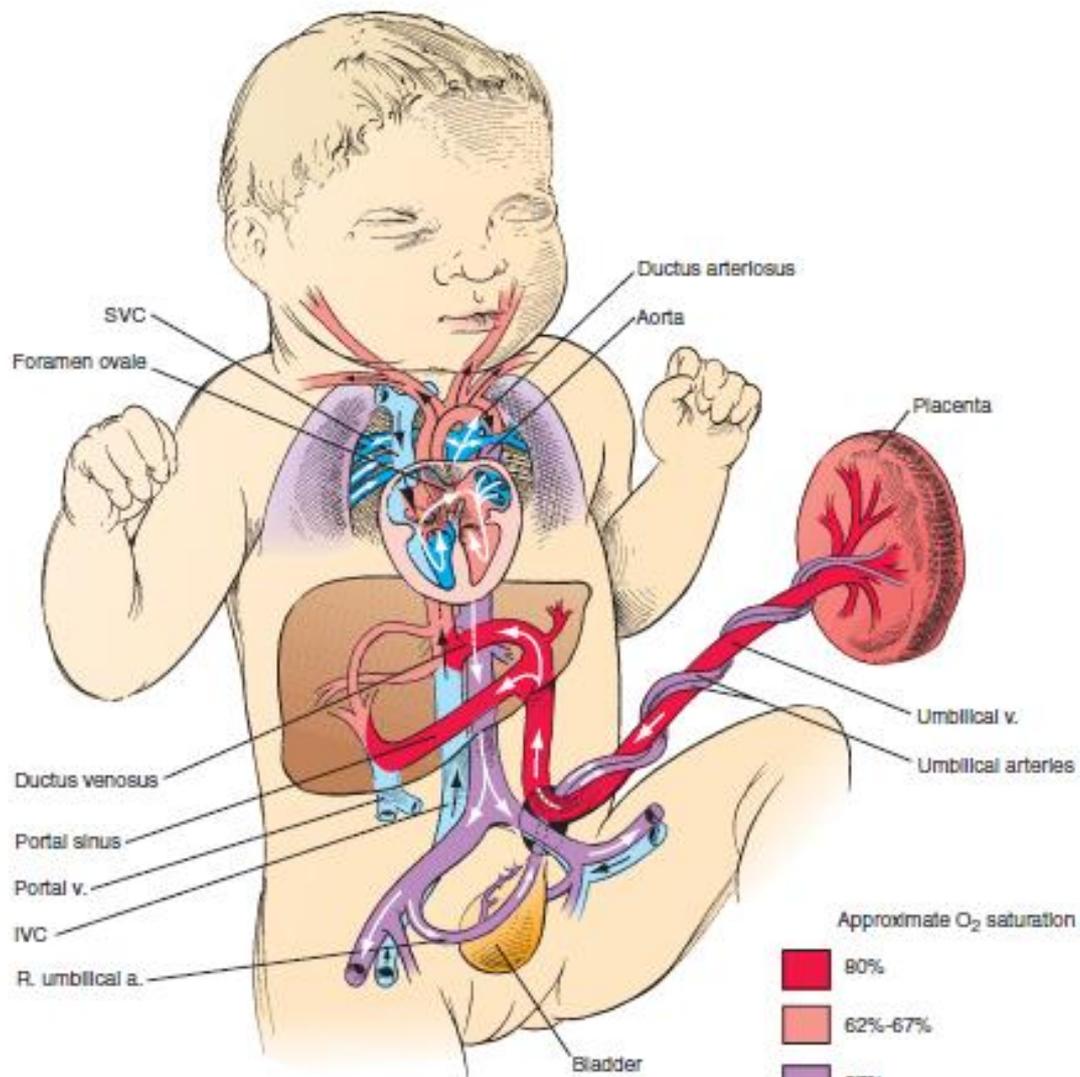


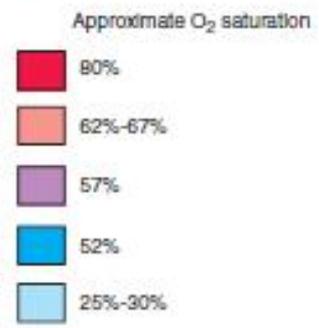


CIRCOLAZIONE FETALE PRENATALE

tommaso.occhiali@student.unife.it

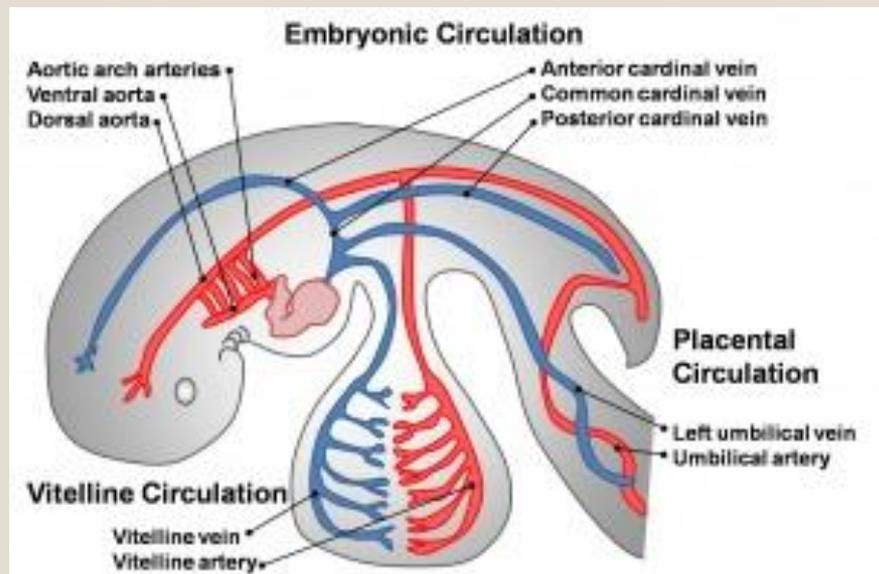
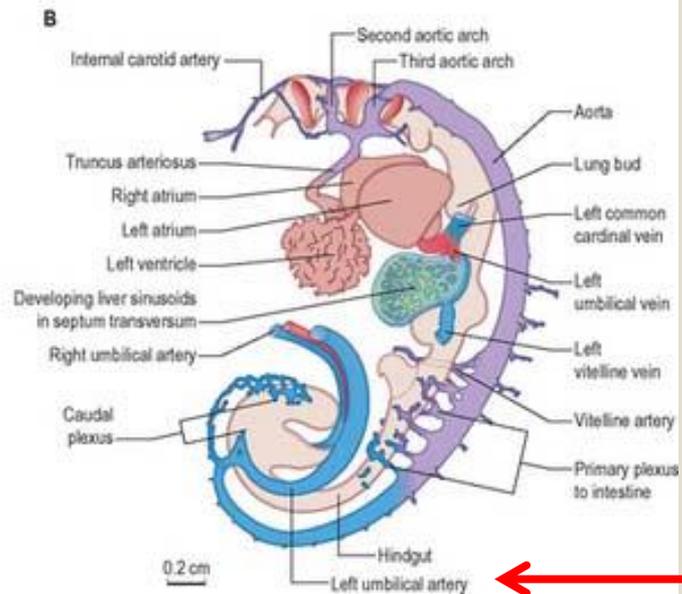
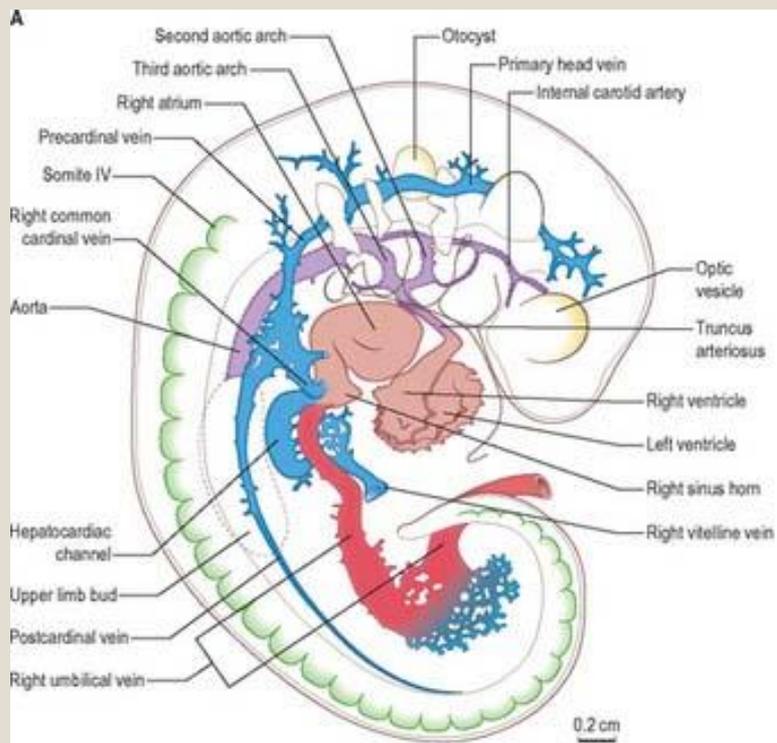


