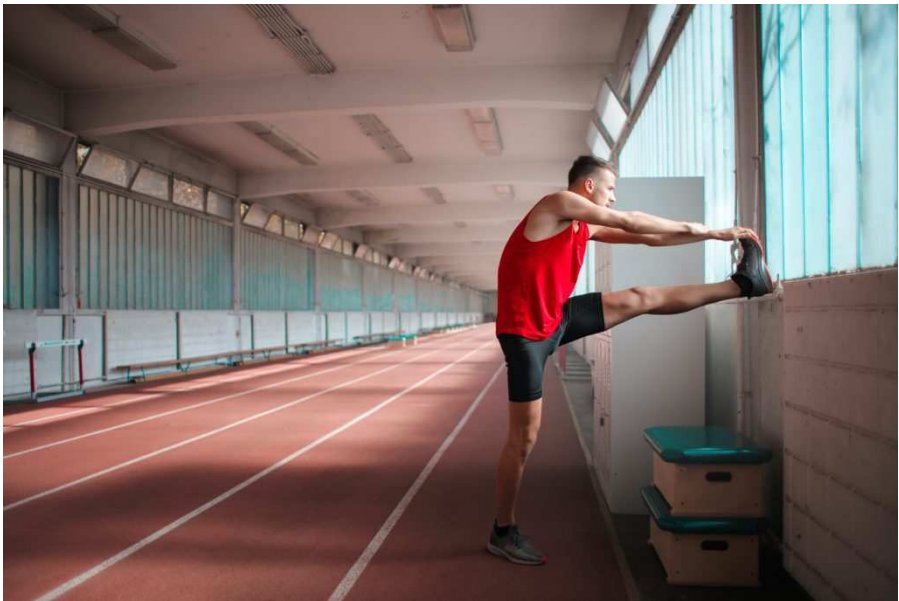


VIVO SANO - L'ATTIVITÀ FISICA È SALUTE



Volume 2 – anno 2021

INDICE

1. Allenamento: principi generali
2. Allenamento: il recupero migliora le prestazioni
3. Allenamento: l'overreaching non funzionale
4. Allenamento: una somma di fattori di stress
5. Allenamento: struttura e gerarchia dei cicli
6. Allenamento: modelli alternativi di periodizzazione
7. Allenamento in età giovanile
8. La forza muscolare
9. Allenamento di forza muscolare: i benefici dei sovraccarichi
10. Allenamento con i pesi: l'intensità
11. Forza muscolare: criteri per l'allenamento con i pesi
12. Adattamenti e forza: il sistema nervoso centrale
13. Adattamenti e forza: il ruolo dell'ipertrofia
14. Forza muscolare: protegge da molte malattie

15. Sarcopenia: esercizi di forza per ridurre il rischio
16. Allenamento con i pesi e overreaching non funzionale
17. Valutare il rischio di overreaching non funzionale
18. Prevenzione dell'overreaching non funzionale: il recupero
19. Overreaching non funzionale: controllo dell'allenamento
20. Prevenzione del sovraccarico non funzionale: considerazioni pratiche
21. Atleta master: l'attività motoria
22. Atleta master: precauzioni e controlli
23. Attività master: i vantaggi
24. Atleta master: regole per l'allenamento

Introduzione

Il progetto Vivo Sano è promosso dall'Azienda Ospedaliera Universitaria Senese, l'Università degli Studi di Siena, l'Associazione Italiana di Dietetica e Nutrizione Clinica (ADI) e la Toscana Food Association APS.

L'obiettivo del progetto è condividere informazioni scientifiche sui corretti stili di vita per vivere in salute.

La salute è un fattore determinante per una buona qualità della vita. Vivere in salute è una responsabilità individuale e si realizza attraverso la conoscenza e la pratica di corretti stili di vita.

I corretti stili di vita determinano lo stato di salute. Questo ebook, dal titolo "L'ATTIVITÀ FISICA È SALUTE – volume 2", redatto nel 2021, è una guida ricca di informazioni scientifiche e propone semplici consigli da seguire relativi l'attività fisica ed al suo contributo al mantenimento di uno stato di salute ottimale.

Segui queste semplici indicazioni e potrai migliorare il tuo stato di salute.

Responsabile del Progetto Vivo Sano è la dottoressa Barbara Paolini, Medico Dietologo, direttore dell'Unità Operativa di Dietetica e Nutrizione Clinica presso l'Azienda Ospedaliera Universitaria Senese. Attualmente la Dott.ssa Paolini è Professore all'Università degli Studi

di Siena e Presidente dell'Associazione Italiana di Dietetica e Nutrizione Clinica, sezione Toscana (ADI).

La consulenza scientifica e la redazione dei testi riportati è del Professor Marco Bonifazi, specialista in Medicina dello Sport, Professore associato di Fisiologia presso il Dipartimento di Scienze Mediche, Chirurgiche e Neuroscienze dell'Università degli Studi di Siena. Il Prof. Bonifazi è inoltre coordinatore tecnico del Centro Studi e Ricerche della Federazione Italiana Nuoto ed ha partecipato, come medico e dirigente tecnico, a otto edizioni dei Giochi Olimpici, dal 1988 al 2016.

Per la redazione del presente testo e per la redazione del progetto *Vivo Sano*, hanno portato il loro contributo scientifico:

Professor Giuliano Fontani

Medico. E' stato docente di Fisiologia umana e di Fisiologia dello Sport presso la Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università di Siena. Allenatore di Pallavolo, ha fatto parte della Commissione Medica Nazionale della Federazione Italiana Pallavolo e si è interessato, con varie pubblicazioni, alle problematiche di questo sport, con particolare riferimento all'attività giovanile.

Professor Fulvio Massini

Docente ISEF e al Corso di Laurea in Scienze motorie dell'Università di Firenze. Tecnico specialista FIDAL, ha un master in psicologia dello sport. È coordinatore tecnico della rivista "Runners World Italia". È

titolare di Fulvio Massini Consulenti Sportivi, struttura che si occupa di consulenza per l'allenamento per i podisti di tutti i livelli. Nel 1983 ha scritto il primo libro "Correre per salute" Nel 2018, edito da Rizzoli, ha scritto il suo sesto libro: "Tipi che corrono".

Dott. Lorenzo Marugo

Specialista in Medicina dello Sport, è responsabile del Centro di Medicina dello Sport di Rapallo. Dal 2001 è Medico Federale della Federazione Italiana Nuoto e, dal 2020, membro della Commissione Medica della LEN (Lega Europea Nuoto). Campione del Mondo Master di nuoto, ha gareggiato ai Giochi Olimpici di Monaco 1972. In seguito, come Medico Federale, ha partecipato a cinque edizioni consecutive dei Giochi Olimpici dal 2004 al 2021.

Marco Lancissi

Preparatore atletico delle Squadre nazionali di Nuoto. Docente del settore Istruzione Tecnica della Federazione Italiana Nuoto. Ha collaborato e collabora con squadre di calcio e pallavolo.

Dott. Andrea Giorgi

Medico Chirurgo specialista in Medicina dello Sport e dell'Esercizio Fisico, opera presso l'UOC Recupero e Rieducazione Funzionale, Azienda USL Toscana Sud-Est-Area Senese. Esperto di metodologia di allenamento, valutazione funzionale e biomeccanica, alimentazione per il ciclista professionista. Dal 2011 Medico di squadra della Androni Giocattoli-Sidermec Professional Cycling Team.

Dott. Cesare Butini

Allenatore di nuoto dal 1980 dell'Aurelia Nuoto di Roma, collabora come tecnico della Squadre nazionali dal 1987. Nel 2000 entra a far parte dello staff tecnico della Squadra nazionale assoluta partecipando alle Olimpiadi di Sydney e, successivamente, ha partecipato a tutte le edizioni successive dei Giochi Olimpici sino a Rio 2016. Tra i tanti atleti di livello nazionale e internazionale che ha allenato c'è Alessia Filippi, medaglia d'argento alle Olimpiadi di Pechino 2008 e campionessa mondiale ai Campionati del Mondo di Roma 2009. Docente Nazionale del Settore Tecnico Federale. Dal settembre 2012 è Direttore Tecnico delle Squadre Nazionali di Nuoto.

Dott. Massimo Giuliani

Si occupa di nuoto in acque libere dal 1987. Nel 1990 entra a far parte dello staff tecnico del Settore Fondo e sino al 1993 ricopre l'incarico di responsabile della preparazione per la 25 km. Dal 1994 al 2020 ha ricoperto il ruolo di Direttore Tecnico delle Squadre Nazionali di Nuoto di Fondo. In questo ruolo, partecipa alle Olimpiadi di Pechino 2008, Londra 2012 e Rio 2016. Attualmente è il segretario della Commissione Tecnica Open Water della Federazione europea delle discipline natatorie (LEN).

1 - ALLENAMENTO: PRINCIPI GENERALI



ALLENAMENTO SPORTIVO: SCIENZA ANTICA

La teoria dell'**allenamento sportivo** è stata fondata attorno alla metà del secolo scorso, principalmente nei paesi del blocco dell'Unione Sovietica. All'epoca, la conoscenza degli effetti della **preparazione fisica** sugli **atleti** era tutt'altro che completa e le teorie erano basate su risultati molto scarsi di ricerca oggettiva. Tuttavia, i **principi fondamentali della teoria dell'allenamento** sono rimasti

sino ai giorni nostri e sono stati via via adeguati alle conoscenze scientifiche che si sono accumulate.

Questi **principi fondamentali**, conosciuti anche dagli antichi greci, costituiscono un riferimento necessario ancora oggi, sia per l'**atleta** di alto livello sia per l'**amatore** che voglia strutturare la sua attività in modo corretto per preparare i propri **obiettivi agonistici**.

I PRINCIPI GENERALI DELLA TEORIA DELL'ALLENAMENTO

Si basano sul concetto di “**periodizzazione**”. Questo termine è usato soprattutto dagli storici. Esso significa, infatti, la suddivisione della Storia in periodi, in modo che ciascuno di essi sia contraddistinto da una serie di caratteri peculiari tali da renderlo individuabile rispetto ai periodi immediatamente precedenti e successivi.

Per esempio, l'Età della Pietra e l'Età dei Metalli. I metodologi dell'**allenamento** (e di conseguenza gli allenatori) dovrebbero usare lo stesso criterio per definire le **fasi** diverse dell'allenamento in funzione di **obiettivi** che siano chiaramente definiti e distinti in ciascuna fase. In conseguenza di tale approccio, i principi generali della teoria dell'allenamento sono:

- **L'interazione tra carico allenante e recupero.** Il recupero (quindi il riposo) è parte integrante del processo di allenamento. **Senza il recupero non ci sarebbero gli adattamenti stimolati dall'allenamento e, di conseguenza, non ci sarebbe neanche il**

miglioramento della prestazione. Questo principio semplice è spesso dimenticato o trascurato da allenatori e atleti.

- **La struttura ciclica dell'allenamento.** Essa è legata alla necessità di **alternare carico allenante e recupero attivo** e anche dal fatto che le competizioni sono concentrate nei fine settimana (le partite, per esempio) e in alcuni periodi dell'anno (le competizioni principali negli sport individuali sono d'estate).
- **La struttura gerarchica dei cicli di allenamento.** Ci sono cicli di allenamento di differente durata. Di solito si distinguono: **macrocicli** (che durano alcuni mesi), **mesocicli** (della durata di alcune settimane) e **microcicli** (di alcuni giorni). Gli obiettivi dei vari macrocicli vanno stabiliti sulla base della pianificazione annuale o pluriennale, quelli dei mesocicli in relazione ai macrocicli e così via. **La singola seduta di allenamento dovrebbe essere quindi pianificata per ultima** (anziché per prima come purtroppo spesso viene fatto...), solamente quando il piano complessivo è definito.

NON È UN'IDEA NUOVA....

Lucio Flavio Filostrato (Lemno, 170 circa – Atene, 245 circa) è stato uno scrittore greco antico. Nel ΠΕΡΙ ΓΥΜΝΑΣΤΙΚΗΣ (**La Ginnastica**), l'unico trattato antico sull'agonismo e l'arte di allenare, Flavio Filostrato descrive dall'interno le **gare olimpiche**, ma soprattutto le doti necessarie all'atleta e i sistemi per conservarle e accrescerle.

La descrizione particolareggiata che Filostrato fa delle **gare**, degli **atleti** e del loro **allenamento** suggerisce che egli abbia vissuto dall'interno l'esperienza olimpica tanto che alcuni ritengono che egli stesso, probabilmente, fosse un allenatore oppure un organizzatore.

LA TETRADE DI TEONE E TRIFONE

Nel suo trattato, Filostrato descrisse anche il **metodo di allenamento** usato, all'epoca, dagli allenatori Teone e Trifone. Esso era basato su cicli di quattro giorni – detti **tetradi** – da ripetere rigidamente nello stesso ordine.

Filostrato la descrive così: “L'allenamento preparatorio del primo giorno è sodo e breve, costituito da rapidi movimenti per lubrificare i muscoli dell'atleta...; nel secondo giorno l'allenamento è intensivo e ne mette a dura prova la robustezza; il riposo, nella terza giornata lo ristora opportunamente; ed infine, l'allenamento normale del quarto giorno lo abitua all'avversario... Ma coloro che allenano in questo modo, rinunziano necessariamente a una sistematica conoscenza dell'atleta”.

L'INSEGNAMENTO DI FILOSTRATO

La tetraide descritta rappresenta un vero e proprio **microciclo moderno**. Tuttavia, Filostrato, pur approvando la tetraide dal punto di vista teorico, si espresse contro una sua applicazione rigida e indipendente dallo stato di salute e d'umore dell'atleta. Il suo messaggio sulla necessaria **flessibilità dell'allenatore per programmare l'allenamento in base alle condizioni dell'atleta**, è

molto chiaro. Nella sua rappresentazione ci sono due aspetti da rilevare. Il primo riguarda il fatto che il giorno di riposo sia il terzo della tettrade: il **riposo** è quindi inserito nel contesto del microciclo indicando come gli antichi greci avessero ben presente che il **recupero** è parte integrante e inscindibile del processo di allenamento.

Bibliografia

1. Issurin VB. *New horizons for the methodology and physiology of training periodization*. Sports Med. 2010
2. Filostrato. *La Ginnastica*. Traduzione a cura di Vincenzo Nocelli, Editrice HERMES, Napoli, 1955

2 - ALLENAMENTO: IL RECUPERO MIGLIORA LE PRESTAZIONI



SENZA RECUPERO NON C'È MIGLIORAMENTO

L'**allenamento** non può essere concepito solo come un insieme di attività di **impegno** e **fatica**. Il **recupero**, attivo e passivo, deve essere considerato come una parte integrante del processo complessivo di allenamento, altrimenti gli **adattamenti** potrebbero non realizzarsi. Qui è discusso il primo dei **principi generali dell'allenamento**: quello dell'interazione tra **carico di lavoro** e il

necessario **recupero**. Questo aspetto sarà considerato sul piano **teorico** secondo l'approccio classico e anche sulla base di **ipotesi biologiche più recenti**.

LA TEORIA DELLA SUPERCOMPENSAZIONE

La figura mostra la relazione classica fra **carico** e **recupero** secondo la **teoria della super-compensazione**.

Secondo questa teoria, il carico di lavoro (applicato per giorni o settimane) determina un disturbo dell'**equilibrio omeostatico** che a sua volta è causa di **riduzione della capacità di prestazione**. Durante la successiva fase di **recupero attivo**, la capacità di prestazione recupera sino a superare i livelli iniziali (**super-compensazione**). Poi, in mancanza di nuovi stimoli allenanti, la capacità di prestazione **si stabilizza nuovamente al livello iniziale**, quello determinato dalle caratteristiche genetiche dell'**atleta**.

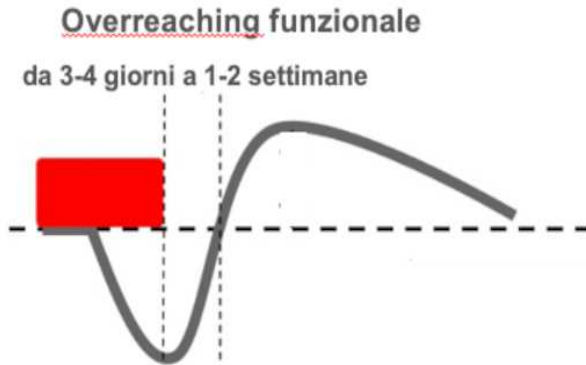
Secondo questa teoria il **miglioramento della prestazione** sia realizza quando si sommano in modo efficace i processi di **super-compensazione** per i diversi requisiti da cui la prestazione dipende.



