

**Zeitschrift:** Macolin : mensile della Scuola federale dello sport di Macolin e di Gioventù + Sport

**Herausgeber:** Scuola federale dello sport di Macolin

**Band:** 40 (1983)

**Heft:** 7

**Artikel:** Allenamento in altitudine : principi generali ed esperienze personali

**Autor:** Pahud, Jean-François / Gobelet, Charles

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1000349>

### **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**

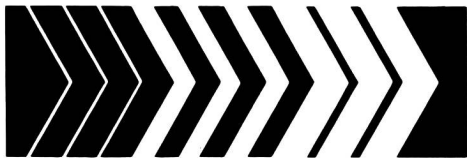
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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:** 30.04.2026

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



## Allenamento in altitudine

### Principi generali ed esperienze personali

di Jean-François Pahud, allenatore nazionale (FSA)  
con la collaborazione del Dr. Charles Gobelet

Prima d'affrontare i diversi problemi legati ai campi d'allenamento in altitudine, è utile accennare alla loro cronistoria.

Quando il Comitato Internazionale Olimpico attribuì i Giochi della XIX Olimpiade (1968) a Città del Messico, situata a 2800 m d'altitudine, le istanze medico-sportive di numerose nazioni insorsero e la loro prima reazione fu quella di contestare questa decisione, pensando che i paesi della pianura sarebbero stati sfavoriti rispetto a quelli dell'altipiano. In un secondo tempo però si misero al lavoro e studiarono gli effetti possibili sull'acclimatazione e sull'allenamento dei loro sportivi, per la maggior parte poco abituati a gareggiare a quest'altitudine.

Tra i pionieri di queste ricerche bisogna citare i Sovietici. Si trattava di trovare un programma ideale di preparazione che permettesse agli sportivi, abituati a vivere e ad allenarsi in pianura, di realizzare le migliori prestazioni possibili a Città del Messico. Ben presto gli studiosi si accorsero della possibilità di migliorare le prestazioni ottenute in pianura dopo un campo d'allenamento in altitudine.

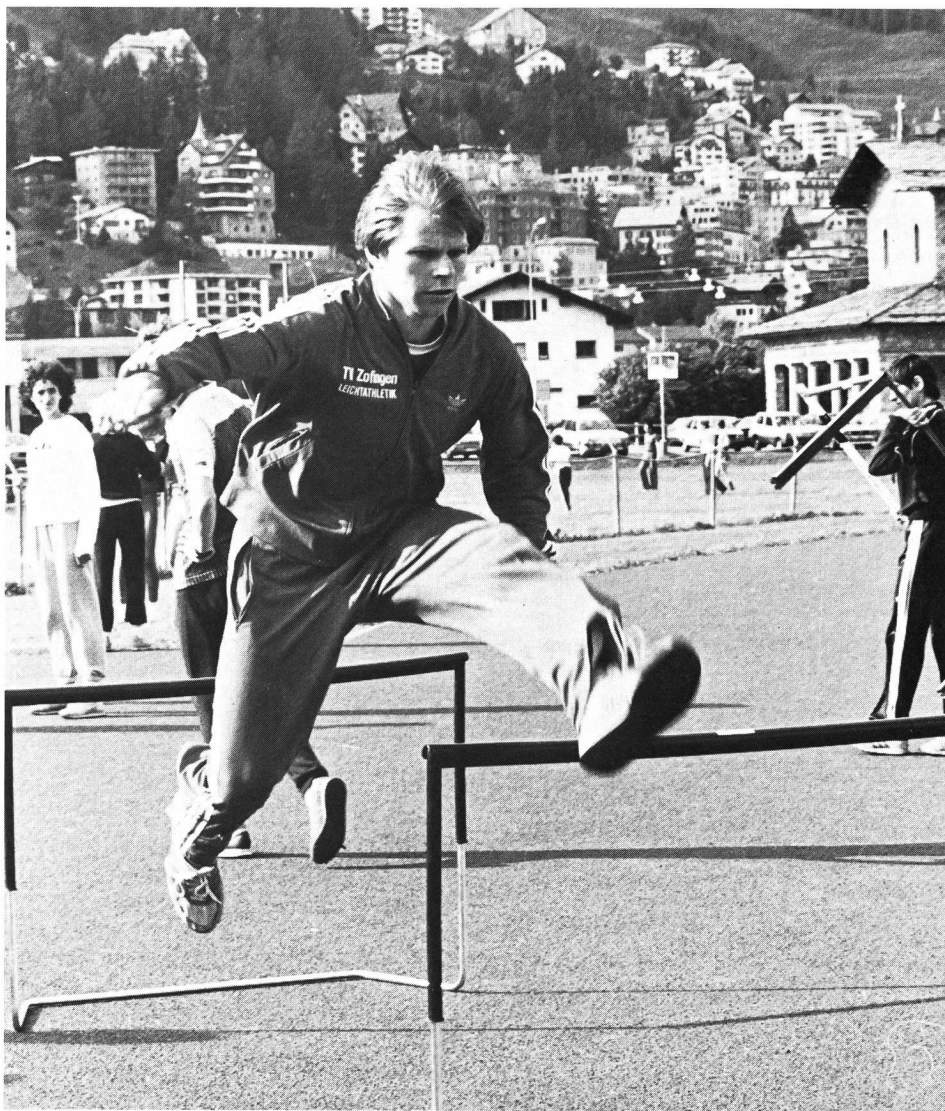
A quel momento furono emesse ipotesi folli e si assistette ad un vero «rush» in direzione dei campi d'allenamento in altitudine.