A



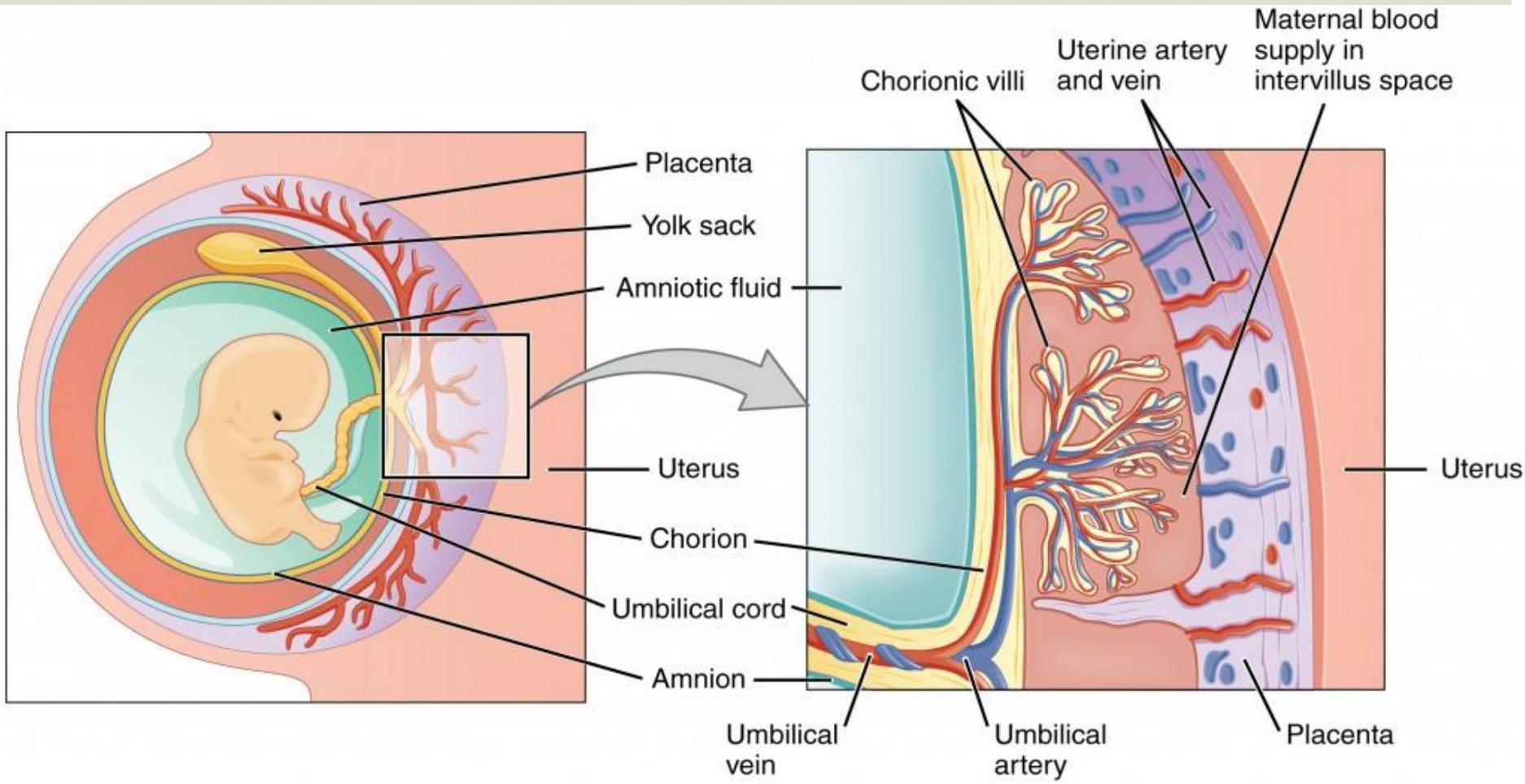
Punti chiave della circolazione fetale:

1. il feto non usa i polmoni per ossigenare il sangue
2. il sangue si ossigena presso i villi coriali, estraendo ossigeno dal sangue materno
3. obiettivo del circolo fetale è portare ossigeno al cervello
4. gli atri cardiaci fetali sono in comunicazione tramite il forame ovale



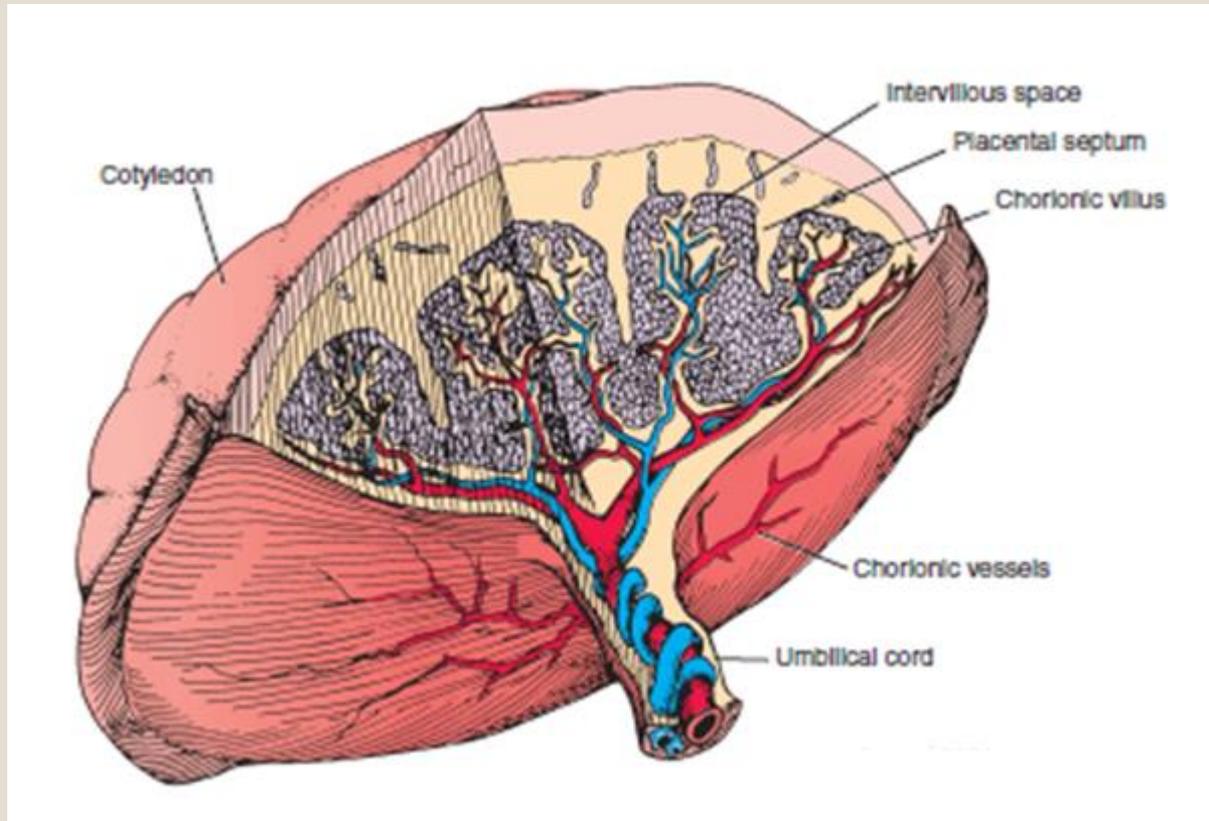
Tipicamente si studia la circolazione fetale pensando all'organizzazione che si ritrova dalla **20esima settimana** in poi.

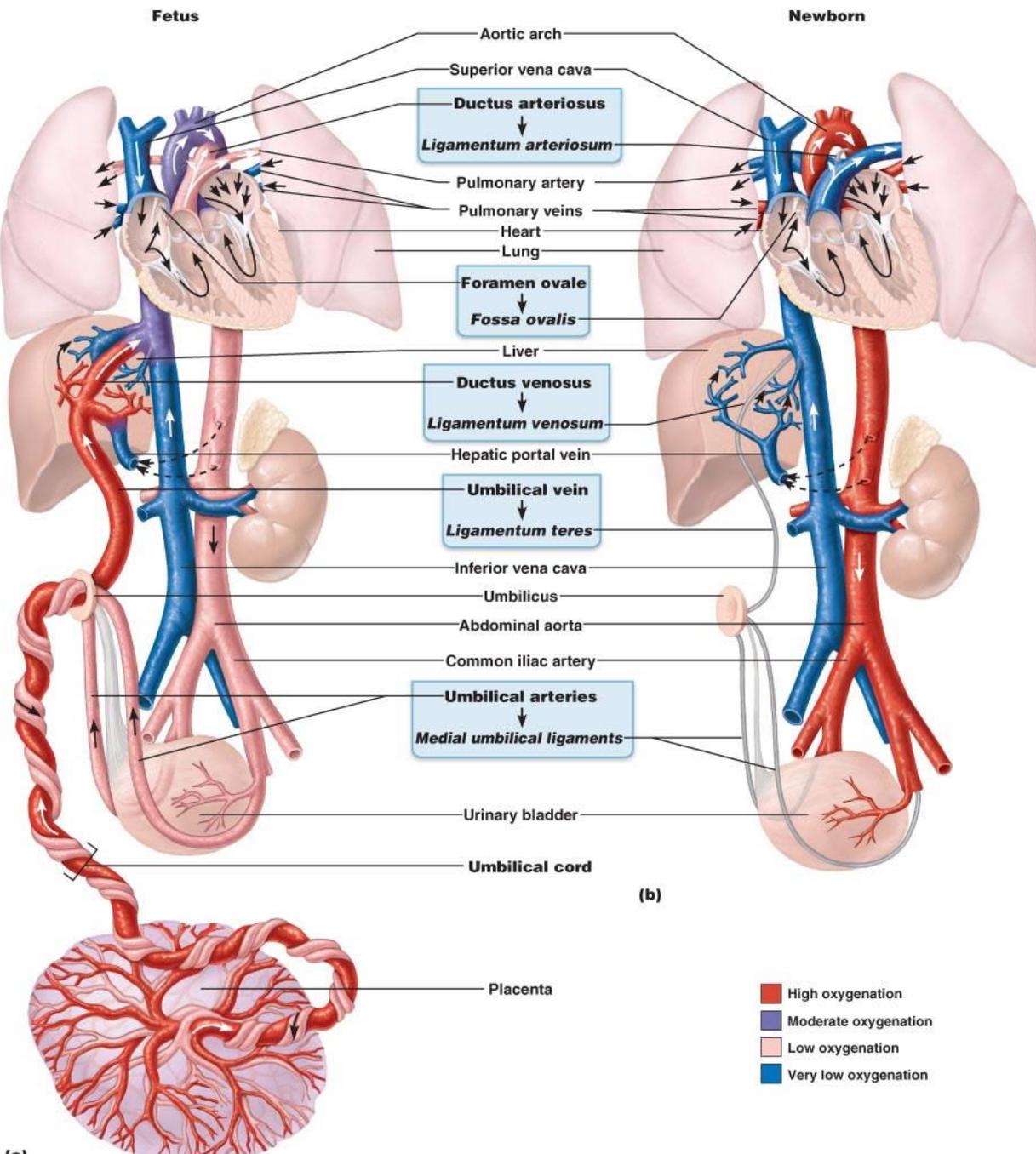
Questa organizzazione è quella che rimane valida fino alla nascita (e anche per qualche altro giorno dopo di essa), ma non è modello valido per tutta la gravidanza: nelle settimane precedenti, i vasi (arteriosi e venosi) subiscono moltissimi cambiamenti.



La **Placenta** è una struttura che inizia a formarsi molto precocemente (già dalla seconda settimana) e continua a svilupparsi e a differenziarsi fino alla 32° settimana, quindi, oltre l'inizio del terzo trimestre.

La Placenta è l'organo dedicato agli scambi nel contesto dell'interfaccia materno-fetale, ed è formata dalla Decidua (endometrio materno modificato) e dal Trofoblasto (struttura del prodotto del concepimento).



