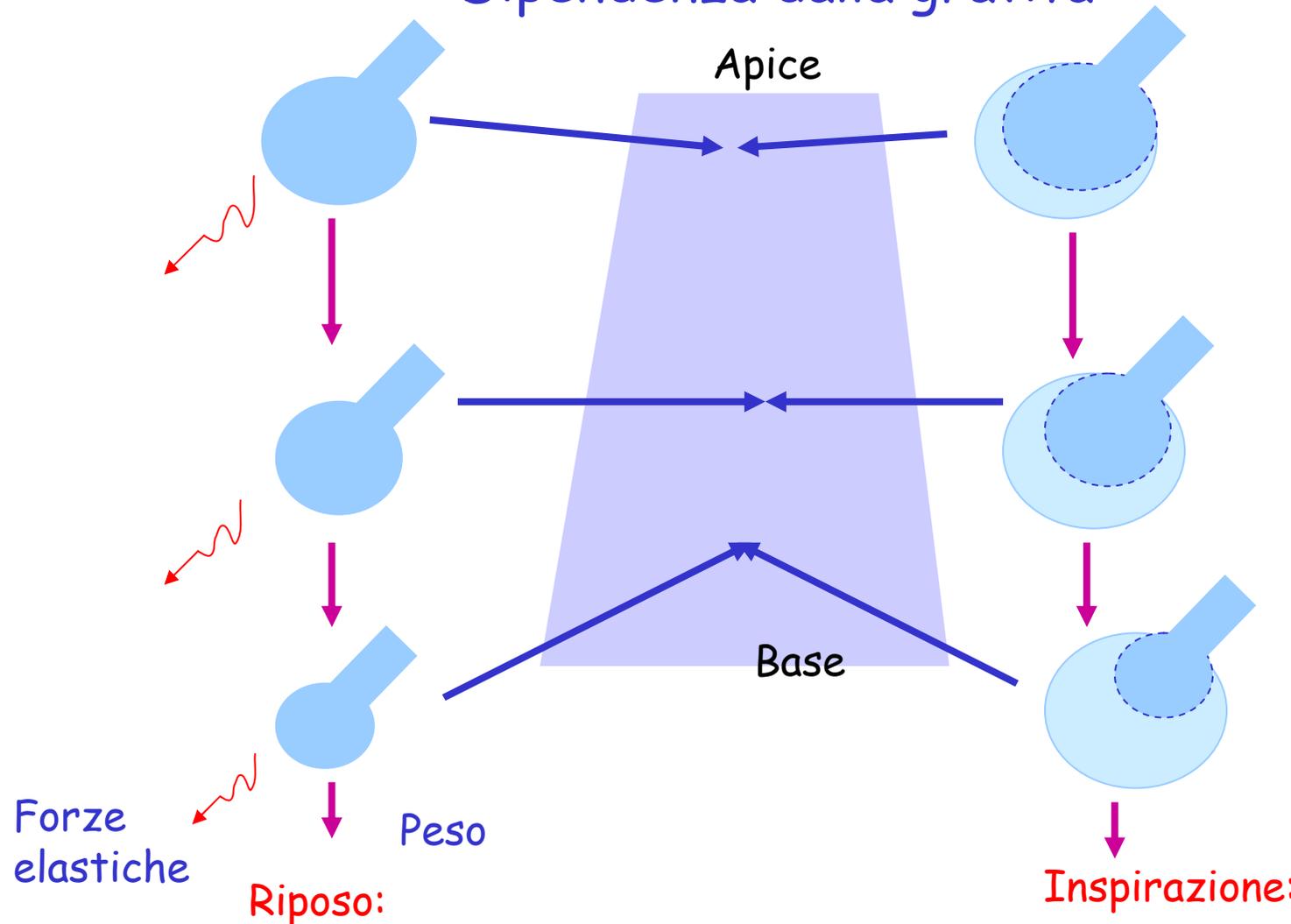


Ventilazione (4,2 L)

(sottrazione di 1,800 L di spazio morto da 6 L)

Perfusione (5 L)

