

Zeitschrift: Mobile : la rivista di educazione fisica e sport
Herausgeber: Ufficio federale dello sport ; Associazione svizzera di educazione fisica nella scuola
Band: 4 (2002)
Heft: 3

Rubrik: Miti da sfatare, consigli da seguire

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: 11.02.2026

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



Le domande della resistenza

Miti da sfatare, consigli da seguire

Vi è rimasto un qualche dubbio legato all'allenamento della resistenza? Al termine di quest'articolo ne saprete molto di più.

Cosa succede quando l'ossigeno non basta?

I muscoli lavorano con o senza ossigeno. Ma qual è l'effetto del lattato? E dove si trova la soglia anaerobica? La produzione d'energia suscita molti interrogativi. «mobile» vuole aiutare il lettore a districarsi nella giungla dei concetti.

La parola **[aerobico]** deriva dal greco e significa «in presenza di ossigeno». La trasformazione di energia per via aerobica significa che l'energia viene prodotta con aiuto dell'ossigeno, senza che si produca lattato. Per quanto possa sembrare paradossale: con l'ossigeno si può mobilitare meno energia per unità di tempo, che senza.

Più energia senza ossigeno

Se il fabbisogno di energia per unità di tempo aumenta, non si può più ottenere energia sufficiente per via aerobica. In quest'caso il corpo ha la possibilità di ricorrere alla trasformazione di energia per via **[anaerobica]** («senza ossigeno»). Per via anaerobica si può ottenere più energia per unità di tempo, ma c'è un inconveniente: si produce lattato, un prodotto di scarto, che porta all'acidosi.

La **[soglia aerobica]** (SA, valori di lattato al disotto di 2 mmol/l) dunque rappresenta quell'intensità del carico, nella quale l'energia può essere ottenuta, soprattutto, per via aerobica. Il lattato che viene prodotto viene eliminato nel muscolo stesso. Se l'intensità del carico aumenta, l'energia non può essere prodotta solo per via aerobica e nella produzione globale di energia aumenta la percentuale di quella prodotta per via anaerobica. Ci troviamo, quindi, nella **[zona di transizione aerobica-anaerobica]** (tra 2 e 4 mmol/l di lattato). Il lattato prodotto quando viene trasformata energia per via anaerobica, comunque, viene trasportato, senza problemi, fuori del muscolo e può essere riutilizzato come combustibile dagli altri muscoli. Prevale uno stato di equilibrio (steady-state) tra produzione di lattato e sua eliminazione.

La difficile danza nella zona della soglia

Alla cosiddetta **[soglia anaerobica]** (SAN) è ancora possibile che vi sia un equilibrio tra produzione ed eliminazione del lattato. È stato raggiunto il limite superiore della zona di transizione aerobica-anaerobica. Alla SAN i valori ematici di lattato variano, a seconda dello stato di allenamento, della composizione delle fibre muscolari e di altri fattori, da circa 3 a 6 mmol/l. In media, la concentrazione di lattato alla soglia anaerobica è di 4 mmol/l. Ad intensità superiori alla soglia, la percentuale della produzione di energia per via anaerobica aumenta continuamente. Il lattato che viene prodotto non può essere più trasportato, completamente, fuori dal muscolo e riutilizzato. Perciò, il valore del lattato ematico aumenta. **[l'eccesso di acido]** fa sì che l'atleta deve ridurre drasticamente l'intensità del carico, fino a quando si trova nuovamente in una zona dove la produzione di lattato è minore della sua eliminazione e le elevate quantità di lattato possono essere di nuovo demolite.

Potente e risparmiatore

La **[potenza]** o capacità di rendimento (aerobica ed anaerobica) di un atleta ci informa, a quali intensità assolute di carico (km/h o Watt) si trova la prestazione massima e la soglia aerobica ed anaerobica degli atleti. La capacità ci dice per quanto tempo l'atleta è in grado di sostenere questi carichi.

