

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

Herausgeber: Scuola federale dello sport di Macolin

Band: 46 (1989)

Heft: 3

Artikel: Radiografia dello sci alpino

Autor: Liguori, Vincenzo

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-999815>

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: 16.01.2026

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



Radiografia dello sci alpino

di Vincenzo Liguori

La pacifica invasione delle piste di sci quest'anno non c'è stata, complice il bel tempo e la mancanza di neve. Se ne rallegrano i medici e gli ospedali che si stavano preparando ad affrontare le conseguenze meno piacevoli della passione per la neve; sono circa 70 000 per anno, in Svizzera, le persone che subiscono un incidente sciando e questo causa spese superiori ai miliardi di franchi.

La conoscenza delle modifiche cui va incontro il nostro organismo in altura, una buona preparazione fisica presciatoria, la scelta di materiali adatti, una alimentazione corretta, un comportamento prudente e adattato alle proprie possibilità e alle condizioni della pista, la padronanza della tecnica sciatoria sono tutti elementi che contribuiscono a ridurre il rischio di incidenti.

oppure quando si sale oltre i 3000 metri. In questi casi può verificarsi il cosiddetto «mal di montagna» che si manifesta in qualche caso già sui 2500 metri con nausea, mal di testa, irritabilità, disorientamento. In questi casi, per prevenire guai peggiori come un edema polmonare o cerebrale, la cosa più saggia da fare è scendere al più presto di quota.

Primo: la condizione fisica

Una buona condizione fisica, ottenuta con una preparazione adeguata attraverso ginnastica specifica, è fattore essenziale per diminuire il rischio di cadute nello sci. Se si è fisicamente allenati miglioreranno le capacità di reazione, la resistenza alla fatica e la forza muscolare sarà incrementata. Bisogna evitare assolutamente l'errore di lanciarsi sulle piste di sci nel fine settimana dopo che nel resto dei giorni non si è praticata alcuna forma di attività fisica. Un buon riscaldamento ed esercizi di stretching fanno parte dei preparativi alla discesa. Le statistiche confermano che la percentuale più alta di incidenti si verifica nelle persone poco allenate nella prima ora di presenza sulle piste e verso la fine della giornata quando la fatica incomincia a farsi sentire.

Una corretta alimentazione è altro elemento importante. Per ovviare al dispendio di energie, occorrerà curare soprattutto l'alimentazione della sera prima, con una cena abbondante e ricca di carboidrati, e la prima colazione del mattino, mentre il pranzo deve essere leggero per evitare una digestione lunga e laboriosa. In montagna si perdono liquidi e facendo sport si suda di più, per cui essenziale è anche bere molto nell'arco della giornata.

Un occhio alla scelta dei materiali, che devono essere affidabili e sicuri e non solo rispondere ai gusti della moda. Per finire il comportamento dovrà essere adeguato alla propria preparazione fisica, alle condizioni meteorologiche e della pista, all'affollamento di sciatori, evitando di affrontare difficoltà superiori alle proprie possibilità ed al proprio bagaglio tecnico.



Il mal di montagna

Quando si va in montagna, man mano che si sale in quota, il nostro organismo si adatta alle variazioni ambientali. In altura la pressione parziale di ossigeno diminuisce e questo comporta uno scadimento delle capacità di prestazione fisica. L'organismo reagisce a queste condizioni sfavore-

vole; il cuore batte più in fretta, aumentano il numero di atti respiratori per minuto, variazioni della pressione, delle secrezioni di ormoni, del tono e delle resistenze vascolari provvedono a compensare questa ipossia. Nelle persone sane questi adattamenti avvengono rapidamente. Problemi possono nascere in chi soffre di malattie respiratorie e cardiache

Anatomia dello sciatore

Peso corporeo tendenzialmente elevato, grosse masse muscolari con poco tessuto grasso, altezza compresa tra i 177 e i 180 cm, massimo consumo di ossigeno di valore medio-alto ma neanche lontanamente comparabile a quello di chi fa fondo; ecco le caratteristiche fisiologiche ideali di chi pratica lo sci alpino ad alto livello, quali sono state definite da Vittorio Wiss, direttore dell'Istituto di Medicina dello Sport di Torino. Per diventare campioni di discesa o di slalom, precisa l'illustre studioso, occorre disporre di una muscolatura degli arti inferiori e del passaggio tronco-coscia molto sviluppate e capaci di accumulare riserve energetiche, soprattutto glicogeno, tali da poter sopportare ripetute contrazioni. Tutto questo anche in presenza di un ridotto apporto di ossigeno attraverso il sistema vascolare, dovuto all'elevata resistenza che incontra il sangue nel circolare in muscoli compressi.

