

USL della Valle d'Aosta

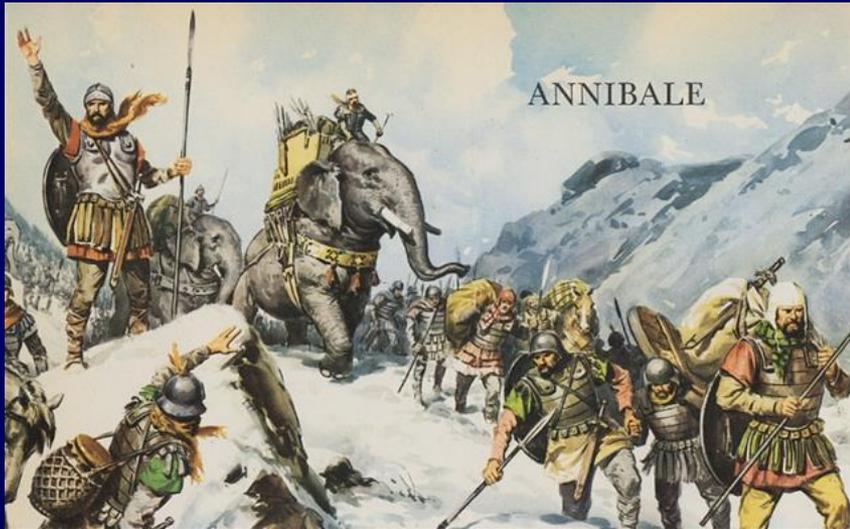
*Centro di Alta Specializzazione
in Medicina di Montagna*

O2 in alta quota e performance Progetto HEMS-SIMeM

*Guido Giardini
Presidente SIMeM*

Montegrotto Terme, 03 novembre 2016

Annibale attraversa le Alpi





“...superando la Grande Montagna del Mal di Testa, la Piccola Montagna del Mal di Testa, La Terra Rossa ed il Pendio della Febbre, i corpi degli uomini diventano febbricitanti, essi perdono colore e sono afflitti da mal di testa e vomito...”

Too-Kin (37-32 a. C.)



復有劫中千佛出世同名俱隣
 復有劫中九千佛出世同名迦葉
 復有劫中十八佛出世同名目隄羅幢
 復有劫中十五佛出世同名日佛
 復有劫中六十億佛出世同名大莊嚴
 復有劫中六十佛出世同名日隄幢
 復有劫中五百佛出世同名日佛
 復有劫中六百二十佛出世同名窈行



“...fece schiuma dalla bocca e morì nell’ascensione di quel Passo...”

Fa Hsien (403 d. C.)

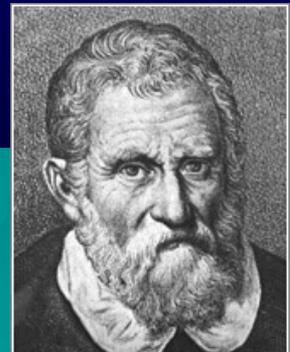




*“... L’aere è così puro in quelle
sommità e l’abitarvi così sano che
gli uomini che stanno nella città e
nel piano e valli, come si sentono
assaltar dalla febbre di cadauna
sorte o d’altra infirmità
accidentale, immediate ascendono
il monte e stanvi duoi o tre giorni,
e si ritrovano sani per causa
dell’eccellenza dell’aere”*



Marco Polo: Il Milione



HISTORIA *S. Car. Collej*
NATURAL
Y
MORAL DELAS
INDIAS,

EN QUE SE TRATAN LAS COSAS
notables del cielo, y elementos, metales, plantas, y ani-
males dellas: y los ritos, y ceremonias, leyes, y
gouerno, y guerras de los Indios.

*Compuesta por el Padre Joseph de Acosta Religioso
de la Compañia de Iesus.*

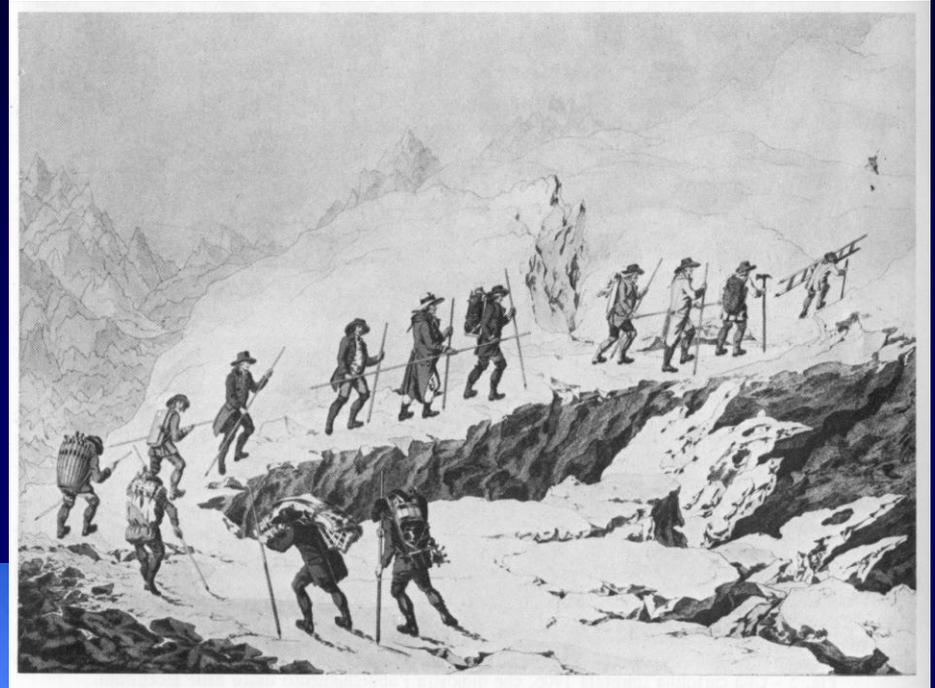
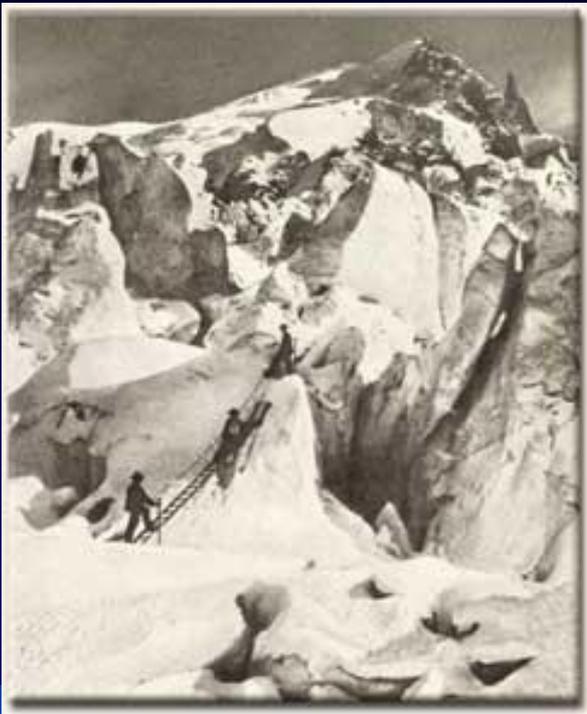
DIRIGIDA A LA SERENISSIMA
Infanta Doña Isabella Clara Eugenia de Austria.



CON PRIVILEGIO.
Impreso en Sevilla en casa de Iuan de Leon.

Año de 1590.

*Prima ascensione al Monte Bianco: 8 agosto, 1786
Jacques Balmat, Michel Gabriel Paccard*



“...dal momento che l’aria (sulla sommità del Monte Bianco) aveva poco più della metà della sua usuale densità, un compenso doveva essere fatto per la ridotta densità con la frequenza delle inspirazioni ...Questa è la causa della fatica che uno prova alle grandi altezze. Poiché mentre la respirazione è accelerata, lo è anche la circolazione”.

Horace Benedict de Saussure

C'era una volta.....!



Mosso

FISIOLOGIA DELL'UOMO
SULLE ALPI

STUDII FATTI SUL MONTE ROSA

DA

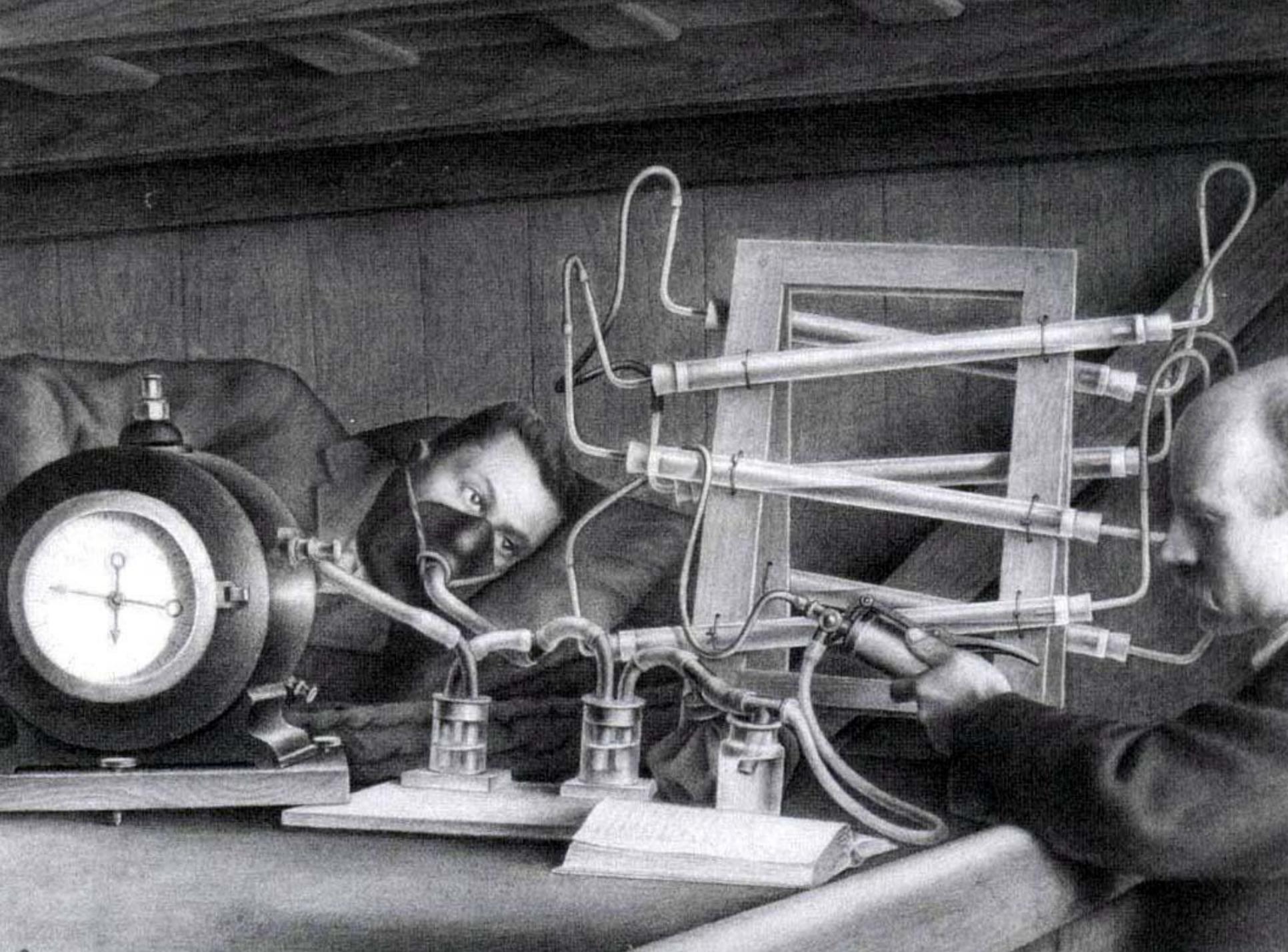
ANGELO MOSSO

Con 42 incisioni e 49 tracciati.