Ringraziamo Adrian Bürgi, Jost Hegner, Christof Mannhart e Jon Wehrlein per la collaborazione nella stesura di questi contributi.

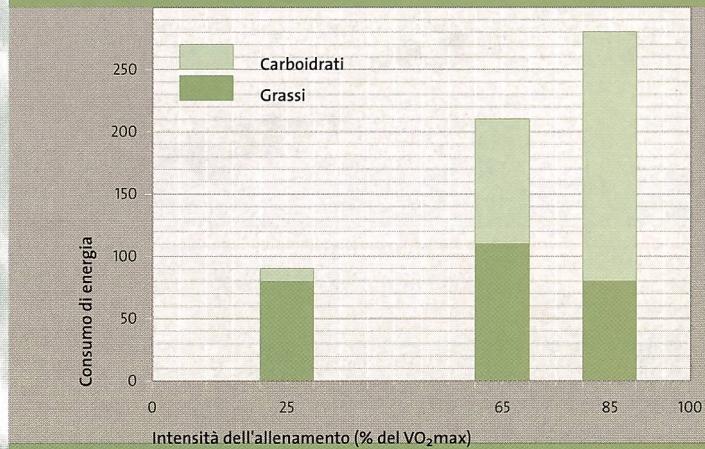
Bruciare grasso di corsa oppure al passo?

Sicuramente avrete già letto che «camminando a lungo», «pedalando moderatamente» o «correndo lentamente» si bruciano maggiormente grassi. Questa affermazione probabilmente non è del tutto sbagliata. Ma non è neppure del tutto esatta.

Anche dalla figura qui a lato si vede chiaramente che non soltanto ad intensità più elevate di carico si bruciano grassi. Certamente in un carico di intensità «molto bassa» la quota percentuale dei grassi, rispetto ai carboidrati è più elevata, ma la quantità assoluta è massima ad intensità che vanno da «bassa» a «media». Anche nella zona d'intensità «elevata» (nella zona della soglia anaerobica; all'85% del $VO_{2\text{max}}$) in senso assoluto viene bruciata una quantità di grasso solo di poco minore che a livello d'intensità «molto bassa». Tuttavia il consumo di energia è circa tre volte maggiore.

L'opinione, generalmente diffusa, che possono essere bruciati grassi soprattutto a livello d'intensità «molto bassa», deve essere rivista. Però, se si parla di salute, proprio per coloro che iniziano è sicuramente più sensato che non si rincorra una frequenza cardiaca troppo elevata e che si produca una quantità eccessiva di lattato, perché così si deve interrompere molto presto l'allenamento. E una cosa comunque è certa: se si sta fermi o seduti si bruciano meno grassi.

Consumo d'energia (grassi e carboidrati) dopo 30 minuti d'allenamento ad intensità diverse (modificato da Romjin et al. 1987).



Come aumentare le riserve di carboidrati?

Per gli sportivi è importante riempire nel modo migliore possibile le riserve di carboidrati.

Dai metodi che permettono di aumentare queste riserve ci si aspettano risultati ancora più elevati.

Il primo tema interessa tutti, ma il secondo interessa soprattutto lo sport d'alto livello.

