

<b>Zeitschrift:</b>	Macolin : mensile della Scuola federale dello sport di Macolin e di Gioventù + Sport
<b>Herausgeber:</b>	Scuola federale dello sport di Macolin
<b>Band:</b>	44 (1987)
<b>Heft:</b>	1
<b>Artikel:</b>	Dopo la scalata dei quattordici "ottomila" : fisiopatologia dell'alta montagna
<b>Autor:</b>	Liguori, Vincenzo
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-1000038">https://doi.org/10.5169/seals-1000038</a>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### Conditions d'utilisation

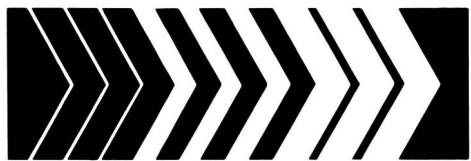
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 30.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



Dopo la scalata dei quattordici «ottomila»

## Fisiopatologia dell'alta montagna

di Vincenzo Liguori

Un uomo come tutti gli altri; nel dipartimento di fisiologia dell'università di Ginevra gli hanno misurato la funzione polmonare, poi lo hanno sottoposto a test sotto sforzo, gli hanno prelevato frammenti di tessuto muscolare che sono poi stati analizzati al microscopio elettronico mentre tra Macolin e Zurigo venivano valutati il massimo consumo di ossigeno, la funzione cardiocircolatoria ivi compresa la misura mediante ecocardiografia delle dimensioni del cuore e dell'aorta. Ma non è tutto; altri esami hanno permesso di determinare la massima potenza anaerobica, l'efficienza meccanica della marcia e della corsa, la ventilazione polmonare, la saturazione di ossiemoglobina e la frequenza cardiaca, tutti i parametri insomma in grado di misurare la potenza, l'efficienza, il rendimento della macchina-uomo. Ma la conclusione è stata, per alcuni aspetti, sorprendente: un uomo da collocare, per le caratteristiche fisiche, nella media, un uomo appunto come tutti gli altri. Stiamo parlando tuttavia di Reinhold Messner, il più grande scalatore di vette di tutti i tempi, il primo ad essere salito in cima all'Everest senza bombole di ossigeno e l'unico finora ad aver scalato le 14 cime oltre gli ottomila metri esistenti sulla terra.



Reinhold Messner e Hans Kammerlander durante la spedizione che li ha visti in vetta all'Annapurna e al Daulaghiri.

## Oltre i limiti dell'umano

Il desiderio dell'uomo di salire in cima alle montagne si perde nella notte dei tempi. Gli storici, che ci hanno lasciato ampie testimonianze sulle guerre combattute nell'antichità, menzionavano già alcuni secoli prima della nascita di Cristo problemi incontrati dai soldati impegnati ad attraversare catene montuose. Senofonte descrive nell'*Anabasi* la morte di migliaia di guerrieri greci sulle montagne dell'Armenia ed Alessandro il Grande parla delle perdite subite dalle sue truppe sui contrafforti dell'Hindu Kush nella sua marcia verso le Indie. Le cronache dell'epoca non chiariscono se la causa di queste decimazioni fosse il freddo o l'altitudine. Fu un gesuita, il Padre José de Acosta, il primo a descrivere con precisione il mal di montagna (mal di testa, nausea, estrema stanchezza) e ad individuarne nella rarefazione dell'aria la causa. Quando ci descrive queste sensazioni siamo nel 1570 ed il missionario si trovava sull'altopiano delle Ande.