MILANO
FRATELLI TREVES, EDITORI
1897.





Caratteristiche fisiche dell'ambiente montano

- Ridotta pressione barometrica
- Ridotta pressione parziale d'ossigeno
- Ridotta temperatura
- Aumentato irraggiamento solare
- Minore densità dell'aria
- Minore umidità dell'aria



Altipiani dell'Himalaya (3.500 - 5.500 m. slm)



.....sulle Ande (3.500 - 4.500 m. slm).....



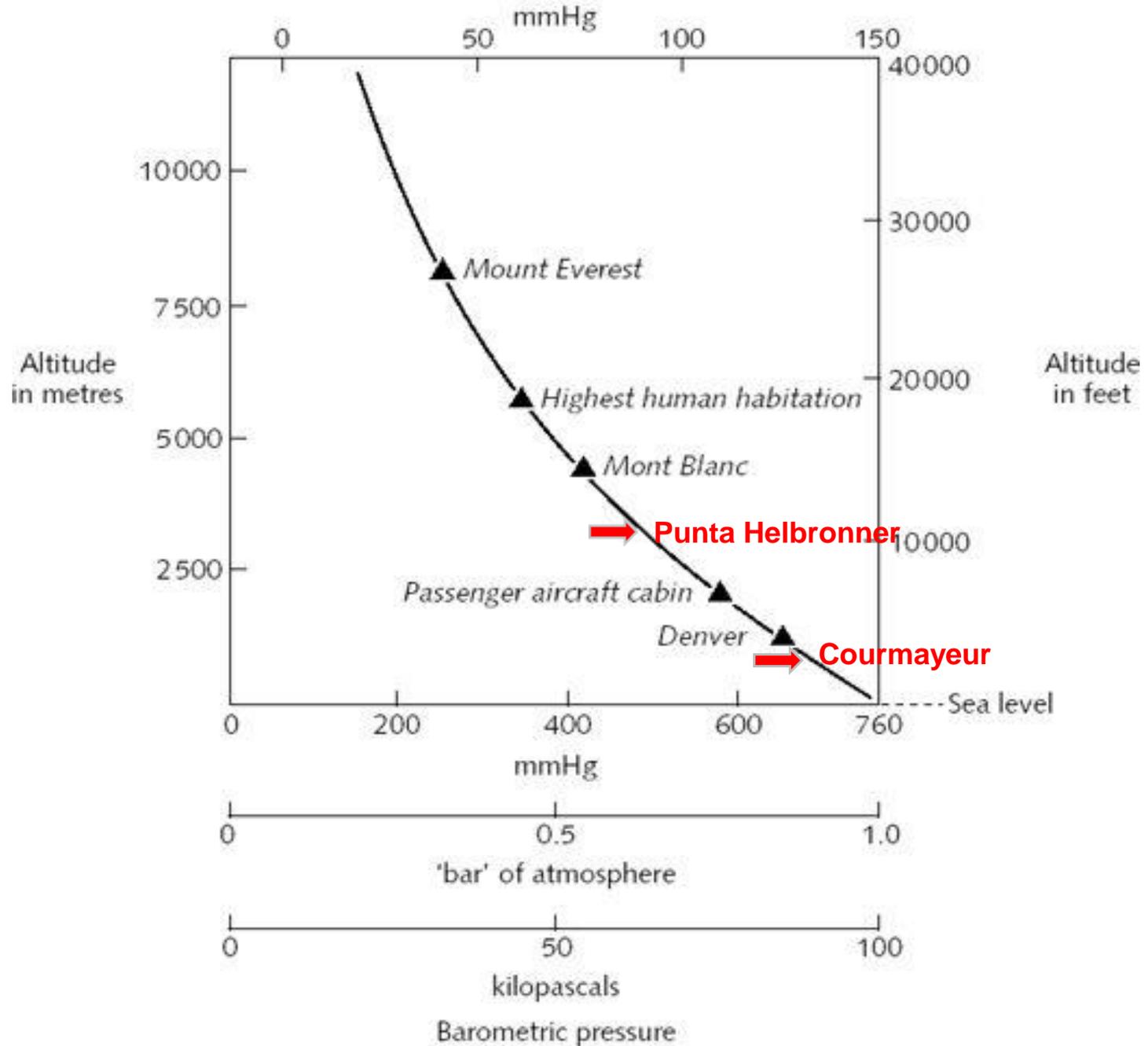
e sugli altipiani dell'Etiopia (3.500 - 4.000 m. slm)

LA COLONIZZAZIONE UMANA DEL PIANETA

(fattore tempo!!)



