

# Sommario

## 5 Il sistema moderno di ricerca del talento nello sport competitivo

Włodzimierz Starosta

Fondamenti di un moderno sistema di selezione per lo sport, età ottimale d'inizio dell'allenamento e metodologia per la realizzazione di una specializzazione in età precoce

## 12 Trainer's digest

A cura di M. Gulinelli  
Giocare in casa

## 13 Supercompensazione: mito o realtà?

Yuri Verkhoshanskij, Natalia Verkhoshanskaja  
Contenuto reale del fenomeno della supercompensazione e ruolo che tale fenomeno svolge nel processo di allenamento sportivo

## 23 Attività fisica, sport e invecchiamento

Jack H. Wilmore, David L. Costill

Parte seconda: risposte fisiologiche (funzioni metaboliche) e adattamenti fisiologici all'esercizio fisico (allenamento, composizione corporea, forza, capacità aerobica e anaerobica); prestazione sportiva (le prestazioni di corsa, di nuoto, ciclistiche, di sollevamento di pesi); stress ambientale; rischi di traumi e di morte

## 33 Stretching e performance sportiva

Gilles Cometti, Lucio Ongaro, Giampietro Alberti

Effetti fisiologici degli esercizi di stretching, loro restrizioni applicative e utilità, prima e dopo la performance sportiva (parte seconda)

## 41 Elementi di didattica dei giochi sportivi: l'allievo e la palla

Andrea Ceciliani

Gli aspetti tecnico-tattici legati al rapporto con l'attrezzo palla nei giochi sportivi

## 49 Costruire una strategia di comunicazione efficace

Alain Ferrand

Metodo e strumenti operativi che permettono di realizzare una strategia di comunicazione a un'organizzazione sportiva: l'importanza della Integrated Marketing Communication

## 55 La preparazione immediatamente precedente la gara nel judo

Hans-Dieter Heinisch

Finalizzazione, struttura e programmazione della preparazione immediatamente precedente alla gara nel judo

## 62 Trainer's digest

A cura di A. Schek  
I trigliceridi intramuscolari

## 63 Dieta mediterranea anche per gli atleti di alto livello?

Alexandra Schek

L'alimentazione come elemento per ottenere migliori risultati sportivi: quale deve essere la sua composizione ottimale, per l'allenamento di alto livello e per coloro che praticano sport a livello ricreativo? (parte seconda)

## 71 I disturbi alimentari in giovani ciclisti

Claude Ferrand, Emmanuel Brunet

Perfezionismo di tratto, disturbi alimentari in giovani ciclisti su strada dilettanti: esiste una relazione e a quale livello di qualificazione?



SdS/RIVISTA DI CULTURA SPORTIVA ANNO XXIII n. 62-63

## 77 Oppioidi endogeni e carico fisico

Beat Knechtle

L'influenza degli oppioidi endogeni sulla prestazione fisica

## 83 Fonti energetiche dell'esercizio di gara della ginnastica aerobica

Luisa Righetti, Maria Francesca Piacentini, Laura Capranica, Francesco Felici

Analisi del costo energetico e delle fonti energetiche di esercizi di gara in atleti praticanti la ginnastica aerobica sportiva

## 87 L'allenamento della coordinazione nel calcio giovanile

Lothar Nieber

Alcuni contenuti e aspetti metodici dell'allenamento della coordinazione nel calcio giovanile

## 95 Summaries

## Fare Scuola nello Sport

Vorrei chiarire, in breve, il senso da attribuire al titolo di questo breve testo, che è anche – in questo momento storico – lo slogan dell'attività complessiva della Scuola dello Sport. Poiché, altrimenti, di un titolo banale si tratterebbe, che rischierebbe di apparire vuoto di significato e di qualsiasi plausibile contenuto.

Si tratta, in buona sostanza, di affermare che la Scuola dello Sport:

- da una parte, continua ad avere la vocazione e la missione di realizzare, per quanto di propria competenza e nella piena consapevolezza della presenza, sul territorio, anche di altre Agenzie formative, una serie di "azioni formative", di diverso livello, indirizzate a tecnici e a dirigenti operanti nel settore dello sport; questa è, come si capisce bene, una modalità di "fare Scuola";
- dall'altra, essa intende proprio "fare Scuola", nel senso di continuare a proporsi come un modello anche per altri, quanto a contenuti, a strategia, a progettualità complessiva della formazione. Dopo circa quaranta anni di attività, la Scuola dello Sport si sente davvero Scuola, sente di aver creato una Scuola, di possedere un Metodo con la M maiuscola, di costituire una "via italiana" all'allenamento sportivo e al *management* dello sport.

Ma tutto ciò equivale, in fondo, a sancire la veridicità di un ruolo e la sua collocazione temporale. La Scuola ha avuto un notevole ruolo, non lo si può disconoscere, nel passato lontano e in quello più vicino a noi: se ne parliamo adesso, è perché ci prefiguriamo un altro ruolo già nel presente e, soprattutto, nell'immediato futuro, diverso dal passato, perché se fosse, per ipotesi, uguale a quello, non avrebbe senso parlarne e comunicarselo.

Di un ruolo nuovo, dunque, parlo qui ovvero della funzione che realmente commisura l'importanza ed il rilievo dell'azione in un dato ambito. A questo punto, voglio ripetermi, credo che serva: il nostro ambito di lavoro è, come si è detto, la "formazione nello sport", cioè tutti i processi formativi attraverso i quali i quadri dello sport si preparano, nel tempo, migliorandosi e acquisendo capacità e professionalità tali da consentire di fare ed operare bene, nella professione e nell'arte di far bene l'allenamento e di gestire correttamente l'organizzazione dei fenomeni sportivi.

Non mi soffermo ulteriormente sul "fare bene l'allenamento": questo concetto ha un unico, ineludibile significato, tolto il quale l'allenamento si fa – inevitabilmente – male. Si fa male (lo fa male l'allenatore) e fa male a chi lo subisce (l'atleta). E ciò basti!

Né mi soffermo sul gestire con competenza e correttezza i diversi aspetti della pratica dello sport: anche il *management* ha principi alla sua base, che do per scontati, perché senza di essi non si organizza lo sport, ma altro. E basti, perciò, anche questo!

È giusto, al contrario, riflettere sul ruolo nuovo nella formazione. Si continuerà a formare, nonostante la presenza sul territorio di decine di Facoltà di Scienze Motorie? Certamente, si continuerà a formare, anche se nelle mutate condizioni strutturali ed organizzative che caratterizzano il tempo presente. Si può parlare di "nuova formazione"? Certo, negli stessi programmi, oltre che nei sussidi della didattica; oltre che nella strutturazione dei momenti formativi.

Ma, il nuovo – io ritengo – dovrebbe essere soprattutto altro e dovrebbe essere soprattutto dentro di noi ed animare la nostra azione, proprio nel senso di dare anima ai comportamenti concreti nostri e dei nostri collaboratori. Il nuovo è un principio vecchio e nuovo: l'unico che può garantire, se ben applicato, la nostra formazione, quella che vorremmo fare, in tutto il Paese. Il principio che Hans Jonas chiamava, attribuendolo a fenomeni "planetari", della massima importanza, "*Das Prinzip Verantwortung*", il "principio responsabilità" verso le generazioni future, verso gli altri che verranno. Jonas si riferiva, nel suo celebre e non così tanto conosciuto (come meriterebbe) Trattato di qualche decennio fa, non soltanto alla sopravvivenza, ma anche all'unità della specie umana e alla dignità della sua esistenza. Noi, assai più modestamente, possiamo, cioè dobbiamo, riferirlo alla:

- fondatezza della formazione in ambito sportivo,
- alla sua visione unitaria,
- alla sua dimensione essenzialmente etica. Quella, cioè, che sancisce il presente e assicura il futuro alle azioni degli uomini.

Dobbiamo sentire dentro di noi come viva e come impellente ed urgente (so anche quanto è difficile tutto ciò, oggi) una *grande responsabilità*. Credo solo questa

serva, nel condurre la formazione del futuro, cominciandola beninteso fin da ora. Una grande responsabilità, perché la formazione è davvero la chiave di volta cui non si può rinunciare e su cui solo si può costruire saldamente e stabilmente. Mi riferisco ovviamente alla formazione *tout court*, senza caratterizzarla con aggettivi come moderna, d'avanguardia, originale, efficace, perché una formazione diversa da quella connotata dagli aggettivi non sarebbe una formazione, ma uno sterile riproporre prassi che non hanno così tanto pagato nel passato (ma sono state proposte e riproposte fino alla nausea).

Ripeto, la responsabilità della formazione. Se non l'abbiamo dentro, nulla potrà essere tentato e nulla riuscirà, tutto fallendo e tutto vanificandosi.

Il sentimento della responsabilità della formazione ci deve pervadere. Del resto, può pervadere solo noi, nessun altro e nessun altro per molto tempo ancora. Nessuna agenzia formativa può rivaleggiare ancora con il nostro senso del "formare in ambito sportivo": i decenni di storia vissuta e di sedimentazione di esperienze e di coscienze ci fanno depositari di un patrimonio che gli altri non saprebbero utilizzare nemmeno se glielo cedessimo, regalando. Beninteso, l'integrazione e lo scambio con tutti gli altri, Università per prime, sono sacrosanti, auspicabili e da tentare e perseguire anche cercando il contatto per primi: ma non basterebbe il solo ricorso a questi altri, la formazione sportiva è ancora, sarà ancora – per un po' – un fatto soprattutto nostro, che noi soli possiamo avvertire e vivere come si deve. Sempre ammesso che sia forte e davvero operante in noi, quel principio di prima. Il principio responsabilità: *prima parola d'ordine*.

Dobbiamo avvertirlo proprio tutti, se vogliamo mettere insieme un Corpo Docente, che condivida – nelle peculiarità e nelle caratteristiche diversamente esprimendosi – un unico punto di vista e i medesimi obiettivi di fondo. Il tutto inquadrato in una rete di Scuole di Sport sul territorio.

Una rete caratterizzata, nello stesso tempo, dalla autonomia reale di ciascuna Scuola territoriale e dalla integrazione ricercata e perseguita proprio per riaffermare l'importanza di stare uniti, essere "uno" nella diversità dei molti soggetti e nella certezza del supporto reciproco: supporto che fa la reale forza e assicura avvenire per tutti. Ciò consentirà l'omogeneità dei programmi e la loro armonizzazione: la gestione congiunta sia delle parti comuni, sia delle espressioni più peculiari delle attitudini di ciascun territorio. Ciò consentirà di applicare il modello, che sempre paga e paga con abbondanti interessi, della comunicazione tra le Scuole. Perciò, autonomia nella partecipazione e condivisione della missione. *Seconda e terza parola d'ordine*. Azioni congiunte. *Quarta parola d'ordine*. Comunicazione per un'operatività non cieca ma misurata, commisurata, ottimizzata. *Quinta parola d'ordine*.

Ma, poi, evidentemente, il *rispetto di coloro che dobbiamo formare*, cui dobbiamo assicurare il meglio (quel meglio e quel di più che solo noi possiamo dare, non dimentichiamocene), che dobbiamo formare prima e non abbandonare mai dopo, tenendoli sempre legati, con i numerosi mezzi che non ci mancano, per garantirlo, dei quali fa parte questa rivista. Quelli che formiamo, i destinatari penultimi del nostro lavoro, coloro che, con gli atleti, dovranno operare al meglio. Perciò, una *sesta parola d'ordine*.

Ve ne è ancora una *settima, di parola d'ordine*, che identifica un altro bene, di grande valore, un patrimonio che, mentre è di ciascuna Scuola, è di tutte le Scuole e di cui ciascuna Scuola possiede una parte, possedendolo – a ben vedere – completamente. Sono i nostri *docenti*, verso i quali siamo e siamo stati spesso in debito. Troppo importanti: bisognava capirlo di più nel passato e bisognava capire che si doveva fare un reale investimento nei docenti. Investimento di quei pochi che non falliscono mai, patrimonio che cresce e che non si deve "disinvestire" mai. Nuovi docenti vanno formati e collegati a quelli già esistenti ed attivi nel tempo aggiornati

e mai abbandonati, i migliori valorizzati al massimo. Occorrerà dirlo loro chiaramente: contiamo su di essi come mai abbiamo contato. E non smetteremo di contare su di essi. *Settima parola d'ordine*, dunque: la forza delle Scuole è nei formatori.

Torno, per un istante, sulla materia cardine della nostra formazione: poco frequentata, poco curata, poco valorizzata nel tempo, un po' dovunque, nel Paese, essa non ha potuto arginare la pratica del fare male l'allenamento e del non fare, spesso, l'allenamento, ma altro. Lo studio dell'allenamento e delle modalità della sua estrinsecazione concreta deve, perciò, campeggiare nei nostri programmi e costituire, per noi tutti, una vera parola d'ordine. *Ottava e, per ora, ultima parola d'ordine*.

Queste, credo possano rappresentare alcuni concetti guida, i fondamenti dell'operare, la maniera di fondare l'operatività: le nostre parole d'ordine, le sole con cui si può andare saldamente e certamente nel futuro, senza le quali si è travolti e si precipita in un passato di non ritorno.

1. Il principio responsabilità prima di tutto e sopra di tutto.
2. Responsabilità nel gestire l'autonomia.
3. Responsabilità nella condivisione della missione comune.
4. Responsabilità nell'agire congiuntamente.
5. Responsabilità nella comunicazione.
6. Responsabilità nella adesione a coloro che formiamo.
7. Responsabilità nella salvaguardia del patrimonio di docenti.
8. Responsabilità nell'orientare la formazione verso lo studio dell'allenamento.

Per questi motivi, per tutto ciò, il ruolo della "nostra formazione" è insostituibile, integrabile forse, ma mai sostituibile e scambiabile con altro:

- possiamo essere, come Scuola dello Sport, davvero visibili e possiamo valorizzare un "marchio di qualità" che nessuno, nel nostro Paese, possiede;
- abbiamo un vero progetto, anzi numerosi progetti di formazione cui mettere mano, al punto che dovremo rinunciare a qualcuno, per mancanza di tempo disponibile;
- possiamo certificare e legittimare una formazione di alta qualità ad ogni livello;
- siamo quelli che le altre Agenzie formative cercano: lasciamoci pure trovare, ma manteniamo la nostra identità, quando scegliamo di integrarci e cooperare;
- formiamo – se ci crediamo – per il concreto, raggiungibile obiettivo di modificare in meglio la nostra realtà: chi può avere una proposta migliore, attualmente?
- Noi soli possiamo assicurare, sempre che lo vogliamo, le tre fondamentali conoscenze necessarie a chi deve operare nello sport, le prime due potendole già elargire, la terza da raggiungere con una tensione e con uno sforzo anche interiore:
  - una formazione multidisciplinare integrata, ed integrata in una visione moderna e nuova dell'allenamento degli atleti, che serve a cogliere, scegliendoli e dominandoli in parte, i reali strumenti dell'agire;
  - poi, la padronanza dell'operare concreto (quella del saper fare e del saper orientare l'azione);
  - infine, posti alla fine per essere i più vincolanti e, dunque, i primi dei principi, l'etica e l'etica professionale, oltre al comportamento "bioeticamente" corretto (quelli con i quali si colgono valori diversi e più grandi e più propri nell'episodica sportiva).

**Dr. Pasquale Bellotti**

*Dirigente Scuola dello Sport Coni Servizi*

sport  
sport  
sport  
sport  
sport  
sport  
sport



**Juergen Weineck**  
**L'allenamento ottimale**

Analisi delle metodologie dell'allenamento e dei relativi aspetti applicativi, in funzione dei principi della medicina sportiva e dei fondamenti della fisiologia che regolano la prestazione atletica, con approfondimenti specifici sui problemi del carico e delle capacità di allenamento di bambini e adolescenti

36,00€

2001

Pagine 640

**Vladimir N. Platonov**  
**L'organizzazione dell'allenamento e dell'attività di gara**



La preparazione pluriennale degli atleti; i macrocicli, i meso- e microcicli, le unità d'allenamento e le loro componenti; la selezione nello sport; l'orientamento, la direzione e il controllo della preparazione degli atleti; i mezzi di rigenerazione e stimolazione della capacità di prestazione; preparazione e attività di gara in condizioni geografiche e climatiche diverse; i ritmi circadiani; l'alimentazione; i traumi e la loro prevenzione; il problema del doping; le basi materiali e tecniche della preparazione e dell'attività di gara.

27,00€

2004

Pagine 380

**Vladimir N. Platonov**  
**Fondamenti dell'allenamento e dell'attività di gara**



Sport olimpico e sistema delle gare olimpiche, le basi dell'attività di gara. Le nozioni di tipo morfologico, fisiologico, biochimico, biomeccanico, metodologico generale e speciale, e le componenti tecniche, tattiche e psicologiche che sono la base scientifica del sistema di preparazione degli atleti olimpici; le capacità motorie, fattori determinanti e metodologia del loro sviluppo.

29,00€

2004

Pagine 480



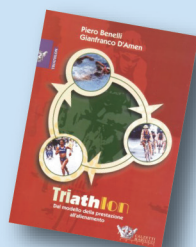
**Gilles Cometti**  
**Manuale di potenziamento muscolare per gli sport di squadra**

Eserciziario pratico per l'allenamento ed il potenziamento muscolare degli atleti. Le numerose illustrazioni permettono di acquisire le esercitazioni in maniera semplice ed immediata e di adattarle ad ogni disciplina sportiva.

20,00€

2002

Pagine 130



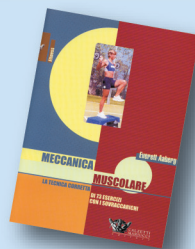
**Piero Benelli, Giancarlo D'Amen**  
**Il Triathlon**

Proposte metodologiche per definire un modello funzionale del triatleta-tipo e per impostare il processo di allenamento che hanno come base le esperienze di dieci anni di attività con la pluricampionessa Edith Cigana. Indicazioni di regolamento, analisi antropometriche, schemi di programmazione.

18,00€

2002

Pagine 160



**Everett Aaberg**  
**Meccanica muscolare**  
La tecnica corretta di 73 esercizi con i sovraccarichi

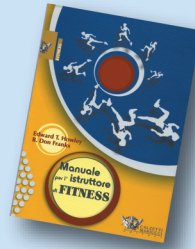
Esercizi per il potenziamento muscolare e il sollevamento pesi basati sulle più aggiornate nozioni di anatomia, cinesiologia, fisiologia e biomeccanica. Le numerose immagini e foto mostrano in modo chiaro e immediato i muscoli coinvolti in ogni esercizio e la corretta esecuzione dello stesso.

20,00€

2002

Pagine 223

**E.T. Howley, B.D. Franks**  
**Manuale dell'istruttore di fitness per la salute**



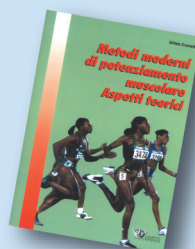
È un testo di riferimento fondamentale per i professionisti del fitness e dell'attività fisica diretta allo sviluppo della salute. Si tratta dell'opera collettiva di un gruppo di ricercatori statunitensi che illustra: le basi scientifiche dell'attività fisica e del fitness; l'alimentazione e la composizione del corpo; le componenti della forma fisica; la valutazione funzionale dei partecipanti al programma di fitness; i traumi, la loro cura e la loro prevenzione; la programmazione e l'organizzazione delle attività di fitness.

50,00€

2001

Pagine 600

**Gilles Cometti**  
**Metodi moderni di potenziamento muscolare - aspetti teorici**

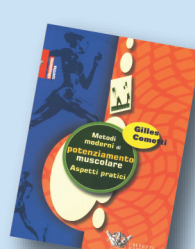


Un testo che si propone come punto di riferimento per allenatori, docenti e addetti ai lavori interessati ad approfondire gli elementi scientifici sulla forza per pianificarne al meglio l'allenamento. Si tratta di una panoramica a trecentosessanta gradi sugli aspetti teorici dell'allenamento della forza, che parte dai fattori che regolano la sua espressione, per arrivare ai metodi di sviluppo della stessa.

26,00€

1997

Pagine 280



**Gilles Cometti**  
**Metodi moderni di potenziamento muscolare - aspetti pratici**

Manuale pratico con un ampio numero di proposte operative per l'allenamento e lo sviluppo della forza. Si parte dai metodi operativi per arrivare ad illustrare la pratica dell'elettrostimolazione finalizzata al miglioramento della forza, l'alternanza di regimi e i metodi combinati e la pianificazione ad esempi.

26,00€

1998

Pagine 308



**Tudor Bompa**  
**Periodizzazione dell'allenamento sportivo**

Programmi per lo sviluppo della forza massima per 35 sports

Una guida basilare, esauriente e di facile comprensione sull'allenamento della forza e sui suoi principi fisiologici fondamentali. Il libro offre una metodologia basata sulla pianificazione temporale ed un programma da seguire per lo sviluppo della forza e per il miglioramento fisiologico degli atleti.

18,00€

2002

Pagine 160

Włodzimierz Starosta, Istituto per lo sport, Varsavia

## Il sistema moderno di ricerca del talento nello sport competitivo

Fondamenti di un moderno sistema di selezione per lo sport, età ottimale d'inizio dell'allenamento e metodologia per la realizzazione di una specializzazione in età precoce

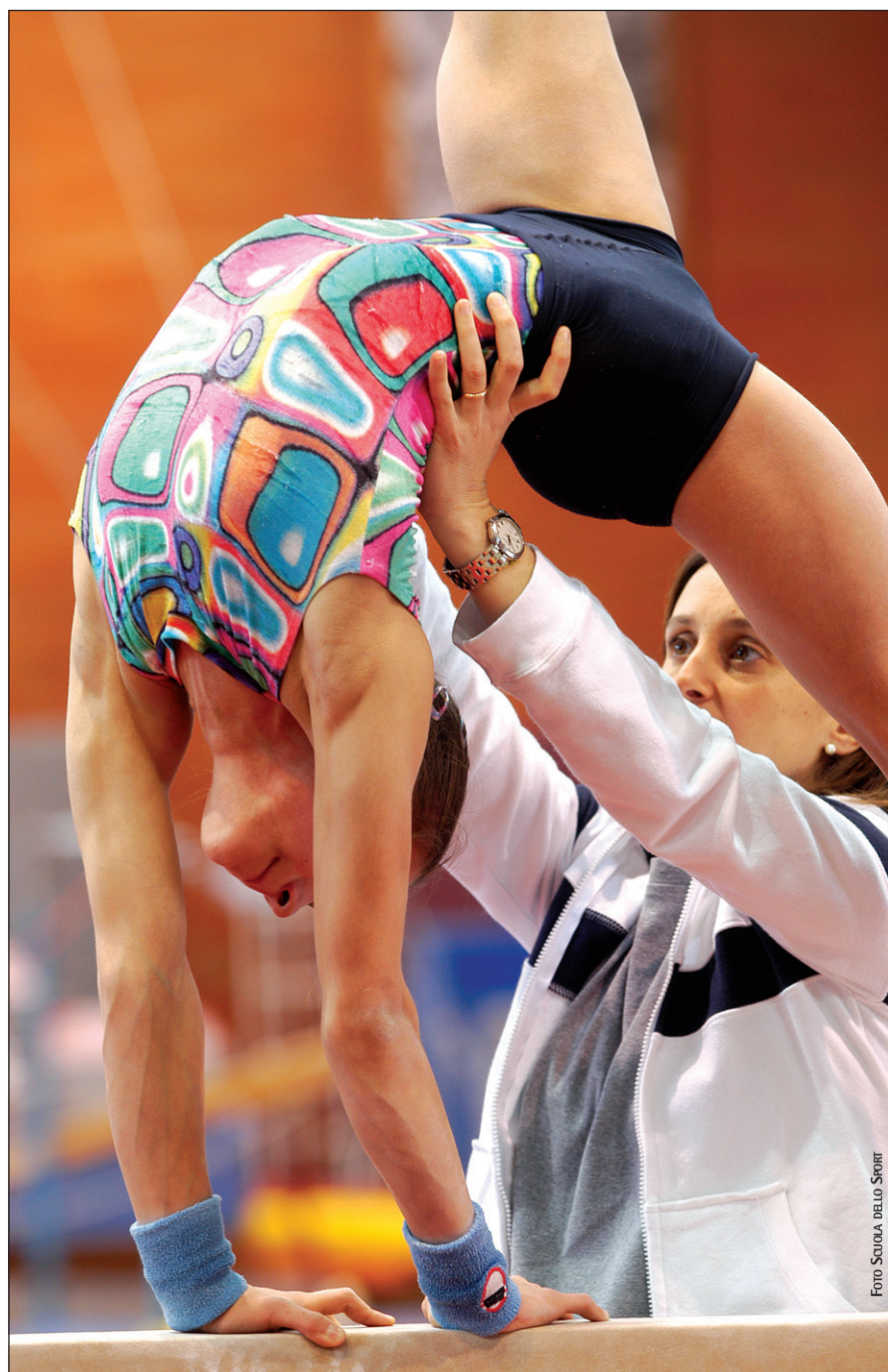


Foto Scuola dello Sport

Il problema della ricerca del talento è uno dei problemi più importanti di ogni sport. Questo lavoro si pone l'obiettivo di delineare le basi di un moderno sistema di selezione dei bambini per lo sport, di tentare di determinare quale sia l'età ottimale per l'inizio di un allenamento sistematico e di cercare quale sia la metodologia migliore per la realizzazione di una specializzazione in età precoci. Alla sua base ci sono dati di ricerche dell'Autore e di altri specialisti. Le conclusioni alle quali si arriva sono che:

1. il sistema di selezione finora applicato in vari Paesi presenta il grave errore metodologico e organizzativo che ogni sport cerca solo i suoi talenti;
2. la tendenza ad abbassare continuamente l'età d'inizio dell'allenamento non trova conferma e giustificazione nei risultati delle ricerche;
3. la specializzazione precoce deve essere realizzata seguendo il principio della gradualità. In essa deve essere sottolineato che, in una preparazione fisica multilaterale, l'accento deve essere posto sullo sviluppo delle principali capacità di coordinazione;
4. si devono utilizzare, con grande abilità, le fasi sensibili nello sviluppo motorio;
5. i fanciulli che svolgono un allenamento sportivo debbono essere protetti da eccessi di sollecitazione e da danni alla loro salute.

## 1. Introduzione al problema

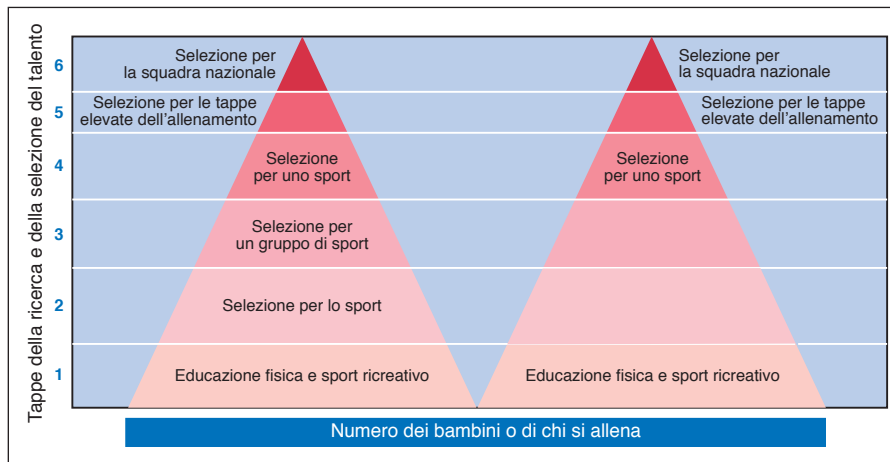
Il problema della ricerca del talento è stato e resta uno dei principali problemi per ogni sport. Infatti la sua soluzione ne assicura l'ulteriore sviluppo e il successo degli atleti che lo praticano. Come è noto, attualmente, per ottenere successi significativi nell'arena internazionale è necessario un intenso allenamento pluriennale, che, spesso, comporta notevoli impegni finanziari. Per questa ragione, una soluzione corretta del problema della ricerca del talento offre vari vantaggi:

1. si evita di impegnare elevate risorse finanziarie per la preparazione pluriennale di soggetti inadatti;
2. i giovani atleti sottoposti ad allenamento vengono protetti sia dalla perdita di tempo che comporta il fatto di non riuscire a rispondere alle aspettative poste su di loro, sia da danni alla loro salute, provocati dall'applicazione di carichi di allenamento inadatti, che non solo li scoraggiano dal praticare un'attività sportiva, ma anche da un'attività fisica diretta a mantenere la loro salute;
3. gli allenatori non perdono inutilmente tempo;
4. si garantiscono riserve qualitative per la selezione di squadre di vario livello.

Il processo di ricerca e scelta si riferisce a soggetti molto giovani, che desiderano praticare sport. Perciò non deve prevedere alcun elemento che sminuisca il loro valore come persone o faccia perdere loro il gusto di fare sport. Quando si realizzano la ricerca e la selezione troviamo un intreccio tra varie condizioni: biologiche, mediche, sociali, pedagogiche, psicologiche e morali (etiche). Per tale ragione questo processo è estremamente difficile, implica varie componenti e non è di facile realizzazione.

Il crescente livello di uno sport che è sempre più professionalizzato richiede la partecipazione di atleti sempre più preparati multilateralmente e di talento. Attualmente solo atleti che presentano queste caratteristiche possono aspirare a raggiungere prestazioni elevate in campo internazionale.

Nelle numerose pubblicazioni sulle varie problematiche della ricerca e della selezione del talento nello sport (Balsewitsch 1980; Brill 1980; Bulgakova 1980; Filin, Fomin 1980; Guschalowskij 1986; Malina 1988; Platonov, Sachnovski 1988; Platonov, Zaporoshanov 1990; Starosta 1995; Starosta, Glaz 1987, 1993; Starosta, Handelsmann 1990; Tichwinskij, Chrutsciov 1991, Zaporozhanov, Sozanski 1997) non esistono soluzioni che presentino carattere di sistema e, soprattutto, nessun sistema corretto che corrisponda alle moderne esigenze.



**Figura 1 – Due modelli di selezione di bambini per lo sport e delle tappe più elevate dell'allenamento sportivo (Starosta 1983).**

Perciò gli obiettivi di questo lavoro sono: presentare e giustificare un sistema (modello) moderno di selezione dei bambini per lo sport; il tentativo di determinare l'età ottimale per iniziare un allenamento sistematico e la ricerca di un metodo ottimale per la realizzazione di una specializzazione precoce.

## 2. Materiali e metodi

Il materiale di dati che viene utilizzato è costituito dai risultati di ricerche proprie e di altri Autori. Tra di esse vi sono i lavori di G. Tumanjan (1984), che riguardano 3000 atleti della lotta; di M. Struzyk (1969); di S. Drozdowski (1979) su giovani ginnaste; di S. Drozdowski et al. (2000) su sessantatré ginnasti di nove Paesi europei; di W. Jagello (1999) su sessantatré judoka di classe mondiale. I dati delle nostre ricerche provengono da A. Z. Puni, W. Starosta (1979) e W. Starosta (1984, 1995, 2000). Tali ricerche sono state condotte su ottantadue Campioni mondiali di pattinaggio di figura su ghiaccio e centosettantuno atleti della Nazionale polacca di lotta libera e di lotta greco-romana. In totale sono state studiati oltre tremila atleti. I metodi principali utilizzati nelle ricerche sono stati interviste, questionari, l'analisi di biografie sportive di atleti di alto livello e l'esame della letteratura specializzata.

## 3. Risultati delle ricerche

### Il moderno sistema di ricerca e selezione del talento per lo sport

In alcuni Paesi vi sono tentativi di un sistema o di un modello di selezione del talento. Alcuni di essi sono stati sviluppati secondo il principio "bambini per lo sport", cioè i bambini in questo sistema erano oggetti. Le conseguenze sono state la

disumanizzazione del processo di allenamento e un cambiamento della gerarchia dei valori. Il criterio principale dell'efficacia dell'allenamento divenne il risultato sportivo, mentre la salute e lo sviluppo multilaterale dal punto di vista fisico e psicomotorio del giovane atleta erano un aspetto secondario, non interessavano.

Solo in alcuni Paesi il motto è stato "lo sport per i bambini". Però, non sempre si è riusciti a realizzarlo coerentemente, prescindendo dai risultati delle ricerche scientifiche attuali. La caratteristica comune di ambedue i sistemi erano (e sono) la selezione di bambini per lo sport, o, più precisamente: per lo sport competitivo. La maggior parte delle soluzioni del problema proposte presenta punti deboli o, addirittura, errori che tratteremo in questa parte del nostro lavoro.

Il sistema di ricerca e selezione del talento che illustreremo (figura 1) e che accompagna il processo pluriennale di allenamento, è articolato in tre tappe:

La *prima tappa* è diretta ad una selezione iniziale per lo sport in generale. Per questa ragione, il suo carattere può essere definito multilaterale. Questa tappa si pone l'obiettivo di determinare il livello delle capacità e abilità motorie fondamentali di tutti i bambini sani che desiderano praticare sport, il rilievo delle caratteristiche della loro costituzione e, quindi, anche, degli scostamenti dalla norma. Le misure che vengono attuate in questo ambito debbono essere dirette:

- allo sviluppo multilaterale delle loro capacità motorie, con particolare accento su quelle coordinative (Starosta 1990);
- ad uno sviluppo fisico multilaterale;
- al miglioramento della salute e alla limitazione o all'eliminazione di scostamenti dalla norma in questo settore.

La *seconda tappa* riguarda la selezione in senso ampio. Essa concerne la determinazione dell'attitudine per un gruppo di sport o di discipline sportive (ad esempio, gli sport di combattimento). L'obiettivo della tappa è il rilievo del talento, ovvero la scelta di bambini che dal punto motorio sono i più dotati per i relativi gruppi di sport: ciò viene determinato durante l'allenamento secondo le caratteristiche delle capacità o qualità motorie (organico-muscolari e coordinative), dello stato di salute, degli indici somatici, delle capacità funzionali e psichiche. In questa tappa, le unità di allenamento debbono servire all'ulteriore sviluppo di tutte le capacità motorie (cioè delle capacità organico-muscolari) che sono necessarie per il gruppo di sport considerato, con una particolare attenzione verso la coordinazione dei movimenti.

La *terza tappa* ha come contenuto la selezione di specialisti. Il suo scopo è determinare le doti specifiche che sono necessarie per un dato sport. Se confrontiamo le doti di un aspirante con le caratteristiche del *modello teorico di un campione mondiale*, occorre riflettere sul fatto che non troveremo mai la stessa composizione delle capacità necessarie che si trovano nel modello. Come hanno dimostrato le ricerche sui migliori atleti mondiali dello stesso sport o di una stessa disciplina sportiva, tali atleti mostrano una struttura delle principali capacità completamente diversa gli uni dagli altri, che dipende dal fatto che le carenze di una capacità sono compensate attraverso un livello più elevato di altre capacità.

L'allenamento, in questa tappa, deve tenere conto di una proporzione adeguata negli esercizi diretti alla preparazione generale e speciale (Starosta, Glaz 1993). Il sistema (o modello) che abbiamo brevemente illustrato non è del tutto nuovo, in quanto è già stato presentato come modello teorico (Starosta 1984, 1995, 2000; Handelsman 1990), e in parte sperimentato nella pratica di alcuni Paesi: in Svezia nel tennis tavolo, in Norvegia per il judo; in Germania in vari sport; nell'ex-Urss (nella scuola sportiva di V. Alexeiov a S. Pietroburgo), nella ex-Rdt nella ginnastica. In Polonia è stato utilizzato in alcuni sport ed in alcune Società sportive (W. Starosta, T. Starosta 1966).

Il modello tradizionale di selezione finora esistente (cfr. figura 1) non è razionale in quanto trascura la prima e comincia solo con la seconda tappa. Il che vuole dire che vengono immediatamente scelti i candidati adatti per uno sport. Dal punto di vista della soluzione sistemica del problema della ricerca e della selezione del talento si

**Tabella 1 – Prestazioni record nella maratona di bambini e master (da Runner's World) (Starosta 2001) \* – 4° posto nei Campionati femminili statunitensi di maratona.**

Sesso e categorie d'età	Nome	Età (anni)	Risultato
Bambini	Bernd Bougl	4	6h03min35s
	Andy Hill	6	5h08min06s
Bambine	Jennifer Amykis	6	4h00min36s
	Nancy Boitano	6	4h17min00s
	Nancy Boitano	10	3h03min00s*
Donne	Mavis Lindgren	71	4h48min48s
Uomini	Paul Spengler	79	3h58min17s

tratta di un grande errore organizzativo e metodico, rappresentato dal fatto che ogni sport "pesca" tra i giovanissimi i candidati solo per se stesso: un approccio molto limitato.

Infatti, è estremamente probabile che tra i selezionati si trovino candidati inadatti, ma anche quelli che avrebbero un grande talento in altri sport. Infatti ogni sport esige una diversa composizione di qualità e capacità. Dal punto di vista di uno sport concreto questo potrebbe essere un sistema razionale, se si scegliessero i migliori tra centinaia o migliaia di candidati. Però, sarebbe poco efficace per il sistema sportivo di un Paese. Infatti, se si applica un simile sistema di ricerca e selezione del talento andrebbe persa una grande parte di bambini ed adolescenti dotati di talento motorio, che non solo non "raggiungono il loro sport", ma delusi dallo sport che hanno scelto non tentano neppure di praticarne un altro. Inoltre, in questo sistema l'allenamento a lungo termine è stato iniziato o inizia immediatamente con la specializzazione in uno sport. Infatti, la tappa dello sviluppo multilaterale prenderebbe un aspetto eccessivamente finalizzato ed addirittura specializzato.

Una delle misure possibili per correggere questo errore potrebbe consistere nel considerare questa selezione come temporanea, in modo tale che la partecipazione all'allenamento serva solo a confermare la selezione per lo sport in questione. Ma sarebbe solo una piccola finestra lasciata come scappatoia da una situazione difficile da ambedue i lati, cioè dal lato dell'allenatore e dei candidati inadatti.

#### L'età d'inizio di un allenamento sistematico

Soprattutto quegli sport che prevedono la cosiddetta *specializzazione precoce* (ad esempio, ginnastica artistica e ginnastica ritmica, pattinaggio su ghiaccio di figura, ecc.) iniziano la selezione e la specializza-

zione da questo problema fondamentale. L'allenamento viene iniziato particolarmente presto negli sport difficili dal punto di vista tecnico. Ciò viene imitato anche da quegli sport nei quali le massime prestazioni si raggiungono solo in età adulta (ad esempio, nel tennis dove S. Graf, A. Sanchez-Vicario hanno iniziato a quattro anni, J. Capriati a tre anni!). Si sono cominciati anche a registrare record nella maratona di bambini di quattro-sei anni e di bambine di 6-10 anni. Così, N. Boitano, a dieci anni, è arrivata quarta nei Campionati nazionali femminile statunitensi di maratona (cfr. tabella 1). L'organizzazione di gare per atleti sempre più giovani, persino di gare di massimo livello come Campionati europei e Campionati mondiali Juniores, Allievi e addirittura per bambini, costringono gli allenatori a cominciare un allenamento intensivo molto precocemente. Ma viene avanzato un dubbio: l'inizio precoce di un allenamento intensivo e sistematico corrisponde agli interessi e alle necessità dell'organismo dei bambini? Serve al loro sviluppo multilaterale fisico, psichico e motorio? Si potrebbe continuare a lungo con questo tipo di domande. Ad ogni modo, tali domande non hanno significato se i bambini sono considerati come oggetti. Ma, in nome della loro protezione dall'influenza nefasta dello sport moderno, attualmente queste domande sono obbligatorie per tutti coloro che sono coinvolti nell'allenamento dei bambini e degli adolescenti.

Apparentemente, è come se l'evoluzione attuale dello sport costringesse ad iniziare precocemente un allenamento sistematico e, in alcuni Paesi ciò viene realizzato ad ogni costo. I risultati delle ricerche e la prassi internazionale dello sport non hanno forse confermato la necessità e l'opportunità di questa fretta?

Un'analisi dell'età di inizio dell'allenamento nei diversi tipi di lotta condotta su circa 20000 atleti che avevano ottenuto la qualifica di Campioni di livello nazionale nel-

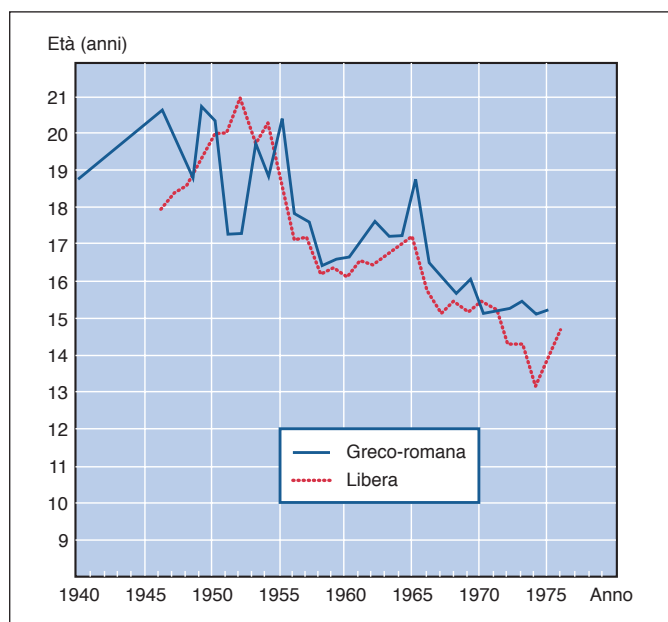


Figura 2 – Età d'inizio dell'allenamento dei migliori lottatori dell'ex-Urss negli anni dal 1940 al 1976 (Igumenov, Gainov, Tumanjan 1984).

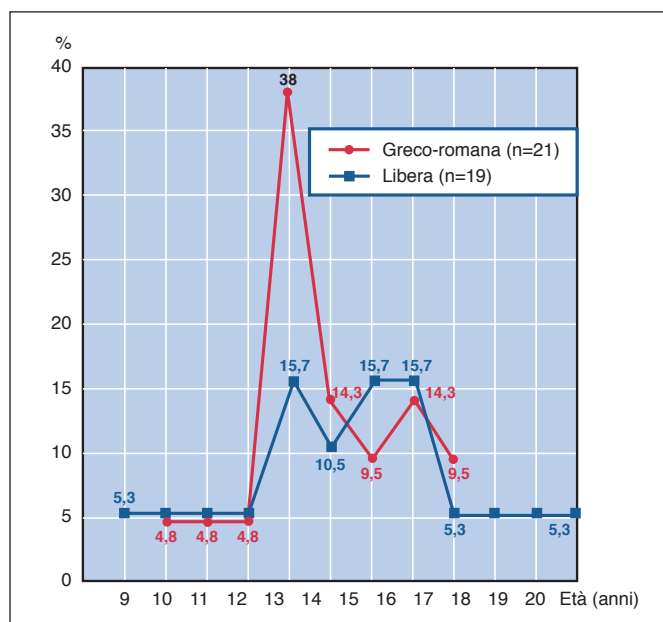


Figura 3 – Età d'inizio dell'allenamento di alcuni dei migliori lottatori polacchi (n = 40) (Starosta 1987).

l'ex-Urss (Tumanjan 1984), ha dimostrato che questa qualificazione era stata raggiunta soprattutto da atleti che avevano intrapreso un allenamento sistematico piuttosto tardi. Infatti, la maggior parte degli atleti nella lotta libera e greco-romana aveva iniziato ad allenarsi in questo sport solo dopo i tredici anni d'età (figura 2). Questi risultati sembrano confermare la tesi che nella lotta un inizio eccessivamente precoce dell'allenamento non è positivo. In questo caso sembra che valga piuttosto il vecchio detto latino: *festina lente*. Probabilmente un inizio tardivo dell'allenamento

è una sorta di protezione biologica, specifica dei lottatori, che permette loro di ottenere buoni risultati nelle tappe successive della preparazione a lungo termine, cioè nell'arco di più anni.

Lo stesso tipo di risultati l'abbiamo ottenuto in alcune ricerche, prima su quaranta (figura 3) e poi su centotrentuno lottatori polacchi dei due stili (figura 4, Starosta 2000). La stessa tendenza è stata osservata su sessantaquattro judoka di classe internazionale (Jagello 1999). La maggior parte di loro (figura 5) aveva cominciato ad allenarsi ad un'età da dieci a quattordici anni,

e solo alcuni (circa il 9%) leggermente prima. Un numero abbastanza grande dei migliori atleti mondiali ha iniziato ad allenarsi sistematicamente solo dopo i quindici anni d'età.