La novità di questa tipologia dello sciatore ideale sta nel peso corporeo relativamente elevato, pari a circa uno o due chilogrammi in meno dell'altezza. Questo dato non deve tuttavia trarre in inganno. Il tessuto grasso rappresenta in questi sportivi solo l'8-10 per cento del peso corporeo totale; tutto il resto è dato da un enorme sviluppo delle masse muscolari. Ulteriore conferma, se ce n'era ancora bisogno, che per primeggiare nello sport il tessuto adiposo non serve anzi, il più delle volte, rappresenta un vero handicap.

Campioni di oggi

L'analisi fisiologica dello sciatore conferma che i campioni attuali di discesa e di slalom rientrano nella categoria dei «mediolinei», dei tipi per intenderci come Alberto Tomba e Michela Figini. Lo sci alpino di competizione si colloca tra le discipline di tipo prevalentemente anaerobico non solo per la ridotta durata della gara (inferiore di due minuti), ma anche per il tipo di prestazione muscolare richiesta fatta di continue contrazioni, prevalentemente isometriche nel discesista e miste isometriche e dinamiche nello slalom. Nel tempo, relativamente breve, in cui si completa la prestazione l'apporto di energia da parte del sangue svolge un ruolo secondario rispetto all'utilizzo delle riserve energetiche muscolari, il che è una caratteristica propria degli sport di tipo anaerobico. Lo conferma la concentrazione di lattato che si riscontra nel sangue al termine della gara, che è pari a oltre 100 mg per cento e che ar-



Discesa e...

riva in taluni casi fino a 150 mg. Anche il massimo consumo di ossigeno, che è risultato in media di poco superiore ai 60 ml/kg, si mantiene molto al di sotto degli 80 ml e più che si riscontrano nei campioni di sci di fondo.

La tecnica

Una rapida panoramica infine sulla tecnica. La resistenza opposta all'aria nella discesa, in cui la forza di gravità gioca il ruolo di traino dell'atleta a valle, varia, rispetto alla posizione assunta, da 0,70 mq in posizione eretta ai 0,30 e 0,20 nella posizione raccolta «ad uovo» (il valore esprime la superficie corporea che viene offerta all'aria). Quanto più sarà mantenuto basso nell'arco di tutta la discesa questo valore, tanto più elevata si

manterrà la velocità, anche attraverso continui aggiustamenti della posizione rispetto alle condizioni della pista, in particolare la presenza di dossi, cunette ed asperità varie. Importante naturalmente mantenere anche in curva la linea di discesa più diretta stringendo quando necessario.

Nello slalom, conclude Wiss, sono importanti il gioco tra la muscolatura estensoria del tronco, che mantiene un atteggiamento prevalentemente statico, e quella degli arti inferiori che segue, insieme con il movimento delle braccia e della parte alta del tronco, la dinamica dettata dal bacino. La flessibilità articolare e la buona coordinazione giocano un ruolo essenziale che si aggiunge ad altre qualità come l'adattamento all'altura.



slalom: alte richieste di tipo anaerobico.

Fisiologia dello sciatore

Lo sci alpino è, dal punto di vista fisiologico, uno degli sport più completi. Si tratta di un'attività di tipo dinamico, con forti richieste di tipo anaerobico ma anche con una componente di tipo aerobico, particolarmente per chi pratica la competizione e lo slalom. Sono necessarie comunque altre doti, come la forza, l'elasticità, l'equilibrio e naturalmente una buona tecnica.