Inspired PO₂ = partial pressure of oxygen reaching the lungs



8848 metri

Altissima quota

Vita permanente impossibile

5500 metri

Effetto risentito a riposo

Alta quota

Effetto sentito sotto sforzo

2000 metri

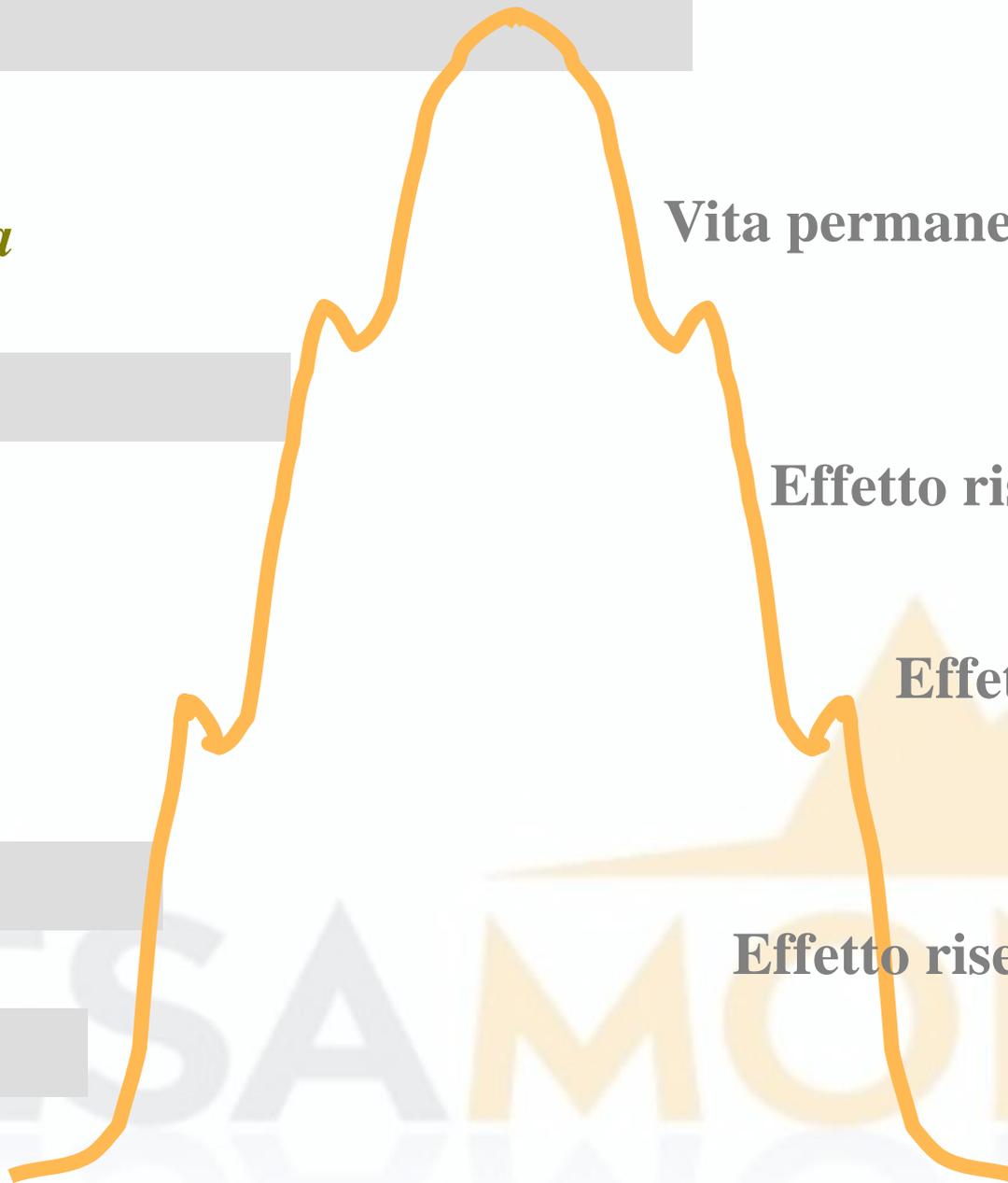
Effetto risentito sulla VO_2

Media quota

1000 metri

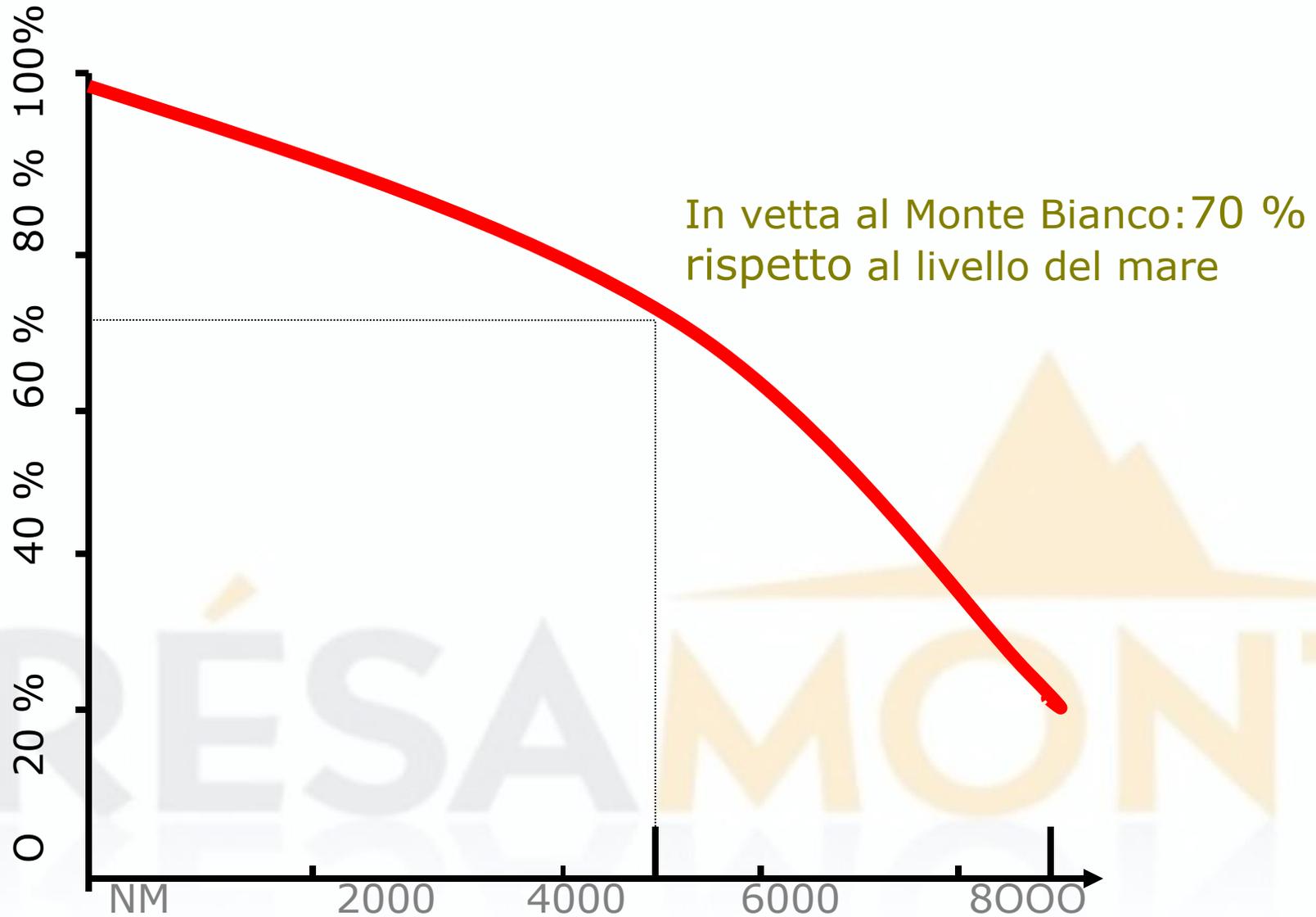
Nessun effetto

Bassa quota



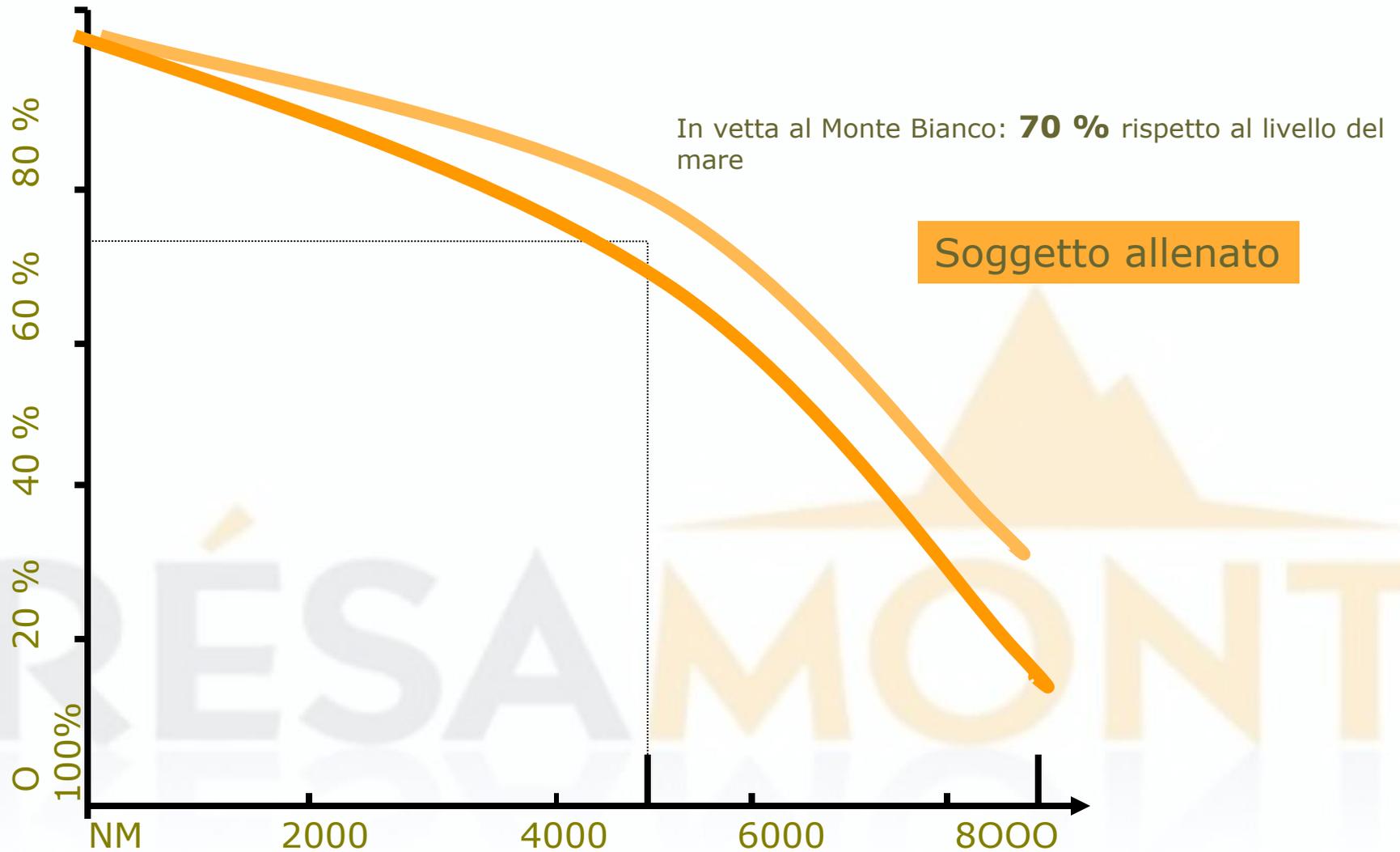


Diminuzione della VO_2max in funzione dell'altitudine





Diminuzione della $VO_2\text{max}$ in funzione dell'altitudine



In vetta al Monte Bianco: **70 %** rispetto al livello del mare

Soggetto allenato

Principali modificazioni fisiologiche

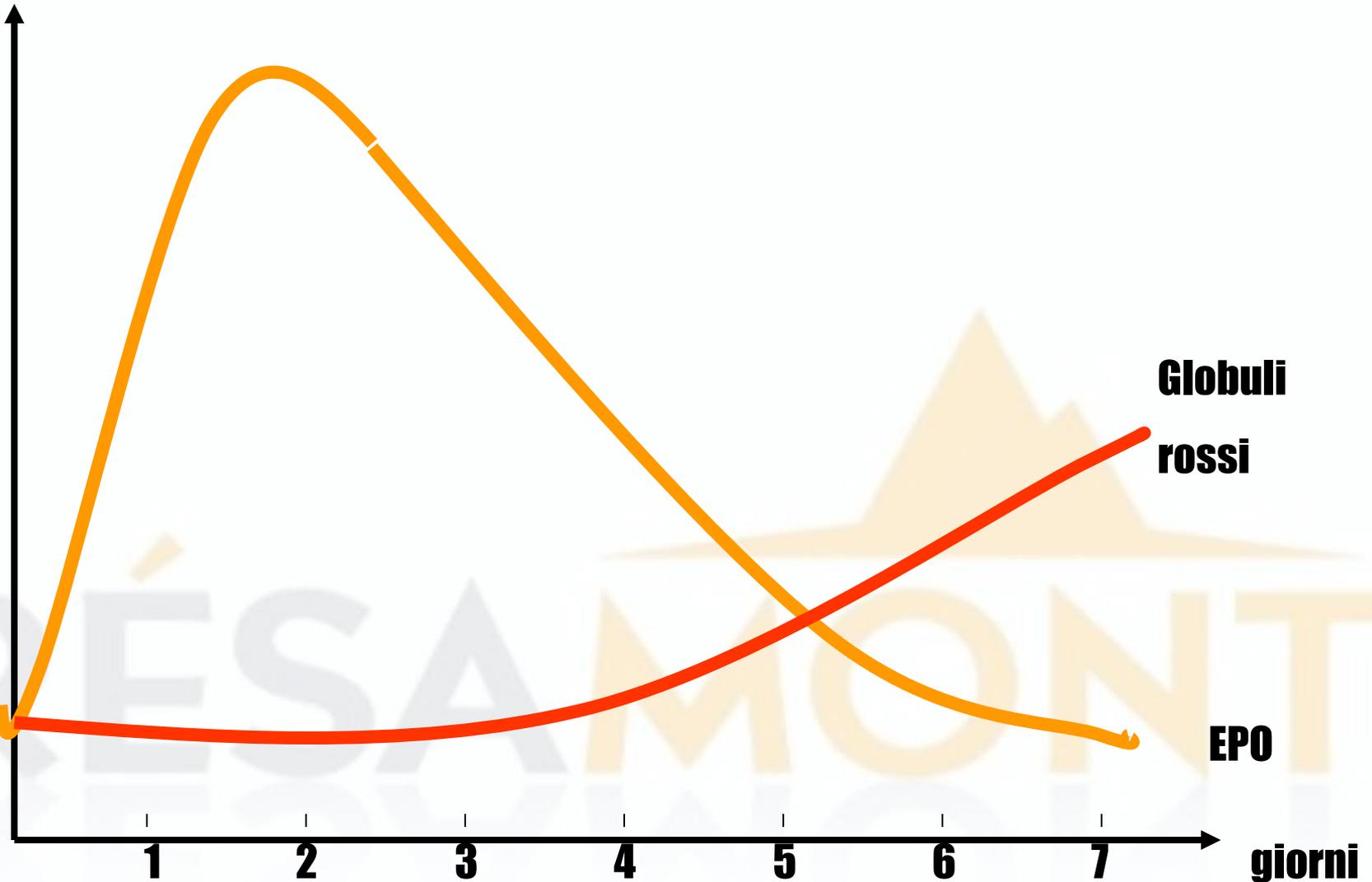
Per mantenere un flusso d'O₂ verso i muscoli

Esposizione **acuta**:
la ventilazione
la frequenza cardiaca

Esposizione **cronica**:
emoglobina
frequenza cardiaca

**Soggiorno presso l'osservatorio Vallot, 4350 m
variazione dell' EPO et G.R**

**concentrazione
plasmatica**



**Globuli
rossi**

EPO

giorni

Male Acuto di Montagna (criteri di Lake Louise)

