

# Fisiologia del Respiro in Altura e Patologie Respiratorie Croniche



# Ambiente Montano



**Pressione Barometrica**



**PiO<sub>2</sub>**



**Densità dell' aria**



**Umidità**



**Temperatura**



**Allergeni**



**Inquinamento**



**Vento**





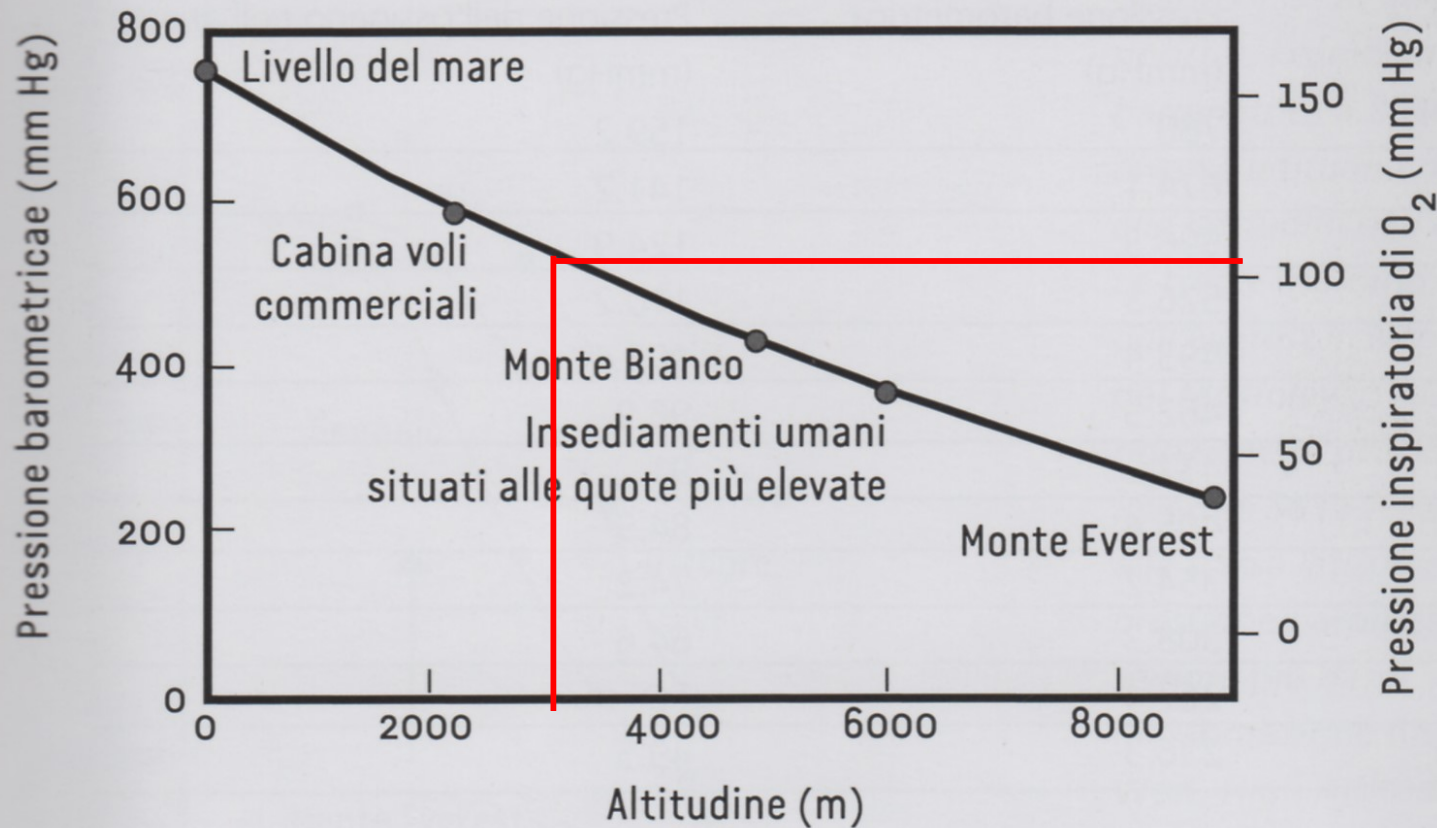