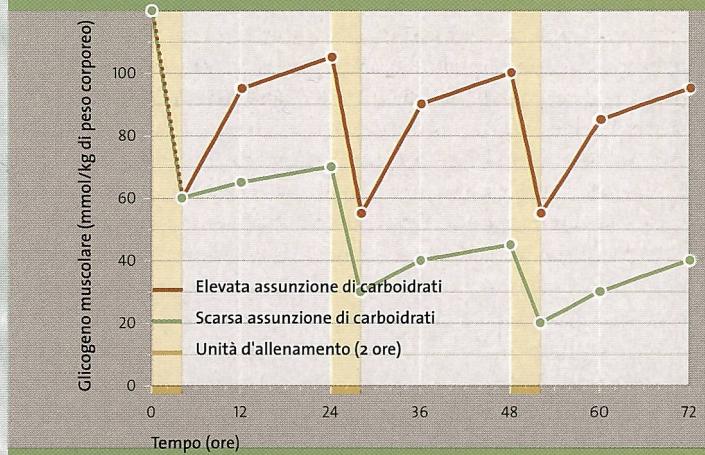
Chi si allena in zone d'intensità da medie a molto elevate (ad esempio, nell'atletica leggera, nei giochi sportivi, ecc.) si può trovare in stato d'affaticamento perché si sono esaurite le riserve di glicogeno. Ciò riduce la capacità di prestazione durante l'allenamento, rallenta quella di recupero e frena notevolmente uno sviluppo normale della prestazione. Queste reazioni si producono quando quotidianamente viene assunta una quantità troppo scarsa di carboidrati, che, come avviene nella media svizzera, rappresenta solo circa il 40% (circa 4 grammi per kg di peso corporeo) dell'apporto quotidiano di calorie. Nella tabella qui a lato viene mostrato l'esempio di un atleta che si allena quotidianamente per due ore per tre giorni di seguito.

Due metodi di super compensazione

Da molti anni si tenta, con strategie particolari, di migliorare l'immagazzinamento di glicogeno nei muscoli. Queste strategie si propongono di riempire in eccesso (super compensazione) le riserve di glicogeno. Il metodo più antico è quello di svuotare completamente di glicogeno i muscoli, consumando con un allenamento intensivo tutte le riserve di glicogeno (deplezione). Successivamente, per tre giorni vengono assunte grandi quantità di proteine e di grassi e scarse quantità di carboidrati, prima di nutrirsi prevalentemente con carboidrati nei tre ultimi giorni precedenti un carico (una competizione). Si tratta di un sistema nel quale si nascondono rischi per quegli atleti che hanno problemi di salute. Per questa ragione, negli ultimi anni, viene sempre più

utilizzato un nuovo metodo di super compensazione, il cosiddetto tapering: mantenendo la stessa intensità, il carico d'allenamento viene ridotto continuamente e viene aumentata l'assunzione di carboidrati soprattutto negli ultimi tre giorni che precedono la gara. In questo modo si ottengono riserve di glicogeno della stessa ampiezza di quelle che si ottenevano con il vecchio metodo, ma senza conseguenze per la salute.

Contenuto di glicogeno a seconda dell'assunzione di carboidrati (da: Costill D. L.; Miller J. M.: Nutrition for endurance sport: carbohydrate and fluid balance. In International Journal of Sports Medicine 1, p. 2-14, 1980).





Cosa provoca il dolore muscolare?

Graffia e soffia come un gatto selvatico: ecco il dolore muscolare!
Chi non lo ha mai provato sulla sua pelle. Ma quali sono le cause?

Quando un muscolo deve fornire un lavoro eccentrico, non abituale (un lavoro frenante, ad esempio, come quello che viene eseguito quando si cammina in discesa o si salta in basso), si possono produrre un eccesso di sollecitazione per alcune fibre muscolari e microscopiche lesioni strutturali delle miofibrille (microtraumi). Questi danni provocano un'infiammazione a cui si ricollegano i sintomi seguenti: gonfiore, aumento dell'afflusso di sangue, calore e dolore, contratture nella zona di tessuto interessata.

I dolori muscolari si presentano da 12 a 24 ore dopo il carico. Se il danno interessa una zona limitata viene riparato dalla stessa fibra muscolare colpita ed i sintomi che abbiamo citato non si presentano o si presentano in misura limitata. I danni alle fibre muscolari e le limitazioni funzionali che essi provocano, nella maggior parte dei casi sono reversibili. Però, il processo di guarigione può durare da più giorni ad alcune settimane.

Il dolore muscolare può essere prevenuto attraverso un allenamento razionalmente dosato, costruito a lungo termine ed attraverso un accurato lavoro di tonificazione prima della sollecitazione eccentrica. Qualora si dovesse manifestare in modo acuto, si può lenire il dolore tramite massaggi, calore e movimenti leggeri. I danni che si sono prodotti nelle miofibrille non possono essere eliminati eseguendo stretching, dopo il carico che ha provocato il dolore muscolare.

