

Gudrun Fröhner, *Istituto per la Scienza applicata all'allenamento, Lipsia*

# LA CAPACITÀ DI CARICO NELLO SPORT GIOVANILE

Parte terza: misure preventive di metodologia dell'allenamento dirette a garantire e migliorare la capacità di carico di bambini e adolescenti durante il loro processo di allenamento

L'allenamento sportivo diretto allo sviluppo delle prestazioni sportive richiede misure parallele ad esso, dirette sia a garantire sia ad allenare la capacità di carico, che debbono essere considerate una componente essenziale del processo di formazione sportiva. Tali misure, in parte, si differenziano chiaramente dai mezzi di allenamento specificamente diretti allo sviluppo della prestazione sportiva, ma se si vogliono ottenere uno sviluppo motorio privo di problemi e uno stato di salute intatto rappresentano una componente indispensabile che integra o completa l'allenamento.



## Osservazioni preliminari

*Garantire la capacità di carico* significa agire in modo metodologicamente corretto quando, durante l'allenamento, si richiedono carichi e prestazioni dirette allo sviluppo dei risultati sportivi. Significa, cioè, prestare la necessaria attenzione alle conseguenze delle sollecitazioni rappresentate da tali carichi e da tali prestazioni. Se si vogliono evitare alterazioni dello stato di salute e della capacità di carico si deve tenere conto delle condizioni e dei parametri dello stato biologico individuale e dei fattori di rischio di natura esogena.

Queste le modalità principali d'impostazione dell'allenamento la cui importanza è fondamentale se si vuole garantire la capacità di carico:

- realizzazione di un riscaldamento efficace;
- movimenti, carichi compensatori (per la rielaborazione dell'allenamento);
- garanzia di un carico continuo e che la sua strutturazione sia costantemente diretta ad ottenere i necessari adattamenti;
- carichi di allenamento che, nell'età infantile e giovanile, debbono essere adattati allo stato dello sviluppo biologico. In presenza di notevoli deviazioni dallo stato normale di maturazione, ad esempio con soggetti dallo sviluppo accelerato o ritardato, occorre tenere conto di quale esso sia realmente, non soltanto per garantire la capacità di carico, ma anche per una esatta valutazione delle qualità e capacità individuali di prestazione sportiva;
- richieste di carico e di prestazione a lungo termine che dipendono dallo stato di sviluppo biologico e che riguardano non soltanto lo stato di maturazione, ma anche altre condizioni individuali, ad esempio, deviazioni dalla norma dell'apparato locomotorio e di sostegno;
- necessità di variazioni immediate (sempre dipendenti dallo stato di sviluppo) del carico di allenamento e delle prestazioni richieste quando si è in presenza di alterazioni della capacità di allenamento, dovute, ad esempio, alla presenza di malattie o delle loro conseguenze; a interruzioni del carico di allenamento, ad esempio, dopo periodi di vacanza; a fatica nervosa durante l'allenamento della tecnica;
- garanzia di una impostazione dinamica del carico nella giornata, nella settimana, nel ciclo di allenamento;
- attenzione alle tecniche di movimento, garantire il rispetto delle fasi metodologiche di apprendimento, e assistenza, soprattutto nei movimenti che presentano maggiori difficoltà;

- applicazione non soltanto di misure dirette a prevenire le conseguenze di carichi sbagliati, ma anche di prevenzione dai traumi.

Durante il processo di formazione sportiva, salute, aumento della capacità di carico e dell'allenabilità rappresentano finalità molto impegnative per l'*allenamento della capacità di carico*, che richiedono mezzi di allenamento adeguati. Per tale allenamento si utilizzano volutamente carichi sportivi che preparano a richieste di prestazione e di carico più elevate. Gli orientamenti essenziali per quanto riguarda i loro contenuti si ricavano dallo stato (biologico) individuale, dalle condizioni determinate dalla fisiologia dello sviluppo e dai possibili progressi dell'allenamento e dei risultati sportivi. Per le misure concrete si applicano le corrispondenti tipologie di carico, e si tiene conto dei periodi di tempo indispensabili per il miglioramento della capacità di carico che debbono essere assolutamente rispettati. Tali misure, spesso, debbono essere applicate come un supplemento sia rispetto ai compiti di allenamento che sono diretti a sviluppare la prestazione, sia alle misure che garantiscono (ma non allenano) la capacità di carico, per cui, frequentemente, non hanno un rapporto diretto con la prestazione.

