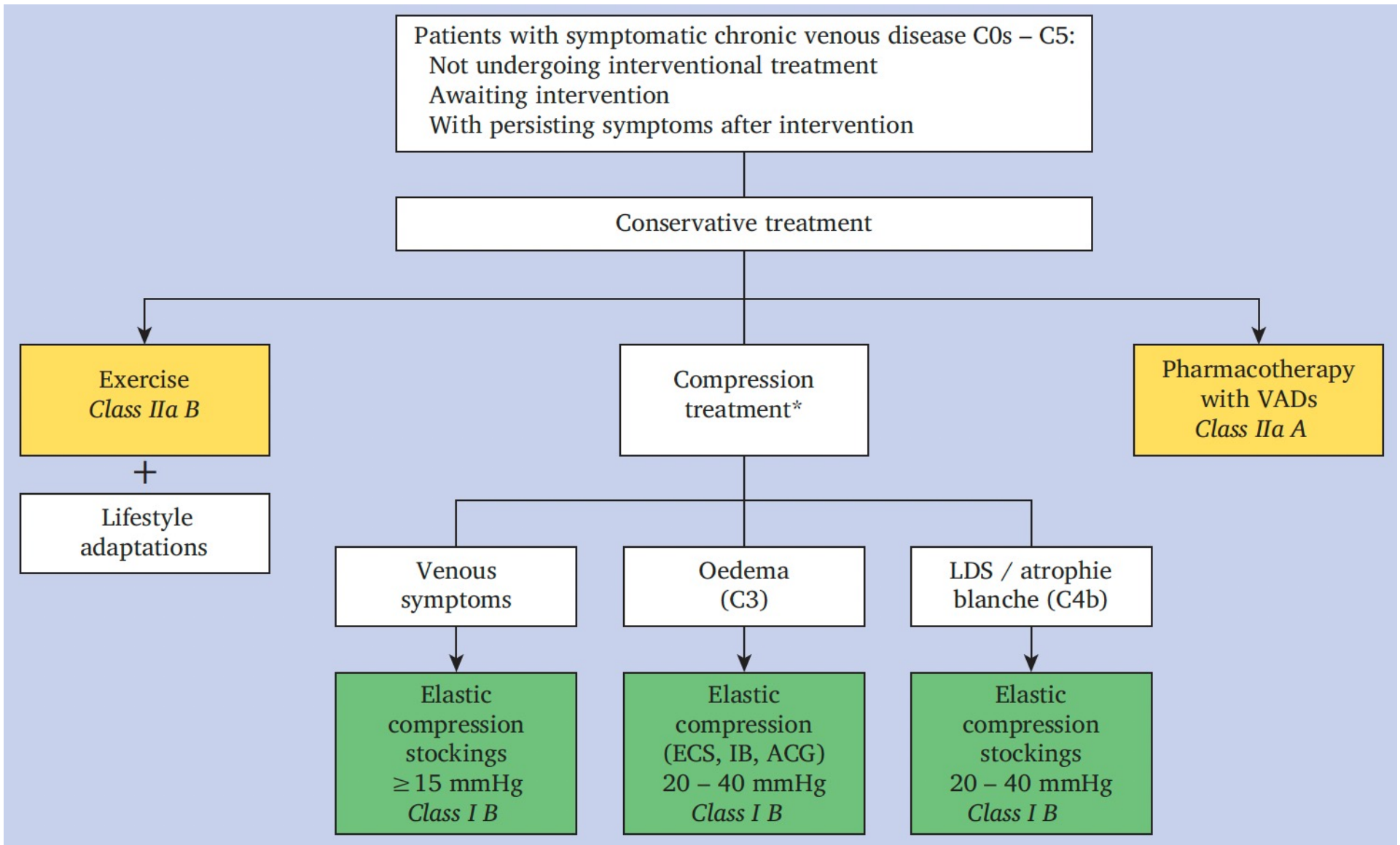


TERAPIA:

- Elastocompressione
- Chirurgica: Stripping safenico, Flebectomia secondo Muller
- Endovascolare: ablazione laser, ablazione meccanico-chimica
- Scleroterapia