È interessante anche il dato di quanti anni sono stati necessari affinché i lottatori arrivassero fino a raggiungere la qualifica di Campioni di valore nazionale (dell'ex-Urss). Il valore non era lo stesso in anni diversi (figura 6). Il numero medio di anni si è abbassato continuamente per raggiungere valori confrontabili negli anni 1975/1976, cioè sei anni in ambedue gli

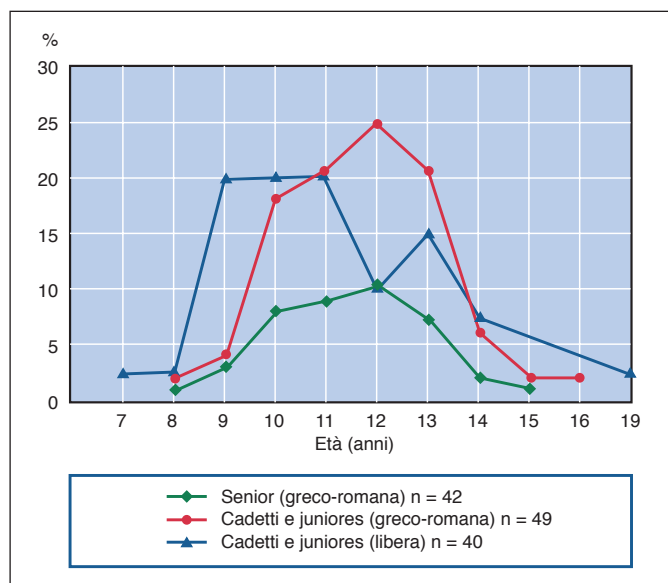


Figura 4 – Età d'inizio dell'allenamento di alcuni dei migliori lottatori polacchi (n = 131) (Starosta, Pawlowa-Starosta 1999).

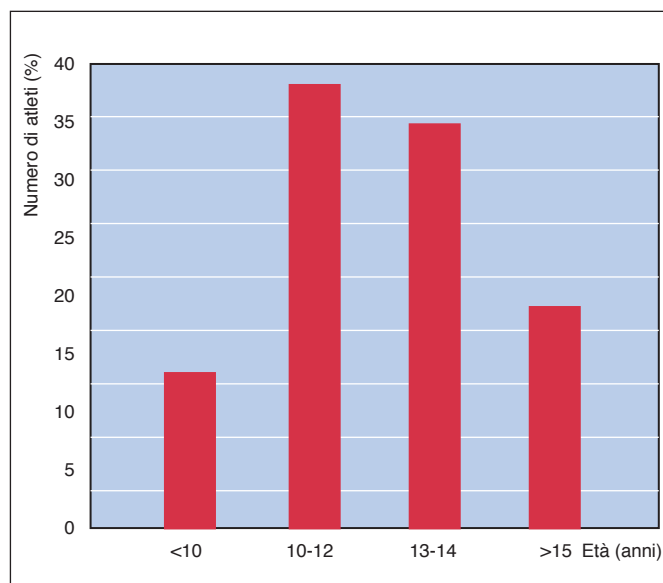
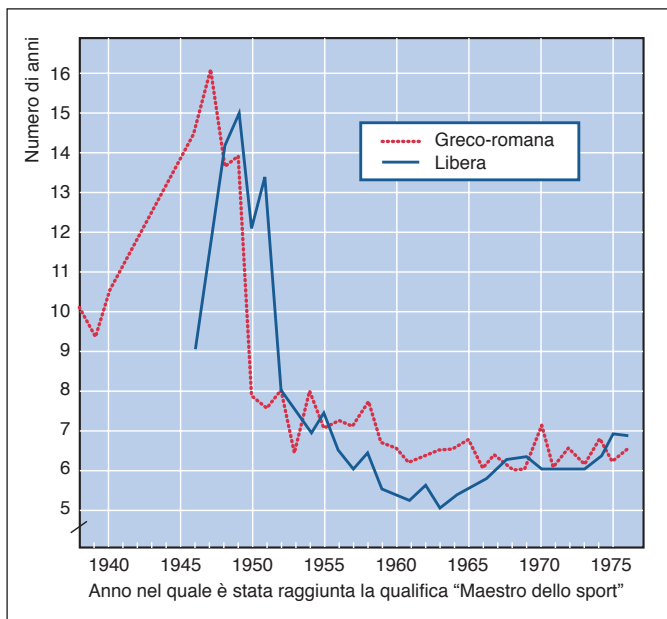
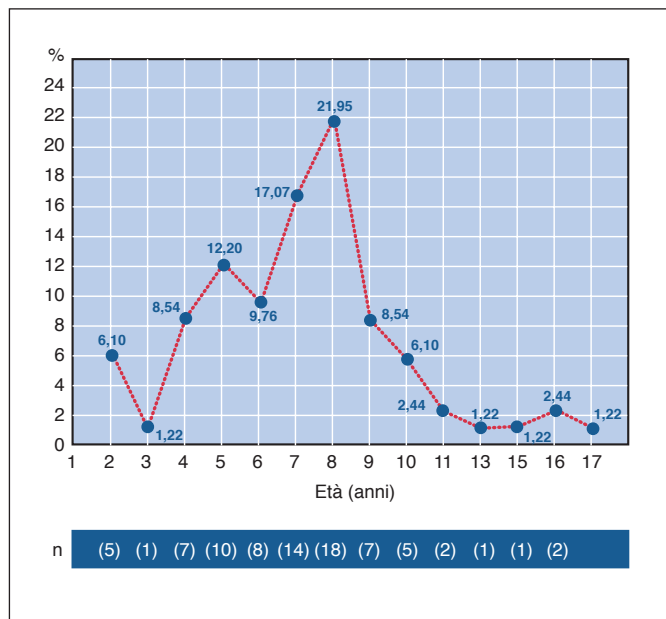


Figura 5 – Età d'inizio dell'allenamento dei migliori judoka del mondo (n = 64) (Jagello 1999).





**Figura 6 – Anni d'allenamento necessari per ottenere la qualifica di Campione sportivo di valore nazionale dell'ex-Urss nella lotta dal 1938 al 1976 (Tumanjan 1984).**



**Figura 7 – Età all'inizio dell'allenamento dei Campioni mondiali di pattinaggio su ghiaccio di figura (n = 82) (Starosta 2000).**

stili. Secondo le diverse condizioni fu stabilita un'elevata ampiezza di variazione: da un anno fino ad oltre dodici anni (greco-romana) e oltre diciannove anni (lotta libera). Sullo sfondo di questa variazioni troviamo la domanda: quale importanza hanno i valori medi calcolati? Un'importanza dubbia. Ma, comunque, sono il punto di partenza per determinare l'età d'inizio di un allenamento sistematico in un dato sport.

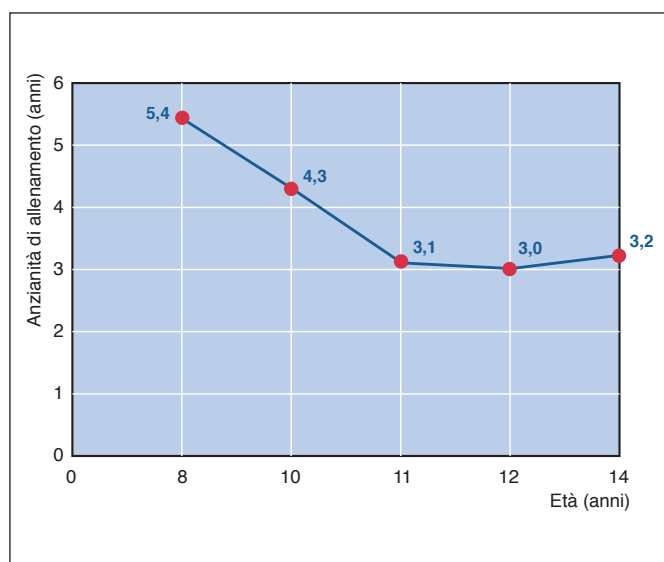
Quindi, i valori medi dell'età che sono necessari per raggiungere la qualifica di Campione sportivo di valore nazionale debbono essere interpretati in modo elastico, cioè determinano questa età entro limiti che valgono per la maggior parte dei casi. Inoltre, questi limiti, se possibile, vanno frequentemente, aggiornati. Lo confermano dati sulla lotta (Tumanjan 1984) e i risultati di nostre ricerche (Puni, Starosta 1979; Starosta 1984, 1995). Così, in base a dati di ottantadue atleti è stata determinata l'età all'inizio dell'allenamento ed il numero medio di anni necessari per ottenere la vittoria nei Campionati mondiali nel pattinaggio di figura su ghiaccio (figura 7).

I pattinatori hanno iniziato l'allenamento nel loro sport ad età diverse (oltre il 50% a 5, 7 e 8 anni) e hanno avuto bisogno di un numero diverso di anni per percorrere la strada che li ha

portati da principianti a Campioni del mondo. La differenza ammonta pur sempre a dieci anni! Dati non meno interessanti si ottengono analizzando l'età e l'anzianità di allenamento delle migliori atlete polacche nella ginnastica ritmica (Z. Drozdowski 1979; Struzyk 1969). Per raggiungere la 1. qualificazione in questo sport occorre tre anni di allenamento, l'età ottimale d'inizio dell'allenamento era tra undici-dodici anni. Alle atlete che avevano iniziato il loro allenamento ad otto anni d'età occorrevano quattro, cinque anni per ottenere questa qualificazione, ma a quelle

che avevano iniziato in età da undici a dodici anni occorrevano solo tre anni (figura 8). Questa diminuzione del legame tra età e anni necessari per ottenere un determinato livello di prestazione permette di affermare che:

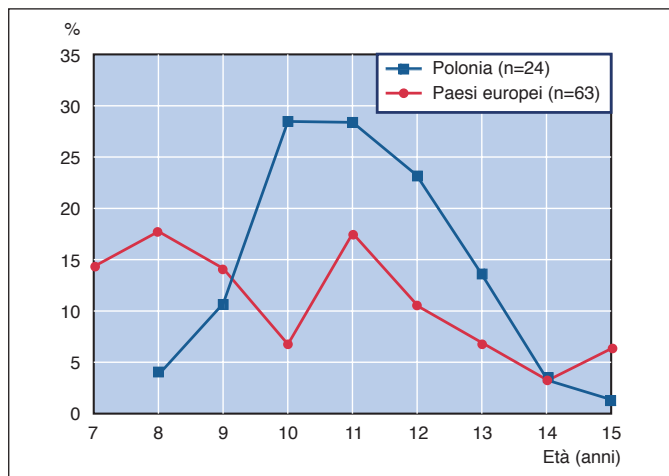
L'allenamento in un determinato sport non deve essere iniziato più precocemente possibile (una tendenza che esiste ancora oggi), ma nell'età ottimale.



**Figura 8 – Rapporto tra età d'inizio e anzianità d'allenamento di atlete di 1ª qualificazione nella ginnastica ritmica (Starosta 2000, utilizzando dati di ricerche di Struzyk [Drozdowski 1979]).**

Questi dati sull'età ottimale sono specifici per ogni sport e si formano gradualmente (Starosta, Handelsmann 1990), e si debbono assumere come valori orientativi, che dipendono da molte condizioni: dal livello dello sviluppo fisico, motorio, biologico e psichico dei giovani atleti o delle giovani atlete, ma anche dalle esperienze motorie precedentemente accumulate.

È opinione comune che, nella ginnastica artistica, l'allenamento sistematico venga iniziato molto precocemente. Le ricerche condotte sui migliori ginnasti di otto Paesi (Drozdowski 2000) permettono di affermare che, realmente, hanno iniziato il loro allenamento in età precoci (figura 9). I ginnasti polacchi hanno



**Figura 9 – Età all'inizio dell'allenamento nella ginnastica artistica dei componenti della squadra nazionale maschile polacca e di altre Nazioni (Russia, Cecchia, Bulgaria, Spagna, Italia, Francia, Ungheria) (secondo dati di ricerche di Drozdowski, Petrovic, Schot 2000) (n = 87, Starosta 2000).**



iniziato, per lo più, a nove-dieci anni, quelli di altri otto Paesi europei (tra i quali anche la Russia) tra sette-undici anni (una parte di loro anche molto più tardi, persino a quattordici-quindici anni).

I dati degli sport che presentiamo non confermano l'ipotesi di un inizio dell'allenamento in età sempre più precoci. La tendenza alla diminuzione dell'età d'inizio dell'allenamento non trova una sua giustificazione neppure nelle condizioni biosociali. Contraddice il motto "sport per i bambini" e rappresenta una invenzione di persone che mirano al successo ad ogni costo. La sua realizzazione pratica comporta esperimenti sui bambini che rappresentano un pericolo per la loro salute.

### Un metodo ottimale per la realizzazione della specializzazione precoce

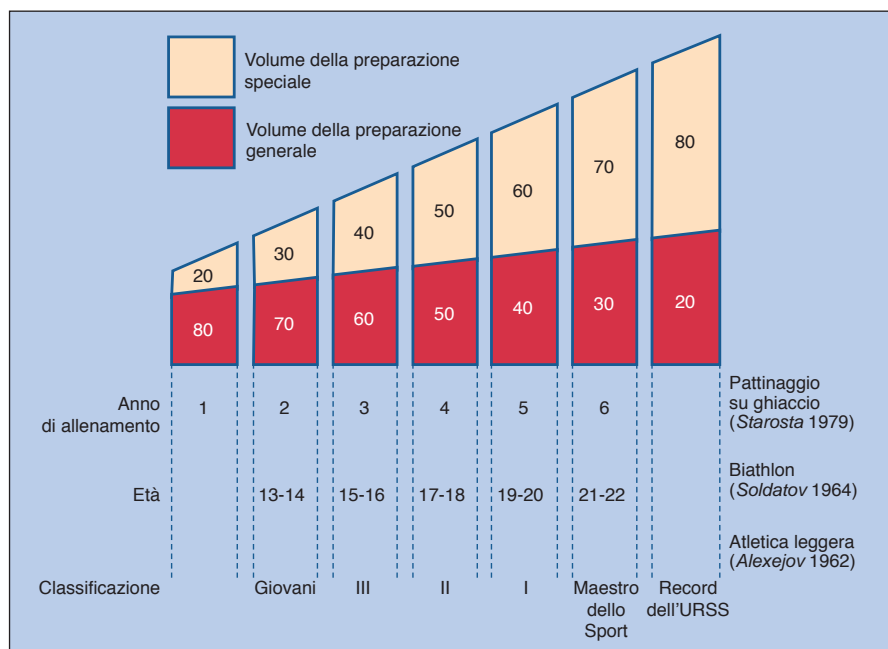
Una appropriata specializzazione precoce viene considerata la tappa iniziale di un allenamento, cominciato in età ottimale per il bambino. Questa tappa iniziale non ha nulla a che vedere con l'allenamento degli adulti, in quanto prevede altri compiti e si pone altri obiettivi. Il suo scopo principale è la creazione di una solida ed ampia base per la futura specializzazione nello sport. L'elemento principale di questa base è rappresentato da uno sviluppo multilaterale dei movimenti, che tiene conto, soprattutto, dello sviluppo delle principali capacità di coordinazione. Ciò si ottiene sfruttando abilmente le fasi sensibili dello sviluppo infantile, ovvero la loro particolare sensibilità/capacità di ricezione degli stimoli motori (esercizi). Questa età, tra sette e undici anni, è quella nella quale si ottengono i maggiori cambiamenti nello sviluppo delle diverse capacità di coordinazione. Raggiungere un elevato potenzia-

le di movimenti in questo periodo d'età è un importante presupposto per poi impadronirsi rapidamente di esercizi speciali, tecnicamente difficili.

Per questa ragione, un'utilizzazione accurata di questo periodo va considerata anche come base di futuri successi sportivi (Hirtz, Starosta 2000).

Indipendentemente dal tipo di sport praticato, un elemento particolarmente importante di una specializzazione corretta va considerata una proporzione adeguata tra gli esercizi che debbono essere utilizzati per la preparazione motoria generale e speciale. Per principio, nella sua realizzazione pratica si deve fare attenzione a dosare gradual-

mente, cioè dilatandola nel tempo, l'utilizzazione degli esercizi speciali. La corrispondenza di questa concezione con le idee di altri Autori (Alexejov 1964; Puni, Starosta 1979; Soldatov 1964) su questo problema è evidente. Tali idee si riferiscono a tre sport (figura 10). Ogni Autore definisce tali proporzioni secondo diversi fattori: età, anni d'allenamento, qualificazione. Le proporzioni tra i due tipi di preparazione che vengono proposte sono state stabilite in base ai risultati di ricerche e dell'esperienza pratica. Hanno trovato il loro riflesso non solo nei programmi delle Scuole infantili e giovanili di sport dell'ex-Urss e della ex-Rdt, ma anche nei principi dell'allenamento a lungo



**Figura 10 – Proporzioni orientative tra la preparazione generale e quella speciale nell'allenamento a lungo termine in sport diversi, secondo gli anni d'allenamento, l'età e la classificazione degli atleti (Starosta 1988).**

termine di atleti d'elevata qualificazione. Ad esempio, i più volte Campioni olimpici e del mondo nel pattinaggio su ghiaccio di figura a coppie, I. Rodnina e A. Saizev, non dedicavano meno del 30% del ciclo annuale d'allenamento alla preparazione speciale. Lo stesso vale per la maggior parte dei membri delle squadre nazionali di questo sport dell'ex-Urss e di quelle dell'attuale Russia. Persino nelle tanto criticate Scuole infantili e giovanili di sport dell'ex-Rdt, nella specializzazione per la ginnastica artistica i primi tre anni di allenamento (cioè in età da sette a dieci anni), venivano dedicati alla formazione delle diverse capacità della coordinazione motoria, comunque senza impiego di esercizi agli attrezzi. La specializzazione in uno sport concreto iniziava dopo il decimo anno di vita (Starosta 1961). Anche nelle scuole primarie ed elementari di quel Paese veniva dedicata un'attenzione particolare allo sviluppo di queste capacità (Hirtz 1985).

Le proporzioni tra preparazione generale e speciale che abbiamo riportato, corrispondono al principio della gradualità. Meraviglia che, nella prassi dello sport e nella realizzazione della specializzazione precoce, oltre a questo principio, si siano dimenticati anche altri principi importanti, perché si cerca di raggiungere più rapidamente possibile una prestazione elevata. Il risultato che si ottiene è che, spesso, il giovane atleta raggiunge, realmente, risultati notevoli. Ma a ciò fa seguito, contemporaneamente, la loro stasi od il loro crollo in età adulta. Una formazione eccessivamente intensiva dell'organismo giovanile non garantisce una carriera sportiva a lungo termine. Nell'interesse dei futuri successi dei giovani atleti, il principio guida nello stabilire obiettivi e compiti delle singole tappe dell'allenamento deve essere, ancora una volta, il motto degli antichi romani, *festina lente*: in modo adeguato all'età di chi si allena, tenendo conto del suo sviluppo fisico e psicomotorio e degli obiettivi di prestazione, senza incorrere in rischi per la salute. La dichiarazione



FOTO DIGITALVISION

dei diritti del bambino (Klodecka-Rozalska 1991) protegge i bambini da uno sfruttamento che provochi traumi, alterazioni prodotte dall'eccesso di sforzo, metta a rischio i loro processi di crescita e ne peggiori la salute. Compiti e obiettivi delle singole tappe devono essere subordinati a quelli della preparazione a lungo termine. I grandi risultati possono essere ottenuti solo nelle tappe conclusive del sistema d'allenamento a lungo termine.

#### 4. Riepilogo e conclusioni

- Il sistema di selezione finora utilizzato in molti Paesi presenta un grave errore metodologico e organizzativo, che consiste nel fatto che ogni sport cerca i propri talenti solo per se stesso. Il risultato di questa ricerca è che tra i "non adatti" si possono trovare molti bambini e adolescenti che potrebbero ottenere grandi successi in altri sport.
- L'allenamento sistematico in un determinato sport deve essere iniziato in età ottimale. La tendenza ad abbassare continuamente l'età d'inizio dell'allenamento, come avviene nella pratica di molti sport, non viene confermata, né giustificata, dai risultati delle relative ricerche (ed anche

dalle ricerche che scaturiscono dalla pratica). Questa tendenza non trova giustificazione neppure in fattori biosociali.

- La specializzazione precoce deve procedere di pari passo con il principio della gradualità. In essa si deve porre in risalto la preparazione fisica multilaterale, con accento sulle capacità coordinative di base. Il rapporto tra esercizi generali e speciali deve essere strutturato tenendo conto dell'età e della tappa d'allenamento.
- Una particolare importanza assume un abile sfruttamento delle fasi sensibili nello sviluppo dei bambini, cioè di quelle fasi in cui è presente la maggiore sensibilità verso l'azione degli stimoli rappresentati dagli esercizi. L'utilizzazione di molti esercizi nuovi e non conosciuti permette uno sviluppo più intenso delle diverse capacità coordinative di base. Ciò produce un arricchimento del potenziale motorio che accelera l'apprendimento e la padronanza di esercizi complessi e difficili, e facilita l'ottenimento di futuri successi sportivi.
- I bambini che prendono parte ad un allenamento sportivo debbono essere protetti e non possono essere trattati come oggetti dei quali si può approfittare per raggiungere il successo da parte degli adulti (allenatori, genitori, ecc.). Uno sport professionalizzato è un mezzo che ha effetti troppo grandi affinché possa essere utilizzato senza rischi per la salute dell'organismo dei giovani atleti che si trova in via di sviluppo.

La bibliografia del presente articolo può essere richiesta presso l'Autore.

Traduzione di M. Gulinelli da Leistungssport, 4, 2004, 25-30. Titolo originale: *Das moderne System der Talentsuche im Wettkampfsport*  
L'Autore: Prof. Dott. Włodzimierz Starosta, è Presidente della Società internazionale di motricità dello sport.

Indirizzo: Instytut Sporty, Ul. Trylogii 2/16, P-01-981, Warszawa  
E.mail: insp@insp.waw.pl



Gudrun Fröhner

## Principi dell'allenamento giovanile

### La capacità di carico nell'età infantile e giovanile

20,00€

*I bambini non sono adulti in miniatura e non vanno allenati come tali. Purtroppo la carenza di conoscenze sui fondamenti biologici dei processi di sviluppo di bambini ed adolescenti, soprattutto delle loro reazioni ai carichi fisici, è un problema per gli educatori fisici e gli allenatori. L'Autrice, già medico della Federazione di ginnastica dell'ex-Rdt, attualmente docente presso l'Istituto di scienze applicate all'allenamento di Lipsia, espone quali siano i fattori di biologia dello sviluppo da considerare lavorando con bambini e adolescenti e fornisce nozioni di carattere teorico e pratico che permettono, da un lato di evitare il rischio di non raggiungere i massimi livelli di sviluppo fisico e di prestazione sportiva e di creare situazioni pericolose per la loro salute, e dall'altro di programmare lezioni od allenamenti adeguati alle caratteristiche di soggetti in via di sviluppo.*

2003

Pagine 200

I vantaggi del giocare in casa sono stati descritti molte volte. Il fenomeno riguarda non solo sport di squadra, quali il calcio, il football americano, l'hockey su ghiaccio e su prato, il baseball, ecc., ma anche, ad esempio, le gare dei Giochi olimpici invernali e di quelli estivi (si vedano i risultati degli atleti greci nei recenti Giochi olimpici di Atene, o quelli degli atleti francesi nei Campionati mondiali di atletica leggera di Parigi). Così nel calcio professionistico inglese (Prima Lega), come si può vedere dalla tabella 1, in casa vengono vinte il 48%, pareggiate il 27% e perse il

## Giocare in casa

a cura di Mario Gulinelli

Tabella 1 –

Partite	% dei risultati in casa			media dei goal	
	vinte	pareggiate	perse	in casa	fuori casa
Prima serie	48	27	25	1,47	1,01
1. Div.	45	27	28	1,46	1,08
2. Div.	44	27	29	1,46	0,96
3. Div. 3	49	28	22	1,59	1,22
Calcio femminile	49	28	22	2,14	1,66
Media	47	27,4	25,2	1,62	1,18

25% delle partite. E anche le squadre meno forti vincono relativamente più partite e segnano più goal in casa che fuori casa. Ad esempio, nella stagione 2001-2002, il 63% delle vittorie del Manchester United, vincitore del Campionato inglese, e il 66% di quelle del Bradford City, ultima arrivata sono state ottenute in casa. Di questo fenomeno sono state avanzate numerose spiegazioni che vanno dal comportamento degli arbitri, portati, anche se non coscientemente, a favorire la squadra di casa, al sostegno da parte dei tifosi, alla maggiore familiarità con il terreno del campo di gioco, alla minore fatica della squadra di casa, che non ha dovuto viaggiare, ecc. Wolfson e Neave, due ricercatori inglesi dell'Unità di neuroscienze cognitive umane dell'Università della Northumbria (Newcastle -upon-Tyne) (Wolfson S., Neave N., *Effects of venue on testosterone, territoriality and performance in soccer, Journal of Sports Science*, 22, 2004, 6, 577-576) hanno voluto indagare se questo vantaggio del giocare in casa non possa essere spiegato anche applicando il concetto di "territorialità". Partendo dal fatto che:

- molte specie animali mostrano un comportamento aggressivo quando il loro spazio personale è invaso;
- che gli animali che difendono il loro territorio tendono a lottare più intensamente e spesso riescono ad avere la meglio anche su animali più grandi,
- che nelle competizioni sportive è probabile che la percezione della "territorialità" possa avere un rapporto con i livelli di aggressività;
- che negli animali l'aggressività è correlata con il livello di testosterone in circolo;
- che, spesso, nell'uomo (anche se non sempre) è stata stabilita una relazione tra aggressività, dominanza e testosterone,
- che se i livelli di testosterone hanno un rapporto con l'aggressività e la dominanza, e se anche gli esseri umani "lottano" più intensamente per difendere quello che percepiscono come il loro territorio, allora nei giocatori vi può essere una relazione tra i livelli di testosterone rilevati quando giocano in casa o fuori casa,

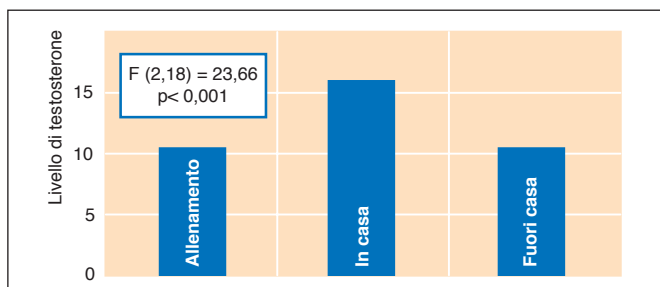
hanno studiato quale rapporto vi sia tra livelli di testosterone, la percezione di territorialità, la aggressività/dominanza in giocatori di calcio prima di partite in casa, fuori casa e sedute di allenamento. A tale scopo hanno misurato il tasso di testosterone nella saliva di un certo numero di giocatori della Prima serie del Campionato di calcio

inglese, prelevata un'ora prima di due partite in casa, di due fuori casa e di tre allenamenti. Contemporaneamente i giocatori compilavano un questionario diretto a autovalutare il grado di nervosismo, di aggressività, di dominanza, di ostilità, ecc. La misurazione del testosterone salivare è stata scelta in quanto

si tratta di un metodo non-invasivo e che non comporta stress per i giocatori; il testosterone salivare è testosterone libero (cioè non è legato dall'SHGB) per cui può circolare nel cervello e agire a livello neurologico ed esiste una stretta correlazione tra livelli di testosterone sierico e salivare.

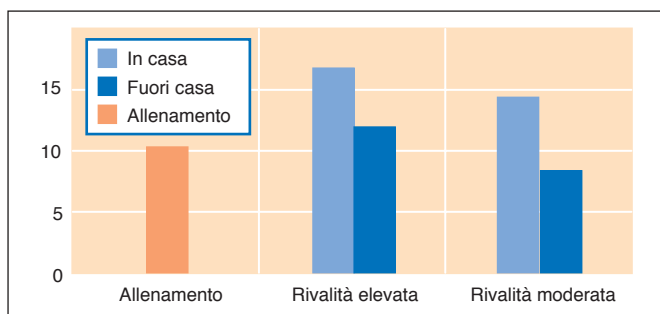
I risultati della ricerca hanno mostrato l'esistenza di differenze molto significative ( $p < 0,001$ ) (figura 1) tra partite in casa e fuori casa (e allenamento), mentre non vi erano differenze significative

Figura 1 – Differenze nei livelli di testosterone tra gli allenamenti e le partite giocate in casa e fuori casa.



tra partite fuori casa e allenamento in casa. Non solo: quando si trattava di incontri con squadre con le quali vi era una grande rivalità, i valori di testosterone erano estremamente elevati (figura 2). È interessante pure notare che le maggiori variazioni nel testosterone si rilevano nei portieri, che mentre in allenamento mostrano i livelli più bassi di testosterone di tutti i giocatori, prima delle partite in casa sono quelli che raggiungono i valori maggiori. Tali differenze tra partite fuori casa e in casa non si rilevavano dai questionari. La procedura utilizzata non permette di stabilire quanto i risultati della ricerca potessero essere influenzati da un eventuale abuso di anabolizzanti. Però gli Autori osservano che quando si utilizzano anabolizzanti il tasso di testosterone naturale si abbassa, per cui in questo test si sarebbero ottenuti valori più bassi (anche se ciò dipende, sicuramente, dal tipo e dalla durata dell'utilizzazione delle sostanze). Anche se dai questionari di autovalutazione dei giocatori non risultano differenze, la ricerca dimostra che la "territorialità", e quindi la maggiore aggressività, mediata dal testosterone, potrebbe essere uno dei fattori che contribuiscono al vantaggio di chi gioca in casa, e che le ricerche sull'aggressività naturale dovrebbero essere integrate maggiormente negli studi sulle prestazioni sportive, in quanto può svolgere un influsso determinante su di esse.

Figura 2 – Gli effetti della rivalità sui livelli di testosterone.




Yuri Verkhoshanskij, Natalia Verkhoshanskaja

## Supercompensazione: mito o realtà?

Contenuto reale del fenomeno della supercompensazione e ruolo che tale fenomeno svolge nel processo di allenamento sportivo

13



Si illustra quale sia il contenuto reale del fenomeno della supercompensazione delle sostanze e dell'energia utilizzate per l'attività muscolare, e il ruolo che tale fenomeno svolge nello sviluppo del processo di adattamento in generale, e nelle condizioni dell'allenamento sportivo, in particolare. Si tratta inoltre il fenomeno dell'effetto ritardato a lungo termine degli stimoli concentrati di allenamento. Nelle conclusioni si afferma che la fase della supercompensazione rappresenta il primo stadio dell'adattamento che permette all'organismo di eseguire il lavoro successivo in condizioni più favorevoli. Le applicazioni sistematiche di carichi crescenti sulle tracce lasciate da ogni carico precedente si sommano, portando ad un adattamento stabile dell'organismo, cioè allo stato di allenamento. Perciò, il meccanismo di supercompensazione delle sostanze e dell'energia utilizzate per le reazioni vitali dell'organismo svolge un ruolo centrale nella sintesi adattativa delle proteine, che costituisce la base della specializzazione morfofunzionale dell'organismo che si sviluppa durante l'allenamento pluriennale. Infine, vengono formulate alcune osservazioni critiche sul rapporto tra volumi di allenamento e procedure di recupero proposte in alcune pubblicazioni attuali.

Le tesi esposte dagli Autori in questa rubrica devono considerarsi personali. Esse non possono riflettere (e non riflettono) necessariamente il punto di vista della Redazione. Circa le critiche rivolte in questo articolo in particolare al prof. Platonov, invitiamo quest'ultimo a volere replicare all'Autore del presente lavoro.

(P. Bellotti)

## Introduzione

Un anno fa in Internet è apparsa un'informazione, destinata agli specialisti americani che lavorano nel campo dello sport, che riguardava un fenomeno molto noto in fisiologia, la *supercompensazione* delle sostanze e dell'energia consumate durante un'intensa attività fisica. Fonte di tale informazione era un articolo apparso nella rivista tedesca *Leistungssport* (Friedrich, Moeller 1999) che conteneva una forte critica dei risultati degli studi pluriennali, riguardanti il fenomeno della supercompensazione, condotti da un biochimico sovietico, molto noto in campo scientifico internazionale, N. Jakovlev, e dalla scuola scientifica da lui fondata.

L'articolo citava alcune pubblicazioni tedesche e affermava che: "dall'inizio degli anni '90 il concetto di supercompensazione è stato criticato più volte nelle numerose pubblicazioni dedicate alla teoria e metodologia dell'allenamento e alle altre scienze sportive" e che forse: "...la concezione della supercompensazione non tiene conto delle differenze dovute all'età e al sesso; delle differenze tra soggetti allenati e non allenati; dei fattori genetici, di alcuni nuovi dati della medicina sportiva, e delle particolarità dell'adattamento a livello neuromuscolare (???)", ecc."

Le conclusioni dell'articolo pubblicato su *Leistungssport* erano le seguenti:

- "...il modello della supercompensazione è pieno di contraddizioni, e semplicemente non corrisponde più all'adattamento reale nello sport moderno";
- "...tutto ciò che è rimasto dello schema di Jakovlev è un'affermazione valida solo per la descrizione della demolizione e della ricostituzione delle riserve di glicogeno e di fosfati energetici";
- "...un conseguenza logica sarebbe la necessità di rinunciare a questo modello";
- "...è necessario rinunciare alla pianificazione temporale pseudo-esatta, basata sul concetto di supercompensazione".

Occorre notare che questo articolo non aveva provocato un interesse da parte degli specialisti americani e di quelli dell'Europa Occidentale. Ciò probabilmente era legato al suo scarso livello di competenza. Per cui, si potrebbe anche non parlarne, perché: "la verità non soffre per il fatto che qualcuno non la riconosce" (F. Schiller). Però, l'articolo conteneva un'evidente disinformazione che altera nozioni ben note nella biologia, nella biochimica subcellulare e molecolare, nell'endocrinologia, come anche nei rami scientifici che rappresentano i fondamenti filosofici, metodologici, e scientifico-naturali della teoria dell'adattamento. Ciò rappresenta un pericolo serio per la scienza sportiva e soprattutto per quei giovani scienziati e allenatori che non conoscono l'essenza di un fenomeno socio-biologico così complesso, come l'attività sportiva.

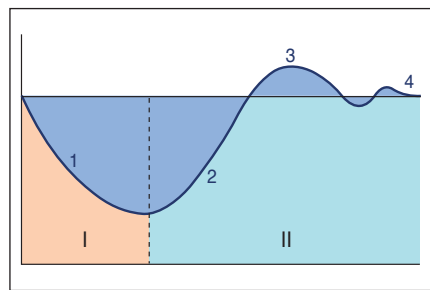
Il presente articolo si pone l'obiettivo di spiegare la vera idea scientifica del fenomeno (che fa parte della biologia generale) della supercompensazione delle sostanze e dell'energia utilizzate per l'attività muscolare, senza entrare in una polemica inutile con gli Autori dell'articolo pubblicato nella rivista *Leistungssport* e con gli specialisti a cui fanno riferimento, in modo non sempre corretto, e di mostrare quale sia il ruolo che questo fenomeno svolge nello sviluppo del processo di adattamento in generale e nelle condizioni dell'allenamento sportivo, in particolare.

## 1. L'essenza del fenomeno della supercompensazione

Il fenomeno della supercompensazione è stato studiato, per la prima volta, ancora nel XVIII secolo, dal patologo tedesco G. Weigert (Jakovlev 1974). Oggetto dei suoi studi furono i processi di guarigione (cicatizzazione) dei tessuti danneggiati. G. Weigert ha stabilito che durante la guarigione il tessuto danneggiato inizialmente viene rigenerato in eccesso; poi, si sviluppa il tessuto di granulazione che, successivamente, subisce un'involuzione. L'oggettività del fenomeno scoperto da Weigert (definito "legge di Weigert") fu successivamente confermata da un grande fisiologo russo, I. Pavlov, Premio Nobel per la medicina (1904) che, studiando la funzione delle ghiandole salivari, stabilì che, durante una secrezione attiva della saliva, le ghiandole perdono una parte dei composti azotati. Quando l'attività delle ghiandole cessa, il contenuto di nitrati viene ripristinato in eccesso e, successivamente, ritorna al livello normale (Pavlov 1951). Negli anni '30, la verità della legge di Weigert fu confermata dai risultati delle ricerche sul cambiamento dei parametri dell'at-

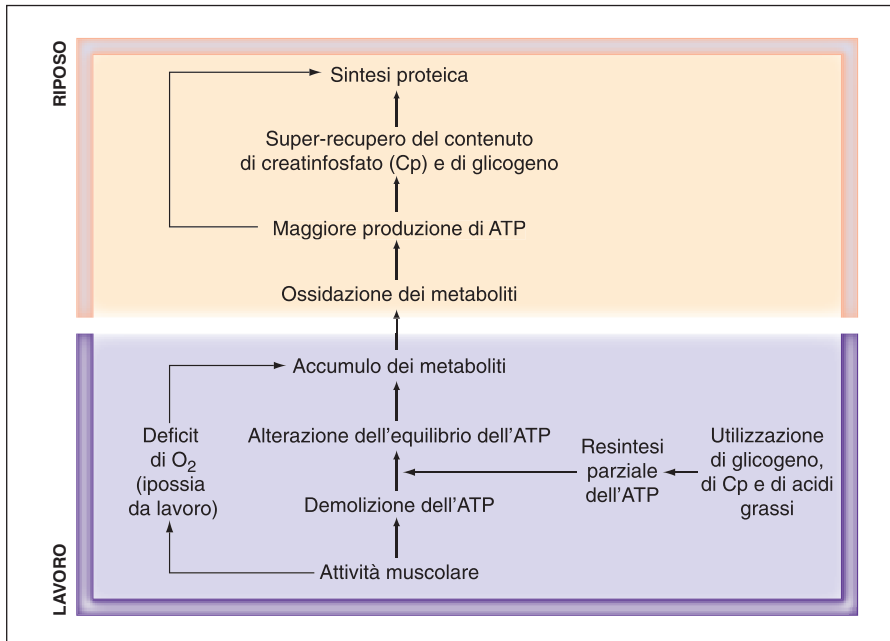
tività cardiaca, condotte da un allievo di I. Pavlov, Yu. Fol'bort (Jakovlev 1974). Contemporaneamente, un grande biochimico sovietico V. Enghel'gard (1932) formulò il principio secondo il quale: "il processo primario della disintegrazione provoca o potenzia sempre la reazione responsabile della resintesi." Successivamente, l'accademico russo P. Anochin, noto per i suoi lavori nel campo della neurofisiologia e della fisiologia dell'attività nervosa superiore, ha scritto che: "...nei biosistemi con funzionamento normale, i processi di recupero sono sempre potenzialmente più intensi e superano i processi di disintegrazione" (Anochin 1962).

Torniamo, però, a N. Jakovlev che all'inizio degli anni '50 ha stabilito che il principio di Enghel'gard funziona anche per quanto riguarda i processi di resintesi del glicogeno: il contenuto di glicogeno diminuito dopo il lavoro, durante il periodo di riposo, non solo aumenta fino a raggiungere il

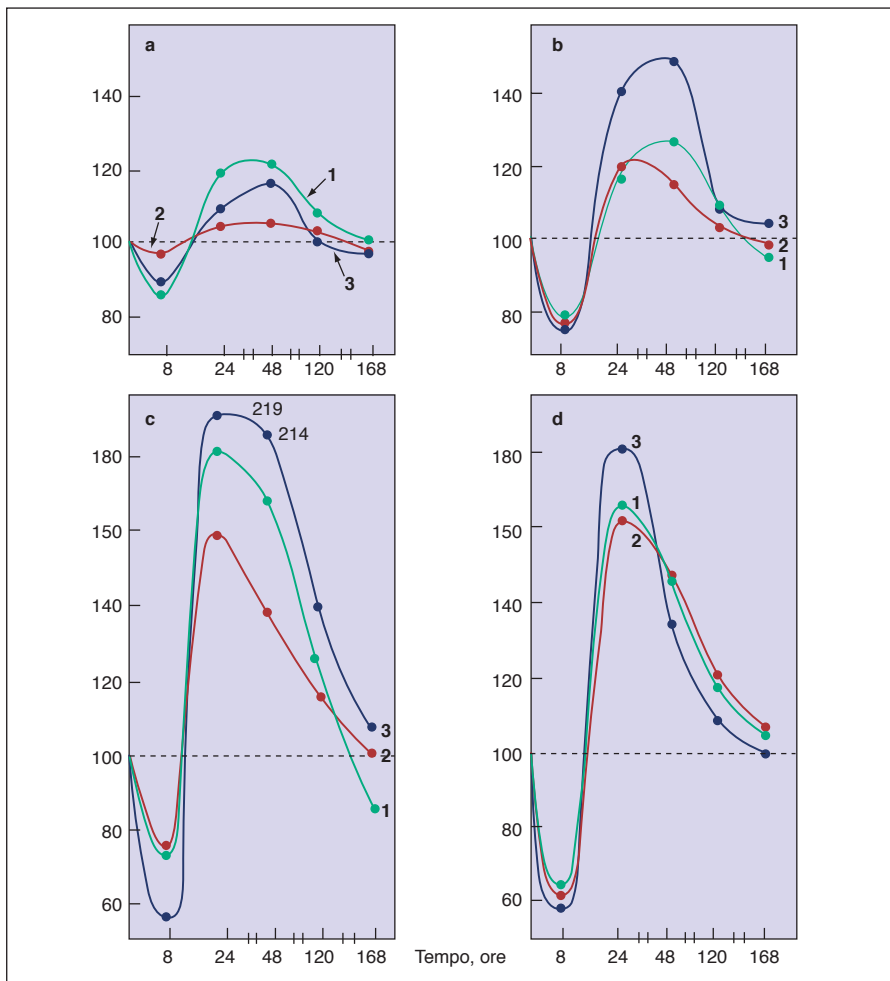


**Figura 1 – Processo di utilizzazione delle fonti energetiche durante il lavoro muscolare (I) e loro ripristino durante il periodo di recupero (II). Sull'asse di ascisse: tempo; sull'asse di ordinate: contenuto di substrati energetici. 1 – utilizzazione; 2 – ripristino; 3 – supercompensazione; 4 ritorno (ad onde) al livello iniziale (Jakovlev 1974).**

livello iniziale, ma addirittura lo supera (figura 1). Le ulteriori ricerche, condotte da N. Jakovlev e dai suoi collaboratori, hanno dimostrato che il fenomeno della supercompensazione è corretto anche per il creatinfosfato, per le proteine enzimatiche e strutturali, per i fosfolipidi, per la quantità di mitocondri nelle fibre muscolari, cioè, per tutte le sostanze che vengono utilizzate o alterate, in una certa misura, durante l'attività muscolare e vengono risintetizzate nel periodo successivo al lavoro (Jakovlev 1983; Jakovlev 1986). Quindi, durante il riposo successivo al lavoro muscolare, il potenziale energetico e lo stato muscolare normale (e dell'intero organismo) non solo vengono ripristinati, ma per un determinato periodo si creano addirittura le condizioni per una capacità di lavoro più elevata. La supercompensa-



**Figura 2 – Successione delle biosintesi di riparazione nei muscoli durante il recupero successivo al lavoro (Viru 1981).**



**Figura 3 – Dinamica del peso dell'organo (a), del contenuto di RNA (b), della biosintesi di RNA (c) e della biosintesi di proteine (d) nel cuore (1), nel cervello (2) e nel fegato (3) dopo uno stress. In ascissa: periodo successivo all'azione dello stress; in ordinata: quantità (% del livello iniziale) (Meerson 1986).**

zione energetica che avviene dopo un determinato periodo, successivo alla fine del lavoro muscolare, svolge un ruolo di primaria importanza nel garantire la sintesi adattativa delle proteine (Jakovlev 1974; Jakovlev 1955). La sua entità e la rapidità del suo sviluppo sono direttamente proporzionali all'intensità dell'utilizzazione delle sostanze durante il lavoro, mentre la durata del mantenimento della fase di supercompensazione è proporzionale all'entità assoluta delle sostanze utilizzate (Enghel'gard 1960; Jakovlev 1983; Jakovlev 1974).

Durante ricerche condotte sugli atleti e sugli animali, Jakovlev ha stabilito che la legge di Enghel'gard si estende a tutte le sostanze che vengono utilizzate e demolite durante il lavoro muscolare, ad eccezione dell'adenosintrifosfato (ATP). Infatti, l'ATP viene utilizzato e resintetizzato durante il lavoro muscolare. Però, il livello di ATP muscolare diminuisce durante un lavoro di intensità molto elevata. In questo caso, immediatamente dopo il lavoro, si può osservare una fase di supercompensazione poco evidente, di brevissima durata. La sua breve durata è dovuta al fatto che l'ATP viene utilizzato per tutte le sintesi riparative che si sviluppano durante il periodo di recupero. La sintesi proteica richiede un grande dispendio energetico, per cui essa inizia soltanto dopo il recupero in eccesso delle fonti energetiche: cioè del creatinfosfato e del glicogeno (figura 2) (Jakovlev 1983).

Il fenomeno della supercompensazione si osserva non solo in condizione di attività muscolare. Ad esempio, in uno studio sull'effetto prodotto dallo stress emotivo da dolore sugli animali (ratti bianchi di sesso maschile della linea Vistar) è stato stabilito (Meerson 1986) che la fase iniziale (catabolica) di un grave stress emotivo da dolore è caratterizzata dall'aumento della demolizione dell'acido ribonucleico (RNA) e delle proteine in tutti gli organi studiati (figura 3). Successivamente, si sviluppa la fase anabolica (fase della supercompensazione), ovvero la fase post-stress, caratterizzata dall'attivazione generalizzata delle biosintesi e dall'aumento del contenuto di acido ribonucleico (RNA) che, a sua volta, comporta l'incremento delle sintesi proteiche e un leggero (non sempre significativo) aumento della massa dell'organo.