La misura dell'allenamento della capacità di carico e dei suoi contenuti cambia durante la costruzione a lungo termine della prestazione. All'inizio della formazione sportiva, generalmente, l'allenamento della capacità di carico, insieme alla parte della preparazione fisica generale nella quale si utilizzano forme multilaterali di allenamento, occupa un spazio maggiore rispetto all'allenamento specifico, per cui il suo volume e la sua intensità sono diversi e dipendono dalle esigenze di ciascuno sport. Nell'età infantile e nell'adolescenza si possono distinguere questi due stadi dell'allenamento della capacità di carico:

### 1 – allenamento generale dei presupposti per lo sviluppo della capacità di carico

- miglioramento della capacità di controllo posturale, aumento della forza e della capacità di resistenza alla fatica dei muscoli posturali, soprattutto del tronco e, anche di tutte le regioni del sistema locomotorio e di sostegno che sono sottoposte a carichi prolungati e a elevati carichi d'impulso;
- ottenere quell'optimum di sviluppo di importanti capacità motorie (capacità coordinative, rapidità, forza, resistenza, mobilità articolare) che si ritiene indispensabile se si tiene conto degli obiettivi



e dei carichi dello sport considerato, della successione delle sollecitazioni e delle alterazioni più frequenti della capacità di carico;

### 2 – allenamento speciale dei presupposti necessari allo sviluppo della capacità di carico e della capacità di prestazione

- ricorrere a uno speciale preatletismo per una preparazione finalizzata di movimenti sportivi in vista del loro apprendimento e della loro realizzazione con la tecnica più economica e conveniente per la capacità di tollerare il carico;
- addestramento finalizzato di dettagli della tecnica nell'allenamento specifico;
- rilassamento, allungamento dei muscoli particolarmente sollecitati da un carico unilaterale, specifico dello sport praticato e utilizzazione dell'allenamento dei muscoli antagonisti per garantire quella giusta misura di equilibrio muscolare e posturale che serve a garantire la capacità di tollerare il carico.

Occorre tenere conto che, in casi estremi, un allenamento di presupposti speciali della prestazione può, addirittura, comportare un peggioramento della capacità di carico. Ad esempio, un allenamento accentuato della forza può interessare eccessivamente la muscolatura anteriore delle spalle, delle braccia, dei pettorali rispetto ai muscoli posteriori delle spalle, delle braccia e del dorso, per cui sono possibili effetti negativi sulla curvatura del tratto toracico della colonna e sull'apertura dell'angolo braccia-tronco. Ciò può limitare le condizioni necessarie per una capacità multilaterale di tollerare il carico.

Nell'età infantile e nell'adolescenza sono importanti questi principi fondamentali:



- l'impostazione del carico deve tenere conto soprattutto della capacità meccanica e della capacità generale dell'organismo di tollerare il carico;
- l'eterogeneità delle caratteristiche e dei parametri dello stato biologico dell'organismo, che sono determinati prevalentemente dalla dinamica dello sviluppo individuale e dalle condizioni costituzionali, esigono che, già precocemente, si realizzi una impostazione individualizzata del carico;
- il principio generale della metodologia dell'allenamento secondo il quale l'adattamento si ottiene attraverso l'incremento continuo del carico non vale per tutti i sistemi biologici. Durante la pubertà, ad esempio, la capacità di carico delle ossa in via di maturazione diminuisce chiaramente. Per questa ragione i carichi debbono tenere conto delle condizioni, delle possibilità e delle esigenze determinate dalla costituzione individuale e dalla fisiologia dello sviluppo. Spesso gli orientamenti essenziali si ricavano dall'analisi epidemiologica delle conseguenze di carichi sbagliati.

Così alcuni sport possono essere classificati tenendo conto dei carichi che interessano la colonna vertebrale (Stempel, Sander-Bauermann, Gossé 1990), ponendo nel gruppo A gli sport che presentano carichi molto elevati e in quello D quelli che presentano il carico minore. Il carico sulla colonna diminuisce dal gruppo A al gruppo D:

- *gruppo A*: ginnastica artistica, discipline tecniche dell'atletica leggera, tuffi dal trampolino e dalla piattaforma, trampolino elastico;
- *gruppo B*: ginnastica ritmica, judo, canoa, canottaggio, nuotata a delfino;

- *gruppo C*: scherma, pallavolo, discipline di corsa dell'atletica leggera, pallamano, kayak;
- *gruppo D*: pallanuoto, ciclismo, nuoto (tranne la nuotata a delfino).

Nell'età infantile e nell'adolescenza, quindi, in tutti gli sport che prevedono carichi elevati per la colonna vertebrale è opportuno dedicare una attenzione particolare alle misure preventive dirette ad assicurare e ad allenare la capacità di tollerare il carico della regione dorsale. Ma, nella fase puberale, anche la regione delle ginocchia è particolarmente a rischio a causa dell'elevata percentuale di tessuto cartilagineo, per la sua struttura complessa dal punto di vista della guida ossea e legamentosa, a causa delle possibili variazioni dalla norma anatomica, dell'asse a X degli arti inferiori, per problemi posturali dei piedi, ed esige che si presti attenzione alla necessaria prevenzione.