OVERREACHING FUNZIONALE

La teoria della **supercompensazione** si basa sull'effetto del carico. La condizione di **peggioramento della prestazione** in risposta a un aumento del carico di allenamento (giorni o settimane) si chiama **overreaching**.

L'overreaching è detto **funzionale** se, dopo un **recupero** adeguato di qualche giorno o poche settimane (*tapering*), si manifestano **adattamenti determinanti un miglioramento della prestazione**. Nel grafico la linea curva indica l'andamento della capacità di prestazione e il miglioramento dopo il *tapering*.



IL TAPERING

Concettualmente, la teoria della **supercompensazione** si applica più volte nel corso della preparazione stagionale di un **atleta**. Tuttavia, l'applicazione principale di tale teoria è nelle settimane che precedono l'appuntamento principale del periodo di preparazione (di solito della durata di 3-4 mesi).

In questo caso, l'**ultima fase della preparazione**, di solito le ultime una o due settimane prima della gara, prende il nome di **tapering** ("affusolamento" in italiano). Da un punto di vista operativo, il tapering consiste in una **riduzione progressiva del carico di allenamento**, realizzata in un periodo di tempo variabile (come già detto da qualche giorno a due-tre settimane), allo scopo di **migliorare le prestazioni sportive** diminuendo lo stress fisiologico e

psicologico indotto dall'allenamento giornaliero e favorendo gli adattamenti.

Bibliografia

1. Bonifazi M. *La valutazione del cortisolo nel controllo dell'allenamento del nuotatore*. Movimento. 2004
2. Meeusen R et al. *Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine*. Med Sci Sports Exerc. 2013

3 - ALLENAMENTO: L'OVERREACHING NON FUNZIONALE



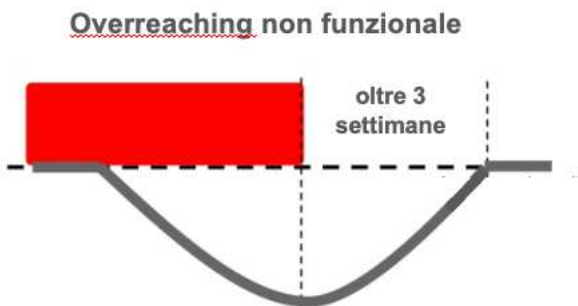
UN RECUPERO INSUFFICIENTE VANIFICA GLI SFORZI

L'**allenamento** non può essere concepito solo come un insieme di attività di impegno e fatica. Il **recupero** deve essere considerato come **parte integrante** del processo complessivo di allenamento altrimenti gli **adattamenti** potrebbero non realizzarsi. Quando il **recupero è insufficiente** e/o il **carico di allenamento eccede le capacità dell'atleta** si può andare incontro a una condizione di

overreaching non funzionale oppure a una sindrome da **superallenamento**, fortunatamente molto più rara.

OVERREACHING NON FUNZIONALE

Non sempre la **prestazione** migliora dopo il **tapering**. Può succedere (succede purtroppo abbastanza spesso negli atleti di alto livello) che invece la **prestazione ristagna o peggiora lievemente** malgrado l'**atleta** si sia impegnato in modo continuo nell'**allenamento**. In questo caso, la risposta al carico di allenamento, anziché generare **adattamenti funzionali**, ha determinato uno stato di **maladattamento** cronico chiamato **overreaching non funzionale**. Per recuperare da questa condizione saranno necessarie diverse settimane o addirittura mesi.



INDICATORI DI OVERREACHING

L'**overreaching** si associa a segni e **sintomi** che regrediscono completamente dopo il recupero, sostituiti da una sensazione di benessere, quando esso è **funzionale**. Essi invece permangono quando l'*overreaching* è di tipo **non funzionale**. Alcuni segni e sintomi che possono comparire:

- Incapacità di raggiungere livelli di prestazione abituali (in allenamento e in gara)
- Sensazione di mancanza di energia
- Inaspettato senso d'affaticamento durante l'allenamento
- Diminuita voglia di allenarsi e gareggiare
- Necessità di un recupero più lungo del normale fra le sedute d'allenamento
- Perdita di coordinazione
- Ridotta capacità di riconoscere la posizione delle parti del corpo nello spazio (cinestesia)
- Ricomparsa di errori tecnici precedentemente corretti
- Ridotta capacità di correggere gli errori
- Ampiezza dei movimenti diminuita (del passo nella corsa, della bracciata nel nuoto, della pedalata in bicicletta, eccetera).

SINDROME DA SUPERALLENAMENTO

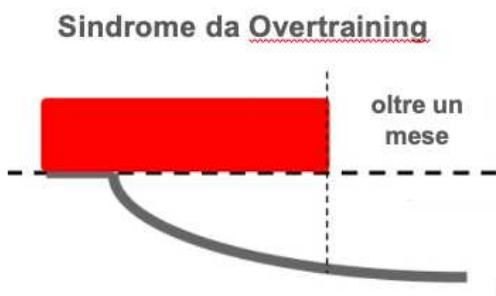
Mentre la condizione di **overreaching non funzionale** è relativamente frequente, la sindrome da **superallenamento (overtraining)** è fortunatamente rara da vedersi.

Il superallenamento è l'allenamento che, per **intensità** e **volume**, supera le **possibilità** dell'atleta per un lungo periodo (settimane? mesi?) generando un **peggioramento della prestazione** e alcuni segni e sintomi che permangono anche dopo diverse settimane di recupero.

Fra questi, oltre a quelli già descritti per l'overreaching si possono aggiungere:

- Indolenzimento muscolare
- Sudorazione eccessiva negli allenamenti a secco
- Possibile comparsa di lesioni da sovraccarico del sistema muscolo-scheletrico
- Riduzione dell'appetito e perdita di peso
- Disturbi del sonno
- Alterazioni dell'umore

- Diminuzione delle difese immunitarie con comparsa di piccole infezioni (come, per esempio, raffreddori, mal di gola, herpes labiali, disturbi intestinali)



SERVE L'OVERREACHING FUNZIONALE PER OTTENERE ADATTAMENTI EFFICACI?

Il confine tra l'**overreaching funzionale** e quello **non funzionale** è **sottile** e non esistono indicatori che possano dare la certezza di rimanere nell'ambito funzionale. Quindi, è necessario lasciare sempre un **marginе di controllo** sull'entità complessiva (per volume e intensità) del **carico** di lavoro.

Alcune ricerche indicano, fra l'altro, che **non è necessario raggiungere lo stato di affaticamento cronico** (che come già detto definisce l'overreaching anche funzionale) per **migliorare la prestazione**. Anzi, secondo Aubry e i suoi colleghi, il carico di

allenamento che determina semplicemente una condizione di **affaticamento acuto** (di alcune ore o al massimo uno-due giorni) è **più efficace** dell'overtraining nel determinare **miglioramenti della prestazione**.

Bibliografia

1. Bonifazi M. *La valutazione del cortisolo nel controllo dell'allenamento del nuotatore*. Movimento. 2004
2. Meeusen R et al. *Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine*. Med Sci Sports Exerc. 2013
3. Aubry A, Hausswirth C, Louis J, Coutts AJ, LE Meur Y. *Functional overreaching: the key to peak performance during the taper?* Med Sci Sports Exerc. 2014

4 - ALLENAMENTO: UNA SOMMA DI FATTORI DI STRESS



NECESSARIO CONOSCERE I FATTORI DI STRESS

L'allenamento necessita di **recupero** per determinare sia miglioramenti dell'**efficienza fisica**, sia per il **benessere** che per la **prestazione sportiva** a tutti i livelli. Questo perché l'allenamento

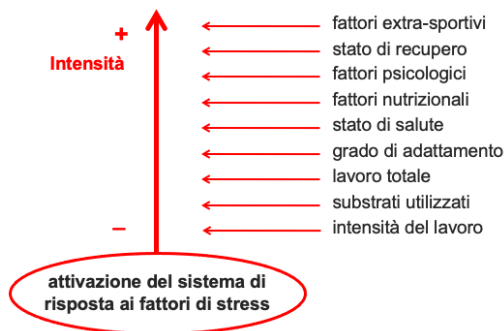
consiste in una serie di **fattori di stress che determinano la reazione di adattamento dell'organismo**. La conoscenza dei fattori di stress legati all'allenamento aiuta a comprendere gli **effetti dell'attività fisica** evitando errori nella programmazione e nella gestione dell'attività.

COSA È LO STRESS

Lo **stress** è la **risposta dell'organismo** che si manifesta quando si realizza uno **squilibrio tra gli stimoli ricevuti e le risorse disponibili**. Hans Selye, un medico austriaco, ha definito questa risposta sindrome generale di **adattamento**: essa ha lo scopo di **ristabilire l'equilibrio** dinamico interno dell'organismo (chiamato **omeostasi**) in seguito all'esposizione ai fattori di stress.

La **sindrome di adattamento** consiste in un'attivazione del **sistema nervoso autonomo** (stress acuto) e del **sistema endocrino** (stress cronico) che mira a:

- effetti **benefici** a breve termine
- effetti **controproducenti** a lungo termine



I FATTORI DI STRESS

I fattori di stress per l'**atleta** non sono solo quelli di natura organica legati all'allenamento, ma ci sono anche quelli **psicologici** e quelli di **carattere sociale** (legati a problemi economici, occupazionali, di studio, affettivi, eccetera).

Si deve inoltre considerare che la **risposta allo stress è diversa per ogni individuo** e può essere differente anche per la stessa persona a seconda del momento: i fattori di stress sono, infatti, **interpretati dal sistema nervoso** che li modula sulla base dell'esperienza individuale e delle attese.

Per l'**adattamento ai diversi fattori di stress**, l'organismo utilizza le stesse risorse e gli stessi meccanismi indipendentemente dalla natura dello stress. Se i fattori di stress (sportivi ed extrasportivi) che colpiscono l'individuo si presentano **troppo frequentemente**, dapprima la risposta allo stress perde la capacità di auto-regolarsi secondo le necessità e diviene eccessiva, amplificando e

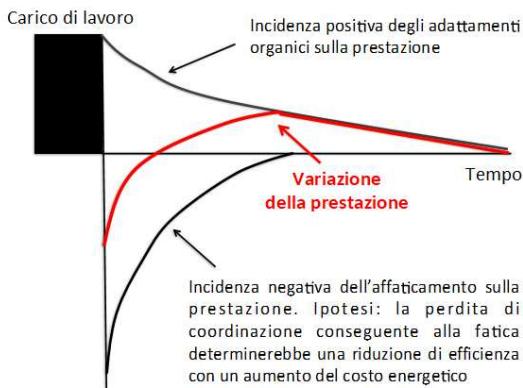
prolungando oltre il necessario gli **effetti negativi** da essa indotti. Infine, i meccanismi che presiedono alla sindrome di adattamento possono anche arrivare ad **esaurirsi**.

LO STRESS CRONICO

Esso consiste principalmente in una **attivazione del sistema endocrino con un aumento della produzione dell'ormone cortisolo**.

Nel **sistema nervoso centrale** ci sono recettori per il cortisolo (e altri ormoni) che rendono anche i neuroni coinvolti nel movimento, sensibili allo **stress**. Se la secrezione elevata (più del solito) di cortisolo si protrae nel tempo, si possono **alterare i parametri spaziali e temporali della prestazione motoria**.

Le abilità motorie di grado elevato sembrano le più suscettibili a disturbi indotti dallo **stress cronico**. Ciò potrebbe spiegare il **peggioramento della prestazione** che l'atleta mostra quando è "carico di lavoro" (secondo il linguaggio degli allenatori). Questa ipotesi sembra in accordo con la **Fitness-fatigue Theory** di Zatsiorsky (1995) secondo la quale la variazione della prestazione dopo un carico di allenamento dipende dalla somma algebrica di **fattori positivi** (la fitness cioè gli adattamenti organici conseguenti l'allenamento) e di **fattori negativi** rappresentati dalle conseguenze della fatica.



ADATTAMENTO E MALADATTAMENTO

In relazione allo stress a cui gli atleti sono sottoposti, possiamo avere differenti risposte e differenti livelli di prestazioni sportive:

- se lo **stress totale** (la somma di tutti i fattori di stress, sportivi ed extrasportivi) rimane entro la **riserva disponibile di tolleranza** allo stress, l'allenamento determinerà gli **adattamenti** desiderati e, conseguentemente, un **miglioramento della prestazione**
- se, al contrario, lo stress totale **supera la riserva disponibile di tolleranza** allo stress, l'allenamento determinerà un **"maladattamento"** con conseguente **peggioramento della prestazione** e possibile comparsa di **overreaching non funzionale** o di una sindrome di sovrallenamento. In pratica, in queste condizioni, l'allenamento stanca e esaurisce le risorse.

Ciò può quindi dipendere da un **eccesso di carico allenante e/o di insufficiente recupero**, ma anche (o solamente) da un **eccesso di fattori di stress extrasportivi**.

Bibliografia

1. Selye H. *The Stress of life*. McGraw-Hill, New York, 1956
2. Bonifazi M, Bela E & Carli G. *Hormone predictors of sympathetic and parasympathetic overtraining: an evaluation*. Functional Neurology 1994
3. Zatsiorsky VM. *Science and Practice of Strength Training*. Champaign IL: Human Kinetics, 1995
4. Bonifazi M, Sardella F & Lupo C. *Preparatory versus main competition: differences in performances, lactate responses and pre-competition plasma cortisol concentrations in elite male swimmers*. European Journal of Applied Physiology 2000

5 - ALLENAMENTO: STRUTTURA E GERARCHIA DEI CICLI



LA PERIODIZZAZIONE

La teoria dell'allenamento sportivo si basa sul concetto di “**periodizzazione**”, cioè sulla suddivisione del **programma di allenamento** in periodi (detti **cicli**), in modo che ciascuno di questi periodi di lavoro sia caratterizzato dall'applicazione di metodi e mezzi allenanti in funzione di **obiettivi** chiaramente definiti e distinti per ciascun ciclo.

Questa **struttura dell'allenamento** dipende dalla necessità di **alternare carico e recupero** e anche dal fatto che le **competizioni** sono concentrate nei fine settimana e, quelle principali, in alcuni periodi dell'anno.

Inoltre, la programmazione dell'allenamento deve prevedere una **pianificazione strategica** a partire dai cicli di maggiore durata, anche pluriennali, per arrivare infine a definire la **singola seduta di allenamento**.

PRINCIPIO DELLA STRUTTURA CICLICA

Quest'approccio si basa su due aspetti principali:

- il calendario delle **competizioni** è prevalentemente concentrato nei **fine settimana** e in determinati periodi dell'anno (dicembre, aprile, agosto)
- il **carattere ciclico degli adattamenti** che presuppone un'alternanza adeguata di **sforzo e recupero** (struttura "a onda" dei carichi di allenamento).

Nella periodizzazione classica si distinguono periodi di **preparazione generale e specifica**, un periodo di **competizione** e uno di **transizione**. Essi si ripetono in modo ciclico.

Di solito, i cicli sono caratterizzati da una prima fase di **volume elevato** seguita da un'altra nella quale il volume di lavoro si riduce e **l'intensità aumenta**.

Negli anni '50, i metodologi sovietici proponevano un **ciclo annuale** con una sola finalizzazione stagionale, ma già negli anni '60 si considerava la possibilità di una preparazione con **due o tre picchi di prestazione** annuali.

I CICLI DI ALLENAMENTO

Nella periodizzazione classica i vari tipi di cicli (vedi tabella sottostante) hanno una **struttura gerarchica** al vertice della quale ci sono i cicli di maggiore durata.

Questo significa che l'**allenatore** dovrebbe programmare prima sul **lungo periodo** (possibilmente pluriennale) e da quello scendere a impostare i cicli via via più **brevi**. In pratica, gli obiettivi dei vari **macrocicli** vanno stabiliti sulla base della pianificazione annuale o pluriennale, quelli dei **mesocicli** in relazione ai macrocicli e così via.

La singola seduta di allenamento dovrebbe essere quindi pianificata per ultima, solo quando il piano complessivo è definito.