Le curve presentate nella figura 3 dimostrano che la dinamica dei parametri è uguale, in via di principio, per tutti gli organi studiati (compresa la milza, la ghiandola sessuale maschile, il timo): dopo due ore dal termine dell'azione dello stimolo da stress, la biosintesi e il contenuto di RNA, come anche la sintesi delle proteine risultano minori. Successivamen-

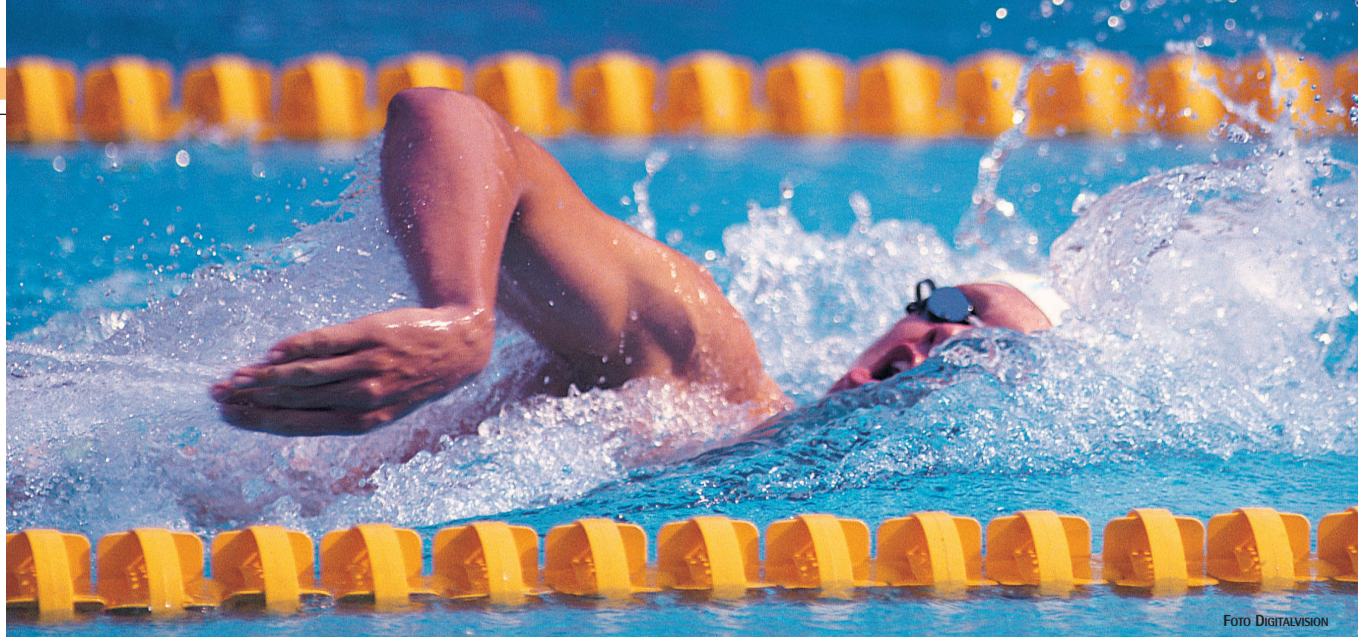


Foto DIGITALVISION

te, questi parametri aumentano, superando notevolmente (del 40-80%) il loro livello iniziale. La biosintesi dell'RNA e delle proteine raggiunge il valore massimale dopo ventiquattro ore, mentre l'aumento del contenuto totale di RNA nell'organo e della massa dell'organo raggiungono i valori massimali dopo quarantotto ore. Dopo cinque giorni, si nota solo una tendenza all'incremento del contenuto di RNA e di proteine e della loro biosintesi, mentre - dopo una settimana - i valori di questi parametri ritornano al livello iniziale.

In questo caso, la fase post-stress dell'attivazione della biosintesi dell'RNA e delle proteine presenta una durata notevolmente maggiore rispetto alla fase della diminuzione della biosintesi. Così, viene raggiunto uno stato di "prontezza" - intendendo con ciò un periodo in cui gli organi e i sistemi dell'organismo sono in grado di rispondere al carico fisiologico con un'attivazione più rapida e più intensa della biosintesi e, conseguentemente, con una formazione più rapida delle strutture necessarie, rispetto a quando il carico agisce improvvisamente in condizioni di mancanza di una maggiore riserva di ribosomi pronti e di una maggiore attività dell'apparato responsabile della sintesi proteica - che dura abbastanza a lungo (Meerson 1986).

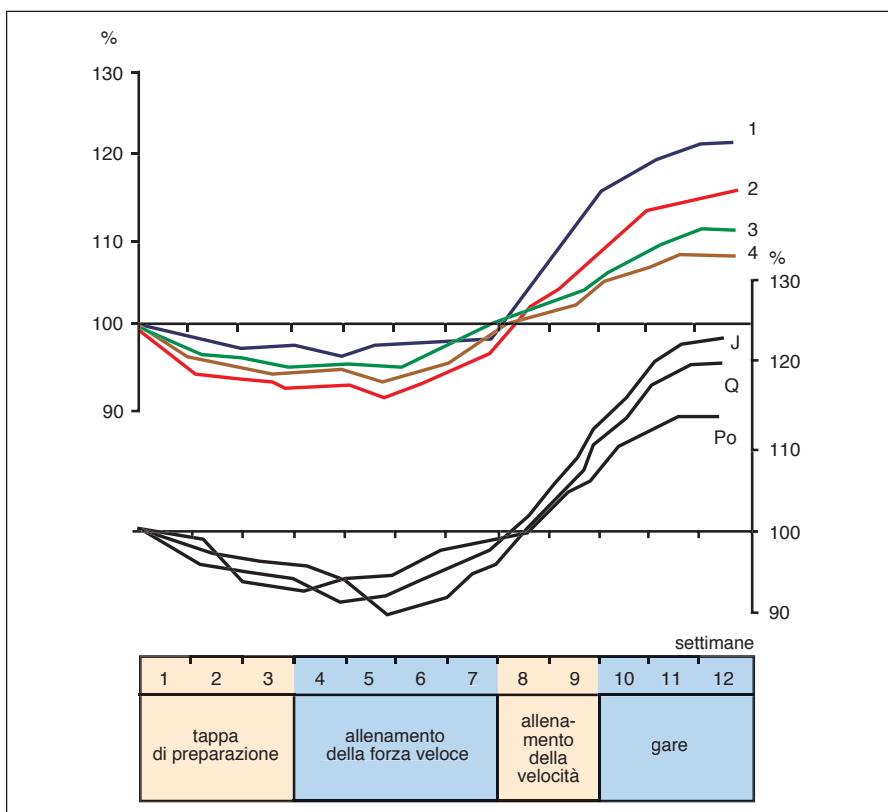
In questo caso, la fase dell'attivazione generalizzata post-stress della biosintesi degli acidi nucleici e delle proteine rappresenta il fenomeno di supercompensazione delle sostanze e dell'energia, indotto dagli ormoni, che assicura il potenziamento della realizzazione del rapporto reciproco tra funzione e apparato genetico. La ripetizione di questa situazione comporta la formazione di trasformazioni strutturali ("traccia strutturale sistemica", cfr. Meerson 1986) nei sistemi specificamente responsabili dell'adattamento, che rappresentano la base dello sviluppo del processo di adattamento a lungo termine.

## 2. Il fenomeno dell'effetto ritardato a lungo termine degli stimoli concentrati di allenamento

Le nostre ricerche, realizzate durante la preparazione di atleti di alto livello, hanno mostrato che il fenomeno della supercompensazione delle sostanze e dell'energia utilizzate per la realizzazione del lavoro muscolare supera notevolmente i limiti

del processo di ristoro, dopo l'azione di uno stimolo allenante isolato di entità ottimale che provoca uno stress (Verchoshanskaia 1984; Verchoshanskij 1979; 1982; 1983).

Nel processo di ricerca delle forme ottimali di organizzazione del processo di allenamento nel ciclo annuale, fu scoperto un fenomeno, precedentemente ignoto (Verchoshanskij 1979; 1983). Durante la somministrazione di carichi concentrati

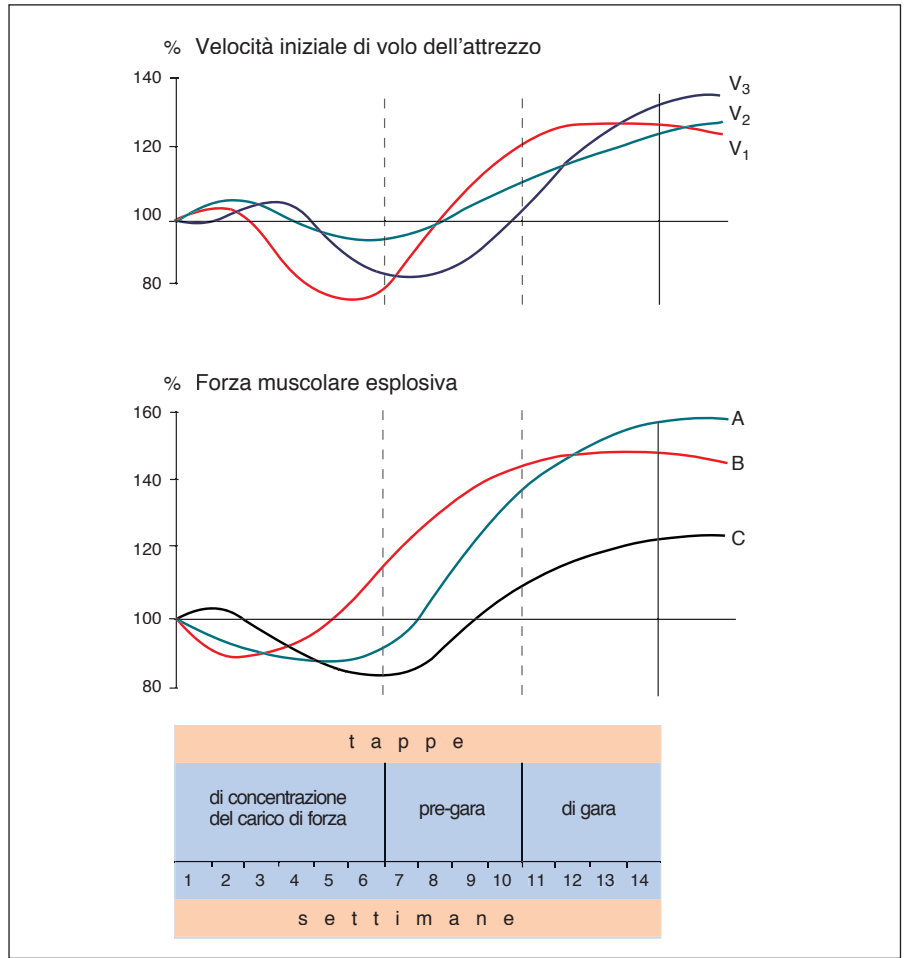


**Figura 4** - Dinamica dei parametri della forza esplosiva (J), della forza iniziale (Q) e della forza massimale (Po) dei muscoli estensori e della velocità di spostamento dei tennisti durante l'esecuzione di compiti motori speciali: "navetta lunga" (1), "ventaglio" (2), "navetta corta" (3), "avvicinamento alla rete" (4) quando venivano utilizzati carichi specializzati concentrati di forza (Verchoshanskaja 1979).

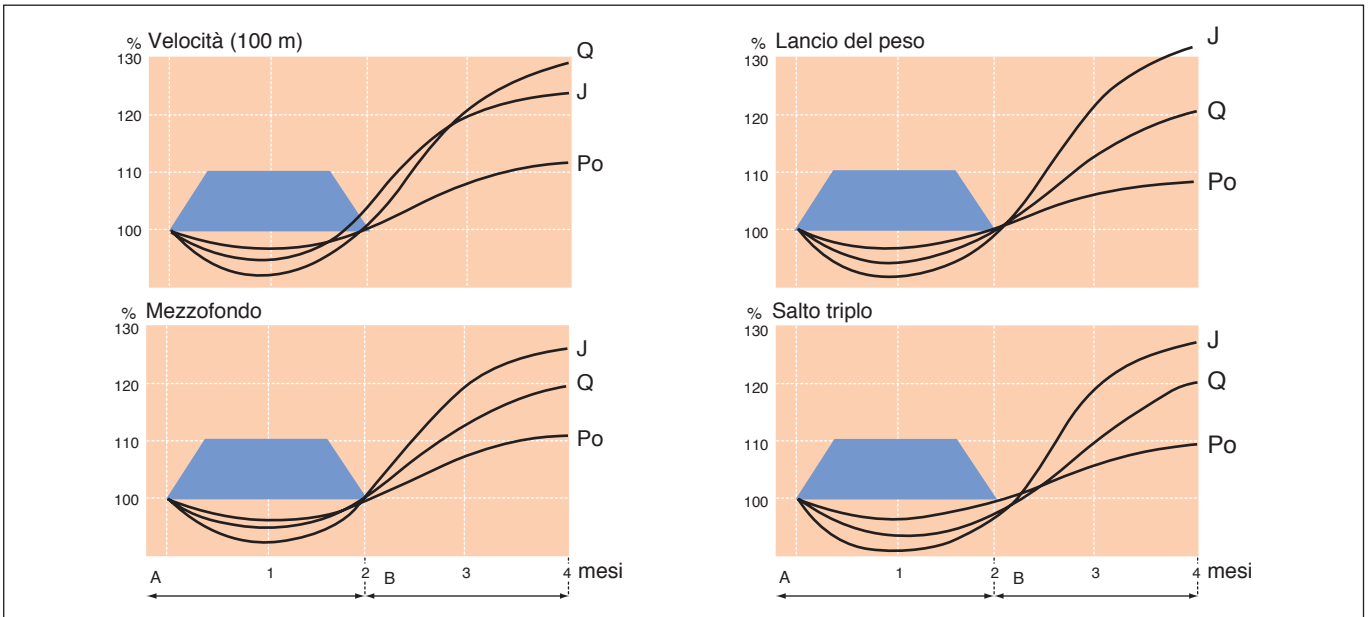


(ovvero di volumi elevati di carichi specializzati di forza concentrati in un breve periodo di tempo) nell'espressione di un impegno isolato esplosivo di forza, si è sempre osservata una determinata tendenza nella dinamica dei parametri della potenza esterna (meccanica) di lavoro. Inizialmente, questi parametri diminuivano e, successivamente (dopo la somministrazione di carichi concentrati di forza), ritornavano al livello iniziale e lo superavano notevolmente (del 30%). Questo fenomeno non rientrava nell'ambito delle idee tradizionali su: "l'aumento continuo dei parametri funzionali nel processo di allenamento" che venivano espresse nella letteratura teorica e didattica di quel periodo. Per questo motivo, furono realizzati ampi studi di questo fenomeno, sia in condizioni di laboratorio, sia in condizioni di preparazione degli atleti, soprattutto di quelli di elevata qualificazione, specializzati nelle diverse discipline sportive (riassunti in Verchoshanskij 1970; 1982; 1983; 1985). Alcuni esempi di queste ricerche sono rappresentati, in forma schematica, nelle figure 4-6.

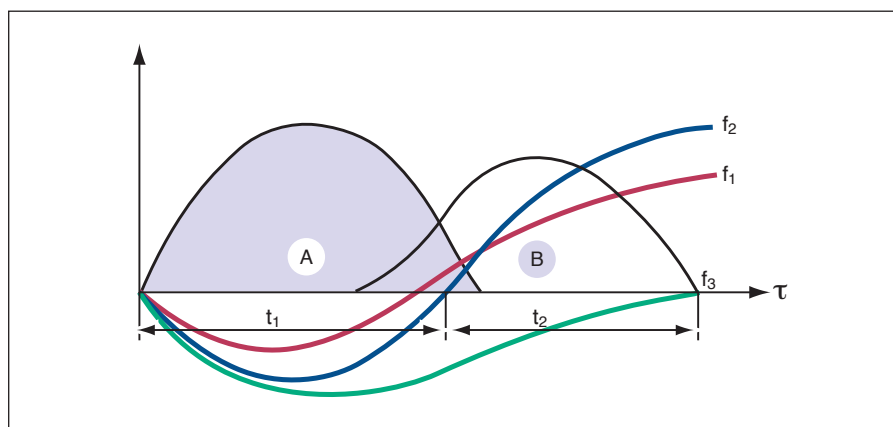
Un'analisi dettagliata di questi esempi non rappresenta lo scopo di questo articolo (per tali dettagli cfr. Verchoshanskij 1979; 1983; 1985; 1988; 2001). In questa sede, ci limitiamo ad illustrare le tendenze, basate su leggi oggettive, dell'espressione di questo fenomeno che è stato definito "effetto di allenamento ritardato a lungo termine (EARLT) dei carichi concentrati di forza" (Verchoshanskij 1979; 1983). Il suo schema generale è rappresentato nella figura 7.



**Figura 5 –** Cambiamento della velocità iniziale di volo di un pallone di pallanuoto ( $V_1$ ), di un attrezzo “leggero” ( $V_2$ ) e di un attrezzo “pesante” ( $V_3$ ) e dinamica dei parametri della forza esplosiva dei muscoli estensori della mano (A), della forza di trazione da dietro la testa (B) e dei muscoli estensori dell'avambraccio (C) in un processo di allenamento che prevedeva l'uso di carichi concentrati di forza (Verchoshanskij 2001).



**Figura 6 –** Esempi dell'effetto ritardato a lungo termine (EARLT) dei carichi concentrati di forza nelle diverse specialità dell'atletica leggera. J – forza esplosiva; Q – forza iniziale; Po – forza massimale, espressi nel movimento di estensione della gamba. A – tappa della concentrazione dei carichi di forza; B – tappa del lavoro speciale (Verchoshanskij 1983).



**Figura 7 – Schema generale dell'effetto di allenamento ritardato a lungo termine dei carichi di forza concentrati;  $f_1$ ,  $f_2$ ,  $f_3$  – varianti della dinamica dei parametri della forza muscolare esplosiva. A – tappa della concentrazione dei carichi di forza; B – lavoro specializzato (Verchoshanskij 1985).**

Vogliamo sottolineare che:

- la condizione principale dell'espressione dell'EARLT è rappresentata da un carico concentrato (ovvero concentrato in un periodo di tempo breve: da 2-4 a 8-10 settimane) di forza, che produce un effetto allenante di finalizzazione specifica sull'organismo dell'atleta (figura 7, tappa A).
- I carichi di forza usati non debbono essere di intensità elevata. Il carico concentrato già, di per sé, rappresenta un fattore importante di intensificazione degli effetti allenanti sull'organismo e non è opportuno aumentare questo effetto attraverso l'utilizzazione di mezzi di intensità elevata.
- La realizzazione dell'EARLT dei carichi concentrati di forza viene favorita dall'esecuzione successiva di un lavoro specializzato di volume ottimale e di intensità gradualmente crescente (tappa B). In questa tappa, in nessun caso possono essere utilizzati carichi di volume elevato, perché influenzano negativamente lo sviluppo dell'EARLT.
- Più elevata è la diminuzione (nei limiti ottimali) dei parametri funzionali nella tappa dell'utilizzazione di carichi concentrati (tappa A), maggiore sarà il loro successivo incremento (curve  $f_1$  e  $f_2$ ). Un'eccessiva concentrazione o intensificazione dei carichi di forza comporta una notevole diminuzione dei parametri funzionali ( $f_3$ ) e l'alterazione del processo di adattamento.
- La durata dell'espressione dell'EARLT viene determinata dal volume del carico concentrato di forza e dalla durata della sua utilizzazione. In linea di principio, la durata dell'espressione stabile dell'EARLT ( $t_2$ ) è uguale alla durata della tappa del lavoro di forza ( $t_1$ ).

È importante sottolineare che i carichi di forza favoriscono non solo lo sviluppo della forza muscolare, come si pensava tradizionalmente, ma rappresentano soprattutto un mezzo efficace ed universale d'intensificazione del lavoro dell'organismo in un regime motorio specifico con lo scopo dell'aumento del suo potenziale energetico in tutte le discipline sportive (Verchoshanskij 1970; 1982; 1985; 1988). Secondo il metodo di utilizzazione, l'effetto allenante dei carichi concentrati di forza può essere diretto allo sviluppo di una determinata funzione motoria specifica di ogni sport concreto (velocità delle locomozioni, rapidità dei movimenti, resistenza muscolare locale, capacità di reazione dell'apparato neuromuscolare, forza esplosiva, ecc.) (Verchoshanskij 1970; 1988; 2000).

Sarà anche utile ricordare che le prime pubblicazioni sull'EARLT hanno suscitato reazioni piene di scetticismo, non solo nell'ex-Unione Sovietica. Ad esempio, all'inizio degli anni '90, in un Seminario organizzato in Francia, a Manigod, dalla rivista *Leistungssport*, durante la discussione successiva alla mia relazione, dedicata ai risultati dello studio dell'EARLT, un noto specialista tedesco, molto autorevole nel campo fisiologico, il prof. Mader, espresse, in modo molto garbato, le sue perplessità riguardo alla realtà del fenomeno dell'EARLT. La mia risposta fu che si trattava di una reazione abbastanza normale ad un fenomeno così insolito e che, infatti, il primo ad avere dubbi sulla realtà del fenomeno dell'EARLT ero stato io stesso, malgrado le ricerche fossero state realizzate utilizzando apparecchiature di laboratorio, affidabili dal punto di vista "metrologico", e che lo scopo della relazione al Seminario era proprio quello di attirare l'attenzione degli specialisti verso il fenomeno del-

l'EARLT, il cui ulteriore studio avrebbe potuto (e potrebbe) aprire grandi prospettive non solo per la scienza sportiva, ma anche per la teoria dell'adattamento.

In particolare, si può considerare confermata l'opportunità dell'utilizzazione del fenomeno dell'EARLT soprattutto nella preparazione degli atleti di alto livello, che già presentano un elevato potenziale funzionale ed energetico. Gli stimoli allenanti concentrati, provocando una prolungata alterazione dell'omeostasi, costringono un organismo adattato in modo specifico a mobilitare le proprie possibilità di riserva, ad attivare e a stabilizzare i corrispondenti cambiamenti compensatori del metabolismo, garantendo, in questo modo, nella fase dell'EARLT, il passaggio dell'organismo ad un nuovo, più elevato livello dell'adattamento (Verchoshanskij 1970; 1979; 1983; 1985).

Inoltre, è stato stabilito che il fenomeno dell'EARLT, come conseguenza di un'alterazione prolungata dell'omeostasi dell'organismo, si manifesta anche quando vengono utilizzati carichi concentrati di carattere ciclico.

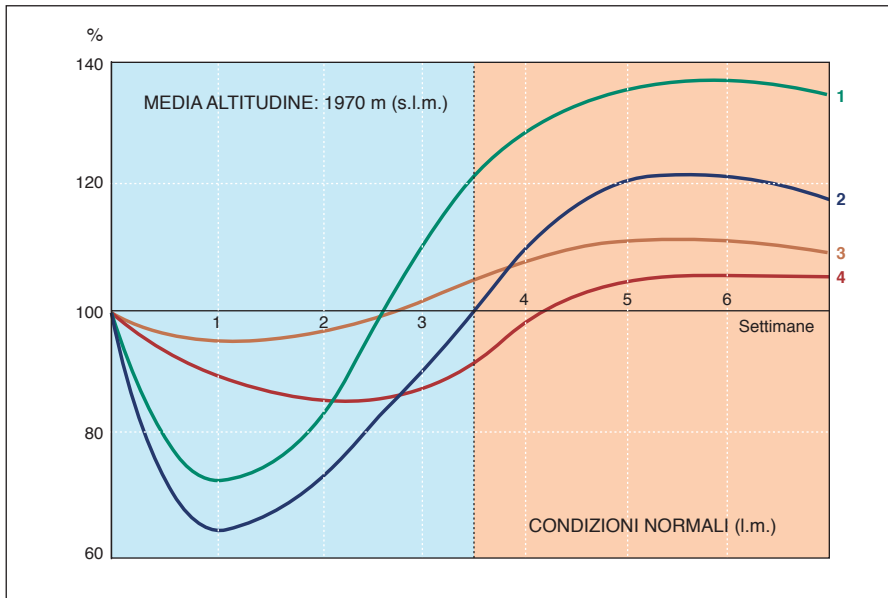
Ad esempio, nei nuotatori, è stata osservata la diminuzione di una serie di parametri psicofisici dello stato funzionale del sistema nervoso centrale e dell'apparato neuromuscolare:

- un aumento del tempo di latenza della reazione motoria complessa e della sua componente motoria;
- la diminuzione della precisione degli impegni muscolari di forza;
- il peggioramento della reazione ad un oggetto in movimento.

Contemporaneamente, sono stati notati:

- una diminuzione dei parametri della capacità di lavoro;
- un peggioramento dello stato funzionale del sistema cardiovascolare (secondo i dati del ritmo cardiaco);
- un peggioramento del tono muscolare;
- una diminuzione della secrezione di ormoni mineralcorticoidi nella corteccia surrenale.

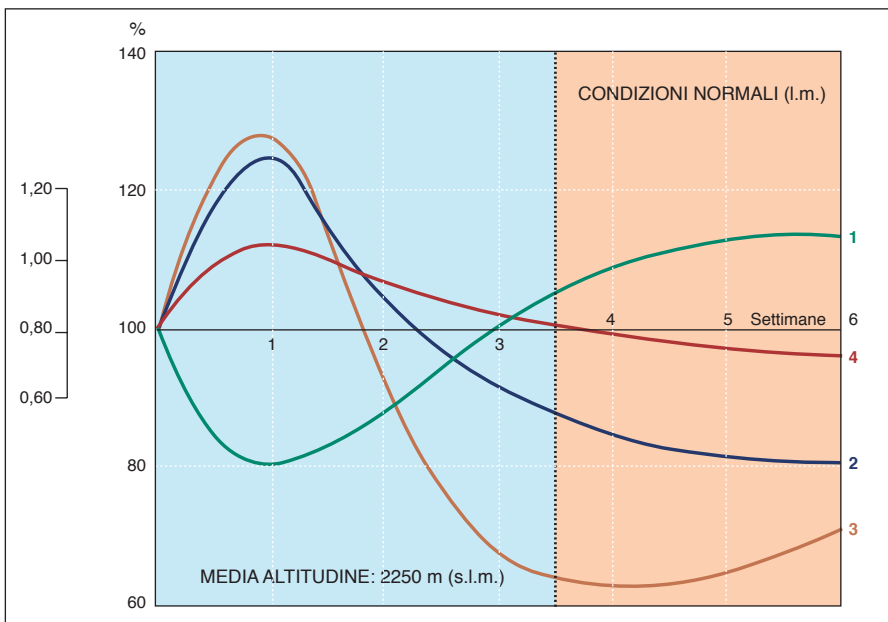
Dopo la diminuzione dei carichi di allenamento e il cambiamento dell'intensità dell'allenamento, negli atleti, è stato osservato un aumento del livello delle funzioni psicofisiologiche con il successivo passaggio alla fase della supercompensazione (super-recupero). Contemporaneamente, è stato osservato l'aumento dei parametri dello stato funzionale del sistema cardiovascolare e del tono muscolare (Susman, citato in Verchoshanskij 1985).



**Figura 8 – Dinamica dei parametri funzionali di nuotatori: 1 – volume totale di lavoro a livello della potenza critica; 2 – massima capacità aerobica; 3 – frazione alattacida del debito d'ossigeno; 4 – massimo consumo d'ossigeno (da S. Vajzechovskij, 1974).**

Un effetto analogo, per quanto riguarda il meccanismo fisiologico, viene prodotto sull'organismo allenato da una permanenza di breve durata (fino a tre settimane) e dall'allenamento svolto ad altitudine media (circa 2000 m s.l.m.), in condizioni di ipossia naturale. Questo metodo, molto noto nella pratica sportiva, rappresenta un "fattore supplementare" (cfr. Jakovlev 1971) di intensificazione del processo di allenamento per un organismo specificamente adattato. L'idea di questo metodo consiste nell'aumentare la profondità dell'alterazione

dell'omeostasi provocata dai metodi tradizionali di lavoro muscolare. Ciò favorisce l'incremento di reazioni compensatorie dell'organismo e un aumento temporaneo della capacità di lavoro dell'atleta dopo il ritorno dall'altitudine media (per una rassegna, cfr. Verchoshanskij 1985). Ad esempio, nei nuotatori (figura 8), durante l'allenamento a media altitudine e nel periodo successivo al ritorno alle condizioni normali (a livello del mare), si osservava quella dinamica dei parametri della massima capacità aerobica, del volu-



**Figura 9 – Dinamica delle caratteristiche energetiche di un carico standard (al cicloergometro) della durata di 4 min nei pattinatori su ghiaccio di velocità. 1 – potenza meccanica del lavoro, 2 – fabbisogno d'ossigeno; 3 – debito d'ossigeno; 4 – potenza metabolica del lavoro (da A. Ivanov 1977).**

me totale del lavoro che l'atleta è in grado di eseguire a livello della potenza critica, del massimo consumo di ossigeno ( $\dot{V}O_2\max$ ) e dell'entità della frazione alattacida del debito d'ossigeno che è tipica dell'EARLT. Immediatamente dopo l'allenamento in media altitudine, tutti gli atleti migliorarono i loro risultati.

Invece, per quanto riguarda le reazioni dell'organismo, l'EARLT prodotto dall'allenamento in media altitudine si manifestava in modo leggermente diverso, quando venivano utilizzati carichi dosati standard. Ad esempio, nei pattinatori di velocità su ghiaccio, durante un allenamento a media altitudine, che prevedeva un lavoro di 4 minuti al cicloergometro, si notava un'alterazione dei programmi delle regolazioni motorie, un peggioramento dell'economia dell'attività circolatoria-respiratoria (figura 9). Ciò provocava l'incremento dell'intensità di lavoro, la diminuzione del livello della soglia anaerobica e l'attivazione del meccanismo lattacido della resintesi dell'ATP, l'aumento del dispendio energetico e la diminuzione dell'efficacia meccanica del lavoro. Dopo il ritorno dall'altitudine, i parametri dell'economia funzionale e dell'efficacia meccanica di un lavoro standard superavano il livello iniziale. Ciò era dovuto ad un regime più economico del metabolismo e ad una diminuzione notevole della percentuale di produzione dell'ATP per via anaerobica.

Quindi, abbiamo tutte le ragioni per pensare che il fenomeno dell'EARLT sia il risultato dell'aumento di durata relativamente lunga e di notevole entità (concentrazione) degli stimoli allenanti, che provocano un'alterazione stabile dell'omeostasi dell'organismo. Questo fenomeno prevede l'intensificazione della demolizione degli acidi nucleici e delle proteine tissutali con (al termine dell'azione degli stimoli allenanti concentrati) il successivo aumento della loro biosintesi, grazie al quale la loro quantità supera il livello iniziale. Gli induttori principali della biosintesi adattativa sono i metaboliti cellulari (cioè, i prodotti del metabolismo cellulare) che determinano, in modo specifico, l'insieme delle proteine la cui sintesi viene prodotta da una maggiore attività muscolare. Vengono sintetizzate quelle proteine che sono state principalmente demolite. Ciò fa in modo che l'attività funzionale corrisponda alla sintesi adattativa delle proteine che rappresentano il materiale costitutivo delle cellule che funzionano attivamente e degli enzimi che catalizzano le reazioni biochimiche, che rappresentano la base delle corrispondenti funzioni cellulari. Gli ormoni intensificano la sintesi adattativa delle proteine, indotta dai metaboliti (Jakovlev 1983; Viru 1994; Meerson 1986; Poortmans 1975).



Il periodo di recupero (di ristabilimento) è caratterizzato non solo dall'aumento dell'anabolismo, ma anche da una maggiore velocità di circolazione delle proteine nei muscoli, che determina il rinnovamento della struttura molecolare del complesso acto-miosinico e di altre proteine muscolari, che permette di eliminare gli elementi strutturali esauriti dal punto di vista fisiologico, e di garantire un'elevata stabilità della funzione contrattile (Jakovlev 1983; 1986; Viru 1981; 1994).

### 3. Conclusioni

Già cinquanta anni fa N. Jakovlev affermava che l'allenamento sportivo è un processo adattativo e che l'adattamento è rappresentato soprattutto dalla sintesi delle proteine enzimatiche e strutturali che si sviluppano nella fase della supercompensazione, successiva all'azione di stress prodotta dall'allenamento (Jakovlev 1974; 1976; Ciagovez 1974). Quindi, la fase della supercompensazione è il primo stadio dell'adattamento che permette all'organismo di eseguire il lavoro successivo in condizioni più favorevoli (Verchoshanskij 1985; Verchoshanskij, Viru 1987; Jakovlev 1955). Quando i carichi crescenti vengono eseguiti sistematicamente, le tracce lasciate da ciascun carico si sommano portando ad un adattamento stabile dell'organismo, cioè allo stato di allenamento (Jakovlev 1971, 1974; Verchoshanskij, Viru 1987; Chocacka, Someto 1977; Viru 1980; Furduj 1986). Quindi, il meccanismo della supercompensazione delle sostanze e dell'energia utilizzate per le reazioni vitali dell'organismo svolge un ruolo centrale nella sintesi adattativa delle proteine (Jakovlev 1974; Viru 1981, 1994; Meerson 1986; Hajdarliu,

1984; Panin 1978) che costituisce la base della specializzazione morfofunzionale dell'organismo (Verchoshanskij 1970), che si sviluppa durante l'allenamento pluriennale (Viru 1981; Verchoshanskij 1985; Verchoshanskij, Viru 1987; Bauer 1935).

Dal punto di vista delle basi filosofiche, metodologiche e scientifiche della biologia teorica, non è difficile vedere che il fenomeno della supercompensazione, e il ruolo che esso svolge nello sviluppo dell'adattamento a lungo termine, rappresentano un'espressione della legge fondamentale della sopravvivenza, dell'adattamento alle condizioni di vita e del miglioramento funzionale di tutti gli essere viventi.

Già negli anni '30 del secolo passato, è stato stabilito che l'effetto utile di un biosistema, in ultima analisi, è il rapporto tra l'energia e la struttura utilizzate per il lavoro esterno, da una parte, e l'efficacia del recupero (ristabilimento) strutturale e funzionale, dall'altra (Bauer 1935). Un biosistema nel quale, in un determinato momento, la maggiore parte delle fonti energetiche viene utilizzata per l'attività esterna, non sempre può essere avvantaggiato per la sopravvivenza in condizioni non adeguate, soprattutto quando queste condizioni si mantengono per intervalli prolungati di tempo. Contemporaneamente, un biosistema, nel quale la maggiore parte dell'energia viene utilizzata per i processi di recupero, può avere maggiori possibilità di sopravvivere e di perpetuare la specie (Bauer 1935; Kasnaceev 1980). Per un sistema biologico, la via più vantaggiosa e naturale d'uscita da una situazione estrema è quella che prevede cambiamenti funzionali e strutturali progressivi rispetto allo stato iniziale (Kasnaceev 1980; Sarkisov 1987).

I meccanismi di adattamento sono estremamente complessi e riguardano, senza

eccezioni, tutti i sistemi funzionali dell'organismo. Questi meccanismi sono localizzati soprattutto a livello molecolare dell'organizzazione cellulare, ovvero nell'apparato genetico delle cellule (Viru 1981; Meerson 1986; Sarnisov 1987; Ziengbush 1982). Per cui, il ruolo fondamentale per conoscere questi meccanismi viene svolto dalla biochimica funzionale e dall'endocrinologia (Jakovlev 1983, 1986; Viru 1981; Hajdarliu 1984; Panin 1978; Kassil 1978; Chocacka 1977; Furduj 1986).

L'attività sportiva rappresenta, da molto tempo, un modello comodo ed inesauribile per lo studio del meccanismo biologico e del processo di sviluppo pluriennale dell'adattamento a lungo termine (Jakovlev 1974; Kasnaceev 1980; Baranov 1989; Agagianian 1986; Ozolin 1984; Medvedev 1984).

Le ricerche svolte in questo settore hanno già fornito un ricco materiale di nozioni per il fondamento scientifico della teoria e metodologia dell'allenamento sportivo e hanno mostrato che la componente biologica ne rappresenta la base metodologica e scientifica (Verchoshanskij, Viru 1987; Verchoshanskij 1985, 1988; 1993; 1998).

Da molto tempo, avere riconosciuto la priorità della componente biologica della teoria e metodologia dell'allenamento sportivo indica la necessità di sostituire un paradigma primitivo di pensiero diffuso nella scienza dello sport (Viru 1981; Jakovlev 1976; Verchoshanskij 1988; 1993, 1998). È ora di capire che la pelliccia non "riscalda" l'uomo, ma conserva solo il calore del suo corpo; che le medicine non "curano" il malato, ma aiutano il suo organismo a combattere la malattia; ed infine che la luna non "illumina", ma solo riflette

la luce del sole. Allo stesso modo, è necessario capire, già da tempo, che noi non "alleniamo" l'atleta, ma usando tutti i mezzi, metodi e principi che abbiamo a disposizione, lo aiutiamo ad adattarsi alle condizioni di una concreta attività sportiva. Gli allenatori che non capiscono ciò, si trasformano in domatori, mentre i giovani che aspirano a titoli scientifici e i vecchi ed illustri teorici dello sport si trasformano in dilettanti.

Alla fine degli anni '60, Jakovlev ha scritto che, ai livelli superiori della maestria sportiva, l'aumento dell'efficacia dell'allenamento deve essere realizzato, in primo luogo, attraverso la ricerca di mezzi che incrementano l'alterazione dell'omeostasi, senza un ulteriore aumento del volume di carico che è già vicino al massimo possibile e, in secondo luogo, attraverso l'elaborazione di una metodologia razionale di utilizzazione di questi mezzi. In combinazione con una regolazione finalizzata del metabolismo (soprattutto nel periodo di recupero, ovvero nella fase anabolica del metabolismo), ciò deve creare le condizioni per uno sviluppo più intenso dell'adattamento dell'organismo ad un'intensa attività muscolare (Jakovlev 1971).

La mancata comprensione del ruolo della componente biologica e le "insinuazioni" di vario tipo sul fenomeno della supercompensazione nascondono un notevole pericolo per lo sport. Infatti, fanno uscire dal campo visivo degli specialisti la condizione principale dello sviluppo dell'adattamento a lungo termine e della specializzazione morfofunzionale dell'organismo, il ruolo svolto dalle biosintesi determinate, in modo specifico, dal carico di allenamento e, di conseguenza, condannano gli atleti ad un "lavoro da Sisifo".

Un'esperienza pratica pluriennale mostra, in particolare, che negli anni '70 ciò ha portato a due grandi errori fatali.

Il primo si è manifestato nell'aumento del volume del carico di allenamento, al quale, allora, venivano legate le speranze d'incremento dell'efficacia del sistema della preparazione degli atleti. I grandi carichi di allenamento divennero fine a se stessi, e gli atleti professionisti cominciarono ad allenarsi per otto ore al giorno. Si diffusero e divennero popolari motti come: "Più si fa, meglio è" e "Per battere l'avversario, bisogna allenarsi più di lui".

Il primo errore ha generato il secondo. Volumi d'allenamento enormi, portati all'assurdo hanno cominciato a superare le possibilità dell'organismo umano. Per cui, come mezzo d'uscita da questo vicolo cieco, si decise di utilizzare diversi mezzi e procedure per la "lotta contro l'affaticamento", per "il ristabilimento della freschezza dell'organismo", la "stimolazione del recupero della capacità di lavoro", ecc. È indubbio che in alcuni momenti di un'intensa attività sportiva, gli atleti di elevata qualificazione hanno bisogno di utilizzare mezzi di ristabilimento. Ma visto che coloro che hanno elaborato questi metodi (si tratta soprattutto di medici sportivi, fisioterapisti e massaggiatori) e coloro che utilizzano questi metodi (allenatori) non conoscevano (e non conoscono) i meccanismi profondi del processo di adattamento, una utilizzazione inadeguata di procedure di recupero può produrre un effetto piuttosto negativo sulla preparazione degli atleti di alto livello.

1. La realizzazione di volumi eccessivi di carichi di allenamento porta all'esaurimento delle funzioni dei sistemi endo-

crini dell'organismo, con tutte le conseguenze che ne derivano: "superallenamento", e traumi (Viru 1981; Verchoshanskij 1985; Hajdarliu 1984; Cassil 1978; Verchoshanskij 1998), e all'utilizzazione poco efficace dell'energia degli atleti (Verchoshanskij 1982, 1985; Jakovlev 1976; Ciagovez 1974; Aa. Vv. 1983; Verchoshanskij 1991, 1993).

2. Le procedure di recupero "eliminano" le tracce biochimiche dell'effetto allenante del carico, alterano lo sviluppo delle biosintesi di riparazione ed eliminano l'azione di induzione dei metaboliti che determinano, in modo specifico, la biosintesi postlavorativa (Jakovlev 1971, 1976a, 1976b, 1983; Viru 1994; Verchoshanskij 1985, 1993, 2001; Poortmans 1975; Aa. Vv. 1983).

D'altra parte, anche ciò attualmente rappresenta un tema molto importante da discutere. In questa sede, però, per non distogliere l'attenzione dall'obiettivo di questo articolo, vogliamo notare semplicemente che purtroppo gli errori di cui abbiamo parlato si sono radicati fortemente nella coscienza degli allenatori, dei pratici e dei teorici dello sport. Un esempio, in questo senso, può essere rappresentato dal manuale di V. Platonov pubblicato recentemente (Platonov 2000). Il suo Autore afferma, senza discussione, la necessità di due, tre e addirittura quattro allenamenti quotidiani, di quattro-cinque giornate di allenamento settimanali con carichi elevati e con un solo giorno di recupero nel microciclo. Per realizzare un simile volume di lavoro si consiglia di usare un'ampia gamma di mezzi di "recupero", sia alla fine della giornata di allena-

mento, sia negli intervalli tra le singole unità di allenamento.

Se gli elevati carichi di allenamento rappresentano un fine a se stesso, simili idee possono sembrare abbastanza logiche. Ma dal punto di vista del professionista nel campo dei fondamenti scientifici dell'allenamento sportivo, in questo caso nasce immediatamente la domanda: a quale scopo, viene realizzato il carico di allen-

amento se la sua traccia metabolica (la "coda metabolica" come viene definita da A. Uhtomskij 1966) viene cancellata immediatamente dalle procedure di recupero, senza poter indirizzare ed intensificare le biosintesi iniziate e lo sviluppo della fase della supercompensazione? È così, come scriveva all'inizio del XVII secolo, un noto scrittore inglese, Henry Fielding, "i cattivi libri ci possono rovinare

come i cattivi amici". E possiamo solo immaginare a quanti talenti le raccomandazioni che si trovano in simili pubblicazioni hanno chiuso la strada verso i vertici della maestria sportiva.

Articolo originale.

Titolo originale: *Superkompensacija: mif ili dejstvitel'nost'?*

Traduzione dal russo di O. Iourtchenko

#### Note

(1) Questo schema illustra un'altra legge molto importante del processo di adattamento che consiste in una successione, oggettivamente determinata, dello sviluppo dei cambiamenti di recupero e di ricostruzione durante il periodo successivo al lavoro ("il principio dell'eterocronia", Jakovlev 1974). Tenendo conto di questo principio, sulla base dello studio della successione oggettiva dello sviluppo del processo della specializzazione morfofunzionale dei sistemi fisiologici dell'organismo, a seconda della specificità motoria dell'attività sportiva (Jakovlev 1974; Viru 1981; 1994; Verchoshanskij 1966; 1970) sono

stati elaborati il principio della sovrapposizione degli effetti allenanti di diversa finalizzazione prioritaria sull'organismo e il sistema successivo-contiguo dell'organizzazione pratica di questi effetti (Verchoshanskij 1970), come anche il sistema "a blocchi" dell'organizzazione dell'allenamento nello sport di alto livello (Verchoshanskij 1970a; 1970b; 1985).

(2) La ghiandola sessuale maschile e il timo sono ghiandole a secrezione interna (endocrine).

#### Bibliografia

Agadzhanjan N., Elfimov A., Funkzii organisma v uslovijah ghipoksii i ghiperkapnija, Mosca, 1986, 124 pp.  
 Al'berts B. et al., Molekuljarnaja biologhija kletki (trad. dall'inglese), Mosca, 1987.  
 Anochin P., Obshie prinzipy formirovanija zashitnyh prispoblenij organisma, Vestnik Akademii Meditsinskih Nauk SSSR, 1962, 4, 16-26.  
 Baranov N., Myshecnaja dejatel'nost', adaptacija, trenirovanost', Kishinev, 1989, 101 pp.  
 Bauer E., Teoreticeskaja biologhija, Mosca-Leningrado, 1935, 206 pp.  
 Cagovez N., Biohimiceskij analiz kompensatornyh processov v skeletnyh myshzah posle funkcional'noj aktivnosti, tesi, Leningrado, 1974.  
 Enghe'gard V., Specificnost' biologhiceskogo obmena veshestv, Voprosy filosofii, 1960, 3.  
 Fol'bert Ju. citato dal Jakovlev 1951.  
 Friedrich W., Moeller H. Zum Problem der Superkompensation, Leistungssport, 1999, 5, 51-55.  
 Furduj F., Fisiologhiceskie mehanizmy stressa i adaptazii pri ostrom dejstvii stress-faktorov, Kishinev, 1986, 238 pp.  
 Gormony i sportivnaja rabotosposobnost', Mosca, 1983, 159 pp.  
 Hajdarliu S., Funkcional'naja biohimija adaptazii, Kishinev, 1984, 272 pp.  
 Hocačka P., Somero G., Strateghija biohimiceskoj adaptazii (trad dall'inglese), Mosca, 1977, 308 pp.  
 Jakovlev N., Ocerki po biohimii sporta, 1955.  
 Jakovlev N., Znacenie narushenija gomeostasisa dlja effektivnosti trenirovochnogo processa, Teorija i praktika fiseskoj kul'tury, 1971, 2, 23-28.  
 Jakovlev N., Biohimija sporta, Mosca, 1974, pp. 288.  
 Jakovlev N., Cto by uspešno upravljat', nado znat' mehanizmy, Teorija i praktika fiseskoj kul'tury, 1976, 4, 21-14.  
 Jakovlev N., Himija dvizenija. Molekuljarnye osnovy myshecnoj dejatel'nosti, Leningrado, 1983, pp. 1290.  
 Jakovlev N., Živoe i sreda. Molekuljarnye i funkcional'nye osnovy prispoblenija organisma k uslovijam sredy, Leningrado, 1986, pp. 175.  
 Kasnacev V., Sovremennye spekty adaptazii, Novosibirsk, 1980, 190 pp.  
 Kassil' G. et al., Gumoral'no-gormonal'nye mehanizmy reguljazii funkcij pri sportivnoj dejatel'nosti, Mosca, 1978, 304 pp.

