

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

Herausgeber: Scuola federale dello sport di Macolin

Band: 55 (1998)

Heft: 2

Artikel: Dall'adattamento alla prestazione

Autor: Calligaris, Alfredo

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-999348>

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>

Dall'adattamento alla prestazione

di Alfredo Calligaris
foto: archivio SFSM

La teoria dell'allenamento sportivo ha tenuto per troppo tempo in considerazione soltanto i problemi relativi alla elaborazione metodologica degli interventi formativi. Preoccupandosi, attraverso l'analisi più o meno approfondita delle diverse forme di sollecitazione motoria, di improntare l'organizzazione applicativa sulle diverse esperienze acquisite e sui risultati conseguiti nel tempo.

Mentre venivano considerati in maniera molto superficiale gli aspetti fisiologici, biologici, organici e muscolari che erano connessi, inevitabilmente, con la prestazione stessa. I motivi di tale atteggiamento erano dovuti in parte alla complessità dei molti fenomeni fisici e chimici che si realizzano nell'organismo dell'uomo che si muove ed in parte al fatto che le conoscenze biologiche sull'uomo sano erano effettivamente scarse e del tutto trascurate dalle scienze mediche (forse lo sono ancora). Successivamente le maggiori conoscenze scientifiche esperite sugli effetti e le reazioni determinati dall'attività fisica sui diversi distretti corporei, nonché il crescente interesse per la pratica sportiva hanno sollecitato la necessità di correlare con sempre maggiore precisione gli interventi metodologici con le reazioni fisiologiche che la pratica stessa comporta. Per esempio, il concetto di retroazione (feedback) introdotto dalla cibernetica in ambito fisiologico ha facilitato la comprensione di molti dei fenomeni endocrini e biologici che si realizzano nell'organismo sotto il diretto controllo del sistema nervoso ed ha sollecitato la revisione di molti assiomi metodologici. L'uomo come sappiamo è rappresentato da un insieme molto complesso di organi ed apparati della cui potenzialità non conosciamo i limiti perché non conosciamo la portata degli interventi formativi che utilizziamo; di cui molti sono ancora da definire o da rivedere. Infatti i cambiamenti che l'allenamento sportivo sollecita e determina sull'organismo sono molteplici e di diversa natura: morfologici, nervosi, metabolici, biochimici, funzionali

i quali obbligano il tecnico a fare delle scelte operative molto precise e corrette. Di fatto, la conoscenza del rapporto esistente tra le caratteristiche organiche e le capacità funzionali rappresenta il fondamento cui si impronta tutto il processo di formazione e di sviluppo dell'atleta. Del resto l'assunto: la funzione sviluppa l'organo chiarisce in modo inequivocabile come l'impegno motorio rappresenti la sollecitazione indispensabile per garantire il miglioramento delle capacità di prestazione motoria dell'individuo.

La riserva funzionale

Cellule, tessuti, organi e sistemi possiedono tutti una riserva funzionale che consente loro di soddisfare le eventuali richieste che superino,



improvvisamente, le disponibilità basali o di riposo dell'individuo. Per soddisfare l'erogazione di una maggiore quantità di energia l'organismo mette in atto processi particolari, idonei a modificare la risposta in funzione delle necessità contingenti. Per riserva funzionale intendiamo, quindi, la differenza tra la massima capacità di risposta ad una sollecitazione e quella disponibile in condizioni basali. Per cui l'adattamento esprime in definitiva la capacità di risposta della riserva funzionale relativamente all'entità delle sollecitazioni stressanti.

L'adattamento

L'uomo può fare le molte cose che fa negli ambienti e nelle condizioni più disparate in quanto possiede la capacità di adattarsi pressoché a qualsiasi tipo di sollecitazione: caldo, freddo, ipossia, lavoro fisico o mentale, ecc. E tale adattamento considerato come fenomeno di adeguamento alla sollecitazione si manifesta, normalmente, con una reazione globale aspecifica che è stata codificata da Selye e definita Sindrome Generale di Adattamento. Selye ha anche definito con il termine di stress i diversi tipi di aggressione che possono colpire l'organismo umano. La GAS afferma che ogni stimolo di natura fisica, chimica o patogenetica deve essere considerato come un'aggressione cui l'organismo reagisce sviluppando:

- una reazione di allarme, da cui ne deriva l'attivazione del sistema neuroendocrino per la realizzazione di:
- uno stato di difesa, (adattamento)
- ma se l'azione stressante continua o si ripete l'organismo entra in:
- uno stato di esaurimento

Gli adattamenti possono essere:

- di tipo genetico, definiti anche epocali,
- di tipo extragenetico o fenotipico.