Per quanto riguarda il lavoro di tipo dinamico lo sci alpino può essere paragonato al salto in alto e alla pallavolo. La forza isometrica massima richiesta è la più elevata tra le discipline sportive d'alto livello, specialmente a livello della muscolatura estensoria degli arti inferiori, dove la forza sviluppata è superiore rispetto, ad esempio, all'hockey su ghiaccio e alla pallavolo. L'analisi della composizione delle fibre muscolari dello sciatore ha contribuito a fornire altri interessanti risultati.



Lo sci è tra gli sport più pericolosi per i traumi alla testa. L'uso del casco può contribuire a ridurre le gravità. (Nella foto Pirmin Zurbriggen).



Sotto il microscopio

È noto che è possibile distinguere, in chi pratica uno sport ma anche negli individui sedentari, due tipi di fibre muscolari, quelle rosse e quelle pallide. In inglese si chiamano Fibre FT (Fast-Twitch) a contrazione rapida e Fibre ST (Slow-Twitch) a contrazione lenta. Le FT entrano in azione negli sforzi violenti, di intensità massimale, ma di breve durata, come nel caso ad esempio dei lanci e dei salti, dov'è richiesta una tensione elevata ma una minima «endurance». Anche i sistemi metabolici sono adeguati al tipo di lavoro richiesto, con una componente di tipo anaerobico, senza intervento di ossigeno e con grande produzione di acido lattico. Le fibre a contrazione lenta ST sono implicate nel lavoro

d'intensità sottomassimale ma di durata prolungata, e per questo sono ricche in mitocondri e in mioglobina e con potere ossidativo elevato e metabolismo di tipo aerobico.

Negli sciatori alpini si è constatato che ambedue i tipi di fibre sono rappresentati, forse con una leggera predominanza di quelle ST. Si è potuto concludere che la pratica dello sci alpino sollecita ambedue i tipi di fibre muscolari e quindi richiede un lavoro misto di «endurance» e di sforzi di durata breve con contrazioni massimali. Un cocktail di qualità insomma di tenacia e resistenza insieme con capacità di sostenere un lavoro per un tempo limitato ma ad intensità massimale. A dimostrazione dell'importanza che assumono i processi metabolici di tipo anaerobico in chi pratica lo sci alpino, sta la misura della concentrazione in lattati nel sangue che raggiunge, negli sportivi di punta, i 10 mmol per litro, a seguito della trasformazione del glicogeno in piruvato-lattato. Riguardo il consumo massimo di ossigeno ($VO_2 \text{ max}$), che è una misura della capacità aerobica, cioè delle prestazioni globali che può fornire il sistema respiratorio e cardio-vascolare, chi pratica lo sci alpino presenta valori elevati che raggiungono la capacità aerobica massima, il che prova l'importanza del metabolismo di tipo ossidativo in questa disciplina. I più allenati hanno dimostrato di poter migliorare nel giro di qualche settimana la loro $VO_2 \text{ max}$ attraverso lo sci.

La frequenza cardiaca raggiunge livelli elevati, che sfiorano nel principale l'80-90% della frequenza cardiaca massima relativa all'età e negli sportivi di punta può giungere fino al 100% in una discesa condotta a velocità massima.

Lassù sulle montagne

L'ascesa in quota provoca una risposta fisiologica di adattamento dell'organismo, chiamato a compensare la caduta della pressione parziale di ossigeno, parallela all'abbassamento della pressione atmosferica, con relativa ipossia. Come prima conseguenza della diminuzione dell'apporto di ossigeno ai tessuti si avrà una diminuzione delle capacità di prestazione. L'organismo cercherà di compensare l'ipossia aumentando la frequenza respiratoria, il che provoca secondariamente una alcalosi respiratoria.

Nell'adulto giovane a riposo, che sale ad un'altezza di 2000-2500 metri, si osserva un aumento transitorio della frequenza respiratoria che diviene tuttavia permanente sui 3000 metri, con valori superiori di circa il 12% rispetto alla ventilazione a riposo. Con il prolungarsi del soggiorno in quota intervengono altri meccanismi di acclimatazione, tra cui l'aumento della capacità di trasporto dell' O_2 ai tessuti, l'incremento dei globuli rossi, l'accresciuta capacità di estrarre ossigeno dai tessuti e una migliore diffusione dello stesso. □