<i>Periodo di preparazione</i>	<i>Caratteristiche del periodo</i>
Pluriennale (anni)	Programmazione per un ciclo olimpico (4 anni) o parte di esso (2 anni)
Macro ciclo (mesi)	Periodo lungo (da tre mesi a un anno) che è caratterizzato da una suddivisione in altri periodi con caratteristiche differenti (generale, specifico, di gara e di transizione), detti mesocicli
Mesociclo (settimane)	Periodo di media durata (da due a sei settimane) caratterizzato da obiettivi definiti che lo differenziano dal periodo precedente e da quello successivo; è diviso in microcicli
Microciclo (giorni)	Periodo breve (più frequentemente di una settimana ma anche di 3-4 giorni) all'interno del quale si prevede un'alternanza di carico e recupero per favorire gli adattamenti
Allenamento (ore)	Una seduta singola di allenamento o esercitazione nel contesto di un microciclo

UN'AFFASCINANTE IPOTESI BIOLOGICA

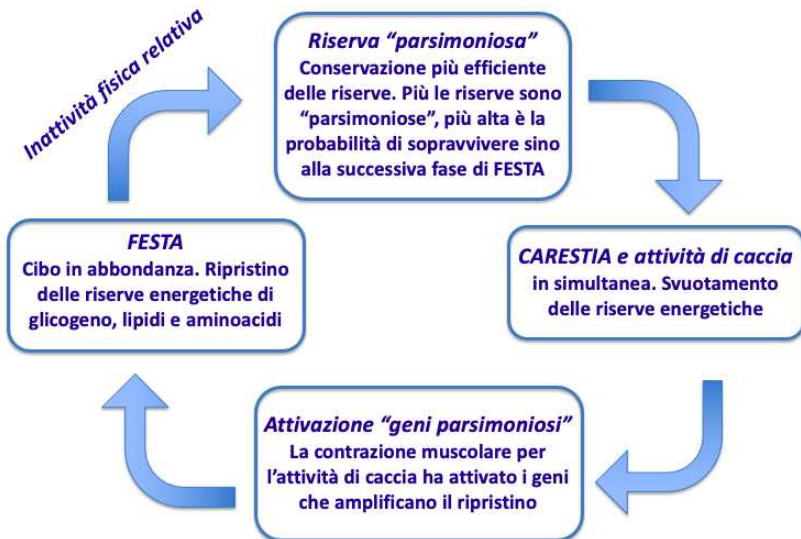
A sostegno del fatto che l'**alternanza di carico e recupero nel microciclo** è necessaria, è stata formulata un'interessante ipotesi. Alcuni ricercatori sostengono che la maggior parte dei **sistemi di controllo dei meccanismi biologici umani** furono selezionati durante il Paleolitico superiore (tra 40.000 e 10.000 anni fa) periodo nel quale i gruppi di persone erano **nomadi** e dedicati alla caccia e alla raccolta.

Si ritiene che, durante quel periodo, le persone andassero a caccia per **1 – 4 giorni non consecutivi la settimana** e curassero la raccolta

e l'utilizzo del cibo nei **2 – 3 giorni successivi**. Di conseguenza, gli adattamenti maggiori per la sopravvivenza, in rapporto al cibo raccolto, erano verosimilmente correlati con l'**attività fisica della caccia** che comprendeva **endurance** e **sprint** in alternanza con il **riposo**.

Tali **adattamenti**, secondo questa ipotesi, sono legati all'esistenza di **geni** detti "**parsimoniosi**" e alla loro attivazione conseguente al continuo svuotamento delle riserve energetiche legato all'attività di caccia.

Gli individui dotati di maggiore capacità di **rigenerare e gestire in modo efficiente le proprie riserve energetiche** avevano maggiori probabilità di sopravvivere a quel tempo e avrebbero tramandato sino ai giorni nostri questa qualità. Secondo questa affascinante ipotesi, noi saremmo quindi dotati di alcuni **geni** che hanno necessità di essere **attivati**, attraverso lo svuotamento ciclico delle riserve energetiche mediante l'**esercizio**, per poter migliorare l'efficienza dell'utilizzo delle riserve energetiche stesse.



Bibliografia

1. Issurin VB. *New horizons for the methodology and physiology of training periodization*. Sports Med. 40:189-206, 2010
2. Chakravarthy MV, Booth FW. *Eating, exercise, and "thrifty" genotypes: connecting the dots toward an evolutionary understanding of modern chronic diseases*. J Appl Physiol. 96:3-10, 2004

6 - ALLENAMENTO: MODELLI ALTERNATIVI DI PERIODIZZAZIONE



LIMITI DELLA PERIODIZZAZIONE TRADIZIONALE

Per evitare di trascurare le capacità specifiche durante il periodo generale (o viceversa), tutti le fasi della preparazione finiscono per contenere gli **stessi mezzi allenanti**, seppure con una **distribuzione differente**, appiattendendo gli stimoli allenanti.

Inoltre, per rispettare il principio della **progressività** dell'allenamento si potrebbe tendere a sommare nel tempo (nel corso degli anni) esercitazioni di **volume** e **intensità** via via **maggiori** esagerando con i carichi di lavoro. Le conseguenze di tali strategie potrebbero essere di una **richiesta eccessiva di prestazioni elevate** concomitanti, con aumento del rischio conseguente di **sovraccarico** dell'atleta, del fatto che metodi diversi di allenamento possono interagire negativamente fra loro per motivi tecnici e di **affaticamento neuromuscolare** e la difficoltà di mantenere un livello adeguato di concentrazione mentale da parte dell'atleta.

PRESUPPOSTI PER MODELLI ALTERNATIVI DI PERIODIZZAZIONE

Nel corso degli anni, per ovviare ai limiti descritti della periodizzazione tradizionale, i metodologi dell'allenamento hanno proposto **modelli di periodizzazione differenti** da quella classica. In generale, i modelli alternativi di periodizzazione si basano su due concetti principali:

- **Effetti cumulativi dell'allenamento**, cioè i cambiamenti nelle capacità organiche e nelle abilità tecniche determinati dall'allenamento a lungo termine (anni).
- **Effetti residui dell'allenamento**, cioè il mantenimento degli adattamenti indotti da carichi di lavoro sistematici entro un certo periodo di tempo dall'interruzione di quel tipo di allenamento. Alcuni fattori condizionano gli effetti residui dell'allenamento. Fra questi:

- La **durata** degli effetti residui è proporzionale alla durata degli stimoli allenanti
- L'allenamento molto concentrato determina effetti residui di **minore durata**
- Gli atleti più "anziani" hanno effetti residui **più lunghi**
- Gli allenamenti per stimolare **forza muscolare** e **potenza aerobica** hanno effetti residui più lunghi di quelli per stimolare rapidità e qualità anerobiche

LA "PERIODIZZAZIONE A BLOCCHI"

Fra i modelli alternativi di periodizzazione uno dei più significativi è quello proposto da **Issurin**. Esso è stato chiamato "**periodizzazione a blocchi**". Secondo questo modello si distinguono **tre blocchi** (in pratica dei mesocicli) specializzati detti di:

- **Accumulo**, della durata di 2-4 settimane
- **Trasformazione**, della durata di 2-4 settimane
- **Realizzazione**, della durata di 1-2 settimane

A quanto scritto dallo stesso autore, nel blocco di Accumulo si applicano mezzi allenanti più **generali**, in quello di Trasformazione sono proposti mezzi allenanti diversi di **carattere maggiormente specifico** e nel blocco di Trasformazione si rende concreto, con i

dovuti accorgimenti tecnici e la riduzione del carico di lavoro, il miglioramento della **prestazione di gara**.

DIFFERENZE CON LA PERIODIZZAZIONE TRADIZIONALE

La principale differenza rispetto alla periodizzazione classica consiste nella **separazione netta dei contenuti di ciascun blocco**. La loro breve durata e la permanenza degli effetti residui dell'allenamento dovrebbero consentire di lavorare in modo molto **concentrato su pochi obiettivi per volta**. La prestazione dovrebbe essere **verificata** ogni volta al termine di ciascuno dei tre blocchi. Inoltre, la periodizzazione a blocchi, composta dai tre cicli descritti, può, secondo Issurin, essere **riproposta diverse volte** (5-6 o più) nel corso della stagione agonistica. Personalmente, ritengo che questa teoria possa essere di supporto quando l'allenatore si trova a dover programmare la **preparazione per obiettivi particolarmente ravvicinati nel tempo** (4-6 settimane), condizione nella quale la periodizzazione classica non può essere applicata. In sintesi, i principi della periodizzazione dell'allenamento a blocchi proposto da Issurin (2010) sono i seguenti:

- **Concentrazione** elevata degli stimoli allenanti.
- **Numero limitato di obiettivi tecnici** (non più di tre o quattro) all'interno dello stesso blocco
- **Sviluppo consecutivo di più qualità** attraverso blocchi specializzati successivi di durata limitata a due-quattro settimane al massimo.

Bibliografia

1. Issurin VB. *New horizons for the methodology and physiology of training periodization*. Sports Med. 2010

7 - ALLENAMENTO IN ETÀ GIOVANILE



ALLENABILITÀ NEGLI ADULTI

L'**allenabilità** è la capacità di adattarsi agli **stimoli allenanti** a cui consegue il miglioramento della **prestazione** (reazione positiva all'allenamento). Negli adulti (o nei giovani la cui struttura fisica ha raggiunto la taglia adulta) i **modelli di allenamento** sono basati sull'allenabilità dei **sistemi metabolici** e dell'efficienza **tecnica del**

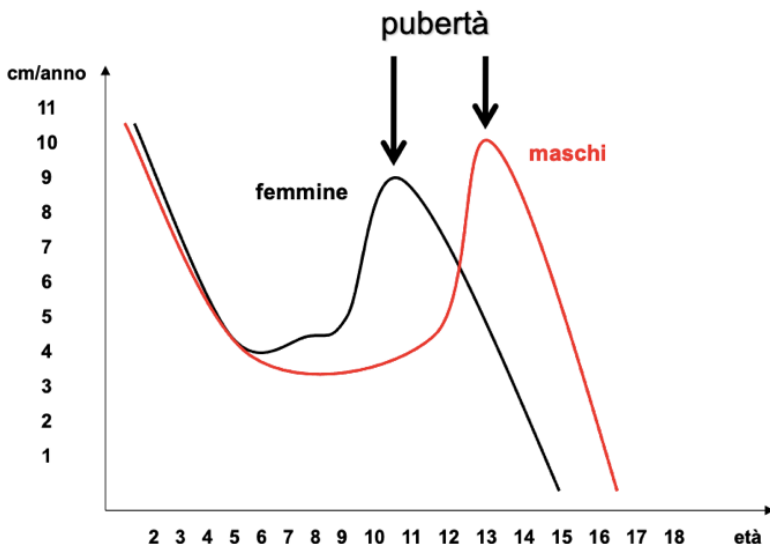
gesto o dell'andatura di gara. Quindi, per allenare gli adulti, gli stimoli allenanti devono avere:

- un'**intensità** (o velocità) corrispondente a un preciso impegno metabolico con un'efficienza adeguata
- un **volume** appropriato a mettere in crisi i sistemi energetici, il loro recupero e il controllo motorio
- una **struttura** adatta delle **ripetizioni** e dell'intervallo di recupero, per gli stessi obiettivi
- una **frequenza** corretta nel ciclo di allenamento per generare una somma di adattamenti utili

LA PUBERTÀ

La **pubertà** è la fase della vita nella quale maturano i caratteri sessuali e avviene la massima accelerazione della crescita. Essa inizia, di solito, tra 9 e 13 anni nelle femmine e tra 10 e 14 anni nei maschi, ed è un processo che dura dai 2 ai 4 anni.

Questo spiega le **notevoli differenze** che possono esserci nella taglia corporea fra **bambini** e **adolescenti** che gareggiano assieme. Infatti, la partecipazione dei bambini all'attività sportiva è basata sull'età cronologica, ma i giovani atleti possono avere anche 3 – 4 anni di differenza nell'età **biologica**!

velocità di crescita: differenze di genere**ALLENABILITÀ E PUBERTÀ**

L'indicatore più semplice e efficace del grado di allenabilità in funzione dello sviluppo puberale è la taglia corporea. **Sino a quando l'altezza e la massa corporea sono lontane dai valori dell'età adulta l'allenabilità dei sistemi metabolici è modesta.**

Prima e durante la pubertà, il costo energetico e la coordinazione possono migliorare rapidamente con l'allenamento, ma le **qualità**

metaboliche sono considerate da moderatamente a scarsamente allenabili.

GIOVANI E SISTEMI METABOLICI

La domanda da farsi è: stimolare i meccanismi energetici di un **bambino** o di un **adolescente** lo farà diventare un **atleta più forte** quando sarà **adulto**? Molto probabilmente la risposta è **NO**. Per questo motivo l'allenamento in età pre-puberale e puberale non dovrebbe avere come obiettivo principale gli **adattamenti dei sistemi metabolici**.

SVILUPPO DELL'ALLENAMENTO A LUNGO TERMINE

Gli anglosassoni distinguono **differenti fasi di sviluppo dell'atleta a lungo termine**. Per i primi anni di attività, sino alle soglie della pubertà, usano il neologismo "**FUNDamental**" che significa imparare i **fondamentali** dello **sport** attraverso il **divertimento**.

In seguito, la fase **puberale** e quella immediatamente **post-puberale** serviranno per **imparare ad allenarsi** (l'esercitazione ha scopo addestrativo e non di stimolo metabolico) e poi per "**allenarsi**" all'allenamento in modo da abituarsi correttamente a volumi crescenti di lavoro.

Solamente più tardi, circa dai **16 anni** d'età, pur con differenze individuali anche molto ampie che possono anticipare o posticipare di uno-due anni in rapporto al grado di sviluppo biologico, si inizia a **finalizzare l'allenamento per la gara**.

Ne consegue che, nell'allenamento in età puberale, le varie esercitazioni dovrebbero avere obiettivi tecnici e di addestramento, piuttosto che di carattere metabolico. Ciò dovrebbe avvenire tramite:

- **una struttura flessibile del programma di allenamento**, modulata al momento dall'allenatore nel volume e negli intervalli di recupero per favorire l'apprendimento dell'atleta
- **un volume ridotto di lavoro**, rispetto ai modelli fisiologici previsti, per non mettere inutilmente in crisi le riserve energetiche ed i meccanismi di recupero
- **un'intensità appropriata**, corrispondente ad un determinato impegno metabolico, ma applicata a scopo addestrativo e non per generare adattamenti dei sistemi energetici
- **una frequenza degli stimoli allenanti non strutturata**, perché non interessa esaltare gli adattamenti, ma garantire l'apprendimento

Solamente quando la taglia corporea del giovane atleta sarà quella **definitiva**, si potranno applicare **i principi della periodizzazione dell'allenamento** per trarne il massimo vantaggio.

Bibliografia

1. Ford P, De Ste Croix M, Lloyd R, Meyers R, Moosavi M, Oliver J, Till K, Williams C. *The long-term athlete development model: physiological evidence and application*. J Sports Sci. 2011
2. Hebestreit H, Bar-Or O. *The Young Athlete*. International Olympic Committee. Blackwell Publishing, 2008

8 - LA FORZA MUSCOLARE



COME SI CALCOLA LA FORZA

La **forza** è una grandezza fisica di carattere **vettoriale** che si realizza principalmente durante l'interazione fra corpi. Essa quantifica l'effetto di tale interazione nel determinare una **variazione** dello stato di quiete o di moto di un corpo oppure per **mantenere** lo stato di un corpo quando un'altra forza esterna tende a variarlo.

Per **calcolare la forza** necessaria per variare lo stato di quiete o di moto di un corpo, si fa riferimento alla **seconda legge di Newton** che descrive la forza come la **derivata della quantità di moto** (prodotto della massa per la velocità) rispetto al tempo. Ne consegue che la forza è calcolata come il prodotto della **massa** per l'**accelerazione**:

$$F = m * a$$

dove:

- “**m**” è la massa del corpo (in kg)
- “**a**” è l'accelerazione (in m/s²).

L'**unità di misura** della forza è, appunto, il **Newton (N)**. 1 N corrisponde alla forza necessaria per imprimere un'accelerazione di 1 m/s² a una massa di 1 kg.

QUESTO CONDIZIONA IL CONCETTO DI PESO

Tutti noi usiamo questa terminologia (*“prendo il bilanciere che pesa 10 kg”*) ma non sarebbe corretta. La **forza-peso** (o peso) è la forza di **attrazione** che un campo gravitazionale (da noi quello terrestre) esercita su una massa.

Quindi, anziché dire *“io peso 80 kg”* si dovrebbe dire *“io ho una massa di 80 kg”*; oppure, se proprio si vuole usare il “peso”, si potrebbe dire *“io peso (cioè esercito una forza-peso di) 785 N”* calcolati moltiplicando 80 kg per l'accelerazione di gravità (9,81 m/s²).

