

**Zeitschrift:**       Giovani forti, libera patria : rivista di educazione fisica della Scuola federale di ginnastica e sport Macolin

**Herausgeber:**    Scuola federale di ginnastica e sport Macolin

**Band:**             19 (1962)

**Heft:**             [5]

  

**Artikel:**          Cosa si intende per resistenza, dal punto di vista medico?

**Autor:**           Schönholzer, G.

**DOI:**             <https://doi.org/10.5169/seals-1001090>

### **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:** 14.01.2026

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

## Cosa si intende per resistenza, dal punto di vista medico?

Prof. G. Schönholzer, Sezione ricerche scientifiche, Macolin

La prima domanda da porsi concerne il fine complessivo da raggiungere con l'educazione fisica del giovane. È chiaro che, in primo luogo, noi vogliamo una gioventù sana. Ma salute in senso proprio non è soltanto l'assenza di malattie, ma anche il possesso di una buona capacità di prestazione, sufficiente anche per sopportare sforzi eccezionali.

Per capacità di prestazione intendiamo, sotto ogni punto di vista, la più grande riserva funzionale possibile, ma specialmente, per esprimerci in maniera alquanto schematica, la più grande riserva a proposito di forza e condizione.

Per condizione intendiamo, in generale, le qualità ottime per l'ottenimento di una prestazione, e particolarmente la capacità di raggiungere alte prestazioni di durata, dipendenti queste in primo luogo dallo stato del sistema muscoli - cuore - circolazione.

Possiamo quindi lavorare con le definizioni seguenti:

Salute = assenza di malattie + capacità di prestazione.

Capacità di prestazione = aumento delle riserve funzionali, specialmente a proposito di forza e condizione.

Condizione (in senso stretto) = resistenza + facoltà di reggere al debito di ossigeno.

Capacità di prestazione + volontà di prestazione  
= alta prestazione individuale  
+ buoni influssi esterni  
= prestazione individuale più alta  
+ buona costituzione (forma del corpo, ecc.)  
= prestazione altissima assoluta.

Senza dimenticare che le basi iniziali per l'ottenimento di buone prestazioni sono l'automatismo dei movimenti (tecnica sportiva) e l'applicazione conseguentemente possibile di facoltà spirituali (tattica sportiva).

Resistenza e facoltà di reggere al debito di ossigeno sono inoltre parti costituenti indispensabili per una buona capacità di prestazione.

La forza è una qualità puramente muscolare. Altri organi o sistemi di organi non partecipano al suo sviluppo, se non nel caso delle « scintille di accensione » costituite dagli impulsi nervosi alla contrazione muscolare. Il muscolo può sviluppare la forza massima soltanto per una breve durata; nella vita di un essere superiore è però necessario che ciò avvenga in maniera esplosiva. Questo sviluppo di forza si basa

sul rapido scaricarsi di un magazzino di energia precedentemente caricato, senza che per questo venga prodotta dell'energia mediante l'impiego di ossigeno. Il bisogno di ossigeno durante questo processo è certo massimo, ma si presenta sotto la forma ipotecaria di un debito di ossigeno.

Questo debito si esprime con l'apparizione di acido lattico nel muscolo e nel sangue, perchè la contrazione esplosiva dipende strettamente dai processi di scambio delle materie, che assomigliano di più a una fermentazione che non a una combustione. Per l'eliminazione di questo acido lattico occorre in seguito dell'ossigeno: il debito vien così liquidato. Se l'acido lattico si accumula, ossia se il debito di ossigeno diventa troppo grande, si giunge molto in fretta a una interruzione del lavoro in seguito all'apparizione di una forte difficoltà di respiro, oppure, qualora l'accumulazione avviene soltanto localmente in certi muscoli, in seguito al manifestarsi di dolori muscolari insopportabili.

La forza di resistenza a queste manifestazioni può essere allenata fino a un certo grado e si identifica con la facoltà di reggere al debito di ossigeno. Questa facoltà ha un'importanza decisiva nel raggiungimento di prestazioni massime, possibili soltanto grazie a un debito di ossigeno sempre alto e eventualmente sempre in aumento. Si pensi, nel caso pratico, a uno scatto finale o intermedio durante una corsa.

La questione della resistenza in senso più stretto trova però risposta altrove. Essa dipende da un sistema, i cui componenti, durante un lavoro prolungato, lavorano sempre in collaborazione: muscoli - cuore - circolazione - respirazione.

In conseguenza del fatto che il lavoro viene richiesto durante un tempo più lungo, è escluso uno sviluppo massimo della forza sulla base di un debito di ossigeno in aumento. La possibilità di prestazione diventa in questo momento dipendente dal trasporto continuo di ossigeno fino al muscolo e dalla sua cessione allo stesso.