Gli adattamenti genetici o genotipici dipendono dagli effetti dell'evoluzione della specie e sono, quindi, ereditari. Gli adattamenti extragenetici, invece, sono quelli di adattamenti che più ci interessano in quanto derivano da precisi interventi formativi. Questi possono comprendere a loro volta:

a) adattamenti metabolici, i quali si riferiscono alle modificazioni metaboliche che seguono immediatamente la somministrazione dello stimolo; come gli aggiustamenti cardiorespiratori, le modificazioni biochimiche o le attivazioni dei diversi metabolismi energetici in corso di esercizio;

b) adattamenti epigenetici, i quali rappresentano l'insieme delle diverse modificazioni che derivano dal reiterarsi nel tempo dello stimolo aggressivo; per cui sono rilevabili attraverso il confronto dei caratteri funzionali e morfologici prima e dopo un periodo di allenamento; citiamo come esempi: l'effetto bradicardizante conseguente l'allenamento di durata, le modificazioni temporanee del volume cardiaco, ecc. Questa adattabilità è rappresentata da una grandezza dinamica che deriva da fattori diversi:

- endogeni, quali il somatotipo, il sesso, l'età, ecc.
- esogeni, quali l'alimentazione, l'ambiente, lo stato sociale, ecc.

L'adattamento esprime, quindi, come abbiamo già accennato, la capacità di risposta della riserva funzionale a fronteggiare le sollecitazioni stressanti. La capacità di adattamento dell'uomo viene espressa da uno stato particolare di equilibrio organico globale; il quale comprende fenomeni nervosi ed endocrini molto complessi. Lo stesso stato di salute e di benessere dell'individuo dipendono principalmente dall'equilibrio esistente tra le diverse componenti organiche individuali.

Questo equilibrio definito da Cannon «omeostasi» rappresenta la costanza di una funzione organica come risultato di un intervento regolatore capace di mantenere quella determinata funzione al livello del massimo conforto e rendimento possibili.

L'omeostasi viene garantita da un complesso gioco di regolazioni nervose ed endocrine adatte a stabilire o ristabilire taluni parametri fisiologici fondamentali, come la temperatura del corpo, la concentrazione dei liquidi nei tessuti, il pH, ecc. Poiché le condizioni ambientali possono cambiare repentinamente, è necessario che i meccanismi omeostatici siano capaci di una certa elasticità di regolazione affinché lo stato di equilibrio



del sistema organico non oscilli oltre certi limiti; superati i quali perderebbe il carattere di stazionarietà. Ma il concetto di omeostasi così come definito da Cannon offre oggi, alla luce delle più recenti conoscenze scientifiche, qualche perplessità interpretativa e non è improbabile che venga sostituito con il più dinamico concetto di eterostasi, cioè di equilibrio instabile e variabile. Concetto che anche personalmente riteniamo più adatto a chiarire il verificarsi dei meccanismi di regolazione biologica precisi dell'organismo animale. Infatti se uno stimolo interrompe l'omeostasi o comunque quella situazione di equilibrio dinamico di cui abbiamo detto, l'organismo si attiva per ristabilire uno stato di equilibrio corrispondente alle esigenze della nuova situazione organica; modificando quei valori di equilibrio che si ritenevano fondamentali per la stessa sopravvivenza individuale. Per un carico inabituale ed eccessivo l'omeostasi si interrompe per il predominio di processi catabolici, cioè degenerativi; mentre la risposta organica necessaria per il ripristino funzionale viene soddisfatta da: processi anabolici, cioè da processi in grado di fronteggiare le perdite derivate dai costi energetici della sollecitazione

andata oltre misura. In termini operativi la regolazione di adattamento segue grosso modo questo andamento:

- 1) l'informazione proveniente dall'esterno (stimoli luminosi, sonori, termici, meccanici) o proveniente dall'interno (stimoli chimici, elettrici, fisici, ecc.) viene raccolta e decodificata in un unico codice di lettura;
- 2) viene definita la risposta più adatta a soddisfare le richieste contingenti;
- 3) viene realizzata la risposta. A questo punto devono entrare in azione le riserve funzionali per garantire gli adattamenti richiesti.