LA FORZA DIPENDE DAL TIPO DI CONTRAZIONE MUSCOLARE

Fatte queste premesse, la **forza muscolare** corrisponde quindi alla **tensione** esercitata dalla **contrazione** muscolare per contrastare o vincere il campo gravitazionale. Essa dipende dal tipo di contrazione stessa:

- **Contrazione isometrica.** Durante la contrazione isometrica (nella quale non c'è variazione di lunghezza del muscolo) la forza muscolare corrisponde alla tensione sviluppata dal muscolo per **mantenere un corpo fermo** contrastando l'attrazione gravitazionale. Essa è quindi pari alla forza-peso di una massa conosciuta (per esempio, un manubrio di 10 kg).
- **Contrazione concentrica.** Durante la contrazione concentrica (durante la quale il muscolo sviluppa tensione **accorciandosi**) la forza muscolare corrisponde alla tensione sviluppata dal muscolo per **sollevare un corpo contro l'attrazione gravitazionale**. In questo caso, la tensione sviluppata dal muscolo è pari alla forza-peso del corpo più la forza necessaria per accelerare il corpo durante il movimento.
- **Contrazione eccentrica.** Durante la contrazione eccentrica (durante la quale il muscolo sviluppa tensione **allungandosi**) la forza muscolare corrisponde alla **tensione** sviluppata dal muscolo (T_m) per **rallentare la discesa di un corpo** verso l'attrazione gravitazionale. Nella contrazione eccentrica la tensione sviluppata dal muscolo è pari alla forza-peso del corpo meno la

forza per l'accelerazione durante il movimento per la quale contribuisce quella di gravità.

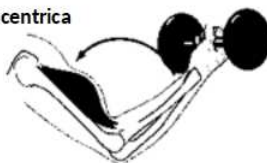
FORZA E MOVIMENTO

Nelle contrazioni concentrica ed eccentrica la tensione muscolare **varia durante il movimento**. Nella concentrica, la forza media durante tutto l'arco di movimento che il muscolo deve sviluppare per permettere il movimento **è superiore alla forza-peso** del corpo da sollevare, mentre nella contrazione eccentrica è l'**opposto**.

Contrazione Isometrica



Contrazione Concentrica



Contrazione Eccentrica



Tipi di contrazione muscolare. Dall'alto:

1. *Contrazione Isometrica, nella quale non c'è movimento e la tensione sviluppata dal muscolo mantiene un corpo fermo contro la forza di gravità;*
2. *Contrazione Concentrica, dove il movimento avvicina i capi articolari e la tensione muscolare serve per spostare un corpo vincendo la forza di gravità;*
3. *Contrazione Eccentrica, in cui i capi articolari si allontanano durante il movimento e la tensione sviluppata dal muscolo rallenta la discesa di un corpo sottoposto alla forza di gravità.*

Bibliografia

1. Bosco C. *La forza muscolare. Aspetti fisiologici e applicazioni pratiche*. Società Stampa Sportiva, Roma, 1997
2. Egan B & Zierath JR. *Exercise Metabolism and the Molecular Regulation of Skeletal Muscle Adaptation*. Cell Metabolism. 2013
3. Kraemer WJ, Ratamess NA. *Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription*. Med Sci Sports Exerc. 2004

9 - ALLENAMENTO DI FORZA MUSCOLARE: I BENEFICI DEI SOVRACCARICHI



FORZA MUSCOLARE E SCIENZA

Dalla **letteratura scientifica** sugli **adattamenti muscolari** all'esercizio si ricava come l'**allenamento della forza** (chiamato dagli anglosassoni, Resistance Training) abbia una moltitudine di effetti. In

estrema sintesi, esso stimola il trofismo del muscolo. Di seguito, un elenco rilevante, di questi effetti:

STIMOLARE LA SINTESI PROTEICA MUSCOLARE

Lo **stimolo alla sintesi delle proteine** serve in primo luogo, negli atleti, a contrastare il **catabolismo proteico** indotto dall'allenamento di **endurance**. Durante il lavoro prolungato, infatti, si consumano **aminoacidi** a scopo energetico (circa il 5% dell'energia totale necessaria, un po' di più negli uomini rispetto alle donne) parte dei quali deriva dalle **proteine muscolari**.

Inoltre, il lavoro di forza **favorisce il turnover proteico muscolare** e conseguentemente accelera il ricambio cellulare favorendo gli **adattamenti muscolari** (ciò mantiene il tessuto muscolare "giovane" a tutte le età).

Ancora, la sintesi in più di proteine, incluse quelle strutturali del **citoscheletro** (come la titina e la desmina) **aumenta la tolleranza allo stress meccanico**, riduce il rischio d'indolenzimento muscolare da sforzo e di microtraumi.

Infine, la sintesi proteica aumentata **migliora la funzione secretiva del muscolo**. Esso secerne, infatti, **citochine** (dette miochine) ad azione pro- e anti-infiammatoria che sono ritenute essenziali anche per gli adattamenti alla resistenza muscolare e del **metabolismo energetico** durante lo sforzo prolungato. Le miochine stimolano

beneficamente il **trofismo di altri organi e sistemi**, tra i quali cuore, cervello, fegato e sistema immunitario.

AUMENTO DEL VOLUME DELLE FIBRE

Si pensa che l'**allenamento di forza** possa contribuire a **migliorare il trofismo muscolare**. Il trofismo è lo stato di **nutrizione** del muscolo e, infatti, una delle risposte adattative all'allenamento della forza con sovraccarichi consiste nell'**ipertrofia muscolare**. Essa è la condizione nella quale l'aumento della nutrizione determina **aumento del volume cellulare**.

L'aumento del trofismo del muscolo indotto dall'allenamento di forza con sovraccarichi è **benefico**; esso si associa, infatti, a un **aumento delle riserve energetiche** come glicogeno e creatina, e alla capacità di tamponare l'acidosi muscolare **migliorando la resistenza muscolare allo sforzo**.

MIGLIORARE IL CONTROLLO NEUROMUSCOLARE

Gli effetti dell'allenamento di forza non si manifestano solo sul muscolo. Molti **adattamenti** riguardano anche il **sistema nervoso centrale**. Fra questi, ci sono quelli che **migliorano il reclutamento delle unità motorie**.

L'unità motoria è formata dal **motoneurone** del midollo spinale e da tutte le **fibre muscolari** da esso innervate che sono da qualche decina a diverse centinaia nei principali muscoli motori nel nuoto. Si riconoscono due tipi di unità motorie: quelle **lente** (o *slow*) e quelle **veloci** (*fast*).

Il **reclutamento**, cioè la selezione del tipo e del numero di unità motorie più adatte per soddisfare le esigenze del movimento, è operato tramite la modulazione della frequenza di scarica dei potenziali d'azione che arrivano dai centri superiori ai motoneuroni spinali.

Il reclutamento è **ottimale** quando si ottiene il massimo risultato in termini di economia, efficacia e precisione del movimento e nessuna unità motoria è reclutata in più rispetto a quelle strettamente necessarie per quel movimento.

Questo riguarda non solo i **movimenti volontari** di esecuzione dell'esercizio, ma anche tutto il controllo automatico della **postura** e dell'**equilibrio** durante il movimento stesso. Questi effetti sono amplificati dall'uso di **pesi liberi** come **sovraccarichi**, mentre sono limitati usando le macchine.

L'allenamento di forza affina il reclutamento delle unità motorie migliorando la **coordinazione** intra- e inter-muscolare e di conseguenza l'efficienza meccanica. Fra l'altro, ciò **migliora la stabilità articolare e posturale** e rappresenta un fondamentale aspetto di **prevenzione degli infortuni**.

AUMENTARE LA FORZA MASSIMA

Naturalmente l'allenamento della forza muscolare con sovraccarichi serve anche a **migliorare la forza massima** di una persona. Questo si traduce in:

- un livello di **forza ottimale** per le attività quotidiane
- un **ritardo** dell'insorgenza della **fatica** muscolare (per tutti, non solo per gli atleti)
- una **stabilizzazione** della **prestazione motoria** quando è necessario ripeterla frequentemente

Bibliografia

1. Antunes JMM, Ferreira RMP, Moreira-Gonçalves D. *Exercise Training as Therapy for Cancer-Induced Cardiac Cachexia*. Trends Mol Med. 2018
2. Egan B & Zierath JR. *Exercise Metabolism and the Molecular Regulation of Skeletal Muscle Adaptation*. Cell Metabolism. 2013
3. Kraemer WJ, Ratamess NA. *Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription*. Med Sci Sports Exerc. 2004
4. Shoenfeld BJ. *The Mechanism of Muscle Hypertrophy and Their Application to Resistance Training*. J Strenght Cond Res. 2010

10 - ALLENAMENTO CON I PESI: L'INTENSITÀ



LA RIPETIZIONE MASSIMALE (RM)

Una **ripetizione massima** (RM) rappresenta la **massa** (in kg) che, per un dato esercizio, può essere sollevata con una **contrazione concentrica** solo una volta. Essa definisce, solo per quell'esercizio, la **forza muscolare massima di un atleta** ed è normalmente usata come riferimento (il 100%) per determinare il **carico allenante** in funzione degli obiettivi dell'allenamento.

Di solito, il valore di 1 RM è chiamato **massimale**, per quell'esercizio, e rappresenta l'indicatore dell'**intensità del lavoro**. Ovviamente è importante conoscere il massimale per ciascuno degli esercizi del proprio programma.

COME STABILIRE 1 RM

Si deve considerare che tentare 1 RM in alcuni esercizi potrebbe determinare un **rischio d'infortunio** (specie in persone poco abili) maggiore rispetto a provare un numero superiore di RM (per esempio sei o otto).

Allora conviene eseguire, per esempio, 6 RM per quell'esercizio (cioè sei ripetizioni massimali consecutive con un carico che permetta di fare la sesta ripetizione con difficoltà, mantenendo un'esecuzione corretta, ma non di eseguire la settima) e **calcolare il valore di 1 RM con la seguente formula**:

$$1 \text{ RM} = m * (36/(37-n))$$

dove, **m** è il carico usato e **n** il numero di ripetizioni massimali. Se, per esempio, l'atleta è riuscito a fare 6 RM con 80 kg, il massimale è:

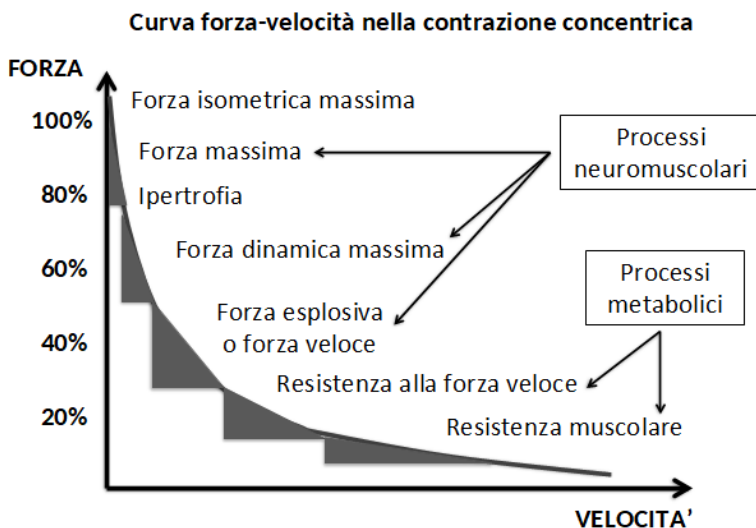
$$1 \text{ RM} = 80 * (36/(37-6)) = 93 \text{ kg}$$

Nella Tabella è mostrato il numero orientativo di ripetizioni massimali che è possibile eseguire nella maggior parte degli esercizi codificati per percentuali d'intensità massimale (1 RM) decrescenti.

RIPETIZIONI	percentuale di 1RM
3	92 %
6	86 %
8	80 %
10	75 %
12	70 %
15	60 %

LA CURVA FORZA-VELOCITÀ

La **velocità massima di contrazione concentrica** che il muscolo può sviluppare dipende dall'entità della **forza-peso** che si oppone al suo accorciamento (in definitiva dal carico esterno) come già stabilito sin dagli anni 20 dal secolo scorso da **Gasser e Hill**.



Come mostrato nella Figura, con il diminuire della forza necessaria per sollevare un carico, la velocità massima di spostamento verticale del carico aumenta. Secondo **Bosco** la ragione primaria potrebbe essere la **perdita di tensione** nel momento in cui s'interrompono i ponti fra **actina** e **miosina**, che si formano continuamente durante la contrazione muscolare.

I PROCESSI METABOLICI

In ogni caso, qualunque sia il meccanismo biologico responsabile di tale relazione, la **forza massima** si realizza solo con **velocità molto basse** di sollevamento di un carico, mentre la **forza esplosiva** con

velocità alte. Le prestazioni connesse alla resistenza alla forza veloce (per esempio balzi ripetuti) e la resistenza muscolare (pedalare, nuotare) sono più dipendenti dai **processi metabolici** e meno da quelli neuromuscolari.

LA POTENZA MASSIMA DURANTE IL MOVIMENTO

Il **prodotto** della **forza** e della **velocità massima**, generate durante il movimento, determina la **potenza massima** che il muscolo può realizzare con quel determinato carico. La potenza massima in assoluto che si può sviluppare durante un esercizio si ottiene generalmente quando la forza è al **35-50% del massimale**.

La **forza massima** esprime la **tensione muscolare** che si sviluppa quando i carichi esterni da vincere sono molto alti compresi tra il **100% e l'85% di 1 RM** per quell'esercizio. Conseguentemente, la **velocità di contrazione muscolare** (e di sollevamento del carico) è molto **bassa**.

In pratica, la forza massima rappresenta la tensione muscolare che permette di sollevare un carico senza la possibilità di modulare la velocità di esecuzione del movimento (il movimento può essere solo lento). Ciò significa che, quando si solleva un carico massimale (o quasi), **la velocità di sollevamento è in pratica la massima possibile** e si raggiunge quindi l'espressione massima di **potenza** per quel carico.

Diminuendo il carico si può regolare la tensione muscolare e conseguentemente la velocità di sollevamento attraverso la **modulazione della frequenza di scarica** dei potenziali d'azione che arrivano al midollo spinale dai centri superiori. La frequenza di scarica è determinata durante la programmazione del movimento volontario ma può essere **corretta dal cervelletto** durante l'esecuzione del movimento se essa non è adeguata agli obiettivi della programmazione.

La **forza dinamica massima** si ottiene con un carico compreso fra il **50 e il 70-80% del massimale**. Si può dire che la forza dinamica massima corrisponde alla tensione muscolare che permette di sollevare il più alto carico **potendo modularne la velocità di sollevamento**.

Con questi valori è possibile quindi modulare la velocità di sollevamento del carico stesso, ma lo stimolo è **efficace per generare gli adattamenti già descritti** solo se si esegue l'esercizio alla **massima velocità possibile** (in modo da sviluppare la potenza massima relativamente a quel carico). Tuttavia, usare carichi del 40-50% del massimale per fare molti movimenti alla massima velocità possibile per allenare la potenza muscolare può essere **potenzialmente traumatico per l'apparato osteo-articolare** durante alcuni esercizi.

Dato che l'obiettivo dell'allenamento per sviluppare la potenza muscolare, è quello di **migliorare il controllo nervoso delle unità**

motorie (lente e veloci) ampliando lo spettro di modulazione della frequenza di scarica dei potenziali d'azione, questo può essere ottenuto in modo più **sicuro** con **carichi maggiori** che obbligano a movimenti più lenti. Per esempio, si possono usare carichi del **70-80% del massimale** per esercizi da eseguire, ovviamente, alla massima velocità possibile.

Dato che, durante l'esercizio, la **velocità di movimento diminuisce** nel suo corso per effetto della fatica, l'allenamento alla potenza muscolare è efficace sino a quando la velocità non scende troppo (di solito si considera che la velocità di sollevamento del carico non debba scendere sotto il 90% della velocità massima). Anche senza usare strumenti di misura particolari, si può stabilire il **numero massimo di ripetizioni utili** per allenare la massima potenza tenendo conto del carico usato per l'esercizio espresso in percentuale del massimale (anche senza conoscerne il suo valore assoluto), con la seguente formula:

$$r = (103 - \%1RM)/4,18$$

dove **r** è il numero massimo di ripetizioni da fare.

Per esempio, per un carico del 75-80% di 1RM (con il quale si fanno di solito 8-10 ripetizioni massimali), si calcola con la formula precedente che si possono fare solo cinque o sei ripetizioni a velocità adeguata per allenare la potenza massima: $r = (103-80)/4,18 = 5,5$.