Medvedev V., Komponenty adaptazionnogo processa, Leningrado, 1984, 109 pp.  
 Meerson F., Obshie mehanizmy adaptazii i rol' v nih stress-reakzii, osnovnye stadii processa, in: Fisiologhija adaptazionnyh processov, Mosca, 1986, 77-123.  
 Meerson F., Pshennikova M., Adaptacija k stressornym situacijam i fiseskim nagruskam, Mosca, 1988, 250 pp.  
 Osolin P., Adaptacija sosudistoj sistemy k sportivnym nagruskam, Riga, 1984, 134 pp.  
 Panin L., Energheticeskie aspekty adaptazii, Mosca, 1978, 180 pp.  
 Pavlov I., Dvadzatiletnij opyt ob'ektivnogo isucenija vysshej nervnoj dejatel'nosti, Mosca, 1951, pp. 288.  
 Platonov V., Obshaja teorija podgotovki sportsmenov v olimpijskih vidah sporta, Kiev, 2000, pp. 583 (traduzione italiana a cura di O. Iourtchenko, Teoria generale della preparazione degli atleti negli sport olimpici: Fondamenti dell'allenamento e dell'attività di gara, Perugia, 2004, pp. 479; L'organizzazione dell'allenamento e dell'attività di gara (in stampa).  
 Poortmans J., Effects of long lasting physical exercise and training on protein metabolism, in: Metabolic adaptation to prolonged physical exercise, Basel, Birkhauser, 1975, 212-228.  
 Sarkisov D., (a cura di), Strukturnye osnovy adaptazii i kompensazii funkcij, Mosca, 1987.  
 Susman N. citato in Verchoshanskij 1985.  
 Uhtomskij A. Dominanta, Mosca, 1966.  
 Verchoshanskaja N., Skorostno-silovaja podgotovka tennisistov primenitel'no k igrovym predvizenijam, Diss. di dottorato, Mosca, 1984.  
 Verchoshanskij Yu., Zakonomernosti processa stanovlenija sportivnoho masterstva, Teorija i praktika fiseskoj kul'tury, 1966, 11, 18-21.  
 Verchoshanskij Ju., Zakonomernosti funkcional'noj specializazii organisma v hode stanovlenija sportivnogo masterstva, Teorija i praktika fiseskoj kul'tury, 1970a, 6, 4-8.  
 Verchoshanskij Ju., Osnovy special'noj silovoj podgotovki sportsmenov, Mosca, 1970b, pp. 214.  
 Verchoshanskij Ju., Modelirovanie sistemy postroenija trenirovki v godicnom zikle, Naucnaja informazija, Mosca, Istituto statale di cultura fisica, 1979, pp. 52.  
 Verchoshanskij Ju., Sovershenstvovanie sistemy upravljenija podgotovkoj sportsmenov vysshej kvalifikazii. Prinzipy postrienija trenirovki v godicnom

zikle, Naucnaja informazija, Mosca, Istituto statale di cultura fisica, 1982, pp. 37.  
 Verchoshanskij Ju., Dolgovremennyj otstavlenyj trenirovochnyj effekt silovyh nagrusok, Teorija i praktika fiseskoj kul'tury, 1983, 5, 5-8.  
 Verchoshanskij Yu., Programirovanie i organizazija trenirovochnogo processa, Mosca, 1985, pp. 175 (traduzione italiana a cura di M. Gulinelli, Organizzazione e programmazione dell'allenamento, Roma, 1988).  
 Verchoshanskij Yu., Viru A., Nekotorye zakonomernosti dolgovremennoj adaptazii organisma sport-smena k fiseskim nagruskam, Fisiologhija celoveka, 1987, 13, 5, 811-818.  
 Verchoshanskij Ju., Osnovy special'noj fiseskoj podgotovki sportsmenov, Mosca, 1988, pp. 330.  
 Verchoshanskij Yu., Prinzipy organizazii trenirovki sportsmenov vysokogo klassa v godicnom zikle, Teorija i praktika fiseskoj kul'tury, 1991, 2, 24-31.  
 Verchoshanskij Yu., Aktual'nye problemy sovremennoj teorii i metodiki sportivnoj trenirovki, Teorija i praktika fiseskoj kul'tury, 1993, 8, 21-28.  
 Verchoshanskij Yu., Gorisonty naucnoj teorii i metodologhii sportivnoj trenirovki, Teorija i praktika fiseskoj kul'tury, 1998, 7, 41-54.  
 Verchoshanskij Yu., Verso una teoria e metodologia scientifiche dell'allenamento sportivo, SDS-Scuola dello sport, 17, n. 41-42, gennaio-giugno 1998, 40-50 (trad. italiana a cura di O. Iourtchenko).  
 Verchoshanskij, Gli orizzonti di una teoria e metodologia scientifiche dell'allenamento sportivo, SDS-Scuola dello sport, 17, 43, 1998, 12-21 (trad. italiana a cura di O. Iourtchenko).  
 Verchoshanskij Yu. Supermethods of the special physical exercise and training preparation for sports, in: Acta Academiae Olympicae Estonia, 2000, vol. 8, 45-66.  
 Verchoshanskij Yu., La moderna programmazione dell'allenamento sportivo, Roma, 2001, pp. 160 (traduzione italiana a cura di O. Iourtchenko).  
 Viru A., Adaptation in Sport Training, CRC Press, Inc, 1994, Florida, pp. 320.  
 Viru A., Gormonal'nye mehanizmy adaptazii i trenirovki, Mosca, 1981, pp. 154.  
 Viru A., Mehanizmy obshej adaptazii, Uspehi fiziologhiceskij nauk, 1980, v. II. 4, 27-46.  
 Zengbush P., Molekuljarnaja i kletocnaja biologhija, Mosca, 1982.

Jack H. Wilmore, Dipartimento per la salute e di kinesiologia, Università A. & M. del Texas;  
David L. Costill, Laboratorio sulla prestazione umana, Università statale Ball Muncie, Indiana

## Attività fisica, sport e invecchiamento

Parte seconda: risposte fisiologiche (funzioni metaboliche) e adattamenti fisiologici all'esercizio fisico (allenamento, composizione corporea, forza, capacità aerobica e anaerobica); prestazione sportiva (le prestazioni di corsa, di nuoto, ciclistiche, di sollevamento di pesi); stress ambientale; rischi di traumi e di morte

23

Il numero di uomini e donne ultra quarantenni che svolge un'attività fisica regolare o che partecipa alle gare sportive è aumentato in maniera molto evidente negli ultimi trent'anni.

Molti di questi atleti maturi partecipano alle gare a scopo ricreativo e per mantenere la condizione fisica, ma alcuni si allenano con l'entusiasmo e l'intensità tipiche di un olimpionico.

Oggi, ci sono gare riservate a questi atleti in diverse discipline, dalla corsa di maratona al sollevamento pesi; il loro successo e gli standard prestativi che riescono a stabilire sono eccezionali e spesso difficili da spiegare.

Tuttavia, anche se gli atleti maturi presentano capacità di forza e di resistenza notevolmente più elevate rispetto a quelle dei coetanei sedentari, persino i soggetti più allenati subiscono un declino della prestazione dopo i quaranta-cinquant'anni.



Foto: Cazem-Mannucci

Quali sono le modificazioni fisiologiche legate all'invecchiamento che influenzano la prestazione fisica? Un'attività fisica intensa può essere rischiosa per gli atleti più maturi? Qual è il grado di allenabilità delle persone di mezza età e degli anziani? Ecco le domande alle quali cerchiamo di rispondere. Inizieremo con l'esame delle modificazioni di dimensioni e composizione corporea negli anziani; passeremo, quindi, alle modificazioni, legate all'invecchiamento, delle risposte fisiologiche all'esercizio fisico acuto e degli adattamenti cronici all'allenamento di lungo termine. Infine, vedremo gli effetti dell'invecchiamento sulla prestazione sportiva ed esamineremo alcuni aspetti che riguardano specificamente la popolazione anziana.

## Le funzioni del metabolismo

L'esame degli effetti dell'invecchiamento sulle funzioni metaboliche, sarà incentrato su due variabili fondamentali: il massimo consumo d'ossigeno ( $\dot{V}O_2\text{max}$ ) e la soglia del lattato.

### Il massimo consumo d'ossigeno ( $\dot{V}O_2\text{max}$ )

Per poter studiare le modificazioni del  $\dot{V}O_2\text{max}$  con l'età, bisogna prendere in considerazione alcuni aspetti essenziali. Innanzitutto, c'è da decidere come esprimere i valori di  $\dot{V}O_2\text{max}$ , ovvero, se usare valori espressi in litri per minuto (L/min) oppure litri per minuto per chilogrammo di peso corporeo, in modo da tenere conto delle dimensioni corporee ( $\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ). In alcuni casi, il  $\dot{V}O_2\text{max}$ , espresso in litri per minuto, diminuisce di poco nell'arco dei dieci-venti anni, ma se il  $\dot{V}O_2\text{max}$  degli stessi soggetti viene espresso in relazione al peso corporeo, la diminuzione diventa decisamente più marcata. Tale apparente discrepanza nei risultati si spiega, semplicemente, col fatto che il peso corporeo dei soggetti è aumentato in maniera significativa nei dieci-venti anni trascorsi tra il primo test e quello finale. Qual è, quindi, il valore corretto da utilizzare? Nelle attività in cui non incide il trasporto della massa corporea, per esempio un esercizio su cicloergometro, è corretto utilizzare il valore espresso in litri per minuto. Però, la maggior parte delle attività prevede lo spostamento della massa corporea attraverso lo spazio e diventa, allora, più adeguato esprimere il  $\dot{V}O_2\text{max}$  in relazione all'unità di peso corporeo ( $\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ). In secondo luogo c'è da stabilire se le modificazioni siano da esprimere come valori assoluti (sia in L/min, sia in  $\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ), oppure come aumento o diminuzione percentuale, dove

$$\text{modificazione \%} = \frac{(\text{valore finale} - \text{valore iniziale})}{\text{valore iniziale}} \times 100$$

Questo potrebbe sembrare un aspetto minore, ma non lo è affatto. Prendiamo un esempio: un soggetto maschio trentenne presenta un  $\dot{V}O_2\text{max}$  iniziale di  $50 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  che, all'età di cinquanta anni, risulta diminuito fino a  $40 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ . Un altro soggetto maschio sessantenne presenta un  $\dot{V}O_2\text{max}$  iniziale di  $35 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  e, all'età di ottanta anni, un valore inferiore, pari a  $25 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ . Nell'arco di venti anni, il calo del  $\dot{V}O_2\text{max}$  dei due soggetti presi in esempio è pari a  $10 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , ovvero  $0,5 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  all'anno. Tuttavia, nel soggetto più giova-

ne, la modificazione rappresenta un calo del 20% ( $10/50 = 0,20 = 20\%$ ) nell'arco di venti anni, ovvero, 1% all'anno, mentre il soggetto più anziano presenta un calo pari a 28,6% ( $10/35 = 0,286 = 28,6\%$ ), ovvero 1,4% all'anno. Pertanto, la modificazione risulta identica nei due soggetti se espressa in  $\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , mentre quando viene espressa come diminuzione percentuale, si può notare che il calo è decisamente più marcato nel soggetto anziano. Molti studi indicano la modificazione sia come valore assoluto ( $\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ), sia come valore relativo (%). Tenendo presente questi elementi, passiamo ad esaminare le modificazioni del  $\dot{V}O_2\text{max}$  con l'invecchiamento, prima nei soggetti normalmente attivi e, poi, negli atleti con un elevato livello di allenamento per la resistenza.

Il calo del  $\dot{V}O_2\text{max}$  con l'età e con l'inattività fisica dipende, in larga misura, da diminuzioni della FCmax, del massimo volume di scarica sistolica (SVmax) e della massima differenza  $a\text{-}V_{O_2}$ . La diminuzione della FCmax è dovuta, principalmente, alla diminuzione della frequenza cardiaca intrinseca, ma potrebbe anche essere dovuta ad una attività ridotta del sistema nervoso simpatico e ad alterazioni nel sistema di conduzione cardiaca. La diminuzione del SVmax è da attribuire, principalmente, ad un aumento della resistenza periferica totale associato ad una minore distensibilità delle arterie e ad una possibile riduzione della contrattilità del ventricolo sinistro. Pertanto, il calo del  $\dot{V}O_2\text{max}$  con l'età risulta essere una funzione del ridotto afflusso di sangue ai muscoli attivi, che è da associare ad una riduzione della massima gettata cardiaca, dovuta alla riduzione di SVmax e FCmax.

**Tabella 1 – Modificazioni del  $\dot{V}O_2\text{max}$  di soggetti maschi normalmente attivi (dati ripresi da Robinson 1938).**

Età (anni)	$\dot{V}O_2\text{max}$ ( $\text{ml}/\text{kg}/\text{min}$ )	% di modificazione rispetto ai 25 anni
25	47,7	–
35	43,1	-9,6
45	39,5	-17,2
52	38,4	-19,5
63	34,5	-27,7
75	25,5	-46,5

### Soggetti normalmente attivi

I primi studi dedicati a invecchiamento e condizione fisica sono stati effettuati da Sid Robinson (Robinson 1938), sul finire degli anni Trenta. Robinson dimostrò che il  $\dot{V}O_2\text{max}$  di soggetti maschi normalmente attivi diminuisce in maniera stabile dall'età di venticinque fino a settantacinque anni (tabella 1). I suoi dati trasversali indicano che la capacità aerobica diminuisce in media di  $0,44 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  all'anno fino all'età di settantacinque anni, ovvero l'1% circa all'anno (10% ogni decennio). Per quanto riguarda le donne, di età compresa tra venticinque e cinquantasei anni, Irma Åstrand ha osservato, nel 1960, un declino pari a  $0,38 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , ovvero, 0,9% all'anno (Åstrand 1960). Nel 1987, una rassegna di undici studi trasversali, condotti per la maggior parte su uomini di età inferiore ai settantanni anni, ha riportato un tasso medio di peggioramento del  $\dot{V}O_2\text{max}$  pari a  $0,41 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  all'anno (Buskirk, Hodgson 1987). In questa stessa rassegna, l'analisi di sei studi trasversali compiuti su donne ha evidenziato un declino medio di  $0,30 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  all'anno. La rassegna in questione non indica il tasso di declino medio espresso come percentuale del  $\dot{V}O_2\text{max}$  iniziale dei soggetti (Buskirk, Hodgson 1987). Negli anni 1995-96, la NASA/Johnson Space Center di Houston, Texas, ha compiuto un ampio studio trasversale dedicato alle modificazioni del  $\dot{V}O_2\text{max}$  con l'età. Sono stati esaminati 1499 uomini e 409 donne, tutti di sana e robusta costituzione, che avevano effettuato, su nastro trasportatore, un test massimale fino ad esaurimento nel corso del quale si era provveduto alla rilevazione diretta del  $\dot{V}O_2\text{max}$  (Jackson et al. 1995; Jackson et al. 1996). Gli autori hanno osservato un declino del  $\dot{V}O_2\text{max}$  pari a  $0,46 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  all'anno negli uomini (1,2% all'anno) e a  $0,54 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  all'anno nelle donne (1,7% all'anno).

Purtroppo, sono pochi gli studi longitudinali dedicati a questo aspetto. Gli studi in cui sono stati osservati soggetti maschi normalmente attivi in momenti diversi della loro vita rivelano una forbice ampia nel declino della capacità aerobica (Åstrand 1960; Balcomb, Sutton 1986; Dill et al. 1985; MacKeen 1985). Tali variazioni sono da attribuire, almeno in parte, a differenze nel livello di attività e nell'età dei soggetti all'inizio degli studi. Ciononostante, è generalmente accettato che il tasso di declino del  $\dot{V}O_2\text{max}$  è pari al 10% per decennio, ovvero l'1% all'anno ( $-0,4 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  all'anno), nei soggetti maschi relativamente sedentari. I risultati riferiti alle donne sono simili anche se il numero di soggetti esaminati è limitato.



Con l'età il  $\dot{V}O_2\text{max}$  diminuisce del 10% circa ogni decennio, a partire da diciassettesette-diciannove anni per le donne e da venticinque anni circa per gli uomini. Questo declino è largamente dovuto ad una diminuzione delle funzioni cardiorespiratorie.

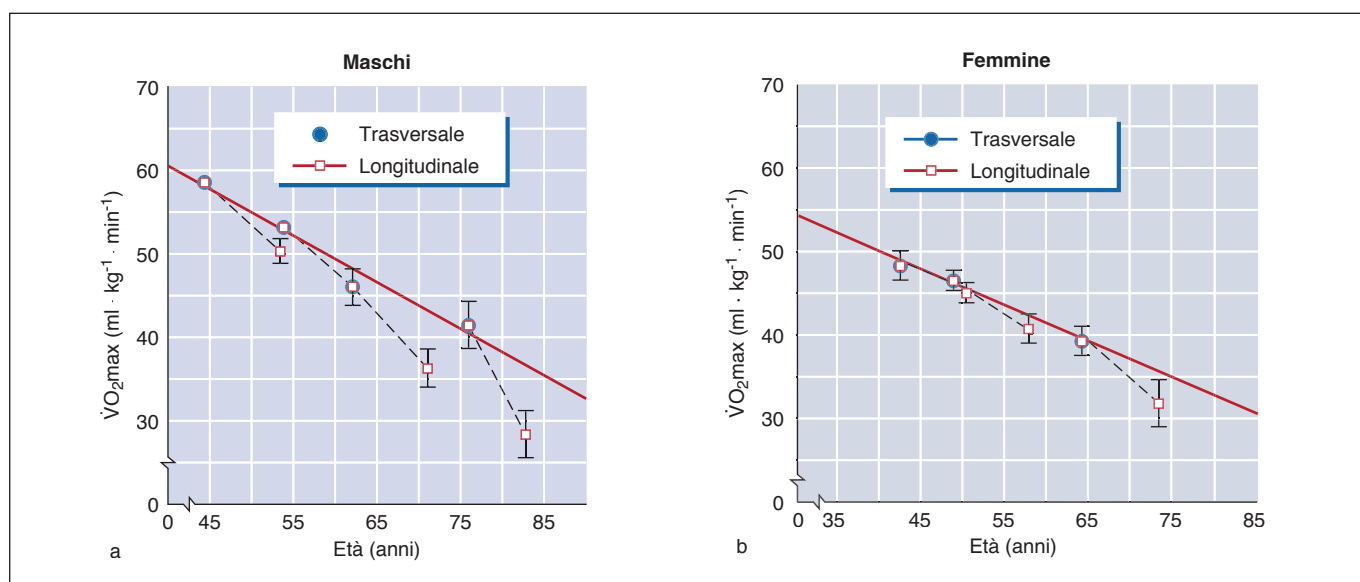
### Atleti anziani

Una delle ricerche longitudinali più importanti dedicata a fondisti ed invecchiamento è quella condotta da D. B. Dill e dai suoi colleghi dell'*Harvard Fatigue Laboratory* (Dill et al. 1967). Tra i soggetti studiati dal gruppo di Harvard vi era Don Lash, primatista mondiale sulla distanza di 2 miglia (8

fisiche con l'invecchiamento e i fattori genetici svolgono un ruolo fondamentale. Studi longitudinali più recenti, compiuti su corridori e canottieri anziani, indicano una diminuzione della capacità aerobica, della funzione cardiovascolare e modificazioni nella composizione delle fibre muscolari con l'invecchiamento (Hagerman 1996; Kasch et al. 1995; Pollock 1997; Trappe et al. 1996; Trappe, Costill et al. 1996; Widrick, Trappe et al. 1996). Questi soggetti sono stati studiati per periodi compresi tra venti e ventotto anni, durante i quali alcuni continuavano l'allenamento a livello agonistico mentre altri erano diventati quasi sedentari. Gli atleti che avevano continuato un allenamento intenso hanno mostrato un calo del

dei dati trasversali, è stato di  $0,47 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  all'anno per gli uomini ( $0,8\%$  all'anno) e di  $0,44 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  all'anno per le donne ( $0,9\%$  all'anno). Tuttavia, come si può osservare nella figura, le modificazioni longitudinali sono più marcate rispetto a quelle trasversali, specie tra i soggetti più anziani.

In uno studio trasversale compiuto su donne sedentarie ( $n = 2256$ ), donne attive ( $n = 1717$ ) e donne con un allenamento per la resistenza ( $n = 911$ ) di età compresa tra diciotto e ottantanove anni, è stato osservato un declino del  $\dot{V}O_2\text{max}$  pari a  $0,35 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  all'anno nelle donne sedentarie ( $1,2\%$  all'anno),  $0,44 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  all'anno nelle donne attive ( $1,1\%$  all'anno) e  $0,62 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  all'anno



**Figura 1 – Dati trasversali e longitudinali sul declino del  $\dot{V}O_2\text{max}$  con l'età riferiti ad atleti Master allenati per la resistenza, ottantasei maschi e quarantaneve femmine (da Hawkins et al. 2001, modificata).**

min 58 sec) nel 1936. Pochi dei corridori avevano continuato ad allenarsi dopo aver lasciato il *College*, ma Lash ancora correva 45 min circa al giorno all'età di quarantaneve anni. Malgrado questa attività, il suo  $\dot{V}O_2\text{max}$  era passato da  $81,4 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  all'età di ventiquattro anni a  $54,4 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  all'età di quarantaneve anni, un declino del 33%. I corridori che non avevano continuato ad allenarsi durante la mezza età mostravano un declino molto più marcato. Mediamente, la loro capacità aerobica era diminuita del 43% circa dall'età di ventitré fino a cinquanta anni (da 70 a  $40 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ). Questi dati indicano che l'allenamento svolto in precedenza ha un effetto minimo sulla capacità di resistenza negli anni successivi, a meno che il soggetto non continui a praticare un'attività fisica impegnativa. Inoltre, vi sono ampie differenze a livello individuale nel tasso di peggioramento delle capacità

$\dot{V}O_2\text{max}$  pari al 5%-6% a decennio ( $0,5\text{-}0,6\%$  all'anno) (Hagerman 1996; Pollock et al. 1997; Trappe et al. 1996; Trappe, Costill et al. 1996). Nei corridori di alto livello che avevano smesso di allenarsi è stata, invece, osservata una riduzione della capacità aerobica pari a quasi il 15% a decennio ( $1,5\%$  all'anno), quale effetto combinato del "disallenamento" e dell'invecchiamento (Trappe et al. 1996; Trappe, Costill et al. 1996).

Le pubblicazioni riferite alle donne sono meno numerose, ma i risultati indicano un andamento simile.

In uno studio compiuto su fondisti Master, ottantasei uomini e quarantaneve donne, gli Autori hanno rilevato sia i dati trasversali sia quelli longitudinali (8,5 anni circa) riferiti alle modificazioni del  $\dot{V}O_2\text{max}$  con l'età (Hawkins et al. 2001). I risultati sono riportati nella figura 1. Il tasso di declino medio, indicato dalla retta di regressione

nelle donne con un allenamento per la resistenza ( $1,2\%$ ) (Eskurza et al. 2002). Uno studio settennale compiuto su donne allenate per la resistenza e donne sedentarie, che avevano tutte già compiuto cinquanta anni all'inizio dello studio, ha rilevato un declino nettamente più elevato nelle donne allenate per la resistenza:  $0,84 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  all'anno ( $1,8\%$  all'anno) rispetto a  $0,40 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  all'anno ( $1,5\%$  all'anno) nelle donne sedentarie (Eskurza et al. 2002). È da notare, però, che lo studio riguardava solo otto donne sedentarie e sedici donne allenate per la resistenza.

In uno studio recente, è stato compiuto un *follow-up*, a distanza di venticinque anni, di un gruppo di fondisti anziani di sesso maschile (Trappe et al. 1996; Trappe, Costill et al. 1996). I soggetti erano stati inizialmente valutati in età compresa tra diciotto e venticinque anni. Nell'intervallo tra le valutazioni, i soggetti si erano allenati ad

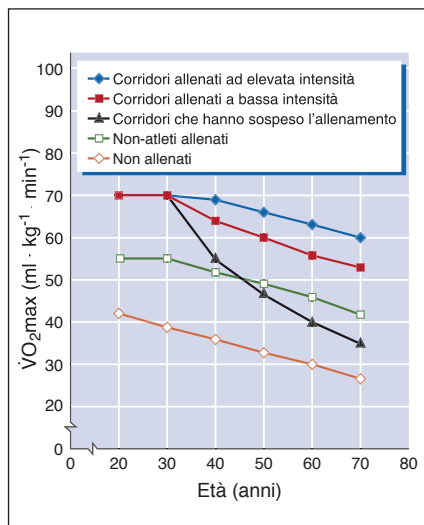
**Tabella 2 – Modificazioni con l'età della capacità aerobica e della massima frequenza cardiaca in un gruppo di dieci fondisti Master altamente allenati.**

Età (anni)	Peso (kg)	$\dot{V}O_2\text{max}$		F <sub>cm</sub> (batt/min)
		(L/min)	(ml/kg/min)	
21,3 (±1,6)	63,9 (±2,2)	4,41 (±0,09)	69,0 (±1,4)	189 (±6)
46,3 (±1,3)	66,0 (±0,6)	4,25 (±0,05)	64,3 (±0,8)	180 (±6)

una intensità relativa simile a quella di quando erano più giovani. Per questo motivo, il loro valore di  $\dot{V}O_2\text{max}$  (L/min) si era abbassato di solo il 3,6% nel corso di quasi venticinque anni (Maharam et al. 1999), come si può vedere nella tabella 2. Anche se il loro massimo consumo di ossigeno era diminuito da 69,0 a 64,3 ml · kg<sup>-1</sup> · min<sup>-1</sup>, questo dato rappresenta un calo di soli 0,19 ml · kg<sup>-1</sup> · min<sup>-1</sup> all'anno, ovvero 0,3% all'anno, dovuto in massima parte ad un aumento del peso corporeo pari a 2,1 kg. Questo tasso di declino del  $\dot{V}O_2\text{max}$  di atleti anziani è decisamente inferiore a quello di soggetti sedentari o in attività fisica con un allenamento di livello ed intensità meno elevati dell'allenamento seguito dagli atleti anziani. Nel 1992, all'età di quarantasei anni, uno di questi fondisti anziani aveva ottenuto 4min11sec sul miglio e 2h29min nella maratona! Entrambe queste prestazioni erano decisamente migliori dei primati personali dello stesso atleta nel 1966. Risultati simili sono stati osservati per altri atleti, che continuano ad allenarsi con volume ed intensità relativa di allenamento pari a quelli seguiti ai tempi del *College*.

Tali prestazioni vanno considerate quali eccezioni alle regole naturali dell'invecchiamento? È possibile che altri atleti riescano a ridurre gli effetti dell'invecchiamento sulla resistenza continuando ad allenarsi intensamente? Molto dipende dal livello individuale di adattabilità all'allenamento; fattore questo che può essere determinato sia da fattori genetici sia dal regime di allenamento.

Gli effetti di invecchiamento e allenamento sul  $\dot{V}O_2\text{max}$  sono presentati nella figura 2. Malgrado il numero degli studi effettuati sulle donne sia minore, si ritiene che l'andamento sia lo stesso. È da notare che, anche se l'allenamento intenso permette di contenere il calo del  $\dot{V}O_2\text{max}$  normalmente associato all'invecchiamento, la capacità aerobica mostra comunque un peggioramento. Pertanto, si ritiene che con l'allenamento molto intenso si riesca a rallentare il tasso di declino della capacità aerobica all'inizio della mezza età (per esempio tra trenta e cinquanta anni), ma che tale effetto di rallentamento sia meno efficace dopo i cinquanta anni.



**Figura 2 – Modificazioni nel  $\dot{V}O_2\text{max}$  con l'età in soggetti maschi allenati e non allenati.**

Tutti questi dati indicano che il  $\dot{V}O_2\text{max}$  diminuisce con l'età, al tasso di circa l'1% all'anno. Molti fattori influenzano il tasso di declino, tra i quali:

- il livello generale di attività;
- l'intensità dell'allenamento;
- il volume di allenamento;
- l'aumento del peso corporeo e della massa grassa e la riduzione della massa magra;
- l'ambito di età esaminato, con i soggetti più anziani esposti ad un declino di entità superiore.

Non esiste, a tutt'oggi, un accordo unanime su quali di detti fattori siano quelli più importanti.

È spesso difficile distinguere l'effetto dell'invecchiamento biologico da quello dell'inattività fisica. L'invecchiamento comporta un naturale declino delle funzioni fisiologiche, che è, però, aggravato dal fatto che, con l'età, la maggior parte delle persone diventa anche più sedentaria.

## Soglia del lattato (SL)

Solo un numero ristretto di studi sono stati dedicati alle modificazioni con l'età della soglia del lattato o *soglia anaerobica*, derivata da variabili ventilatorie. In uno studio trasversale condotto su un gruppo di fondisti *Master* (centoundici uomini e cinquantasette donne) di età compresa tra quaranta e settanta anni, è stata determinata la soglia del lattato (SL) (Wiswell 2000). Tale soglia, espressa come percentuale del  $\dot{V}O_2\text{max}$  (SL-% $\dot{V}O_2\text{max}$ ), rappresenta l'indice migliore della prestazione nelle corse di fondo. È interessante notare che non sono state rilevate differenze tra il valore di SL-% $\dot{V}O_2\text{max}$  di uomini e donne, mentre è stato osservato che il valore aumenta con l'età. Risultati simili sono stati rilevati in uno studio condotto su centocinquanta uomini non allenati e centoquarantasei donne non allenate (Paterson 1999). Ciò è abbastanza paradossale, in quanto sia il  $\dot{V}O_2\text{max}$  sia la SL-% $\dot{V}O_2\text{max}$  sono considerati parametri determinanti per la prestazione di resistenza aerobica, con le prestazioni migliori associate a valori elevati per ambedue queste variabili. Con l'età, declinano sia la prestazione, sia il  $\dot{V}O_2\text{max}$ , mentre la SL-% $\dot{V}O_2\text{max}$  aumenta. Inoltre, è stato rilevato che la SL-% $\dot{V}O_2\text{max}$  non è correlata alla prestazione nelle corse di fondo, il che è l'esatto contrario di quanto rilevato nei corridori giovani. A tutt'oggi, questo paradosso non è stato chiarito sul piano fisiologico.

### Per riassumere:

- In soggetti maschi e femmine relativamente sedentari, la capacità aerobica generalmente diminuisce di circa il 10% per decennio, ovvero 1% all'anno.
- Risultati simili sono stati riscontrati negli atleti con un elevato livello di allenamento per la resistenza, anche se vi è una maggiore variabilità nei dati di studi diversi.
- Studi condotti su atleti anziani e soggetti meno attivi della stessa fascia d'età indicano che il peggioramento del  $\dot{V}O_2\text{max}$  non è funzione diretta dell'invecchiamento. Negli atleti che continuano ad allenarsi, il calo del  $\dot{V}O_2\text{max}$  con l'età è decisamente inferiore, specie se l'allenamento viene svolto ad intensità elevata.
- Sorprendentemente, la soglia del lattato, espressa come percentuale del  $\dot{V}O_2\text{max}$ , aumenta con l'età. Le implicazioni di questo fenomeno non sono ancora chiarite.

## Gli adattamenti fisiologici all'allenamento fisico

Malgrado il declino della composizione corporea e della prestazione fisica associati all'invecchiamento, gli atleti anziani e di mezza età sono in grado di realizzare prestazioni eccezionali. Inoltre, le modificazioni della composizione corporea e lo sviluppo della forza e della resistenza osservati nei soggetti che seguono un allenamento per il condizionamento generale sono simili a quelle riscontrate negli adulti giovani. Tali modificazioni saranno ora osservate più dettagliatamente.

### La composizione corporea

Sia l'allenamento contro resistenze, sia l'allenamento aerobico permettono ai soggetti anziani, uomini e donne, di ridurre peso corporeo, grasso corporeo relativo e massa grassa. Permettono, inoltre, specie l'allenamento contro resistenze, di incrementare la massa magra. Le modificazioni della composizione corporea sono più rilevanti negli uomini che non nelle donne, ma il motivo di tali differenze non è stato del tutto chiarito.

Le modificazioni più significative della composizione corporea sono quelle indotte da una dieta alimentare associata all'esercizio fisico e l'approccio preferito è quello di prescrivere una modesta riduzione dell'assunzione calorica (250-500 kcal/giorno), in quanto è probabile che una riduzione più rilevante (>500 kcal/giorno) comporti la perdita di massa magra oltre che di massa grassa. Ciò non è auspicabile perché la perdita di massa magra è associata ad una diminuzione dell'indice del metabolismo a riposo, il che riduce il tasso di perdita di peso e di grassi corporei. Un'attività fisica che faccia aumentare la massa magra porterà, probabilmente, anche ad un aumento dell'indice del metabolismo a riposo e, quindi, del tasso di perdita di peso corporeo. Risulta che le modificazioni della composizione corporea indotte dall'attività fisica negli adulti anziani siano simili a quelle riscontrate negli adulti più giovani (Wilmore et al. 1999).

### La forza

Come abbiamo già detto, la perdita di forza può essere attribuita alla combinazione di invecchiamento e ridotta attività fisica, dalla quale deriva una diminuzione della massa e della funzione muscolare. Ma, anche se gli adattamenti all'allenamento per la forza in giovani ed anziani sono difficilmente paragonabili, l'invecchiamento non compromette la capacità di

incrementi della forza muscolare e non ostacola l'ipertrofia muscolare. Per esempio, un gruppo di uomini anziani (di età compresa tra sessanta e settantadue anni) ha svolto un allenamento per la forza che prevedeva ripetizioni ad una intensità pari all'80% del valore del cosiddetto 1RM (massima resistenza che si è in grado di superare con un'unica ripetizione di un determinato esercizio), nell'estensione e piegamento di entrambe le ginocchia; al termine delle dodici settimane previste, la forza di estensione era aumentata del 107% e quella di piegamento del 227% (Frontera et al. 1988). Questi miglioramenti

svolto un programma di resistenza aerobica della durata di cinquanta settimane ha fatto riscontrare, al termine del periodo di esercitazione, un incremento del 6% della forza delle gambe, accompagnato da un significativo aumento (29%) dell'area della sezione trasversa che ha interessato solo le fibre FT (Cress et al. 1991). In un altro studio condotto su donne anziane (età media: sessantaquattro anni), al termine di ventuno settimane di allenamento contro resistenze è stato rilevato un aumento del 37% della massima forza espressa dall'estensore della gamba, un aumento del 29% dell'1RM per l'estensione della



sono stati attribuiti ad una ipertrofia muscolare, in base al risultato della scansione TAC del segmento mediale della coscia. La biopsia del muscolo vasto laterale (nel quadricipite) ha mostrato un aumento del 33,5% dell'area della sezione trasversa delle fibre ST e del 27,6% di quella delle fibre FT. In un altro studio condotto su uomini anziani (sessantaquattrenni) non allenati che svolgevano un programma di allenamento contro resistenze della durata di sedici settimane sono stati rilevati un significativo aumento della forza (50% per la forza di estensione delle gambe; 72% per la forza di distensione delle gambe (*leg press*); 83% per la forza nella semiaccosciata) e dell'area della sezione trasversa di tutti i principali tipi di fibra muscolare (46% per le fibre ST; 34% per quelle FTa e 52% per quelle FTb) (Hagerman 2000; Hikida et al. 2000). Uno studio condotto su donne anziane (età media, settantadue anni) che hanno

gamba, un aumento dell'area della sezione trasversa dei muscoli estensori ed un aumento compreso tra il 22 e il 36% dell'area delle fibre muscolari di tipo ST, FTa e FTb (Häkkinen et al., 2001).

In un altro studio ancora, sono state esaminate le modificazioni della forza delle gambe, il tempo impiegato per alzarsi da una sedia, il tipo di fibra muscolare e composizione delle fibre in un gruppo di donne e uomini di età compresa tra sessanta e settantacinque anni, che svolgevano due volte alla settimana un allenamento per la forza e per la potenza con esercizi di *squat* (Hagerman et al. 2000). Al termine delle ventiquattro settimane dello studio, è stato rilevato un aumento dell'1RM per la forza pari al 26% nelle donne e al 35% negli uomini, mentre il tempo impiegato per alzarsi tre volte in rapida successione da una sedia alta 40 cm si era ridotto del 24% nelle donne e del 25% negli uomini. È stato osservato anche un aumento dell'area della sezione

trasversa delle fibre ST e FTa nelle donne, e delle fibre ST, FTa e FTb negli uomini. La percentuale delle fibre ST era rimasta invariata, ma sia negli uomini sia nelle donne, era aumentata la percentuale di fibre FTa e diminuita quella delle fibre FTb.

Molti ritengono che l'entità dell'aumento di forza e dell'ipertrofia muscolare sia minore nelle donne anziane che non negli uomini anziani, ma non ci sono dati sufficienti a supporto di questa ipotesi.

### La capacità aerobica e anaerobica

Studi recenti indicano che, sia negli uomini sia nelle donne, il miglioramento del  $\dot{V}O_2\max$  indotto dall'allenamento è simile nei soggetti giovani (ventuno-venticinque anni) e in quelli anziani (sessanta-settantuno anni) (Kohrt et al., 1991; Meredith et al., 1989). Anche se il valore del  $\dot{V}O_2\max$  prima dell'allenamento era, mediamente, più basso per i soggetti anziani, in termini assoluti, l'incremento, compreso tra 5,5 e 6,0 ml  $\text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , è stato simile nei due gruppi. Inoltre, l'aumento di  $\dot{V}O_2\max$  ottenuto da uomini e donne anziani è stato lo stesso, mediamente 21% per gli uomini e 19% per le donne, con un allenamento svolto sia correndo sia camminando, oppure entrambi per circa 4 miglia (6 km) al giorno, per un periodo di 9-12 mesi. Questa ricerca indica che l'allenamento per la resistenza induce miglioramenti simili della capacità aerobica di soggetti in buona salute, nell'ampia fascia di età compresa tra venti e settanta anni, e che tale adattamento è indipendente dall'età, dal sesso e dalla condizione fisica iniziale. Tuttavia, ciò non significa che l'allenamento per la resistenza possa consentire agli atleti anziani di raggiungere il livello di prestazione di atleti più giovani.

I meccanismi precisi che, a qualsiasi età, inducono l'adattamento dell'organismo agli stimoli dell'allenamento non sono del tutto chiariti, pertanto non possiamo sapere se i miglioramenti prodotti dall'allenamento siano raggiunti attraverso gli stessi meccanismi durante l'intero arco della vita. Per esempio, nei soggetti giovani, gran parte del miglioramento osservato del  $\dot{V}O_2\max$  è associato ad un incremento della massima gettata cardiaca. Nei soggetti anziani, invece, è più evidente un netto aumento delle attività degli enzimi ossidativi muscolari, il che suggerisce che nei soggetti anziani, i fattori periferici muscolari abbiano un ruolo più importante per gli adattamenti aerobici all'allenamento che non nei soggetti giovani.

Si riteneva che la capacità di adattarsi all'allenamento diminuisse notevolmente con l'invecchiamento. Invece, studi recenti, nei quali soggetti anziani si sono allenati ad una intensità relativamente alta, indicano che gli anziani posseggono una considerevole capacità di aumentare le proprie capacità di resistenza e di forza con l'allenamento.

Sull'allenabilità della capacità anaerobica nei soggetti anziani sappiamo poco. Abbiamo già visto che la soglia del lattato, espressa come percentuale del  $\dot{V}O_2\max$  del soggetto, aumenta con l'età e che non è correlata con la prestazione nelle corse di fondo. Negli adulti giovani e di mezza età, la  $SL-\% \dot{V}O_2\max$  viene considerato un indice delle prestazioni di resistenza - corsa, ciclismo, nuoto e sci di fondo. Al momento, non vi è una spiegazione logica per questa differenza tra soggetti anziani e adulti giovani e di mezza età.

In passato si pensava che la capacità di adattarsi all'allenamento diminuísse notevolmente con l'invecchiamento. Studi recenti nei quali soggetti anziani si allenavano a intensità relativamente elevata indicano che le persone anziane presentano notevoli capacità di migliorare le loro capacità di resistenza e di forza grazie all'allenamento.

#### Per riassumere:

- Nei soggetti anziani e negli adulti giovani e di mezza età, l'attività fisica comporta gli stessi effetti benefici rispetto alle modificazioni del peso corporeo, del grasso corporeo relativo, della massa grassa e, forse, anche della massa magra.
- L'invecchiamento non compromette la capacità di aumentare la forza e non ostacola l'ipertrofia muscolare. Possono aumentare anche le dimensioni delle singole fibre muscolari.
- L'attività fisica con esercizi per l'allenamento della resistenza induce miglioramenti simili nei soggetti sani, a prescindere dall'età, dal sesso o dalla condizione fisica iniziale.
- Con l'allenamento per la resistenza, i soggetti anziani mostrano principalmente un aumento delle attività degli enzimi ossidativi muscolari mentre, nei soggetti più giovani, il miglioramento è soprattutto dovuto all'aumento della massima gettata cardiaca.

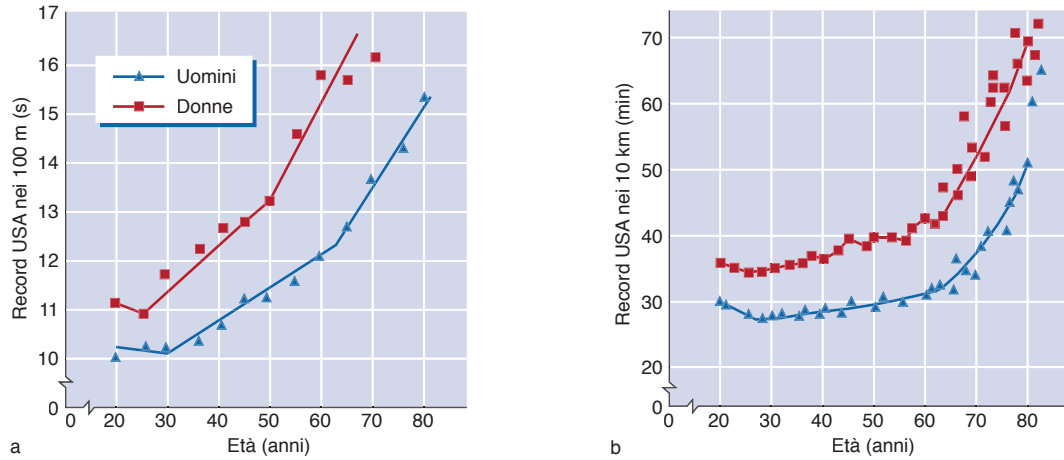
### La prestazione sportiva

I primati mondiali e nazionali nella corsa, nel nuoto, nel ciclismo e nel sollevamento pesi indicano che uomini e donne raggiungono l'apice delle proprie capacità fisiche tra l'età di venti e trentatré-trentacinque anni. Seguendo un approccio trasversale, possiamo paragonare questi primati con quelli nazionali e mondiali ottenuti da atleti anziani in queste stesse specialità e possiamo, così, osservare gli effetti dell'invecchiamento sulle migliori prestazioni. Purtroppo, non sono disponibili molti dati longitudinali sugli effetti dell'invecchiamento, perché sono pochi gli studi che ci permettono di seguire la prestazione fisica di singoli individui nel corso della loro carriera agonistica. Nei paragrafi seguenti, esamineremo gli effetti dell'invecchiamento su alcuni tipi di prestazione sportiva.

#### Corsa

Nel 1954, Roger Bannister, uno studente di medicina ventunenne, stupì il mondo sportivo riuscendo a correre il miglio (1,61 km) in meno di 4 min (3min59s4). Oggi, il primato sul miglio è inferiore a quello stabilito da Bannister di quasi 16 s, ossia, Bannister sarebbe stato distanziato di oltre 100 m dal primatista attuale. Nel 1954, nessuno avrebbe pensato fosse possibile che un ultratrentenne scendesse sotto i 4 min sul miglio. Eppure, oggi, diversi corridori ultraquarantenni hanno eguagliato o battuto la migliore prestazione di Bannister.