In ogni caso, il dolore muscolare non è un presupposto per affermare che l'allenamento è stato efficace. Però, in quegli sport nei quali ci si allena con carichi estremi, chiaramente è abbastanza difficile evitare che, talvolta, si producano eccessi di sollecitazione e di conseguenza un dolore muscolare.

Il lattato uccide la prestazione?

Spesso si evocano gli effetti dannosi provocati da valori di lattato che vanno da medi ad elevati. Però, è anche vero che per migliorare le prestazioni occorre spingere l'allenamento fino a zone d'intensità nelle quali si deve soffrire.

Studi recenti dimostrano come il lattato passi attivamente nel sangue e, di qui, in altre cellule muscolari (fibre muscolari «lente»), che possono utilizzare il lattato come «combustibile». In questo modo possono essere ritardati l'accumulo di lattato e la relativa «acidificazione» della muscolatura. Un allenamento realizzato nella zona d'intensità della soglia anaerobica stimola questo sistema di trasporto del lattato. Se quest'allenamento viene svolto regolarmente può essere aumentata la quantità dei monocarbossilati responsabili di questo trasporto, e ciò permette di rielaborare una quantità maggiore di lattato e,

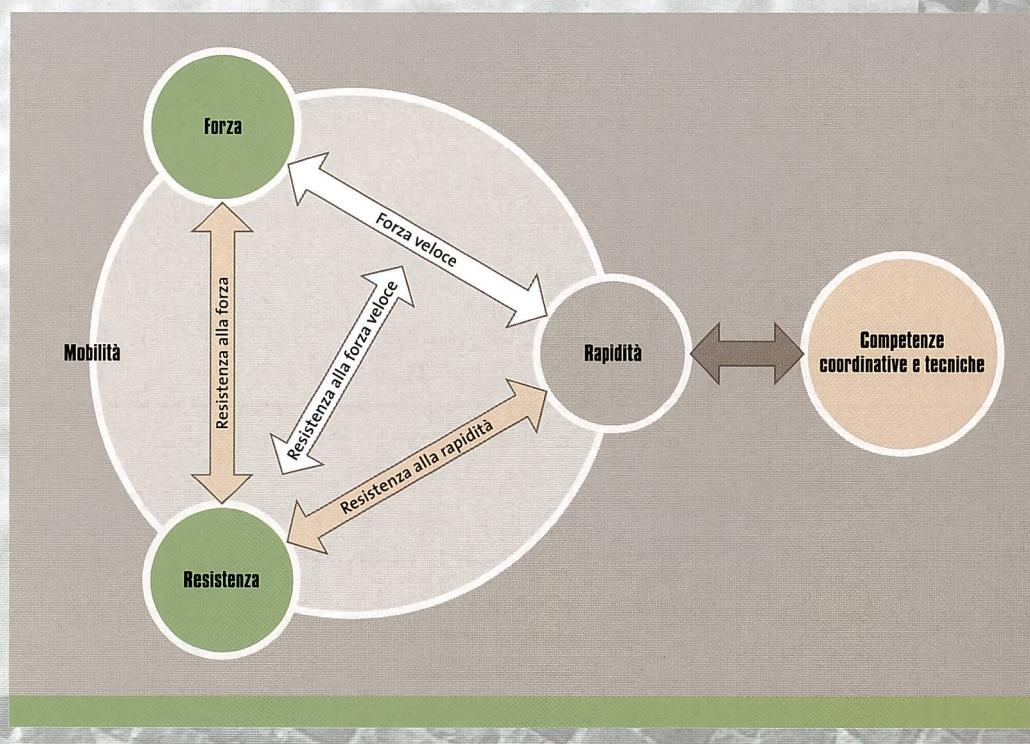
quindi, è possibile mantenere un'intensità di lavoro relativamente elevata per un tempo maggiore. Dunque, gli allenamenti con carichi intensivi, se vengono svolti da adulti ed atleti ben allenati, sono pienamente giustificati, soprattutto quando ci si propone di migliorare la propria capacità di prestazione in zone d'intensità più elevate.