Bibliografia

1. Bosco C. *La forza muscolare. Aspetti fisiologici e applicazioni pratiche*. Società Stampa Sportiva, Roma, 1997
2. Gasser HS & Hill AV. *The Dynamics of Muscular Contraction*. Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences (London), 1924

11 - FORZA MUSCOLARE: CRITERI PER L'ALLENAMENTO CON I PESI



CRITERI DI BASE

In generale, i criteri di base del lavoro per l'allenamento della forza muscolare sono:

- Il **programma** dovrebbe essere basato su **esercizi tradizionali con pesi liberi** per i muscoli principali. L'uso dei pesi liberi è utile per stimolare i sistemi di **controllo motorio** in modo più efficace che

non usando le macchine da palestra. Ciò richiede un periodo di **addestramento adeguato** – almeno sei mesi, meglio un anno – per l'apprendimento della tecnica corretta degli esercizi.

- L'uso di carichi adatti per allenare/stimolare:
 - La **forza massima**: mediante 1-6 ripetizioni con l'85-100% di 1 RM per ogni serie. Prevedere 2-4 serie con almeno 2 minuti di riposo tra esse.
 - La **potenza**: tramite 4-6 ripetizioni alla massima velocità con il 75-80% di 1 RM per ciascuna serie. Fare 2-4 serie con 2-3 minuti di riposo.
 - L'**ipertrofia muscolare**: tramite 8-12 ripetizioni lente con il 60-80% di 1 RM per ogni serie. Prevedere 3-5 serie con 45-90 secondi di riposo. Per questo obiettivo la velocità di esecuzione dovrebbe essere lenta: circa 2 secondi per la fase concentrica, da 2 a 4 secondi per quella eccentrica (durata complessiva della serie di circa 40-50 secondi).
- Programmare sedute di allenamento con sovraccarichi di **durata non superiore a 45 minuti** (al massimo) con frequenza di due volte la settimana. Per atleti già molto evoluti si può arrivare a tre sedute settimanali ed oltre.
- Dare la precedenza a esercizi di base **multi-articolari** per i gruppi muscolari maggiori (chest press, shoulder press, seated row, lat pull-down, leg press, squat, crunch, back extension).

- Introdurre progressivamente esercizi **mono-articolari** (biceps curl, triceps extention, leg extention, leg curl) dopo quelli multi-articolari nella programmazione e nella singola sessione.
- **Alternare** esercizi per la **parte superiore e inferiore del corpo** e per i muscoli agonisti e antagonisti.
- Alternare (si può fare anche all'interno del microciclo settimanale) l'**orientamento** delle varie sedute.
- Considerare **periodi di recupero adeguato** fra gli allenamenti anche alternando sedute a esaurimento con altre che non giungano a esaurimento (per favorire gli adattamenti).
- **Evitare esercitazioni di lavoro a secco** che simulino il movimento della disciplina sportiva per cui ci si allena.
- Evitare in ogni caso che la preparazione a secco **sia predominante** condizionando (per affaticamento, indolenzimento muscolare, eccetera) la programmazione dell'allenamento specifico della disciplina.

Bibliografia

1. Bosco C. *La forza muscolare. Aspetti fisiologici e applicazioni pratiche*. Società Stampa Sportiva, Roma, 1997
2. Kraemer WJ, Ratamess NA. *Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription*. Med Sci Sports Exerc. 2004

12 - ADATTAMENTI E FORZA: IL SISTEMA NERVOSO CENTRALE



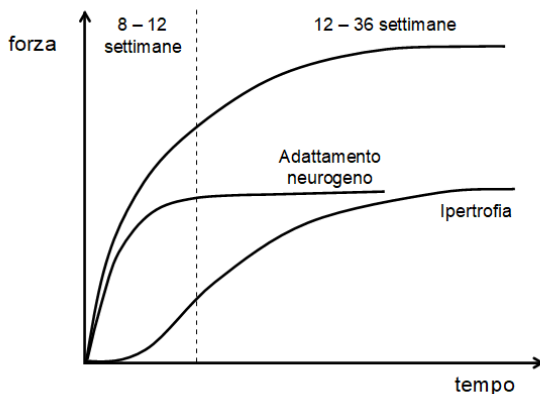
ALLENAMENTO DI FORZA: GLI ADATTAMENTI

Gli **adattamenti del sistema nervoso centrale** sono i primi a realizzarsi. I principali sono:

- Con l'allenamento della **forza** s'impara, prima di tutto, a reclutare nel medesimo tempo tutte le unità motorie disponibili. Ciò

avviene attraverso un **processo di sincronizzazione** che aumenta la capacità del **muscolo** di sviluppare **tensione**. Questo effetto si realizza dopo **pochi allenamenti**. In una persona non allenata si possono ottenere incrementi rilevanti del massimale (anche del 10-15%) in sole tre o quattro sedute.

- In seguito, migliora la capacità di generare potenziali d'azione ad **alta frequenza** da parte dei neuroni motori del **sistema nervoso centrale**. Con essa aumenta anche la **velocità di movimento** con un carico e, di conseguenza, la **potenza** sviluppata durante il movimento stesso. Si ritiene che questo secondo adattamento sia meno stabile del primo e che possa perdersi più rapidamente con il disallenamento.



La figura mostra schematicamente i tempi di adattamento dei fattori nervosi e morfologici conseguenti all'allenamento di forza con sovraccarichi (modificata da: Bosco, 1997)

- Il miglioramento della forza massima dipende anche da una **maggiore efficienza meccanica** della contrazione muscolare legata al miglioramento della **coordinazione intra- e inter-muscolare** dovuto anch'esso all'affinamento dei meccanismi di reclutamento delle unità motorie e del loro **controllo** durante il movimento. Dato che quest'ultimo processo coinvolge anche **cervelletto, nuclei della base e talamo** e processi di apprendimento complessi, si ritiene che esso s'instauri in **tempi successivi** rispetto ai precedenti, comunque sempre nell'ambito di alcune settimane.

- Altri adattamenti riguardano il ruolo di **sistemi di controllo inibitorio a livello del midollo spinale**. Fra questi, le cellule di Renshaw e i riflessi propriocettivi spinali sembrano essere importanti. Le cellule di **Renshaw** sono interneuroni presenti nel midollo spinale che esercitano un'azione inibitoria ricorrente sui motoneuroni che innervano le unità motorie. Anche le afferenze provenienti dagli **Organi tendinei di Golgi**, proporzionali all'aumento di tensione sul tendine generato dalla contrazione muscolare contro resistenze elevate, hanno l'effetto di limitare la tensione sviluppata dal muscolo per evitare una tensione eccessiva. Con l'**allenamento**, per fenomeni di adattamento neuronale, questi effetti inibitori si **riducono** permettendo al muscolo di sviluppare maggiore tensione **aumentando la forza massimale**. Oltre al riflesso determinato dagli Organi tendinei di Golgi, di tipo inibitorio, l'altro riflesso spinale è causato dai **fusi neuromuscolari** ed è di tipo **eccitatorio** per i motoneuroni spinali. Si ritiene che il suo effetto facilitante rappresenti un adattamento che favorisca il **miglioramento della forza esplosiva**.
- Dopo un primo periodo in cui avviene il miglioramento della forza massima per **fattori neurogeni**, l'allenamento della forza con sovraccarichi induce **processi di trasformazione e adattamento morfologico** del tessuto muscolare legati allo stimolo della sintesi proteica cellulare. In conseguenza di ciò, un

successivo miglioramento della forza massima è determinato da un **aumento della sezione trasversa del muscolo** (ipertrofia).

Bibliografia

1. Bosco C. *La forza muscolare. Aspetti fisiologici e applicazioni pratiche*. Società Stampa Sportiva, Roma, 1997
2. Egan B & Zierath JR. *Exercise Metabolism and the Molecular Regulation of Skeletal Muscle Adaptation*. Cell Metabolism 2013
3. Kraemer WJ, Ratamess NA. *Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription*. Med Sci Sports Exerc. 2004

13 - ADATTAMENTI E FORZA: IL RUOLO DELL'IPERTROFIA



IPERTROFIA MUSCOLARE

L'**ipertrofia muscolare** è una conseguenza dei processi di riparazione conseguenti al **micro-trauma** delle cellule muscolari indotto dalla contrazione muscolare contro resistenze elevate. È stato riportato da

Shoenfeld (2010) che i fattori primari per l'inizio della risposta ipertrofica al lavoro muscolare siano tre:

I) **Tensione meccanica generata dalla contrazione**

Essa causerebbe alterazioni dell'integrità cellulare che, a loro volta, attivano una cascata di eventi che coinvolgono **fattori di crescita e citochine** in grado di stimolare il rimodellamento riparativo cellulare.

II) **Riparazione del danno cellulare conseguente**

Il meccanismo di riparazione coinvolgerebbe **cellule satelliti indifferenziate** (mioblasti) che sarebbero incorporate nella cellula danneggiata aumentandone il numero di **nuclei** e quindi la capacità di **sintetizzare proteine**. L'aumento della sintesi proteica determinerebbe fenomeni riparativi che superano il ripristino del **trofismo** di partenza generando **ipetrofia (supercompensazione)**.

III) **Stress metabolico**

Lo stress metabolico cellulare indotto **dall'allenamento della forza** potrebbe stimolare questi processi aumentando la trascrizione dei fattori di crescita cellulare.

La figura mostra schematicamente i tempi di adattamento dei fattori nervosi e morfologici conseguenti all'allenamento di forza con sovraccarichi (modificata da: Bosco, 1997)

COME STIMOLARE AL MEGLIO L'IPERTROFIA MUSCOLARE

Il massimo guadagno in termini d'**ipertrofia muscolare** si ottiene con un regime di lavoro che determini un rilevante **stress metabolico** con una tensione muscolare da **moderata** ad **elevata** applicata per un tempo prolungato. Un programma di lavoro orientato all'ipertrofia dovrebbe impiegare **carichi compresi fra il 60 e l'80% del massimale** (da 6 a 12 ripetizioni per serie sino all'esaurimento) con 30-90 secondi di intervallo fra le serie (da tre a sei) in **esercizi variati** per piani e angoli di lavoro in modo da coinvolgere il **maggior numero di fibre muscolari**. Le ripetizioni dovranno essere a **velocità moderata** specialmente in fase eccentrica (2-4 secondi). È opportuno che dopo una seduta orientata all'ipertrofia sia osservato un **periodo di scarico** per permettere gli adattamenti desiderati (Shoenfeld, 2010).

NON ESISTE UNA SOLA STRADA

È tuttavia importante ricordare che probabilmente **non esiste una sola via** per ottenere gli adattamenti desiderati. I miglioramenti indotti dall'allenamento della **forza** e **dell'ipertrofia** sono stati descritti da un gran numero di pubblicazioni nella letteratura internazionale attraverso metodi e principi anche completamente differenti tra di loro.

In un interessante lavoro di **Kraemer** e collaboratori (2003) su tenniste di alto livello, differenti **periodizzazioni** di lavoro a secco con **sovraccarichi** furono confrontate per gli effetti sulla **forza massima** e sulle **prestazioni specifiche** (velocità del servizio, per esempio). La periodizzazione più efficace per determinare

miglioramenti è stata quella in cui le **tre sedute settimanali a secco** furono diversificate all'interno della settimana: lunedì serie di 4-6 RM, mercoledì serie di 8-10 RM e venerdì serie di 12-15 RM.

Bibliografia

1. Kraemer WJ, Hakkinen K, Triplett-Mcbride NT, Fry AC, Koziris LP, Ratamess NA, Bauer JE, Volek JS, McConnell T, Newton RU, Gordon SE, Cummings D, Hauth J, Pullo F, Lynch JM, Fleck SJ, Mazzetti SA, Knuttgen HG. *Physiological changes with periodized resistance training in women tennis players*. Medicine & Science in Sports & Exercise 2003
2. Kraemer WJ, Ratamess NA. *Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription*. Med Sci Sports Exerc. 2004
3. Shoenfeld BJ. *The Mechanism of Muscle Hypertrophy and Their Application to Resistance Training*. Journal of Strength and Conditioning Research 2010

14 - FORZA MUSCOLARE: PROTEGGE DA MOLTE MALATTIE



**PIÙ PIEGAMENTI SULLE BRACCIA E MENO RISCHIO
CARDIOVASCOLARE**

Livelli adeguati di **forza muscolare** hanno **effetti protettivi** per tutte le cause di **mortalità** nelle persone sane (in particolare di genere

maschile) e sono stati inversamente associati all'incidenza e alla prevalenza della **sindrome metabolica** negli studi scientifici.

In particolare, un interessante studio recente su **JAMA Network** ci mostra come, in un gruppo di oltre 1000 uomini di età compresa tra 21 e 66 anni, il numero massimo di **piegamenti sulle braccia** era inversamente associato al rischio di eventi cardiovascolari avversi nell'arco di 10 anni. Infatti, **coloro che riuscivano a fare oltre 40 piegamenti sulle braccia avevano un rischio molto ridotto, mentre chi non era in grado di farne più di 10 presentava un rischio superiore**. I risultati suggeriscono che essere in grado di fare un maggiore numero di piegamenti è associato a una **minore incidenza di eventi cardiovascolari** negli uomini adulti attivi.

FORZA MUSCOLARE, PREVENZIONE E STILE DI VITA

È interessante notare che, fra i partecipanti allo studio, la capacità di fare piegamenti sulle braccia era inversamente associata al rischio cardiovascolare molto di più del **VO2 max**, indice della fitness aerobica. L'associazione tra **rischio ridotto** e la capacità di fare piegamenti è spiegata in parte con il fatto che tra coloro in grado di farne un numero maggiore c'erano:

- **meno fumatori**
- **meno persone sovrappeso**
- **meno persone con valori di pressione e colesterolo elevati**

In pratica, il numero di piegamenti sulle braccia è un indice anche dello **stile di vita** personale. Pertanto, i risultati di questo studio

suggeriscono anche che è ragionevole per i medici considerare lo **stato funzionale** durante le valutazioni cliniche utilizzando, per esempio, domande riguardanti l'**attività fisica** se non si possono fare prove funzionali.

LA FORZA MUSCOLARE RIDUCE IL RISCHIO DI MORTE

Se una persona reagisce sorprendentemente a una **malattia**, si dice che è **“forte”**. Questo è vero anche in senso letterale. Infatti, in uno studio su 150.000 persone dei cinque continenti, è stato visto che **la maggiore forza** di pressione della mano (hand grip test) era associata a una **minore mortalità** in pazienti affetti da **infarto miocardico, ictus, cancro**, polmonite, ricovero ospedaliero per polmonite o BPCO, lesioni da caduta o frattura. Invece una forza di pressione bassa era associata a un **aumento della suscettibilità alla morte cardiovascolare** nelle persone che sviluppano malattie cardiovascolari. Questi risultati suggeriscono che un basso livello di forza potrebbe non avere un ruolo causale importante per l'insorgenza di cancro, cadute, fratture o la necessità di ricovero ospedaliero per malattie respiratorie, ma che potrebbe **predisporre a un esito fatale se queste malattie si sviluppano**.

Bibliografia

1. Leong DP, Teo KK, Rangarajan S, et al. *Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) Study investigators. Prognostic value of grip strength: findings from the Prospective Urban Rural Epidemiology (PURE) study*. Lancet. 2015
2. Yang J, Christophi CA, Farioli A, et al. *Association Between Push-up Exercise Capacity and Future Cardiovascular Events Among Active Adult Men*. JAMA Netw Open. 2019

15 - SARCOPENIA: ESERCIZI DI FORZA PER RIDURNE IL RISCHIO



DA COSA DIPENDE LA SARCOPENIA?

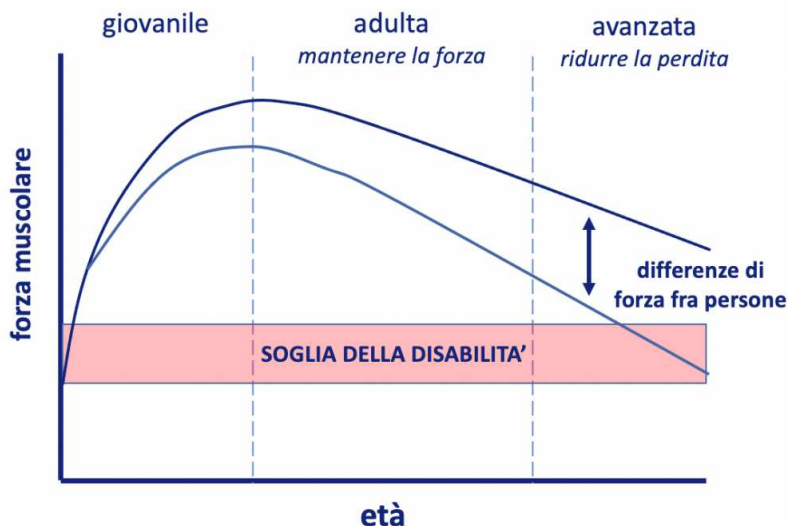
La **sarcopenia** è principalmente legata all'**età**: colpisce circa il **15% degli over 65** e oltre il **50% degli over 80**. Essa è spesso associata a **diabete tipo II, obesità, osteoporosi**. Escludendo le patologie

derivanti da tumori e malnutrizione, i principali fattori che contribuiscono a determinarla sono:

- Diminuzione della produzione di **testosterone** e hGH
- Perdita di funzione delle **cellule satelliti indifferenziate**
- Aumento delle **citochine pro-infiammatorie**
- Aumento dello **stress ossidativo**
- **Nutrizione** inadeguata (carenza proteica)
- **Mancanza di esercizio fisico**

I fattori predisponenti iniziano dalla **nascita** (hanno maggiore probabilità di sviluppare sarcopenia i prematuri e i nati sotto peso) e dipendono anche dall'esercizio fatto durante la **crescita** e dall'età d'inizio dell'esercizio. Oltre che dalle **caratteristiche genetiche** della persona.