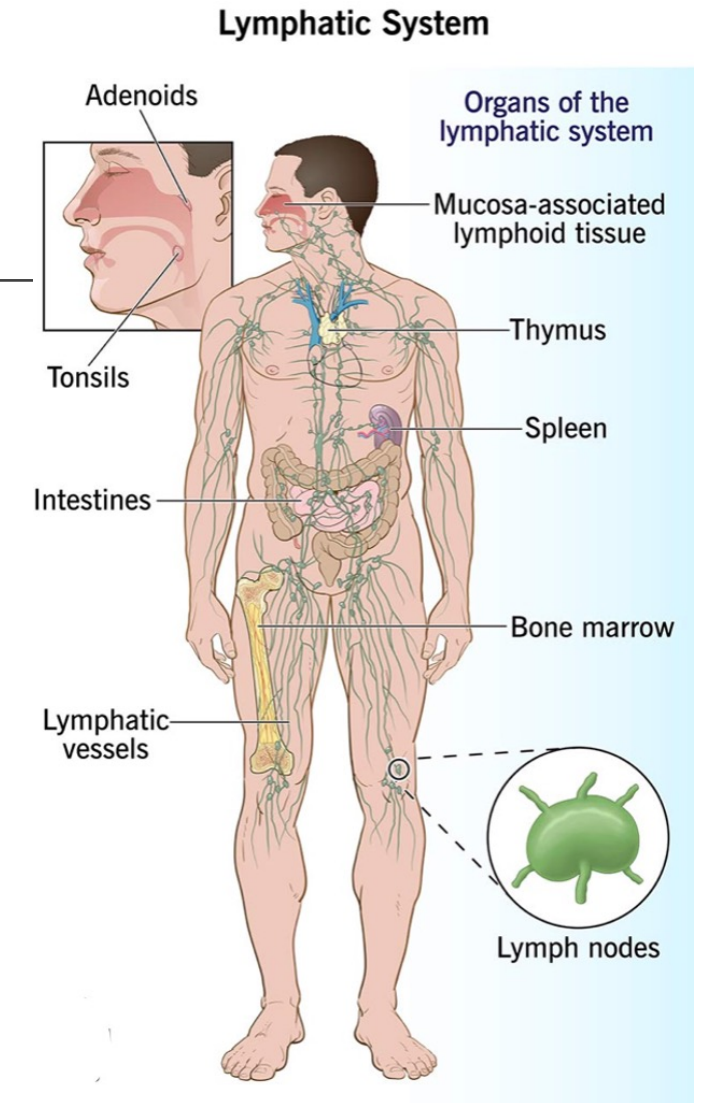
Sistema linfatico

L' *apparato circolatorio linfatico* è un sistema di drenaggio a una via che trasporta i fluidi dallo spazio interstiziale al sistema vascolare sanguifero.

La principale funzione del sistema linfatico consiste nel trasporto di sostanze particolate e soprattutto proteine dai tessuti interstiziali verso il torrente circolatorio .

I capillari e vasi linfatici morfologicamente somigliano a capillari e vasi del sistema venoso, ma presentano notevoli differenze:

- hanno una parete più sottile
- presentano un maggior numero di valvole
- presentano dei linfonodi nel loro percorso
- hanno una maggiore permeabilità
- sono presenti in tutti i tessuti tranne il nervoso, l'osso e la cartilagine.



Cleveland Clinic 2023

L'altra funzione molto rilevante del sistema linfatico consiste nel **trasporto di cellule immunocompetenti** (linfociti) verso le stazioni linfonodali intercalate in gran numero sul decorso dei vasi linfatici.

Il linfonodo per la situazione in rapporto al circolo linfatico e per la struttura che presenta è l'organo ideale per filtrare la linfa drenata dai diversi distretti anatomici e favorire la presentazione antigenica e la proliferazione dei cloni linfocitari specifici.

I linfonodi locoregionali sono però spesso anche il primo distretto anatomico di metastatizzazione di un tumore che diffonde per questa via.