Ma esistono anche altri aspetti dell'adattamento che possiamo definire specifici ed aspecifici a motivo del tipo di intervento metodologico utilizzato. Gli adattamenti specifici sono immediatamente operativi ed incidono sui sistemi di coordinazione muscolare, sui sistemi metabolici ed energetici, sui sistemi biomeccanici. Gli adattamenti aspecifici, invece, incidono prevalentemente sui meccanismi ausiliari del fenomeno di adattamento, quali: supporti esterni, situazioni ambientali, ecc. Come abbiamo visto sono i processi rigenerativi quelli che supportano l'attuarsi della supercompensazione offrendo all'organismo una maggiore disponibilità funzionale utile per fronteggiare le sollecitazioni che superano i livelli delle disponibilità consolidate. Ma questi processi rigenerativi dipendono dalla correttezza dell'applicazione dei carichi formativi, cioè, ancora una volta, dalla metodologia di allenamento. Comunque, per ripristinare lo stato di equilibrio e soddisfare le maggiori richieste energetiche è necessario che si realizzi un adattamento di tipo morfologico, metabolico e funzionale. Le diverse discipline sportive o pratiche fisiche di lavoro, costituiscono, infatti, stimoli specifici per le strutture organiche e muscolari le quali devono organizzare la loro risposta per poter garantire l'adattamento alla prestazione. Il sistema nervoso presiede al realizzarsi dei diversi fenomeni adattativi e per soddisfare questo compito utilizza circuiti geneticamente determinati, ma che l'intervento applicativo può modificare ampliandone la capacità intrinseca.

Per lo sportivo è importante sapere che i meccanismi omeostatici sovrintendono anche al mantenimento di quell'equilibrio vitale che deriva dal continuo trasferimento di energia per mezzo dell'ATP. Si tratta, com'è facile intuire, di meccanismi molto precisi e modulati da strutture ormonali capaci di regolare sia le reazioni esoergoniche (rifornimento energetico), sia le reazioni endoergoniche, le quali regolano il flusso dei substrati verso i tessuti.

Le caratteristiche dell'adattamento nella pratica sportiva

Come abbiamo già visto, l'organismo reagisce in apparenza in modo stereotipo ai diversi stimoli aggressori, ma in realtà ogni risposta viene determinata dal tipo di riserva di cui l'individuo dispone. Una considerazione fondamentale è, quindi, quella relativa al fatto che l'individuo non può adattarsi indefinitamente con, o soltanto per, il crescere delle sollecitazioni; per cui sono due gli elementi essenziali dei quali il medico ed il tecnico devono tenere conto nel sollecitare la risposta di adattamento:

- l'entità della disponibilità potenziale, sulla quale devono essere inseriti razionalmente gli interventi formativi;
- il criterio metodologico dell'intervento, il quale deve evitare la stabilizzazione dell'adattamento a livelli inferiori rispetto alle potenzialità possedute. Il carattere che può assumere il processo di adattamento si esprime in pratica in due forme diverse:

- 1) l'organismo si adatta, con reazioni fisiologiche immediate, in risposta a variazioni di breve durata ed i processi rigenerativi iniziano solo al termine della sollecitazione;
- 2) l'organismo si adatta a sopportare carichi fisiologici più lunghi, non troppo intensi ed i processi rigenerativi incominciano ad intervenire durante la stessa realizzazione dell'impegno.