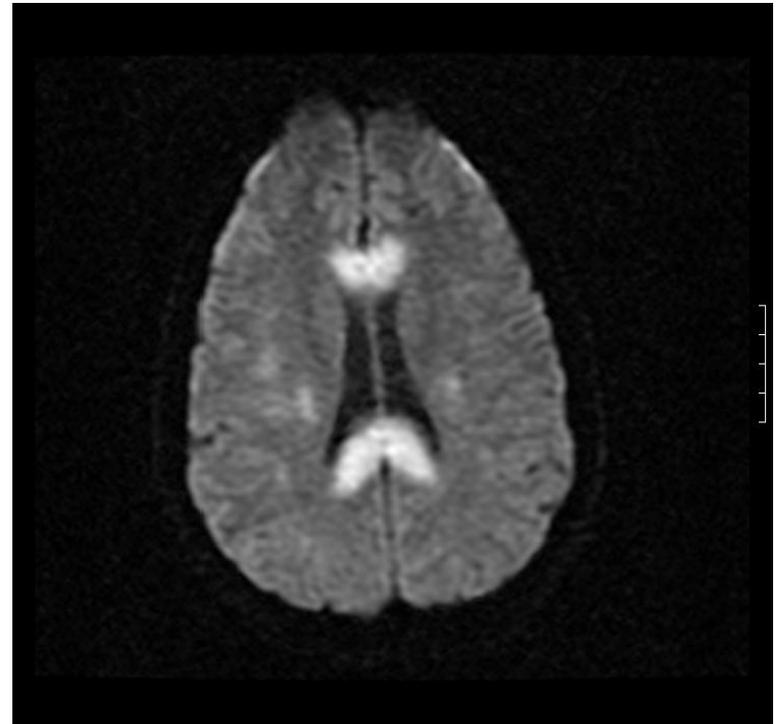
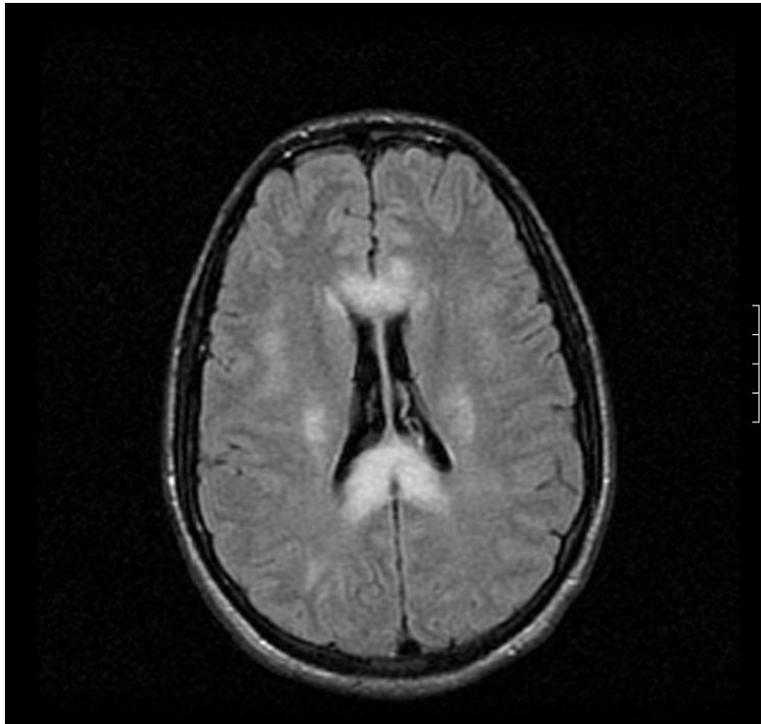
- Cefalea (96%)
- Disturbi del sonno (70%)
- Sintomi gastrointestinali (35%)
- Vertigini
- Facile stancabilità

Hackett, 1976, Lancet

Edema localizzato d'alta quota



Edema cerebrale acuto d'alta quota



Name: KLI
D: 308507
DOB: 30/03/1992
AcqDt: 30/03/2016
AcqTm: 13.51.34
mNo: 13

HAL

Instit: OSPEDALE REGIONALE AOSTA

Model: Signa HDxt

PatPos: HFS

x 1.352

ARF

SO: FAST_GEMS/TRF_GEMS/FILTRE...

Type: ORIGINAL/PRIMARY/OTHER

TE: 143.088

TR: 8002.000

TI: 2000.000

TT: 0.000

Matrix: 0/320/224/0

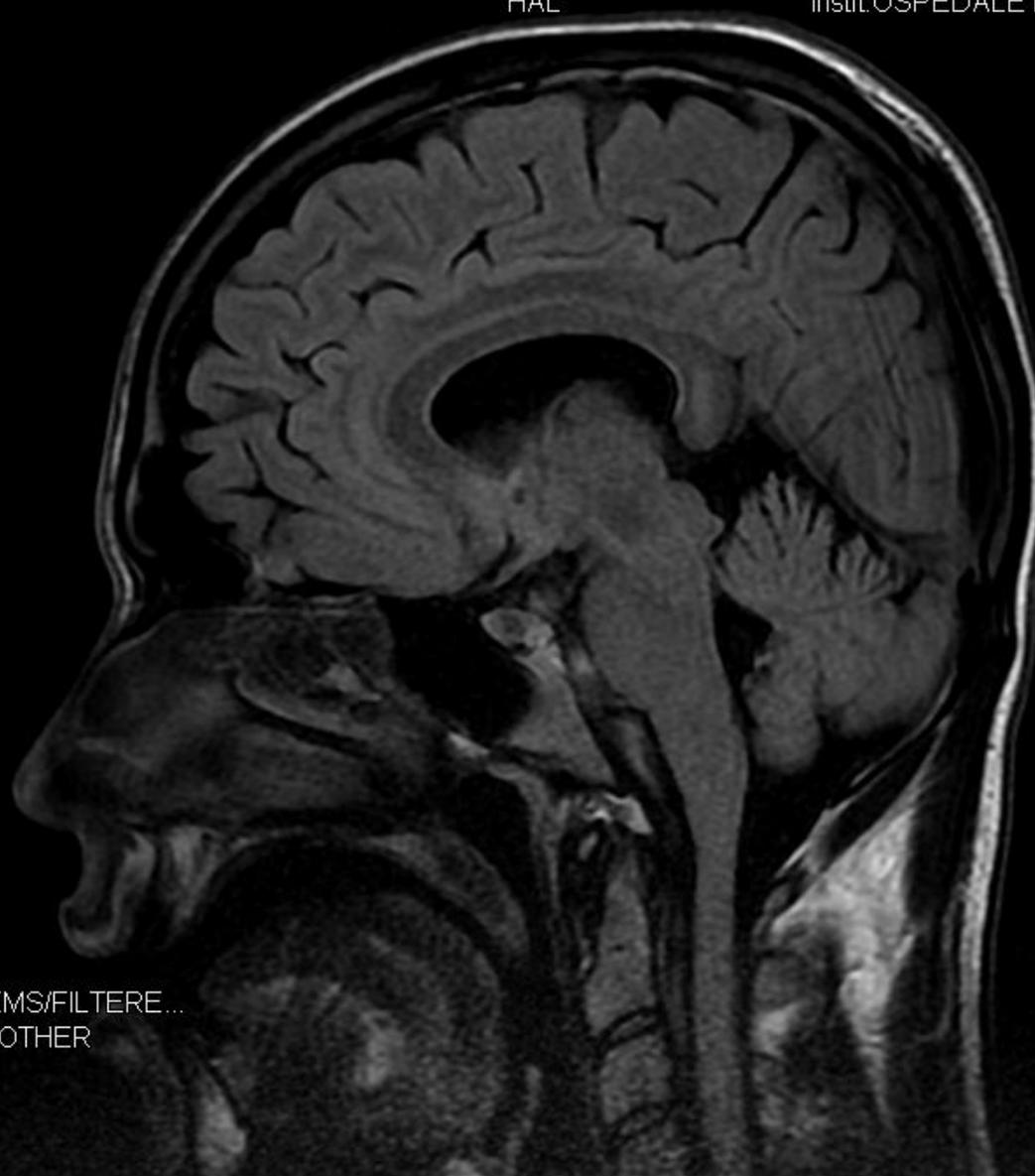
ST: 5.000

SL: -0.693

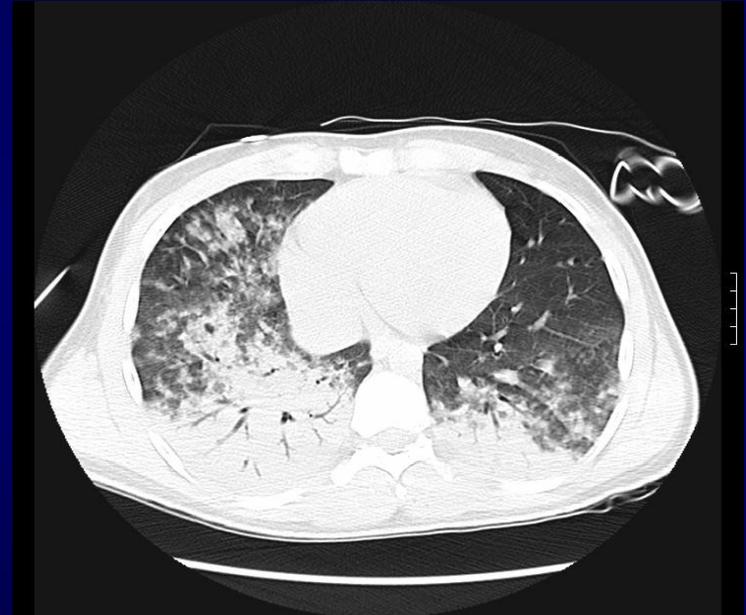
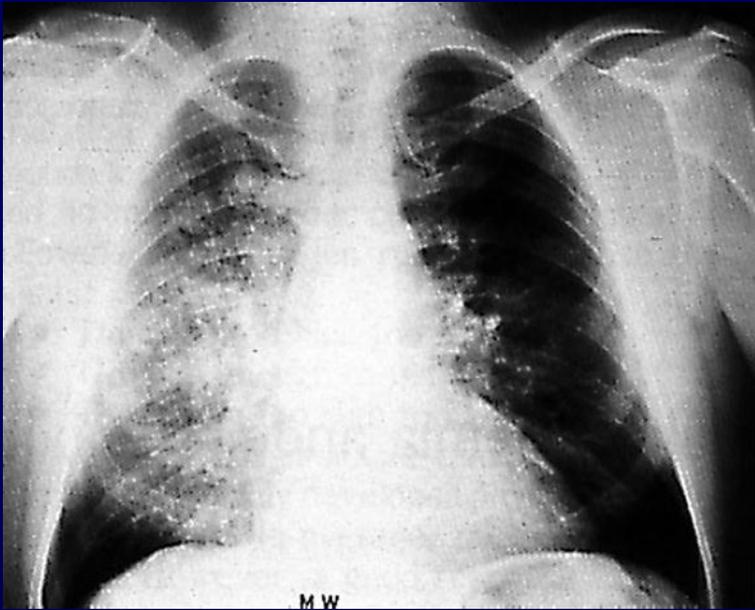
SV: SK