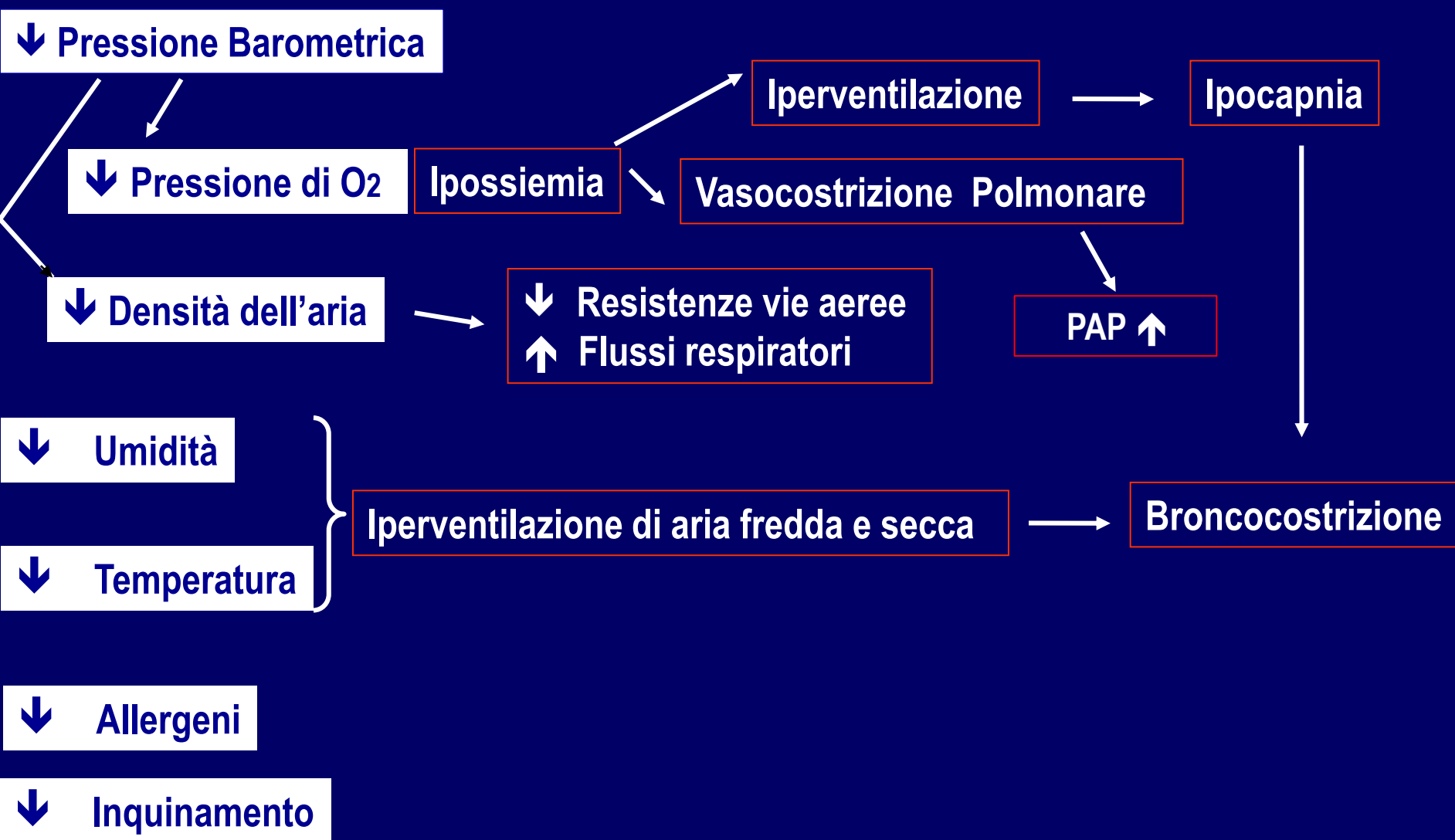


Grafico 1 1 *La riduzione della pressione barometrica e della pressione di ossigeno nell'aria col progredire della quota.* Rielaborazione da D. Heath & DR Williams, "High Altitude Medicine and Pathology" Oxford Medical Publications, 1995.