Anche se alcuni corridori anziani hanno stabilito primati eccezionali, generalmente, la prestazione di corsa peggiora con l'età e il tasso di questo declino risulta indipendente dalla distanza di corsa. Studi longitudinali su fondisti di alto livello indicano che, malgrado un elevato livello di allenamento, la prestazione su distanze comprese tra il miglio (1,61 km) e la maratona (42 km) peggiora di circa l'1,0% all'anno dall'età di ventisette a quarantasette anni (Trappe et al. 1996; Trappe, Costill et al. 1996). È interessante notare che anche i primati mondiali, sia sui 100 m sia sui 10 km, diminuiscono di circa l'1% all'anno dall'età di venticinque a sessanta anni (Costill 1986), come mostra la figura 3. Oltre i sessant'anni, tuttavia, i primati maschili peggiorano di circa il 2% all'anno. Un test di corsa veloce condotto su cinquecentosessanta donne di età compresa tra trenta e settanta anni, ha evidenziato un declino stabile della massima velocità di corsa pari all'8,5% per decennio (0,85% all'anno). L'andamento delle variazioni nelle prestazioni è quasi lo stesso sia nelle corse veloci sia in quelle di fondo.

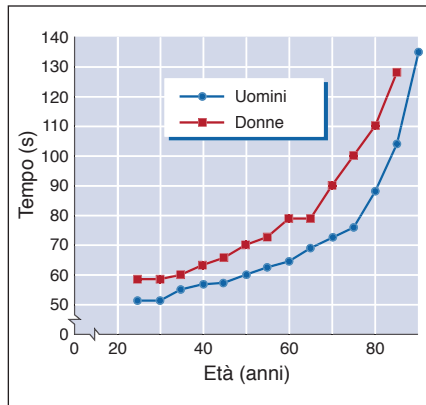


**Figura 3 – Modificazioni in relazione all'età del primato mondiale di corsa sui 100 m (a) e sui 10 km (b). Si noti che il tasso di peggioramento è più elevato a partire dall'età di cinquanta-sessanta anni.**

## Nuoto

Uno studio retrospettivo delle prestazioni nella nuotata a stile libero ottenute ai Campionati nazionali statunitensi categoria *Masters* (*U.S. Masters Swimming Championships*) tra il 1991 ed il 1995 ha mostrato che le prestazioni sui 1500 m, sia degli uomini sia delle donne, peggioravano in maniera stabile dall'età di trentacinque a settanta anni circa, successivamente il declino diventava più rapido (Tanaka et al. 2001). Tuttavia, il tasso e l'entità del declino sia sui 50 m sia sui 1500 m erano più elevati per le donne che per gli uomini.

Come si può osservare nella figura 4, i primati statunitensi della Categoria *Master* sui 100 m stile libero diminuiscono dell'1% circa all'anno, sia per gli uomini sia per le donne, dall'età di venticinque fino a settantacinque anni. Visto, però, che il successo in questa disciplina sportiva dipende anche dall'abilità tecnica, oltre che dalla forza e dalla resistenza, alcuni nuotatori *Master* statunitensi hanno ottenuto la migliore prestazione personale in età compresa tra quarantacinque e cinquanta anni come si può osservare nella tabella 3, nelle quali sono riportate le migliori prestazioni di un nuotatore ottenute all'età di venti anni e poi di cinquanta anni. Malgrado una interruzione trentennale dell'allenamento di nuoto, questo nuotatore è riuscito ad ottenere la sue migliori prestazioni quando ha ripreso l'allenamento all'età di cinquanta anni. Non si conoscono le ragioni precise di tale miglioramento, ma possiamo ragionevolmente ipotizzare che rappresentino il risultato combinato di un miglioramento della tecnica di nuoto, dei metodi di allenamento, e degli impianti per il nuoto, associati a un peggioramento contenuto delle capacità fisiologiche.



**Figura 4 – Modificazione con l'età del primato mondiale sui 100 m stile libero di nuotatori agonisti di livello Master.**

## Ciclismo

Come per le altre discipline di forza e di resistenza, le migliori prestazioni nel ciclismo vengono generalmente raggiunte nella fascia d'età compresa tra i venticinque e i trentacinque anni.

I primati nel ciclismo (basati su gare di 40 km) peggiorano con l'età in modo quasi identico sia per i maschi sia per le femmine; in media 20 sec all'anno (0,6% circa). I primati nazionali statunitensi sui 20 km (12,4 miglia) indicano che l'andamento è lo stesso sia per gli uomini sia per le donne. Su questa distanza, la velocità diminuisce di 12 sec circa (0,7%) all'anno dall'età di venti anni fino a quasi sessantacinque anni.

**Tabella 3 – Prestazioni nella nuotata a stile libero ottenute all'età di venti e di cinquanta anni da un soggetto della categoria Master.**

Distanza (m)	Migliore prestazione (s)		Miglioramento (%)
	20 anni	50 anni	
50	27,2	26,5	2,6
100	62,7	60,3	3,8
200	147,8	137,7	6,8
400	318,8	288,9	9,4
1,500	1,403.0	1,227.0	12,5

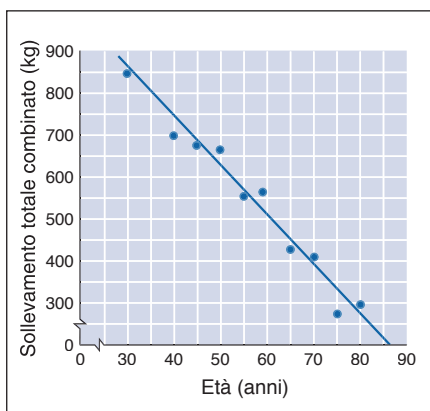
### Nota

*I migliori tempi nella nuotata a stile libero furono ottenuti all'età di cinquanta anni, malgrado il fatto che il soggetto fosse un valente nuotatore all'età di diciotto-venti anni. È anche interessante ricordare che questo nuotatore, all'età di venti anni, si allenava nuotando circa 1500 m, e a cinquanta anni circa 2500 m al giorno (dati dell'Human Performance Laboratory della Ball State University (Indiana)).*

## Sollevamento pesi

La massima forza muscolare si raggiunge, in genere, tra i venticinque e i trentacinque anni. Oltre questa fascia d'età, come si può vedere nella figura 5, la prestazione complessiva degli uomini su tre alzate di potenza diminuisce ad un tasso stabile di circa 12,1 kg, pari all'1,8% circa all'anno. Ovviamente, come per le altre valutazioni delle prestazioni umane, le prestazioni di forza variano notevolmente a livello individuale. Per esempio, alcuni soggetti sessantenni hanno più forza di altri che hanno la metà degli anni.

Con l'invecchiamento, i picchi prestativi, per le prove sia di resistenza sia di forza, diminuiscono dell'1-2% all'anno, a partire dall'età di venti-trentacinque anni.



**Figura 5 – Modificazione con l'età del primato maschile statunitense di sollevamento pesi categoria Master. I valori riportati rappresentano la somma di tre alzate di potenza (piegamento sugli arti inferiori (*squat*), distensione alla panca (*bench press*) e stacco da terra (*dead lift*)).**

La maggior parte delle prestazioni sportive peggiorano in maniera stabile nel corso della mezza età e dell'età avanzata. Questa flessione deriva da una riduzione della forza e della resistenza sia muscolare sia cardiovascolare, come abbiamo visto nei paragrafi precedenti.

### Per riassumere:

- I primati nelle prove di corsa, nuoto, ciclismo e sollevamento pesi indicano che la condizione fisica raggiunge i massimi livelli nella fascia di età compresa tra venti e trenta-trentacinque anni.
- In tutte queste discipline, la prestazione in genere peggiora con l'età, quando si oltrepassa l'apice della condizione fisica.

- La maggior parte delle prestazioni sportive mostra un regolare declino nel corso della mezza età e dell'età avanzata, principalmente per via di una riduzione delle capacità di resistenza e di forza

## Aspetti specificamente riferiti agli anziani

Con l'età che avanza, i soggetti che praticano un'attività fisica o una delle diverse discipline sportive, possono essere influenzati, in maniera diretta, da alcune condizioni specifiche.

Esamineremo brevemente due condizioni ambientali, l'altitudine e il calore, e parleremo, poi, di longevità e del rischio di lesioni o di morte associato alla pratica di una attività fisica o sportiva.

### Stress ambientale

Dal momento che diversi processi fisiologici di controllo diventano meno efficaci con l'età, è logico ipotizzare che i soggetti anziani presentino una minore tolleranza allo stress ambientale rispetto ai giovani. Qui di seguito procediamo ad un confronto delle risposte di adulti giovani ed anziani all'esposizione all'altitudine ed allo stress da calore. Purtroppo, non disponiamo di studi specifici dedicati alla tolleranza degli atleti anziani a dette condizioni ambientali, pertanto i dati riportati si riferiscono solo alle risposte di adulti sani e non allenati.

### Esposizione all'altitudine

Le richieste dell'esercizio fisico aumentano notevolmente a media o alta quota e si potrebbe pensare che i soggetti anziani normalmente attivi siano svantaggiati dall'esposizione alle condizioni ipobariche dell'alta quota. Sorprendentemente, potrebbe, invece, essere vero il contrario. Ci sono molti resoconti sulle straordinarie prodezze di scalatori di età compresa tra i settanta ed i novanta anni (Balcomb et al. 1986). La maggior parte di queste imprese sono state compiute ad altitudini inferiori a 4500 m, c'è però uno statunitense che all'età di cinquantadue anni è riuscito ad arrivare fino in cima al Monte Everest (8848 m).

È noto che il mal di montagna acuto è il problema principale che devono affrontare gli scalatori allenati e non. Il mal di montagna acuto si manifesta entro le seicentasei ore dopo l'arrivo in alta quota ed è caratterizzato da sintomi quali mal di testa, insonnia, dispnea, nausea, vertigini e

stanchezza. Una piccola percentuale di casi evolve rapidamente in patologie mortali, edema polmonare da alta quota (*High altitude pulmonary edema, HAPE*) o edema cerebrale da alta quota (*High altitude cerebral edema, HACE*). Sorprendentemente, i soggetti di età inferiore ai venti anni sono maggiormente esposti al HAPE rispetto ai soggetti più anziani (Hultgren, Marticorena 1987; Scogging et al. 1977). L'incidenza del HAPE è, generalmente, di circa cinquanta casi ogni centomila persone, ma per le popolazioni di età inferiore ai quattordici anni è di centoquaranta per centomila (Scogging et al. 1977). Alcuni dati indicano che, crescendo, si tende ad essere meno esposti al rischio di sviluppare l'HAPE. Pertanto, il solo fatto di essere avanti con gli anni non dovrebbe scoraggiare gli adulti in buona salute dal praticare un'attività fisica in alta quota. Anzi, l'invecchiamento potrebbe addirittura avere un effetto protettivo nei confronti dei sintomi del mal di montagna acuto e del HAPE.

### Esposizione al calore

Lo stress da esposizione al calore rappresenta un problema per gli anziani. Un numero significativo di dati indica che gli anziani sono maggiormente esposti al rischio di infortuni fatali da calore rispetto ai soggetti più giovani (Applegate et al. 1981; Henschel et al. 1969). La valutazione dello stress da calore in soggetti anziani e in soggetti giovani indica che l'invecchiamento riduce la cosiddetta tolleranza termica.

Le differenze legate all'età, permangono anche se le misurazioni tengono conto delle dimensioni e della composizione corporea, del  $\dot{V}O_2$  max e del grado di acclimatazione. Sia in condizioni di riposo sia durante l'esercizio submassimale, i soggetti anziani sviluppano una temperatura corporea interna più elevata quando sono esposti al calore rispetto ai soggetti più giovani. Questo dato può essere spiegato, almeno in parte, dal fatto che gli anziani producono meno sudore, il che diminuisce la loro capacità di disperdere calore attraverso l'evaporazione.

L'invecchiamento non riduce la capacità di svolgere una normale attività fisica in alta quota; potrebbe, anzi, addirittura migliorarla! Tuttavia, l'invecchiamento riduce la capacità di adattarsi all'esercizio fisico svolto in ambiente caldo. Questo deriva principalmente dal fatto che la sudorazione si riduce con l'età.

La maggior parte di queste osservazioni sono state effettuate su soggetti normalmente attivi. Pertanto, non possiamo stabilire quanto i risultati possano essere influenzati da stili di vita differenti o da diversi livelli di attività. Purtroppo, non disponiamo di dati sufficienti per un paragone tra atleti altamente allenati, giovani ed anziani.

Vista l'influenza positiva che esercitano attività fisica regolare, esposizione al calore e allenamento per la resistenza sulla tolleranza al calore, possiamo ragionevolmente ipotizzare che gli effetti negativi dello stress da calore ambientale potrebbero essere ridotti negli atleti anziani.

#### Per riassumere:

- Alcuni casi di mal di montagna acuto evolvono in patologie che possono essere mortali, quali l'edema polmonare da alta quota o l'edema cerebrale da alta quota. Queste condizioni sono, però, più comuni nei soggetti giovani. L'invecchiamento potrebbe comportare un minor rischio di mal di montagna acuto e di edema polmonare o cerebrale da alta quota.
- L'invecchiamento riduce la tolleranza termica anche perché la sudorazione risulta diminuita; ne deriva che attraverso l'evaporazione può essere dispersa una minor quantità di calore.

#### Longevità e rischio di lesioni o di morte

L'attività fisica regolare contribuisce notevolmente al mantenimento della salute e, quindi, viene spontanea la domanda: è possibile che l'allenamento svolto nell'intero arco dell'età adulta contribuisca alla longevità? Dal momento che i ratti invecchiano più velocemente degli uomini, sono stati scelti come cavie in studi condotti per determinare l'influenza dell'esercizio fisico "cronico" (allenamento) sulla longevità (aspettativa di vita). Uno studio condotto da Goodrick (1980) ha rilevato che i ratti che si esercitavano liberamente vivevano più a lungo, il 15% circa, dei ratti sedentari. Invece, una ricerca effettuata presso la *Washington University* di St. Louis non mostrò alcun allungamento significativo della vita dei ratti che correvano volontariamente su una ruota (Hollosozy 1997). Un maggior numero di ratti attivi raggiunse un'età avanzata, ma – mediamente – i ratti attivi morirono alla stessa età dei ratti sedentari. È interessante notare che i ratti soggetti ad una ridotta assunzione di cibo e che avevano mantenuto un peso corporeo più basso vissero il 10% in più dei ratti sedentari che si alimentavano liberamente. Ovviamente, tali osservazioni non possono essere semplicemente trasferite agli esseri umani, ma detti risultati sollevano alcuni quesiti interessanti che potrebbero essere

rilevanti per la salute e la longevità degli esseri umani. Per quanto possa essere vero che con un programma di allenamento per la resistenza si può ridurre l'incidenza di diversi dei fattori di rischio associati a disfunzioni cardiovascolari, sono pochi i dati a supporto della tesi che con un'attività fisica regolare si vive più a lungo. I dati riferiti agli ex-alunni dell'Università di Harvard e della Università di Pennsylvania e dati riferiti ai frequentatori dell'*Aerobic Center* di Dallas, indicano una diminuzione del tasso di mortalità ed un leggero incremento della longevità (due anni circa) tra i soggetti che rimangono attivi fisicamente per tutta la vita. Forse studi longitudinali ci permetteranno, in futuro, di comprendere meglio la correlazione esistente tra esercizio fisico effettuato lungo tutto l'arco della vita e longevità.

Che dire del rischio di traumi o di morte associato all'attività fisica negli atleti anziani? I risultati delle ricerche indicano che, con l'età, aumenta l'esposizione a lesioni dei tendini delle cartilagini e delle ossa. Le lesioni più comuni comprendono strappo della cuffia dei rotatori, lacerazione del tendine del quadricipite, lacerazione del tendine di Achille, lacerazione degenerativa del menisco, disfunzioni e lesioni della cartilagine articolare focale, fratture da stress (Maharam et al. 1999). Inoltre, la guarigione dopo una lesione è, generalmente, un processo lungo e il recupero



Foto Calzetti-Morricci

completo può richiedere fino ad un anno (Maharam et al. 1999). D'altra parte, lo sviluppo della forza e della resistenza di soggetti anziani comporta la riduzione del rischio di cadute e, quindi, di traumi ad esse associate.

Il rischio di morte nel corso dell'attività fisica non risulta essere superiore nell'atleta anziano rispetto a quello giovane o di mezza età. È, invece, più alto il rischio nei soggetti anziani che non svolgono un'attività fisica regolare (Shepard 1997). Da notare che, con uno stile di vita attivo, si riesce davvero a ridurre il rischio di morte da numerose patologie croniche.

#### Per riassumere:

- uno stile di vita attivo è associato ad una aspettativa di vita un po' più lunga. Non meno importante, uno stile di vita attivo comporta una migliore qualità della vita!
- Con l'età, aumenta il rischio di lesioni associate all'attività fisica e la guarigione diventa più lenta.
- Il rischio di morte durante l'attività fisica non risulta aumentato nei soggetti che si allenano regolarmente ma è più alto nei soggetti che si allenano saltuariamente.

#### Concludendo

Abbiamo esaminato gli effetti dell'invecchiamento sulla prestazione fisica. Abbiamo valutato le modificazioni della resistenza cardiorespiratoria e della forza col passare degli anni. Abbiamo considerato l'effetto dell'invecchiamento sulla composizione corporea, che, come sappiamo, può influire sulla prestazione. Eppure, nel corso della nostra esposizione, è emerso chiaramente che molte delle modificazioni associate all'invecchiamento sono dovute, in gran parte, all'inattività che spesso accompagna l'invecchiamento. Quando i soggetti anziani svolgono un'attività fisica, la maggior parte delle modificazioni associate all'invecchiamento risultano ridotte e l'entità delle modificazioni indotte dall'allenamento è paragonabile a quella osservata negli adulti giovani e di mezza età. In questo modo abbiamo corretto molti dei luoghi comuni sulla capacità degli anziani di svolgere un'attività fisica.

Traduzione di Alessandra Lombardi.

L'articolo rappresenta la traduzione del 17° capitolo del libro di Costill e Wilmore "Fisiologia dell'allenamento" in corso di pubblicazione presso la Casa Editrice Calzetti-Mariucci.

#### Bibliografia

- Applegate W. B., Runyan J. W., Brasfield L., Williams M. L., Konisberg C., Fauche C., Analysis of the 1980 heat wave in Memphis, *Journal of the American Geriatrics Society*, 29, 1981, 337-342.
- Åstrand I., Aerobic work capacity in men and women with special reference to age, *Acta Physiologica Scandinavica*, 1960, 49 (Suppl. 169), 1-92.
- Balcomb A. C., Sutton J. R., Advanced age and altitude illness, in: Sutton J. R., Brock R. M. (a cura di), *Sports medicine for the mature athlete*, Indianapolis, Benchmark Press, 213-224.
- Costill D. L., *Inside running: Basics of sports physiology*, Indianapolis, Benchmark Press, 1986.
- Cress M. E., Thomas D. P., Johnson J., Kasch F. W., Cassens R. G., Smith E. L., Agre J. C., Effect of training on  $\dot{V}O_{2\max}$  thigh strength, and muscle morphology in septuagenarian women, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23, 1991, 752-758.
- Dill D. B., Robinson S., Ross J. C., A longitudinal study of 16 champion runners, *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 1967, 7, 4-27.
- Dill D. B., Alexander W. C., Myhre L. G., Whinnery J. E., Tucker D. M., Aerobic capacity of D. B. Dill 1928-1984 [abstract], *Federation Proceedings*, 44, 1013.
- Eskurza I., Donato A. J., Moreau K. L., Seals D. R., Tanaka H., Changes in maximal aerobic capacity with age in endurance-trained women: 7-yr follow-up, *Journal of Applied Physiology*, 92, 2002, 2303-2308.
- Frontera W. R., Meredith C. N., O'Reilly K. P., Knuttgen W. G., Evans W. J., Strength conditioning in older men: Skeletal muscle hypertrophy and improved function, *Journal of Applied Physiology*, 64, 1988, 1038-1044.
- Goodrick C. L., Effects of long-term voluntary wheel exercise on male and female Wistar rats, 1. Longevity body weight and metabolic rate, *Gerontology*, 1980, 23-33.
- Hawkins S. A., Marcell T. J., Jaque S. V., Wiswell R. A., A longitudinal assessment of change in  $\dot{V}O_{2\max}$  and maximal heart rate in master athletes, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33, 2001, 1744-1750.
- Hagerman F. C., Fielding R. A., Fiatarone M. A., Gault J. A., Kirkendall D. T., Ragg K. E., Evans W. J., A 20-yr longitudinal study of Olympic oarsmen, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28, 1996, 1150-1156.
- Hagerman F. C., Walsh S. J., Staron R. S., Hikida R. S., Gilders R. M., Murray T. F., Toma K., Ragg K. E., Effects of high-intensity resistance training on untrained older men. I. Strength, cardiovascular, and metabolic responses, *Journal of Gerontology Series A - Biological Sciences and Medical Sciences*, 55, 2000, B336-B346.
- Henschel A., Burton L., Morgallies L., An analysis of the deaths in St. Louis during July 1966, 59, 1969, *American Journal of Public Health*, 2232-2240.
- Hikida R. S., Staron R. S., Hagerman F. C., Walsh S., Kaiser E., Shell S., Hervey S., Effects of high-intensity resistance training on untrained older men. II. Muscle fiber characteristics and nucleo-cytoplasmic relationships, *Journal of Gerontology Series A - Biological Sciences and Medical Sciences*, 55, 2000, B347-B354.
- Holloszy J. O., Mortality rate and longevity of food-restricted exercising male rats: A reevaluation, *Journal of Applied Physiology*, 1997, 74, 372-376.
- Hultgren H. N., Marticorena E. M., High altitude pulmonary edema: Epidemiologic observations in Peru, *Chest*, 74, 1978, 372-376.
- Jackson A. S., Beard E. F., Wier L. T., Ross R. M., Stuteville J. E., Blair S. N., Changes in aerobic power of men, ages 27-70 yr., *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27, 113-127.
- Jackson A. S., Wier L. T., Ayers G. W., Beard E. F., Stuteville J. E., Blair S. N., Changes in aerobic power of women, ages 20-64 yr., *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 27, 113-127.
- Kasch F. W., Boyer J. L., Van Camp S., Varity L. S., Wallace J. P., Cardiovascular changes with age and exercise, *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 5, 147-151.
- Kohrt W. M., Malley M. T., Coggan A. R., Spina R. J., Ogawa T., Ehsai A. A., Bonrey R. E., Martin W. H. III, Holloszy J. O., Effects of gender, age, and fitness level on response of  $\dot{V}O_{2\max}$  to training in 60-71 yr olds, *Journal of Applied Physiology*, 71, 1991, 2004-2011.
- MacKeen P. C., Rosenberger J. L., Slater J. S., Nicholas W. C., Buskirk E. R., A 13-year follow-up of a coronary heart disease risk factor screening and exercise program for 40- to 59-year-old men: Exercise habit maintenance and physiological status, *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*, 5, 510-523.
- Maharam L. G., Bauman P. A., Kalman D., Skolnik H., Perle S. M., Masters athletes: Factors affecting performance, *Sports Medicine*, 28, 1999, 275-294.
- Meredith C. H., Frontera W. R., Fisher E. C., Hughes V. A., Herland J. C., Edwards J., Evans W. J., Pheripheral effects of endurance training in young and old subjects, *Journal of Applied Physiology*, 66, 1989, 2844-2849.
- Paterson D. H., Cunningham D. A., Koval J. J., St. Croix C. M., Aerobic fitness in a population of independently living men and women aged 55-86 years, *Medicine and Science and Sports and Exercise*, 31, 1999, 1813-1820.
- Pollock M. L., Menglkoch L. J., Graves J. E., Lowenthal D. T., Limacher M. C., Foster C., Wilmore J. H., Twenty-year old follow-up of aerobic power and body composition of older track athletes, *Journal of Applied Physiology*, 82, 1998, 1508-1516.
- Robinson S., Experimental studies of physical fitness in relation to age, *Arbeitsphysiologie*, 10, 1938, 251-323.
- Scoggin E. H., Meyers T. M., Reeves J. T., Grover R. F., High-altitude edema in young adults of Leadville, Colorado, *New England Journal of Medicine*, 297, 1977, 1269-1272.
- Shephard R. J., *Aging, physical activity, and health*, Campaign, Ill., Human Kinetics, 1997.
- Tanaka H., Monahan K. D., Seals D. R., Age-predicted maximal heart rate revisited, *Journal of the American College of Cardiology*, 82, 1997, 846-851.
- Trappe S. W., Costill D. L., Goodpaster B. H., Pearson D. R., Calf muscle strength in former elite distance runners, *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 6, 205-210.
- Trappe S. W., Costill D. L., Vukovich M. D., Jones J., Melham T., Aging among elite distance runners: A 22-yr longitudinal study, *Journal of Applied Physiology*, 80, 1996, 80, 285-290.
- Widrick J. J., Trappe S. W., Blaser C. A., Costill D. L., Fitts R. H., Isometric force and maximal shortening velocity of single muscle fibers from elite master runners, *American Journal of Physiology*, 240, 1996, 40, C666-C675.
- Widrick J. J., Trappe S. W., Blaser C. A., Costill D. L., Fitts R. H., Force-velocity and force power properties of single muscle fibers from elite master runners and sedentary men, *American Journal of Physiology*, 271, 1996, 40, C676-C683.
- Wilmore J. H., Després J. P., Stanforth P. R., Mandel S., Rice T., Gagnon J., Leon A. S., Rao D. C., Skinner J. S., Bouchard C., Alterations in body weight and composition consistent to 20 vk of endurance training: the HERITAGE Family Study, *American Journal of Clinical Nutrition*, 70, 1999, 346-342.
- Wiswell R. A., Jaque S. V., Marcell T. J., Hawkins S. A., Tarpenning K. M., Costantino N., Hyslop D. M., Maximal aerobic power, lactate threshold, and running performance in master athletes, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32, 2000, 1165-1170.



Gilles Cometti, *Facoltà di scienze dello sport, UFR STAPS Digione,*  
Lucio Ongaro, *Facoltà di Scienze Motorie, Università degli Studi di Milano,*  
Giampietro Alberti, *Istituto per l'esercizio fisico, salute e attività sportiva, Facoltà di Scienze Motorie, Università degli Studi di Milano*

## Stretching e performance sportiva

Effetti fisiologici degli esercizi di stretching, loro restrizioni applicative e utilità, prima e dopo la performance sportiva (parte seconda)

Gli effetti degli esercizi di stretching possono essere elencati rispetto a tre diverse situazioni: prima della performance, per una "preparazione" più efficace per la gara; dopo la performance per un migliore "recupero"; come tecnica per migliorare la mobilità articolare e contribuire a migliorare quella qualità che alcuni chiamano "scioltezza". In questo lavoro, diviso in due parti, vengono illustrati, in ragione delle più recenti acquisizioni scientifiche, ruolo e utilità degli esercizi di stiramento muscolare. Nella prima parte di questo lavoro sono state trattate le basi e gli effetti fisiologici delle diverse tecniche di stretching; nella seconda parte vengono prese in considerazione le prime due situazioni: l'utilità degli esercizi di stretching prima delle prestazioni, per una preparazione più efficace alla gara, e dopo di essa per un migliore recupero che allo stato attuale, risultano anche i più controversi.

33



Foto Calzetti-Mariuccia

### Introduzione

L'utilizzo degli esercizi di *stretching* ha seguito il percorso tipico delle mode, ma la loro introduzione ha rappresentato un utile progresso per le diverse fasi della preparazione atletica.

Ormai da qualche decennio lo *stretching* è utilizzato da tutti e in modo indiscriminato da atleti praticanti differenti discipline, siano esse di potenza o di resistenza. Il suo impiego è ormai una prassi consolidata e costante in tutte le metodiche della preparazione fisica, senza particolari distinzioni, sia per le sedute di allenamento

che per le fasi di *training* immediatamente precedenti la competizione e in alcune discipline dell'atletica, come i salti e lanci, il suo utilizzo viene particolarmente raccomandato durante le pause tra le diverse prove della gara.

Ultimamente molte evidenze scientifiche sembrano fornire indicazioni di giustificato dubbio rispetto a ciò che è sostenuto dalle consuetudini di uso metodologico suggerite da allenatori e preparatori. Questo non significa che d'ora in avanti si debbano ripudiare in blocco gli esercizi di allungamento, ma è ragionevole che alcuni quesiti debbano trovare risposta. Eccone alcuni:

- Gli esercizi di *stretching* sono utili o recano danno alla "salute" dell'atleta?
- Vi sono differenti modalità di esecuzione degli esercizi di *stretching* per quanto riguarda l'intensità e la durata?
- Gli esercizi di *stretching* sono utili alla fase di riscaldamento?
- Gli esercizi di *stretching* sono utili o recano danno alla prestazione?
- L'aspetto applicativo è lo stesso per gli atleti di tutte le discipline (per esempio *sprinter* e maratoneti)?
- Si debbono utilizzare i medesimi esercizi sia per le diverse sedute di allenamento (seduta di potenziamento muscolare, seduta tecnica, seduta per lo sviluppo della resistenza...) che per la competizione?
- È meglio dedicare una intera seduta allo *stretching* e collocarla in un giorno differente da quelli per l'allenamento tecnico?
- Inoltre, i muscoli che non rivestono importanza primaria per la competizione (ad esempio quelli della parte superiore del corpo e del tronco per uno *sprinter*) possono essere "stirati" o anche per questi gruppi muscolari valgono le restrizioni applicative segnalate in questo lavoro per i muscoli locomotori degli arti inferiori?
- Infine, gli atleti che spesso mostrano episodi localizzati di "ipertonicità" con conseguenti danni muscolari, necessitano di un uso mirato degli esercizi di *stretching*?

In questa seconda parte si cercherà di rispondere ad alcune domande, mentre per altre sembra opportuno attendere ancora e favorire qualche ulteriore riflessione.

## 2. L'utilità degli esercizi di stretching prima e dopo la performance sportiva

### 2.1 Stretching ed esercizi di riscaldamento per la competizione

Quale beneficio comporta l'introduzione degli esercizi di stiramento durante la fase di preparazione (riscaldamento pre-gara) alla competizione? I sostenitori dell'utilità degli esercizi di allungamento affermano che lo *stretching* (allungamento muscolare preceduto o meno da contrazioni isometriche) consente:

- di innalzare la temperatura dei muscoli stirati;
- un miglioramento della *performance* che seguirà gli esercizi di allungamento;
- di prevenire infortuni muscolari.

Verranno di seguito esaminati questi tre differenti aspetti rispetto a quanto riportato in letteratura.

#### 2.1.1 L'effetto degli esercizi di stretching sull'aumento della temperatura muscolare

L'innalzamento della temperatura interna del muscolo dipende dal suo grado di vascolarizzazione; l'esercizio muscolare, attraverso un'alternanza di contrazioni e decontrazioni, permette al muscolo di svolgere un'azione di pompa che ha come conseguenza il miglioramento della circolazione sanguigna. Secondo Mastèrovoi (1964) un'alternanza di contrazioni concentriche contro una media resistenza, costituirebbe il mezzo più adatto ad innalzare la temperatura del muscolo. Ma cosa accade durante un esercizio di stiramento muscolare? Alter (1996), autore di una rilevante pubblicazione *Science of flexibility*, ha dimostrato che gli stiramenti provocano nel muscolo delle tensioni elevate che comportano una interruzione dell'irrigazione sanguigna: esattamente il contrario dell'effetto "vascolarizzante" ricercato. Quando si alternano azioni di stiramento e contrazione, il passaggio del sangue avviene durante le fasi di rilasciamento e quindi la contrazione isometrica non sembra il miglior mezzo per stimolare l'effetto della pompa muscolare. Per questo scopo sembrerebbe più efficace utilizzare il protocollo di Mastèrovoi.

Anche Wiemann, Klee (2000) hanno ribadito la scarsa efficacia degli esercizi di *stretching* per l'innalzamento della temperatura muscolare.

Quindi gli stiramenti muscolari non appaiono i mezzi i più adatti per realizzare un riscaldamento muscolare corretto.

#### 2.1.2 Esercizi di stretching e performance

Attualmente abbiamo a disposizione i risultati di alcune ricerche che dimostrerebbero anche la pericolosità degli esercizi di *stretching* utilizzati nella fase di riscaldamento pre-gara. Questi risultati sembrerebbero dimostrare gli effetti negativi degli esercizi di stiramento rispetto alle prestazioni di velocità, di forza e soprattutto di salto.

- *Stretching* e prestazione di velocità  
Wiemann e Klee (2000) hanno dimostrato che stiramenti passivi peggiorerebbero il livello di prestazione nelle sequenze di azioni di forza rapida: soggetti ancora in attività agonistica parteciparono ad una sperimentazione durante la quale dovevano eseguire una seduta di *stretching* di 15 minuti mirata ai muscoli flessori ed estensori dell'anca, alternata a degli sprint di 40 metri. I risultati peggiorarono di 0,14 secondi, mentre i tempi ottenuti dai soggetti del gruppo di controllo che avevano eseguito della corsa lenta tra uno sprint e

il successivo, non presentarono alcun aumento significativo (+0,03 secondi).

- *Stretching* ed espressione di forza  
Uno studio di Fowles e coll. (2000), mirato ai muscoli flessori plantari, ha dimostrato che lo stiramento prolungato di un gruppo muscolare causa la diminuzione della sua attivazione (EMG) e della relativa forza contrattile. Questo calo di forza è ancora presente un'ora dopo la fine dello stiramento. La diminuzione dell'attivazione muscolare è presto recuperata (15 min), ma la forza contrattile, ancora dopo 60 min, rimane inferiore del 9%. Kokkonen (1998) ha invece sperimentato l'effetto dell'introduzione di due protocolli di *stretching* nel riscaldamento in una prova massimale (1RM) per gli estensori e flessori del ginocchio. L'Autore, rispetto al gruppo di controllo (che non aveva utilizzato stiramenti) ha constatato un abbassamento significativo della forza prodotta, sia nel gruppo che aveva usato gli esercizi di stiramento passivo, sia in quello che aveva fatto uso degli stiramenti attivi. Anche Nelson (2001) ha verificato una diminuzione della forza in seguito a stiramenti con molleggio. Il calo di forza era compreso tra il 7 e l'8%, sia per gli estensori che per i flessori. In base a questi risultati l'Autore concludeva che è da sconsigliare l'uso di esercizi di *stretching* prima di competizioni che richiedono la produzione di un elevato livello di forza.

- *Stretching* e "forza resistente"  
In un'altra ricerca di Kokkonen e coll. (2001) si dimostra che un eccesso di stiramento muscolare può ridurre la capacità di forza resistente. Stiramenti effettuati prima di un test di ripetizioni massimali dei muscoli ischio-crurali, determinarono una riduzione significativa del numero dei movimenti successivi. Gli Autori dedussero che non è consigliabile introdurre degli esercizi di stiramento nella fase di riscaldamento per competizioni che richiedono un elevato impegno di "forza resistente" (canottaggio, canoa-kayak...).

- *Stretching* e capacità di salto (capacità di elevazione)  
Henning, Podzielný (1994) valutarono gli effetti degli stiramenti durante la fase di riscaldamento per esercizi di salto e riscontrarono, rispetto al gruppo di controllo (che non aveva usato stiramenti), una perdita di performance del 4% nella capacità di elevazione, affiancato ad un peggioramento della forza esplosiva. Altre ricerche hanno poi confermato gli effetti negativi dell'introduzione degli esercizi di *stretching* nel riscaldamento per una gara di salto.

Knudson e coll. (2001) hanno riscontrato, in azioni di salto verticale, un leggero calo dei risultati in seguito a riscaldamento effettuato usando esercizi di stiramento. Church e coll. (2001) hanno sottoposto a verifica l'efficacia di diversi protocolli di riscaldamento: a) solo riscaldamento generale, b) riscaldamento e *stretching* statico, c) riscaldamento e stiramento con la metodica del PNF. Il gruppo che aveva praticato gli stiramenti con la tecnica PNF peggiorò in modo significativo le proprie prestazioni nel test di salto verticale. Nelle conclusioni dei loro lavori di ricerca gli Autori suggeriscono di non utilizzare tecniche di stiramento durante la fase di riscaldamento. Da ultimo, Cornwell e coll. (2002) hanno valutato gli effetti degli stiramenti passivi sulla performance nell'esercizio di *Squat Jump* (salto con partenza a 90° di flessione al ginocchio senza preventivo stiramento) e la performance nel *Counter Movement Jump* (salto con piegamento-estensione concatenati), riscontrando un significativo abbassamento della performance nel CMJ, senza peraltro verificare una diminuzione della rigidità muscolare o dell'attivazione elettrica (EMG).

#### • *Stretching* e performance

Shrier (2004) ha recentemente pubblicato una *review* su *stretching* e *performance* nella quale si afferma che l'uso degli esercizi di *stretching* durante la fase di riscaldamento influiscono negativamente sulla capacità di salto verticale (elevazione) e sulla forza. Invece, per quanto concerne la velocità di corsa i risultati citati sono contraddittori: alcuni studi non evidenziano alcun riscontro, altri risultano positivi e altri ancora si rivelano di significato opposto. L'Autore segnala, inoltre, che l'uso costante in allenamento degli esercizi di *stretching* sembrerebbe influire positivamente sul miglioramento della forza, della velocità e della capacità di elevazione. Tutto questo sembra quindi confermare quanto affermato: gli esercizi di allungamento rappresentano un lavoro muscolare che rivela degli effetti a lungo termine e quindi non sembrerebbero adatti alla fase che precede la competizione o alla fase immediatamente seguente quale attività utile al recupero.

#### 2.1.3 Il ruolo degli esercizi di *stretching* nella prevenzione degli infortuni muscolari

Molti ritengono che l'uso degli esercizi di *stretching* nel riscaldamento sia fondamentale per prevenire gli incidenti muscolari. Ma le conclusioni di numerose ricerche contraddicono questa affermazione. Shrier (1999) in una *review* molto documentata (più di dieci articoli) ha constatato che lo *stretching* prima dell'esercizio

non riduce affatto il rischio di incidenti muscolari. D'altro canto, Pope e coll. (1998; 2000) hanno condotto due diversi studi utilizzando come soggetti delle reclute dell'esercito (1998; 2000). Nel primo studio (1998), mirato al muscolo tricipite surale, si è valutato per dodici settimane, su oltre 1500 soggetti (divisi in due gruppi: gruppo *stretching* e gruppo di controllo) l'effetto di esercizi di *stretching* introdotti nel riscaldamento.

Su un totale di duecentoquattordici incidenti di natura muscolo-tendinea riscontrati non fu evidenziata nessuna differenza significativa tra i due gruppi. Il secondo studio (2000), utilizzando lo stesso protocollo, ebbe come oggetto d'indagine sei gruppi muscolari dell'arto inferiore. Anche in questo caso non fu rilevato alcun effetto relativo legato all'uso di esercizi di stiramento muscolare.

Van Mechelen e coll. (1993) hanno studiato, per sedici settimane, su una popolazione di 320 podisti, gli effetti del riscaldamento con esercizi di allungamento e di un lavoro di defaticamento. Il gruppo di controllo che non aveva effettuato né riscaldamento, né gli stiramenti, né defaticamento subì meno incidenti muscolari (4,9 incidenti su 1000 ore di allenamento) rispetto al gruppo sperimentale (5,5 per 1000 ore di allenamento).

Lally (1994) ha dimostrato, su seicento soggetti maratoneti, che il numero di incidenti muscolari registrati risultava superiore (35% in più) nel gruppo degli atleti che aveva utilizzato gli esercizi di *stretching*.

Più recentemente, Thacker e coll. (2004) hanno valutato i riferimenti scientifici, disponibili in letteratura, allo scopo di esprimere un parere sull'efficacia dell'utilizzazione dello *stretching* quale mezzo di prevenzione degli infortuni muscolari: gli Autori hanno individuato sei ricerche affidabili, tra le quali le due di Pope e coll. già citate. Cinque di queste pubblicazioni non hanno dimostrato alcun effetto significativo dello *stretching* per la prevenzione degli infortuni. Una ricerca, tra le sei considerate, non consente di esprimere conclusioni per ragioni legate al protocollo.

Witvrouw e coll. (2004) pubblicano anch'essi una *review* sull'uso dello *stretching* come prevenzione di incidenti muscolari. Il titolo è eloquente: "*stretching* e prevenzione di incidenti muscolari, una relazione oscura". Gli Autori giungono alla conclusione che gli stiramenti hanno un loro effetto positivo sulla prevenzione di incidenti muscolari unicamente negli sport con prevalenti contrazioni muscolari di tipo eccentrico (azione che sollecita il SSC: *Stretch Shortening Cycle*) poiché diminuisce la viscosità e la rigidità dei tendini. Secondo noi il problema risiede nel fatto

che tutta la letteratura afferma che ciò avviene a scapito della performance. Peraltro, secondo gli Autori, per le attività sportive con scarsa sollecitazione muscolare pliometrica (*jogging*, ciclismo, nuoto) gli studi esaminati dimostrano che l'uso degli stiramenti non determinino alcun beneficio per la prevenzione di incidenti muscolari. In conclusione, gli Autori esprimono il loro parere circa il fatto che le spiegazioni fisiologiche che dovrebbero giustificare l'efficacia dello *stretching* per la prevenzione degli infortuni non sono per nulla evidenti. Qual è quindi la ragione per la quale gli esercizi di *stretching* non sarebbero adatti a prevenire gli infortuni muscolari?

#### • *L'effetto antalgico degli esercizi di stretching:*

è possibile trovare in letteratura il parere di alcuni Autori, e fra questi Shrier (1999), che parla del cosiddetto effetto "antalgico" degli esercizi di stiramento. In effetti la spiegazione più frequentemente formulata dai vari ricercatori che come Magnusson e coll. (1998) hanno studiato gli effetti dello *stretching*, fa riferimento all'aumento della cosiddetta "capacità di tollerare" lo stiramento muscolare. In altre parole la spiegazione risiede nel fatto che il soggetto che pratica lo *stretching* riesce a migliorare la sua mobilità articolare in quanto l'allenamento agli stiramenti lo abitua a sopportare meglio il disagio dovuto all'esercizio di stiramento ("*Stretch-tolerance*").

L'atleta quindi si "allunga" di più di ciò che è abituato a fare (i suoi recettori del dolore vengono in qualche modo inibiti) e così rischia di subire un incidente muscolare nel momento della sua attività specifica. Altri ricercatori (Taylor e coll. 1995; Henrikson e coll. 1984) che utilizzarono del caldo o del ghiaccio durante gli esercizi di stiramento, constatarono un significativo guadagno di mobilità durante gli allungamenti passivi. Le tecniche PNF (condotte con il metodo *Contract-Relax*: stiramento preceduto da una contrazione isometrica) sono risultate particolarmente efficaci per desensibilizzare i recettori propri del dolore e quindi non sarebbero da utilizzare nella fase di riscaldamento.

#### • *I microtraumi causati dagli esercizi di stretching:*

in uno studio di Wiemann e Klee (2000) si è dimostrato che gli stiramenti passivi sottopongono i muscoli interessati a tensioni talvolta equivalenti a tensioni muscolari massimali: le strutture elastiche passive del sarcomero (principalmente la titina), delle quali si tratterà più avanti, sono molto sollecitate e aumenta la possibilità che subiscano dei microtraumi, e si ritiene che ciò costituisca un rischio per la gara.

In un precedente studio, Wiemann e altri (1995) avevano sottoposto atlete praticanti ginnastica ritmica ad un allenamento eccentrico del muscolo retto femorale di entrambi gli arti. Durante la seduta di potenziamento, furono fatti eseguire degli esercizi di stiramento passivo su una sola gamba. Due giorni dopo l'allenamento, l'arto inferiore sottoposto agli stiramenti risultò significativamente più indolenzito dell'altro. Sembra quindi che lo stiramento passivo provochi una sollecitazione delle miofibrille simile a quella provocata dagli esercizi di forza, e determini eventi micro-traumatici aggiuntivi all'interno della fibra muscolare.

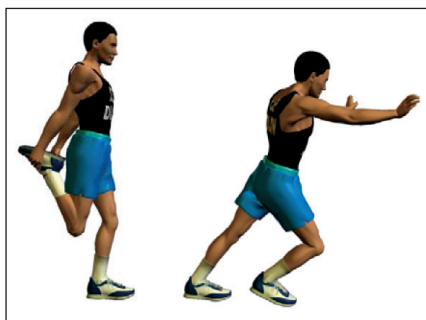
Sembrerebbe questa la causa dell'aumento degli indolenzimenti muscolari (Evans, Cannon 1987; Friden, Lieber 1992).

• **La coordinazione agonista-antagonista:** il fatto di cercare di allungare la muscolatura in modo marcato e di sollecitare passivamente certi gruppi muscolari, mette in gioco l'efficacia della coordinazione agonista-antagonista. I muscoli ischio-crurali troppo allungati non risulteranno più così pronti all'azione di blocco violento della coscia durante la corsa. Alcuni Autori infatti attribuiscono agli esercizi di stiramento un effetto di disturbo alla coordinazione ottimale di gesti specifici.