### **Esempi pratici di misure dirette a garantire la capacità di carico**

#### **Riscaldamento/defaticamento**

Weineck (2007) così definisce il riscaldamento: "Per riscaldamento s'intendono tutte le misure che precedentemente ad un carico sportivo – sia esso di allenamento o di gara – servono a creare sia uno stato ottimale di preparazione dal punto di vista psicofisico e cinestetico-coordinativo sia anche alla prevenzione dai traumi". Ogni ora di allenamento o di esercitazione inizia con il riscaldamento. Sebbene si tratti di qualcosa noto a tutti, spesso tale preparazione al carico successivo viene trascurata. Le proprietà dell'organismo, però, permettono di riconoscere quale sia l'importanza del riscaldamento. In stato di riposo relative tutte le funzioni del corpo si svolgono secondo un principio d'economia. Ma, se l'organismo deve fornire una prestazione deve essere portato in uno stato che lo predisponga ad essa. Come il motore di un'automobile viene portato a viaggiare alla massima velocità passando dalla prima, alla seconda, alla terza e alla quarta, il corpo deve essere portato a raggiungere le zone più elevate di prestazione. Solo in questo modo il rendimento del lavoro può essere efficace, e solo allora possiamo avere la quasi certezza che non si produrranno traumi.

Queste considerazioni generali debbono essere concretizzate con alcuni importanti principi fisiologici del riscaldamento. I sistemi biologici hanno bisogno di un determinato ambiente affinché possano fornire rendimenti ottimali, del quale, ad esempio, fa parte la temperatura: così, in un muscolo

riscaldato, è maggiore l'efficacia degli enzimi importanti per il metabolismo e tutti i processi chimici si svolgono più rapidamente. Le proprietà meccaniche per l'esecuzione dei movimenti della muscolatura e dei tendini migliorano con l'aumento della temperatura: aumentano elasticità, capacità di allungamento, capacità di contrazione e di rilassamento dei muscoli e capacità di scorrimento dei tendini. L'attivazione nervosa comprende anche una migliore sensibilità degli organi sensoriali, a esempio dei propriocettori, migliorando così la capacità di prestazione coordinativa. Questi i meccanismi biologici che portano a questo ambiente ottimale prodotto dal riscaldamento:

- grazie al carico fisico si produce una attivazione del sistema cardiocircolatorio e della respirazione, riconoscibile dall'aumento della frequenza cardiaca, da un incremento della pressione sanguigna, ma anche da una maggiore frequenza respiratoria;
- viene immesso in circolo con maggiore velocità un volume più elevato di sangue rendendo così possibile un maggiore rifornimento di sangue ai tessuti che lavorano (muscolatura, articolazioni e anche cervello);
- si aprono addirittura vasi sanguigni supplementari, permettendo così un migliore apporto di ossigeno e di altri substrati per il metabolismo, ma anche un rapido asporto dei suoi prodotti;
- migliorano il metabolismo e il contenuto di liquido nelle articolazioni, una base essenziale della capacità di carico.

L'aumento dell'irrorazione sanguigna, l'attivazione del metabolismo energetico, il cambiamento delle condizioni meccaniche e l'attivazione nervosa sono le caratteristiche fondamentali di un organismo riscaldato. È facile comprendere che queste funzioni essenziali possono essere completamente aumentate solo attraverso il carico fisico.

È importante sapere che, se si vuole che queste funzioni siano ottimali, è necessario un determinato periodo di tempo.

L'ambiente necessario non si instaura immediatamente all'inizio di un carico (altrimenti si potrebbe fare a meno di un riscaldamento), ma si costruisce in un lasso di tempo che dipende dal carico. Un semplice esempio, è rappresentato dal passaggio della frequenza cardiaca di riposo a quella di un determinato livello di carico: la frequenza cardiaca raggiunge il suo valore di lavoro non improvvisamente, ma attraverso un suo incremento continuo.

Per la realizzazione pratica del riscaldamento valgono questi principi:

- all'inizio avviene un continuo adattamento alla prestazione attraverso forme generali di movimento, la frequenza cardiaca si deve trovare a circa 120-150 battiti/min e per brevi periodi può essere addirittura maggiore.
- Al termine, attraverso un carico locale, il riscaldamento interessa quelle regioni dell'apparato locomotorio e di sostegno che sono particolarmente sollecitate dall'allenamento. È importante mobilitare una dopo l'altra le articolazioni che sono maggiormente interessate dal carico.
- Immediatamente dopo, per la preparazione al carico specifico, si dovrebbero iniziare carichi attivi e intensi che sollecitano sempre più le articolazioni. Questa fase comprende anche l'attivazione e la facilitazione nervosa delle abilità di base (figura 1).