È in quel periodo, nel 1967, che venne realizzato il centro d'allenamento di St. Moritz. Gli atleti selezionati per i Giochi olimpici di Città del Messico soggiornarono in quota diverse settimane. Vi si allenavano ciclisti, rematori, marciatori,

ri, atleti e anche ginnasti, per i quali si era costruita una palestra provvisoria a Corviglia.

Gli svizzeri non erano i soli ad allenarsi nell'Alta Engadina: infatti si potevano incontrare belgi, tedeschi, inglesi, italiani, jugoslavi.

Anche in altre parti del mondo vennero creati altri centri analoghi a quello di St. Moritz (Font. Romeu in Francia, Salt Lake City negli Stati Uniti ecc.). Questi posti vennero del resto dimenticati ne-



Steffen, uno dei migliori corridori svizzeri dei 3000 siepi, in allenamento a St. Moritz.

gli anni seguenti i Giochi Olimpici di Città del Messico: questo perché gli studiosi non erano riusciti a convincere atleti e allenatori della necessità di simili soggiorni per ottenere buoni risultati.

Le opinioni riguardo ai benefici di un allenamento in altitudine, sulla preparazione e sulle prestazioni degli atleti, divergono. Oggi si è propensi a credere che una preparazione della stessa intensità realizzata in pianura, su un lasso di tempo più corto, permetta d'ottenere risultati equivalenti. Per quanto mi concerne non ho mai messo in dubbio che un allenamento in altitudine, particolarmente a St. Moritz, possa avere un effetto benefico sulle prestazioni degli atleti. Tuttavia, se sono un partigiano di questo metodo, non è assolutamente per ricercare quelli che si chiamano gli effetti dell'altitudine. Mi trovo inoltre nell'impossibilità di verificare scientificamente i risultati. Altri fattori, che ritengo molto più importanti, parlano in favore di St. Moritz: fattori d'ordine psichico e psicologico, piuttosto che fisiologico.

Ne presento alcuni:

- *cambiamento dell'ambiente d'allenamento. L'Alta Engadina è un luogo ideale per i podisti*
- *cambiamento del clima*
- *varietà dei percorsi*
- *calda accoglienza*
- *impianti tecnici quasi perfetti*
- *tranquillità e quiete che favoriscono in modo ideale una ripartizione ottimale delle fasi d'allenamento e di recupero*
- *allontanamento dalla competizione che risveglia la «fame di correre».*

Tuttavia, prima d'intraprendere un'esperienza di questo tipo, è assolutamente necessario considerare alcuni problemi direttamente legati all'altitudine.