# Distribuzione regionale della ventilazione Dipendenza dalla gravità



Gli alveoli sono più distesi all'apice e meno distesi alla base del polmone

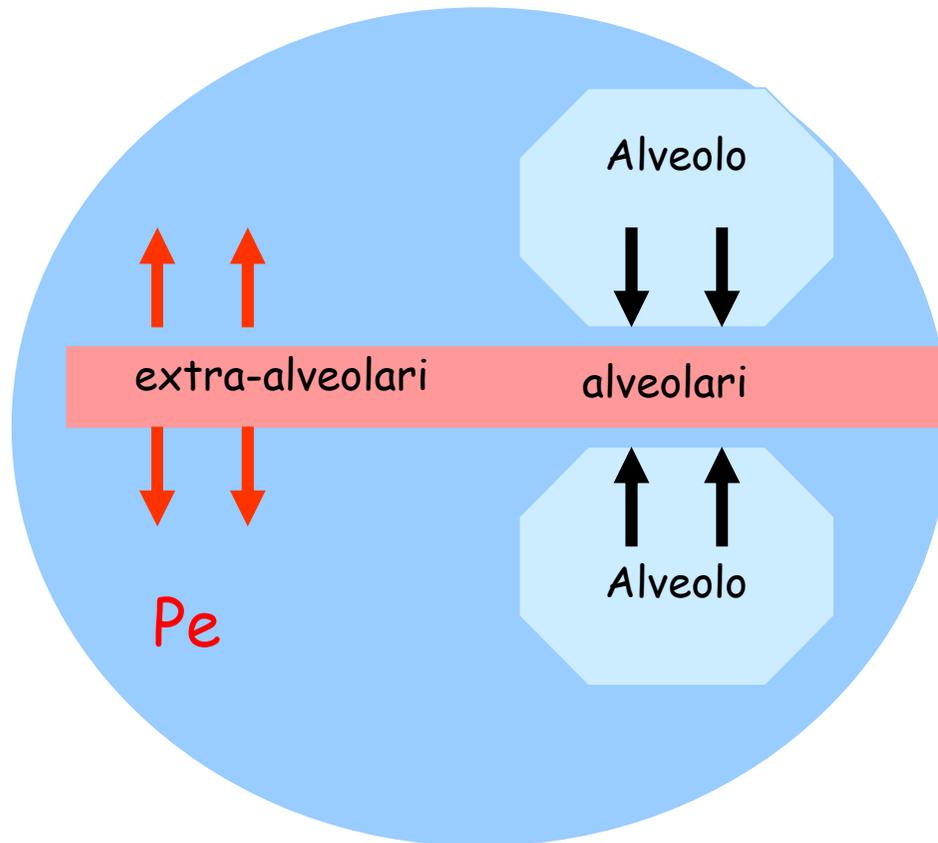
Gli alveoli si espandono di più alla base che all'apice del polmone, la ventilazione aumenta andando dall'apice alla base

## Circolazione polmonare

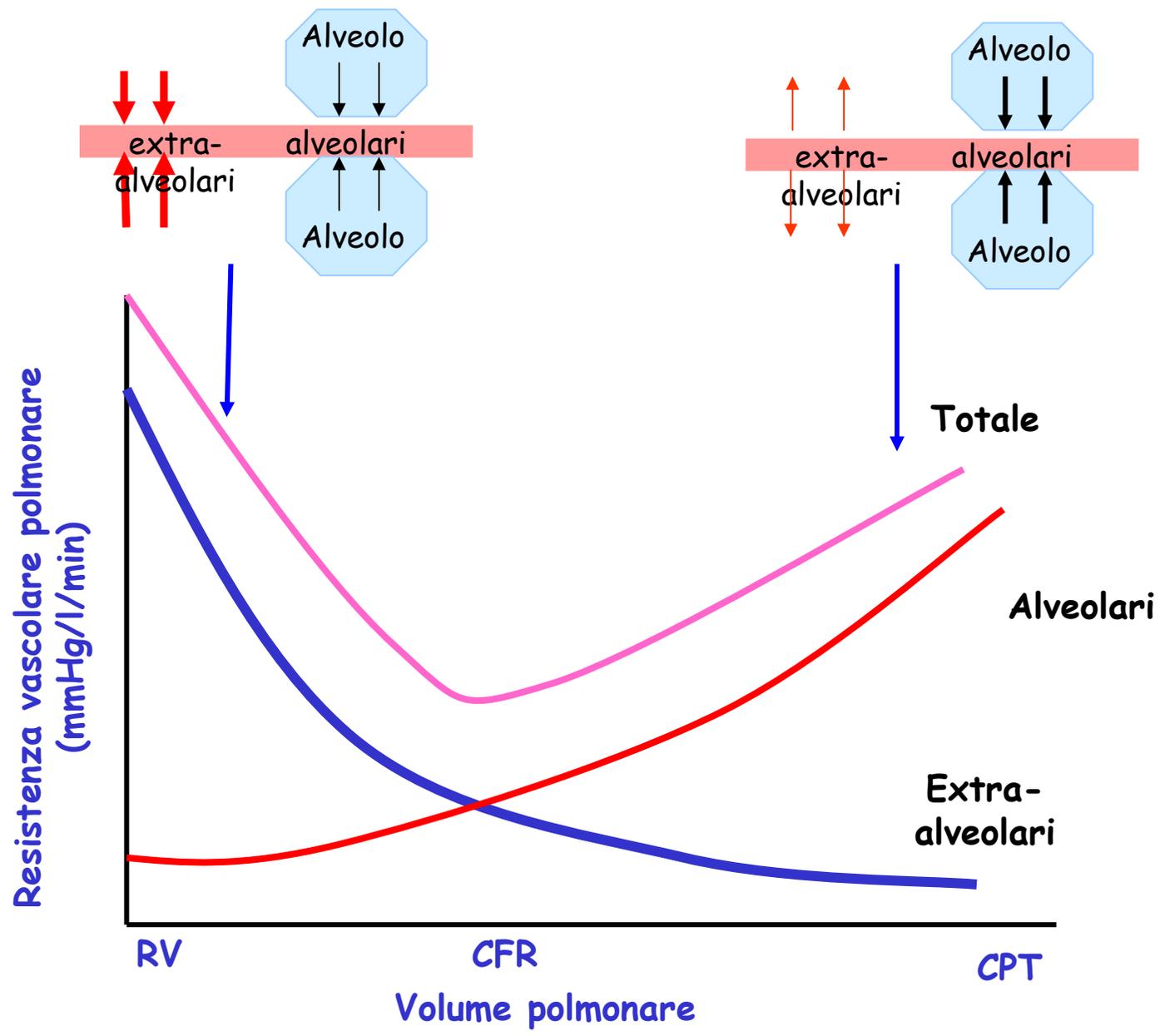
Circolo a bassa pressione perché resistenza bassa.