Se ancora nel 1700 si pensava che le cime delle Alpi fossero abitate dai draghi, agli inizi dell'800 si cercavano ancora spiegazioni strane al mal di montagna attribuendolo alla differenza di polarità elettrica tra l'emisfero nord e sud, al vapore che certi giacimenti di minerali emanerebbero o all'espansione dei gas all'interno dell'organismo. Fu finalmente Paul Bert nel 1878, un fisiologo francese, a dimostrare che, poiché la composizione percentuale dell'aria è identica alle varie altezze, la causa dei disturbi in altitudine è da attribuire alla diminuzione della pressione parziale di ossigeno dovuta alla diminuzione della pressione atmosferica. Per ovviare a questo stato di cose, concludeva Bert, bastava respirare alle grandi altezze ossigeno puro. Consiglio che non fu seguito dai pionieri dell'ascesa in pallone aerostatico, alcuni dei quali trovarono la morte durante la salita con il famoso pallone Zenith.

Con la nascita del moderno alpinismo fu un fisiologo italiano, Angelo Mosso,

a studiare in maniera organica l'adattamento dell'organismo umano in alta quota promuovendo la costruzione di un vero e proprio laboratorio sui 4550 metri della Capanna Margherita in cima al Monte Rosa. I suoi studi permisero di verificare che l'aumento della frequenza respiratoria provocava una diminuzione delle pressioni parziali di anidride carbonica nell'aria degli alveoli pol-

## La ricerca

Reinhold Messner e Hans Kammerlander hanno realizzato in ottobre l'ultima impresa (le scale del Lothse, quattordicesimo «ottomila» esistente nel mondo) grazie, soprattutto, alle loro straordinarie qualità fisiche e psichiche.

Ma una parte del merito, senz'altro considerevole, va anche ai progressi compiuti dalla dietologia sportiva, alla messa a punto di nuovi preparati alimentari, studiati per le specifiche necessità di quella disciplina. La spedizione di Ardit Desio al K2 per esempio, necessitava di decine e decine di portatori, il cui compito principale consisteva nel trasportare i cibi.

Oggi esistono prodotti sostituti di un pasto (ad esempio le barrette messe a punto dall'Equipe Enervit) che in volume e peso ridottissimi danno all'uomo tutti i nutrimenti che gli servono; si pensi, per esempio, che 500 di queste barrette pesano soltanto 20 chili e possono garantire ad un individuo la sopravvivenza per ben 250 giorni, senza carenze di vitamine e sali minerali. Anche la maggior parte degli altri alimenti speciali utilizzati da Messner è stata studiata dall'Equipe Enervit.

Si tratta, fondamentalmente, di prodotti disidratati o liofilizzati, confezionati in buste speciali, in modo da resistere a temperature bassissime: il contenuto di tali buste, versato in acqua calda, dà alimenti dalle ottime qualità organolettiche e validissimi dal punto di vista nutrizionale.

Parlando di ricerca va anche ricordato che un gruppo di esperti ha studiato, nella galleria del vento della Pininfarina, la tenda di Messner, dando allo scalatore altoatesino la certezza che poteva resistere a venti anche superiori ai 100 chilometri all'ora.



Il Daulagiri, in sanscrito «Monte Bianco», alto 8167 metri, era stato scalato per la prima volta da una spedizione svizzera nel 1960 dallo stesso versante del quale Messner, ancora una volta in compagnia di Kammerlander, ha avuto successo nel maggio dell'85. Messner però, salendo da Nord-Est, ha superato lo sperone iniziale che gli elvetici avevano dovuto aggirare. In precedenza il «ragazzo di Funes» non era riuscito nell'impresa nel 1977 da sud e nel 1984 dal versante Ovest.

monari e coniò un nuovo termine, acapnia. Ulteriori studi permisero di stabilire in maniera definitiva che è l'ipossia, cioè la diminuzione della pressione parziale di ossigeno, la causa delle difficoltà incontrate dall'uomo alle grandi altezze.

## Il coraggio di sfidare le leggi della natura

Su una cosa comunque gli studiosi erano tutti d'accordo; l'uomo non sarebbe mai potuto arrivare in cima all'Everest senza l'aiuto di una maschera con bombole di ossigeno. Calcoli accurati permettevano di stabilire che sì, forse un uomo di eccezionali capacità respi-

ratorie poteva forse sopravvivere qualche minuto oltre gli 8500 metri, ma in ogni caso non avrebbe avuto abbastanza energie per sopportare anche lo sforzo fisico dell'ascensione. Poi è arrivata l'impresa di Reinhold Messner a smentire clamorosamente le previsioni degli scienziati, primo uomo a salire senza ossigeno sugli 8848 metri della montagna più alta del mondo nel 1978, ma non il solo perché altri dopo di lui riuscirono nella stessa impresa.