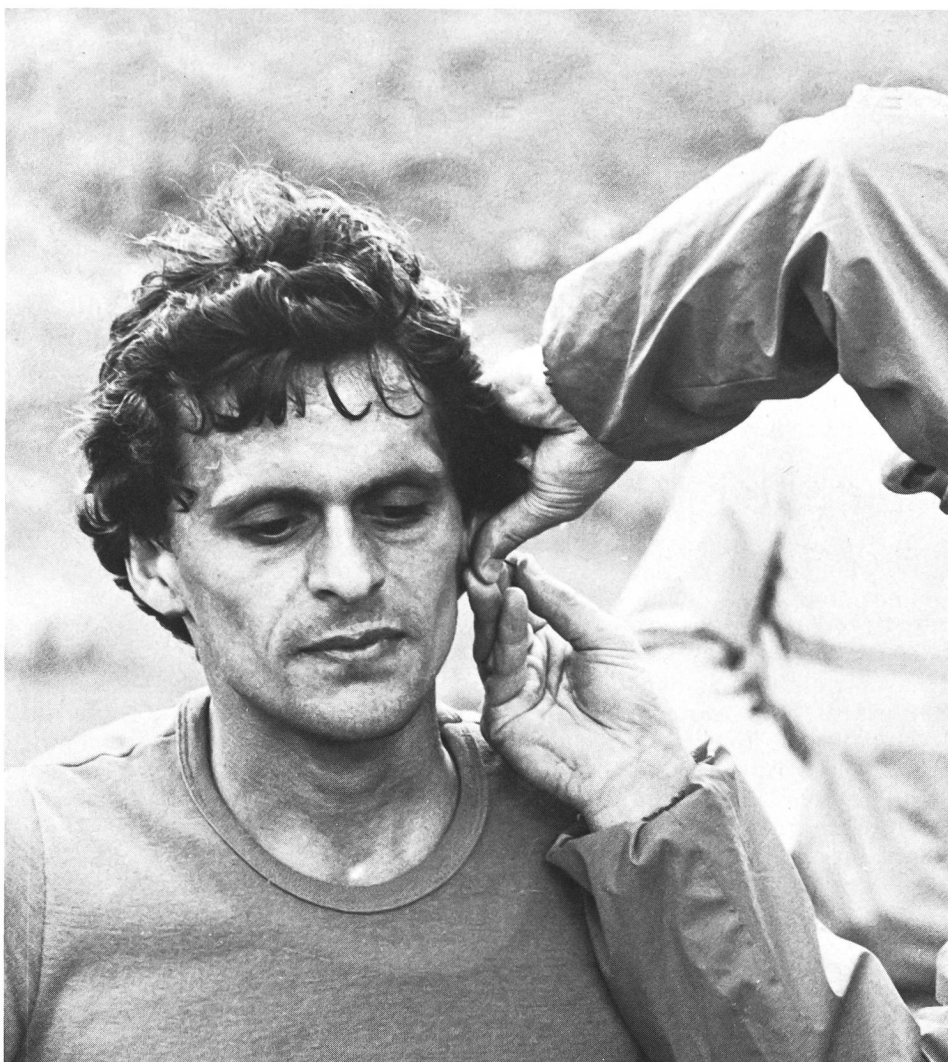
### La pressione atmosferica

Se è del 100% al livello del mare, a 5500 m è solo del 50% e a 8500 m d'altitudine è del 33%.

La pressione parziale d'ossigeno (l'ossigeno contenuto nell'aria respirata) diminuisce allo stesso modo.

### La temperatura

Si abbassa con l'altitudine di 0,56 gradi ogni 100 m (differenza tra Chamonix e il Monte Bianco: 22,4 gradi). Il grado d'igrometria (umidità dell'aria) si abbassa rapidamente per raggiungere la metà del suo valore a 2000 m (100% al livello del mare) e un quarto a 4000 m. Ne consegue un aumento delle radiazioni ultra-violette che possono provocare dei danni alla pelle, alle labbra e causare la congiuntivite.



Controllo del tasso di acido lattico nel sangue.

### La tolleranza dell'altitudine in funzione dell'età

Lo stress provocato dall'altitudine implica una certa prudenza nella pratica degli sport. Per i giovani che vivono al di sotto dei 1000 m si dovrebbe essere intransigenti e fissare i seguenti limiti dell'altitudine:

10 anni: 2000 m

14 anni: 2500 m

16 anni: 3000 m

18 anni: 4000 m.

Questi dati concernono, beninteso, soggetti non acclimatizzati.

### La resistenza dell'aria

Senza entrare nei particolari al livello del mare, l'energia necessaria per vincere la resistenza dell'aria, in una corsa di 3 miglia (un miglio = 1,609 m), costituisce l'11% del dispendio totale d'energia durante la corsa. A Città del Messico questo valore scende all'8%. Per i velocisti e i ciclisti questo guadagno è ancora maggiore.

### Il mal di montagna

È caratterizzato da cefalee, nausea, disturbi di sonno, dispnee, debolezza.

Fenomeno raro al di sotto dei 2000 m. La sensibilità è particolare per ogni soggetto.

### Edema acuto dei polmoni (EAP)

Il meccanismo fisiopatologico è sconosciuto. Fenomeno raro al di sotto dei 2500 m. Sopravviene tra le 24 e le 60 ore dopo l'arrivo in altitudine: tosse secca, debolezza, cefalea, tachicardia, dispnea.

Per concludere: i sintomi più frequenti, negli atleti allenati in altitudine, sono le cefalee, i disturbi digestivi e i disturbi di sonno.