Bibliografia: Carsten, I.: Lactate-Proton Cotransport in Skeletal Muscle, *Physiological Revue*, 77(2), pagg. 321-358, 1997.

Quale tipo di resistenza richiede il mio sport?

Ogni disciplina sportiva ha il suo profilo, che determina il modo in cui si deve allenare la resistenza e le altre capacità condizionali.

La resistenza deve essere sempre collegata alla forza ed alla rapidità (velocità). Per gli atleti e le atlete degli sport di resistenza concetti come «resistenza alla forza» e «resistenza alla rapidità» (velocità) sono molto importanti. I modelli di prestazione definiscono quali sono le componenti di cui occorre tenere conto nella pianificazione dell'allenamento. Da questo punto di vista si debbono considerare individualmente i singoli atleti. Infatti è probabile che uno dimostri carenze nel settore della forza, che, però, compensa con la rapidità (velocità) mentre un altro possiede un'ottima resistenza di base, ma può correre, nuotare, ecc. solo ad un ritmo relativamente lento. Questo profilo di punti deboli/punti di forza è quello che, alla fine, determina, quale sarà il metodo d'allenamento.



IL PUNTO

«Anche lei rileva che in generale i bambini e i giovani con cui ha a che fare non amano troppo gli esercizi di resistenza 'classici'? Come fare per motivarli?»

Fare interminabili giri di corsa intorno al campo (ancor peggio se in palestra), o lunghe corse nella natura, per un giovane non è motivante. È per questo che il docente o l'allenatore dovrebbero proporre un allenamento della resistenza efficace e piacevole, che sappia conquistare i giovani! Tutte le forme ludiche in generale consentono un allenamento piacevole e variato; se il giovane lavora con un altro obiettivo la motivazione a correre finisce per essere completamente naturale! D'altra parte allenamenti del genere richiedono una preparazione minuziosa ed una buona direzione da parte dell'allenatore; non basta dare un pallone e far giocare a calcio. Nella formazione chiediamo a monitori ed allenatori di proporre la resistenza sotto forme variate, a privilegiare la qualità piuttosto che la quantità. Tramite la ripetizione si arriva poi alla resistenza.

Un esempio: con i miei giovani calciatori ho incentrato l'allenamento della resistenza unicamente sul gioco. Insiesto sempre sulla necessità che tutti siano sempre in movimento. Prevedo minimo tre serie di sette minuti con pause attive in cui integro esercizi di rafforzamento muscolare e di allungamento. Il solo allenamento senza

palla che faccio è sulla pista finlandese o su un percorso ondulato di 600 metri. A volte organizzo una corsa americane con una pausa attiva con corsetta leggera, rafforzamento o allungamento per stimolare l'istinto a migliorarsi, alla competizione sia a livello individuale che di gruppo. Il gioco «ultimate» (una sorta di palla dietro la linea) con il frisbee sviluppa velocità, senso di orientamento e non da ultimo la resistenza. Dopo due mesi di preparazione al test dei 12 minuti i miei giovani hanno ottenuto risultati compresi fra i 3000 ed i 3700 metri.

Una seduta di allenamento polisportivo con un quarto d'ora di MTB, da 3 a 5 minuti di salita e discesa sulle scale o su una collinetta, da 5 a 10 minuti di corsa leggera nel bosco, su fondo pianeggiante e per finire una decina di minuti di MTB è sempre molto apprezzata dai giovani. In tutte queste forme di movimento oltre alla resistenza vengono sviluppate molte altre qualità, in particolare la coordinazione.

Jean-Pierre Sudan
Responsabile Sport presso la Scuola universitaria superiore bernese