# Polmone e Ambiente Montano

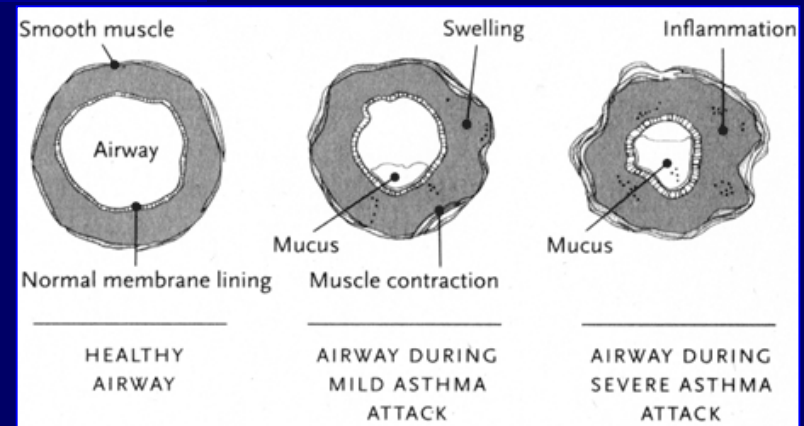
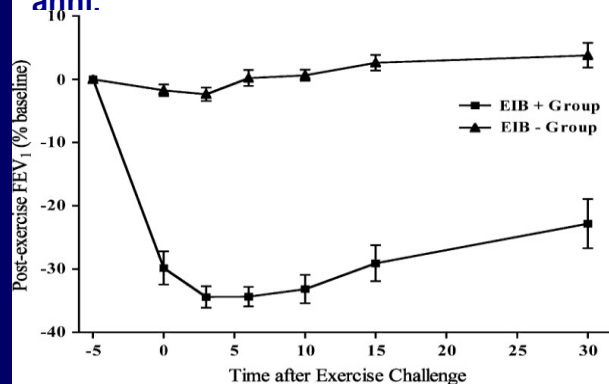


## Asma in Montagna

Patologia infiammatoria cronica caratterizzata da ostruzione bronchiale reversibile.

Si stima che in tutto il mondo ci siano circa 300 milioni di soggetti asmatici.

Il 60% degli asmatici ha un'età < 45 anni.



Una % variabile tra 60% e 80% di soggetti asmatici soffre di broncospasmo da esercizio = una ostruzione bronchiale acuta e transitoria che si verifica al termine di un esercizio submassimale e prolungato.

Stimolo: la perdita di acqua dalle vie aeree →  $\Delta$  osmolarità del fluido periciliare delle vie aeree → rilascio di mediatori.

In altitudine, l'iperventilazione di aria fredda e secca, soprattutto durante esercizio, ha un

## Asma in Montagna

**Esposizione a allergeni:** *Pollini*, dipende da stagione, altitudine e latitudine

*Acari polvere*: ridotti per la ridotta umidità

**Inquinamento** anche se ci aspetta di viaggiare in aree non inquinate (ambiente montano)  
attenzione alle città di partenza, spesso molto inquinate (New Dheli, Kathmandu)

**Inquinamento Indoor** dovuto alla combustione di biomassa in bracieri aperti in case poco ventilate

**Aria fredda e secca**

## Asma quote $\leq 2000\text{m}$

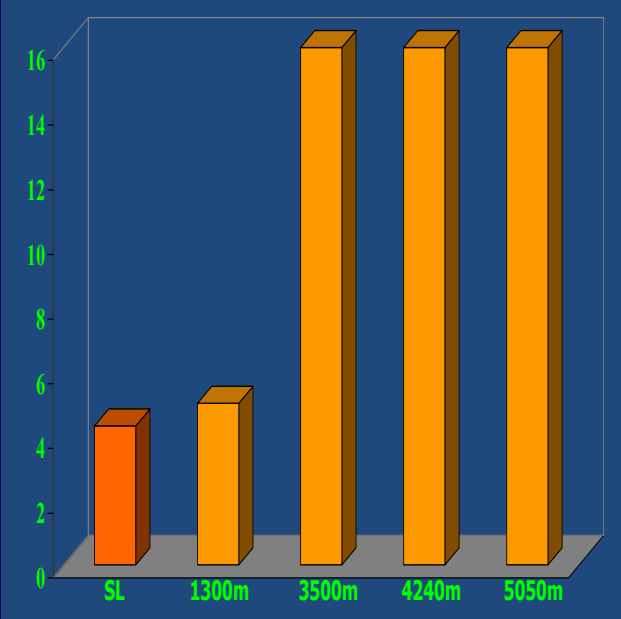
Negli ultimi 25 anni molti studi hanno dimostrato che un soggiorno di almeno 1 mese a quote intorno ai 1600-2000m migliora i parametri clinici e funzionali dei soggetti asmatici, riducendo la necessità di terapia cortisonica .