Ma essi possono essere **ridotti** attraverso **esercizi di forza nell'età adulta e senile** che consentano di **mantenere** più al lungo la forza muscolare e poi di **limitarne** la perdita.



NECESSARIO ALLENARE LA FORZA DOPO I 50 ANNI

La forza muscolare diminuisce con l'età di circa il 15% ogni decade dopo i 50 anni e del 30% per decade dopo i 70. Tuttavia, l'allenamento di forza con sovraccarichi riduce molto la perdita di forza legata all'avanzare dell'età. Per questo motivo, come già ampiamente detto, le Linee Guida internazionali indicano che anziani e adulti con patologie croniche, incluso sarcopenia e neoplasie, dovrebbero fare esercizi di rafforzamento muscolare che coinvolgano tutti i gruppi muscolari principali.

SARCOPENIA: PREVENZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

Ecco alcuni consigli per **ridurre il rischio di sarcopenia** attraverso semplici ed efficaci esercizi di forza:

- Iniziare con **esercizi di base multi-articolari** per i muscoli maggiori introducendo progressivamente gli esercizi **mono-articolari** nella sessione dopo quelli multi-articolari.
- Alternare esercizi per la **parte superiore e inferiore del corpo** e per i muscoli agonisti e antagonisti.
- Un'intensità **moderata** determina maggiori effetti dell'alta intensità. Lo stimolo, per la sintesi proteica, dipende di più dal **volume** di lavoro piuttosto che dall'intensità. Ciò è importante per i pazienti sarcopenici per i quali l'intensità elevata (il peso da sollevare) dovrebbe essere più difficile da sostenere rispetto a un volume elevato (il numero delle ripetizioni).
- L'intensità dovrebbe essere tra il **50 e il 70% di 1RM**, ma è difficile da stabilire per un principiante o un paziente.
- Iniziare con una serie per ogni esercizio di **8-12 ripetizioni** in modo che l'ultima sia fatta con uno sforzo che scoraggia la ripetizione successiva. **Aumentare progressivamente**, se possibile, sino a tre serie per esercizio. Questa metodica dovrebbe essere la più efficace per contrastare il catabolismo proteico muscolare.

- L'intervallo di **riposo** fra le serie dovrebbe essere di almeno **1-2 min.**
- Iniziare con **una seduta di allenamento la settimana** per aumentare a due-tre quando la persona è pronta.
- Tutte queste indicazioni devono essere applicate **progressivamente** secondo le condizioni, le abilità e la risposta all'esercizio di ciascuno. **Una valutazione medica periodica serve per verificare che il programma sia benefico e non pericoloso.**

Bibliografia

1. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, et al. *Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWG-SOP2), and the Extended Group for EWG-SOP2*. Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. Age Ageing. 2019
2. Santilli V, Bernetti A, Mangone M, Paoloni M. *Clinical definition of sarcopenia*. Clin Cases Miner Bone Metab. 2014
3. Strasser B, Steindorf K, Wiskemann J, Ulrich CM. *Impact of resistance training in cancer survivors: a meta-analysis*. Med Sci Sports Exerc. 201

16 - ALLENAMENTO CON I PESI E OVERREACHING NON FUNZIONALE



LA FATICA ACUTA

L'allenamento con i pesi determina una condizione di **affaticamento acuto** per compromissione dei meccanismi **neuromuscolari** con riduzione della capacità di reclutamento e di sincronizzazione delle

unità motorie (in primo luogo di quelle rapide) e **diminuzione delle prestazioni a breve termine** (da diversi secondi a poche ore).

Il **recupero** varia in base all'intensità, alla durata e alla tipologia dell'allenamento. Per un allenamento di volume ridotto e intensità inferiore al 70% di 1RM il ripristino meccanico e biochimico è solitamente di **poche ore**. Invece, a seguito di allenamenti intensi (oltre il 70-80% di 1 RM) e prolungati possono essere necessarie sino a **3-4 giorni**, oltre che per il recupero biochimico, soprattutto per la **riparazione dei microtraumi** generati dal lavoro muscolare e il ripristino del controllo neuromuscolare.

I tempi possono ovviamente variare in funzione, fra l'altro, del grado di adattamento individuale e dell'effetto cumulative del carico allenante.

AFFATICAMENTO CRONICO

Mentre una **singola seduta di allenamento con i sovraccarichi** provoca affaticamento acuto e diminuzione delle prestazioni, periodi a **breve termine** (due-tre settimane) di **accumulo** di allenamento superiore al livello abituale e seguito da un recupero attivo adeguato (diversi giorni) possono portare a **supercompensazione** (*overreaching* funzionale).

Oppure, se il carico di allenamento si è protratto eccessivamente o il **recupero è stato incompleto** (o lo stress da fattori extrasportivi era eccessivo), il lavoro porta a un **diminuita risposta adattiva** e

decremento delle prestazioni a lungo termine, nota come **overreaching non funzionale**.

POSSIBILI CONSEGUENZE

In tali condizioni, insistere con lo stesso regime di allenamento può portare, anche se per fortuna raramente, alla **sindrome da superallenamento** con la comparsa di **disturbi funzionali** e anche veri e propri sintomi.

Questo vale anche per gli **sport di forza** (per esempio, il sollevamento pesi) e anche per le discipline con lavoro a blocchi di alta intensità quale il **CrossFit**. L'evidenza comunque indica che l'**overreaching non funzionale** è una conseguenza possibile e reale di un allenamento eccessivo in assenza di un recupero sufficiente anche nelle discipline di forza.

DALL'OVERREACHING FUNZIONALE A QUELLO NON FUNZIONALE

Potrebbe esistere una **fase di transizione dose-risposta** dalla condizione funzionale a quella non funzionale identificabile attraverso alterazioni di qualche **indicatore**.

Tuttavia, allo stato attuale, non **esistono strumenti di analisi** per identificare e prevenire la fase di transizione ipotizzata. Diversi indici neuroendocrini, neuromuscolari e biochimici sono stati studiati in questo senso negli **sport di forza**, ma nessun metodo è stato in grado di identificare il momento in cui l'**overreaching**

funzionale diventa non funzionale o addirittura superallenamento.

INTEGRATORI ALIMENTARI E OVERREACHING

Gli effetti di vari **integratori alimentari** sono stati studiati durante periodi di aumento mirato del carico di **allenamento con i pesi** per generare un *overreaching* non funzionale in modo intenzionale. Fra questi: vari **amminoacidi**, acido β -idrossi β -metilbutirrico (HMB-FA), creatina monoidrato, e diverse forme di supplementazione multipla. Alcuni sostengono che l'integrazione durante un aumento mirato dell'allenamento **può aiutare a prevenire** gli effetti deleteri del sovraccarico, tuttavia nella maggior parte degli studi non è stato osservato alcun cambiamento. Nel complesso, la **letteratura scientifica** attuale è tutt'altro che conclusiva riguardo ai benefici dell'integrazione alimentare durante periodi di incrementi del carico di allenamento.

Bibliografia

1. Bell L, Ruddock A, Maden-Wilkinson T, Rogerson D. *Overreaching and overtraining in strength sports and resistance training: a scoping review*. J Sports Sci. 202

17 - VALUTARE IL RISCHIO DI OVERREACHING NON FUNZIONALE



I FATTORI DI STRESS

L'atleta non è sottoposto solo a fattori stress legati all'allenamento, ma anche a quelli di carattere personale e sociale. Poiché, l'organismo utilizza le stesse risorse e gli stessi meccanismi per

l'**adattamento** ai diversi fattori di stress, indipendentemente dalla natura degli stessi, si può schematizzare che:

- Se lo **stress totale** (la somma di tutti i fattori, sportivi e non) rimane entro la riserva individuale di tolleranza allo stress, l'allenamento determinerà gli **adattamenti desiderati** e, conseguentemente, la **prestazione migliora con il recupero** da una condizione di fatica acuta (raggiunta in poche sedute di lavoro) o di overreaching funzionale (conseguente alla somma di effetti prodotti da alcune settimane di allenamento)
- Se, al contrario, **lo stress totale supera la disponibilità di tale riserva**, l'allenamento determinerà un "**maladattamento**" con conseguente condizione di **overreaching non funzionale** e peggioramento della prestazione o addirittura, più raramente, di una **sindrome di superallenamento**. In pratica, in queste condizioni, l'allenamento **affatica**, esaurendo le risorse, senza determinare una reazione di **adattamento**. Tale condizione può dipendere da un **eccesso di carico allenante** e/o da un **insufficiente recupero**, ma anche (o solamente) da un eccesso di fattori di stress extrasportivi pur in presenza di un programma di allenamento equilibrato.

I FATTORI DI STRESS PREDISPONENTI L'OVERREACHING NON FUNZIONALE

Oltre a quelli **metabolici**, meccanici e psicologici legati all'attività sportiva, gli studiosi ritengono che un insieme complesso di altri fattori sia importante in questo ambito.

Fra questi: le **aspettative eccessive** da parte dell'allenatore, dell'ambiente sportivo o di componenti della famiglia, la struttura della **personalità**, l'ambiente **sociale extrasportivo**, i rapporti con l'allenatore, la famiglia e gli amici, la monotonia percepita nell'allenamento e nella vita quotidiana, i problemi personali e le richieste eccessive (anche temporanee) legate all'attività scolastica (per esempio, recuperare un giudizio positivo alla fine dell'anno scolastico) o lavorativa.

COME SOSPETTARE TALE CONDIZIONE?

Alcuni **segnali**, presenti tuttavia anche nell'overreaching funzionale riguardano, oltre al **peggioramento** della prestazione, la **perdita di coordinazione**, la ricomparsa di **errori tecnici** corretti in precedenza e anche la difficoltà di riconoscere tali errori. Dato che, come già detto, non esistono strumenti affidabili che possano indicare il passaggio a una condizione non funzionale, si dovrebbe **sospettare** tale condizione quando si manifestano in modo importante:

- Prestazioni in allenamento e in competizione **nettamente inferiori alle attese**, in modo inspiegabile

- Sensazione **maggiore di sforzo e di fatica** in allenamento a parità di carico esterno
- Sensazione persistente di **affaticamento** durante la giornata
- Disturbi del **sonno**

IN QUESTI CASI È NECESSARIO ESCLUDERE PROBLEMI DI SALUTE

Si deve distinguere innanzitutto se questa condizione è generata da **alterazioni delle condizioni di salute** o da **errori alimentari**. La valutazione del **medico** è fondamentale per escludere condizioni quali anemie, infezioni virali acute (come la mononucleosi), ipotiroidismo, diabete, cardiopatie oppure insufficiente assunzione di carboidrati, solo per citare alcune delle più frequenti, per intervenire in modo mirato.

E QUINDI COSA FARE?

In assenza di problemi di salute dimostrati, per i quali potrebbe essere anche necessario interrompere l'allenamento, sarà comunque opportuno **ridurre il carico di lavoro** e controllare le risposte dell'atleta: se la condizione era determinata da affaticamento acuto essa si può normalizzare nel giro di **tre-quattro giorni**.

Se invece essa dipendeva da un **overreaching funzionale** può rientrare nel giro di **una-tre settimane**, di solito con un miglioramento della prestazione, situazione spesso cercata in modo da far coincidere il recupero con il **tapering** prima della **gara** principale. In caso di **overreaching non funzionale** il recupero può richiedere invece da diverse settimane a alcuni **mesi** e non si associa a miglioramento della prestazione anche per il **disallenamento** che si genera per far recuperare l'atleta.

Bibliografia

1. Kenttä G, Hassmén P. *Overtraining and recovery. A conceptual model*. Sports Med. 1998
2. Meeusen R et al. *Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine*. Med Sci Sports Exerc. 2013

18 - PREVENZIONE DELL'OVERREACHING NON FUNZIONALE: IL RECUPERO



L'IMPORTANZA DEL RECUPERO

Il principale fattore responsabile dell'**overreaching** e del **superallenamento** è ritenuto di essere un **recupero insufficiente** in rapporto al carico di allenamento e alla somma dei fattori di stress (sportivi e extrasportivi).

Per questo, sarebbe importante **selezionare metodi di recupero appropriati** che siano abbinati allo stimolo allenante, ma le strategie suggerite dalla ricerca scientifica non sono ancora correlabili alla **prevenzione** del passaggio ad una situazione non funzionale”.

DURATA DEL RECUPERO

Anche l'**intervallo del recupero** in funzione della tipologia metabolica dell'allenamento è importante. Considerando i tempi di recupero conosciuti (vedi tabella), un atleta che non riesce a recuperare da un periodo di lavoro intenso (con la comparsa di segni di *overreaching*) entro 3-4 giorni potrebbe, presumibilmente, **rischiare una condizione non funzionale** e dovrebbe, quindi, essere attentamente monitorato nelle risposte successive al carico di allenamento.

Tempi di recupero dopo un lavoro muscolare esaustivo

Ripristino dei fosfageni (ATP e CP)	2 – 3 minuti
Ripristino del glicogeno epatico	6 – 24 ore
Ripristino del glicogeno muscolare	12 – 48 ore
Sintesi delle proteine muscolari	8 – 72 ore

Ci sono quattro categorie principali di interventi che sono state descritte per favorire il recupero:

- **nutrizione e idratazione**
- **sonno e riposo totale**
- **rilassamento e preparazione mentale**
- **riposo attivo**

NUTRIZIONE E IDRATAZIONE

Coloro che non riescono a **mangiare carboidrati a sufficienza** per soddisfare il fabbisogno energetico dell'allenamento prolungato e intenso, adeguando il loro consumo al carico di lavoro, hanno **maggiori probabilità di sviluppare un overreaching non funzionale**.

Una **dieta** povera con un apporto calorico insufficiente, e in particolare **carente di carboidrati**, diminuirà la capacità di tollerare i fattori di stress metabolici legati all'allenamento, soprattutto per le discipline di endurance. Questo potrebbe essere il **fattore più importante** per la capacità di mantenere un allenamento prolungato di alta intensità. Anche l'**idratazione** è ovviamente fondamentale per ridurre il rischio di maladattamento.

SONNO E RIPOSO

Il fattore più frequentemente citato per migliorare il recupero è quello più ovvio, il **riposo**. In questo senso, riposo significa **non impegnarsi in alcuna attività fisica** (quindi recupero passivo durante il giorno) e **dormire a sufficienza**.

Periodi di **sospensione totale dall'allenamento** dovrebbero essere periodicamente previsti per aumentare la riserva di tolleranza ai fattori di stress e per prevenire che gli atleti divengano totalmente occupati (e preoccupati) per la loro **attività sportiva**.

TECNICHE DI RILASSAMENTO E DI PREPARAZIONE MENTALE

Alcuni studi hanno dimostrato che l'**allenamento mentale** potrebbe aiutare a prevenire l'overreaching non funzionale. Questo effetto è stato spiegato con un **miglioramento della capacità di recupero o con maggiore tolleranza allo stress**.

Le **tecniche di rilassamento** (come il training autogeno), l'uso di vasche refrigerate, i massaggi e le saune sono state suggerite anche come interventi preventivi di recupero.

Le strategie di **matching** fra stress e recupero sono anche utilizzate. Esse, sostanzialmente, comportano una **riduzione** di tutti i fattori non specifici di **stress** (ad esempio, fattori di stress di natura finanziaria e sociale), incorporando riposo adeguato, tecniche di rilassamento, preparazione mentale, fisioterapia, saune e massaggi

nella routine di allenamento dell'atleta. Questo è quello che accade, per esempio, portando un gruppo di atleti in **ritiro** e togliendoli dalle incombenze quotidiane (semprechè stare in ritiro non diventi di per se fonte di stress per atleti poco motivati). Eliminare o ridurre al minimo i **fattori di stress extrasportivi** è un'altra strategia utilizzata dalla psicologia dello sport.