## Il segreto che fa grande un uomo

Qual è allora il segreto di Messner? Ce lo ha rivelato Paolo Cerretelli, professore di fisiologia all'università di Ginevra, nel corso di un incontro organizza-

to a Lugano in occasione delle celebrazioni per il centenario della fondazione della sezione ticinese del Club Alpino Svizzero. Cerretelli ha potuto esaminare a fondo, nel suo laboratorio di valutazione funzionale, sia l'alpinista altoatesino sia altri cinque scalatori saliti in cima ad un «ottomila» senza bombole di ossigeno, ed ha pubblicato i risultati, insieme con quelli di Hans Howald di Macolin e di altri ricercatori di Zurigo, Berna e Brescia, sulla rivista della società Americana di fisiologia. Messner, come già detto, è giudicato un individuo di medie caratteristiche atletiche di tipo aerobico, con una spiccata risposta ventilatoria all'esercizio ed all'ipossia e con una saturazione del sangue arterioso in ossigeno, a gradi medi di ipossia, apparentemente più elevata che nei soggetti di controllo. Sostanzialmente quindi un individuo nella media; ma cos'è allora che ha permesso a Messner di realizzare ciò che era ritenuto dagli scienziati impossibile?

La risposta è per certi versi sorprendente, soprattutto perché viene da medici abituati a misurare con parametri numerici ed obiettivi le capacità di un uomo; è la volontà e la motivazione unite ad una straordinaria capacità di soffrire a fare grande ed eccezionale l'uomo Messner. Gli psicologi lo chiamano motivazione, la gente comune più la gente comune più semplicemente coraggio. E la caratteristica del resto che hanno anche gli sherpa, i famosi portatori himalayani, che sorprendono per la loro resistenza fisica, la loro tenacia e la capacità di portare sulle spalle carichi enormi inerpicandosi per sentieri ripidi ad altezze impossibili ed in condizioni climatiche al limite della sopravvivenza. Per loro motivazione vuole anche dire ricavare da una spedizione abbastanza per vivere in un paese dove la miseria è di casa.

## Il ruolo della scienza

Certo molto è cambiato dalle prime spedizioni alpine ed il merito va tutto alla scienza. Basti guardare le fotografie dei primi scalatori e la precarietà del loro abbigliamento. Nelle spedizioni degli anni venti si vedono distinti signori in cappello di feltro, ghette e scarponi con i chiodi, giacche e guanti di lana, ingombranti, d'impaccio per i movimenti e che, cosa più importante, non proteggevano dal freddo tanto che, chi sopravviveva, ci rimetteva almeno qualche dito della mano o del piede per congelamento. Un abbigliamento che nessuno di noi metterebbe per andare a passeggiare in una stazione invernale di sci. Per le spedizioni sugli ottomila era necessario portare sulle spalle bombole di ossigeno pesanti fino a 18 chili,

perché, si diceva, oltre i 7500 metri si entra nella zona della morte. Si andava su in montagna un pò come il subacqueo si immerge sott'acqua con l'aria compressa.

Poi i primi, notevoli, passi avanti sulla via del progresso, con l'utilizzo per l'ossigeno dei contenitori usati per le bombe dei Mirage, sperimentate nella spedizione all'Everest del 1973, che pesavano solo poco più di quattro chili. Si introducono analizzatori per misurare in quota automaticamente i gas, microelettrodi per misurare pH CO<sub>2</sub>, e si iniziano a studiare nella camera ipobarica le reazioni dell'organismo alla esposizione alle alte quote.