In letteratura si possono leggere molte informazioni sull'importanza del riscaldamento e sulla sua realizzazione anche con bambini e adolescenti (Hassan et al. 2004; Byl 2005; Oltmanns 2006; Weineck 2007).

### La compensazione dei carichi meccanici

La compensazione dei carichi meccanici è particolarmente importante in età infantile e nell'adolescenza, età nelle quali il sistema locomotorio e di sostegno si trova in fase di sviluppo e maturazione. Se nel quadro dell'allenamento sportivo si producono carichi meccanici che possono superare i valori limite della capacità di carico – e per questo rappresentano particolari rischi per tessuti, sistemi o regioni del sistema locomotorio e di sostegno – durante tali carichi e collegati ad essi si consigliano carichi compensatori che servono ad assicurare e accelerare il ristabilimento. In particolare, questi sono i carichi ai quali si deve prestare attenzione per quanto riguarda la necessaria compensazione successiva all'allenamento:

- notevoli picchi di impulsi di pressione (sia attivi, sia passivi) nelle regioni dei muscoli e dei tendini, soprattutto nella zona delle inserzioni dell'osso ancora non completamente maturo;
- movimenti che producono iperestensione dell'apparato capsulare e compressione del polo opposto;
- sommatoria di carichi compressivi sulle articolazioni e di carico muscolare.

Il modo più efficace di compensare questi carichi è applicare metodi di scarico, di rilassamento e esercizi di scioltezza come anche un leggera mobilizzazione passiva di scarico della articolazioni. Secondo le regioni particolarmente interessate un processo

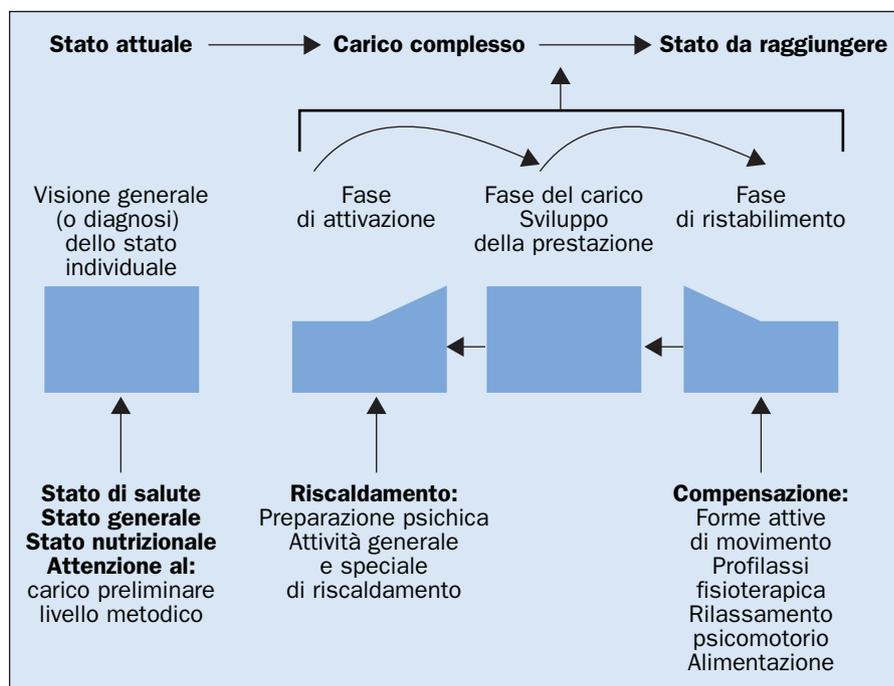


Figura 1 – Complesso del carico nell'allenamento sportivo, tenendo conto del riscaldamento.

di scarico efficace si deve concludere con l'attivazione della muscolatura necessaria ad una postura del dorso o ad una posizione delle articolazioni corrette. I principi sono riassunti nella tabella 1, mentre gli esercizi per uno scarico e un rilassamento finalizzato delle regioni del sistema locomotorio e di sostegno che vengono notevolmente e più spesso sollecitate si possono ricavare dalla tabella 2.

