

<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>	45 (1988)
<b>Heft:</b>	2
<b>Artikel:</b>	Allenamento e diagnosi con apparecchi isocinetici
<b>Autor:</b>	Egli, Danièle
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-999966">https://doi.org/10.5169/seals-999966</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**

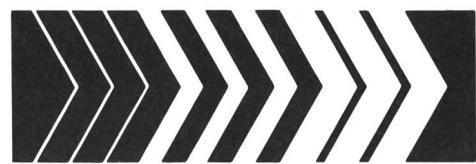
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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:** 10.01.2026

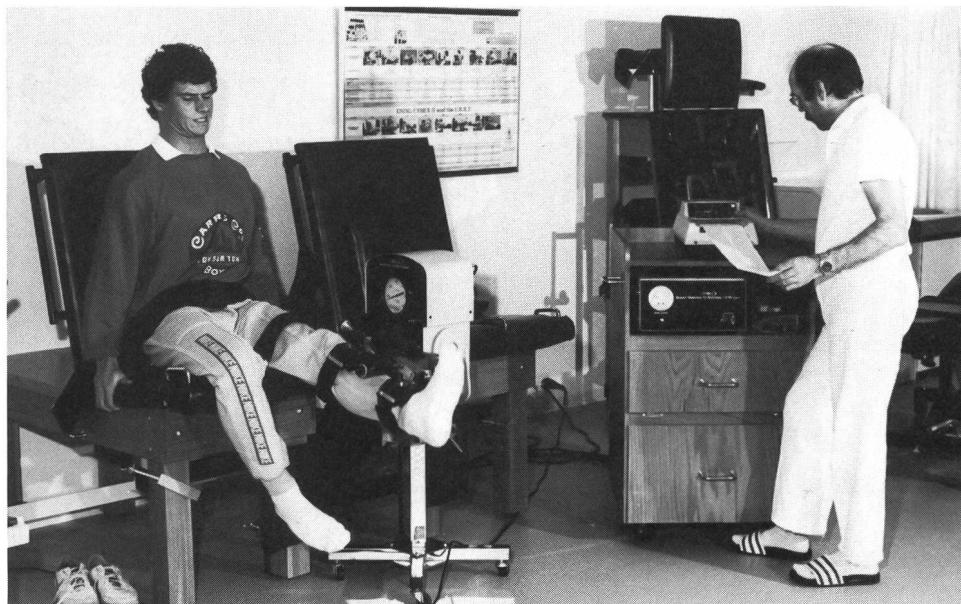
**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



## Allenamento e diagnosi con apparecchi isocinetici

da uno studio di Danièle Egli, fisioterapista alla clinica reumatologica di Zurigo

*Siamo confrontati sempre più spesso al concetto d'isocinetica, metodo che ha oggi più impatto nel quadro della riabilitazione dell'allenamento sportivo. L'isocinetica non è una novità; esperienze nel campo si effettuano da più di 15 anni negli Stati Uniti e la letteratura in merito abbonda. Da molto tempo gli incidenti sempre più numerosi e l'esigenza di prestazioni sempre più ad alto livello, spingono i ricercatori verso nuovi metodi di riabilitazione. Un sistema che misuri obiettivamente la forza e un lavoro di muscolazione efficace e senza rischi dovrebbe soddisfare queste necessità.*



### Come misurare la forza?

Il perimetro di un arto non dipende soltanto dalla sua massa muscolare, ma anche dal suo contenuto di grassi o eventualmente da un edema post-traumatico. Inoltre quando si desidera stimare la massa muscolare di un quadricipite, non bisogna dimenticare che le variazioni del perimetro della coscia dipendono pure dal volume dei muscoli antagonisti.

Apparecchi molto semplici permettono di misurare la forza isometrica. Ciononostante, con questo metodo, il

tempo concesso alle fibre muscolari per mobilitarsi è così lungo che non corrisponde a quello di nessun gesto reale. La misura di un peso da sollevare varia in funzione della dimensione, della posizione delle leve e della velocità di esecuzione del movimento. È possibile, con un pò di esperienza, stimare manualmente la forza dinamica, ma questa misura resterà sempre relativamente imprecisa e difficilmente paragonabile.

Meglio sarebbe poter misurare la forza dinamica e delle velocità predeterminate, corrispondenti il più possibile a

quelle dei gesti reali, e ad ogni istante del movimento.

### Riabilitazione: muscolazione senza rischi?

Prendiamo un esempio di un atleta che riprende l'allenamento dopo uno strappo al quadricipite. Se effettua sollevamenti, i suoi quadricipiti saranno stimolati al massimo all'inizio del movimento ma troppo poco alla fine di esso. Se solleva da seduto dei pesi fissati ai piedi, lavorerà solo l'ultima parte del movimento. Lo stesso avviene lavorando con gli elastici. La resistenza non è dunque adattata alla curva di forza fisiologica del muscolo.