Un campo d'allenamento a St. Moritz dovrebbe durare da 3 a 4 settimane. Questo principio è valido per un'altitudine dai 1800 ai 2000 m, dove la diminuzione del debito cardiaco è molto poco marcata.

Quest'anno, per la prima volta, abbiamo optato per un soggiorno di 4 settimane, mentre che gli altri anni ci accontentavamo di restare 3 settimane. L'allenamento è ripartito nel modo seguente:

- periodo d'acclimatazione (circa 5 giorni)

- periodo d'allenamento da normale a spinto (da 12 a 14 giorni)
- periodo di consolidazione e di recupero (5 o 6 giorni).

## Periodo d'acclimatazione

Si tratta di un periodo estremamente importante per ogni atleta. Tocca infatti parecchi fattori:

- l'arrivo in altitudine comporta un'iperventilazione, causata dalla diminuzione d'ossigeno nell'aria respirata e quindi da una diminuzione del tenore sanguigno in anidride carbonica.

Ma l'altitudine provoca anche un aumento della pressione arteriosa, oltre a quello del lavoro cardiaco e una diminuzione del debito sanguigno cerebrale.

L'iperventilazione dovuta all'altitudine s'accompagna anche da una discreta ritenzione di cloruro e soprattutto di lattato compensativo, aumentando in questo modo la lac-tacidemia di base e provocando, di conseguenza, una diminuzione della tolleranza allo sforzo. L'iperven-

tilazione causata dall'altitudine comporta uno stato di disidratazione che può essere pericoloso se è mantenuto, senza correzione, durante parecchie ore

- il secondo meccanismo d'adattamento è l'aumento della concentrazione d'emoglobina. Ad un'altitudine di 2800 m questa aumenta del 20% circa unitamente ai globuli rossi. Questi cambiamenti si producono progressivamente.

L'allenamento durante questo periodo è costituito essenzialmente dal footing (tenacia), ad un'andatura relativamente lenta. Si consiglia con giovani atleti che salgono per la prima volta, d'effettuare nei primi giorni semplicemente una o due escursioni in altitudine. Ad esempio prendere la funicolare fino al Corviglia, poi salire a piedi fino alla cima del Piz Nair o del Morteratsch salire fino alla capanna Boval.

Si possono fare queste gite con normali scarpette da ginnastica e una tuta, mantenendo un buon ritmo di marcia. Progressivamente il ritmo delle unità d'allenamento aerobico può accelerare.

## Periodo d'allenamento da normale a spinto

Durante questo periodo bisogna prestare particolare attenzione alle sedute durante le quali interviene il fenomeno del debito d'ossigeno. In una corsa dai 400 agli 800 m, il 50% dell'energia spesa è fornita dalla via anaerobiaca. Questa percentuale è invariata all'inizio del soggiorno in altitudine. Tuttavia, grazie all'acclimatazione, si produce una perdita di bicarbonati corporei seguita da una diminuzione della tolleranza all'aumento dell'acido lattico. Da questo si possono dedurre le tre attitudini seguenti:

- negli allenamenti su pista, occorre adottare un sistema progressivo; le prime frazioni devono essere più lente, allo scopo d'evitare l'«asfissia muscolare», maggiormente presente in altitudine.
- ristudiare un nuovo equilibrio respiratorio (ritmo adattato alle falcate) in funzione dell'altitudine, che determina un aumento della ventilazione (valori superiori a 200 l/min.)
- il recupero tra i carichi è più lento che non in pianura. Quindi bisogna introdurre pause più lunghe e diminuire il volume totale dell'allenamento.

Per quanto mi concerne, direi che bisogna essere molto prudenti, in altitudine, nella ripartizione dei carichi in rapporto con i tempi di recupero e questo soprattutto se si lavora con giovani atleti. Prima di fissare tempi di recupero determinati, è opportuno considerare le reazioni e le sensazioni provate dall'atleta stesso. Aggiungerei che, secondo il tipo d'atleta, l'adattamento in altitudine e il recupero tra i carichi possono essere molto variabili. Gli atleti in possesso di una massa muscolare relativamente importante si adattano molto meno rapidamente e conoscono più problemi di recupero che non gli atleti più longilinei.

Si può facilitare il recupero e accelerarlo grazie a ripetute sedute di massaggi. Durante questo periodo si consiglia di consolidare una buona parte delle unità d'allenamento aerobico come unità d'assimilazione e di recupero.

Di regola, termino questo periodo con un test, durante il quale chiedo ai miei atleti di correre due distanze differenti, inferiori a quella di competizione e questo ad un ritmo uguale o più elevato; tra le due distanze fanno una pausa di 8 min. o più. Si può ancora segnalare che il fattore principale della prestazione nelle corse fino a 60 minuti risiede nel consumo massimo d'ossigeno ( $VO_{2max}$ ).