Organi linfatici centrali:

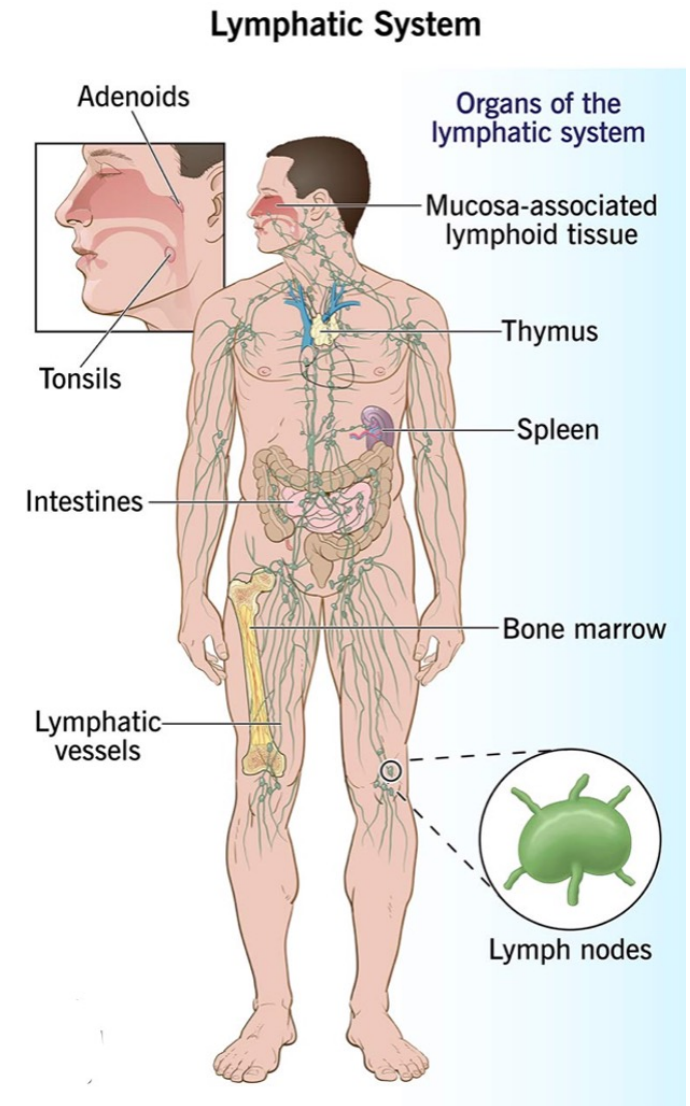
Midollo osseo

Timo

Periferici

Linfonodi

Milza



Linfedema

Il **linfedema**, è una condizione patologica determinata da un insufficiente drenaggio linfatico tissutale e caratterizzata da un ampliamento, a volte imponente, dell'interstizio.

Classificazione:

- **Primario:** dovuto ad anomalie congenite dei vasi linfatici, come l'aplasia, l'ipoplasia o l'iperplasia con incontinenza valvolare, o ad una ostruzione congenita.
- **Secondario:** dovuto ad asportazione o distruzione di vie e stazioni linfatiche, le cui cause più frequenti sono: chirurgia oncologica, radioterapia, traumi, da disuso, iatrogene o da sovraccarico funzionale (sindrome post flebotrombotica degli arti).

Patogenesi:

1. In caso di normale capacità di trasporto del circolo linfatico, si ha un'augmentata produzione di linfa negli spazi interstiziali, nell'unità di tempo considerata
2. La quantità di linfa prodotta rimane costante, ma si riduce la capacità di trasporto del sistema linfatico, per motivi congeniti o acquisiti (distruzione o ablazione chirurgica, radioterapia o traumatismi, lesioni di vie o stazioni linfoghiandolari per infezioni parassitaria).
3. Il linfedema si realizza, per motivi legati ad altri organi o sistemi, che causano sovraccarico del sistema linfatico regionale (es. sindrome post-flebotrombotica, ascite chilosa o chilotorace).

TERAPIA

- Terapia fisica decongestiva
- Terapia farmacologica: benzopironi (cumarina e derivati), e i bioflavonoidi, antibiotici, antimicotici, dietilcarbamazina; diuretici
- Dieta
- Terapia chirurgica:
 1. Tecniche microchirurgiche derivative
 2. Tecniche microchirurgiche ricostruttive



Grazie per l'attenzione