Se l'atleta prova dolore ad un momento preciso del movimento, segno di una ferita persistente, la resistenza non diminuirà, a meno di lasciare improvvisamente cadere il peso con il rischio di un nuovo incidente.

In un lavoro di riabilitazione è dunque consigliabile lavorare contro una resistenza che si adatta costantemente alla forza fornita dall'atleta.

Due sono le esigenze:

1. misurare con precisione la forza (sia in riabilitazione sia nei test di prestazione muscolare degli sportivi d'élite)
2. permettere un lavoro di muscolazione effettuato contro una resistenza costantemente adattata alla forza fornita dall'atleta (in riabilitazione).

### Una soluzione a queste due esigenze: l'isocinetica

Il principio dell'isocinetica è quello di fornire una resistenza adattata alla forza fornita, in modo da ottenere una velocità costante determinabile in precedenza. Nel caso specifico dell'apparecchio CYBEX, si tratta di un dinamometro rotatorio isocinetico, che misura la forza in Newton/metri (forza prodotta all'estremità della leva, moltiplicata per la lunghezza della stessa) a velocità angolari predeterminate (in gradi al secondo).

Una sola articolazione entra in linea di conto, in uno solo dei suoi piani di movimento. Si lavora dunque su un gruppo muscolare agonista sul suo antagonista.

Gli altri tipi di apparecchi a resistenza variabile imitano la curva di forza fisiologica, ma non si adattano al dolore o alla fatica. L'adattamento della loro resistenza si basa sulle modifiche dei rapporti delle leve. Nella riabilitazione e rispetto al CYBEX, questi apparecchi possono essere utilizzati in un secondo tempo. Nel corso di un allenamento isocinetico, se un atleta effettua i movimenti al di sotto di una velocità scelta, non incontra nessuna resistenza alla forza da lui stesso fornita; essa entrerà in funzione al momento in cui si raggiunge la velocità stabilita.

La superficie sottostante alla curva di forza rappresenta il lavoro svolto, quest'ultimo è dunque ottimale. È la ragione per cui l'effetto di «riscaldamento» è così grande. Il metodo isocinetico rappresenta dunque un modo per allenare la muscolatura al 100% (o in modo inferiore se lo si desidera), per tutta la durata del movimento, tenendo conto delle possibilità fisiologiche (dipendenti dai fattori psichici e meccanici dell'atleta). Con l'aumento della velocità diminuisce il tempo a disposizione per mobilitare le fibre e con esso anche la forza.

Durante la marcia i movimenti di estensione e di flessione del ginocchio si svolgono a circa 230°, 240° al sec.

Nei gesti sportivi come i salti o i lanci, la velocità angolari e livello delle articolazioni, raggiungono parecchie migliaia di gradi al secondo.

Il CYBEX permette di lavorare tra 0° e 300°/sec.). Se ci si allena solo a bassa velocità (30°, 60°/sec.) il guadagno sulla forza si ripercuote solo parzialmente sulle velocità più elevate. Siccome queste ultime sono effettivamente utilizzate nei gesti correnti e soprattutto nei gesti sportivi è importante, non appena la convalescenza lo permette, allenarsi a velocità elevata o normale. In taluni casi è addirittura consigliabile iniziare direttamente a velocità elevata.

Un esempio tipico: i problemi dell'articolazione femoro-patellare, situata tra il femore e la rotula. L'atleta avverte dolore quando deve frenare la sua corsa in una discesa.