W 798

C 442

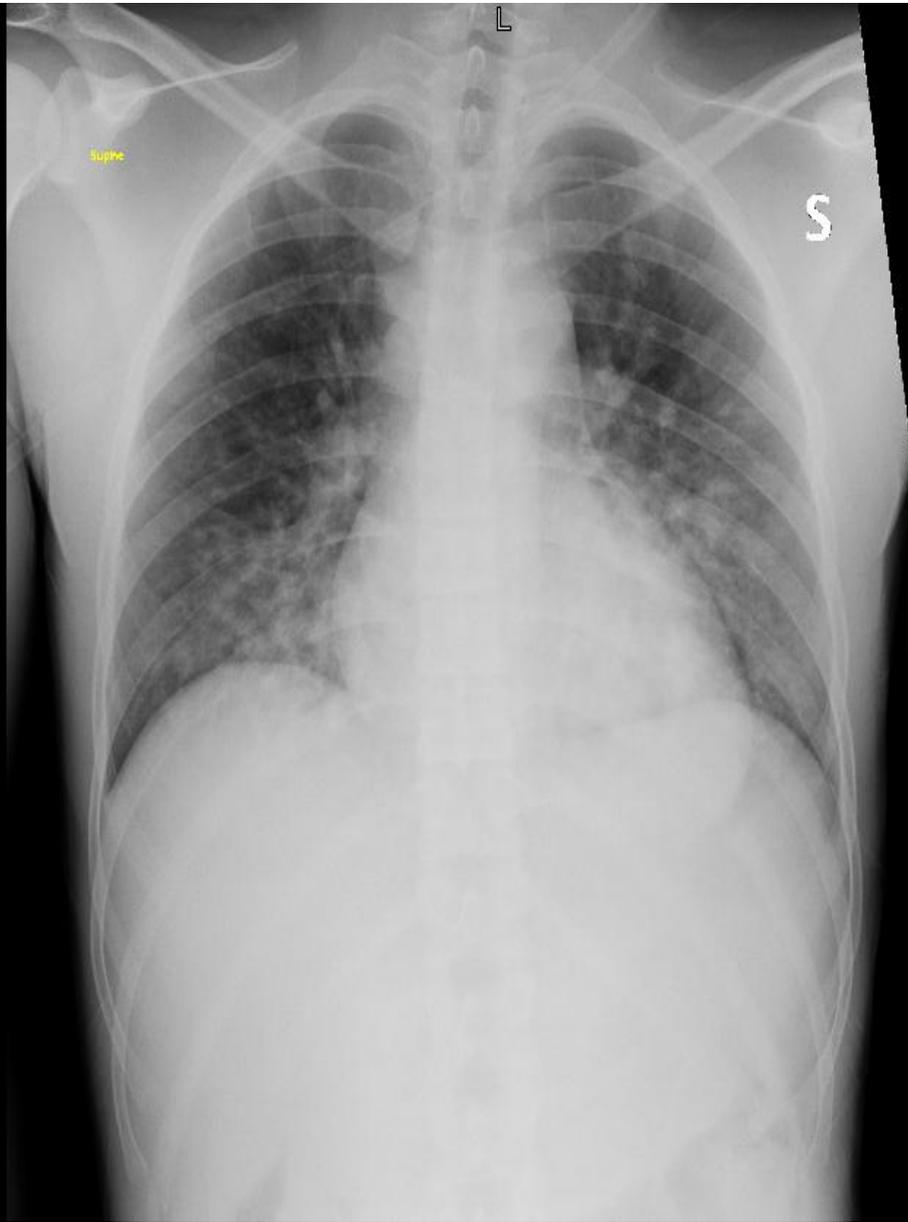


Edema Polmonare acuto d'alta quota



Name: KL
D: 308507
DOB: 30/03/1992
StiD: Def_Study_ID
mNo: 1
AcqDt: 28/03/2016
AcqTm: 10.08.51

Instit: OSP REGIONALE
RefPhys:
Model: "Geode Platform"
PatPos:
CF: 0.000

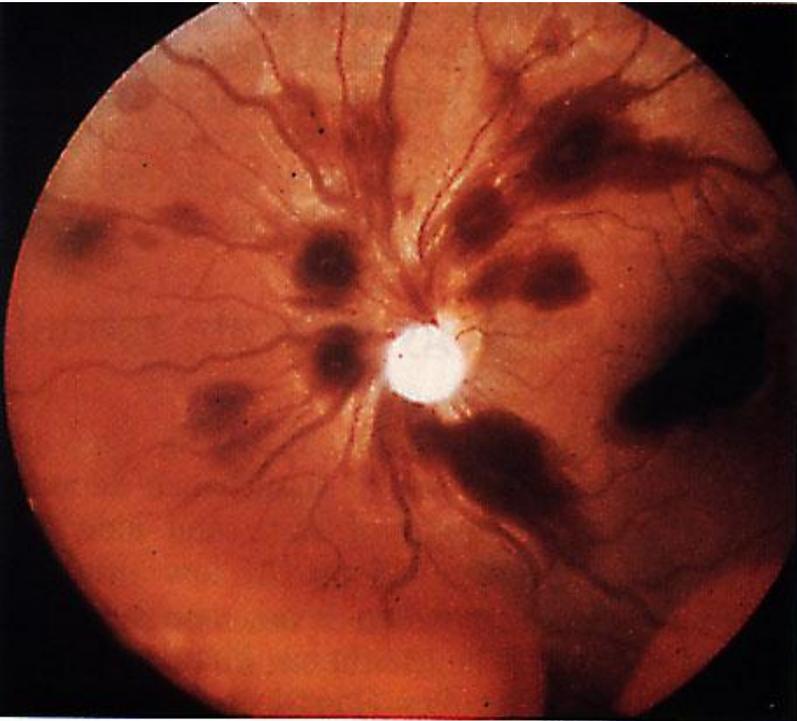


x 0.344

Protocol: TORACE
CF: 0.000

W 4462
C 4767

Le Emorragie retiniche



Isolate o associate ad un MAM

Sopraggiungono dopo un lungo soggiorno in alta quota

Passa il più delle volte inosservato

Grave se sulla macula: cecità parziale

Guarigione in 4-8 settimane

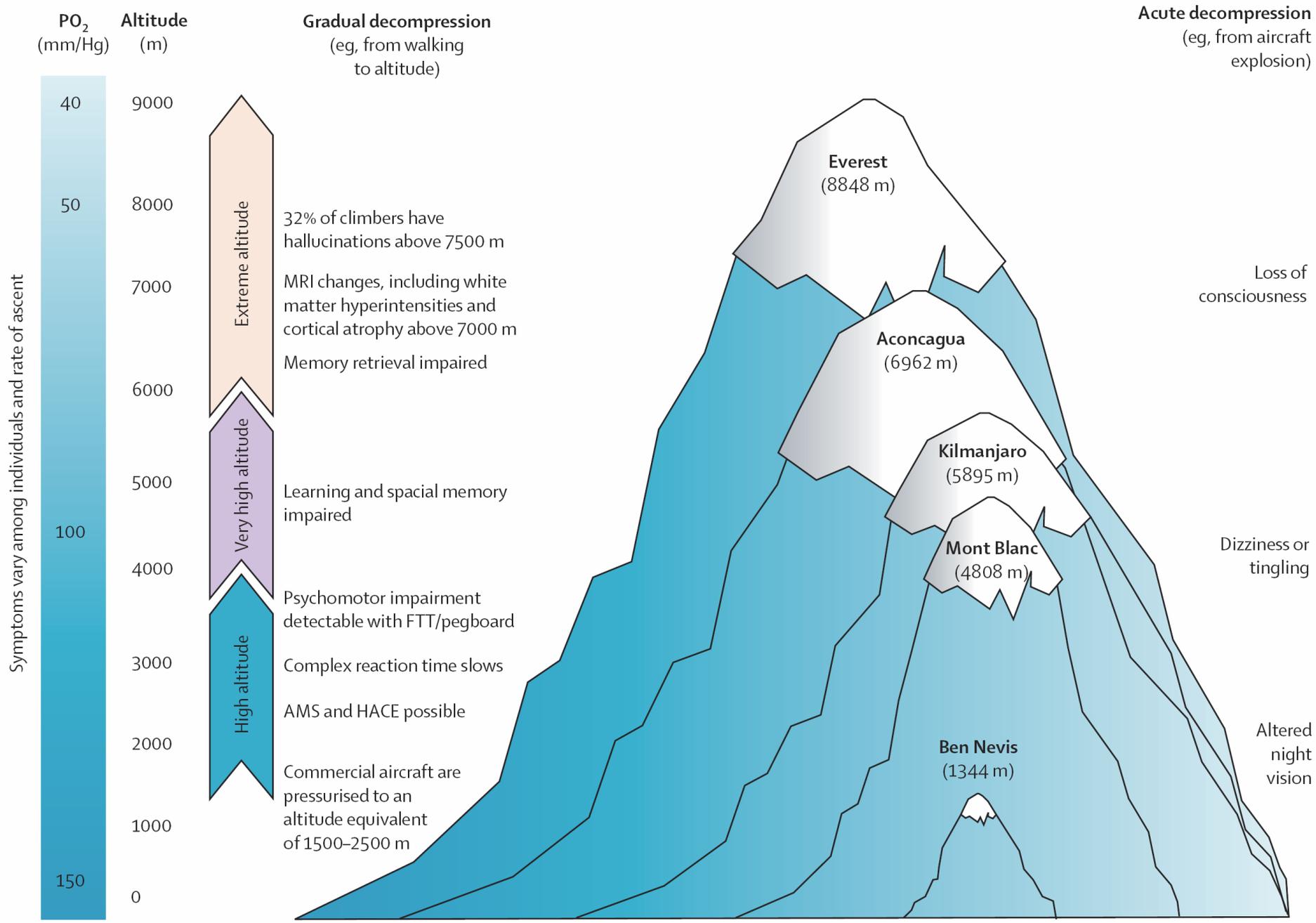
The cerebral effects of ascent to high altitudes

Mark H Wilson, Stanton Newman, Chris H Imray

Cellular hypoxia is the common final pathway of brain injury that occurs not just after asphyxia, but also when cerebral perfusion is impaired directly (eg, embolic stroke) or indirectly (eg, raised intracranial pressure after head injury). We Review recent advances in the understanding of neurological clinical syndromes that occur on exposure to high altitudes, including high altitude headache (HAH), acute mountain sickness (AMS), and high altitude cerebral oedema (HACE), and the genetics, molecular mechanisms, and physiology that underpin them. We also present the vasogenic and cytotoxic bases for HACE and explore venous hypertension as a possible contributory factor. Although the factors that control susceptibility to HACE are poorly understood, the effects of exposure to altitude (and thus hypobaric hypoxia) might provide a reproducible model for the study of cerebral cellular hypoxia in healthy individuals. The effects of hypobaric hypoxia might also provide new insights into the understanding of hypoxia in the clinical setting.