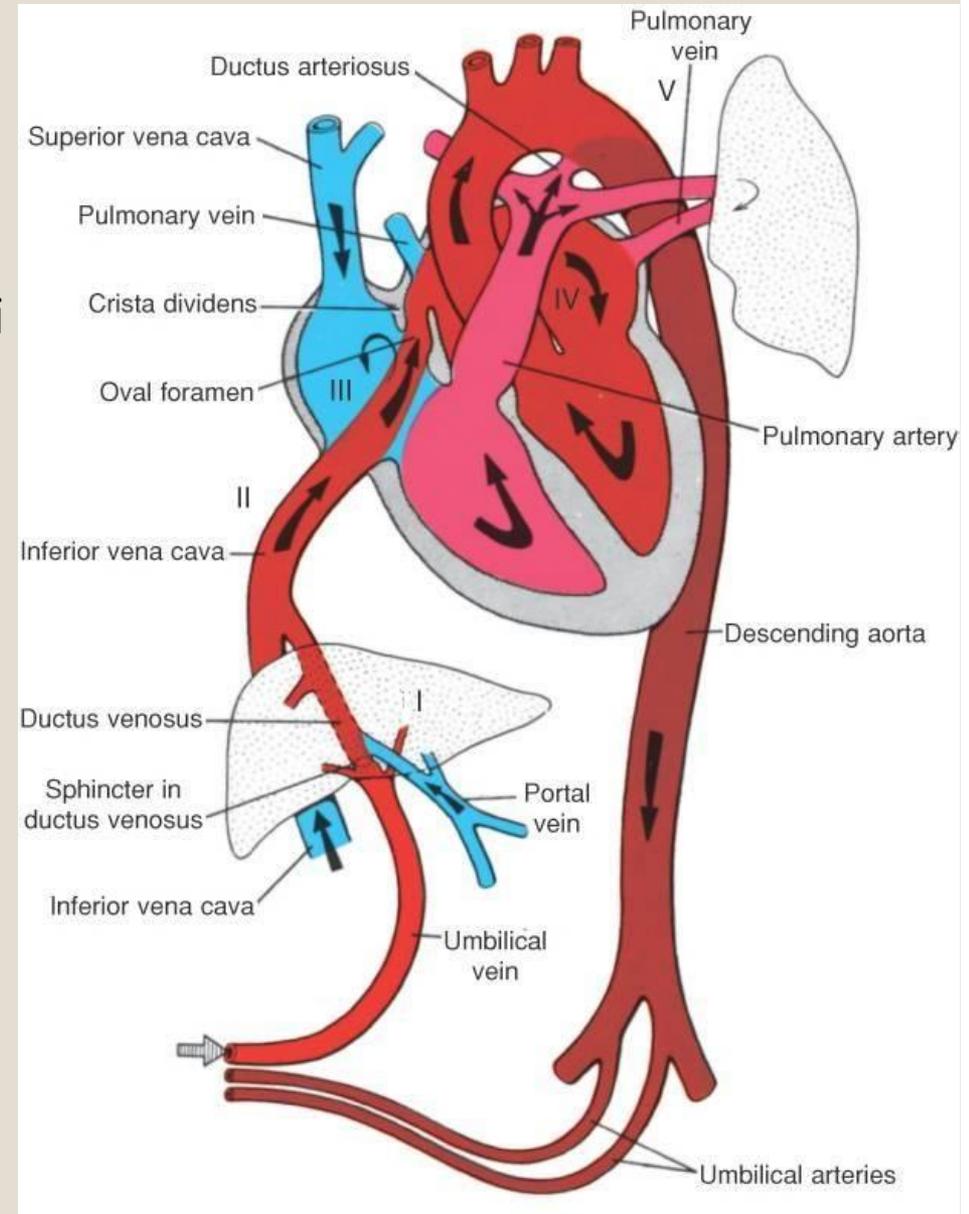


Abbiamo in «più» rispetto alla circolazione adulta:

- **Vena ombelicale (sx)**
- **Dotto venoso**
- **Forame ovale**
- **Dotto arterioso**
- **Arterie ombelicali**

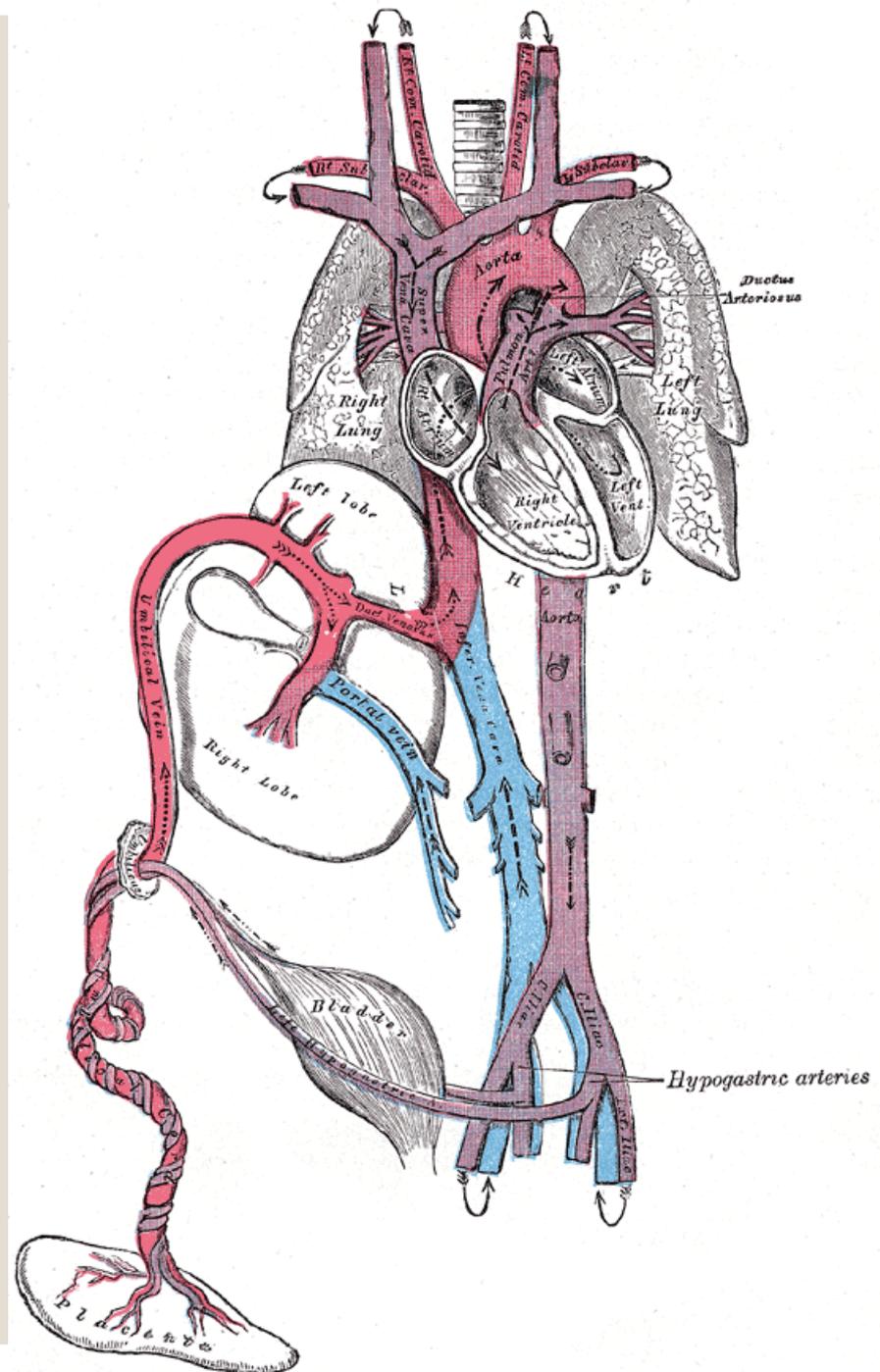
Ci conviene prendere la placenta come nostro punto di partenza: qui i **Villi Coriali** fungono da polmoni, permettendo al sangue fetale di ossigenarsi e di scaricare nel sangue materno la sua anidride carbonica.

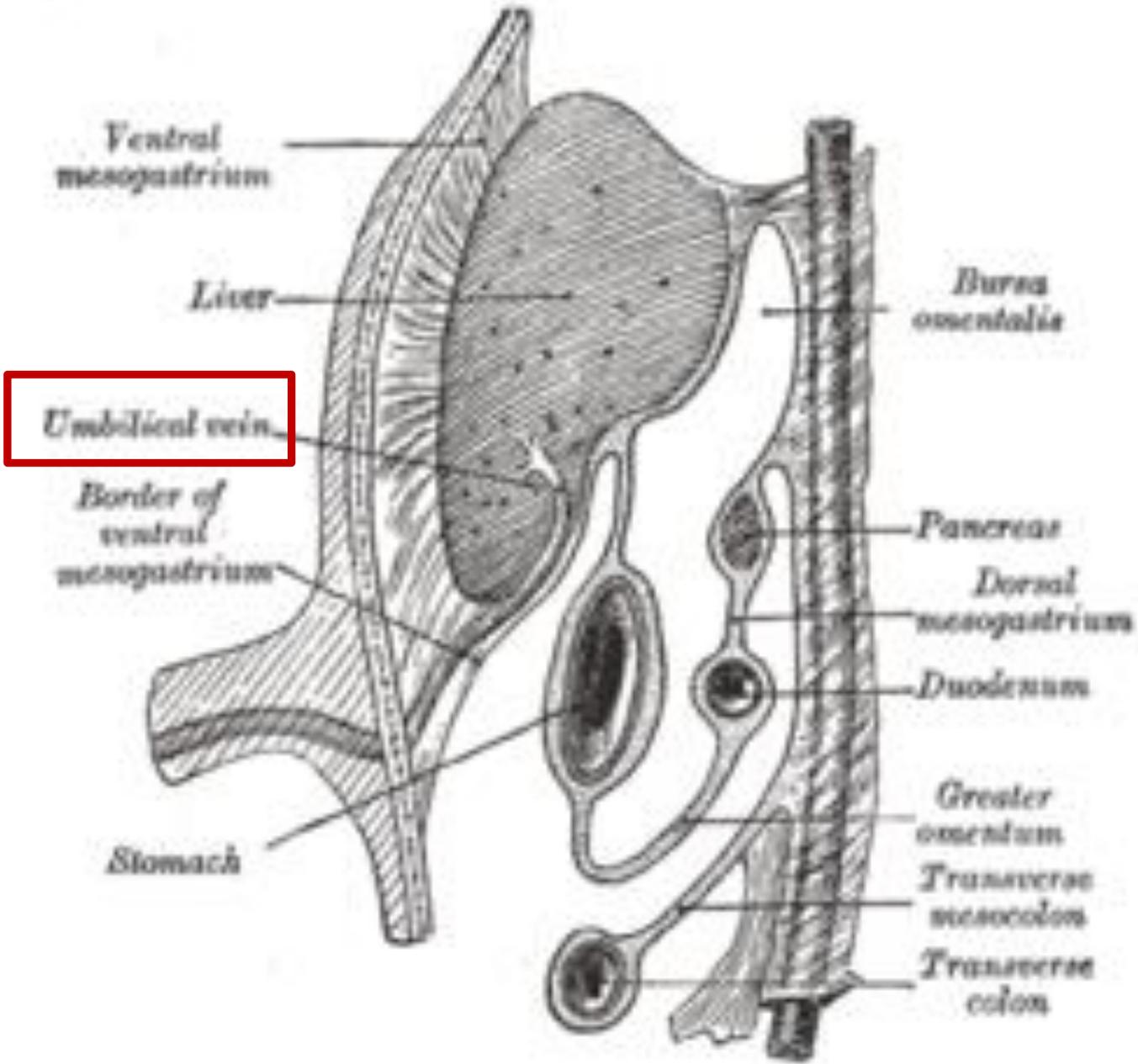
Prenderemo poi la via della **Vena Ombelicale** (che ha, quindi, sangue ossigenato).