L'appartenenza all'uno o all'altro tipo di comportamento adattativo è in via di massima determinato da fattori genetici (composizione delle fibre,

disponibilità dei substrati metabolici, ecc.) ma possono giocare ruoli determinanti sia i fattori ambientali (posizione geografica, clima) sia i fattori formativi (allenamento).

La supercompensazione

L'organismo umano sollecitato con determinate categorie di stimoli reagisce con una risposta di accresciuta capacità a sopportare i valori dello stimolo e tale modo di adattarsi viene definito supercompensazione. Tale fenomeno regolativo si inquadra in parte nel più vasto processo della GAS di Selye, cui abbiamo già accennato. Infatti, il fenomeno della supercompensazione si caratterizza:

- con una caduta iniziale del potenziale energetico e prestativo (affaticamento) che si riequilibra nella fase di recupero;
 - con una situazione di nuovo equilibrio al termine della fase di recupero, di efficienza superiore a quella di partenza; equilibrio che rappresenta il nuovo limite di base da cui potrà partire la successiva sollecitazione. Ma perché si realizzi questo criterio di adattamento:
- 1) il carico non deve essere applicato prima che si sia consolidata la fase attiva della supercompensazione (recupero insufficiente)
 - 2) il carico non deve essere applicato quando la supercompensazione si è già esaurita (carichi troppo distanziati).

Anche il concetto di supercompensazione dovrà essere rivisto in termini di applicazione metodologica. Perché le risultanze pratiche indicano che talvolta sono possibili degli adattamenti temporanei e provvisori che si stabilizzano come vera e propria dotazione capacitativa soltanto se l'applicazione del carico viene reiterata seguendo un preciso procedimento applicativo.

La prestazione sportiva e l'allenamento

La prestazione sportiva rappresenta una delle espressioni più significative delle capacità motorie dell'uomo e si esprime con il superamento costante di risultati tecnici ritenuti teo-

ricamente insuperabili, ma sconfessati sistematicamente dalla evoluzione costante delle caratteristiche psicofisiche individuali che sono alla base della prestazione stessa.

Tali caratteristiche comprendono:

- le determinanti invariabili che sono: l'ereditarietà morfologica, l'ereditarietà organica, l'ereditarietà percettiva,
- le determinanti variabili che sono: l'abilità tecnica, l'intelligenza strategica, la preparazione generale e specifica, la preparazione psicologica, l'ambiente sociale,
- i fattori organizzativi.

Riserva funzionale, adattamento e prestazione vengono perseguiti attraverso l'applicazione sistematica all'esercizio fisico, cioè con l'allenamento. Il processo di allenamento è stato definito in molte maniere, ma sinteticamente può essere considerato come: l'insieme degli interventi realizzati per il raggiungimento di un determinato livello di efficienza prestativa. Gli adattamenti organici derivano dagli effetti esogeni ed endogeni dell'intervento formativo; il quale è stato pianificato per il raggiungimento di un determinato risultato. Gli effetti positivi, ma anche quelli negativi, sono quindi, strettamente correlati con l'entità degli stimoli con cui vengono sollecitate le strutture organiche e muscolari dell'atleta. Quando le sollecitazioni sono correlate con le disponibilità potenziali del soggetto il carico viene definito carico funzionale, mentre se l'entità dell'impegno esorbita tali disponibilità si parla di sovraccarico. In definitiva i processi di adattamento biologico o di supercompensazione richiedono il rispetto assoluto del rapporto quantità/qualità e volume/intensità nell'applicazione dei criteri di formazione. Per allenare bene, oggi, non si può rinunciare ad utilizzare le conoscenze e le indicazioni offerte dalla biologia, fisiologia, biomeccanica, psicologia, pedagogia, ecc. necessarie per soddisfare le richieste dell'assioma olimpico: *Altius, Citius, Fortius*. ■

L'autore: Alfredo Calligaris è una nostra vecchia conoscenza. Ci vediamo poco, ma restiamo sempre in contatto. Lui abita a Bergamo, ha una residenza secondaria nel sud della Francia, ma, di tanto in tanto, è cittadino del mondo in qualità di apprezzato relatore in congressi e conferenze internazionali. Il suo curriculum prenderebbe una pagina intera... (red.)