C'era poi il problema di portare con sé durante la scalata viveri sufficienti, considerato che il fabbisogno in calorie alle grandi altezze si avvicina o supera addirittura le 5000 calorie giornaliere.

Con la conquista dell'Annapurna e Daulagiri nell'85 e del Lotshe e Makalu lo scorso autunno, Messner ha completato, primo uomo al mondo, la straordinaria avventura di scalare i 14 «8000» esistenti al mondo.

## La rivoluzione dell'alpinismo moderno

Messner è uno degli iniziatori dell'alpinismo moderno. Non più avvicinamento a piccole tappe con pernottamenti intermedi alle varie quote, ma ascese e ritorni rapidi in poche ore con carichi minimi. Niente zaini pesanti sulle spalle, niente bombole di ossigeno, materiali ed abbigliamento super leggeri. Basta pensare che la tenda, studiata per resistere anche a venti di velocità superiori ai 100 km all'ora, e utilizzata per il campo base, pesava solo tre chili.

Il problema dell'alimentazione è stato risolto ricorrendo ai cibi liofilizzati e sfruttando l'unico elemento presente in quantità illimitata sul posto, l'acqua, ottenuta sciogliendo il ghiaccio con un particolare apparecchio. L'apporto calorico era limitato nella fase finale a poco più di 2000 calorie, contro le cinquemila spese; la differenza veniva coperta «bruciando» il grasso accumulato in precedenza nell'organismo sotto forma di sovrappeso corporeo.

E così con l'aiuto della scienza altri passi in avanti potranno in futuro essere fatti, ma di una qualità l'uomo non potrà mai fare a meno; è quella dote che hanno gli sherpa e sherpa nella lingua locale significa «il tigre, l'uomo che ha il coraggio di sfidare la montagna». □

## L'alimentazione durante la scalata

Nell'alimentazione di Reinhold Messner e dei suoi compagni delle imprese himalayane ci sono due momenti fissi: la prima colazione e la cena; in entrambi i casi è possibile fare un pasto sotto la tenda con cibi caldi.

Durante la giornata, mentre stanno camminando o arrampicando, essi possono nutrirsi con un prodotto di pronto uso che è stato messo a punto da un gruppo di ricerca proprio grazie alle esperienze e alla collaborazione di Messner. Di ritorno dalla spedizione sul Gasherbrum, Reinhold aveva infatti confermato che la «barretta», provata per la prima volta, lo aveva lasciato pieno di forza e di energia, sottolineando fra l'altro, che la soddisfazione di masticare era estremamente importante e gratificante per chi, per molti giorni e in situazioni fisiologiche esasperate doveva alimentarsi in modo così particolare. Va ricordato naturalmente, parlando di questa impresa sportiva, come al di sopra di una certa quota un problema molto rilevante è rappresentato dalla reintegrazione idrica: alle altitudini elevate, infatti, con la ventilazione si perde moltissima acqua. A questo, naturalmente, gli alpinisti provvedono facendo sciogliere il ghiaccio.

Per quanto concerne invece l'alimentazione, Reinhold Messner, anche sull'Annapurna e sul Dhaulagiri ha organizzato la sua giornata nel modo seguente:

### Prima colazione

- Una busta di vitamine sciolta in acqua.
- Una busta, da sciogliere in acqua, di un prodotto liofilizzato specifico, che contiene proteine del latte, fruttosio, cacao, fiocchi di frumento integrale, uvetta, nocciole tostate e malto.
- Formaggio grana e, eventualmente, speck.

### Durante i trasferimenti

- Barrette che sostituiscono un pasto (due sole barrette forniscono le vitamine e i sali minerali necessari per tutta la giornata).
- Tavolette e base di fruttosio da sciogliere in bocca.

### Cena

- Una busta, aromatizzata con pomodoro, carne o verdure miste, da sciogliere in acqua, contenente crema precotta di riso, semolino e tapioca, proteine del latte, carne bovina liofilizzata, verdure liofilizzata. Anche queste buste sono state preparate espressamente per Messner.