• **Il fenomeno del "Creeping":** alcuni Autori spiegano l'effetto negativo dello *stretching* sulla performance: questo fenomeno è stato chiamato "creeping". Wydra (1997) ha descritto nel modo seguente questo cosiddetto fenomeno del *creeping*: durante un esercizio di stiramento ampio e prolungato il tendine s'allunga; ciò comporta una riorganizzazione delle fibrille di collagene che si allineano, mentre normalmente hanno un orientamento obliquo. Si spiegherebbe così il guadagno in allungamento, che tuttavia si accompagna ad una minore capacità del tendine di immagazzinare energia elastica (Ullrich, Gollhofer 1994; Marschall 1999). Questo fenomeno è reversibile, ma con una latenza marcata, quindi non è consigliabile innescare tale meccanismo durante la fase di riscaldamento nelle discipline sportive di potenza che richiedono velocità e capacità di elevazione.

#### 2.1.4 Alcune considerazioni applicative degli esercizi di stretching per la fase riscaldamento

Alla luce degli studi precedentemente citati, si è costretti a constatare che il ricorso alle tecniche che utilizzano gli stiramenti muscolari non è indicata durante l'attività di riscaldamento, soprattutto per gli sport di potenza.



**Figura 1 – Gli esercizi di stiramento da non utilizzare nella fase di riscaldamento (per gli sport che richiedono capacità di sprint e di elevazione).**

Altre discipline sportive che invece necessitano di movimenti caratterizzati da ampiezze estreme del movimento (ginnastica artistica, pattinaggio artistico...) sfuggono a questa regola: in questi casi bisogna utilizzare queste tecniche per permettere all'atleta di raggiungere senza rischi ampiezze di movimento consone al modello prestativo della sua disciplina.

#### Aspetti applicativi:

- dissociare gli estensori e i flessori: nel caso dell'arto inferiore è importante non trattare il quadricipite e il tricipite della sura come gli ischio-crurali;
- gli estensori non devono essere stirati. In caso contrario verrebbe a diminuire la loro capacità di forza nell'azione di salto e di sprint. Si sconsiglia pertanto l'uso degli esercizi illustrati nella figura 1;
- i muscoli ischio-crurali potranno invece essere allungati in modo blando utilizzando una o due ripetizioni;
- le tecniche dette PNF (*Contract-Relax*, e *Contract-Relax-Agonist-Contraction*) non vanno utilizzate nella maniera più assoluta nella fase di riscaldamento;
- gli esercizi di vascolarizzazione (contrazioni dinamiche - e non isometriche - contro resistenza) basati sull'alternanza contrazione-rilasciamento per favorire l'effetto "pompa" del muscolo, devono obbligatoriamente essere affiancati a movimenti blandi di *stretching*;
- l'individualizzazione (personalizzazione dell'esercizio) è la chiave di volta indicata dagli Autori (Shrier 1999): per la maggior parte dei soggetti è sufficiente un solo stiramento per muscolo, altri invece necessitano di più tempo;
- l'alternanza della contrazione muscolare dell'agonista e dell'antagonista, spesso, è sufficiente per stirare in modo naturale i muscoli interessati;
- semplici movimenti come esercizi di conduzione del cingolo scapolo omerale con clavette, ed esercizi di mobilizzazio-

ne del cingolo pelvico risultano spesso più appropriati per preparare le articolazioni ai movimenti successivi effettuati con ampiezze articolari marcate.

Si può concludere questa parte dicendo che gli esercizi di allungamento sono da considerare controindicati nella fase di preparazione alla competizione con l'eccezione delle discipline che utilizzano delle ampiezze articolari estreme.

## 2.2 Stretching e recupero

È opinione corrente che gli esercizi di *stretching* siano necessari ed indispensabili per ottimizzare il recupero dopo una competizione o un allenamento intenso. Le ricerche più recenti però non confermano questa convinzione diffusa. Per inquadrare meglio l'argomento è necessario definire e codificare i parametri che intervengono sulla rigenerazione e sul recupero dopo lo sforzo.

Nella fase del recupero, rispetto agli esercizi di stiramento, si possono evidenziare tre aspetti:

- un aumento della circolazione sanguigna nei muscoli stirati che faciliterebbe l'eliminazione di eventuali cataboliti;
- la prevenzione e/o la diminuzione degli indolenzimenti muscolari;
- un'azione "muscolare" sulle qualità viscoelastiche dei muscoli (diminuzione della rigidità o di eventuali tensioni così come un aumento del rilasciamento).

### 2.2.1 Stretching e vascolarizzazione

Secondo Freiwald e coll. (1999) gli stiramenti di tipo statico, comprimendo i capillari, ostacolano l'afflusso di sangue e ciò comporta una diminuzione della rigenerazione proprio nei muscoli che più necessitano di recupero. Schober e coll. (1990) hanno valutato l'efficacia di tre diversi metodi di *stretching* rispetto al recupero del muscolo quadricipite, constatando che gli stiramenti statici prolungati e la tecnica degli stiramenti effettuati dopo contrazione isometrica non favoriscono il recupero e inoltre gli stiramenti statici hanno anche un effetto negativo. Solamente gli stiramenti a carattere "dinamico" consentono di migliorare il recupero.

Rispetto a quanto affermato dagli Autori si potrebbe aggiungere che l'utilizzo di contrazioni contro resistenza con una buona ampiezza articolare migliorano l'afflusso del sangue (come capita con il cosiddetto "riscaldamento alla russa" suggerito da Masterovoi nel 1964), in maniera ancor più efficace.

Dorado e coll (2004) hanno valutato il recupero rispetto a quattro lavori muscolari condotti ad alta intensità fino all'esaurimento con pause di 5 minuti. Sono stati comparate tre modalità di recupero durante la pausa di 5 minuti: riposo, *stretching*, recupero attivo al 20% di  $\dot{V}O_2\text{max}$ . Solamente il gruppo con un recupero attivo ha migliorato le proprie *performance* durante i differenti lavori muscolari. Per le tipologie di lavoro valutate, la pratica di esercizi di stiramento durante il recupero non è risultata più efficace del riposo.

In conclusione, gli stiramenti non costituiscono certamente il miglior modo per facilitare il drenaggio del sangue.

### 2.2.2 *Stretching e prevenzione degli indolenzimenti muscolari*

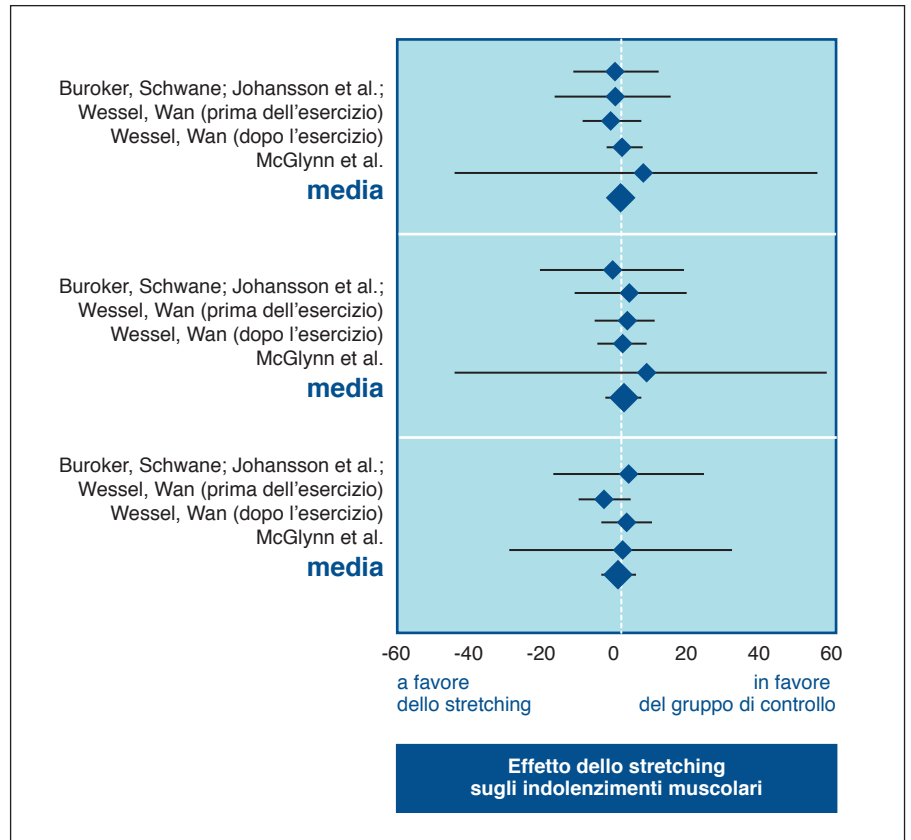
È noto a tutti che il lavoro eccentrico provoca degli indolenzimenti marcati, ed è per questo che gli studi condotti sui dolori muscolari utilizzano questa forma di lavoro. Alcuni Autori hanno verificato gli effetti dell'introduzione dello *stretching* prima dello sforzo, altri hanno utilizzato gli stiramenti dopo le prove ed altri ancora hanno utilizzato gli stiramenti durante l'allenamento.

#### • *Stretching eseguito prima dello sforzo*

Johansson e collaboratori (1999) studiarono, rispetto all'insorgenza di indolenzimenti muscolari, l'effetto di quattro movimenti di stiramento di 20 secondi eseguiti sugli ischio-crurali prima di un allenamento eccentrico a carico di una sola gamba. Non fu constatata alcuna differenza tra la gamba sottoposta a stiramento durante il riscaldamento e la controlaterale non stirata. Wessel, Wan (1994) in una ricerca precedente constatarono ugualmente l'inefficacia degli stiramenti effettuati prima dello sforzo.

#### • *Stretching eseguito dopo lo sforzo*

Buroker, Schwane (1989), dopo una seduta di allenamento con un esercizio muscolare eccentrico del quadricipite e del tricipite surale di 30 minuti, utilizzarono con un gruppo di atleti degli stiramenti statici. Non fu constatata alcuna attenuazione dei dolori nei tre giorni seguenti la seduta di allenamento rispetto agli altri gruppi. La seduta di allenamento provocò un aumento del CPK (*CreatinPhosfoKinase*) e una diminuzione della forza della coscia indolenzita. L'utilizzo dello *stretching* non modificò alcun parametro. Gli Autori arrivarono alla conclusione che lo *stretching* non risulta efficace per prevenire gli indolenzimenti. Wessel, Wan (1994) hanno studiato anch'essi l'effetto dello *stretching* eseguito dopo lo sforzo senza trovare alcunchè di significativo.



**Figura 2 – Tabella sinottica degli studi mirati agli effetti degli stiramenti sull'insorgenza degli indolenzimenti (secondo Herbert, Gabriel 2002). Gli Autori riportano gli effetti 24, 48 e 72 ore dopo la seduta di allenamento. L'asse verticale a livello dello zero rappresenta la posizione di riferimento (nessun effetto). Se il punto è a destra dello zero, è il gruppo di controllo che prevale (minori indolenzimenti), se il punto è a sinistra dello zero è il gruppo utilizzando lo stretching che vede diminuiti gli indolenzimenti. Le grosse losanghe materializzano la media dei diversi studi. Si può constatare chiaramente che non v'è alcun effetto significativo da parte degli stiramenti sia nelle ventiquattro, nelle quarantotto che nelle settantadue ore dopo la seduta.**

#### • *Stretching eseguito durante lo sforzo*

Abbiamo già riferito che Wiemann e altri (1995) utilizzarono, durante le sedute di potenziamento muscolare, alcuni esercizi di stiramento passivo a carico di una sola gamba. L'arto stirato risultò essere più indolenzito dell'altro. Lo stiramento passivo aggiunge quindi altri microtraumi a quelli legati allo sforzo eccentrico (Evans, Cannon 1987; Friden, Lieber 1992).

**In conclusione:** Herbert, Gabriel (2002) partendo dagli studi precedentemente citati hanno realizzato una "review" molto approfondita sull'argomento "indolenzimenti e stiramenti". La sintesi delle conclusioni dei loro studi è riportata nella figura 2.

### 2.2.3 *Stretching e parametri muscolari: effetti negativi degli stiramenti sul recupero*

Wiemann e Klee (2000) hanno riscontrato che gli esercizi di stiramento comportano delle tensioni muscolari elevate e questo si

verifica ad escursioni articolari non abituali per il soggetto; ciò comporta dei microtraumi a livello della struttura intima del muscolo, in particolare a carico della titina. Se si effettuano degli esercizi di *stretching* al termine di una partita, durante la quale i muscoli sono stati sottoposti a sforzi intensi quindi generatori di microlesioni, si rischia di aggiungere indolenzimento a indolenzimento. Non si può quindi consigliare la pratica dello *stretching* quale tecnica di recupero dopo la competizione, soprattutto se il *match* successivo risultasse programmato entro due giorni dal precedente.

Gli esercizi di allungamento alla fine del *match* possono al massimo essere giustificati come "lavoro di scioltezza", accettando i disagi muscolari a breve termine, ma confidando nei miglioramenti a medio termine. Nel contesto dell'allenamento gli esercizi di stiramento sarebbero quindi da inserire alla fine della seduta, quale mezzo per il miglioramento della mobilità articolare, e non come metodo adatto a favorire la capacità di recupero.



Se gli effetti degli stiramenti sulla capacità di recupero sembrano sconsigliarne l'uso, si possono, come appena descritto, ricercare esiti positivi legati agli stiramenti sia a livello muscolare e neuromuscolare. Secondo Guissard (2000), durante la fase di recupero: "gli stiramenti passivi sarebbero da raccomandare poiché restituirebbero estensibilità a muscoli e tendini nonché mobilità alle articolazioni":

• **effetti a livello muscolare:**

l'attività fisica aumenta la rigidità passiva del muscolo. Hagbarth e collaboratori (1985) hanno indagato le variazioni della rigidità dei muscoli flessori delle dita. Dopo un'azione muscolare concentrica la rigidità ha tendenza ad aumentare, mentre con un'azione eccentrica essa diminuisce. Lakie, Robson (1988) studiarono, agendo sul metacarpo, la rigidità dei muscoli estensori nell'avambraccio in situazione di rilassamento. Se prima di ogni misura della rigidità (realizzata a 0, 30, 60 e 180 secondi) si effettuano delle azioni eccentriche ripetute o delle oscillazioni passive, la rigidità diminuisce nel tempo. Al contrario, le contrazioni ripetute, sia concentriche sia isometriche aumentano la rigidità dei muscoli interessati. Questo è stato confermato da Klinge e coll. (1996) che studiarono sugli ischio-crurali gli effetti di un allenamento di forza con modalità isometrica. L'allenamento alla forza aumentava la rigidità muscolare e non modificava l'aspetto viscoelastico.

Una competizione intensa (per esempio un *match* di sport di squadra) comporta un aumento della rigidità muscolare. Magnusson (1998) ha dimostrato che già quattro o cinque stiramenti determinano una diminuzione della rigidità muscolare nel corso di una seduta di allenamento.

Si può quindi pensare che, dopo una competizione, esercizi di stiramento di modesta ampiezza possano favorire una diminuzione della rigidità muscolare e il rilassamento del muscolo.

• **Effetti a livello neuromuscolare:**

gli studi condotti da Guissard e collaboratori (1988) hanno dimostrato che gli stiramenti del muscolo soleo favoriscono il rilassamento muscolare, a causa di una diminuzione dell'attivazione dei motoneuroni. Tuttavia le tecniche più efficaci per diminuire l'eccitabilità muscolare sono le tecniche cosiddette CR (contrazione-rilasciamento) e AC (contrazione del muscolo agonista). Esempio: durante un esercizio di allungamento dei muscoli ischio-crurali, eseguito flettendo il busto sulle cosce, si esegue, contemporaneamente alla flessione, una contrazione dei quadricipiti. Alcuni Autori chiamano questa azione "co-contrazione dei muscoli antagonisti" perché eseguita con gli antagonisti dei muscoli che si stanno stirando. Le tecniche appena descritte, dato che comportano una sollecitazione eccentrica del muscolo stirato (Hutton 1994), presentano effettivamente degli inconvenienti per il recupero muscolare immediato.

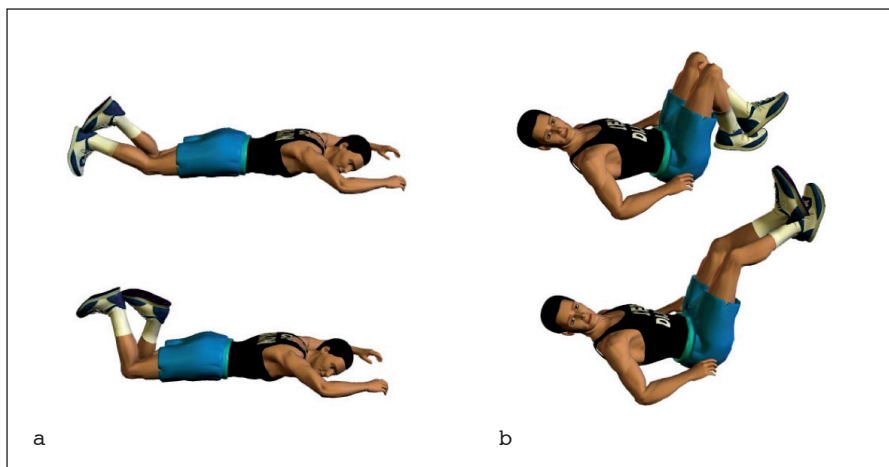
• **Effetti antalgici:**

gli atleti sono soliti effettuare esercizi di *stretching* dopo la competizione perché avvertono una sensazione soggettiva di diminuzione degli indolenzimenti. Come si spiega questo fatto? A questo proposito le argomentazioni suggerite da Shier (1999) sull'effetto antalgico dello *stretching* risultano molto interessanti: gli stiramenti, desensibilizzando i recettori del dolore, danno agli atleti una sensazione di sollievo.

**In conclusione:** lo *stretching* produce degli effetti sul rilasciamento muscolare (diminuzione della rigidità muscolare e diminuzione dell'attivazione dei motoneuroni). Bisogna tuttavia mettere in relazione questi aspetti positivi con i rischi precedentemente descritti. Per alcune discipline sportive l'utilizzo degli esercizi di *stretching* può trovare la sua ragion d'essere.

### 2.3 Conseguenze pratiche (suggerimenti applicativi)

Gli esercizi di allungamento muscolare possono essere effettuati dopo la competizione o durante l'allenamento (il loro uso in allenamento o dopo la gara rappresenta in ogni caso una soluzione migliore rispetto a quella di impiegarli prima della competizione). Tuttavia le ragioni che giustificano l'uso dello *stretching* dopo la competizione, perché in tal modo migliorerebbe il recupero, non è validata dai dati scientifici a disposizione. È, quindi, sconsigliato inserire gli stiramenti cosiddetti da "recupero" alla fine di una gara o un match, soprattutto se è prevista un'altra gara uno o due giorni dopo, come capita sovente durante i Campionati internazionali, per esempio di pallacanestro, pallamano, pallavolo... Questo perché si aggiungerebbero eventi microtraumatici ai "traumatismi" muscolari normalmente generati dalla competizione stessa. Peraltro è possibile collocare una seduta di stiramenti alla fine di un allenamento con lo scopo di "lavorare sulla sciolttezza", ma in questo caso si tratterebbe di una sequenza di lavoro (allenamento) e non di recupero (post-allenamento). Per favorire il recupero, invece, noi suggeriamo una modalità di lavoro molto simile



**Figura 3 – Esempi di esercizi per favorire il recupero di quadricipiti e ischio-crurali: a) ischio-crurali: flessione di una gamba mentre il piede dell'altra frena leggermente il movimento, opponendo una modesta resistenza; b) quadricipite: estensione di una gamba mentre il movimento è leggermente frenato dal peso dell'altra.**

al cosiddetto "riscaldamento russo". Questa forma di lavoro consiste nell'effettuare delle serie di azioni concatenate "contrazione-rilasciamento" dei diversi gruppi muscolari che sono stati sollecitati durante la competizione. Sono consigliate le posizioni a gambe sollevate per facilitare il ritorno venoso. Le serie saranno composte da 10 a 15 ripetizioni con resistenze blande (qualche volta solamente il peso dell'arto mobilizzato), con velocità di esecuzione lenta, onde evitare i movimenti di tipo balistico, e sarà mantenuta una minima tensione nel muscolo durante tutta la contrazione; il rilasciamento invece dovrà essere ben marcato per facilitare la circolazione. Nella figura 3 sono illustrati due esercizi

per muscoli quadricipiti e ischiocrurali. Anche l'uso dell'elettrostimolazione, se si utilizzano i programmi specifici per il "recupero", può costituire un mezzo interessante per migliorare la circolazione. La corsa lenta è invece da sconsigliare poiché le sollecitazioni muscolari che il gesto del correre impone ai quadricipiti, tricipiti e ischio-crurali risulta di debole ampiezza per favorire quell'effetto "pompa" dei muscoli che potrebbe migliorare il drenaggio del sangue. Secondo Masterovoi (1964), le contrazioni dei quadricipiti e dei tricipiti sono pressoché isometriche e l'attività degli ischio-crurali quasi nulla. Masterovoi, infatti, aveva modificato il movimento della corsa lenta e studiato

un'altra modalità di corsa, da lui definita sperimentale, con delle azioni muscolari più specifiche e adatte a sollecitare i principali gruppi muscolari (flessione accentuata del ginocchio per sollecitare quadricipiti e ischiocrurali e rullata attiva tallone-pianta per il tricipite surale). Questo tipo di corsa si può anche eseguire sul posto.

Indirizzo degli Autori: G. Cometti, UFR STAPS Digione, BP 27877, 21078, Digione Cedex (Francia); L. Ongaro, G. Alberti, Istituto di Esercizio fisico, salute e attività sportiva, Facoltà di Scienze Motorie, Università degli Studi di Milano, Via Kramer 4/A, 20129, Milano).

### Bibliografia generale

- Alter M. J., Science of flexibility, Champaign, Ill., Human Kinetics, 1996.
- Anderson B., Stretching, Waldeck-Dehringhausen, 1988.
- Barash I. A., Peters D., Friden J., Lutz G. J., Lieber R. L., Desmin cytoskeletal modifications after a bout of eccentric exercise in the rat, *Am. J. Physiol. Regul. Integr. Comp. Physiol.*, 2002, 283, 4, R958-963.
- Billeter R., Hoppeler H., Basis of muscle contraction, *Schweiz. Z. Med. Traumatol.*, 1994, 2, 6-20 (traduzione italiana a cura di M. Gulinelli, Le basi della contrazione muscolare, SDS-Scuola dello sport, XV, 1996, 34, 2-14).
- Billeter R., Hoppeler H., Muscular basis of strength, in: Komi P. V. (a cura di), *Kraft und Schnellkraft im Sport*, Colonia, 1994, 39-63.
- Buroker K.C., Schwane J. A., Does post exercise static stretching alleviate delayed muscle soreness?, *Physician and Sport Med.*, 17, 1989, 6, 65-83.
- Butler D. L., Grood E. S., Noyes F. R., Zernicke R. F., Biomechanics of ligaments and tendons, *Exerc. Sport Sci. Rev.*, 1978, 6, 125-181.
- Church J. B., Wiggins M. S., Moode F. M., Crist R., Effect of warm-up and flexibility treatments on vertical jump performance, *Journal Strength Conditioning Research*, 15, 2001, 3, 332-336.
- Condon S. M., Hutton R.S., Soleus muscle electromyographic activity and ankle dorsiflexion range of motion during four stretching procedures, *Phys. Ther.*, 67, 1987, 1, 24-30.
- Cornwell A., Nelson A. G., Sidaway B., Acute effect of stretching on the neuromechanical properties of the triceps surae muscle complex, *Eur. J. Appl. Physiol.*, 86, 2002, 428-434.
- Dorado C., Sanchis-Moysi J., Celbert J. A., Effects of recovery mode of performance, O<sub>2</sub> uptake, and O<sub>2</sub> deficit during high-intensity intermittent exercise, *Can. J. Appl. Physiol.*, 29, 2004, 3, 227-244.
- Evans W. J., Cannon J. G., The metabolic effect of exercise-induced muscle damage, *Exercise and Sport Science Reviews*, 1987, 99-125.
- Fabbrizio E. F., Pons A., Robert G., Hugon A., Bonet-Kerrache D., Mornet D., The dystrophin superfamily: variability and complexity, *J. Muscl. Res. Cel. Motil.*, 15, 1994, 595-606.
- Fowles, J.R., Sale D.G., MacDougall, J.D., Reduced strength after passive stretch of the human plantarflexors, *Journal of Applied Physiology*, 89, 2000, 1179-1188.
- Freiwald J., Engelhardt M., Konrad P., Jäger M., Gnewuch A., Dehnen, Volume 37, Issue 1, *Manuelle Medizin, Springer-Verlag*, 1999, 3-10.
- Freiwald J. M., Engelhardt M., *Beweglichkeit und Dehnung in Sport und Therapie, Lesenswerte Literatur, Teil 3., Physikalische Therapie*, 18, 1997, 1, 16-18.
- Freiwald J., *Stretching - Möglichkeiten und Grenzen, Therapeutische Umschau*, 55, 1998, 4, 267-272.
- Friden J., Lieber R. L., Eccentric exercise-induced injuries to contractile and cytoskeletal muscle fibre components, *Acta Physiol. Scand.*, 171, 2001, 3, 321-326.
- Friden J., Lieber R. L., Structural and mechanical basis of exercise-induced muscle injury, *Med. Sci. Sports. Exerc.*, 24, 1992, 5, 521-530.
- Goldspink G., Tabary C., Tabary J. C., Tardieu C., Tardieu G., Effect of denervation on the adaptation of sarcomere number and muscle extensibility to the functional length of the muscle, *J. Physiol.*, 236, 1974, 3, 733-742.
- Gregory J. E., Proske U., The response of muscle spindles in kitten to stretch and vibration, *Experimental Brain Research*, 73, 1988, 606-614.
- Guissard N., Duchateau J., Hainaut K., Muscle stretching and motoneuron excitability, *Europ. J. of Applied Physiology*, 58, 1988, 47-52.
- Guissard N., Méthodes d'étirement musculaire: bases scientifiques et aspects pratiques, in: *La planification de la préparation physique*, Éditions UFRSTAPS, Digione, 2000.
- Guissard N., Rôle de l'étirement lors de la préparation du muscle à l'effort, in: *La planification de la préparation physique*, Éditions UFRSTAPS, Digione, 2000.
- Guissard N., Duchateau J., Effect of static stretch training on neural and mechanical properties of the human plantar-flexor muscles, *Muscle Nerve*, 2004, 29, 2, 248-255.
- Güllich A., *Schnellkraftleistungen im unmittelbaren Anschluß an submaximale Krafteinsätze*, Frankfurt/M, 1996.
- Güllich A., Schmidtbleicher D., *Methodik des Krafttrainings*, in: Sievers A., *Muskelkrafttraining*, vol.1., Kiel, 2000, 17-71.
- Henning E., Podzielný S., Die Auswirkung von Dehn- und Aufwärmübungen auf die Vertikalsprungleistung, *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 45, 1994, 253-260.
- Henrickson A. S., Fredriksson K., Persson I. et al., The effect of heat and stretching on the range of hip motion, *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 1984, 110-115.
- Herbert R. D., Gabriel M., Effects of stretching before and after exercising on muscle soreness and risk of injury: systematic review, *British Medical Journal*, 31, 2002, 325, 7362-7368.
- Herring S. W., Grimm A. F., Grimm B. R., Regulation of sarcomere number in skeletal muscle: a comparison of hypothesis, *Muscle and Nerve*, 7, 1984, 161-173.
- Horowitz R., Podolsky R., The positional stability of thick filaments in activated skeletal muscle depends on sarcomere length: evidence for the role of titin filaments, *Journal of Cell Biology*, 105, 1987, 2217-2223.
- Huijijng P. A., *Mechanische Muskelmodelle*, in: Komi P. V. (a cura di), *Kraft und Schnellkraft im Sport*, Colonia, 1994 a, 135-154.
- Huijijng P. A., *Das elastische Potential des Muskels*, in: Komi P. V. (a cura di), *Kraft und Schnellkraft im Sport*, Colonia, 1994 b, 155-172.
- Huijijng P. A., Muscle as a collagen fiber reinforced composite: a review of force transmission in muscle and whole limb, *J. Biomech.*, 32, 1999, 4, 329-345.
- Hutton R. S., *Neuromuskuläre Grundlagen des Stretching*, in: Komi P. V. (a cura di), *Kraft und Schnellkraft im Sport*, Colonia, 1994, 41-50.
- Kastelic J., Galeski A., Baer E., The multicomposite structure of tendon, *Connect Tissue Res.*, 6, 1978, 1, 11-23.
- Klee A., Jöllenbeck T., Wiemann K., Biomechanical response to repeated stretches in human M. rectus

- femoris, in: Parisi P., Pigozzi F., Prinzi G. (a cura di), Proceedings of fourth Annual Congress of the European College of Sport Science, Roma, 1999, 495.
- Knebel K-P., Funktionsgymnastik, Reinbeck, 1985.
- Knudson D., Bennett K., Corn R., Leick D., Smith C., Acute effects of stretching are not evident in the kinematics of the vertical jump, *Journal Strength Conditioning Research*, 15, 2001, 1, 98-101.
- Kokkonen J., Nelson A. G., Cornwell A., Acute muscle stretching inhibits maximal strength performance, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 69, 1998, 4, 411-415.
- Kokkonen J., Nelson A. G., Tarawhiti T., Buckingham P., Glickman-Weiss E., Stretching combined with weight training improves strength more than weight training alone, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 32, 2000, 5, Supplement abstract 649.
- Kokkonen J., Nelson A. G., Arnall D. A., Acute stretching inhibits strength endurance performance, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33, 2001, 5, Supplement abstract 53.
- Krstic R. V., Die Gewebe des Menschen und der Säugetiere, Berlino, 1978.
- Kubo K., Kanehisa H., Fukunaga T., Effect of stretching training on the viscoelastic properties of human tendon structures in vivo, *J. Appl. Physiol.*, 92, 2002, 595-601.
- Labeit S., Kolmerer B., Linke W. A., The giant protein titin: emergin roles in physiology and pathology, *Circ. Res.*, 80, 1997, 290-294.
- Lally D. A., Stretching and injury in distance runners, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 26, 1994, 5, Supplement abstract 473.
- Lieber R. L., Shah S., Friden J., Cytoskeletal disruption after eccentric contraction-induced muscle injury, *Clin. Orthop.*, 2002, 403, Suppl. S90-99.
- Lieber R. L., Thornell L. E., Friden J., Muscle cytoskeletal disruption occurs within the first 15 min of cyclic eccentric contraction, *J. Appl. Physiol.*, 80, 1996, 1, 278-284.
- Magid A., Law D.J., Myofibrils bear most of the resting tension in frog skeletal muscle, *Science*, 230, 1985, 12, 1280-1282.
- Magnusson S. P., Aagaard P., Simonsen E. B., Bojsen-Moller F., A biomechanical evaluation of cyclic and static stretch in human skeletal muscle, *Int. J. Sports Med.*, 19, 1998, 310-316.
- Magnusson S. P., Passive properties of human skeletal muscle during stretch maneuvers, A review, *Scand. J. Med. Sci. Sports*, 1998, 8, 2, 65-77.
- Masterovoi L., La mise en train : son action contre les accidents musculaires, Document INS N°560 (traduzione di Spivak M. da Liogkaya Atletika, 1964, 9).
- Michna H., Morphometric analysis of loading-induced changes in collagen-fibril populations in young tendons, *Cell Tissue Res.*, 236, 1984, 2, 465-470.
- Patel T.J., Lieber R. L., Force transmission in skeletal muscle: from actomyosin to external tendons, *Exerc. Sport Sci. Rev.*, 25, 1997, 321-363.
- Pope R., Herbert R., Kirwan J., Effects of ankle dorsiflexion range and pre-exercise calf stretching on injury risk in Army recruits, *Aust. J. Physiother.*, 44, 1998, 3, 165-172.
- Pope R. P., Herbert R. D., Kirwan J. D., Graham B. J., A randomized trial of preexercise stretching for prevention of lower-limb injury, *Med. Sci. Sports Exerc.*, 32, 2000, 2, 271-277.
- Prose U., Morgan D. L., Do cross-bridges contribute to the tension during stretch of passive muscle?, *J. Muscle Res. Cell. Motil.*, 20, 1999, 5-6, 433-442.
- Schober H., Kraif W., Wittekop G., Schmidt H., Beitrag zum Einfluß verschiedener Dehnungsformen auf das muskuläre Entspannungsverhalten des M. quadrizeps femoris, *Medizin und Sport*, 30, 1990, 3, 88-91.
- Shrier I., Stretching before exercise does not reduce the risk of local muscle injury : a critical review of the clinical and basic science literature, *Clin. J. Sport Med.*, 9, 1999, 4, 221-227.
- Shrver J., Does stretching improve performance? A systematic and critical review of the literature, *Clin. J. Sport Med.*, 14, 2004.
- Shrier I., Gossal K., Myths and truths of stretching, *Physician and Sportsmedicine*, 28, 2000, 8.
- Smith L. L., Brunetz M. H., Chenier T. C., Mc Cammon M. R., Houmard J. A., Franklin M. E., Israel R.G., The effects of static and ballistic stretching on delayed onset muscle soreness and creatine kinase, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 64, 1993, 1, 103-107.
- Sölveborn S. A., Das Buch vom Stretching. Beweglichkeitstraining durch Dehnen und Strecken, Monaco, 1983.
- Taylor B. F., Waring C. A., Brashear T. A., The effects of therapeutic application of heat or cold followed by static stretch on hamstring muscle length, *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 21, 1995, 5, 283-286.
- Taylor D. C., Dalton J. D. Jr, Seaber A. V. et al., Viscoelastic properties of muscle-tendon units: the biomechanical effects of stretching, *Am. J. Sports Med.*, 18, 1990, 3, 300-309.
- Thacker S. B., Gilchrist J., Stroup D. F., Kimsey C. D., The impact of stretching on sports injury risk: A systematic review of the literature, *Med. and Science in Sports and Exercise*, 36, 2004, 3, 371-378.
- Tidball J. G., Force transmission across muscle cell membranes, *J. Biomechanics*, 24, 1991, 1, 43-52.
- Tidow G., Flexibilitätsübungen für Hürdensprinter, *Leichtathletiktraining*, 1997, 4, 3-11.
- Tipton C. M., Matthes R. D., Maynard J. A., Carey R. A., The influence of physical activity on ligaments and tendons, *Med. Sci. Sports.*, 7, 1975, 3, 165-175.
- Tipton C. M., Vailas A. C., Matthes R. D., Experimental studies on the influences of physical activity on ligaments, tendons and joints: a brief review, *Acta Med. Scand. Suppl.*, 1986, 711, 157-168.
- Ullrich K., Gollhofer A., Physiologische Aspekte und Effektivität unterschiedlicher Dehnmethoden, *Sportmedizin*, 45, 1994, 336-345.
- Vigoraux J. O., The muscle Z-band: lessons in stress management, *J. Musc. Res. Cell. Motil.*, 15, 1994, 237-255.
- Viidik A. Functional properties of collagenous tissues, *Int. Rev. Connect. Tissue Res.*, 6, 1973, 127-215.
- Walker S. M., Schrodt G. R., I-segment lengths and thin filament periods in skeletal muscle fibres of the rhesus monkey and the human, *Anatomical record*, 178, 1973, 68-82.
- Wang K., Mc Carter R., Wright J., Beverly J., Mitchell R. R., Viscoelasticity of the sarcomere matrix of skeletal muscle - the titin-myosin composite filament is a dual stage molecular spring, *Biophys. J.*, 64, 1993, 1161-1177.
- Wang K., Titin/connectin and nebulin: giant protein rulers of muscle structure and function, *Adv. Biophys.*, 33, 1996, 123-134.
- Wessel J., Wan A., Effect of stretching on the intensity of delayed-onset muscle soreness, *Clinical Journal of Sport Medicine*, 4, 1994, 2, 83-87.
- Whitehead N. P., Gregory J. E., Morgan D. L., Prose U., Passive mechanical properties of the medial gastrocnemius muscle of the cat, *J. Physiol.*, 536, 2001, 893-903.
- Wiemann K., Beeinflussung muskulärer Parameter durch ein zehnwöchiges Dehnungstraining, *Sportwissenschaft*, 21, 1991a, 3, 295-306.
- Wiemann K., Beeinflussung muskulärer Parameter durch unterschiedliches Dehnverfahren, in: Hoster M., Nepper H. -U. (a cura di), *Dehnen und Mobilisieren*, Waldenburg, 1994b, 40-71.
- Wiemann K., Hahn K., Influence of strength, stretching and circulatory exercises on flexibility parameter of the human hamstrings, *Int. J. Sports Med.*, 18, 1997, 340-346.
- Wiemann K., Kamphövner M., Verhindert statisches Dehnen das Auftreten von Muskelkater nach exzentrisches Training?, *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 46, 1995, 411-421.
- Wiemann K., Klee A., Die Bedeutung von Dehnen und Stretching in der Aufwärmphase vor Höchstleistungen, *Leistungssport*, 4, 2000, 5-9 (traduzione italiana a cura di M. Gulinelli, *Stretching e prestazioni sportive di alto livello*, Sds-Scuola dello sport, 19, 2000, 49, 9-15).
- Wiemann K., Klee A., Stratmann M., Filamentäre Quellen der Muskel-Ruhespannung und die Behandlung muskuläre Dysbalancen, *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 44, 1998, 4, 111-118.
- Wiemann K., Muskeldehnung und stretching, in: Zichner L., Engelhard M., Freiwald J., (a cura di), *Die Muskulatur - Sensibles, integratives und meßbares Organ, Rheumatologie - Orthopädie*, v. 3, Wehr, 1994a, 211-230.
- Wiemann K., Präzisierung des Lombardschen Paradoxons in der Funktion des ischiocruralen Muskeln beim Sprint, *Sportwissenschaft*, 21, 1994b, 4, 413-428.
- Williams P. E., Goldspink G., Longitudinal growth of striated muscle fibres, *J. Cell. Sci.*, 1971, 9, 751-767.
- Willy R.W., Kyle B. A., Moore S.A., Chleboun G. S., Effect of cessation and resumption of static hamstring muscle stretching on joint range of motion, *J. Orthop. Sports Phys. Ther.*, 31, 2001, 3, 138-144.
- Wirvronk E., Mahien N., Danneels L., Mc Nair P., Stretching and injury prevention: an obscure relationship, *Sports Med.*, 34, 2004, 7, 443-449.
- Wydra G., Bös K., Karisch G., Zur Effektivität verschiedener Dehntechniken, *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 42, 1991, 9, 386-400.
- Wydra G., Glück S., Dynamisches Dehnen in der Sporttherapie? in: *Gesundheitssport und Sporttherapie*, 2000.
- Wydra G., Stretching - ein Überblick über den aktuellen Stand der Forschung, *Sportwissenschaft*, 27, 1997, 4, 409-427 (traduzione italiana a cura di M. Gulinelli, *Lo stretching e i suoi metodi*, Sds-Scuola dello sport, XX, 2001, 51, 39-49).



## Elementi di didattica dei giochi sportivi: l'allievo e la palla

Gli aspetti tecnico-tattici legati al rapporto con l'attrezzo palla nei giochi sportivi

Si analizzano gli aspetti tecnico tattici relativi al rapporto con l'attrezzo palla nei giochi sportivi. L'azione sulla palla, l'azione della palla, vengono collegate ai meccanismi mentali e alla possibilità di controllare lo spazio agendo sull'attrezzo di gioco. L'analisi si sposta, più nel dettaglio, sulle traiettorie

della palla e sull'impulso di forza con cui l'atleta può controllarla, in relazione alla situazione contingente. L'azione sulla palla viene poi identificata nella tecnica di passaggio e di tiro, come elementi di controllo sull'attrezzo, e nella ricezione come elemento di reazione all'attrezzo. Segue una dettagliata espo-

sizione didattica che evidenzia gli elementi fondamentali per la costruzione di opportuni programmi di allenamento. Infine, un'ipotesi di allenamento trasversale esemplifica, indipendentemente dalla specialità sportiva cui ci si riferisce, un percorso educativo tendente ad allenare gli elementi trattati nell'articolo.



## 1. Introduzione: la palla, grande amica del ludico

La palla è un passatempo economico e semplice, non richiede grandi attrezzature: è sufficiente l'attrezzo stesso e avere piccoli ritagli di tempo libero. Può essere divertente e piacevole anche nell'uso individuale, cioè nel giocare da soli o magari con un compagno passivo come la parete di un muro. L'esercizio che ne deriva è completo, coinvolge tutte le parti del corpo e il suo ritmo può essere variato, a piacimento dei giocatori, con accelerazioni e decelerazioni.

Chiunque giochi con la palla può controllare l'intensità dell'impegno fisico come vuole: passare gradatamente da un'azione lenta e tranquilla ad una veloce e vigorosa, come si desidera e come il corpo può sopportare.

Sia da soli che con pochi compagni, a partire dalla coppia, la palla permette di realizzare una molteplicità di giochi e svaghi tali da riempire interi pomeriggi.

Le qualità della palla sono riassumibili in:

- grande duttilità di utilizzo con elevato gradiente motivazionale, graduabile nell'intensità con cui manipolarla e utilizzarla;
- grande dinamicità in relazione agli svariati modi con cui può essere usata nell'atto di lanciare, passare, tirare, afferrare, calciare, palleggiare;
- linguaggio non verbale tra giocatori (il passaggio). Passarsi la palla è una forma di comunicazione che presenta elementi molto simili a quelli della comunicazione verbale. È necessaria la presenza di un *emittente* (colui che ha la palla), di un *ricevente* (colui che è in attesa della palla), di un *canale* (modalità di utilizzo), di una *codifica* (capire come lanciare la palla), di una *decodifica* (comprendere come afferrare la palla), di un certo *spazio da superare* (distanza variabile tra ricevente ed emittente). Tutto ciò comporta una serie di azioni importanti, quali: porre attenzione agli altri, porre attenzione all'attrezzo, osservare la traiettoria dell'attrezzo, comprendere come l'attrezzo viene lanciato per poterlo afferrare, comprendere come lanciarlo perché giunga a destinazione, analizzare la situazione per poter effettuare il lancio più opportuno. È una vera e propria rete di interrelazioni che collega tra loro i giocatori;
- produzione di divertimento già nell'uso individuale o di coppia (in due si possono già fare gare di tiro su bersagli fissi o mobili).

La palla consente la possibilità di creare un *effetto lontano* da sé e dalla propria azione. Infatti, potendo essere scagliata lontano dal proprio corpo, permette di

estendere gli effetti della propria azione lontano da sé, creando sensazioni di potenza ed efficacia che appagano e soddisfano. Colpire un oggetto, fisso o mobile, posto lontano da noi è un gesto altamente gratificante tanto è vero che i giochi di mira sono tra i più praticati in tutte le età dell'uomo. Ma anche riuscire a far giungere la palla a un compagno lontano o, viceversa, afferrare una palla proveniente da lontano, può creare gli stessi effetti gratificanti (pensare alle ricezioni spettacolari del baseball o del football americano).

L'attrezzo consente, nelle dimensioni tecniche previste dal regolamento di gioco, di avere lo *spazio a portata di mano*, cioè di poter trasferire gli effetti della nostra azione in qualsiasi parte del campo tramite un lancio o un passaggio<sup>1</sup>. È un aspetto molto importante che diventa funzionale nel momento in cui il ragazzo comincia ad utilizzare il *pensiero astratto*, quando inizia a costruire l'azione mentale distaccata dalla situazione concreta. Ciò gli consente di immedesimarsi nella situazione di compagni lontani, in altre zone del campo, e *anticipare* i loro possibili comportamenti. L'anticipazione è possibile proprio perché, *immedesimandosi* in altre situazioni, i ragazzi sono in grado di immaginare cosa farebbero se fossero dove non sono attualmente. Ciò apre il *discorso tattico ad ampio raggio* e consente di giungere alla *completezza del comportamento strategico*, quello cioè che contempla l'agire di tutta la squadra in tutte le zone del campo (tattica collettiva di difesa o di attacco e sua trasformazione<sup>2</sup>).

Tale consapevolezza, quella cioè di avere tutto lo spazio a portata di mano, consente al giocatore di ragionare in termini globali di gioco e, quindi, non solo sul concreto che si manifesta attorno a lui. Nel momento in cui il giocatore comprende che può trasferire l'azione vera e propria in tutte le zone del campo, stabilisce un *rapporto tattico completo con tutti i suoi compagni di gioco* e, ovviamente, con i suoi avversari.

- La palla può *assecondare la velocità del pensiero* e permettere di raggiungere obiettivi parziali di gioco che non potrebbero essere raggiunti se, invece di far viaggiare la palla da un giocatore all'altro, fosse il giocatore stesso a spostarsi con la palla.
- Coinvolge l'intera persona, mette alla prova gli aspetti cognitivi del movimento, richiede un grosso impegno nervoso e un gesto fortemente dipendente dall'azione mentale. Impegna abilità motorie complesse, come la coordinazione oculo-

manuale, che collegano diverse funzioni: analizzare la traiettoria della palla, valutare l'orientamento del corpo rispetto ad essa, valutare la posizione dei segmenti corporei, decidere quale movimento è più opportuno fare per sincronizzare il corpo con l'arrivo della palla, decidere quale tipo di presa effettuare per poterla afferrare, lanciare o tirare.