La Vena ombelicale attraversa poi l'ombelico e si impegna nel Legamento Falciforme del Fegato: raggiunta la superficie del Fegato, si unisce alla branca sinistra della **Vena Porta** (contenente sangue povero di ossigeno).

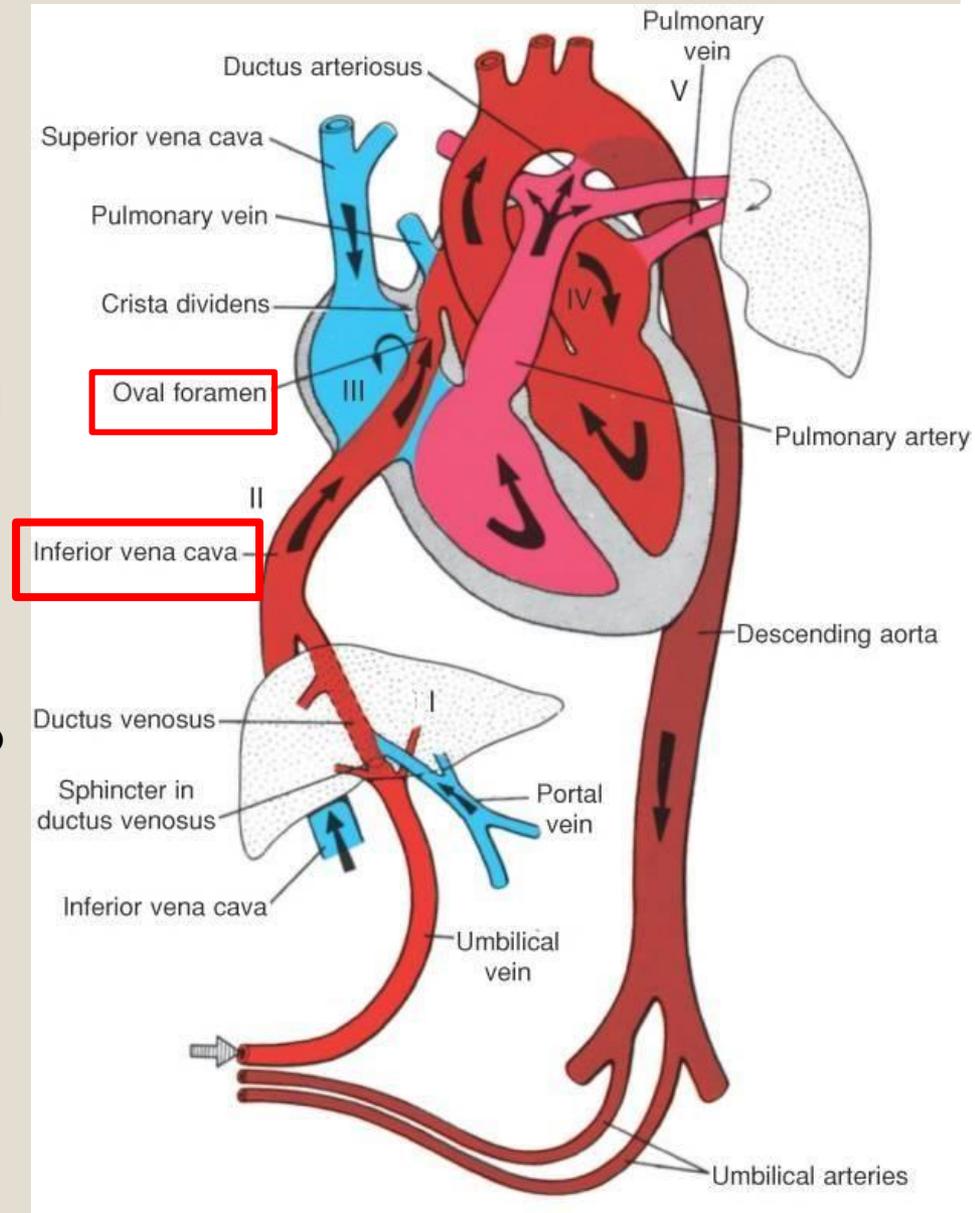
Dove l'Ombelicale e la Porta si uniscono, si stacca anche il **Dotto Venoso (di Aranzio)** che si dirige superiormente stando posteriore al Fegato e si getta nella Vena Epatica di sinistra e, da questa, in Vena Cava Inferiore.





Il Dotto Venoso serve a bypassare il fegato in modo da conservare ossigeno per il cervello, visto che il fegato fetale è metabolicamente molto attivo, si rischierebbe di «consumare» troppo.

Dalla Vena Cava Inferiore all' Atrio Destro il passo è breve.

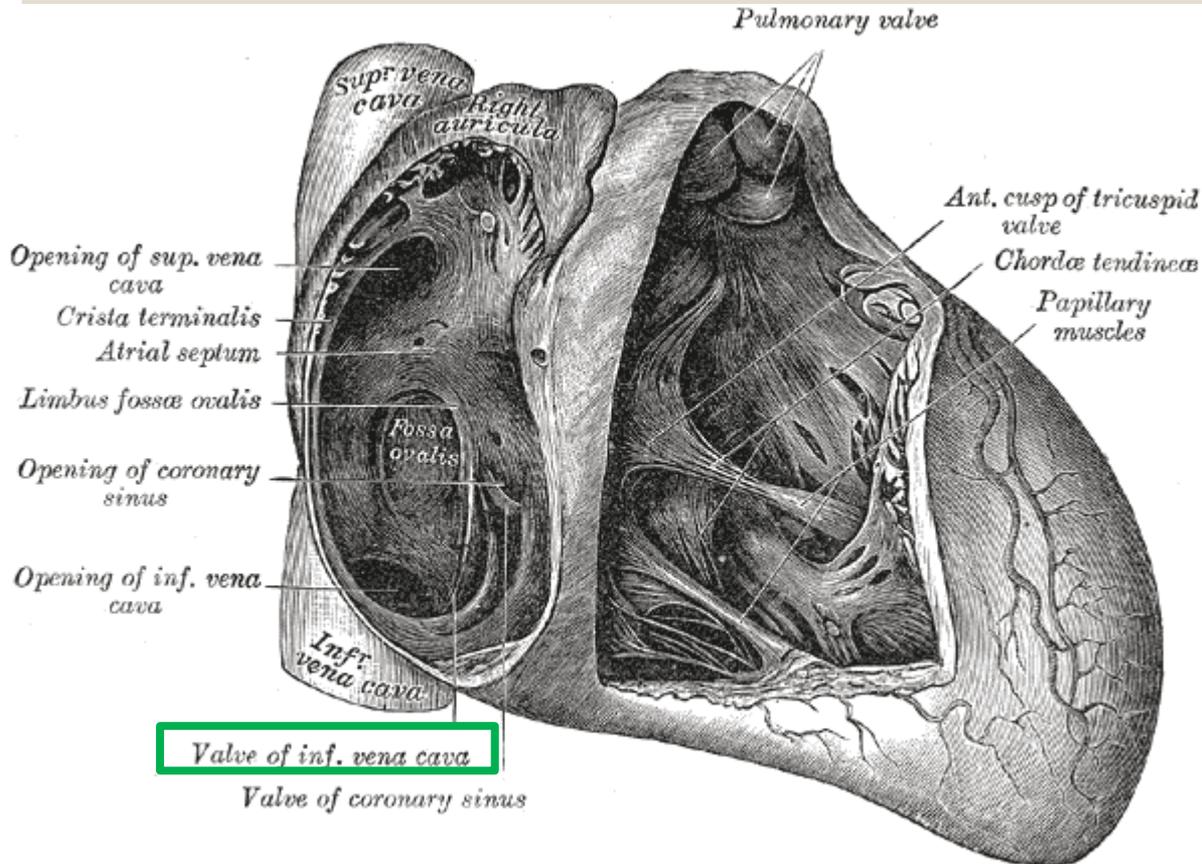


Nell'Atrio destro si gettano le due Vene Cave ed il Seno Coronario (che, però, a noi non interessa).