### Garantire la capacità di carico secondo le richieste specifiche dello sport praticato

Se si conosce il tipo di sollecitazione prodotto dallo sport praticato e, soprattutto quando si inizia precocemente un allenamento sportivo specifico relativamente unilaterale, si debbono utilizzare misure che siano in grado di compensare e limitare in

Tipologia di carico	Principio compensatorio
Impulsi di pressione nella regione della cartilagine e dell'osso in accrescimento	1. Scarico efficace <i>successivamente</i> 2. Attivazione (isometrica, isotonica) dei muscoli che interessano l'articolazione
Impulsi passivi di trazione nei muscoli	1. Rilassamento e scioltezza dei muscoli <i>successivamente</i> 2. Attivazione dei muscoli antagonisti
Movimenti che provocano iperestensione delle capsule, dei legamenti e delle cartilagini e compressione dal lato opposto	1. Leggera mobilizzazione passiva <i>successivamente</i> 2. Contrazione muscolare dal lato dell'allungamento
Compressione prolungata delle cartilagini e delle ossa	1. Scarico efficace <i>successivamente</i> 2. Contrazione muscolare dal lato opposto alla compressione
Contrazioni muscolari ripetute per un periodo prolungato di tempo	1. Leggera mobilizzazione passiva <i>successivamente</i> 2. Allungamento dolce <i>successivamente</i> 3. Attivazione degli antagonisti

Tabella 1 – I principi fondamentali della compensazione di carichi elevati del sistema locomotorio e di sostegno.

## Un allenamento generale che rappresenta il presupposto per l'allenamento delle capacità di carico: corretto controllo muscolare della postura del corpo e movimenti razionali

Soprattutto nell'età infantile e nell'adolescenza si debbono utilizzare le buone possibilità di apprendimento del controllo della muscolatura per educare determinate posture corrette del corpo e semplici *pattern* motori. Queste possibilità di raddrizzamento della colonna vertebrale possono essere utilizzate per una sollecitazione economica della muscolatura dorsale a riposo e per la compensazione di movimenti che provocano particolari sollecitazioni, quindi, come difesa dei corpi vertebrali in via di maturazione. Il raddrizzamento della colonna vertebrale, cioè l'assunzione di una postura corretta, diventa possibile dapprima attraverso un processo di apprendimento, che servendosi di informazioni chiare, correzioni della postura o dell'esecuzione dei movimenti, successivamente, grazie alla ripetizione regolare del programma di controllo posturale, agisce poi come abitudine anche in altre forme di esercizio e nella vita quotidiana.

Soprattutto nei bambini e negli adolescenti, a causa dei frequenti squilibri del cingolo scapolare (scapole sporgenti), determinati soprattutto dallo sviluppo, del frequente aumento dell'inclinazione del bacino e spesso dell'insufficiente raddrizzamento della colonna vertebrale, si raccomandano esercizi di armonizzazione per il corretto controllo della muscolatura posturale.

Dopo avere insegnato il senso della postura eretta (figura 2), per la sua conservazione sono adatti esercizi da eseguire da soli, possibilmente durante la toeletta mattutina. L'insegnamento del senso della postura si basa su un processo d'apprendimento consapevole. Per questo, per garantire che siano eseguiti correttamente, ogni volta si debbono utilizzare solo pochi esercizi, che rimangono sempre gli stessi. L'aspetto più importante è lo sviluppo di abitudini stabili che, nella vita quotidiana permettono di realizzare, inconsciamente, il controllo della postura che si vuole ottenere. Poiché l'esecuzione degli esercizi per il controllo neuromuscolare non richiede molto tempo, la percentuale di trasformazione è relativamente elevata e dimostra che si ottengono buoni risultati. Alcuni elementi di questi esercizi possono essere inseriti anche nei programmi di riscaldamento e di compensazione dell'allenamento. Tali forme generali di base di un allenamento della capacità di carico servono al raddrizzamento del cingolo scapolare e di quello pelvico.

Regione	Esercizi
Tratto lombare della colonna vertebrale	Posizione distesa Tecnica respiratoria in decubito supino, gambe piegate poggiate a terra Decubito prono, ad esempio su una panca, su un plinto, o un cavallo, arti inferiori sospesi
Tutta la colonna vertebrale	Decubito supino con le gambe piegate al petto, respirare profondamente Sospensione con le braccia ad esempio alla sbarra o alla spalliera o con i piedi fissati alla spalliera, gambe in alto, a testa in giù
Articolazione del polso	Circonduzioni, movimenti in su e in giù e a destra e a sinistra della mano Trazione con l'altra mano
Articolazione della caviglia	Esercizi di mobilizzazione del piede (circondazioni e movimenti in su e in giù e laterali del piede) Incrociare le gambe e trazione del piede con le mani
Articolazioni delle spalle	Sospensione alla sbarra o alla spalliera con prese diverse delle mani Circondazione delle braccia
Articolazione del gomito	Flettere ed estendere lentamente l'articolazione del gomito, ruotare lentamente all'esterno e all'interno il braccio Scuotere le braccia
Articolazione del ginocchio	In decubito supino sollevare le gambe, flettere ed estendere le gambe

**Tabella 2 – Esercizi per lo scarico e il rilassamento delle regioni del sistema locomotorio e di sostegno più frequentemente sollecitate.<sup>1</sup>**

modo sufficiente e adeguato squilibri nella muscolatura e nella postura del corpo. Tali metodi dovrebbero limitare stimoli negativi dal punto di vista funzionale e della forma dell'apparato locomotorio e di sostegno. Gli esempi riportati nella tabella 3 sono diretti a fare comprendere come realizzare questo intento.