La palla non trova il ludico nel gioco sportivo, piuttosto è il contrario, essa precede la codificazione moderna di sport e si colloca su un gradino più alto perché vicino alle necessità dell'uomo.

*Il ludico è insito nella palla. Il gioco sportivo si avvale della palla per aumentare il suo contenuto ludico, mentre la palla può fare a meno del gioco sportivo.*

## 2. Le traiettorie e l'impulso di forza

L'utilizzo della palla consente l'apprendimento delle abilità di lancio e presa e di strutturazione spazio-temporale riferita alla percezione delle traiettorie e al controllo dell'impulso di forza<sup>3</sup>.

Lanciare e afferrare sono di grande importanza per lo sviluppo motorio del bambino e per l'apprendimento dei giochi sportivi, ma soprattutto per la stimolazione della coordinazione oculo-manuale e delle qualità neuropsichiche ad essa collegate: apprezzamento delle distanze, rapporto tra peso e distanza, tra peso ed energia, precisione.

I requisiti fondamentali per il trattamento della palla sono:

- la *presa*: uno dei primi schemi motori di base con cui il bambino, anche piccolo, interagisce con l'ambiente che lo circonda;
- la *manipolazione*: trattamento della palla per sensibilizzare il soggetto ad afferrare e manipolare palle di vario tipo per grandezza, peso e forme.

Successivamente, o contestualmente a tale attività propedeutica, si innesta il *lanciare/ricevere* che rappresentano l'abilità complessa in cui entrano in gioco i concetti di:

- *impulso di forza* o forza esercitata sulla palla nell'atto di allontanarla da sé;
- *traiettoria* della palla o direzione impressa alla stessa.

I due concetti sono intimamente correlati perché si esprimono entrambi nel lanciare

e, indirettamente, nel ricevere la palla. Infatti il lanciare può esprimersi in due manifestazioni preponderanti:

1.

*Lancio* inteso come *passaggio*: in tale caso è necessario inviare la palla ad un compagno. In tale situazione è necessario percepire la distanza dal compagno e scegliere una traiettoria che, combinata con la giusta forza da imprimere alla palla (impulso di forza), consenta all'attrezzo di giungere a destinazione. Chiaramente se la linea di passaggio tra il passatore e il ricevitore è libera, cioè non vi sono interferenze di nessun genere, passare la palla risulta facile. Viene utilizzata una *traiettoria diretta* (linea spaziale più breve e lineare che collega i due soggetti) che esprime *coincidenza tra ciò che percepisce l'occhio e la distanza reale* che deve compiere la palla. L'impulso di forza, in tale situazione, può causare errori solo nel caso di un suo difetto: infatti un eccesso di impulso di forza consentirebbe comunque alla palla di giungere a destinazione, casomai potrebbe creare problemi di ricezione al compagno (palla che giunge troppo forte). Invece, un impulso di forza debole non farebbe giungere la palla a destinazione. *Nel caso della traiettoria diretta, per la sua semplicità percettiva, i margini di errore sono relativi alla gestione dell'impulso di forza e, in tono minore, alla direzione data alla palla.*

Diversa è la situazione se tra il passatore e il ricevitore è interposto un ostacolo che non permette il passaggio con traiettoria diretta. In tale caso è necessario utilizzare:

- *traiettoria rimbalzata*, possibile solo se il compagno non è troppo lontano;
- *traiettoria balistica*.

In entrambe le scelte la percezione diventa più complessa così come la gestione dell'impulso di forza. Il perché si spiega nel fatto che, tramite queste due traiettorie, ciò che vede l'occhio (distanza reale tra passatore e ricevitore) non coincide più con il percorso e la distanza reale che la palla compirà (distanza maggiore). La traiettoria balistica vede aggravare la situazione per il fatto che, essendo semicircolare, non è facilmente percepibile e da adito a molti errori prima di essere consolidata dall'esperienza. In quest'ultima situazione si impegna al massimo la coordinazione oculo-manuale cioè: percezione della distanza e impulso di forza da applicare alla palla.

A complicare ulteriormente la situazione appena illustrata interviene la grande dinamicità in cui i giochi si sviluppano, infatti il lanciare e l'afferrare possono essere eseguiti: da fermi, in movimento, in

salto, sotto pressione degli avversari, con i compagni in continuo movimento, con spazi che si dilatano o restringono in continuazione e quindi con grandi difficoltà di percezione e aggiustamento spaziotemporale.

Per quanto concerne i passaggi e le ricezioni in movimento bisogna anche considerare *l'anticipazione della posizione*, cioè: nel momento in cui si passa la palla a un compagno in movimento non si può calcolare la sua posizione attuale, ma quella che

traiettorie rimbalzate (tiri schiacciati) o balistiche (pallonetti). Ciò che conta nel tiro è la precisione della direzione e la forza da applicare alla palla;

- *sport in cui è previsto un bersaglio fisso* (canestro nella pallacanestro): in tale caso la forza del tiro non consente il raggiungimento del risultato, entrano in gioco nuovamente la precisione della traiettoria (in genere balistica) e la qualità dell'impulso di forza da imprimere alla palla.



Foto: CALZETTA-MARUCCO

avrà, presumibilmente, quando gli giungerà la palla. Quindi, in tale situazione bisogna passare in uno spazio più avanzato, rispetto alla posizione del ricevitore che sta avanzando perché, in caso contrario, la palla giungerebbe in una zona arretrata rispetto alla posizione successiva del compagno. Tale aspetto va educato e reso cosciente negli allievi perché è molto importante per l'abilità di passaggio e ricezione.

2.

*Lancio* inteso come *tiro*: in tale caso l'impulso di forza e la traiettoria della palla variano al variare del gioco praticato:

- *sport in cui è prevista la presenza di un bersaglio mobile* (porta difesa da un portiere come nel calcio, nella pallamano, nella pallanuoto): in tale caso il tiro è generalmente abbastanza forte con traiettorie dirette e angolate per superare il portiere. Ciò non esclude che in talune circostanze (portiere fuori dalla porta) non si possa tirare anche con

3.

La *ricezione*: non meno importante appare la percezione delle traiettorie della palla quando è il momento di afferrarla. È una delle abilità più importanti nei giochi con la palla perché consente al giocatore di anticipare l'arrivo dell'attrezzo e potersi spostare in anticipo per trovarsi all'appuntamento con esso. In taluni sport, come la pallavolo, è fondamentale per la riuscita del gioco. Il concetto di impulso di forza è importante anche nella ricezione. In tal caso la questione riguarda lo spostamento del corpo in relazione all'arrivo della palla: imprimere maggiore velocità alle braccia o alle gambe, necessità di spostarsi o saltare per poter afferrare una palla che non è giunta con grande precisione (troppo corta o lunga, troppo alta o bassa, troppo a destra o a sinistra).

Si comprende come la ricezione non sia un elemento secondario. Anzi se il compagno sbaglia a lanciare si può correggere tale errore proprio con uno spostamento o movimento che consenta di afferrare la

palla. La ricezione va educata e stimolata con grande attenzione e cura dando per scontato, in precedenza, un buon lavoro sulla presa della palla.

Da quanto appena detto si può giungere, sempre in modo generale e mai definitivo, ad alcune deduzioni:

- le *traiettorie della palla* possono essere fondamentalmente di tre tipi: *dirette*, *spezzate* o *rimbalzate*, *balistiche* o *semicircolari*. La loro percezione corretta è importante per consentire gli opportuni aggiustamenti spazio temporali sia nel movimento corporeo globale sia in quello parziale. Dover ricevere una palla lanciata con traiettoria balistica eccessiva richiede la capacità di: percepire l'eccesso di traiettoria, anticipare dove giungerà la palla, eseguire movimenti di aggiustamento totali (spostamento/salto) o parziali (movimenti del busto e degli arti superiori) per poterla afferrare. Nello stesso tempo, se si deve passare la palla a un compagno, è necessario percepire la distanza di separazione e la traiettoria più opportuna per lanciare la palla;
- l'impulso di forza consiste di due manifestazioni principali:
  - *aggiustamento predittivo* quando l'impulso di forza è relativo al passaggio della palla a un compagno o contro un bersaglio;
  - *aggiustamento reattivo* quando riguarda accelerazioni o movimenti reattivi tendenti a favorire la ricezione della palla.

### 3. Indicazioni didattiche

- Sin dai primi mesi di vita, il bambino esercita la prensione o atto dell'afferrare, come *movimento riflesso palmare*. Con la crescita l'atto diviene cosciente e volontario.
- L'afferrare e il lanciare sono schemi motori che si sviluppano con l'incremento dei processi coordinativi generali, legati in particolare al rapporto tra campo visivo e motricità delle mani.
- I contenuti didattici tendenti a migliorare l'abilità di trattamento della palla, ancor prima della loro specificità sportiva, devono assicurare un'ampia esperienza multilaterale che consenta all'allievo di sperimentare, sia individualmente sia in collaborazione con gli altri, molteplici situazioni di gestione spaziale e temporale dell'attrezzo.
- È necessario sempre caratterizzare e diversificare gli esercizi in relazione alla combinazione dei parametri tecnici riferibili a: traiettoria della palla e impulso di forza da applicare.

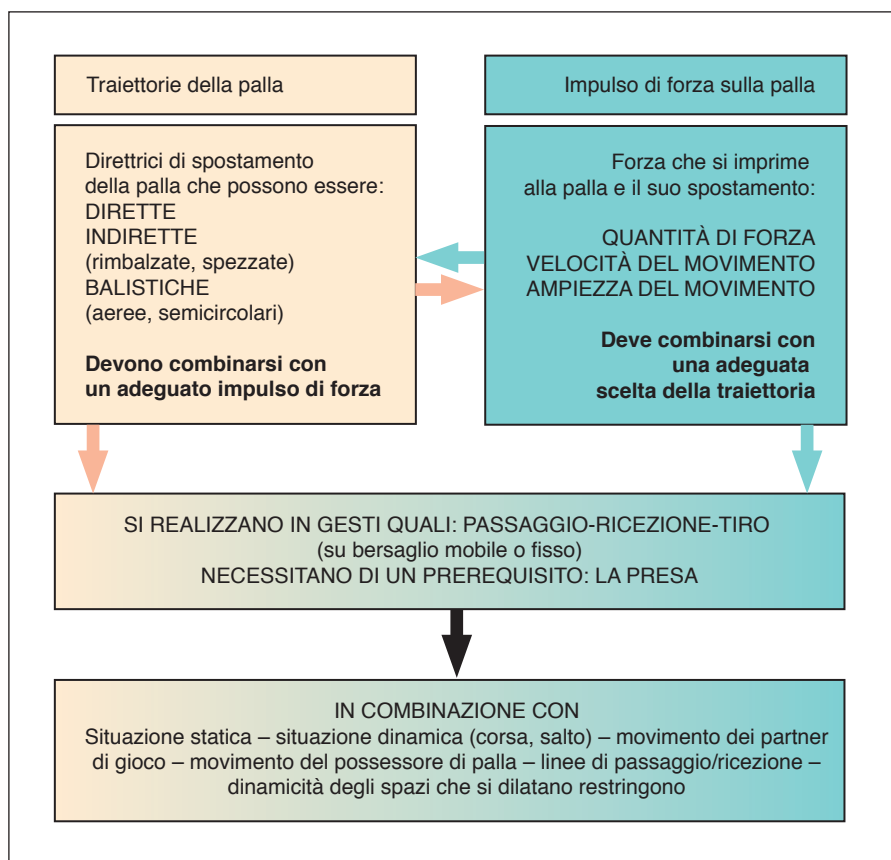


Figura 1 – La traiettoria e l'impulso di forza nell'uso della palla.

- Le esercitazioni devono partire da un intervento individuale che, per *libera esplorazione*, consenta al bambino di maturare il maggior numero di esperienze con l'oggetto palla.
- Successivamente, l'introduzione di uno o più partner può consentire di esperire la *presa* in forme ludiche più complesse.
- Le attività possono comprendere un'infinità di situazioni:
  - giochi o attività di trasporto, dove i bambini afferrano e spostano palle di diverse dimensioni in zone diverse del campo da gioco (percorsi, staffette, giochi a squadra);
  - giochi individuali con la palla (afferrare palle che vengono lanciate in aria e riprese, rotolate e riprese, lanciate contro la parete e riprese);
  - staffette a squadre in cui l'elemento fondamentale è la presa della palla di mano in mano (la *catena*, *passa palla in circolo*);
  - giochi di movimento in cui ci si debba passare la palla da uno all'altro senza lancio (esclusione della fase aerea);
  - giochi di opposizione a coppie (*tirare e spingere*);
- Tutte le attività devono consentire al bambino di sviluppare una buona sensibilità nel contatto trattenente con la

palla affinché, nelle fasi successive, sia più semplice l'apprendimento del lancio e della ricezione.

- L'abilità di presa potrà essere considerata raggiunta in relazione al livello di sicurezza ed efficacia con cui il bambino sarà in grado di mantenere il controllo sulla palla (palla tenuta) in svariate situazioni motorie: correndo, saltando, realizzando un percorso. La presa, data la sua relativa facilità esecutiva, può prevedere l'uso variato degli arti superiori (afferrare con due mani, afferrare con una mano a scelta, sia la destra che la sinistra) stimolando così la coscienza/coscienza del corpo: lateralità e bilateralità.

Le forme di esercitazione possono essere ricondotte a due grandi forme applicative: la *manipolazione della palla* e il *lancio-ricezione*.

- La *manipolazione della palla* è utile per sensibilizzare il bambino alla presa tramite le caratteristiche di: forma, peso, dimensioni, consistenza dell'attrezzo. La *tipologia degli esercizi* può ricondursi alle seguenti situazioni: passaggi da una mano all'altra, lanci da una mano all'altra, lanci in alto e ripresa (ad altezze



Foto CALZETTI-MARIUCI

variabili), rotolamenti a terra, lanci e riprese alla parete.

Le *variabili* possono essere ricondotte alle seguenti esecuzioni: *statica* (da fermi), *dinamica* (in movimento), *combinata* all'esecuzione di un percorso, lanci e riprese effettuati con una o con entrambe le mani, esecuzione di altri movimenti durante la fase aerea della palla (battute delle mani, giri su se stessi, piegamenti sulle gambe), uso di palle diverse per forma, dimensioni e consistenza.

Le *forme ludiche*, relative ad un impegno individuale anche se organizzate a squadre, possono ricondursi a giochi tipo: tiro su bersagli fissi (*Bowling*)<sup>9</sup> tiri su bersagli mobili (*palla rilanciata*, *palla prigioniera*, *palla tra due fuochi*<sup>10</sup>, lanci e riprese alla parete (*gioco dei dieci fratelli*)<sup>11</sup>.

- La seconda forma, la più attraente, è costituita dal *lancio/ricezione* della palla. Le attività relative a questa abilità affinano e sensibilizzano qualità neuro-psichiche (senso della distanza, precisione, senso del proprio movimento e di quello altrui) che concorrono all'acquisizione di programmi motori globali, partendo dai più semplici, fino ad arrivare all'espressione del gesto sportivo.

Rispetto al livello della manipolazione, dove in forma individuale venivano già eseguiti dei lanci e dei tiri, ora si aggiunge il *dialogo* (passaggio) con uno o più partner. Ora la palla ha un referente esterno, deve giungere ad un compagno, deve consentire la presa a un altro soggetto.

Il *passare la palla* (lancio inviato ad altri) comporta una gestione motoria coordinata e fine, sia per precisione sia per fluidità, e dipende sia dalla capacità di posizionamento nello spazio che da quella di anticipazione nel tempo.

L'azione può essere eseguita da fermi e in movimento, in forma simmetrica e asimmetrica, in forma stabile e instabile<sup>12</sup>, combinando movimenti di tutto il corpo come il passare o ricevere in salto. Il lavoro e il *gioco a coppie*, in tale fase, è fondamentale. La necessità di rapportarsi ad altri, per realizzare il passaggio, non deve essere troppo complessa, deve avere pochi riferimenti e deve garantire l'esercizio delle capacità percettive e adattive in forma semplice e chiara. Passare subito ad attività complesse di gruppo può creare confusione, per la presenza di troppi stimoli, mentre il lavoro a coppie, per l'unicità del rapporto con un solo *partner*, può garantire un'applicazione semplice ed efficace. La tipologia delle attività deve essere variabile e composta da esercizi e giochi a coppie su:

- *lanci di precisione*: verso punti o zone delimitate, tentando di centrare uno scatolone da varie distanze, tentando di centrare un cerchio tenuto verticalmente, cercando di colpire bersagli;
- *passaggi variati*: vicino-lontano, in spostamento simultaneo con un compagno, usando traiettorie diverse (dirette, balistiche, spezzate), frontali - laterali - dorsali.

La variabilità degli esercizi può essere realizzata attraverso l'uso di palle diverse per dimensioni, forme e peso, creando situazioni di contrasto per il controllo dell'impulso di forza (da vicino a lontano e viceversa), oppure, senza variare le distanze, utilizzando in alternanza palle leggere e pesanti.

Le esercitazioni ludiche a coppie o a squadra (sempre però con intervento a coppie), possono realizzarsi con giochi specifici per il controllo del passaggio:

*il gambero*, *la regina o il re*, *la battaglia navale*<sup>13</sup>.

Infine è possibile ricorrere, quando i bambini hanno maturato un sufficiente controllo del passaggio-ricezione, all'applicazione nei giochi di movimento a squadre. Tali attività presentano già, pur nella loro semplicità regolamentare e tecnica, la complessità percettiva dei giochi sportivi: più giocatori presenti in campo, grande dinamicità della situazione, più soluzioni possibili per risolvere il compito motorio, necessità di anticipare le azioni di gioco, collaborazione più determinante tra i partner.

Vediamo alcune attività che possano rappresentare tutti i giochi di questo tipo:

#### Il gioco dei passaggi<sup>14</sup>:

è la diretta e progressiva conseguenza del lavoro indicato in precedenza; i compiti richiesti sono semplici e riferibili a: ricevere, lanciare, muoversi nello spazio per poter ricevere la palla, muoversi nello spazio per poter intercettare la palla, utilizzare traiettorie diversificate per eludere gli interventi degli avversari, utilizzare impulsi di forza diversificati per passaggi anche molto lontani. Siamo in una situazione semplice, ma che richiede le stesse capacità di analisi di un gioco sportivo: posizione dei compagni, posizione degli avversari, possibilità di passaggio, ipotesi mentale delle possibili soluzioni, decisione sulla soluzione. La semplicità del gioco è determinata dal fatto che non esiste un obiettivo specifico cui orientarsi (porta o canestro da raggiungere), ma l'unico obiettivo, realizzabile in tutto lo spazio disponibile senza orientamento vincolato, è quello

# OPTOJUMP, POTENZA SOTTO CONTROLLO.



...))) **OptoJump**  
by



Prezzo a partire da  
€ 1.210,00 + IVA

OptoJump è un apparecchiatura intelligente e semplicissima nell'uso. Il sistema, per mezzo di due barre ottiche, misura i tempi di contatto e di volo durante l'esecuzione di una serie di salti. OptoJump consente di rilevare la forza esplosiva, elastica e resistente, di calcolare la potenza di picco e media, l'energia dissipata ed i tempi di reazione dell'atleta.

Più barre OptoJump possono essere interconnesse per misurare con precisione le diverse tipologie della corsa, fornendo dati quali la lunghezza dei passi, l'andamento della velocità e l'accelerazione.

Testato ed utilizzato da numerose squadre di serie A.



MICROGATE srl · Via Stradivari, 4 · I-39100 Bolzano  
tel 0471 501 532 · fax 0471 501 524 · info@microgate.it

**MICROGATE**

Timing & Sport

www.microgate.it

di effettuare dei passaggi completi (efficaci nei parametri di traiettoria e impulso di forza) con i compagni. Quindi, liberi da vincoli tattici di avvicinamento ad aree o linee prestabilite, è possibile realizzare una grande quantità di esperienze, alla portata di tutti, sulla tattica elementare e trasversale di gioco sportivo.

## La palla avvelenata<sup>15</sup>:

ha caratteristiche simili a quelle del gioco precedente: non vi sono obiettivi specifici da raggiungere (porte o canestri), è possibile muoversi liberamente in tutto lo spazio disponibile, si basa su abilità elementari come il passaggio/ricezione. Introduce però una serie di elementi nuovi e molto importanti:

- il passaggio/ricezione, che nel gioco precedente era la base tattica di tutta l'azione, ora diventa strumentale ad un altro obiettivo determinante: colpire l'avversario con un tiro. Quindi viene introdotto un altro elemento importante dei giochi sportivi: il tiro e l'abilità richiesta nella sua esecuzione, cioè la precisione;
- il fatto che si può essere colpiti introduce nuovi elementi tattici molto importanti che si evidenziano nelle seguenti azioni: cercare sempre, se possibile, una posizione spaziale lontana dall'avversario possessore di palla (diminuire i rischi di essere colpiti); qualora l'avversario possessore di palla sia vicino è necessario eseguire delle finte per schivare il tiro o indurlo in errore (abilità di finta);
- il fatto che si debba colpire induce anticipazioni e collaborazioni di squadra tatticamente rilevanti: i giocatori in possesso di palla devono muoversi nello spazio, cercando di ingabbiare gli avversari avvicinandosi a loro, e ricevere la palla in condizioni utili per poterli colpire. Ora lo spostamento nello spazio è fortemente condizionato dal movimento degli avversari. Le doti attentive devono poi discernere gli avversari da colpire da quelli già colpiti e dirigere l'azione solo sui primi. Grande importanza assumono i giocatori che non hanno la palla perché sono i soli che si possono muovere liberamente (il possessore di palla, infatti, può solo compiere tre passi e poi deve arrestarsi);
- il fatto che, anche se colpiti, non si venga eliminati dal gioco induce un nuovo ruolo nei cosiddetti *morti*. Infatti chi è colpito continua a giocare, l'inconveniente è che non porta punti alla sua squadra. Però il morto

può svolgere un ruolo importantissimo in quanto può difendere i suoi compagni non colpiti interponendosi, quando è possibile, tra essi e la palla avversaria (concetto tattico di difesa che un domani diventerà: posizionarsi tra avversario e porta, o tra avversario e canestro).

La palla avvelenata rappresenta quel gruppo di giochi che può, in un percorso didattico graduale, posizionarsi subito dopo giochi simili al gioco dei passaggi.

Il passaggio successivo riguarda l'introduzione nei giochi di movimento di obiettivi determinati e orientati come la porta, la linea di meta, il canestro. In tali situazioni non v'è più libertà di movimento assoluta, come nei giochi visti sopra, ma è necessario avvicinarsi all'obiettivo prestabilito per poter realizzare lo scopo del gioco.

## 3. Conclusioni

Gli aspetti relativi alle competenze (abilità motorie specifiche) nel trattamento della palla, nei giochi sportivi, non evolvono naturalmente con il solo esercizio, ma vanno stimolate adeguatamente e con precisione per sviluppare tutti i requisiti cognitivi che sottendono la loro efficace manifestazione.

Le indicazioni date in questa trattazione, vogliono rappresentare un contributo, ritagliato su alcuni aspetti specifici e trasversali ai tanti articoli generali, sugli aspetti cognitivi nella tattica dei giochi sportivi.

Non si è voluto approfondire un determinato ambito disciplinare, che richiederebbe competenze specifiche da parte del lettore, proprio per permettere a tutti, in modo generale, di intervenire sul discorso per ampliare il bagaglio di scambi d'esperienze sull'argomento.

In particolare, l'uso della palla, con tutti gli aspetti che ne derivano, è un ambito affascinante, e molto aperto a contributi diversi, che possono rendere sempre più completo l'argomento e utilizzabile la sua applicazione pratica.

L'idea non era quella di fornire un esercizio, ma di specificare il perché di certe riflessioni didattiche capaci di aiutare la costruzione di contenuti (esercizi ed esercitazioni) idonei a migliorare il controllo e il dominio sulla palla in tutte le caratteristiche (traiettorie, impulso di forza, distanze, forme e dimensioni) che la rendono attrezzo affascinante e fondamentale nella maggior parte dei giochi sportivi.

Indirizzo dell'Autore: A. Ceciliani, Via Martiri 30 di Monte Sole 18, 40129, Bologna.

- (1) Se riflettiamo sulle dimensioni del campo da gioco delle varie discipline, ci accorgiamo che sono direttamente proporzionali, non tanto al numero di giocatori che ne è una conseguenza, ma alla capacità di trasferire la palla da una parte all'altra del campo. Il campo da pallacanestro ha una dimensione circa uguale alla capacità di lancio del pallone da una estremità all'altra del campo ad un'altezza simile a quella del canestro; stessa considerazione si può fare per la pallamano dove la lunghezza del campo coincide al massimo lancio effettuabile da porta a porta; il calcio ha un campo enorme perché la forza impressa alla palla dagli arti inferiori può raggiungere tali distanze da richiedere, per uno sviluppo del gioco, spazi ampi e numero di giocatori adeguati; nel baseball le dimensioni del campo sono vicine alla possibilità di effettuare, con una buona battuta, un fuori campo che, se riflettiamo un momento, è una eventualità possibile ma non così ricorrente in una partita ma, spesso, vicina al suo manifestarsi.
- (2) Per trasformazione si intende, qui, il passaggio attraverso varie fasi codificate in forma teorica, dalla tattica di difesa a quella di attacco e viceversa. *Difesa*: ripiegamento, difesa uomo, zona temporanea, organizzazione della difesa, difesa organizzata; *Attacco*: contropiede, attacco rapido, organizzazione dell'attacco, attacco organizzato.
- (3) L'impulso di forza consiste nell'intensità con cui si esegue un gesto motorio. Tale intensità è caratterizzata da diversi fattori come: la quantità di forza immessa nel gesto, la velocità di spostamento dei segmenti, l'ampiezza del gesto stesso. L'impulso di forza, che si concretizza nel saper lanciare la palla vicino o lontano a seconda delle esigenze, coincide con la capacità coordinativa chiamata "differenziazione dinamica" (cfr. Blume 1982; Meinel 1977).
- (4) L'anticipazione della posizione consiste nel capire dove si troverà il compagno, che si sta spostando, nel momento in cui la palla, dopo aver coperto la distanza di separazione, giungerà fino a lui. Tale posizione non sarà la stessa che l'occhio percepisce al momento di effettuare il passaggio.
- (5) La *catena*: i bambini si dispongono su due file poste una accanto all'altra. All'estremità delle file vengono posti due contenitori con delle palle. Al segnale di inizio i bambini prendono la palla da un contenitore e passandola di mano in mano la devono depositare nell'altro contenitore. Il senso del passa palla è prestabilito e viene eseguito per un tempo stabilito; vince il gruppo che rimane con meno palle nel proprio contenitore. La palla può essere passata di mano in mano con diverse modalità; si possono utilizzare palle di diverse dimensioni e peso.
- (6) Tutti i bambini meno uno hanno una palla e tutti si dispongono su una circonferenza, distanti tra loro un passo. Al via, ognuno con rotazione destra passa la palla al vicino e con una rotazione dall'altra parte prende la palla che il vicino gli dà. Il gioco può essere svolto da un solo gruppo oppure, in forma di gara, da due o più gruppi considerando chi è più veloce a compiere il giro completo senza perdere palloni.
- (7) *Tirare e spingere*: a coppie di fronte con una palla. I bambini, dopo aver afferrato la stessa palla, mimano il tiro alla fune cercando di sottrarre la palla al compagno.
- (8) La lateralità consiste nella diversificazione delle due emiparti corporee in una parte dominante e una parte subdominante (dominata); è una forma di asimmetria corporea in relazione alla quale vengono svolti compiti diversi, nell'azione motoria, dagli arti superiori (mano dominante e mano complementare) e inferiori (appoggio - spinta e slancio - attacco) per cui uno viene percepito più forte o più coordinato dell'altro (Romoli 1988). La bilateralità considera il fenomeno per il quale la forza o la coordinazione espressi da entrambe le emiparti del corpo si equivalgono nell'esecuzione degli stessi gesti. È sinonimo di ambidestria (Squadroni, Gallozzi 1995).
- (9) Il *gioco del Bowling*: due o più squadre disposte in fila davanti all'area di porta o dietro una linea di base. Disporre una serie di coni o oggetti di colore e dimensione diversa in prossimità della porta secondo un ordine a scelta. Assegnare agli oggetti valore numerico differenziato a seconda della dimensione o della distanza. A rotazione il primo della fila rotola o tira la palla cercando di abbattere o colpire un oggetto. Scopo del gioco è accumulare il maggior numero di punti in un tempo stabilito o in una serie di tiri stabilita.
- (10) Giochi a squadra di rimando dove le formazioni, disposte su campi diversi e confinanti, devono cercare di colpire gli avversari, nel loro campo, per eliminarli o farli prigionieri. Le diverse regole, che governano il cambio di ruolo di chi viene colpito, determina la diversa tipologia del gioco nelle tre forme citate: *palla rilanciata* (i colpiti vengono eliminati), *palla prigioniera* (i colpiti si trasferiscono all'estremità opposta del campo avversario,

dietro un'opportuna linea e possono essere liberati con un lancio e una presa al volo), *palla tra due fuochi* (i colpiti si trasferiscono all'estremità del campo avversario, dietro una opportuna linea, e continuano a giocare da quella posizione potendo colpire gli avversari quando entrano in possesso di palla). Scopo del gioco è colpire, eliminare o far prigionieri il maggior numero di avversari.

- (11) Consiste in una serie di dieci movimenti, posti secondo una scala di difficoltà crescente, tramite i quali si lancia e si riprende la palla con l'ausilio della parete. Quando il giocatore esegue correttamente un movimento passa al successivo, in caso contrario lo ripete quando viene il suo turno. Le sequenze dei movimenti possono essere stabilite dall'educatore in relazione all'età e alle capacità dei bambini. Esempio: Lanciare e riprendere la palla alla parete dopo aver eseguito: 1. una battuta delle mani avanti al corpo; 2. due battute delle mani avanti al corpo; 3. una battuta avanti e una dietro al corpo; 4. un piegamento sulle gambe fino a toccare terra con una mano; 5. un piegamento sulle gambe fino a toccare terra con entrambe le mani; 6. un piegamento sulle gambe fino a toccare terra con una mano e una battuta delle mani; 7. un saltello a destra e uno a sinistra; 8. mezzo giro di 180° (lancio con dorso al muro); 9. un giro di 360° (giro completo); 10. un giro di 360° e una battuta di mani davanti al corpo.

- (12) La forma stabile del passaggio considera esercitazioni in cui non vi sia interferenza alcuna tra chi passa e chi riceve: assenza di avversari, ostacoli, ecc. La forma instabile prevede invece interferenze che complicano la situazione rendendo più difficile il compito: ad esempio passare la palla ad un compagno mentre un avversario, interposto ai due, cerca di intercettare la palla.

- (13) Siamo in presenza di tre giochi a squadra che si realizzano con un rapporto di coppia e cambio di ruolo per tutti i giocatori. Sono molto importanti perché sviluppano il controllo dell'impulso di forza e della traiettoria attraverso stimoli crescenti, decrescenti e contrastanti. Analizziamo brevemente i giochi:

*il gambero*: i bambini si dispongono uno di fronte all'altro a distanza di due metri. Il bambino con la palla si trova dietro la linea di base, mentre il compagno si trova all'interno di un cerchio. Ogni coppia deve effettuare dieci passaggi per potere ulteriormente allontanare il cerchio di altri due metri dalla linea di base. Il gioco termina quando una coppia esegue un determinato numero di spostamenti del cerchio (2 metri, 4 metri, 6 metri per l'impulso di forza crescente; oppure 6 metri, 4 metri, 2 metri per l'impulso di forza decrescente).

*la regina* o *il re*: i bambini, divisi in gruppi, si dispongono in fila dentro dei cerchi. Di fronte a ogni fila, ad una distanza di circa 4 metri, si trova la regina/re della squadra, anche lei/lui dentro un cerchio, con la palla in mano. Al via la regina passa la palla al primo della fila, questo la ripassa indietro e si siede dentro il suo cerchio a gambe incrociate, la stessa esecuzione avviene con tutti i bambini del gruppo. L'ultimo della fila, quando riceve la palla, corre al posto della regina (cambio di ruolo), che a sua volta si porta all'inizio della fila, dentro il primo cerchio, mentre gli altri bambini si alzano e scendono indietro di una posizione. Il gioco termina quando il bambino che per primo svolgerà il ruolo della regina, ritorna nella posizione di partenza.

*N.B.*: Il gioco si può realizzare con i bambini disposti in una fila di cerchi (l'impulso di forza sulla palla, per chi è nella posizione della regina, può essere di tipo: crescente, se va dal compagno più vicino al compagno più lontano, oppure decrescente se va dal compagno lontano al più vicino). Il gioco può essere realizzato anche con disposizione su una riga di cerchi con la regina posta di fronte e al centro della riga a due metri di distanza. In tale situazione l'impulso di forza, per chi occupa il ruolo di regina, è di tipo decrescente/crescente: lontano - vicino - lontano.

*La battaglia navale*: i componenti di due squadre, sempre ognuno dentro al proprio cerchio, si distribuiscono in schieramento libero in uno spazio delimitato per ciascuna squadra. L'ammiraglio, posto frontalmente a tutti gli altri, deve passare la palla a tutti i compagni senza farla cadere a terra. Questi, dopo avere ricevuto la palla, la ripassano all'ammiraglio e si siedono all'interno del cerchio. Quando l'ammiraglio avrà affondato tutte le navi (passando la palla a tutti) viene sostituito dal bambino che per ultimo ha ricevuto la palla. Scopo del gioco è far ruotare tutti nella posizione di ammiraglio nel tempo più breve possibile.

*N.B.* Il gioco può essere sviluppato anche mischiando le due squadre nello stesso spazio di gioco e permettendo l'interferenza dei giocatori sui passaggi della squadra avversaria.

<sup>(14)</sup> il *gioco dei passaggi*: due squadre si muovono liberamente in uno spazio delimitato e cercano di passarsi la palla, senza farla intercettare agli avversari, per realizzare la sequenza stabilita di passaggi (10, 20...). Quando una squadra intercetta la palla avversaria inizia, a sua volta, ad eseguire i passaggi. Quando una squadra rientra in possesso della palla, la sequenza dei passaggi riprende dal numero precedentemente raggiunto.

*Regole*: chi ha la palla non può muoversi, ma solo passare; chi non ha la palla deve cercare di liberarsi per ricevere; chi difende non può toccare l'avversario o strappargli la palla dalle mani; il passaggio si ritiene completato quando la palla è trattenuta dal ricevente; se cade a terra non è valido.

<sup>(15)</sup> *Palla avvelenata*: due squadre si muovono liberamente in uno spazio delimitato e cercano di eliminarsi a vicenda colpendo, con la palla, i giocatori avversari. Scopo del gioco è eliminare tutti gli avversari o il maggior numero possibile. *Regole*: chi ha la palla può muoversi eseguendo al massimo tre passi, poi deve tirare su un avversario o passare a un compagno; chi non ha la palla può muoversi liberamente nello spazio cercando di ricevere la palla, se in possesso dei compagni, oppure di allontanarsi dalla palla, se in possesso degli avversari; chi viene colpito non è eliminato dal gioco ma si identifica come "morto" arrotolando una manica della maglietta fino alla spalla e continua a giocare come prima; ovviamente chi è colpito non porta punti alla squadra al termine del gioco.

## Bibliografia

Alain C., Existence of independent priming types and their longevity characteristics, *International Journal of Sport Psychology*, 22, 1991, 3/4, 334-359.

Ambone P., Vaccaro I., Sport di squadra e giochi sportivi, *Didattica del movimento*, 1994, 94.

Barbagallo F., L'insegnamento dei giochi sportivi: quale metodologia?, *Didattica del movimento*, 1987, 50.

Barth B., Strategie und Taktik im Wettkampfsport, *Leistungssport*, 1994, 3, 4-12 (traduzione italiana a cura di M. Gulinelli, C. Pesce, *Strategia e tattica nello sport*, SDS-Scuola dello sport, XIV, 1995, 33, 42-52).

Barth B., Wettkampfvorbereitung durch komplexes strategisch-taktisches Training, *Leistungssport*, 1995, 1, 20-27 (traduzione italiana a cura di A. Scardini, M. Gulinelli, C. Pesce, *La preparazione alla gara attraverso un allenamento strategico-tattico complesso*, SdS-Scuola dello Sport, XIV, 1995, 33, 42-52).

Belletti D., Nisi C., Sadotti M., *Gioco infanzia e società*, Argalia Ed., Urbino.

Beni Mertens A., L'insegnamento dei giochi sportivi di squadra, *Didattica del movimento*, 1993, 86/87.

Bianchi T., Il gioco come comunicazione, *Didattica del movimento*, 1986, 42/43.

Blume D., Kennzeichnung koordinativer Fähigkeiten und Möglichkeiten ihrer Ausbildung im Trainingsprozess, *Wiss. Zeitschrift d. DHfK Leipzig*, 22, 1981, 3, 17-39 (traduzione italiana a cura di M. Gulinelli, *Le capacità coordinative: definizione e possibilità di svilupparle*, *Didattica del movimento*, 1986, 42-43).

Bortoli L., Robazza C., *Apprendimento motorio, concetti e applicazioni*, Luigi Pozzi Ed., 1990.

Caillois R., *I giochi e gli uomini, la maschera e la vertigine*, Milano, Bompiani, 1981.

Cambone P., La classificazione dei giochi sportivi di squadra, *Didattica del movimento*, 1992, 80.

Cambone P., *Le teorie sul gioco*, *Didattica del movimento*, 1993, 85.

Carretta L., *Metacognizione e apprendimento motorio*, *Didattica del movimento*, 1997, 112/113.

Ceciliani A., Pallamano, in: *Atti del 1° corso di aggiornamento: "Educazione Fisica e sport: obiettivi educativi e sport formativo"*, Bologna, Provveditorato agli Studi di Bologna, 1995.

Ceciliani A., Lo sviluppo del pensiero tattico nella pallamano, in: *Atti del 2° corso di aggiornamento "Educazione Fisica e sport: obiettivi educativi e sport formativo"*, Bologna, Provveditorato agli Studi di Bologna, 1996.

Ceciliani A., Giochi sportivi e aspetti metodologici e didattici relativi all'insegnamento, in: *Atti del corso nazionale decentrato di aggiornamento per*

docenti di educazione fisica, Ministero della Pubblica Istruzione, Bologna, Provveditorato agli Studi di Bologna, 1996.

Ceciliani A., La presa di coscienza (consapevolezza), in: *Atti del 3° corso di aggiornamento per insegnanti di educazione fisica: "Educazione Fisica e Sport: obiettivi educativi e sport formativo"*, Bologna, Provveditorato agli Studi di Bologna, 1997/98.

Ceciliani A., Semprini G., Tosi R., in: *MeDiA, Metodologia Didattica Applicata*, Bologna, Provveditorato agli Studi di Bologna, Tipolitografia MG, 2000.

Cilia A., Ceciliani A., Dugnani L., Monti S., *L'educazione fisica*, Padova, Ed. Piccin, 1996.

Colonnelli L., *Lancia e afferra: un gioco completo*, Sportgiovane (estratti), 1985, 6.

Cratty B. J., *Espressioni fisiche dell'intelligenza*, Roma, SSS, 1984.

Di Donato, *L'esercizio con la palla nell'antichità classica*, Trapani, 1965.

Figli, *Progetto di centri scolastici di giosport (esperienze assistite nella scuola elementare)*, Scuola dello Sport, Coni, quaderno tecnico.

Fontani G., *Capacità attentive nei giochi di squadra. Un esempio nella pallavolo*, *Didattica del movimento*, 1995, 100.

Garbin P., *Un gioco con la palla non solo per la scuola*, Sportgiovane (estratti), 1985, 6.

Hadzelek K., *I giochi sportivi nella storia*, *Didattica del movimento*, 1987, 50.

Hobbes T., citato da Kruger A., *Verso una pedagogia della gara*, *Didattica del movimento*, 1997, 111.

IEI-CONI, *L'educazione motoria di base*, Istituto della Enciclopedia Treccani, 1993.

Lehemann G., *Einheit von Technik-Taktik und Kondition*, *Leistungssport*, 1997, 3 (traduzione italiana a cura di M. Gulinelli, *L'unità tra tecnica-tattica e condizione fisica*, SdS-Scuola dello sport, XVI, 1997, 39, 35-42).

Manno R., *I fondamenti dell'allenamento sportivo*, Bologna, Zanichelli.

Meinel G., Schnabel G., *Bewegungslehre - Sportmotorik*, Berlino, 1977 (traduzione italiana a cura di M. Gulinelli, *Teoria del movimento*, Roma, SSS, 1979).

Moreno J. H., I fattori che determinano la struttura funzionale degli sport di squadra, in: *L'insegnamento dei giochi sportivi, selezione degli Atti del Congresso internazionale Teaching Team Sport*, Roma, Coni-Scuola dello sport, 1983.

Nougier V., *Attention, Préparation à l'action, anticipation et prise de decision dans les activités sportives* (traduzione italiana a cura di M. Gulinelli, *I processi mentali nelle azioni sportive*, SdS-Scuola dello sport, Parte prima, XI, 1992, 25, 11-18; Parte seconda, XI, 1992, 26, 66-75; Parte terza, XI, 27, 70-78).

Parlebas P., *Giochi e sport*, Torino, Ed. il Capitello, 1997.

Pesce Azender C., *Metodi d'indagine delle capacità e abilità cognitive nello sport*, SdS-Scuola dello sport, XVII, 1998, 41-42, 64-70.

Peterson D., *Lo sport e i suoi contenuti educativi*, Sportgiovane estratti, 1984, 3.

Piaget J., *Dal bambino all'adolescente. La costruzione del pensiero*, Firenze, La Nuova Italia, 1969.

Piaget J., *I meccanismi percettivi*, ed. Giunti Barbera, 1978.

Romoli M., *Lateralità e sport*, *Didattica del movimento*, 1988, 56.

Rossi B., Nougier V., *Processi mentali, tattica e comportamenti di finta*, SdS-Scuola dello sport, XV, 1996, 35, 2-8.

Ripoll H., *The understanding acting process in sport: the relationship between the semantic and the sensomotoric visual function*, *International Journal of Sport Psychology*, 1991.

Roth K., *Taktik im Sportspiel*, Schornodorf, Hofmann, 1989.

Saibene F., Rossi B., Cortili G., *Fisiologia e psicologia dello sport*, Bologna, Zanichelli, 1995.

Sass H., *Wettkampfvorbereitung durch komplexe Belastung im Zusammenhang von konditioneller und technischer Ausbildung*, *Leistungssport*, 1995, 1, 28-31 (traduzione italiana a cura di M. Gulinelli, *Allenamento condizionale e allenamento della tecnica nella preparazione alle gare*, SdS-Scuola dello Sport, 38, XVI, 1997, 44-48).

Schmidt R. A., *Generalised motor programs and schemas for movements*, in: Kelso J. A. S. (a cura di), *Human motor behaviour*, Londra, 1982.

Staccioli G., *Il gioco e il giocare*, Carocci Ed., Verona, 1998.

Stiehler G., *Zur Taktik in den Sportspielen*, Dissertation, Lipsia, 1959.

Squadroni R., Gallozzi C., Pasquini G., *Lateralità e bilateralità*, SDS-Scuola dello Sport, XIV, 1995, 33, 36.

Teja A., *Quando il gioco con la palla faceva parte dell'arte salutare*, *Didattica del movimento*, 1990, 68.

Tassinari D., *Manuale per aspiranti allenatori di primo livello*, FIGH, Roma.

Teodorescu L., *Contributi al concetto di gioco sportivo di squadra*, in: *L'insegnamento dei giochi sportivi, selezione degli Atti del Congresso internazionale Teaching Team Sport*, Roma, Coni-Scuola dello sport, Roma, 1983.

Tosi R., Ceciliani A., Manferrari M., Ricci G., *Scienze e motricità*, Casa Editrice Esculapio, Bologna, 1995.

Ulmann J., *Ginnastica, educazione fisica e sport dall'antichità ad oggi*, Armando Editore, 1973.

Visalberghi A., *Esperienza e valutazione*, ed. Tylor Torino, 1958.



Alain Ferrand, *Università Claude Bernard, Lione 1; Scuola universitaria interfacoltà di scienze motorie, Università di Torino*; Claude Ferrand, *Università Claude Bernard, Lione 1*

## Costruire una strategia di comunicazione efficace

49

Metodo e strumenti operativi che permettono di realizzare una strategia di comunicazione a un'organizzazione sportiva: l'importanza della Integrated Marketing Communication

Foto Gigante

Le organizzazioni sportive operano in un ambiente complesso e debbono controllare la loro comunicazione con l'insieme di coloro che la ricevono: soci, personale, media, autorità pubbliche, sponsor, Enti locali, opinione pubblica. La comunicazione, quindi, rientra in un approccio sistemico e la sua efficacia è legata alla sua integrazione nella strategia di marketing. Questa è l'ottica nella quale è opportuno concepire, pianificare, realizzare e valutare le comunicazioni di marketing perché agiscano armonicamente in modo tale che l'effetto voluto sia ottenuto efficacemente. Un compito non facile e numerose organizzazioni sportive trovano difficoltà in questo campo. In questo articolo si sviluppa un approccio operativo che mira ad aumentare l'efficacia della comunicazione delle Società sportive, chiarendo quali sono le decisioni strategiche fondamentali che debbono assumere, che sono relative alla scelta degli obiettivi, alla finalità, all'organizzazione dei diversi obiettivi, alle tattiche impiegate e alla qualità della relazione che si vuole stabilire con le persone interessate. Successivamente l'efficacia viene determinata dalla riuscita dell'integrazione di mezzi sempre più diversificati legati all'uso dei media e dei suoi media. Questo aspetto sarà sviluppato in un prossimo articolo.