- Pressione arteriosa sistolica **25 mmHg**
- Pressione arteriosa diastolica **8 mmHg**
- Pressione media **15 mmHg**
- Pressione capillare media **7 mmHg**

## Resistenze vascolari alla variazione dei volumi respiratori



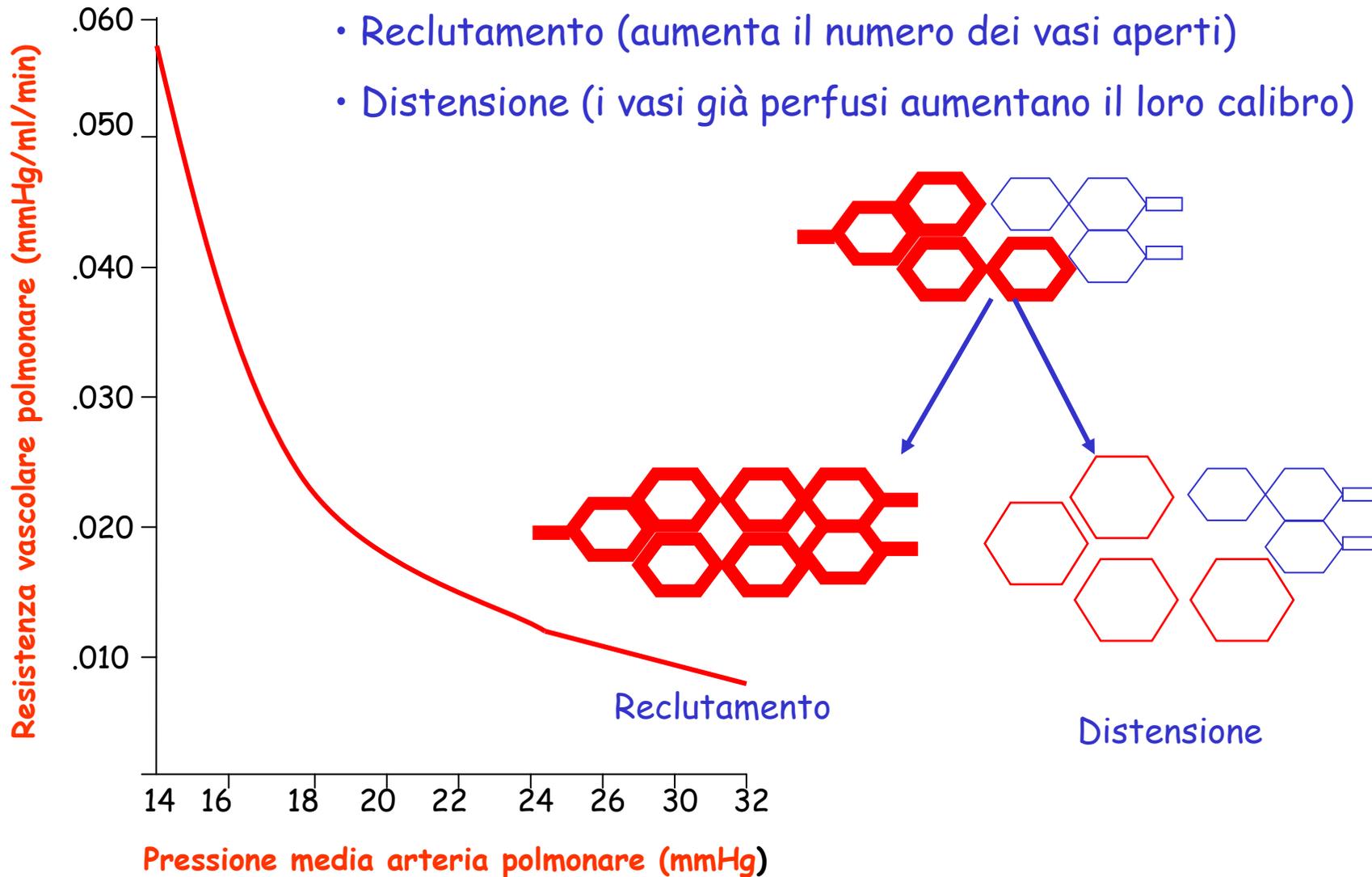
- **Vasi extra-alveolari** sottoposti alle variazioni di  $P_e$ , il loro calibro aumenta durante l'inspirazione, quando la  $P_e$  diventa più negativa
- **Vasi alveolari** sottoposti alla tensione delle pareti alveolari, il loro calibro diminuisce durante l'inspirazione perché aumenta il volume alveolare