Il muscolo stesso è allenabile sia per quanto concerne la forza che per quanto concerne la resistenza; il sistema cuore - circolazione - respirazione è alla base della resistenza, e ciò significa che la forza del cuore è decisiva. Essa si esterna con un aumento della quantità massima di sangue trasportata per minuto, ossia con un aumento del cosiddetto volume al minuto.

Quali sono ora gli effetti dell'allenamento, per quanto essi ci interessano, considerati singolarmente?

L'allenamento della forza genera nel muscolo una crescita in spessore delle diverse fasi mediante l'aggiunta di albumine muscolari. Partecipano a questo processo innanzitutto le fasi chiare, «bianche». Un certo influsso sul cuore è pure presente, ma in maniera relativamente ridotta.

L'allenamento della resistenza e l'allenamento speciale a proposito della facoltà di reggere al debito di ossigeno generano nel muscolo in primo luogo un miglioramento della cessione dell'ossigeno (migliore capillarizzazione, maggior contenuto in fermenti cedenti ossigeno, aumento della mioglobina, aumento del potassio). Partecipano qui principalmente le fasi «rosse». Il sistema cuore — circolazione viene influenzato nel senso di una dilatazione del cuore stesso,

di un aumento della gittata sistolica (quantità di sangue per battito),  
di un aumento della gittata al minuto (quantità di sangue al minuto),  
di una diminuzione della frequenza,  
di un cambiamento verso uno scambio più economico delle materie,  
della creazione di grandi riserve regolatrici,  
di una messa a contribuzione ridotta in stato di riposo.

La cosa più importante è l'aumento delle riserve funzionali in seguito all'essere in una migliore situazione iniziale in stato di riposo.

Che cos'è la velocità? La velocità è il vincere nel modo più rapido possibile la forza di gravità e altre forze contrarie; è quindi forza. Nella pratica a ogni modo si deve tener conto del fatto che il muscolo sottoposto a un allenamento della forza troppo estremo diventa troppo grosso, troppo pesante e quindi di nuovo più lento.

Il desiderato influsso dell'allenamento sull'organismo è principalmente legato alla prestazione esatta. Questa non deve essere la massima possibile, ma comunque abbastanza alta. Ci si può quindi porre la questione del come si può, in una maniera semplice, gradita e non pericolosa, condurre l'organismo a una situazione di allenamento mediante alte esigenze di prestazione.

A questo proposito, il principio più interessante è il principio dell'intervallo. L'allenamento a intervalli si sviluppa da esso in diversi modi.

La seguente osservazione di alcuni ricercatori svedesi è basilare: se una grande, precisa quantità di lavoro vien condotta a termine in un certo tempo, si

giunge a un aumento del debito di ossigeno e dell'acido lattico nel sangue. Conseguenza: arresto del lavoro dopo un certo tempo in seguito a mancanza di fiato.

Se la stessa quantità di lavoro vien compiuta nello stesso tempo, ma con continue interruzioni per una breve pausa dopo breve tempo, l'effetto finale è completamente diverso. Il debito di ossigeno non ingrandisce, la presenza di acido lattico aumenta pure di poco.

Il lavoro può in conseguenza essere svolto durante tutto il tempo, l'effetto di allenamento sui muscoli e sul cuore è molto maggiore, l'esecuzione del lavoro è soggettivamente più piacevole.

La spiegazione di questo fatto non è completamente chiara. Dal momento che sorge una minor quantità di acido lattico, una certa parte del lavoro deve essere compiuta con impiego di ossigeno, ossia in seguito a una combustione. Ciò è spiegabile soltanto se si suppone la presenza, nel muscolo stesso, di un magazzino di ossigeno, rapidamente caricabile e scaricabile. Si suppone che sia la cosiddetta mioglobina a esercitare questa funzione. La quantità di ossigeno, che può essere immagazzinata, è piccola, ma è subito a disposizione. D'altra parte, è sufficientemente grande da bastare perchè, durante un breve lavoro, una buona parte di energia proveniente dalla combustione possa venir guadagnata. La breve pausa seguente basta poi, dal canto suo, per riempire il magazzino, molto avido di ossigeno.

Alcuni ricercatori tedeschi hanno osservato che l'assunzione di ossigeno attraverso i polmoni è molto più grande nella prima parte della pausa e che il cuore, in questo momento, è particolarmente messo a contribuzione per quanto si riferisce al volume per battito.

Probabilmente ciò si basa sul fatto che, durante questo periodo, il magazzino di ossigeno nel muscolo si ricarica.

Con il principio dell'intervallo si ottengono gli effetti seguenti:

forte messa a contribuzione degli organi con buon effetto d'allenamento specialmente sul cuore; la fase di lavoro, mediante lavoro con alta pressione sanguigna, rafforza specialmente la muscolatura cardiaca, e la pausa rende più grande il cuore mediante il suo grande volume iniziale per battito;

allenamento della forza relativamente buono, in seguito alla prestazione muscolare breve ma alta;

carica lavorativa soggettivamente gradevole.