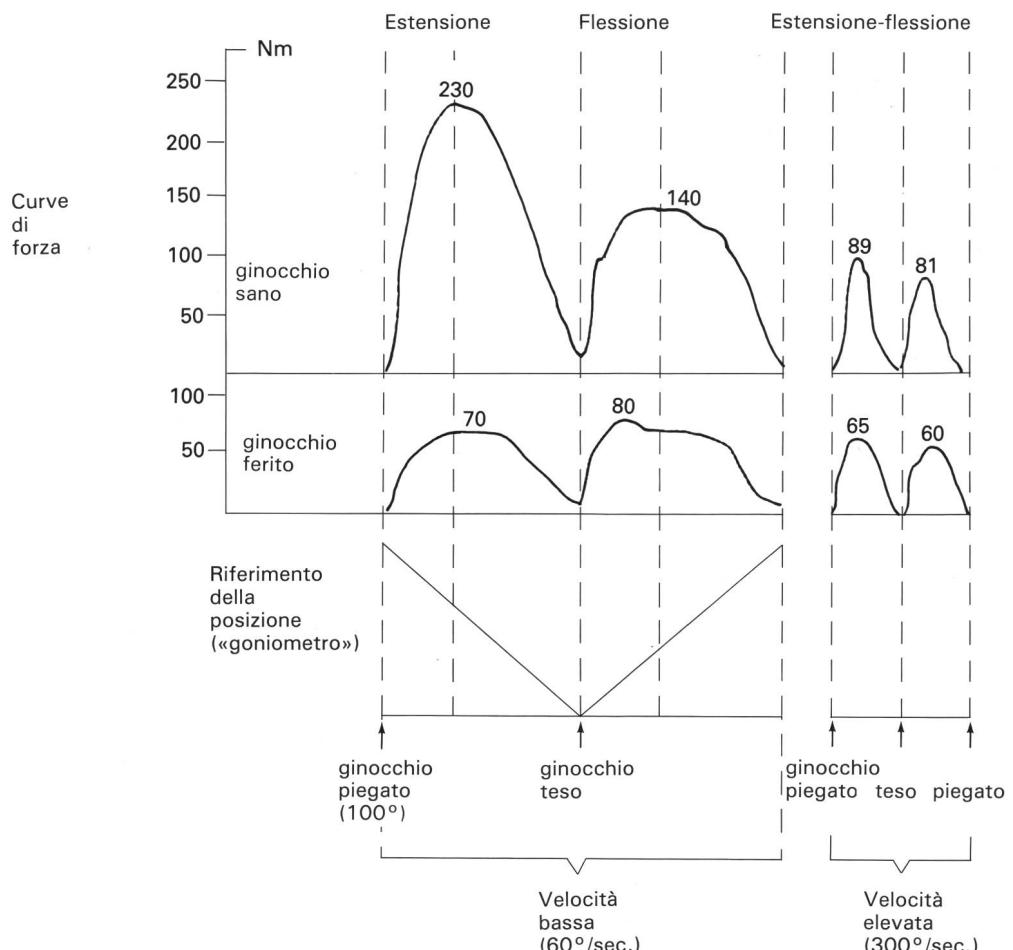
L'allenamento a velocità sostenuta diminuisce le pressioni sulle superfici articolari e di conseguenza attenua i dolori. Diviene possibile dunque effettuare un lavoro di muscolazione a 300°/sec., quando era impossibile uno a 60°/sec. a causa dei dolori. Generalmente nel caso specifico dell'articolazione femoro-patellare (tra il femore e la rotula) la curva di forza è anormale (deficit relativo nella zona dove teoricamente la forza è più grande). Il test fornisce in questo caso una diagnosi supplementare all'esame clinico e una ulteriore valutazione delle ripercussioni della disfunzione.

Oltre alla forza a bassa velocità e quella a velocità elevata, il test permette di valutare il grado di stanchezza, misurando la perdita di forza durante una serie di movimenti effettuati al massimo dello sforzo.

Grazie a questi parametri, che corrispondono in generale al tipo di muscolazione effettuata, si possono proporre modifiche quanto al carico utilizzato, alla velocità di esecuzione dei movimenti e alla durata delle serie di ripetizioni.

Il rapporto tra la forza degli antagonisti e degli agonisti può, se si rivelasse

### Curve di forza registrate a livello del ginocchio



*La forza diminuisce con l'aumentare della velocità. La differenza tra la forza del quadricep e quella ischio-gambale si attenua con l'aumento della velocità.*

*In caso di ferita, il culmine della curva si abbassa, ma forma e rapporto agonista/antagonista vengono modificati in modo pronunciato e caratteristico.*

*La linea rappresentante la posizione al momento del movimento (goniometro) permette di vedere a quale angolatura interviene il massimo di forza o di determinare una eventuale anomalia nella curva.*

zione femoro-patellare (tra il femore e la rotula) la curva di forza è anormale (deficit relativo nella zona dove teoricamente la forza è più grande). Il test fornisce in questo caso una diagnosi supplementare all'esame clinico e una ulteriore valutazione delle ripercussioni della disfunzione.

Oltre alla forza a bassa velocità e quella a velocità elevata, il test permette di valutare il grado di stanchezza, misurando la perdita di forza durante una serie di movimenti effettuati al massimo dello sforzo.

Grazie a questi parametri, che corrispondono in generale al tipo di muscolazione effettuata, si possono proporre modifiche quanto al carico utilizzato, alla velocità di esecuzione dei movimenti e alla durata delle serie di ripetizioni.

Il rapporto tra la forza degli antagonisti e degli agonisti può, se si rivelasse

anormale, influenzare una eventuale modifica dell'allenamento.

Queste informazioni sono indubbiamente utili nel caso di una riabilitazione, ma possono pure aiutare un atleta nella scelta del tipo di muscolazione da svolgere.

Dopo un incidente, un test effettuato grazie al CYBEX permette di stabilire i progressi fatti e costituisce un aiuto prezioso nel decidere la data della ripresa degli allenamenti e delle competizioni. All'inizio il ricupero della forza dovrebbe essere del 90% per permettere le stesse attività precedenti l'incidente.

Per concludere, il sistema isocinetico CYBEX costituisce un indiscutibile sostegno nel campo della rieducazione: permette infatti una muscolazione precoce, specifica e senza rischi.

Può infine essere utile ad uno sportivo d'élite nella programmazione del suo lavoro. □