# Resistenze vascolari e pressione arteriosa polmonare

L'aumento di P art polmonare determina una riduzione della R polmonare per:

- Reclutamento (aumenta il numero dei vasi aperti)
- Distensione (i vasi già perfusi aumentano il loro calibro)



La **riduzione delle R polmonari** consente di mantenere la **P polmonare costante** quando aumenta la **GC** (esercizio fisico). Questo:

- Mantiene costante il postcarico del ventricolo Ds diminuendo il lavoro del cuore Ds
- Impedisce la formazione di edema polmonare
- Controbilancia la tendenza all'aumento di velocità di flusso
- Mantiene gli scambi alveolari efficienti

Sostanze che determinano vasocostrizione polmonare:

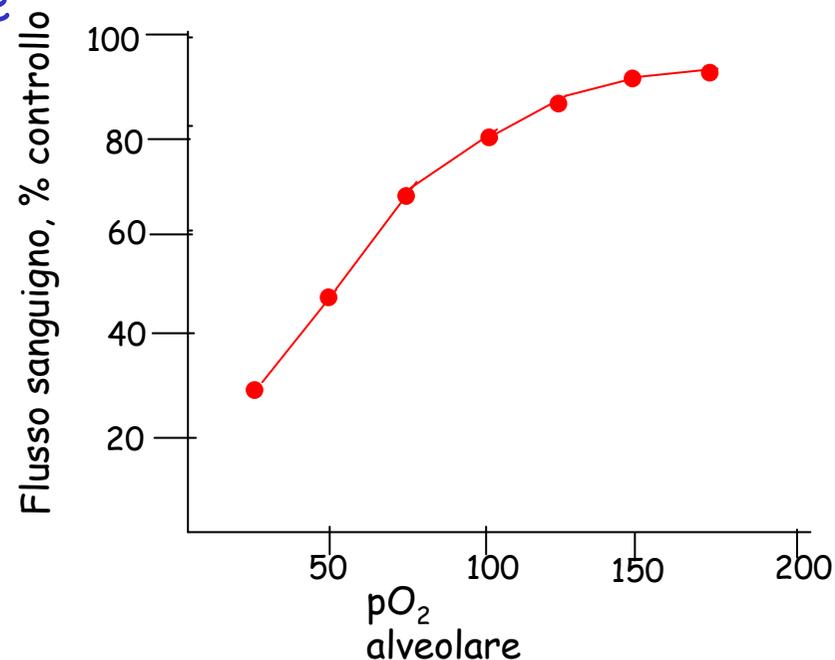
Catecolamine, Serotonina, Istamina,  $\text{PGF}_{2\alpha}$ ,  $\text{PGE}_2$ , Trombassano  $A_2$