Lancet Neurol 2009; 8: 175–91

Centre for Altitude, Space and Extreme Environment Medicine (M H Wilson MRCS) and Unit of Behavioural Medicine (S Newman DPhil), University College London, London, UK; and Warwick Medical School, UHCW NHS Trust, Coventry, UK (C H Imray FRCS)



Cervello e altitudine

- 1 – Sintomi e segni clinici facenti parte del quadro tipico di MAM (cefalea, insonnia, vertigini)
- 2 – Sintomi e segni clinici di Edema Cerebrale (cefalea, atassia, sonnolenza/sopore, disturbi psichiatrici)
- 3 – Sintomi e segni clinici che vanno al di là del quadro MAM/EC
- 4 – Controindicazioni neurologiche alla frequentazione delle alte quote (ictus, TIA, epilessia, emicrania, malattie degenerative, malattie neuromuscolari, ecc...)
- 5 - Disturbi neuropsicologici e cognitivi**

Disturbi mentali in medie quote

DISTURBI MENTALI IN QUOTA (Z.RYN, Alpine J. 80, 244-248, 1975)

A. PATTERN NEURASTENICO (bassa quota 1500-2000 m.)

1. - **Sindrome apatico-depressiva**
 - Aumento della valutazione critica della difficoltà
 - Indifferenza emotiva; affaticabilità; sonnolenza
2. - **Esaltazione emotiva; eccitamento**

B. PATTERN CICLOFRENICO (altezza media: 2500-5500 m.)

Alternanza tra la forma apatico depressiva ed eccitazione

C. PATTERN PSICOORGANICO (alta quota: 5500-7000 m.)

Sindrome psicoorganica
± Sintomi psicotici

Camera ipobarica

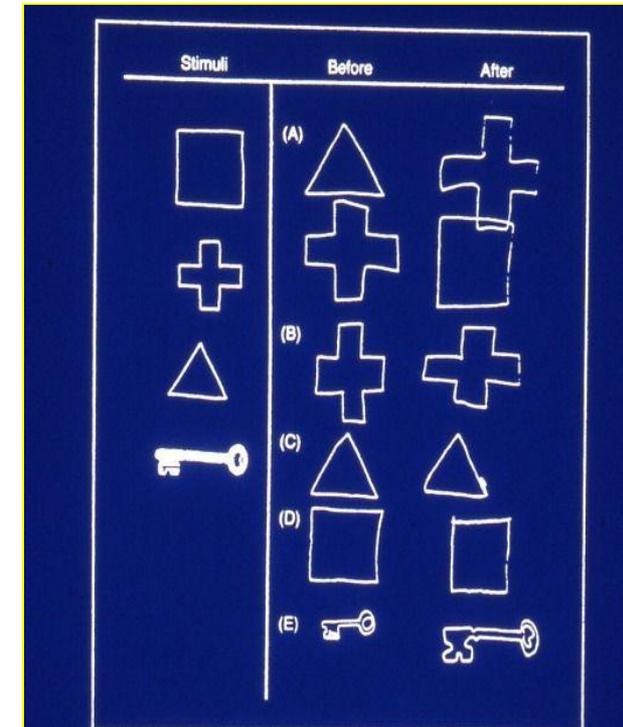


Figure 1. Selected Drawings by the Subjects of Operation Everest II at Testing before and after Exposure to Hypoxia.

After exposure, the subjects had difficulty planning ahead and organizing the figures correctly on the page (note overlap, Panel A), reproducing the proportions of the cross accurately (Panel B), and obtaining accurate closure of the triangle (Panel C). One subject had a pronounced hand tremor after the expedition, as well as difficulty with closure (Panel D), and another subject could not maintain the spatial organization of the notches on the key (Panel E).



THE INTERNATIONAL MOUNTAINEERING AND CLIMBING FEDERATION
UNION INTERNATIONALE DES ASSOCIATIONS D'ALPINISME

Office: Monbijoustrasse 61 • Postfach
CH-3000 Berne 23 • SWITZERLAND
Tel.: +41 (0)31 3701828 • Fax: +41 (0)31 3701838
e-mail: office@uiaa.ch

Draft version, for internal use only!

OFFICIAL STANDARDS OF THE UIAA MEDICAL COMMISSION

VOL: 16

Travel to Altitude with Neurological Disorders

Intended for Doctors, Interested Non-medical Persons
and Trekking or Expedition Operators

C. Angelini & G. Giardini

2009

Normativa UE n.965/2012 aggiornata con ultime modifiche al luglio 2016

CAT.OP.MPA.285 Use of supplemental oxygen

The commander shall ensure that flight crew members engaged in performing duties essential to the safe operation of an aircraft in flight use supplemental oxygen continuously whenever the cabin altitude exceeds 10 000 ft for a period of more than 30 minutes and whenever the cabin altitude exceeds 13 000 ft.

Normativa UE n.965/2012 aggiornato con ultime modifiche al luglio 2016

CAT.POL.H.420 Helicopter operations over a hostile environment located outside a congested area

(c) Notwithstanding CAT.IDE.H.240, such operations may be conducted without supplemental oxygen equipment, provided the cabin altitude does not exceed 10 000 ft for a period in excess of 30 minutes and never exceeds 13 000 ft pressure altitude.

Normativa UE n.965/2012 aggiornato con ultime modifiche al luglio 2016

CAT.IDE.H.240 Supplemental oxygen — non-pressurised helicopters

Non-pressurised helicopters operated at pressure altitudes above 10 000 ft shall be equipped with supplemental oxygen equipment capable of storing and dispensing the oxygen supplies in accordance with the following tables....

Major regulatory concerns affecting the Rotorcraft community

□ "Oxygen Requirements "

Present situation under CAT IDE : Oxygen minimum requirements for other-than-complex non-pressurised helicopters .*The entire flying time at pressure altitudes above 13 000 ft and for any period exceeding 30 minutes at pressure altitudes above 10 000 ft but not exceeding 13 000 ft.*

Present situation under SPO IDE :(c) *Notwithstanding (b), excursions of a specified duration between 13 000 ft and 16 000 ft may be undertaken without oxygen supplies, -in accordance with SPO.OP.195(b) : unless otherwise approved by the competent authority and in accordance with SOPs. Notwithstanding (a) and except for parachute operations, **short excursions of a specified duration above 13 000 ft without using supplemental oxygen on other-than-complex aeroplanes and helicopters may be undertaken with a prior approval of the competent authority based on the consideration of the following.***

Major regulatory concerns affecting the Rotorcraft community

❑ "Oxygen Requirements" (2)

The requirement to use oxygen shall not be influenced by CAT or SPO but by the environment and the local situation. Operators living in mountainous environment do not use oxygen to walk or work above 10'000ft as they already live up to 6'000 ft. and the crew operating in mountainous environment is adequately adjusted to the situation and to the problem of oxygen.

Helicopter Operator's Opinion

Leave the possibility of short excursions between 13'000ft and 16'000ft to the competent Authority. Accept to open this exception to all other Annexes NCC, NCO, CAT .

Conversione Piedi-Metri

- 6000 ft = 1828,8 m
- 10000 ft = 3048,0 m
- 13000 ft = 3962,4 m
- 16000 ft = 4876,8 m

OXYGEN REQUIRED FOR NON-PRESSURISED HELICOPTERS						
Complex Helicopters (MTOM >3175 kg, o MOPSC>9 o Multi-pilot)						
Alt.	Up to 10.000 ft.	Between 10000 and 13.000 for 30 minutes	Between 10.000 ft. and 13000 ft. over 30 minutes	Between 13.000 ft. and 16.000 ft.	Above 16.000 ft.	
Cockpit passengers	CAT (HEMS)	Not necessary	Necessary for the whole flight time (with exception of flights over hostile environment not congested, not HEMS, with MOPSC not higher than 6 for which is not necessary)	Necessary for the whole flight time	Necessary for the whole flight time	Necessary for the whole flight time
	NCC	Not necessary	Not necessary	Necessary for the whole flight time	Necessary for the whole flight time	Necessary for the whole flight time
	SPO	Not necessary	Not necessary	Necessary for the whole flight time. It is allowed not to have it if specified in a SOP and approved by the Authority	Necessary for the whole flight time. It is allowed not to have it if specified in a SOP and approved by the Authority	Necessary for the whole flight time
Cabin Crew/ Specialised Technicians (SPO)	CAT (HEMS)	Not necessary	Not necessary	Necessary for the whole flight time	Necessary for the whole flight time	Necessary for the whole flight time
	NCC	Not necessary	Not necessary	Necessary for the whole flight time	Necessary for the whole flight time	Necessary for the whole flight time
	SPO	Not necessary	Not necessary	Necessary for the whole flight time. It is allowed not to have it if specified in a SOP and approved by the Authority	Necessary for the whole flight time. It is allowed not to have it if specified in a SOP and approved by the Authority	Necessary for the whole flight time
Passengers	CAT (HEMS)	Not necessary	Not necessary	Necessary for the whole flight time for 10% of the passengers.	Necessary for the whole flight time for 10% of the passengers	Necessary for the whole flight time for 10% of the passengers
	NCC	Not necessary	Not necessary	Necessary for the whole flight time for 10% of the passengers	Necessary for the whole flight time for 100% of the passengers	Necessary for the whole flight time for 10% of the passengers
	SPO	NA	NA	NA	NA	NA



Ambulatorio di Medicina di Montagna
Ospedale regionale - Viale Ginevra, 1 - Aosta
tel. 0165/543319 e-mail:medicina.montagna@uslaosta.com

Ambulatorio di **MEDICINA**
di **Montagna**

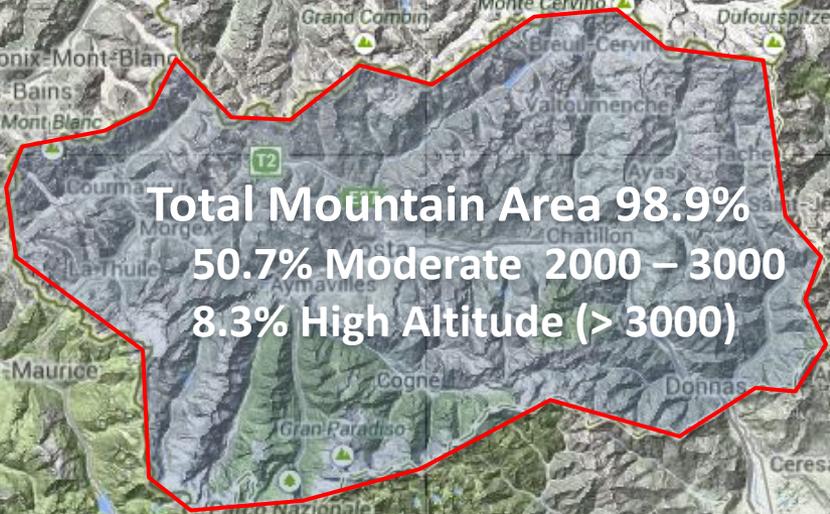
Total Area 3262 Km²



TMA 72%



TMA 72%



Total Mountain Area 98.9%
50.7% Moderate 2000 – 3000
8.3% High Altitude (> 3000)

VdA Resident Population
127 065
VdA Touristic Population
2 240 428 (+170%)

UNIQUE REGIONAL HOSPITAL MOUNTAIN MEDICINE CENTER



Progetto HEMS-SIMeM

Obiettivo:

- Valutazione degli effetti di una rapida esposizione all'alta quota sul sistema cardio-polmonare e sul sistema nervoso.
- Individuare uno o più test predittivi, da poter proporre alle autorità competenti.