Per l'utilizzazione regolare di misure di compensazione si può ricorrere ad adeguati programmi di esercizi e, in parte, anche ad altri sport.

Nell'età infantile e nell'adolescenza si deve fare attenzione a sollecitazioni elevate del sistema locomotorio e di sostegno che possono essere provocate da carichi sportivi specifici. Tali sollecitazioni, in parte, dovrebbero essere limitate. Nella pallavolo,

ad esempio, ciò riguarda le tecniche d'attacco che agiscono sulla regione superiore della colonna vertebrale, il cingolo scapolare e anche la regione centrale del corpo. In questo sport si deve ricordare anche l'azione di stacco dei salti e la ricaduta eseguite con una muscolatura che non è ancora sufficientemente sviluppata da tutti i punti di vista.

Generalmente, si può affermare che in tutti gli sport, particolarmente in quelli nei quali le tecniche di movimento e le forme di carico provocano sollecitazioni elevate a carico del sistema locomotorio e di sostegno, una base essenziale per garantire la capacità di carico è rappresentato dall'apprendimento precoce della tecnica sportiva corretta.

Sport	Adattamento (funzioni selezionate)	Misure di compensazione
Nuoto	Ipermobilità acquisita	Stabilizzazione (sviluppo generale della forza)
Corsa	Sviluppo di limitazioni della mobilità	Esercizi di mobilità articolare
Tennis	Allenamento e sviluppo unilaterali	Compensazione dall'altro lato, stabilizzazione compensativa
Scherma	Allenamento unilaterale	Compensazione dall'altro lato, stabilizzazione compensativa

**Tabella 3 – Sollecitazioni, adattamenti e compensazione specifici di alcuni sport.**

## Esercizi multilaterali di stabilizzazione muscolare

Durante l'età infantile e nella prima adolescenza, nell'allenamento della capacità di carico, a causa di problemi determinati dalla fisiologia dello sviluppo, sono particolarmente importanti le misure di stabilizzazione dell'apparato locomotorio e di sostegno. Ciò è dovuto alla relativa lassità del tessuto connettivo e di sostegno che, nel caso di richieste di carico superiori alla media, è particolarmente a rischio soprattutto in movimenti a impulsi, non in asse. Proprio nel periodo della pubertà, e nella fase che la precede, è importante che nell'allenamento siano integrati esercizi di stabilizzazione e di condizionamento (rafforzamento) diretti a fare in modo che la capacità di carico possa essere assicurata da un sufficiente sviluppo della muscolatura. Per garantire la corretta applicazione di questi esercizi, in particolare per lo sviluppo della stabilità della postura, si presuppongono conoscenze e abitudini sul corretto controllo della postura stessa. In questo modo si riescono a limitare le conseguenze negative di sollecitazioni sbagliate, prodotte da carichi sportivi, soprattutto nella regione della colonna vertebrale. Solo con il progredire dello sviluppo, ma sempre tenendo conto dello stato individuale, deve essere aumentata la quantità di forme di esercizi rilassanti e di decontrazione.

### Esempio di un allenamento generale preliminare diretto alla limitazione di squilibri muscolari e per la stabilizzazione della muscolatura

Scarse richieste di movimento nella regione del cingolo scapolare, movimenti molto unilaterali delle braccia davanti al corpo, spesso, provocano un accorciamento della muscolatura anteriore delle braccia, delle spalle e del petto e/o un indebolimento della muscolatura della regione superiore e inferiore del dorso. Più l'attività è unilaterale, maggiore è la formazione di adattamenti unilaterali e più sarà lungo il tempo necessario per limitare questi squilibri. Si consiglia d'intervenire per garantire uno sviluppo equilibrato della muscolatura soprattutto nell'età infantile e nell'adolescenza poiché, nella fase di maturazione delle ossa, soprattutto dei corpi vertebrali, un aumento della curvatura in avanti nella regione della colonna vertebrale dovuta a squilibri muscolari può provocare una deformazione con le relative conseguenze negative. Esercizi semplici, ma eseguiti regolarmente, ad esempio con fascie elastiche come il *Theraband* permettono un'azione abbastanza efficace sul raddrizzamento e la sta-



Figura 2 – Insegnamento del senso della postura corretta.

bilizzazione del cingolo scapolare, della colonna vertebrale e della regione del tronco. Le numerose possibilità d'utilizzazione del *Theraband* sono particolarmente consigliate per l'allenamento delle capacità di carico di bambini e adolescenti (Reinhart 2001; Herpes 2006). Gli esercizi con il *Theraband* sono adatti per il rilassamento o il controllo di catene muscolari e grazie alle possibilità pratiche della loro utilizzazione in ogni luogo e in ogni momento della giornata rappresentano un valido ausilio per il processo di formazione sportiva. Però,

se si vuole ottenere l'effetto desiderato sono necessari programmi concreti di esercizi finalizzati.