Sostanze che determinano vasodilatazione polmonare:

Acetilcolina,  $\text{PGE}_1$ ,  $\text{PGI}_2$  (prostacicline)

## Vasocostrizione ipoossica

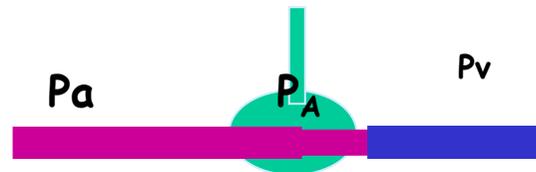
Una diminuzione della  $\text{pO}_2$  nell'aria alveolare, determina vasocostrizione, (azione mediata dalla produzione locale di sostanze vasocostrittrici) finalizzata a dirottare il flusso ematico dalle unità polmonari ipoossiche a quelle normalmente ossigenate



## Circolazione polmonare

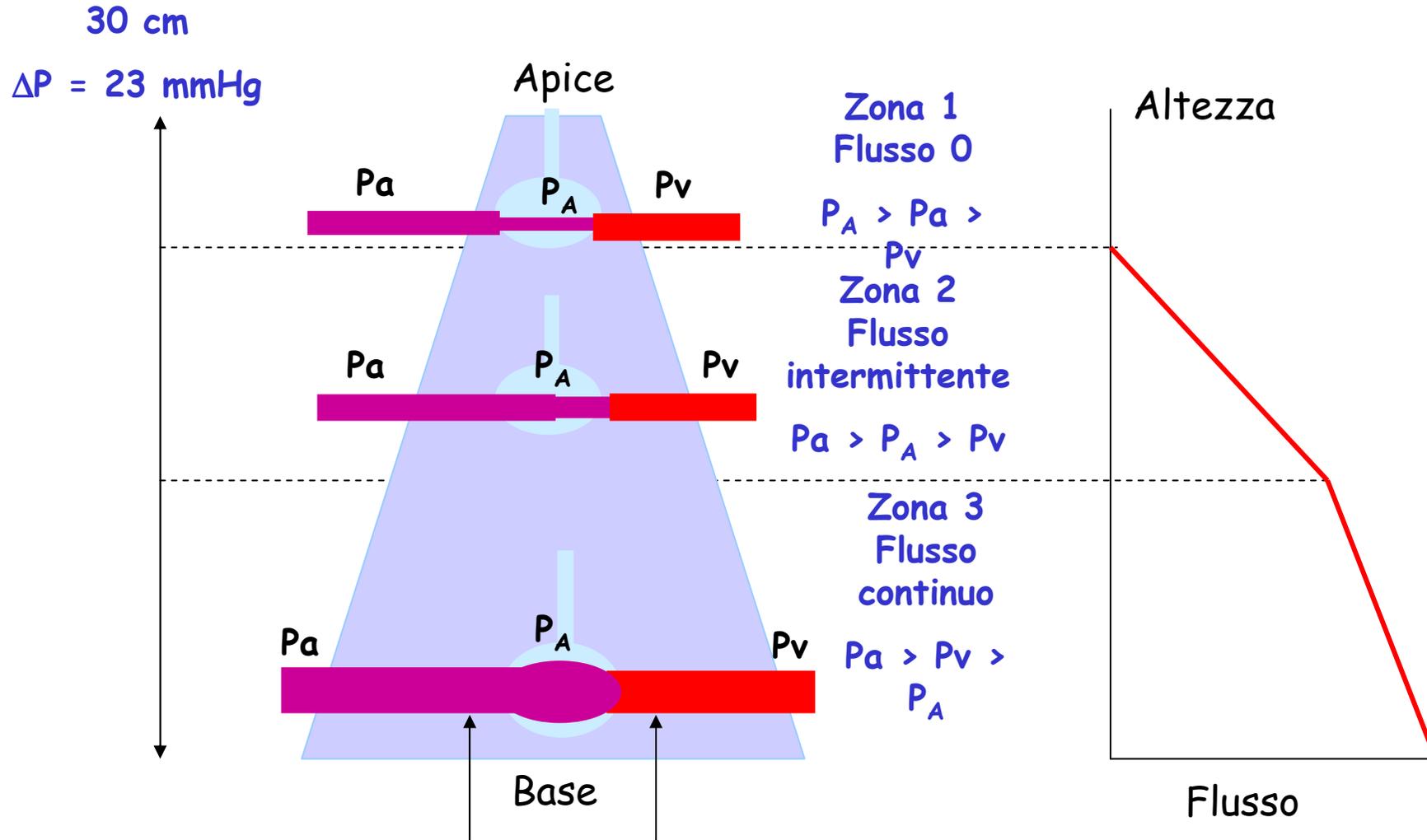
Circolo a bassa pressione perché resistenza bassa.