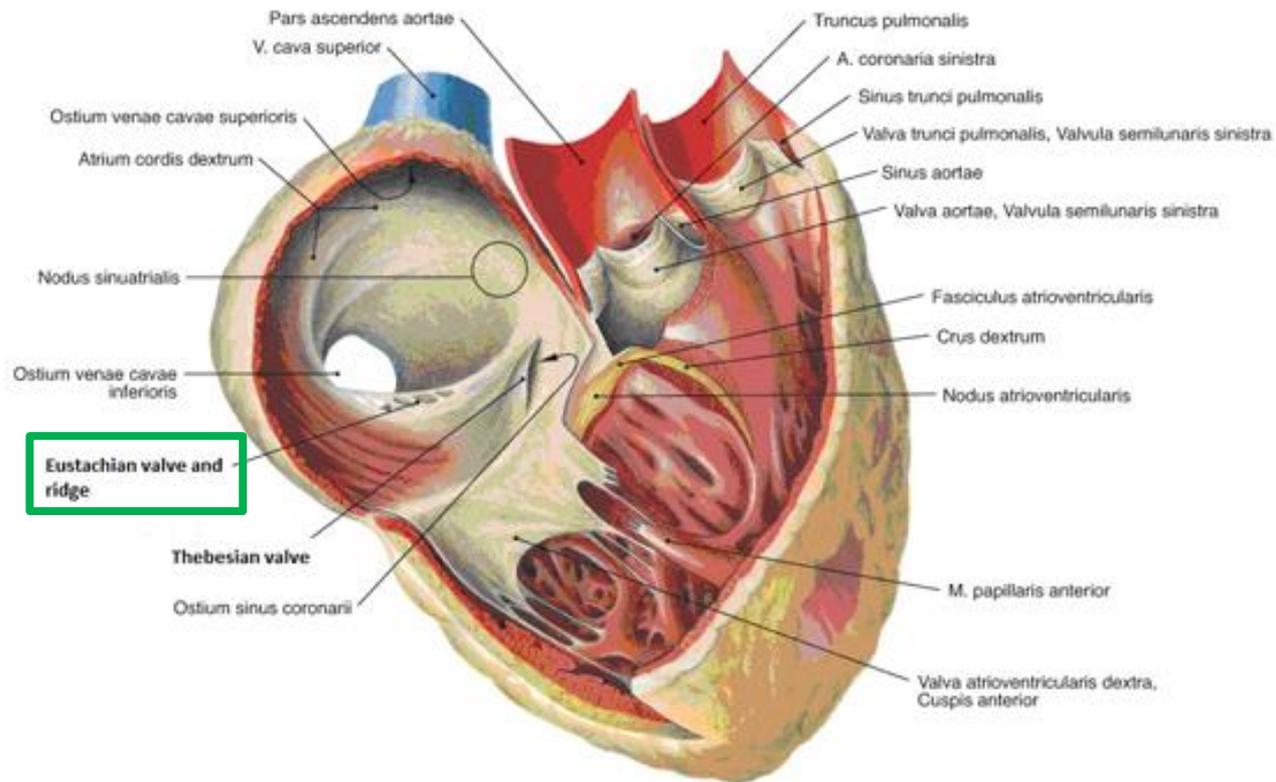
Tramite la **Cava Inferiore** arriva il sangue:

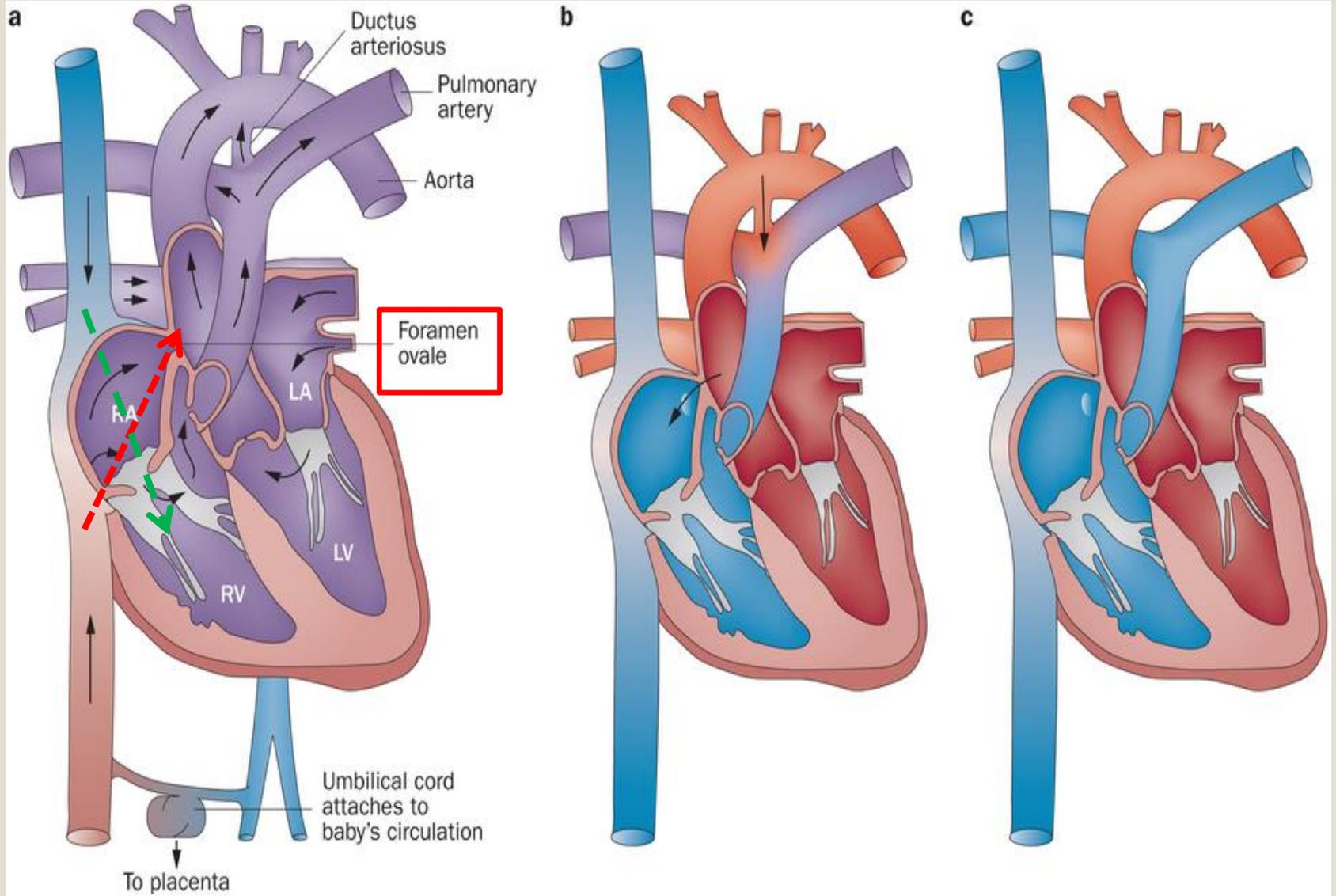
1. che ha attraversato direttamente il dotto venoso (ed è il più ricco in ossigeno)
2. che ha attraversato il fegato
3. che refluisce dagli arti inferiori

NEL CIRCOLO FETALE NON ABBIAMO MAI TESSUTI PERFUSI DA SANGUE ESCLUSIVAMENTE ARTERIOSO

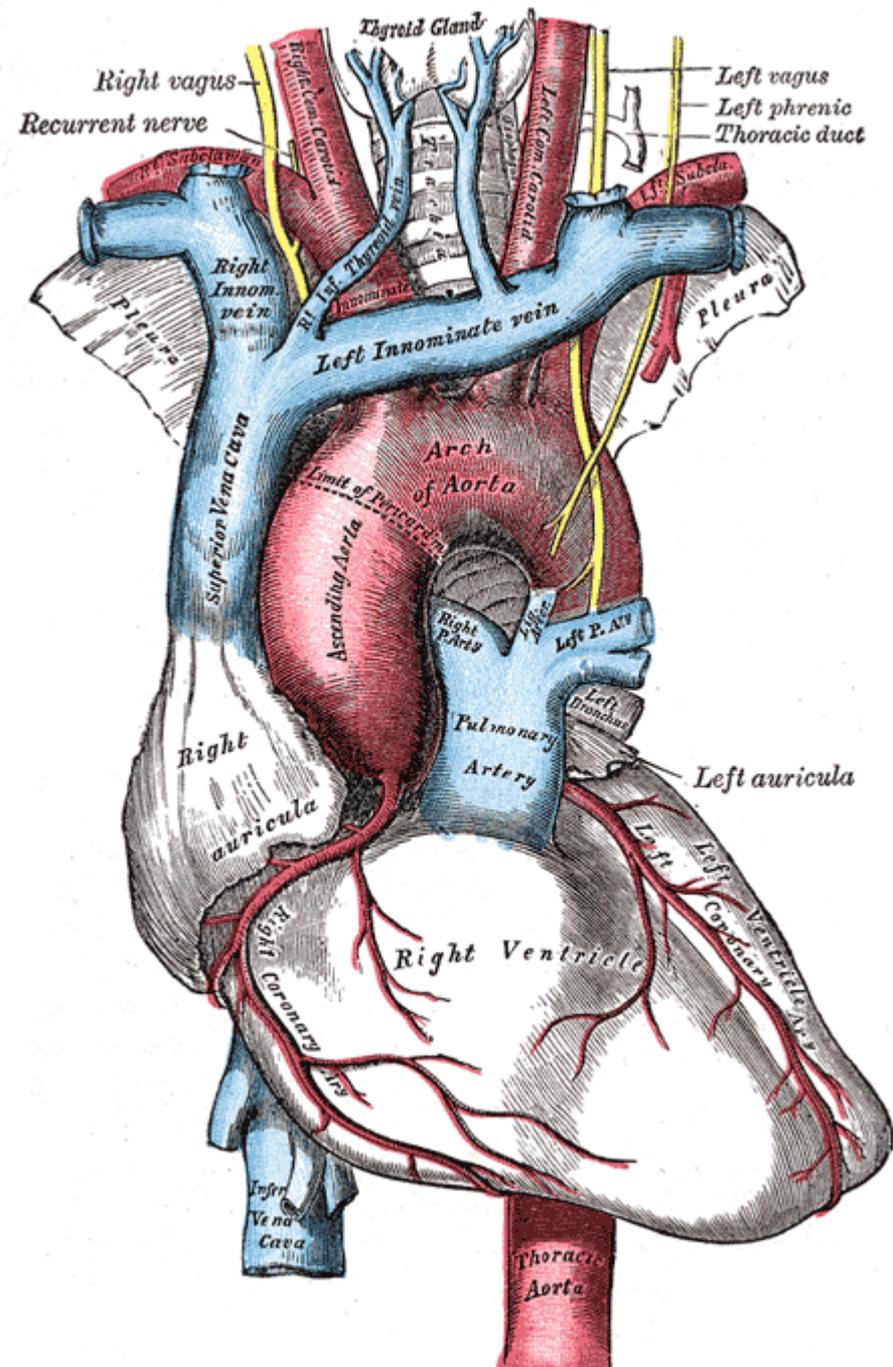


Tramite la **Valvola della Cava Inferiore (di Eustachio)** il sangue che proviene dalla Vena Cava Inferiore è diretto «contro» il setto interatriale, proprio verso il Forame Ovale: con questo espediente, il sangue più ricco in ossigeno del circolo fetale bypassa il Piccolo Circolo (Polmonare) e si muove direttamente in Atrio Sinistro, pronto per il Grande Circolo (Sistemico).