RECUPERO ATTIVO

Il **riposo attivo**, che significa **basso volume** e, soprattutto, **bassa intensità di allenamento**, sembra accelerare i processi di recupero anche dal punto di vista biochimico e per diversi sport ciclici fornisce la possibilità di **affinare la tecnica** attraverso esercizi di controllo motorio specifici per la disciplina.

Il recupero attivo dovrebbe anche essere fornito attraverso la **partecipazione ad uno sport diverso** nel quale l'atleta non abbia la possibilità di confrontare le proprie prestazioni, specialmente durante le fasi di preparazione generale.

Bibliografia

1. Kenttä G, Hassmén P. *Overtraining and recovery. A conceptual model*. Sports Med. 1998
2. Meeusen R et al. *Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine*. Med Sci Sports Exerc. 2013

19 - OVERREACHING NON FUNZIONALE: CONTROLLO DELL'ALLENAMENTO



INTENSITÀ DEL MICROCICLO DI PREPARAZIONE

Il **microciclo**, come Filostrato ci insegna, deve essere composto in modo da garantire il **recupero** necessario per il **ripristino delle**

riserve energetiche (in primis il ripristino delle riserve di **glicogeno muscolare**).

Questa condizione è fondamentale per **limitare lo stress metabolico** al quale l'atleta è sottoposto. L'intensità dell'allenamento dipende da molti fattori, ma uno dei più importanti è, a mio parere, la quantità assoluta di lavoro svolto in regime **aerobico** intenso.

SVILUPPO DELLA POTENZA AEROBICA

Questo metodo di lavoro, usato in molte discipline individuali e anche in **sport di squadra**, che comprende sia gli allenamenti a intensità di **soglia anaerobica** (la seconda soglia) sia quelli al **VO2max**, è, probabilmente, il più stressante di tutti.

Il motivo potrebbe essere che l'allenamento di **potenza aerobica** determina un rapido e importante consumo delle riserve di **glicogeno muscolare** e ciò attiva i **sistemi metabolici e endocrini** (con l'aumento della secrezione dell'ormone **cortisolo**) di conservazione delle riserve energetiche.

Questa risposta, una vera e propria **sindrome d'adattamento**, è impegnativa per l'organismo e non può essere attivata troppo frequentemente pena la perdita dei sistemi di controllo della risposta allo stress, predisponente, con il mantenimento di carichi elevati di lavoro, a un sovraccarico non funzionale. Quindi è importante che la quantità totale e soprattutto la frequenza

settimanale dei lavori in regime di **potenza aerobica** sia **attentamente valutate**.

In generale, i lavori di sviluppo della **potenza aerobica** dovrebbero avere una durata totale (sommando il tempo di lavoro di ciascuna ripetizione) compreso tra **15 e 30 minuti** (inversamente all'intensità richiesta) e dovrebbero essere proposti con un intervallo di **24-48 ore** all'interno del microciclo evitando di ripeterli per più di **due sessioni consecutive**.

ALLENAMENTO AEROBICO LEGGERO E INTENSITÀ

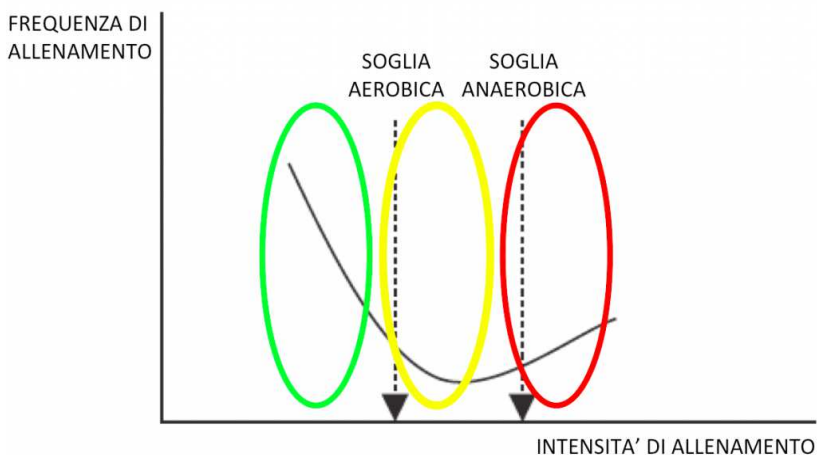
Sempre in quest'ambito è importante controllare anche l'**intensità** dei lavori **aerobici** più **leggeri**. L'allenamento aerobico a **bassa intensità** dovrebbe essere usato quando l'atleta ha bisogno di ridurre il carico interno.

Se d'intensità corretta, questo tipo di allenamento contribuisce ai **fenomeni adattativi** garantendo il **recupero** e permettendo di mantenere le qualità tecniche e motorie attraverso **volumi** adeguati di allenamento. L'intensità di questo tipo di lavoro deve quindi essere tale da garantire la **rigenerazione** delle scorte di **glicogeno muscolare** e, quindi, il carburante utilizzato per questa tipologia di allenamento deve essere rappresentato principalmente dai **grassi**. Ciò si dovrebbe ottenere con valori di **lattato ematico** inferiori a 2 mM per rimanere all'interno della prima soglia o soglia aerobica.

L'ALLENAMENTO POLARIZZATO

Un modello di **allenamento** adatto a fare **elevati volumi di lavoro** riducendo il rischio di sovraccarico non funzionale è chiamato allenamento “**polarizzato**”, termine coniato da Seiler e Kjerland (Figura).

MODELLO DI ALLENAMENTO “POLARIZZATO”



La figura mostra la frequenza della sedute aerobiche (a bassa intensità, verde; intermedia: giallo; a alta intensità: rosso) secondo il modello dell'allenamento “polarizzato”. Modificata da Seiler e Kjerland.

Nell'allenamento polarizzato, la **frequenza** (settimanale o mensile) delle sedute orientate alla intensità aerobica leggera, **zona verde**, con obiettivi di recupero, tecnici e di miglioramento dell'efficienza mediante esercizi appropriate, è molto superiore di quella collocabili nella zona gialla (che dovrebbero essere proposte molto raramente o non proposte per nulla).

La **zona gialla**, infatti, intermedia tra le due soglie, è troppo intensa per ridurre adeguatamente lo stress metabolico nell'intervallo delle sessioni più impegnative.

Invece, la frequenza con la quale si programmano sedute aerobiche di alta intensità (**zona rossa**) dovrebbe essere maggiore della precedente zona gialla, pur con cautela, e comunque sempre inferiore a quella delle sedute a bassa intensità.

Sebbene, tale modello sia stato previsto per **atleti di endurance**, esso trova applicazione, per esempio, anche per i velocisti nel **nuoto** per conciliare l'esigenza di un volume abbastanza alto di allenamento in acqua (per sviluppare e mantenere doti adeguate di acquaticità) con intensità adeguatamente elevate nei lavori specifici riducendo il rischio di uno stress eccessivo.

Bibliografia

1. Bonifazi M, Sardella F, Lupo C. *Preparatory versus main competition: differences in performances, lactate responses and pre-competition plasma cortisol concentrations in elite male swimmers.* Eur J Appl Physiol. 2000
2. Seiler KS, Kjerland GØ. *Quantifying training intensity distribution in elite endurance athletes: is there evidence for an “optimal” distribution?* Scand J Med Sci Sports. 2006
3. Meeusen R et al. *Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine.* Med Sci Sports Exerc. 2013

20 - PREVENZIONE DEL SOVRACCARICO NON FUNZIONALE: CONSIDERAZIONI PRATICHE



UN CONTROLLO DELL'ALLENAMENTO EFFICACE

Al fine di effettuare un controllo dell'allenamento efficace e verificare lo stato della prestazioni di un atleta, di seguito alcune importanti attività da seguire:

- Mantenere **registrazioni accurate delle prestazioni** durante l'allenamento (con riferimenti al carico interno nelle serie di controllo mediate frequenza cardiac e lattato emetic e parametric soggettivi come la RPE) e la competizione. L'allenatore (e l'atleta) dovrebbero essere disponibili a **ridurre l'intensità e/o il volume dell'allenamento** quotidiano previsto da programma (o anche consentire un giorno di riposo complete), quando le prestazioni diminuiscono, compaiono segni di overreaching e/o l'atleta segnala un affaticamento eccessivo.
- Evitare l'**eccessiva monotonia** dell'allenamento
- **Personalizzare sempre l'intensità dell'allenamento** sulla base di test funzionali: una intensità nel campo **aerobico** (per esempio la velocità di corsa oppure di nuoto in una serie prolungata) può essere poco stressante per un atleta (che completa la serie con 1,5-2 mM di lattato ematico) e molto per un compagno di allenamento che completa la stessa serie con 3-4 mM, consumando più **carboidrati** e attivando maggiormente i **sistemi di risposta ai fattori stress** (in questo caso metabolici) con aumento della produzione di **cortisolo**.
- Incoraggiare regolarmente l'atleta a **osservare la nutrizione ottimale per la propria disciplina**, lo stato di **idratazione** e il **recupero** attivo e passive (sonno).

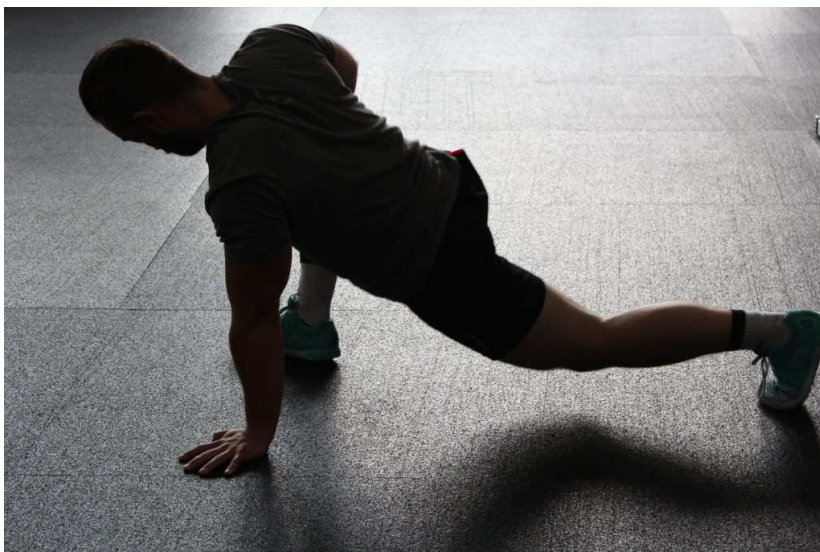
- Tenere presente che molteplici **fattori di stress** come la perdita del sonno o disturbi del sonno (ad esempio, il jet lag da cambiamento di fuso orario), l'esposizione a fattori di stress ambientale, professionali e sociali e le difficoltà interpersonali o familiari possono aumentare lo stress dell'allenamento fisico.
- Se l'atleta rischia di entrare in un sovraccarico non funzionale si dovrebbe intervenire **aumentando il recupero e riducendo il carico di allenamento!** Un carico di allenamento leggermente inferiore alla tolleranza dell'atleta non incide sostanzialmente sulla prestazione finale, un carico leggermente superiore può compromettere una stagione agonistica!
- In caso di **overreaching non funzionale o di superallenamento**, la ripresa dell'allenamento deve essere molto graduale e comunque individualizzata sulla base dei segni e dei sintomi dell'atleta dato che non esiste un indicatore definitivo di recupero.
- **Comunicare con gli atleti**, mantenendo la riservatezza nel rispetto della privacy individuale, sulle loro preoccupazioni fisiche, mentali e emotive è molto importante per una valutazione dell'impatto dei fattori di stress extrasportivi.
- **Controlli sanitari regolari** eseguiti periodicamente da un team multidisciplinare (medico, nutrizionista, fisioterapista, psicologo) sono sicuramente utili.

- Escludere sempre una **malattia** in caso di decremento non spiegabile delle prestazioni. Prendere nota del verificarsi di episodi **infettivi virali**. In questo caso, a giudizio del medico sulla base della gravità della patologia, l'atleta dovrebbe sospendere l'allenamento o ridurre il volume e soprattutto l'intensità. Concedere sempre all'atleta il tempo necessario (con margine di sicurezza) per riprendersi dopo una malattia o un infortunio.

Bibliografia

1. Meeusen R et al. *Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine*. Med Sci Sports Exerc. 2013

21 - ATLETA MASTER: L'ATTIVITÀ MOTORIA



ATLETA MASTER: CHI È?

In Italia i cosiddetti “**master**” sono a tutti gli effetti **atleti tesserati** in varie discipline sportive e devono aver raggiunto o superato un determinato limite di **età**. Per fare un esempio l’età minima nel nuoto è di 25 anni, nel ciclismo e nello sci 30, in atletica leggera 35. Gli atleti master possono gareggiare per classi di età che di solito suddividono i soggetti in categorie quinquennali. Gli atleti, in quanto

ritenuti “**agonisti**”, per poter essere tesserati da una Società Sportiva affiliata al **Coni** devono essere risultati idonei alla **visita medico sportiva agonistica**, solitamente con cadenza annuale.

Il tesseramento master **non è compatibile**, in Italia, con un concomitante tesseramento come atleta di livello “**assoluto**”, possono quindi prendere parte unicamente a gare dedicate alla categoria master, mentre in altre Nazioni è possibile gareggiare sia come Master (gare dedicate) sia come atleta assoluto, quindi a Campionati Nazionali Assoluti o altre gare come campionati internazionali o addirittura **Olimpiadi**.

FINALITÀ DELL'ATTIVITÀ FISICA

La finalità delle competizioni Master è per le Federazioni Nazionali quella di **incentivare l'attività motoria in tutte le età** e di allargare la base di tesserati nelle proprie discipline sportive. Per quanto riguarda i singoli individui la prosecuzione, la ripresa o l'inizio di un'attività **competitiva** che sia consona alla propria età e alle proprie capacità può rappresentare un mezzo per raggiungere una serie di obiettivi che riguardano anche lo stato di **salute**.

L'**attività motoria** regolare e continuativa determina nell'essere umano un miglioramento delle condizioni di **salute e prolunga** non solo l'aspettativa della durata di vita ma anche la **qualità della vita** stessa, soprattutto quando abbinato a regolari abitudini di vita e igiene.

Spesso l'atleta agonista, che raggiunge in età giovanile uno stato di forma e di salute eccellente (**fitness**), non si rende conto che con

l'abbandono della pratica motoria e con acquisizione di errate abitudini di vita, tale **benessere** può rapidamente decadere fino ad essere completamente perso. Continuare o riprendere un'attività motoria adeguata consente quindi di **mantenere** o riacquisire un **accettabile stato di salute**, oltre a mantenere o migliorare le capacità dei propri apparati **cardio respiratorio e locomotore**.

È necessario inoltre ricordare che già a partire dalla terza e quarta decade di vita l'organismo umano manifesta comunque **fisiologicamente** numerosi segni progressivi di **involuzione** e **degenerazione organica** che diventano ancor più evidenti nei successivi decenni.

PROBLEMATICHE CHE SI EVIDENZIANO CON L'AUMENTO DELL'ETÀ

- Perdita di massa magra e riduzione percentuale dell'acqua intracellulare.
- Aumento della massa grassa
- Riduzione della funzionalità cardiaca, respiratoria e muscolare. Soprattutto riduzione del massimo consumo di ossigeno e della massima frequenza cardiaca, riduzione della funzionalità respiratoria e del numero degli alveoli, riduzione del numero di fibre muscolari e prevalentemente di quella rapide, riduzione del numero di capillari.
- Riduzione o perdita della reattività e delle caratteristiche coordinative del sistema nervoso. Riduzione progressiva dei motoneuroni alfa, atrofia corticale progressiva, deficit sensitivo e sensoriale progressivo.

- Perdita delle capacità di autoregolazione metabolica ed immunitaria, riduzione della sudorazione e quindi delle capacità di termoregolazione, riduzione della risposta anticorpale.
- Disfunzioni endocrinologiche.
- Perdita di massa ossea.

L'ALLENAMENTO PER L'ADULTO SANO

Le **quantità** e le **qualità** consigliate di attività motoria per lo sviluppo e il mantenimento della **funzionalità cardiorespiratoria** e **muscolare** e della **flessibilità articolare** negli adulti sani sono verificate: le prove scientifiche che dimostrano gli effetti **benefici** dell'esercizio sono indiscutibili e i benefici dell'esercizio superano di gran lunga i rischi nella maggior parte degli adulti. Un **programma** di esercizio fisico regolare che includa l'allenamento **cardiorespiratorio**, di **resistenza**, di **flessibilità** e **neuromotorio** oltre alle attività della vita quotidiana per migliorare e mantenere la forma fisica e la salute è essenziale per la maggior parte degli adulti.