- Pressione arteriosa sistolica **25 mmHg**
- Pressione arteriosa diastolica **8 mmHg**
- Pressione media **15 mmHg**
- Pressione capillare media **7 mmHg (prevenosa)**
- Pressione degli alveoli **0 mmHg**



- Se le pressioni nei vasi o negli alveoli cambiano si modifica anche il flusso

# Flusso ematico polmonare Dipendenza dalla gravità



Zona 4: eccesso di distensione: vengono compressi i vasi interalveolari

Normalmente i polmoni presentano solo zone di flusso 2 (intermittente), da 10 cm sopra il cuore fino all'apice, e zone di flusso 3 (continuo), in tutte le parti più basse.

**Zona 2:** Pa circa 15 mmHg inferiore a quella a livello del cuore (25/8 mmHg, capillare 7)

Pa sistolica = 10 mmHg, Pa diastolica = -7 mmHg, flusso presente durante la sistole, assente in diastole.

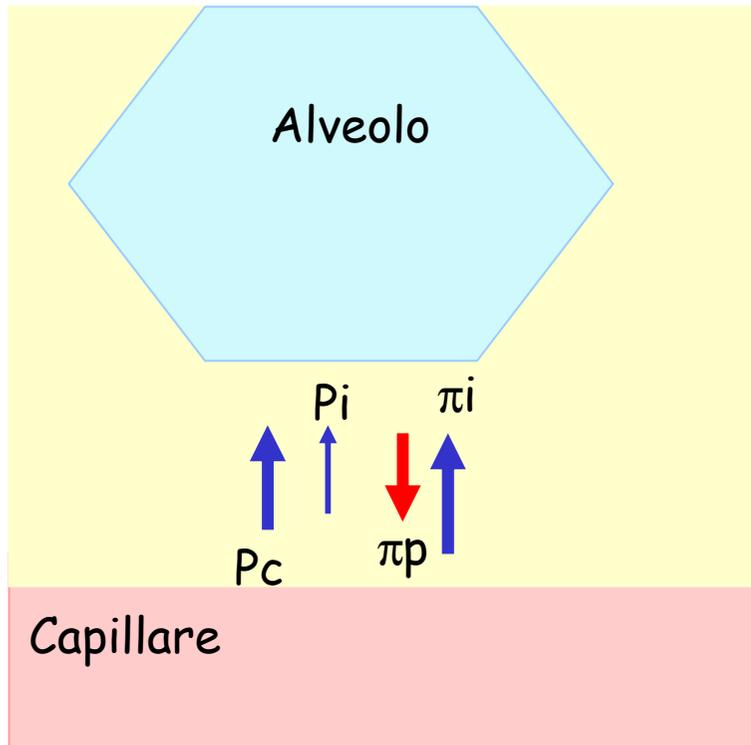
**Zona 3:** Pa circa 8 mmHg superiore a quella a livello del cuore (25/8 mmHg, capillare 7)

Pa sistolica 33 mmHg, Pa diastolica = 16 mmHg, flusso sempre presente

**Zona 1:** presente solo in condizioni di ridotta pressione arteriosa polmonare o aumentata pressione alveolare (suonatori strumenti a fiato o pressione positiva)

- RAPPORTO VENTILAZIONE/PERFUSIONE
- All'apice: - ventilazione; -- perfusione
- Alla base: + ventilazione; ++perfusione  
ma

Il rapporto V/P è maggiore all'apice rispetto alla base



$$P_c = 7 \text{ mmHg}$$

$$P_i = -8 \text{ mmHg}$$

$$\pi_p = 28 \text{ mmHg}$$

$$\pi_i = 14 \text{ mmHg}$$

$$P_f = P_c - \pi_i = 7 - 14 = -7 \text{ mmHg}$$

Drenaggio linfatico molto  
potente 0.5 ml/min

La resistenza all'edema aumenta in condizioni croniche perché i linfatici si dilatano, aumentando fino a 10 volte la loro capacità di drenare liquido