Progetto HEMS-SIMeM

Metodi:

- Test cardiopolmonare a riposo e durante sforzo
- Batteria di test cognitivi

Progetto HEMS-SIMeM

Metodi:

Le valutazioni verranno effettuate prima in altitudine simulata (FiO_2 11,5% - 16.000 ft?), poi ripetute sul campo per verificarne riproducibilità e predittività.

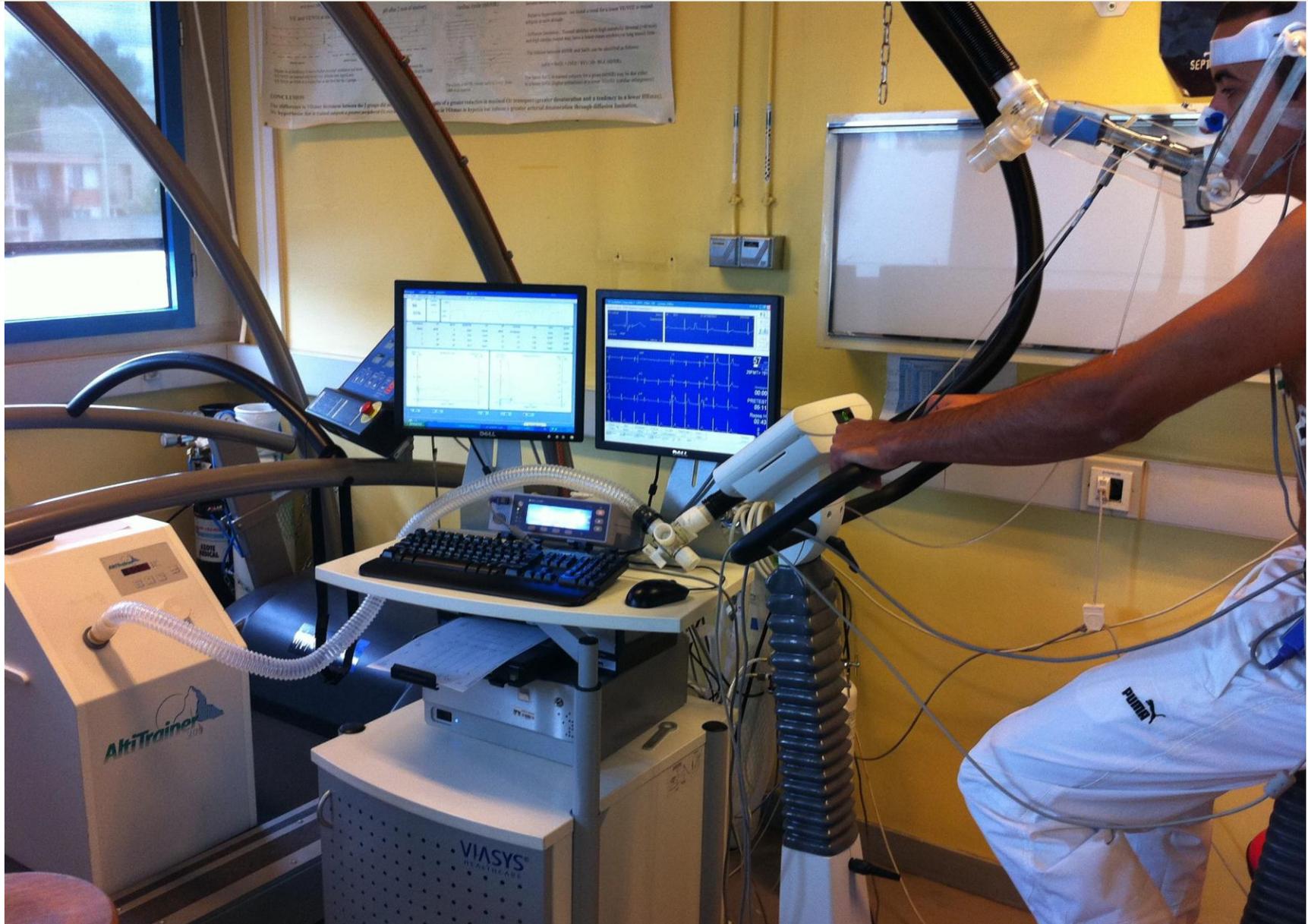
Enti ed organismi coinvolti:

- HEMS Association
- European Helicopter Association
- Società Italiana di Medicina di Montagna
- USL della Valle d'Aosta
- Università degli studi della Valle d'Aosta
- Università degli studi di Trento
- CNR - Istituto di Neuroscienze
- Fondazione montagna sicura
- Air Green

Test in ipossia

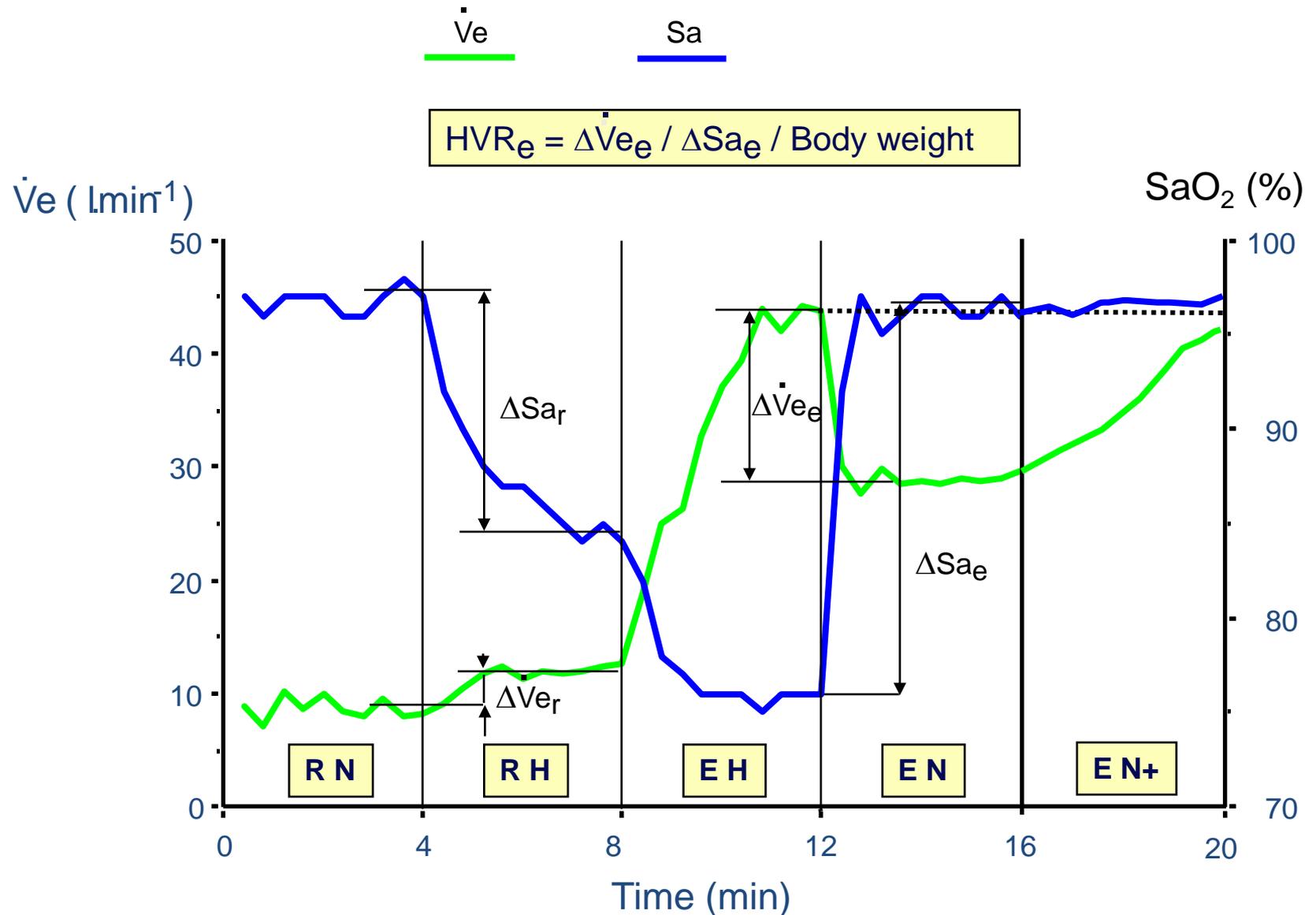


Hypoxic Exercise Test: $FIO_2=11.5\%$. Power $\approx 30\% VO_{2max}$ SL
HR_{op}= 40% to 50% of reserve HR= HR_{max}-HR_{rest}