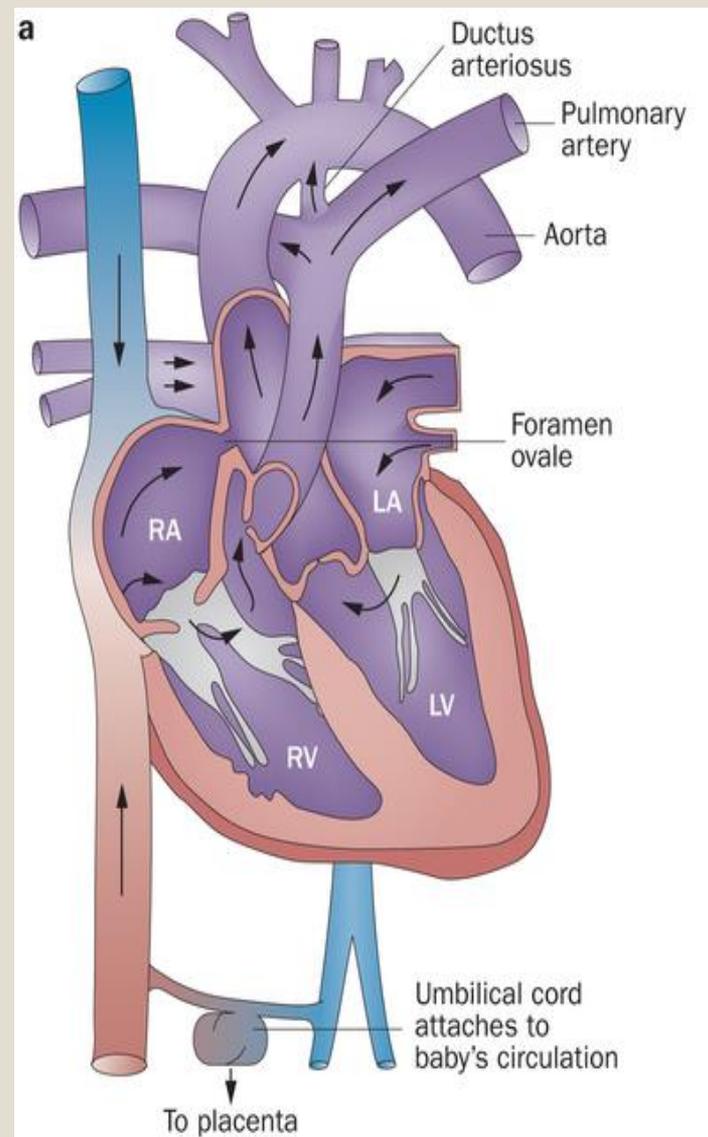


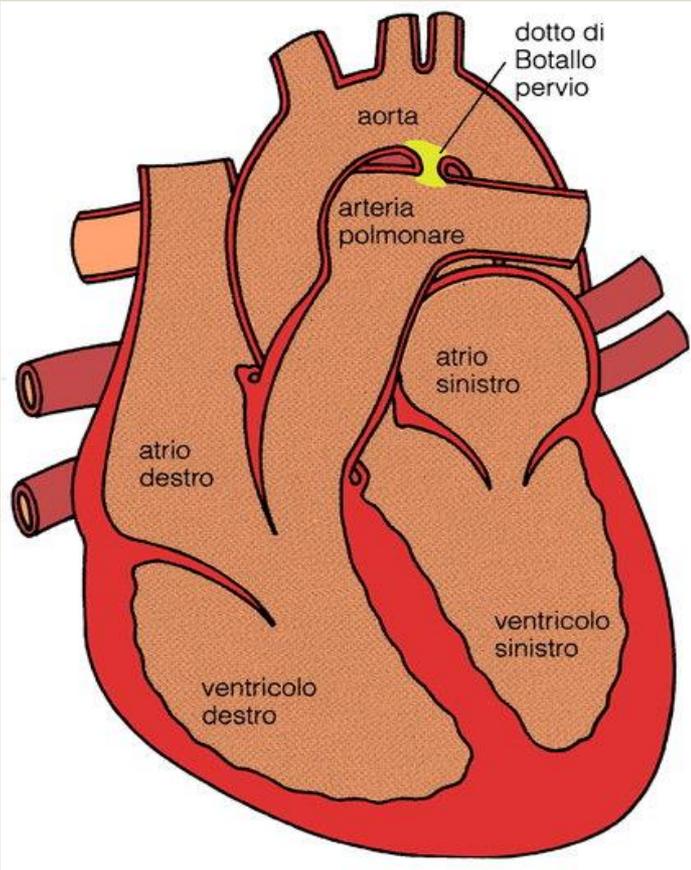
Dall' Atrio Sinistro si va in Ventricolo Sinistro e ci impegniamo poi nell' **Aorta Ascendente**: la stragrande maggioranza (70%) del sangue che proviene dal Ventricolo Sinistro, nel circolo fetale, si distribuisce nei **tre Tronchi Epiaortici**, privilegiando il circolo encefalico (collateralmente, anche della testa e degli arti superiori).



Per quanto riguarda la **Vena Cava Superiore**, essa trasporta il sangue refluo dalla testa, dagli arti superiori e dal torace. Questo sangue segue il tragitto «canonico» attraverso l'Orifizio Atrioventricolare destro, poi Ventricolo Destro: si porta poi nel **Tronco Comune della Polmonare**.

Dal Tronco della Polmonare, una piccola parte di sangue dalla Cava Superiore (ed ancora meno dalla Inferiore) si porterà nel Piccolo Circolo, mentre la maggior parte prenderà la via del **Dotto Arterioso (di Botallo)**.





Il Dotto Arterioso ha lo stesso andamento del Tronco della Polmonare e mette in comunicazione il Tronco con l'Arco dell'Aorta, in corrispondenza dell'origine della Succlavia Sinistra.

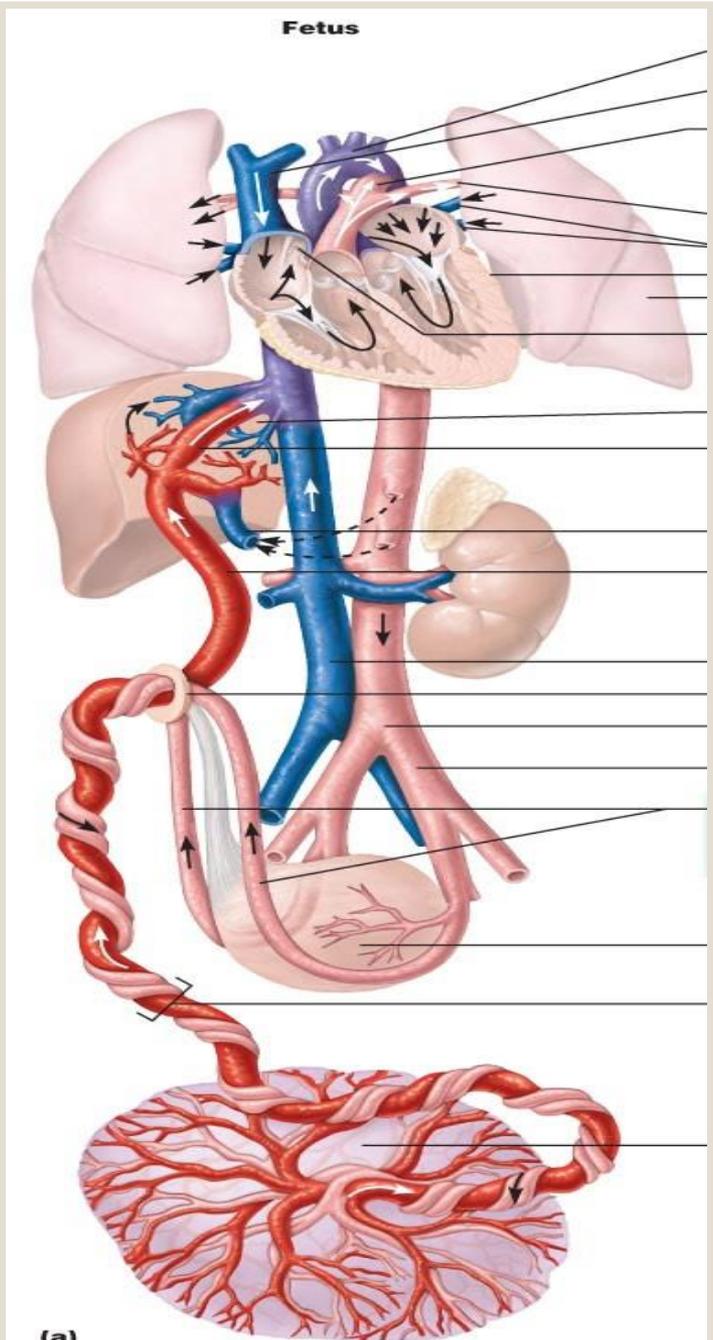
Dato che il Piccolo Circolo ed i Polmoni sono ancora collassati, il sangue che proviene dal Ventricolo Destro ha due possibilità:

1. prendere la via delle arterie polmonari, un circolo ad alta pressione,
2. impegnarsi nel Dotto Arterioso verso l'Aorta Discendente Toracica, che ha pressioni decisamente inferiori

Quasi tutto il sangue (povero di ossigeno, essendo quasi tutto refluo) si impegnerà nel Dotto Arterioso.

Il sangue che si impegna nell'Aorta Discendente si distribuirà in tutti i suoi rami, ma in particolare a noi interessano le Arterie Iliache Interne (o Ipogastriche): dalla loro divisione anteriore si staccano le due **Arterie Ombelicali**.

Esse fuoriescono dal corpo fetale attraverso l'ombelico e portano sangue ai villi coriali, dove ricomincia il circolo.