Markus Ryffel e l'austriaco Millonig in piena azione a oltre 2000 m (Corviglia).

Con l'altitudine la  $VO_2\max$  subirebbe una perdita calcolata tra il 7 e il 9,5% per ogni tratta di 1000 m al di sopra del livello del mare. Prima dei Giochi di Città del Messico, basandosi sui dati fisiologici conosciuti allora, sono state fatte previsioni sulle prestazioni che sarebbero state realizzate.

Ad esempio si era previsto un aumento di tempi del 6,7% sui 5000 m e sui 10000 m e dal 17 al 20% nella maratona. In realtà questo aumento è stato del 6-8% durante gli sforzi di tenacia pura.

## Periodo di consolidazione e di recupero

Questo periodo è caratterizzato da una diminuzione dell'intensità e del volume dell'allenamento. Deve permettere durante i 5-6 giorni che precedono il ritorno in pianura, di facilitare l'assimilazione del lavoro effettuato durante il periodo precedente e di attivarne il recupero.

## Ritorno in pianura

La pianificazione del campo d'allenamento dovrebbe permettere di far coincidere il ritorno in pianura con una competizione. Se questo non fosse possibile la si può sostituire con una seduta su pista ad alta intensità.

Generalmente in questa competizione, o in questo allenamento si ottengono buoni risultati. In seguito e durante 3-5 giorni si constatano alcune difficoltà all'allenamento. Ma dal settimo giorno in avanti tutto inizia ad andare molto meglio. Si entra quindi in un periodo di una decina di giorni durante il quale sembrerebbe che gli effetti dell'altitudine si manifestino al massimo. Penso tuttavia che bisogna essere molto prudenti e non generalizzare. In effetti parecchie esperienze hanno dimostrato che ogni atleta reagisce diversamente e che risulta molto difficile pianificare con certezza il ritorno in pianura senza avere qualche anno di pratica. Tuttavia, se si osservano scrupolosamente i principi generali sviluppati in precedenza, si limiterà di molto il rischio di sbagliare.

## Precauzioni da adottare durante un soggiorno in altitudine

- salire in altitudine unicamente se ci si sente in forma. Infatti in altitudine un'inflammatione, un focolaio infettivo ecc. hanno piuttosto ten-



Benvenuta fase di recupero.

denza a deteriorarsi che non a migliorarsi.

- equipaggiarsi correttamente e non credere, perché il campo si svolge in luglio o agosto, che bisogna dimenticare i vestiti invernali (guanti, berretti, ghette, giacche imbottite ecc.)
- premunirsi di medicinali contro raffreddori
- non accelerare i tempi (fase d'acclimatazione e di recupero)
- dormire sufficientemente. Se nei primi giorni si stenta ad addormentarsi, ingerire uno o due sonniferi leggeri
- bere a sufficienza (bibite elettroliti: Isostar, Gatorade, XI-1 ecc.)
- non dimenticare gli occhiali da sole e le pomate protettive per la pelle e le labbra (contro la congiuntivite e l'aumento delle radiazioni ultraviolette)
- in un primo tempo diminuire il volume abituale dell'allenamento
- all'inizio del campo sarebbe opportuno poter effettuare un rapido controllo medico generale: l'analisi del sangue e dell'urina. Lo si ripeterà una o due volte durante il soggiorno.

## Conclusione

Personalmente sono favorevole al campo d'allenamento in altitudine, sapendo perfettamente che questa formula comporta vantaggi e svantaggi. Penso comunque che i vantaggi siano predominanti. Se parecchi paesi hanno vissuto esperienze negative, credo sia dovuto al fatto d'aver commesso gravi errori (soggiorno troppo breve, fase d'acclimatazione troppa corta o quasi inesistente, intensità dell'allenamento troppo elevata, fase di recupero troppo corta, pianificazione sbagliata in funzione delle competizioni ecc.).

Nel 1972, prima dei Giochi della XX Olimpiade (Monaco) i corridori svizzeri, influenzati dagli inglesi e particolarmente da Bedford, hanno commesso errori che gli sono costati molto cari. Da allora, sono occorsi parecchi anni per constatare che non era il campo d'allenamento in altitudine a dover essere rivisto, ma il modo in cui lo si affrontava.

Attualmente posso affermare che alla maggior parte dei podisti, simili allenamenti sono molto positivi e poiché abbiamo la fortuna di possedere un centro come quello di St. Moritz, sarebbe peccato non approfittare delle innumerevoli possibilità che offre! □