Hypoxic Exercise Test



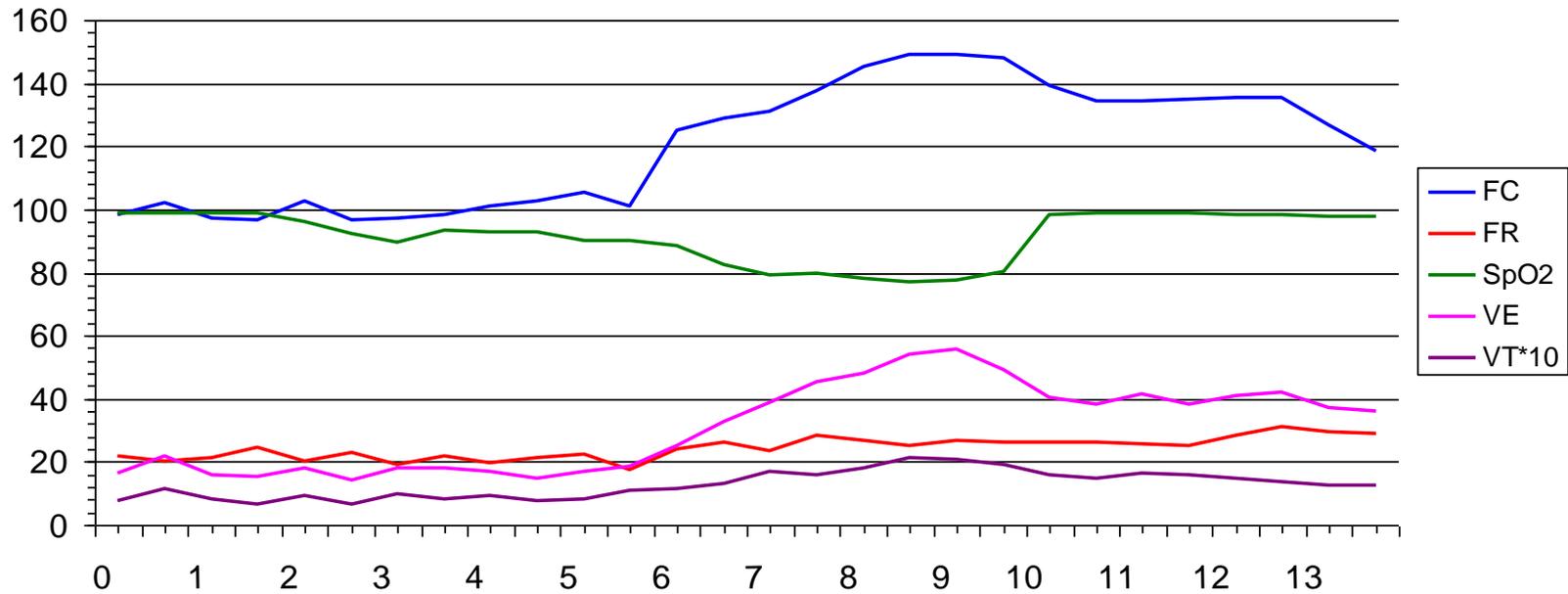
Test di Richalet

Valori di riferimento dei parametri per il test all'ipossia

PARAMETRI	VALORI MEDI NEI SOGGETTI POCO INCLINI AD AVERE AMS	VALORI DI RIFERIMENTO NORMALI
$\Delta Sa_R = Sa_{RN} - Sa_{RH}$ (%)	11 ± 4	< 15
$\Delta Sa_E = Sa_{REN} - Sa_{EH}$ (%)	21 ± 5	< 26
Fr_{EH} (min ⁻¹)	20 ± 6	< 26
RC_E (min ⁻¹ . % ⁻¹)	$0.93 \pm 0,37$	> 0,56
RV_E (l . min ⁻¹ . Kg ⁻¹)	$0,68 \pm 0,32$	> 0,36

tratto da "Médecine de l'Alpinisme" - Richalet et Herry
Editrice Masson (quinta edizione - 2006)

Test in ipossia normale



Progresso AMS severo

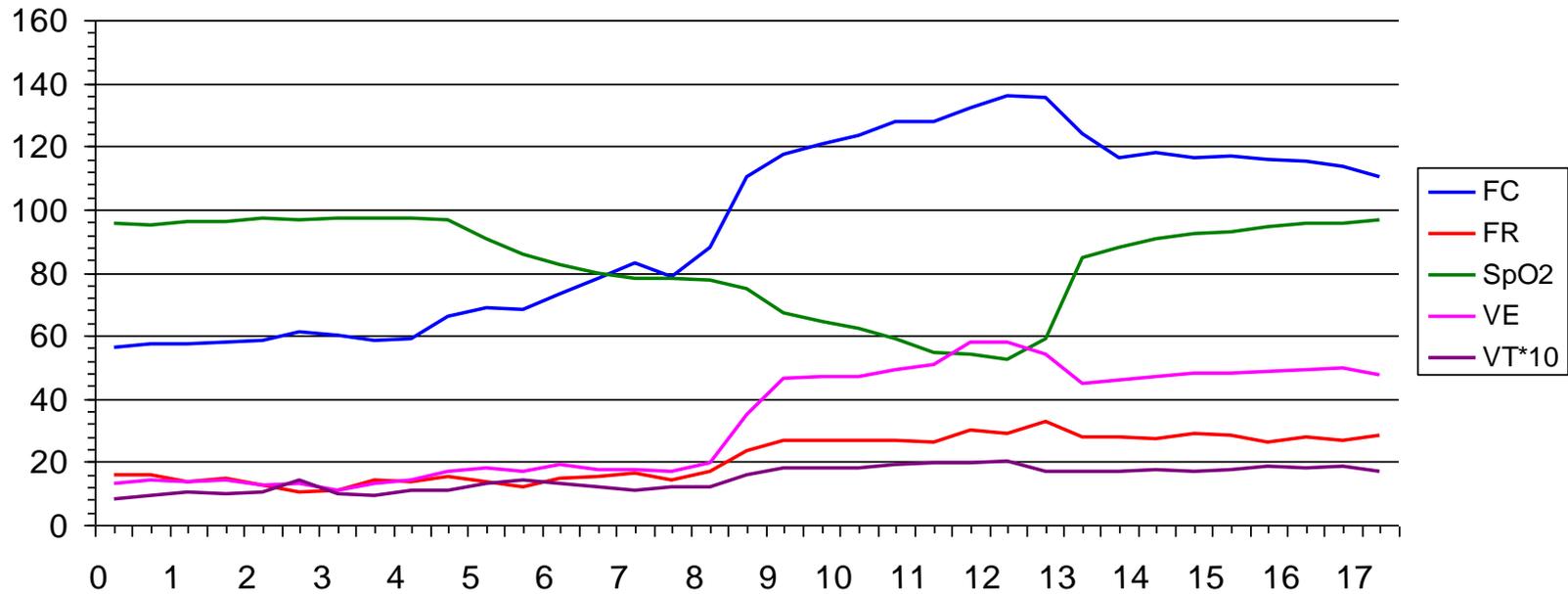


Table 3. Adjusted Odds Ratios (95% CI) for clinical and physio-clinical multivariate model and scoring system in subjects **without** previous high-altitude sojourn (n = 457, 23 missing).

Variables	Clinical model		Physio-clinical model		β' regression coefficient‡	Points ¶
	Odds Ratio (95% CI) *	P Value†	Odds Ratio (95% CI) *	P Value†		
History of Severe High Altitude Illness	-	-	-	-	-	-
Rapid ascent (>400 m/night)	4.26 (2.54–7.16)	<0.001	7.26 (3.70–14.22)	<0.001	2.09	2
History of migraine	1.18 (0.55–2.55)	0.67	1.31 (0.51–3.33)	0.57	0.26	0
Geographical location (Aconcagua, Mt Blanc, Ladakh)	1.31 (0.63–2.75)	0.47	1.87 (0.76–4.61)	0.18	0.63	0.5
Age < 46 years	1.44 (0.84–2.46)	0.18	1.47 (0.77–2.79)	0.24	0.42	0
Female sex	1.51 (0.90–2.52)	0.12	1.73 (0.94–3.18)	0.08	0.6	0.5
Regular endurance physical activity	1.68 (0.96–2.94)	0.07	2.00 (1.00–3.99)	0.049	0.75	1
Hypoxic ventilatory response at exercise (l/min/kg)	-	-	-	<0.001	-	-
low <0.68	-	-	17.3 (3.62–82.47)	-	3.12	3
moderate (0.68–0.94)	-	-	3.28 (0.66–16.4)	-	1.30	1
high \geq 0.94	-	-	ref	-	ref	0
Hypoxic cardiac response at exercise (b/min/%)	-	-	-	0.12	-	-
low <0.72	-	-	2.19 (0.94–5.06)	-	0.85	1
moderate (0.72–0.95)	-	-	2.22 (0.97–5.11)	-	0.85	1
high \geq 0.95	-	-	ref	-	ref	0
Desaturation at exercise in hypoxia - %	-	-	-	<0.001	-	-
low <19	-	-	ref	-	ref	0
moderate (19–24)	-	-	3.29 (0.86–12.31)	-	1.23	1
high \geq 24	-	-	9.03 (2.48–32.89)	-	2.3	2
C-statistic (Area Under ROC Curve) (CI 95%)‡	0.72 (0.66–0.78)	-	0.89 (0.85–0.91)	-	-	-
Calibration: Hosmer-Lemeshow chisquare	2.68 (p = 0.91)	-	8.79 (p = 0.36)	-	-	-
Net Reclassification Index ¥	-	-	54% (p < 0.001)	-	-	-

*Adjusted odds ratio from multivariate logistic regression adjusted for all variables listed in the column; † Wald test; ‡ Estimations obtained after 1000 resampling; ¶ β' Coefficient rounded to the near half integer; ¥ Net Reclassification Index indicates the proportion of patients correctly classified (in the group who will and the group who will not develop SHAI when adding physiological variables to the clinical model).



Società Italiana di Medicina di Montagna
Salute/medicina/prodotti farmaceutici

Invia un messaggio Ti piace Messaggio

Diario Informazioni Servizi Foto Altro

Promuovi

QUESTA SETTIMANA

453
Copertura dei post

57
Interazione con i post

0
Invia un messaggio

1
Clic sul sito Web

0 su 0
Percentuale di risposte

7 giorni
Tempo di risposta

Cerca post in questa Pagina

Percentuale di risposte: 76%, tempo di risposta: 7 gg
Rispondi più velocemente per attivare il badge

Plac a 869 persone +9 questa settimana
Pierluigi Giardini e altri 111 amici

Copertura dei post questa settimana: 453

Visualizza le notizie delle Pagine
Vedi post di altre Pagine

Invita i tuoi amici a mettere "Mi piace" a questa Pagina

Metti in evidenza la tua Pagina per € 2

Raggiungi un numero maggiore di persone presso Italia

Promuovi Pagina

INFORMAZIONI

Pagina Ufficiale della Società Italiana di Medicina di Montagna

Stato Foto/video Offerta, Evento +
Scrivi qualcosa...

Società Italiana di Medicina di Montagna
Pubblicato da Francesco Marchiori · 10 marzo alle ore 20:08 ·

Cari Amici,
vi segnaliamo questo corso organizzato dall'Università di Pavia che si terrà in più date tra il 21 marzo ed il 21 aprile 2016. Gli argomenti sono davvero stimolanti.
Sul nostro sito troverete il PDF del programma completo. Diffondete la voce!... Altro...



Recenti
2015
2014

Visualizza la tua inserzion...



Società Italiana di Medicin...
Pagina Ufficiale della Società Italiana di Medicina di Montagna

Mi piace questa Pagina
A 869 persone piace questa Pagina

Promuovi Pagina

A Ribone Laura piace il post di Silvia Meriardo.

A Lele Rozza piace il post di il manifesto.

Enrico Borghi e Domenico Giraudò hanno stretto amicizia.

ItalianTours Valeria

Alberta Alberio

Chiara Pino

Ubaldo Loiero

Alessandra Demoz

Domenico Tosi

Monica Furlan

Igor Rubbo

Lucia Bracchi

Margherita Testore

Luca Donegà

Raffaele Rocco 2 g

Luigi Vanoni 42 m

Riccardo Papalia 5 m

Michela Michelone 2 h

Robert Altpeper



Grazie per l'attenzione