RACCOMANDAZIONI

È raccomandabile che la maggior parte degli **adulti** si impegni in un allenamento **cardiorespiratorio** di intensità **moderata** per almeno 30/40 minuti al giorno su ≥ 5 giorni a settimana per un totale di ≥ 150 min-sett oppure un allenamento cardiorespiratorio ad intensità **vigorosa** per $\geq$ almeno 20/25 min-giorno su ≥ 3 gg-sett per un totale di ≥ 75 min-sett o una combinazione di esercizi di intensità moderata e vigorosa per ottenere un dispendio energetico totale di $\geq 500-1000$ MET per minuto a settimana. È necessario eseguire anche esercizi di

resistenza per ciascuno dei principali gruppi **muscolari** ed esercizio **neuromotorio** che coinvolga equilibrio, agilità e coordinazione. Per mantenere una buona escursione articolare si raccomanda di completare l'attività con una serie di esercizi di **flessibilità** per ciascuno dei principali gruppi muscolo-tendinei (per un totale di 60 secondi per esercizio su ≥ 2 gg. sett.

Bibliografia

1. Fox EL, Bowers RW, Foss ML. *Le basi fisiologiche dell'educazione fisica e dello sport*. Il Pensiero Scientifico Editore , 2012
2. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, Nieman DC, Swain DP; *American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise*. Med Sci Sports Exerc. 2011 Jul;43(7):1334-59
3. Kenney WL, Wilmore JH, Costill DL. *Physiology of Sport and Exercise 7th Edition*. Human Kinetics Publisher, 2019
4. Zeppilli P. *L'attività sportiva nell'età adulta, matura e avanzata*. Roma, Editrice Cesi, 1992

22 - ATLETA MASTER: PRECAUZIONI E CONTROLLI



L'ALLENAMENTO DEL MASTER

Il soggetto **adulto** che sceglie uno specifico **sport** che a sua volta richiede un **allenamento** finalizzato alla **competizione** non sempre effettua un'attività motoria sufficientemente differenziata da poter soddisfare l'obiettivo "**salutistico**" (fitness).

Nello **sport agonistico** infatti l'obiettivo è quello di migliorare ulteriormente le qualità dell'**atleta** che consentono una **migliore prestazione**, cioè quelle che il soggetto già in buona parte possiede. L'obiettivo teso a mantenere e migliorare un buono **stato di salute** tende invece a riequilibrare le funzionalità **cardiorespiratorie**, **neuromuscolari** e delle varie capacità dell'**apparato locomotore**.

Quale può essere la **scelta migliore** per un atleta che vuole praticare un'attività agonistica come Master? Se c'è possibilità di scelta sono da privilegiare gli sport che prevedono **intensità metaboliche miste**, quindi sia di **velocità** che **resistenza** e che impegnino una buona parte delle **masse muscolari totali** dell'organismo.

In caso contrario dovrebbe essere prevista un'attività motoria complementare che integri le eventuali carenze dello sport prescelto.

L'IDONEITÀ SPORTIVA NELL'ATLETA MASTER

Il **medico** che certifica una **idoneità agonistica** dovrebbe essere maggiormente **prudente** nelle categorie di età oltre i 40/50 anni rispetto agli atleti giovani, questo è prevalentemente dovuto all'incremento fisiologicamente esponenziale di **eventi cardiovascolari acuti invalidanti o mortali** che si verificano con l'aumento l'età, soprattutto per quanto riguarda la malattia coronarica a rischio **infartuale** ma anche le **miocardiopatie**, le malattie valvolari cardiache acquisite e le aritmie.

Con il progredire dell'età aumentano anche altre **patologie** che molto spesso sono direttamente legate all'**invecchiamento** e che possono controindicare in parte l'attività sportiva o limitarla solamente ad alcuni specifici sport (malattie metaboliche, ipertensione ecc.).

È normale quindi che molto spesso lo **Specialista in Medicina dello Sport** richieda esami aggiuntivi e più approfonditi per poter concedere l'idoneità sportiva agonistica agli atleti Master. Oltre agli accertamenti previsti dalle vigenti leggi per ottenere la certificazione sono spesso richiesti accertamenti di secondo livello:

- *prova ECG da sforzo*
- *Eco color doppler cardiaco*
- *ECG 24 ore secondo Holter*
- *controlli ematologici*
- *più raramente vengono richiesti accertamenti di terzo livello*

Deve comunque essere sempre valutato il rapporto tra **rischio** e **beneficio** come in qualsiasi attività motoria.

IL CONTROLLO DELL'ATTIVITÀ SPORTIVA

L'**attività fisica** regolamentata e controllata è di solito più sicura di quella **autosomministrata**. Mantenere efficiente l'organismo consente di **ridurre il rischio** di contrarre molte patologie e di conservare più a lungo la propria autonomia fisica; questo significa, soprattutto in **età più avanzata**, dipendere meno dall'aiuto e dal

coinvolgimento dei familiari e andare incontro a minori spese sanitarie.

Spesso purtroppo l'**attività motoria** viene praticata in modo **discontinuo** o con modalità non appropriate, questo può avvenire se viene effettuata **senza il controllo di un tecnico** e senza una corretta applicazione dei **carichi di lavoro**, in questo caso i **benefici** possono essere inferiori ai danni che si possono verificare.

ATTENZIONE AI RISCHI

Quando può essere **pericolosa** l'attività motoria? Quando viene ripresa ad **intensità eccessivamente elevata** e senza tener conto del proprio **stato di salute**, inoltre quando si sovrappongono contemporaneamente ulteriori situazioni.

Ulteriori situazioni di rischio

- Mancanza di **pregressi** adattamenti all'attività sportiva (disallenamento)
- Effettuata da individuo **sovrappeso** e/o **fumatore**
- In presenza di **patologie** non trattate acute o coniche
- Individuo non sottoposto ad accertamenti periodici o **visite di idoneità**
- Attività motorie troppo **faticose** e rischiose per l'età
- Mancanza di adeguata **preparazione** per determinate attività

- Mancata osservanza della **gradualità** nella pratica motoria
- Pratica sportiva in condizioni **climatiche difficili** o senza mezzi adeguati

Bibliografia

1. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, Nieman DC, Swain DP; *American College of Sports Medicine. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise*. Med Sci Sports Exerc. 2011 Jul;43(7):1334-59
2. Kenney WL, Wilmore JH, Costill DL. *Physiology of Sport and Exercise 7th Edition*. Human Kinetics Publisher, 2019
3. Miller JW. *Injuries and considerations in masters aquatics sports*. Clin Sports Med. 1999 Apr;18(2):413-26
4. Zeppilli P. *L'attività sportiva nell'età adulta, matura e avanzata*. Roma, Editrice CESI, 1992

23 - ATTIVITÀ MASTER: I VANTAGGI



LA MOTIVAZIONE

Se la finalità dell'attività motoria è solamente la bilancia (il peso) e lo specchio (l'aspetto fisico) la **motivazione** può decadere rapidamente in mancanza di una forte personalità e volontà nella prosecuzione.

L'attività agonistica come atleta Master, anche se calibrata ed effettuata nei giusti limiti, può dare una **motivazione maggiore**, data

la possibilità di poter valutare i propri progressi e confrontarsi con altri master.

Consente, inoltre, l'aggregazione di gruppo e di **squadra**, di acquisire nuove **amicizie**, di effettuare insieme viaggi e trasferte, di beneficiare del controllo e dei consigli di un allenatore.

COME IMPOSTARE L'ATTIVITÀ MOTORIA

Oltre i **40 anni di età** la pratica di un'**attività motoria** dovrebbe essere impostata da istruttori qualificati. Questa regola può essere disattesa solo dai soggetti che non hanno mai interrotto la pratica di una specifica **attività sportiva** fino dai tempi della gioventù, quindi sono già stati correttamente impostati, e dai soggetti che hanno già acquisito **capacità biomeccaniche** e sono esperti ed allenati.

Particolare attenzione deve essere posta nel determinare:

- *la frequenza di allenamento*
- *la durata*
- *l'intensità dei carichi di lavoro*
- *la loro alternanza in funzione delle capacità individuali, del livello di preparazione fisica e dell'età*

Con il procedere dell'età è possibile mantenere **elevata la frequenza delle sedute**, si riduce moderatamente la durata, si riducono maggiormente i carichi di lavoro più impegnativi, soprattutto le

intensità di tolleranza al lattato e le andature di massimo consumo di ossigeno, si riduce moderatamente la frequenza delle esercitazioni a soglia anaerobica e di picco di lattato.

Il **volume** e l'intensità degli allenamenti devono essere ridotti anche per evitare il deterioramento biomeccanico.

L'ATTIVITÀ MASTER E LO STATO DI SALUTE

La possibilità di effettuare attraverso l'**agonismo** una verifica delle proprie **capacità** e dei propri miglioramenti fa capire all'**atleta** in qualsiasi età quanto le proprie prestazioni possono dipendere non solo dall'allenamento e dalle capacità tecniche ma anche dai comportamenti extra sportivi.

Avendo la possibilità di verificare continuamente le proprie capacità prestantive, il Master si può rendere conto di quanto siano importanti le **abitudini di vita** ed i **comportamenti extra sportivi** nella vita di tutti i giorni per poter mantenere le proprie **performance**.

Diventa più facile acquisire motivazione nel **migliorare l'igiene di vita** con la conseguente:

- riduzione o **abolizione del fumo**
- **riduzione** del consumo di alcolici
- miglioramento e controllo più attentamente l'alimentazione

- controllo della **qualità del sonno**

Tutto questo concorre a ridurre inequivocabilmente non solo le **patologie metaboliche** (diabete, dislipidemia ed altri disordini metabolici) ma anche l'**ipertensione**, altre patologie cardiovascolari e alcune patologie neoplastiche.

IL CONTROLLO BIOMECCANICO DEL GESTO SPORTIVO

La presenza anche non necessariamente continuativa ma almeno occasionale di un **istruttore** o **allenatore** è indispensabile, oltre che per la corretta somministrazione ed alternanza dei carichi di lavoro, soprattutto nella **correzione del gesto motorio** e quindi delle modalità biomeccaniche di effettuazione.

Le finalità sono due: la prima è quella di **migliorare la tecnica** per ottimizzare le modalità di movimento sia in funzione propulsiva migliorando l'**efficienza** sia per **ridurre le resistenze** all'avanzamento nel singolo movimento come nell'azione motoria globale. Il secondo obiettivo è quello di **evitare che si verifichino lesioni acute o croniche** prevalentemente a carico dell'**apparato muscolo tendineo** in conseguenza di movimenti o posture errate e di gestualità non corrette. La riduzione delle resistenze all'avanzamento è particolarmente importante nel **nuoto**, in considerazione della elevata densità dell'acqua rispetto all'aria, ma deve essere perseguita anche nelle altre discipline sportive.

Bibliografia

1. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, Nieman DC, Swain DP; American College of Sports Medicine. *American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise*. Med Sci Sports Exerc. 2011 Jul;43(7):1334-59
2. Kenney WL, Wilmore JH, Costill DL. *Physiology of Sport and Exercise 7th Edition*. Human Kinetics Publisher, 2019
3. Miller JW. *Injuries and considerations in masters aquatics sports*. Clin Sports Med. 1999 Apr;18(2):413-26
4. Tayrose GA, Beutel BG, Cardone DA, Sherman OH. *The Masters Athlete: A Review of Current Exercise and Treatment Recommendations*. Sports Health. 2015 May;7(3):270-6
5. Deneau J, Dionigi R, Horton S. *The Benefits of Masters Sport to Healthy Aging*. Sport Information Resource Center. March 31, 2020

24 - ATLETA MASTER: REGOLE PER L'ALLENAMENTO



L'ATTREZZATURA ED IL CAMPO DI ALLENAMENTO

Gli indumenti sportivi e la qualità dell'**attrezzatura sportiva** individuale sono importanti e devono essere scelti con **attenzione** in quanto possono influenzare lo stato di **salute** come l'incidenza delle malattie da raffreddamento, dermatologiche o di altro genere.

Inoltre influenzano la **biomeccanica** dell'azione motoria e di conseguenza la possibile evenienza di numerose problematiche di tipo **ortopedico**. Con l'aumentare dell'età la fisiologica involuzione o **degenerazione ossea**, **articolare** e **tendineo muscolare** rende più sensibili gli **atleti Master** a patologie infiammatorie e alterazioni strutturali da sovraccarico, da usura spesso legate a modalità biomeccaniche errate. Naturalmente in alcuni sport come lo **sci** ed il **ciclismo** la scelta dell'attrezzatura è ancor più importante.

Risulta altrettanto importante l'**ambiente** dove viene praticata l'**attività**. Sia per quanto riguarda la qualità delle attrezzature e il rispetto delle **normative igieniche** (palestra, piscina ecc.) sia per quanto riguarda gli orari, i percorsi e le condizioni meteorologiche (sci, ciclismo, **corsa** ecc.). In quanto l'atleta master è sicuramente più sensibile alle **malattie da raffreddamento**, **alle infezioni**, **ai rischi traumatologici** connessi anche alla fisiologica e progressiva riduzione della coordinazione neuro muscolare.

L'ALLENAMENTO DEL MASTER

L'**allenamento specifico dell'atleta master** è molto variabile in funzione della tipologia dello sport praticato e dell'età del soggetto. Gli **sport** di resistenza necessitano normalmente di una frequenza e durata maggiore delle sedute rispetto agli sport di squadra o degli sport di forza, velocità o destrezza.

Per uno sport prevalentemente **aerobico** praticato per raggiungere anche **prestazioni agonistiche** dovrebbero essere previste almeno

4/6 ore di allenamento settimanale distribuite in almeno 3/4 allenamenti.

Un solo allenamento settimanale di lunga durata come nel caso dei cosiddetti "ciclisti della domenica" potrebbe essere addirittura **pericoloso** se effettuato a elevata intensità, in caso contrario riveste solo una valenza di "**fitness**".

Negli sport di **forza** e **velocità** possono essere sufficienti **2/3 ore** di allenamento suddivise in 2/3 sedute di allenamento anche se è consigliabile ai fini dello stato di salute integrare con almeno una seduta settimanale di attività motoria aerobica.

Negli **sport di squadra** difficilmente e per situazioni logistiche i Master hanno la possibilità di allenarsi in gruppo più di una o due volte a settimana, situazione indispensabile per il miglioramento delle situazioni di tattica e tecnica di gruppo, pertanto è necessario integrare con sedute di allenamento individuale.

ALLENAMENTO "PROBLEMATICO"

Naturalmente all'interno delle diverse tipologie sportive l'allenamento deve essere ulteriormente **differenziato** in funzione delle capacità, dell'età e dello stato di salute. Soprattutto nel caso di atleti Master di **età avanzata** o **affetti da patologie** che non comportano una controindicazione assoluta all'attività sportiva ma possono **limitarla** ad alcuni sport e nell'ambito degli sport consentiti la limitano ulteriormente come intensità e durata la collaborazione

tra la **specialista di Medicina dello Sport** e l'istruttore o allenatore o direttamente con l'atleta Master diventa indispensabile.

In questi casi il medico può predisporre anche uno **specifico programma di allenamento** pianificando i tempi, le modalità, i riscontri, l'autocontrollo della **frequenza cardiaca** e anche il monitoraggio di altri parametri fisiologici. Diventa quindi praticamente impossibile definire aprioristicamente tabelle di allenamento per gli atleti Master in quanto devono essere **differenziate** in taluni casi anche individualmente.

Bibliografia

1. Borges N, Del Vecchio L. *Exercise Recommendation for Masters Athletes*, in: Exercise and Physical Activity for Older Adults, Bouchard DR (Ed). Human Kinetics Inc., 261-279, 2021
2. Foster C, Wright G, Battista RA, Porcari JP. *Training in the aging athlete*. Curr Sports Med Rep. 2007 Jun;6(3):200-6
3. Reaburn P. *Top 12 training principles for Masters Athletes*. Mastering Sport Symposium, Bond University, 2018
4. Paquette MR, Devita P, Williams DSB 3rd. *Biomechanical Implications of Training Volume and Intensity in Aging Runners*. Med Sci Sports Exerc. 2018 Mar;50(3):510-515



Azienda ospedaliero-universitaria Senese



UNIVERSITÀ
DI SIENA 1240



ADI ONLUS
Associazione Italiana
di Dietetica e Nutrizione Clinica



Il progetto Vivo Sano è ospitato sulle pagine web: www.cibum.eu

Per informazioni: info@cibum.eu

© 2021 Vivo Sano – Riproduzione riservata