Per ottenere soprattutto effetti di rilassamento e decontrazione o di irrobustimento possono essere utilizzati *Theraband* di colore diverso. All'inizio dell'esercitazione si deve cominciare con resistenze leggere (bianco, giallo) o medie (rosso). Solo quando si è raggiunto un buon livello di padronanza degli esercizi e un buon sviluppo della muscolatura si può utilizzare una resistenza maggiore (verde o blu).

Un effetto positivo maggiore si ottiene ripetendo quotidianamente più volte un numero scarso, ma corretto, di ripetizioni, più che eseguendo tutte in una volta molte ripetizioni, ma in modo non corretto. Si deve prestare attenzione non soltanto alla correttezza dei movimenti del tronco e delle estremità, ma anche che il *Theraband* sia correttamente fissato nelle mani (se si vuole esercitare un'azione contro la curvatura della colonna, le mani debbono essere sempre aperte e le dita estese) e come è fissato al polo opposto.

### Necessità di un adeguato sviluppo delle capacità motorie

L'allenamento della capacità di carico comprende anche uno sviluppo adeguato delle capacità motorie, diretto a raggiungere l'optimum necessario per l'età e per lo sport praticato e non il massimo per ogni capacità.

Un buono sviluppo delle capacità e delle abilità motorie ha l'effetto di ampliare il raggio d'azione nello sport in generale e significa anche una protezione dai traumi (nel caso di cambiamenti casuali dei movimenti) e dalle conseguenze di carichi errati.

Per questa ragione, soprattutto nell'età infantile e nell'adolescenza, la formazione delle capacità coordinative e delle abilità motorie rappresenta una colonna portante dell'allenamento della capacità di carico. Il sistema nervoso mostra già precocemente un elevato livello di maturazione morfologica che rappresenta un presupposto essenziale per un suo ulteriore sviluppo funzionale, grazie alla formazione di legami sinaptici e, collegati a essi, alla possibilità di un precoce controllo finalizzato della muscolatura. Grazie a queste caratteristiche particolari della fisiologia dello sviluppo non soltanto si possono raggiungere ulteriori progressi nelle diverse qualità della coordinazione – precisione, rapidità e affidabilità dei movimenti – ma si influenzano anche le capacità di forza e di rapidità. L'importanza delle funzioni neuromuscolari per le capacità motorie e per la prestazione e la capacità di carico è indiscutibile (Gollhofer et al. 2000). Per garantirla, soprattutto prima della pubertà, si utilizzano efficacemente forme di allenamento sensomotorio per la correzione (raddrizzamento) della postura del corpo e la stabilizzazione delle articolazioni. Attraverso un controllo corretto neuromuscolare, i muscoli aumentano il potenziale di forza necessario per la postura e la stabilità delle articolazioni.

Attraverso l'allenamento sensomotorio si possono migliorare sia le funzioni nervose per movimenti specifici, sia anche la propriocezione, come prevenzione di traumi o

carichi sbagliati, purché questo allenamento coordinativo sia eseguito efficacemente senza che si producano fenomeni di affaticamento. Questa forma di allenamento spesso è stata utilizzata con successo durante il recupero successivo ad alterazioni della salute in tutte le fasce d'età (Biedert, Meyer 1996; Lohrer et al. 2000).

Oltmanns (2007) descrive l'allenamento sensomotorio come un allenamento della direzione e del controllo dei movimenti sulla base dei *feedback* sensoriali, cioè attraverso la percezione visiva, uditiva, tattile, dell'apparato vestibolare, dei propriocettori dei muscoli, dei tendini e delle articolazioni, che forniscono a chi si sta allenando informazioni sull'equilibrio, sulle accelerazioni, sulle forze e le tensioni interne.

Se si vogliono rielaborare economicamente e senza problemi carichi di tipologia diversa, di volume e intensità elevate e, quindi, se si vuole ottenere anche la possibilità di un loro recupero adeguato rispetto alle necessità dello sport praticato, occorre che in allenamento siano create condizioni sufficienti per lo sviluppo della resistenza di base.

Naturalmente non è necessario che tale resistenza sia sviluppata sino al suo massimo individuale, ma solo nella misura richiesta dalle esigenze dello sport praticato.