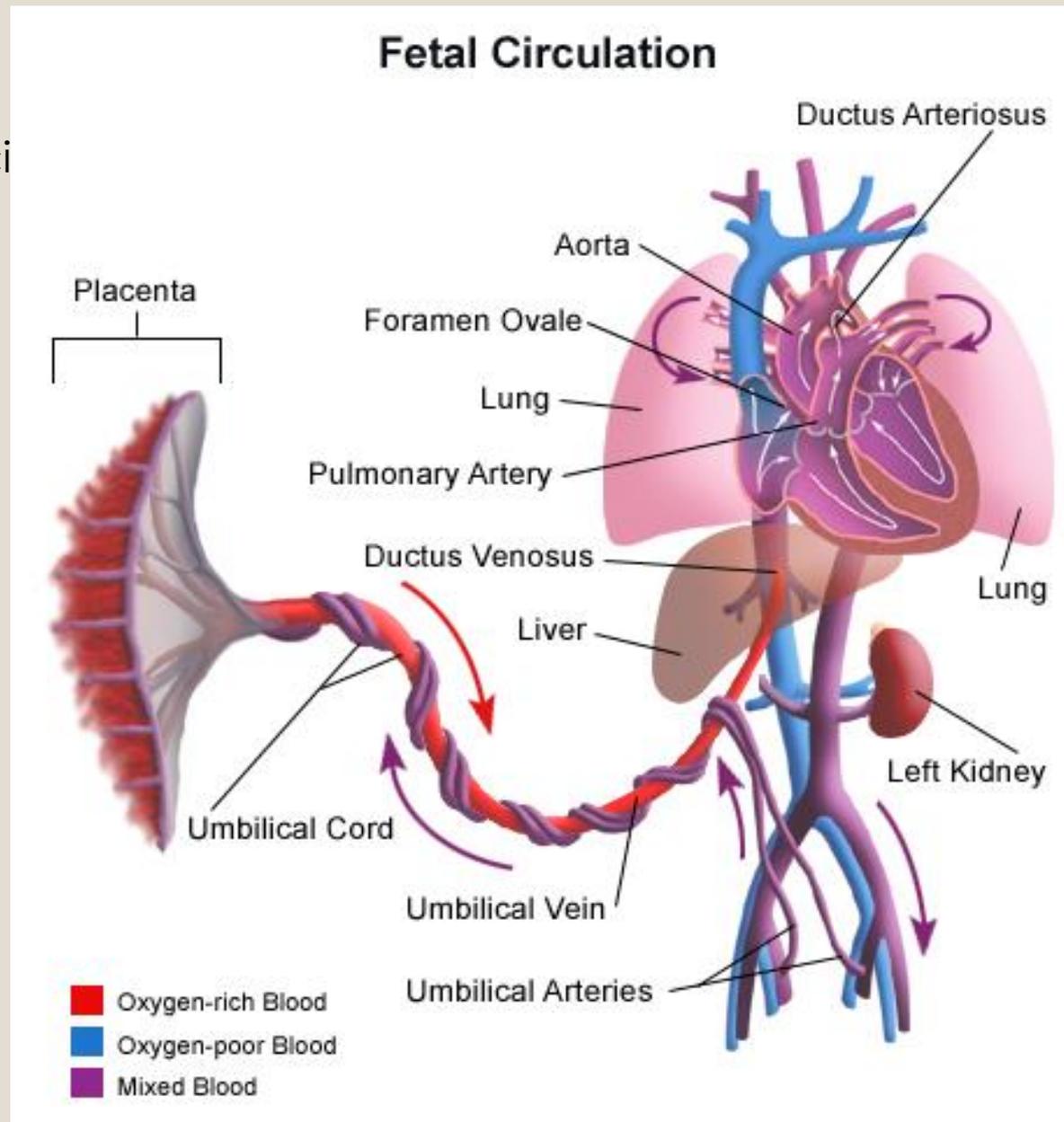


Dal Ventricolo Sinistro:

- 70% nei Tronchi Epiaortici (verso il SNC)
- 30% nell'Aorta Discendente

Dall'Aorta Discendente (30%)

- 10% negli organi fetali
- 20% va alla Placenta (tramite le Arterie Ombelicali)



Chi diventa cosa:

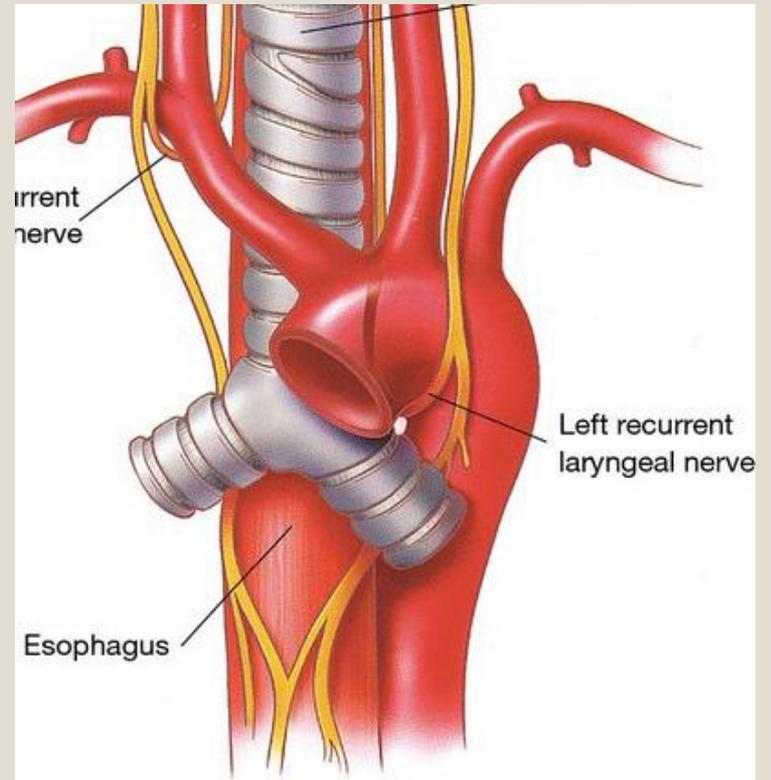
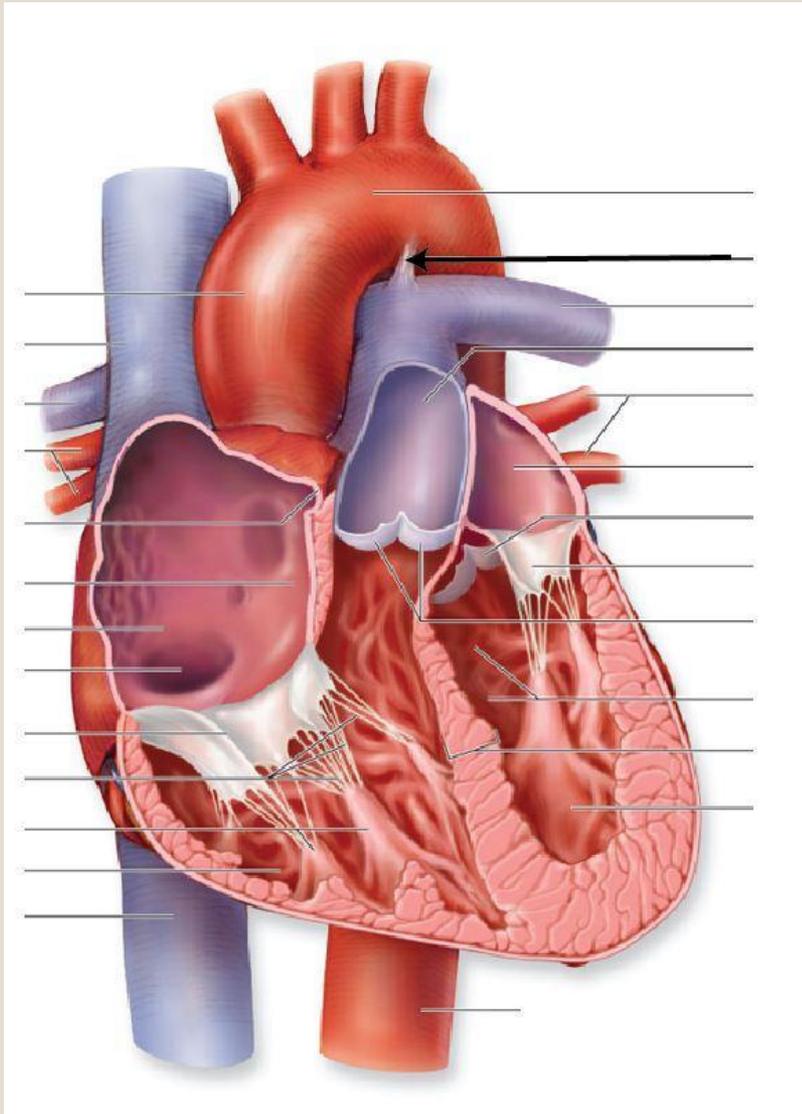
Dotto Arterioso: con il crollo delle PgE, il dotto arterioso tende a collassare e viene colonizzato da fibroblasti che producono matrice. Il condotto, diviene un cordone fibroso: il **Legamento Arterioso**, è nella stessa identica posizione. Lo ricordiamo perché è un rapporto del Nervo Laringeo Ricorrente Sx (branca del X NC), che compie un arco inferiormente all'Arco Aortico.

Foramen Ovale: con la nascita e l'inversione del gradiente pressorio Dx/Sx, si assiste al contatto tra il Septum Primum ed il Secundum: questo porta, in un lasso di tempo variabile, alla fusione dei due setti. In questo modo, il Forame diventa la Fossa Ovale.

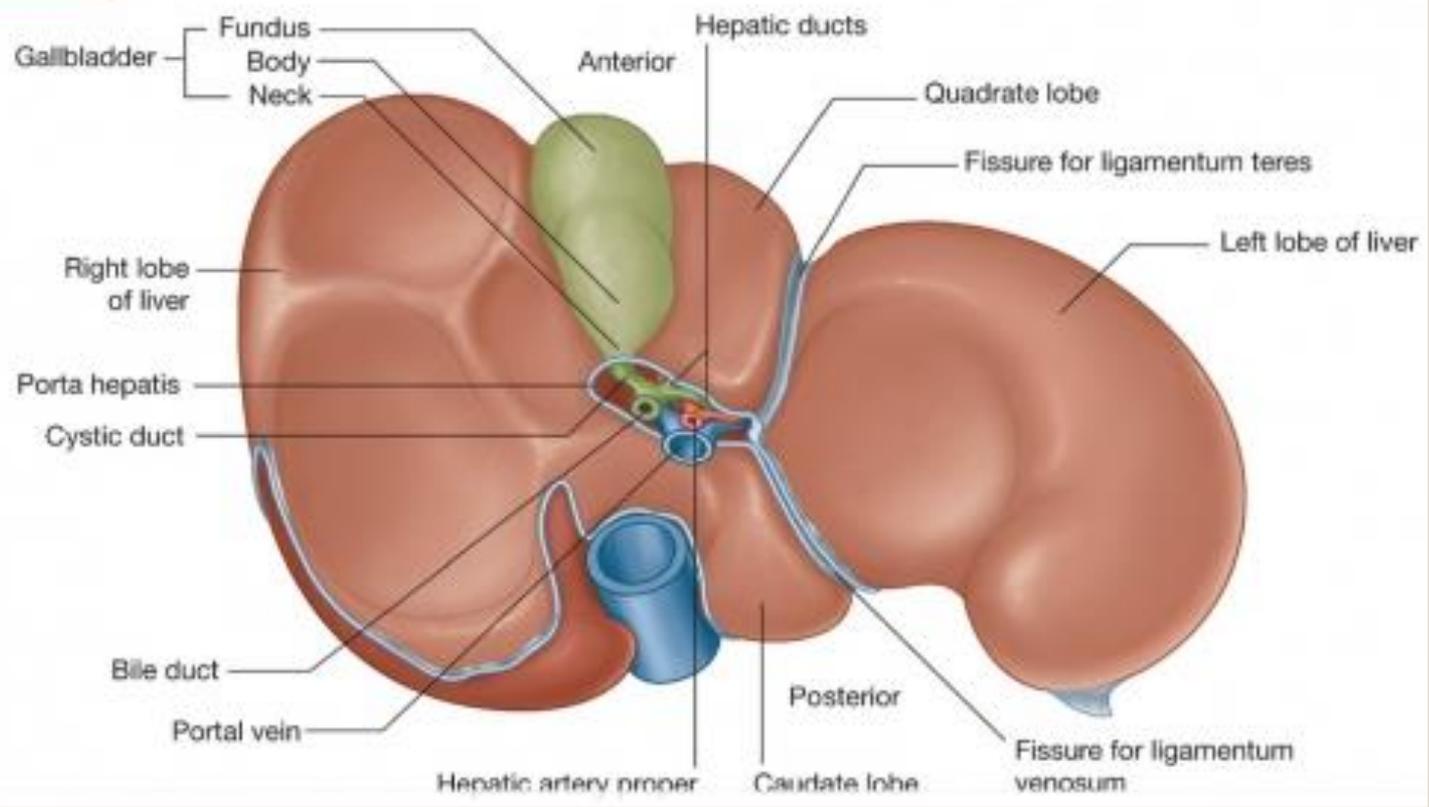
Dotto Venoso: subisce un destino simile alla sua controparte arteriosa. Diviene il **Legamento Venoso** del Fegato. Lo si riconosce sulla faccia posteriore del Fegato, a dividere il segmento I e II; di fatto, è prosecuzione del Legamento Rotondo.