Sulla base di questo principio, ci si può allenare più nella direzione della resistenza o più nella direzione della facoltà di reggere al debito di ossigeno. Il piano d'allenamento deve stabilire, a seconda del traguardo

postosi, l'altezza della carica, la durata della stessa, la lunghezza della pausa e, con ciò, il grado di ricupero.

In ogni caso, la prestazione non raggiunge mai il punto massimo e è, come del resto la pausa, corta.

Questo perchè la prestazione massima genera la necessità di una pausa di ricupero completa, con una quantità di cambiamenti nelle funzioni corporali. Non si parla allora più di principio dell'intervallo, ma semplicemente di lavoro a ripetizione, cosa che spesso vien realizzata anche in competizione.

Per la pratica ci sembra particolarmente importante di riconoscere che il principio trattato può essere impiegato in moltissime varianti, in quanto buona parte dei nostri movimenti muscolari quotidiani vengono pure eseguiti secondo questo principio basilare.

Le varianti pratiche, come per esempio il metodo di Cerutti o il gioco di corsa svedese o altre ancora, non vogliono essere qui oggetto di discussione. Lo stesso vale per quanto concerne lo stabilire della grandezza della prestazione e della pausa di ricupero, che in pratica avvengono d'abitudine sulla base di un controllo sistematico del polso. È logico che questo serve a dare utili punti di riferimento e che rappresenta quindi la migliore possibilità di controllo, perchè tutti i volumi importanti, come volume di battito, volume al minuto, ecc., non possono essere misurati sul campo sportivo.

Per terminare, ancora alcune considerazioni mediche di indole pratica.

Il nostro cuore di uomini civilizzati, anche quello dei giovani, ha al giorno d'oggi tutte le premesse necessarie per divenire un cuore malato. E questo soprattutto in seguito alla automazione, alla motorizzazione, all'abitudine del cinema, della televisione, del bar, ecc., ma anche in seguito ai programmi scolastici troppo carichi e alla mancanza di attività fisica da parte della gioventù come conseguenza della valorizzazione troppo grande del lavoro puramente intellettuale e del disprezzo di quello puramente fisico.

Con questi fattori si creano tutte le basi necessarie per l'apparizione, più tardi, di malattie arteriosclerotiche, di infarti cardiaci, di pinguedine, di malattie del ricambio. I nostri organi, e con essi il cuore, necessitano continuamente di cariche periodiche per rimanere sani. Anche il cuore dei giovani sopporta queste cariche, perchè i meccanismi di sicurezza del corpo sono grandi e efficienti. Il timore provato a suo tempo in merito era dovuto alla mancanza di conoscenze precise sui processi fisiologici.

Ritengo quindi più che utile e, presto o tardi, indispensabile, l'introduzione di una vera e propria formazione

della resistenza nel programma dell'istruzione preparatoria ginnica e sportiva e di una prova di resistenza negli esami di ginnastica in occasione del reclutamento.

Questo perchè tutte le discipline di esame finora praticate non sono altro che delle prove soltanto di forza e di abilità. Naturalmente sarà una pura questione di buon senso quella del come questo esame di resistenza può essere messo in pratica in maniera adatta alla gioventù del giorno d'oggi, il cui sviluppo si estende attualmente su un periodo di tempo più lungo e presenta degli aspetti spesso completamente differenti. Per questa ragione, a suo tempo, avevamo proposto la corsa di un chilometro: il percorso è infatti troppo lungo per poter essere corso senza allenamento, senza che si incorra in alcuni momenti pericolosi, e troppo breve per condurre a un eventuale vero esaurimento.

Evidentemente, quanto qui abbiamo spiegato vuol essere più la ricerca di una giusta strada di mezzo tra utilità e rischio che non la tendenza a non intraprendere nulla del genere, per pura paura. Un giovane che si prepara per delle prestazioni di lunga durata, che pratica l'allenamento a intervalli o che porta direttamente a termine tali prestazioni, deve essere dichiarato sano dal controllo medico sportivo. Anche se ciò non suona forse troppo piacevolmente alle orecchie di tutti i lettori e se trascina evidentemente con sé certe conseguenze finanziarie, sono e resto dell'opinione che, in seguito a una giusta interpretazione delle prescrizioni di legge, il giovane svizzero dell'istruzione preparatoria ginnica e sportiva ha il diritto di sottoporsi a un controllo medico-sportivo a spese della Confederazione; sempre che ne abbia il desiderio. Perciò, come medico, non posso far altro che raccomandare questo controllo, perchè si tratta della messa in gioco del futuro della gioventù, il quale non può essere deciso soltanto dal punto di vista finanziario.

« Nello sport non si cerchino soltanto i primati, i titoli e le medaglie; si abbia piuttosto la tendenza, senza mai dimenticare che si tratta di un gioco, di dare un'impronta alla propria personalità attraverso un sano spirito di competizione, cercando di creare l'armonia del corpo, dell'anima e dello spirito nel piacere dello sforzo ».