Nell'allenamento della capacità di tollerare il carico durante l'età infantile e nell'adolescenza, la multilateralità dei movimenti e l'apprendimento delle tecniche più adeguate esercitano un'azione preventiva particolarmente efficace, sia come base per un ulteriore sviluppo della prestazione sportiva sia come base per la capacità di carico dei sistemi funzionali generali dell'organismo, soprattutto dell'apparato locomotorio e di sostegno.

### Riepilogo

Nell'allenamento dei bambini e degli adolescenti sono inevitabili misure di metodologia dell'allenamento di tipo preventivo dirette a garantire e migliorare la capacità di carico. A tale scopo si debbono applicare modalità fondamentali di impostazione dell'allenamento che sono ben note, come il riscaldamento e la compensazione dei carichi. Inoltre, occorre prestare attenzione alle condizioni biologiche individuali e anche a fattori esogeni di rischio.

Nell'allenamento della capacità di carico si utilizzano forme di carico parallele all'allenamento generale che influiscono sul continuo sviluppo di tale capacità, ma che, almeno in parte, non hanno un legame diretto con la prestazione. Soprattutto all'inizio di una costruzione a lungo termine della prestazione spesso è necessario un volume elevato di questi contenuti dell'allenamento.

### Note

- <sup>(1)</sup> Una esposizione completa di questi esercizi si può trovare nel libro dell'Autrice dell'articolo: *Principi dell'allenamento giovanile*, edito da Calzetti Mariucci editori.

### Bibliografia

Biedert R., Meyer St., Propriozeptives Training bei Spitzensportler. Neurophysiologische und klinische Aspekte, *Sportorthopädie-Sporttraumatologie*, 12, 1996, 2, 102-105.

Byl J., Auf- und Abwärmen ohne Trott, Mühlein, Verlag an der Ruhr, 2005.

Gollhofer W., Alt W., Lohrer H., Gruber M., Wertigkeit neuromuskulärer Funktionen und ihre Trainierbarkeit, *FDSnow*, 16, 2000, 16-22.

Hassan E., Gläser D., Müller H.-J., Gabriel H., Hilberg T., Kalt- und Warmwasseranwendung als unterstützende Maßnahme zur Regeneration. Konsequenzen für die immunologische und zelluläre Akutreaktion nach standardisierter körperlicher Belastung bei Leistungssportlern, in: *Bundesinstitut für Sportwissenschaft* (a cura di), *BISp-Jahrbuch 2003*, Bonn, Eigenverlag, 2004, 163-168.

Herpes M. D., Richtig trainieren mit dem Theraband, Monaco, Buchverlag mbH, 2006.

Lohrer H., Gollhofer A., Alt W., Propriozeptives Training im Rahmen der Prophylaxe des Supinationstraumas. Neue Weg zur Unfallverhütung in Sport, *Wissenschaftliche Berichte und Materialien des Bundesinstituts für Sportwissenschaft*, 2000, 02, Colonia, Sport und Buch Strauß, 2000, 175-181.

Oltmanns K., Kleine Warm-up-Fibel, Münster, Philipka, 2006.

Oltmanns K., Alle Kräfte ins Gleichgewicht! Sensorisches Training für Leistungsentwicklung und Prävention, Münster, Philipka, 2007.

Reinhart Chr., Ausgleichsgymnastik für Schwimmer mit Theraband, in: *DVTS* (a cura della), *Schwimmen lernen und optimieren*, 9, Rüsselheim, DSTV, 2001, 189-193.

Stempel V. A., Sander-Bauermann A., Gossé F., Wirbelsäulenstörungen bei Kindern und Jugendlichen im Hochleistungssport, in: *Bernett P., Jeschke D.* (a cura di), *Sport und Medizin. Pro und Contra, Deutscher Sportärztekongress*, Monaco 1990, Monaco, Berna, Vienna, San Francisco, W. Zuckschwerdt Verlag, 1991.

Weineck J., *Optimales Training*, 15<sup>a</sup> ed., Balingen, Spitta Verlag, 2007 (traduzione italiana di M. Gulinelli, *L'allenamento ottimale*, Perugia, Calzetti-Mariucci, 2009, in stampa).

L'Autrice: Dott.ssa Gudrun Fröhner, medico dello sport presso l'Istituto di Scienza applicata dell'allenamento di Lipsia.

Indirizzo dell'Autrice: Institut für Angewandte Trainingwissenschaft, Maschnerstrasse 19, 04109, Lipsia

E-mail: [froehner@iat.uni-leipzig.de](mailto:froehner@iat.uni-leipzig.de)

Traduzione italiana a cura di Mario Gulinelli da *Leistungssport*, 3, 2008.

Titolo originale: *Sportmedizinische Ratschläge für die Belastbarkeitssicherung im Nachwuchssport*.