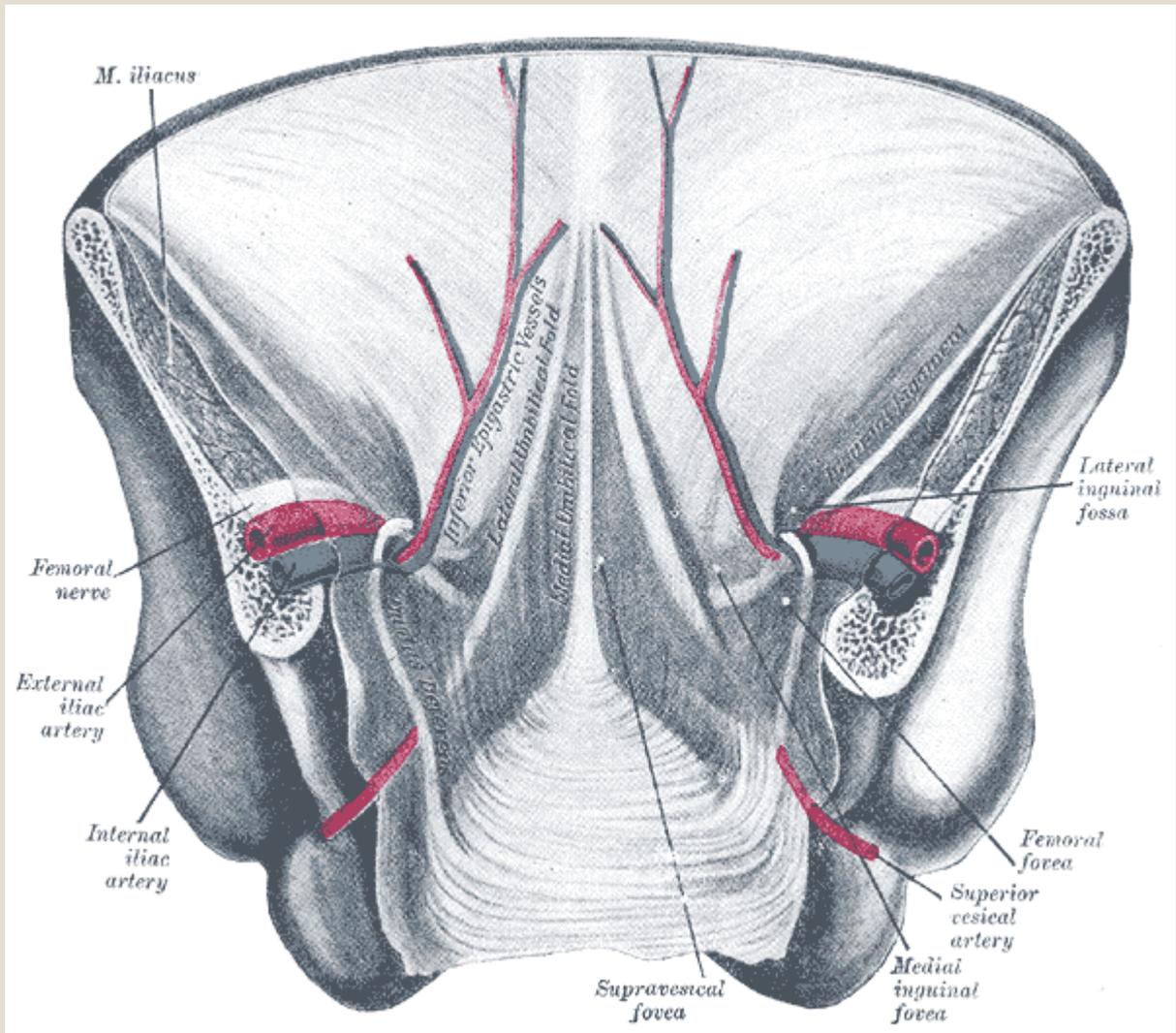
Vena Ombelicale: si oblitera e diviene il Legamento **Rotondo del Fegato**, ossia il margine libero del Legamento Falciforme.

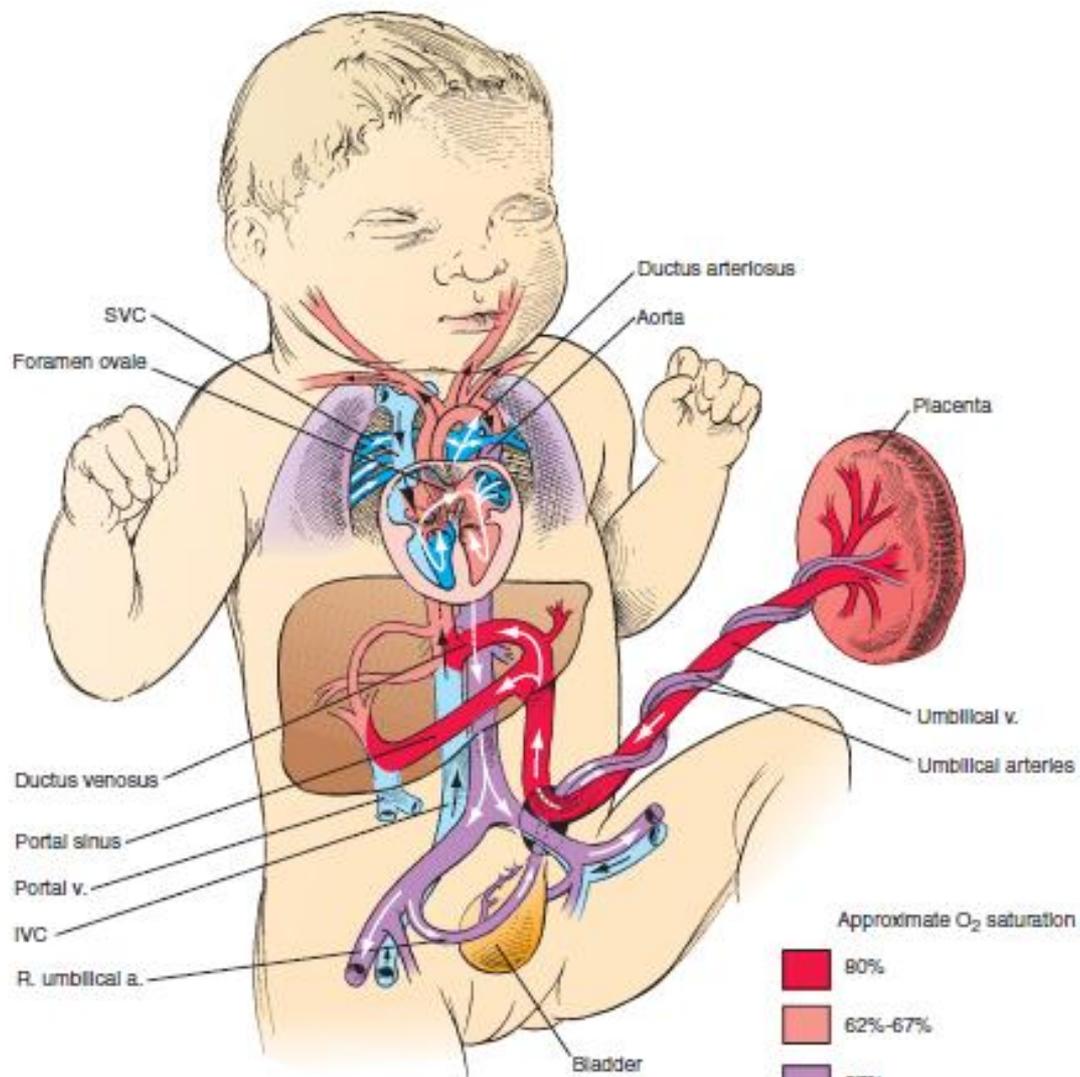
Arterie Ombelicali: una volta obliterate, divengono le **Pieghe Ombelicali Mediali**, o Legamenti Ombelicali. (le altre Pieghe sono quella Mediana- Uraco, e quelle Laterali- le Arterie Epigastriche Inferiori)



TEST YOURSELF







A

Il Dotto Venoso ed il Dotto Arterioso, nonché i Vasi Ombelicali, cominciano a chiudersi immediatamente dopo il parto con diversi meccanismi, si è riconosciuto il ruolo di

- **Bradichinina**: potente vasocostrittore, fa collassare i soprattutto i vasi ombelicali
- **Adrenalina e Noradrenalina**: questi neurotrasmettitori hanno molti recettori sulla parete del dotto arterioso, anche essi sono vasocostrittori
- **Prostaglandina E**: questa è invece un vasodilatatore, la sua produzione nelle cellule che popolano la parete di alcuni vasi fetali, crolla dopo la nascita

Sul perché vengano prodotte (o non più prodotte) queste sostanze, ci sono varie teorie, ma sembra che un ruolo principale lo svolga la Pressione Parziale di Ossigeno nel sangue.