Questo è senz'altro in parte dovuto alla riduzione o assenza di pollini e acari della polvere che riduce l'infiammazione delle vie aeree.





**Iperresponsività  
bronchiale alla  
metacolina a  
diverse  
altitudini**



**11 asmatici lievi in fase di controllo clinico e  
funzionale**

**A quote  $\geq 3500\text{m}$  PC20FEV1(mg/ml)**

**È significativamente < a livello del mare e a  
1300m**





## Asma > 2500m “in the real life”

- ✓ Indagine retrospettiva su 147 asmatici durante trekking ad alta quota  
Due fattori di rischio indipendenti per attacchi d'asma:
  1. uso frequente (> 3 /settimana) di broncodilatatore prima del viaggio;
  2. esercizio fisico molto intenso durante il trekking (*Golan 2002*)
- ✓ Salita al Kilimanjaro (5985 m): nessuna differenza di funzionalità respiratoria, incidenza di mal di montagna, raggiungimento della vetta tra alpinisti asmatici e non asmatici → gli asmatici in fase di stabilità non sono a maggior rischio in alta quota (*Stokes 2008, letter*).
- ✓ Asmatici lievi in fase di controllo non hanno avuto sintomi o necessità di medicazioni al bisogno durante un trekking fino a 6400m in Tibet (*Huismans 2010*).
- ✓ Durante la salita all'Aconcagua (6000m) alcuni alpinisti asmatici hanno avuto lievi attacchi d'asma. Probabilmente la causa scatenante è stata la bassa temperatura, poiché l'esposizione per 24 ore a basse temperatura induce le stesse modificazioni anche a bassa quota (*Says 2013*).

## Asma durante la costruzione della ferrovia Qinghai– Tibet

✓ 14,050 soggetti seguiti per 1 anno.

15 asmatici (5 persistente, 10 intermittente)

❑ In 7 soggetti i sintomi sono diventati meno frequenti e meno gravi → minor utilizzo di farmaci rispetto al livello del mare. Dopo 2 mesi, questi sette soggetti sono diventati asintomatici.

❑ 6 soggetti hanno avuto sintomi meno frequenti e meno gravi ma hanno continuato ad assumere la terapia

❑ 1 soggetto ha avuto riacutizzazione bronchitica

❑ 1 soggetto ha avuto frequenti attacchi d'asma nel mese di Agosto durante l'impollinazione e ha dovuto temporaneamente incrementare il dosaggio dei farmaci.

## Asma in Montagna: Informazioni

I pazienti asmatici possono andare in altitudine se l'asma è ben controllato. Bisogna comunque informarli di prestare attenzione a eventuali primi sintomi di riduzione del controllo.

- Devono continuare la abituale terapia e avere sempre con sé i farmaci di emergenza.
- Devono sempre premedicarsi prima di esercizio fisico con le stesse modalità seguite a livello del mare.
- Devono coprire la bocca (es. con una sciarpa) in caso di giornate fredde e ventose, come a livello del mare.
- Ricordare il rischio di infezioni delle prime vie respiratorie.

*Cogo 2009, Luks 2007, Stream 2009, Doan 2014*



↓ Infiammazione delle vie aeree

↓ Resistenze delle vie aeree  
↑ Flussi respiratori

Premessa per Riallenamento Aerobico di Endurance a intensità progressiva

MA.....attenzione al livello di ostruzione bronchiale e allo scambio di gas

Adattare la quota