### Introduzione

Le organizzazioni sportive sono sempre più interessate alla comunicazione, e si avviano su questa strada pensando che una buona strategia di comunicazione possa rappresentare la risposta a problemi molto diversi, quali la disaffezione dei giovani verso lo sport, la sempre crescente concorrenza del calcio, la crisi del volontariato, la difficoltà di trovare *sponsor*, lo scarso interesse dei giornalisti verso il proprio sport, tranne che in occasione di grandi avvenimenti. Esiste un paradosso per cui tutti vogliono e possono comunicare, soprattutto grazie allo sviluppo delle nuove tecnologie, mentre è sempre più difficile dimostrare di "esistere" in un

ambiente caratterizzato dall'eccesso di comunicazione.

Comunicare non significa soltanto trasmettere, ma anche essere ricevuti da persone che non necessariamente desiderano ricevere questa o quella informazione. Infatti, per proteggerci ricorriamo a un'attenzione selettiva. Per cui, una persona attiva che viva in città, ogni giorno è esposta a varie centinaia di messaggi pubblicitari, ne percepisce efficacemente solo qualche decina e pochissimi di essi sono in grado di influire sul suo comportamento. Tutti vogliono attirare l'attenzione, interessare, sedurre. Le organizzazioni sportive, non necessariamente, sono le più attrezzate per farsi pubblicità in *media* tanto potenti quanto la televisione, la radio, la stampa e i manifesti di grande formato. Infatti tali *media*, se si tiene conto del loro costo, sono difficilmente accessibili e garantiscono una comunicazione "distante", mentre la comunicazione più efficace passa attraverso le persone: relazioni interpersonali, avvenimenti...

In un simile contesto, le organizzazioni sportive debbono affrontare le problematiche che riguardano la comunicazione da una parte valorizzando ciò che ne fa la forza, ovvero le relazioni e il socio-emotivo, e dall'altro adottando un approccio strategico, sia razionale sia strutturato.

Questo articolo propone un metodo e strumenti operativi che permettono alle diverse organizzazioni sportive d'aumentare l'efficacia della loro comunicazione. Nella sua prima parte sottolineeremo l'importanza della *Integrated Marketing Communication* (comunicazione integrata nel marketing) (Pickton, Broderick 2001). Successivamente esporremo le basi necessarie all'elaborazione di una strategia di comunicazione. Nel farlo ci serviremo di esempi ricavati dal judo.

## 1. La Integrated Marketing Communication

Il primo ostacolo che troviamo è rappresentato dal fatto che, nelle organizzazioni sportive, la comunicazione è gestita in modo autonomo. Ad esempio, la nostra Società di judo desidera realizzare una comunicazione sulla qualità dei suoi impianti sportivi e la personalizzazione dell'allenamento. Il responsabile della comunicazione fa distribuire degli opuscoli ai genitori delle scuole vicine, mentre i lavori di ristrutturazione della palestra sono in ritardo. Per cui c'è uno scarto tra il messaggio diffuso e la qualità del servizio fornito. Questo esempio mostra che la comunicazione deve essere integrata nella strategia di *marketing*, della quale rappresenta una variabile. Tuttavia se si vuole

che si possa realizzare questa integrazione occorre che queste diverse strategie esistano e siano formalizzate (cioè scritte). Constatiamo che, spesso, nelle organizzazioni sportive ciò non avviene. Perciò è necessario compiere uno sforzo in questo senso.

### STRATEGIA DI MARKETING

1. Gestione dell'offerta
2. Gestione dei prezzi
3. Gestione della comunicazione
4. Gestione della distribuzione e delle vendite
5. Gestione del personale e dei clienti
6. Gestione dell'ambiente fisico
7. Gestione del processo

**Figura 1 – L'integrazione della gestione della comunicazione nella strategia di marketing.**

Una Società di judo, come tutte le società sportive, svolge essenzialmente un'attività di servizio. In questo contesto, Zeithaml, Bitner (2003) suggeriscono di utilizzare un *marketing-mix* esteso con le sette variabili presentate nella figura 1. È importante sottolineare che accanto alle classiche variabili del *marketing-mix* (offerte, prezzo, comunicazione e distribuzione/vendita), occorre aggiungere lo spazio fisico<sup>1</sup>, e il processo "qualità" del personale che entra in contatto con gli aderenti alla Società<sup>2</sup>. Questo interviene direttamente nella comunicazione e lo sviluppo delle competenze in questo settore è essenziale. Si deve precisare, comunque, che gli aderenti a una Società sportiva fanno parte del processo di erogazione dell'offerta. Sono alla ricerca di relazioni sociali e si tratta di creare le condizioni affinché i soci della Società siano coinvolti e provino il piacere di appartenere ad una comunità. Così, se per una Società sportiva la comunicazione è importante, essa non rappresenta che una delle variabili dell'azione di *marketing*. Per questa ragione si utilizza l'espressione *Integrated Marketing Communication* (IMC) (comunicazione integrata nel marketing). Secondo Schulz (1993) il processo di *Integrated Marketing Communication* inizia con il consumatore o il possibile cliente e successivamente funziona di ritorno per determinare e definire le forme e i metodi attraverso i quali dovranno essere sviluppati programmi di comunicazioni persuasive. Per cui prendiamo in considerazioni cinque caratteristiche essenziali della IMC:

1. il suo obiettivo è modificare il comportamento delle persone alle quali si rivolge<sup>3</sup>. La loro risposta può riguardare tre dimensioni:

- a) *Cognitiva*. Si riferisce alla loro conoscenza della nostra Società di judo, che comporta livelli diversi:
  - la notorietà, che è relativa al fatto che un certo numero di persone conosce l'esistenza della Società di judo nel suo campo di attività (lo sport e il judo in particolare) e nel suo bacino d'utenza<sup>4</sup>;
  - la qualità percepita, che si riferisce alla capacità del servizio proposto dalla Società di soddisfare le aspettative dei suoi membri e dei suoi possibili "clienti";
  - l'intenzione di iscriversi o di iscriversi di nuovo alla Società.
- b) *Affettiva*. È relativa alla preferenza accordata rispetto ai concorrenti diretti e indiretti della Società.
- c) *Conativa*. È relativa al comportamento reale: iscrizione o re-iscrizione alla Società.

2. Utilizza tutte le possibilità di contatto tra la Società di judo, i suoi soci, i suoi *partner*, e i suoi possibili clienti. Una Società sportiva è un agente sociale che comunica attraverso il presidente, il suo personale, i suoi membri, i suoi fornitori...

Per cui, prima di investire mezzi finanziari in una operazione di comunicazione, è opportuno analizzare tutti i punti di contatto tra la Società sportiva e i suoi *stakeholders*: soci, sponsor, media, Federazione... per renderla più *user friendly*. Ad esempio, la qualità dell'accoglienza telefonica della Società può essere esaminata con una semplice chiamata: la persona è raggiungibile? Quale è il tempo di attesa prima di parlare con la persona voluta? Come si svolge il contatto con essa?

3. Inizia con il pubblico *target*, per ritornare all'organizzazione allo scopo di determinare i metodi più adatti ed efficaci, partendo dai quali potranno essere sviluppati programmi di comunicazione persuasiva. Ciò realizza un orientamento verso il mercato, che pone al centro chi ha aderito alla Società e i possibili aderenti. Se ci si vuole rivolgere ai ragazzi da dodici a sedici anni della nostra città per incitarli a praticare il judo nella nostra Società, si debbono conoscere, anzitutto, quali sono le loro aspettative rispetto allo sport e, più in generale, al loro tempo libero. Queste non sono omogenee e permettono di definire gruppi di persone che hanno aspettative identiche o molto simili (i segmenti). Successivamente si dovrà stabili-

re in che cosa il judo e il servizio proposto dalla nostra Società possono soddisfare queste aspettative di un certo numero di segmenti, per poi poterlo comunicare a loro attivamente. Così il judo è in grado di interessare i ragazzi che desiderano:

- acquisire una padronanza tecnica ed emotiva che permette di confrontarsi con un avversario nel rispetto di un codice morale derivato da una filosofia giapponese;
- essere considerati e realizzarsi rispettando gli altri e i luoghi nei quali ci si incontra;
- divertirsi all'interno di un gruppo che condivide gli stessi valori;
- sviluppare le proprie qualità fisiche e coordinative.

Il judo (letteralmente: *arte della gentilezza*), propone uno sviluppo fisico, morale e spirituale. Permette ai *judokas* di realizzarsi in armonia con se stessi e soprattutto con gli altri.

4. Realizza una sinergia perché tutti i mezzi di comunicazione (relazioni interpersonali, pubblicità, *marketing* diretto, organizzazione di avvenimenti) debbono "parlare" all'unisono. Si tratta della condizione per fornire un messaggio chiaro e coerente.

5. Costruisce relazioni tra la Società sportiva, i suoi membri e i suoi *partner*, che, di conseguenza vengono soddisfatti e fidelizzati. Si tratta di uno dei fondamenti del *marketing* relazionale, che mira a privilegiare la qualità del contatto con l'insieme delle persone coinvolte nella Società. Si tratta, soprattutto, di curare ogni persona (relazione *one to one*), continuando ad aumentare le micro-connessioni con le persone (avvenimenti, relazioni pubbliche...). In questo modo la Società "cristallizzerà" le relazioni tra i suoi membri e tesserà legami stabili con essi.

## 2. Le decisioni di base che riguardano la strategia di comunicazione

Secondo Brochand, Lendrevie (1999): "una strategia di comunicazione è l'insieme delle decisioni principali e interdipendenti sugli obiettivi da raggiungere e dei mezzi principali da applicare per realizzarli". Questo processo impone di fissare le basi della strategia di comunicazione della nostra Società di judo rispondendo a queste domande:

- Quali sono i suoi obiettivi (caratteristiche e dimensioni) di comunicazione?
- La Società ha una finalità commerciale e/o istituzionale?

- Quale strategia utilizzerà?
- Quale qualità di relazioni si vogliono avere con le persone che appartengono all'obiettivo della comunicazione della Società?
- Come sono organizzati i suoi obiettivi di comunicazione?

Ciascuno di questi punti verrà esaminato nei dettagli.

### 2.1 L'obiettivo della comunicazione

Abbiamo già utilizzato il termine *obiettivo della comunicazione*. Si tratta della persona, delle persone o delle istituzioni alle quali vogliamo fare arrivare il nostro messaggio o che vogliamo coinvolgere. Così ci si può volere rivolgere ai ragazzi e ai loro genitori per farli aderire alla nostra Società, ai membri della Società, ai *mass media*, ai giornalisti, alla Federazione, all'Assessore allo sport, alle ditte che si trovano nella nostra città... Anche se numerosi, gli obiettivi della comunicazione possono essere raggruppati nelle tre categorie presentate nella figura 2.

È opportuno precisare che il *marketing target* corrisponde alle persone con le quali la Società sportiva comunica per ottenere una decisione favorevole che riguarda un'ade-

sione o un contratto di sponsorizzazione. È costituito dai membri e dai partner attuali e potenziali. L'*obiettivo* che definiamo "della comunicazione" corrisponde alle persone alle quali la Società sportiva desidera fare giungere il messaggio o che desidera coinvolgere. Così, ad esempio, abbiamo scelto di reclutare ragazzi dagli otto ai dodici anni, per cui ci rendiamo conto che si deve comunicare con un insieme di persone: genitori, insegnanti d'educazione fisica, giornalisti, giornali sportivi, ecc. Queste persone rappresentando il nostro *obiettivo* della comunicazione, che è più ampio del nostro *marketing target* in quanto rappresenta l'insieme delle persone che sono in grado di influenzare la decisione del nostro *marketing target*.

### 2.2 Finalità della comunicazione: istituzionale o commerciale

Generalmente, il termine "commerciale" non piace alle organizzazioni sportive che non hanno fini di lucro, in quanto pensano che riguardi la sponsorizzazione e il settore con fini di lucro: Società sportive professionistiche, articoli sportivi, ecc. Noi riteniamo che il termine "commerciale" indichi una transazione finanziaria tra due unità. È il caso di quando una persona s'iscrive a



Figura 2 – Le componenti della comunicazione delle organizzazioni sportive riferite ai loro pubblici target.

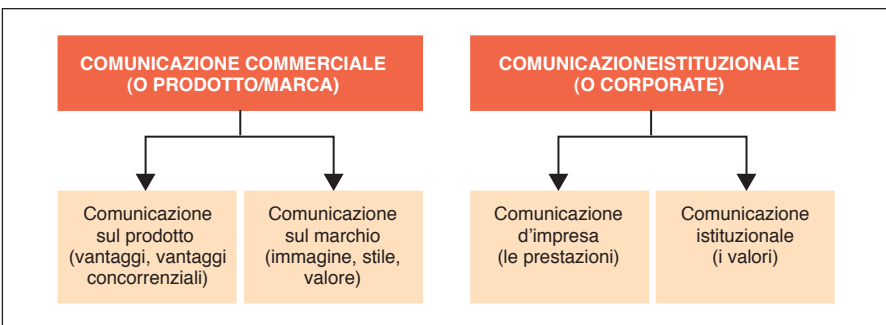


Figura 3 – I quattro livelli di comunicazione (Brochand, Lendrevie 2001).

una Società sportiva o uno *sponsor* firma un contratto. In questo contesto si potrebbe volere valorizzare le offerte commerciali della nostra Società sportiva. Per cui, il livello di comunicazione che qualificiamo con "commerciale" (o prodotto/marca) mira a fare acquistare o a fare riacquistare le nostre offerte. Il secondo livello di comunicazione definito "istituzionale" (o di *corporate*) valorizza l'organizzazione sportiva attraverso i suoi valori, i suoi uomini e la sua situazione finanziaria<sup>5</sup>.

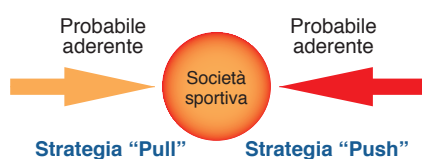
Le società sportive debbono comunicare sia a livello commerciale per promuovere i loro vantaggi rispetto alla concorrenza e la qualità dei loro servizi, sia livello istituzionale, per promuovere i loro valori, affermare i loro punti di vista, difendere i loro interessi, fare pressione sulle istituzioni e sottolineare il loro impatto positivo sulla società.

### 2.3 Strategia "push" o "pull"

Molte iniziative di comunicazione sono motivate dal fatto che: "troppe poche persone conoscono la nostra Società sportiva", "il judo non interessa un numero sufficiente di ragazzi", "tutti i ragazzi vogliono giocare a calcio", ecc. In questo contesto, la maggior parte delle Federazioni e delle Società sportive si mettono a sognare una società nella quale il loro sport sia apprezzato dalla maggior parte della popolazione. Se è possibile aumentare l'interesse per uno sport e una Società sportiva, a medio termine è difficile invertire i fattori culturale ed economici che rendono attraenti certi sport.

In questo contesto, è opportuno realizzare una diagnosi lucida, sia a livello delle proprie risorse e competenze, sia delle opportunità e delle "minacce" legate all'ambiente in cui si trova la Società sportiva (compresi i suoi concorrenti). Ciò permette di scegliere la strategia più adatta.

La strategia "Pull" cerca di attirare le persone che appartengono al nostro *marketing target* verso la nostra Società e le nostre offerte. Ciò funziona solo se il "marchio" della Società sportiva per tali persone è sia forte, sia attraente. È la strategia delle grandi marche sportive come Adidas e Nike che usano massicciamente la pubblicità dei media e la sponsorizzazione. È anche la strategia delle Società professionistiche e delle Federazioni sportive che possono ottenere un impatto notevole soprattutto grazie agli avvenimenti sportivi e ai risultati dei loro atleti. La pubblicità sui grandi *mass media*: televisione, radio, manifesti contribuiscono alla costruzione di un marchio "attraente". Ma richiedendo notevoli risorse finanziarie sono inaccessi-



**Figura 4 – La strategia "pull" e la strategia "push".**

bili alla maggior parte delle Società e delle organizzazioni sportive.

La strategia "push" cerca di spingere la Società sportiva e le sue offerte verso i probabili aderenti. Si tratta di una strategia offensiva che permette di stimolarli utilizzando, soprattutto, gli avvenimenti, il *marketing* diretto, la promozione delle vendite, ecc. Si tratta della strategia di base della maggior parte delle Società sportive, in quanto non hanno i mezzi per costruirsi un marchio forte, mentre hanno la possibilità di aumentare il loro impatto sociale a livello locale pur creando e sviluppando una forte relazione con i loro aderenti. È opportuno sottolineare, comunque, che queste due strategie possono essere combinate.

### 2.4 Il tipo di relazione con l'obiettivo della comunicazione

Il concetto di *mass media* è legata alla loro capacità di diffondere un messaggio ad un numero elevato di persone. La televisione, la radio, la stampa, i manifesti, ecc. sono mezzi di diffusione potenti e per questa ragione sono costosi. Invece, non permettono di realizzare un'interazione con le persone volute, né d'individualizzare la comunicazione. Quindi si tratta di una semplice esposizione al messaggio.

Se si vuole creare e mantenere una relazione di qualità, è assolutamente necessario individualizzare e personalizzare la relazione. A tale scopo esiste un insieme di mezzi di comunicazione individualizzati (o *one to one*): contatti personali, telefono, e-mail, ecc. Tali mezzi permettono anche di personalizzare la comunicazione. Ad esempio, si può fare una proposta specifica al nostro interlocutore e si può ottenere immediatamente un *feed back* molto utile per adattarla.

Lo sport ha anche il dovere di rispondere ad aspettative di tipo sociale ed emotivo. Una Società di judo permette di farsi degli amici e di incontrarli, di condividere emozioni. Esistono mezzi di comunicazione che permettono di creare relazioni personali ed emotive tra persone che condividono uno stesso centro d'interesse. È il caso di avvenimenti e relazioni pubbliche (che possono prendere come sostegno un avvenimento) che, in un dato momento e in un dato luogo, creeranno legami sociali e li cristallizzeranno, grazie all'emozione condivisa. Quindi, occorre specificare il tipo o i tipi di relazione che si desidera avere con il proprio *target*. Successivamente si sceglieranno i mezzi più adatti: mezzi di diffusione, di personalizzazione-individualizzazione e di cristallizzazione.

### 2.5 Ordine di successione degli obiettivi (catena degli obiettivi)

Le comunicazioni persuasive cercano di ottenere un effetto sull'atteggiamento del possibile cliente, e più precisamente sulle diverse componenti dell'atteggiamento: cognitiva, affettiva e comportamentale. Ogni obiettivo della comunicazione può essere messo in relazione con queste componenti (tabella 1).

**Tabella 1 – Relazione tra le componenti dell'atteggiamento, gli obiettivi di comunicazione e i mezzi che possono essere utilizzati.**

Componenti dell'atteggiamento	Obiettivo della comunicazione	Esempi di media
Cognitiva	Aumentare la notorietà della Società sportiva Fare conoscere la sua offerta Promuovere la qualità del servizio Rafforzare o cambiare le dimensioni dell'immagine	Pubblicità radio Opuscoli Giornate porte aperte
Affettiva (relativa alla preferenza)	Farsi apprezzare	Operazioni di relazioni pubbliche
Comportamentale (relativa all'azione)	Incitare le persone a provare l'offerta di servizio Incitare ad aderire Fidelizzare	Marketing diretto (offerta di prova gratuita) Promozione delle vendite Programma di fidelizzazione

Questi obiettivi sono collegati tra loro e ciò pone il problema relativo al loro ordine di successione. Se il nostro probabile cliente utilizza un processo di decisione razionale, dobbiamo:

1. fare conoscere la nostra offerta (componente cognitiva).
2. Dimostrare che corrisponde alle sue aspettative (componente cognitiva).
3. Provocare la preferenza, creando una relazione di simpatia (componente affettiva).
4. Convincerlo ad iscriversi, valorizzando la nostra offerta e offrendogli un piccolo dono, come la maglietta della Società sportiva (componente comportamentale).

La catena logica dunque è: *cognitivo* → *affettivo* → *comportamentale*. Comunque esiste anche la possibilità di altre successioni. Ad esempio, possiamo:

1. Far provare immediatamente, organizzando un'iniziativa di partecipazione in un centro commerciale.
2. Dimostrare che il nostro servizio corrisponde alle sue aspettative (componente cognitiva).
3. Convincerlo ad abbonarsi stabilendo una relazione di fiducia (componente comportamentale).

C'è la possibilità di altre combinazioni che dipendono, principalmente, dal coinvolgimento nello sport e nel judo in particolare e dalla fedeltà (elevata o inesistente) alla Società sportiva. Secondo Rothschild (1984) si tratta di uno stato di motivazione, di interesse o di risveglio. La combinazione di queste due variabili permette di definire quattro casi, corrispondenti alle quattro zone della figura 5.

- La zona 1 corrisponde alle persone notevolmente interessate al judo che hanno aderito ad una Società concorrente. Per incitarli a lasciare questa Società per farle aderire alla nostra dobbiamo farci conoscere (abbiamo una mancanza di notorietà), fare apprezzare la qualità dei nostri servizi servendoci di una offerta di prova, abbinata ad un regalo, promuovere un'immagine servendoci di un *design* interno per farle aderire, proponendo loro un'offerta promozionale (i primi tre mesi a metà prezzo).
- La zona 2 riguarda i membri della nostra Società, fortemente interessati al judo. Nel caso che siano soddisfatti dobbiamo rafforzarne il legame socio-emotivo attraverso un'iniziativa di *public relation* per proporre loro di abbonarsi di nuovo con un regalo che ne ricompensa la fedeltà.

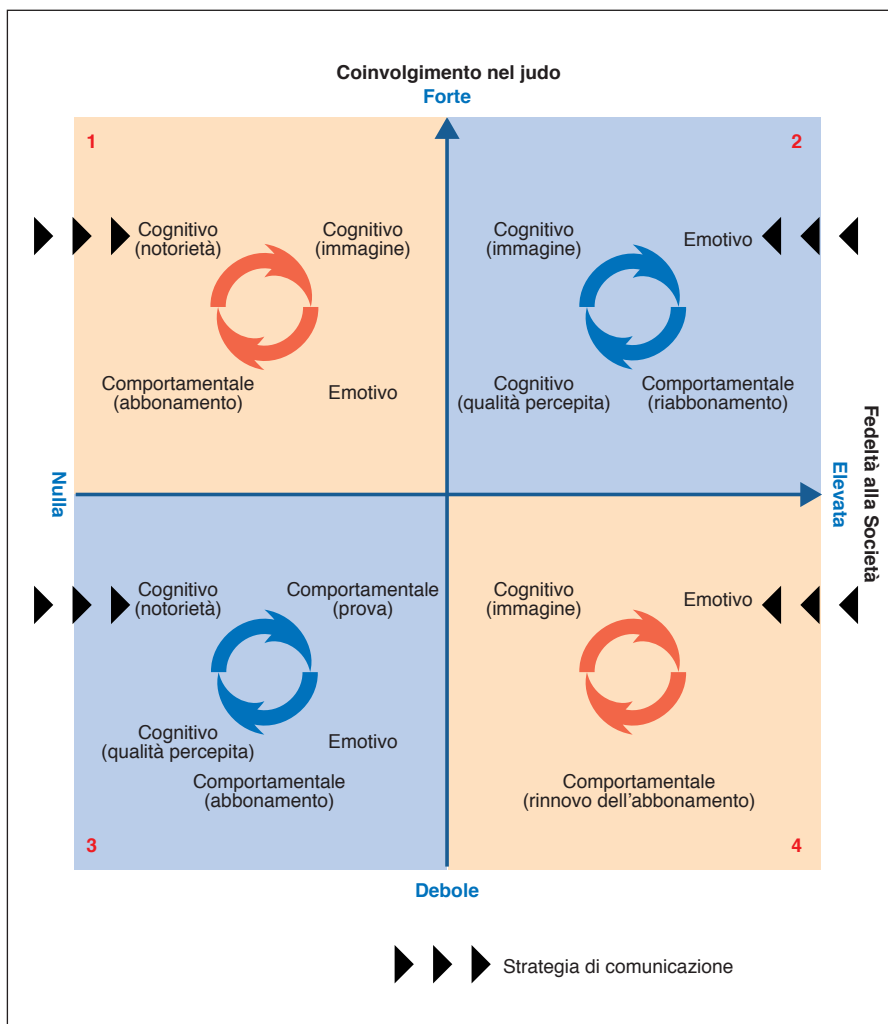
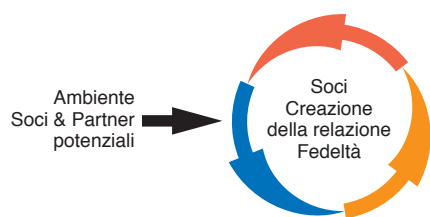


Figura 5 – Relazione tra gli obiettivi della comunicazione, il coinvolgimento e la fedeltà alla Società sportiva.

- La zona 3 comprende persone che sono scarsamente interessate al judo. La maggior parte di loro non pratica in una Società concorrente. Però possono praticare un altro sport. Come per le persone che appartengono alla zona 1 occorre farsi conoscere (probabilmente si presenta una carenza di notorietà rispetto a questa categoria), provocare una prova, rendere questa esperienza piacevole e creare un legame personale ed emotivo per farle aderire. Successivamente si dovrà fornire un servizio di qualità individualizzando la relazione, con la speranza di fidelizzarle.
- La zona 4 riguarda gli aderenti alla Società sportiva meno coinvolti. Si deve creare e mantenere una relazione personalizzata che generi un legame socio-emotivo ("apprezzo queste persone e mi piacciono") per farle aderire nuovamente. Una comunicazione basata sull'immagine permetterà di mantenere questa situazione.

### 3. Conclusione

La strategia di comunicazione è in grado di contribuire al successo della strategia di marketing di una organizzazione sportiva. L'efficacia dipende, anzitutto, dall'integrazione della strategia di comunicazione nella strategia di marketing. Infatti è allettante volere fornire un'immagine attraente grazie ad una campagna di comunicazione, mentre, però, il servizio fornito dalla nostra Società sportiva non è soddisfacente per le persone che si vogliono reclutare. Abbiamo ricordato che la comunicazione fa una promessa e tale promessa deve essere assolutamente mantenuta fornendo il servizio atteso. Se la nostra Società sportiva soffre di una carenza di personale, per prima cosa occorre investire in questo settore e, successivamente, fare una comunicazione sulla competenza del personale. L'insieme delle variabili del marketing da una parte si pone l'obiettivo di creare la relazione tra i membri della Società sporti-



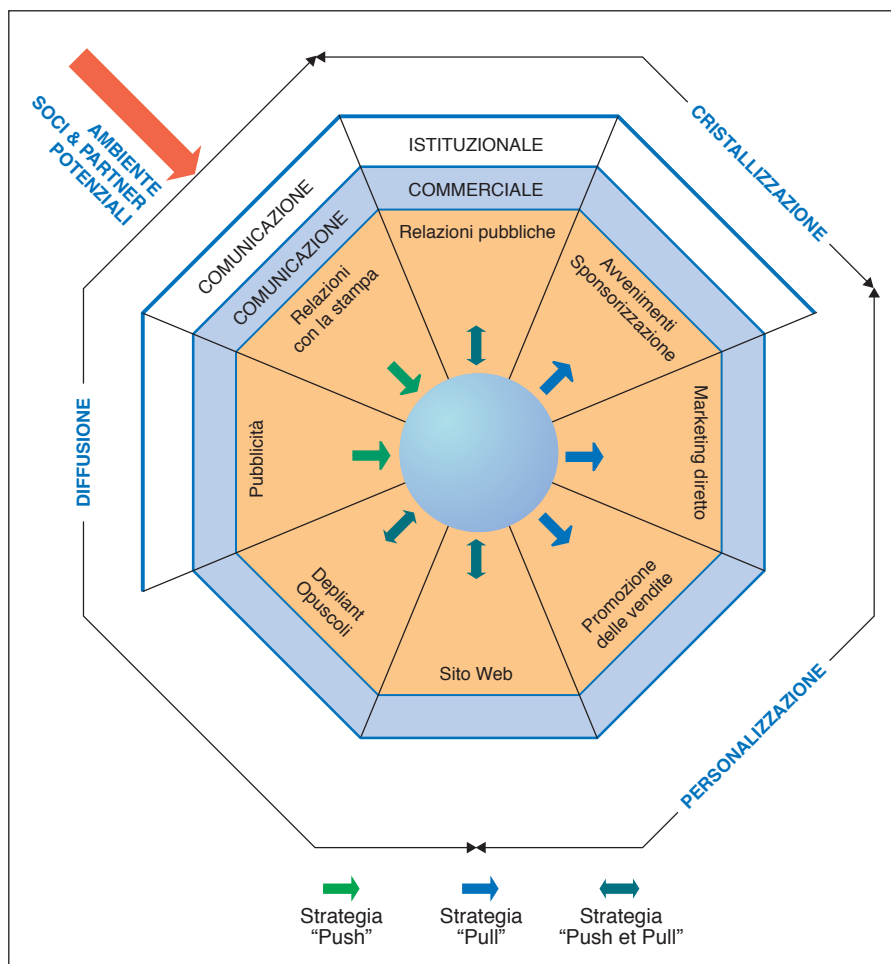
**Figura 6 – Combinazione tra flusso di reclutamento e flusso di fidelizzazione.**

va e i suoi *partner* per fidelizzarli, e dall'altra di reclutare nuovi membri e nuovi partner per realizzare la sua missione. In questo modo si cerca di generare un flusso di possibili aderenti che s'iscrivono alla Società sportiva per fidelizzarli (flusso circolare) (figura 6).

Nella figura 7 è illustrata la combinazione tra queste due tappe. La figura è organizzata a partire da un asse esterno (reclutamento)/interno (creazione della relazione e fidelizzazione). La scelta degli *obiettivi* della comunicazione interni e/o esterni viene attuata in questo spazio. Il primo strato riguarda il tipo di relazione che si

vuole sviluppare con il *target*. Occorre notare che la fidelizzazione ha bisogno, da una parte della creazione di una relazione personalizzata e, dall'altra di una cristallizzazione socio-emotiva. Da questo punto di vista non ci si può accontentare di una relazione superficiale che mira a diffondere l'informazione, per cui si deve stabilire un equilibrio tra queste dimensioni diverse. Negli strati successivi vengono combinate le finalità della comunicazione, i mezzi di comunicazione e le strategie di tipo *push e/o pull*.

Così, se la Società di judo, della quale abbiamo fatto l'esempio, mira a realizzare una strategia di comunicazione commerciale rispetto al *marketing target* rappresentato dai ragazzi da dodici a sedici anni d'età, residenti nella sua zona d'utenza con l'obiettivo di creare una relazione di tipo socio-economico, dovrà ricorrere ad una strategia di tipo *push*, organizzando un'iniziativa che spinga le persone ad iniziarsi al judo, od organizzare una giornata porte aperte, con l'aiuto di *judoka* famosi. In un prossimo articolo illustreremo ciascuno degli otto mezzi rappresentati nella figura 7, con alcuni consigli per il loro uso.



**Figura 7 –**

Articolo originale

Titolo originale: *Construisez une stratégie de communication efficace.*

Traduzione dal francese di M. Gulinelli.

Indirizzo dell'Autore: A. Ferrand, Università Claude Bernard, Lyon 1, 27-29, Boulevard du 11 novembre, 69622, Villeurbanne (Francia)

#### Note

- (1) L'ambiente nel quale il servizio viene fornito ed il luogo nel quale i soci o la Società di judo interagiscono è una caratteristica tangibile che facilita la qualità o la comunicazione del servizio. Si usa il termine *corporate design*.
- (2) Si tratta della procedure, dei meccanismi e del flusso di attività dai quali è prodotto il servizio, e i loro sistemi operativi. Tutto ciò fa riferimento alla ruota di Deming che abbiamo presentato in un nostro precedente articolo (Ferrand 2003).
- (3) Per questa ragione utilizziamo il termine "comunicazione persuasiva".
- (4) Zona abituale o teorica di provenienza degli aderenti alla Società sportiva. Il contorno di questa zona è influenzato dalla distanza e dal tempo di accesso. Quindi la sua rappresentazione su una carta può essere accompagnata da curve isometriche o isocrone.
- (5) Si tratta di un aspetto importante per le Società professionistiche che debbono dimostrare la loro buona gestione e, se possibile, che la loro situazione finanziaria è sana.

#### Bibliografia

- Brochand B., Lendrevie G., *Le nouveau publicitaire*, Parigi, Dalloz, 2001.
- Ferrand A., La gestione della qualità dei servizi nelle organizzazioni sportive, *SDS-Scuola dello sport*, XXII, 2003, 58-59, 13-21.
- Ferrand A., Nardi M., *Fitness marketing: fidelizzare e acquisire nuovi clienti*, Milano, Alea Edizioni (in stampa).
- Pickton D., Broderick A., *Integrated Marketing Communication*, Londra, Pearson Education, 2001.
- Rothschild M. L., Perspectives in involvement: current problems and future directions, in: Kinneer T., *Advances in consumer research*, Ann Arbor, Mi., Association for Consumer Research, 1984.
- Schultz D. E., *Integrated Marketing Communications: may be definition is in the point of view*, *Marketing News*, 1983, January 18, 17.
- Zeithaml V. A., Bitner M. J., *Service marketing: integrating customer focus across the firm*, New York, McGraw Hill, 2003.

#### Siti web

[www.fijkam.it/](http://www.fijkam.it/)  
[www.kodokan.org/e\\_basic/liik.html](http://www.kodokan.org/e_basic/liik.html)

Hans-Dieter Heinisch, Istituto per scienza applicata all'allenamento, Lipsia

## La preparazione immediatamente precedente la gara nel judo

Finalizzazione, struttura e programmazione della preparazione immediatamente precedente alla gara nel judo

55

In molti sport, la fase della preparazione immediatamente precedente alla gara ha assunto il ruolo di una fase decisiva per l'ottenimento di elevati risultati sportivi. Partendo da precedenti analisi sulla sua impostazione nel judo, si espongono alcuni risultati che riguardano la finalizzazione, la struttura, la programmazione dei contenuti e dei metodi di questa fase, come anche gli aspetti scientifici di questo processo di preparazione.



### 1. Obiettivi

La struttura del ciclo della preparazione ai momenti principali della stagione è d'importanza decisiva per ottenere risultati ottimali nelle gare. I primi lavori su questo argomento risalgono a quasi quarant'anni fa (Lehnert 1964). Successivamente queste riflessioni furono riprese soprattutto dalle Federazioni sportive olimpiche e hanno portato a soluzioni specifiche, che

sono state continuamente perfezionate attraverso le fasi: costruzione del modello dell'allenamento – ricerche scientifiche complesse – analisi delle prestazioni di gara – messa a punto del modello di allenamento (cfr. anche Metveev 2000). Intanto, per quanto riguarda il ciclo della preparazione dell'atleta ai momenti principali della stagione è diventata d'uso comune l'espressione *preparazione immediatamente precedente alla gara*. Per quanto

riguarda questo periodo di preparazione mirata si parla anche di *tapering*, del cosiddetto "picco di forma" e di *peaking* (Platonov 1994; Platonov 2004). Nella maggior parte degli sport, la sempre migliore preparazione dei programmi e la realizzazione dei contenuti e dell'organizzazione della *preparazione immediatamente precedente alla gara* (con l'integrazione di ricerche scientifiche complesse) è ritenuta un'efficace possibilità per preparare

gli atleti alle loro massime prestazioni individuali (Thieß, Tschiene 1999).

Per gli sport e i gruppi di sport le generalizzazioni sono importanti, ma l'attività di allenamento e di gara, come anche la realizzazione della prestazione agonistica sono sempre processi specifici, per cui l'ottimizzazione della preparazione immediatamente precedente alla gara è anzitutto un'esigenza specifica. Se si analizzano i dati esistenti in letteratura (Thieß, Tschiene 1999) appare evidente che le idee sulla sua impostazione dipendono dalle particolarità dello sport e che le esperienze specifiche dei vari Paesi si discostano tra loro.

Nel judo, con l'obiettivo di migliorare continuamente l'interazione tra tutti i meccanismi di regolazione in vista dell'impegno (degli impegni) principali della stagione, la concezione della preparazione immediatamente precedente alla gara è stata continuamente perfezionata, analizzando regolarmente lo sviluppo delle prestazioni durante questo mesociclo, rispetto a quelle raggiunte nelle gare più importanti dell'anno.

In questo lavoro, partendo da ciò, ci poniamo l'obiettivo di analizzare le esperienze di impostazione della preparazione immediatamente precedente alla gara dal 1971 al 1990, e in base di un suo ulteriore sviluppo contenutistico e strutturale negli anni dal 1995 al 2003, riferire quali sono stati i risultati di tale impostazione.

### Lo sviluppo del judo dal 1971 al 1990

Il primo a riferire sull'impostazione della preparazione immediatamente precedente alla gara nel judo è stato Hempel, nel 1971. Le indicazioni si riferivano soprattutto a come s'articolarono nel tempo la struttura del carico, ai contenuti principali dell'allenamento e ai problemi organizzativi. Nel 1976, Fiedler, Tünemann intrapresero una generalizzazione delle esperienze degli sport di combattimento.

Per i successivi lavori furono importanti soprattutto queste nozioni:

- la realizzazione della massima prestazione individuale nella gara principale della stagione presuppone un'elevata capacità di prestazione all'inizio della preparazione immediatamente precedente alla gara. Ritardi nello sviluppo della prestazione durante l'anno di allenamento e di gara non possono essere compensati durante la preparazione immediatamente precedente la gara.
- Per quanto riguarda gli atleti delle squadre nazionali delle Federazioni più forti, fu osservato che partecipavano con

squadre di composizione diversa ai Campionati mondiali ed ai Giochi olimpici. Se ne trasse la conclusione che, soprattutto per motivi di tollerabilità del carico, in linea di principio ci si deve orientare verso un solo impegno principale della stagione: o sulla preparazione ai Campionati europei o su quella ai Campionati mondiali o ai Giochi olimpici. Solo in casi eccezionali avviene una concentrazione su due momenti principali della stagione.

- Per prepararsi a partecipare alle gare principali della stagione gli atleti partecipano a più gare di qualificazione, che sono una componente del sistema nazionale di selezione per le squadre nazionali. Per non raggiungere prematuramente il picco individuale della capacità di prestazione, per i tornei di qualificazione si svolge una preparazione speciale, che, però, non assume l'aspetto di una preparazione immediatamente precedente alla gara, che rimane riservata esclusivamente alla preparazione al momento culminante del relativo anno di allenamento. Il principale torneo nazionale di qualificazione si dovrebbe svolgere quanto più possibile a ridosso della preparazione immediatamente precedente alla gara.
- Sull'impostazione del carico durante la preparazione immediatamente precedente alla gara sono state fornite alcune importanti indicazioni: nel quadro di un continuo aumento del carico globale vengono inseriti più picchi di carico con successive fasi di rigenerazione, con l'ultimo picco che non dovrebbe essere collocato a meno di cinque giorni dall'inizio della gara. Nel settore tecnico-tattico non si apprende nulla di nuovo, ma avviene una stabilizzazione che unisce azioni di gara agonisticamente efficaci ed un'elevata capacità di prestazione fisica specifica, ponendo elevate esigenze alla collaborazione cosciente tra i *partner* d'allenamento. La continua analisi dell'efficacia del programma della preparazione immediatamente precedente alla gara (Hempel 1976; Müller, Deck, Heinisch, Steudel, Bredow 1982), effettuata ricorrendo a parametri diretti ad oggettivare lo sviluppo della prestazione che avevano fornito buoni risultati (lattato, urea, creatininasasi, analisi video, indici di un'efficace conduzione della gara), ha condotto ad ulteriori, importanti, conoscenze sull'impostazione della preparazione immediatamente precedente alla gara.
- Negli anni d'allenamento e di gara con due momenti culminanti (Campionati europei e Campionati mondiali o Campionati mondiali e Giochi olimpici), se i

Campionati europei rappresentano il torneo di qualificazione per i Giochi olimpici od i Campionati mondiali, si deve applicare una doppia periodizzazione con due mesocicli di preparazione immediatamente precedente alla gara, diretti ad oggettivare lo sviluppo della prestazione. A causa di alcune sue particolarità (periodo di tempo relativamente breve, poche gare internazionali importanti, necessità di un ulteriore aumento della prestazione) occorre che il macrociclo tra i Campionati europei e il secondo momento culminante della stagione sia pianificato e realizzato molto accuratamente, soprattutto per ciò che riguarda la dinamica del carico.

- Tra l'impostazione del macrociclo e la preparazione che precede immediatamente la gara successiva ad esso vi sono stretti rapporti. Quegli atleti che non avevano lavorato adeguatamente durante la preparazione immediatamente precedente alla gara, non ottenevano prestazioni elevate nelle gare più importanti. Per questa ragione nella preparazione immediatamente precedente alla gara vanno applicati stimoli di carico elevati, mentre la necessaria capacità di tollerarli viene costruita nel macrociclo precedente.
- Nella dinamica del carico della preparazione immediatamente precedente alla gara occorre che vi sia un rapporto ottimale nello sviluppo della capacità aerobica ed anaerobica. Se si forma soprattutto la resistenza aerobica, si svilupperanno in modo insufficiente la capacità anaerobica e la capacità di accelerare il ritmo del combattimento, mentre, invece, se si pone l'accento sulla costruzione soprattutto della capacità anaerobica, si avrà un'azione negativa sulla capacità di rigenerazione e sulla resistenza di gara e del torneo.
- L'impostazione dell'allenamento durante la preparazione immediatamente precedente alla gara deve essere differenziata individualmente, tenendo conto dell'anzianità d'allenamento, dell'esperienza agonistica internazionale, della categoria di peso, delle misure per la regolazione del peso, e della tipologia del comportamento in gara.

Negli anni '90, analogamente ad altri sport, vi è stata una intensificazione dell'attività di gara. Il campo dei partecipanti ai Giochi olimpici fu limitato in base ad uno sbarramento per le Federazioni continentali. La qualificazione per i Giochi olimpici presuppone o un buon piazzamento (dal primo al quinto posto) nei Campionati mondiali nell'anno pre-olimpico o che si ottenga un piazzamento dal 1° al 5° (donne) o al 9° (uomini), nella classifica EJU. Inoltre, il



Campione europeo dell'anno dei Giochi olimpici è ammesso d'ufficio. Questo stretto rapporto tra partecipazione alle gare e ottemperanza dei criteri di qualificazione ha portato al perfezionamento dell'impostazione dei macrocicli di allenamento soprattutto da questo punto di vista:

- diversa strutturazione dei microcicli di preparazione alle gare di qualificazione;
- aumento dell'utilizzazione del metodo di gara in allenamento (mezzi d'allenamento complessi, riferiti ad un compito, allenamento situazionale, allenamento allo stress);
- una adeguata articolazione del regime carico-riposo tra tornei importanti che, in parte, si susseguono a poca distanza tra loro.

Un cambiamento dell'impostazione del macrociclo d'allenamento comprende un ulteriore sviluppo della preparazione

### **L'ulteriore sviluppo della struttura e dei contenuti della preparazione immediatamente precedente alla gara negli anni dal 1995 al 2003**

#### **Necessità e metodi**

La preparazione immediatamente precedente alla gara è la tappa più sensibile del ciclo annuale, nella quale il compito è quello di formare al massimo la prestazione individuale di gara, fondendo tra loro presupposti psichici, capacità di prestazione tecnico-tattica e condizione fisica specifica. Nella nostra Federazione il problema dell'impostazione della preparazione immediatamente precedente alla gara, fu nuovamente affrontato a metà del 1990, reagendo al cambiamento delle condizioni dello sport nazionale d'alto livello e, non per ultime, alle tendenze nell'evoluzione internazionale del judo (continuo incremento dell'attività di gara sotto forma di

vengono integrati raduni internazionali d'allenamento. La fase della costruzione complessa della prestazione dura ancora da dieci a dodici giorni, viene svolta secondo un ritmo del carico dettagliatamente pianificato nelle condizioni di un raduno, il cui andamento viene analizzato e ottimizzato, grazie a ricerche che accompagnano l'allenamento che assumono carattere di valutazione funzionale (tabella 1).

#### **L'impostazione dell'allenamento nelle singole fasi della preparazione immediatamente precedente alla gara**

##### *La fase di rigenerazione*

Nel periodo di gara successivo alle gare di qualificazione, vengono fortemente sollecitati il potenziale energetico ed i processi di natura informativa (stabilità delle azioni di gara) degli atleti. Per questa ragione è indispensabile una rigenerazione psicofisi-

**Tabella 1 – Struttura delle fasi e contenuti principali della preparazione immediatamente precedente alla gara, prima e dopo il 1990.**

Tappa	Fase di rigenerazione	Fase della costruzione differenziata della prestazione	Fase della costruzione globale della prestazione	Fase della stabilizzazione della prestazione	Gara
Contenuti principali dell'allenamento	Compensazione Terapia dei traumi Valutazione funzionale	Presupposti generali e speciali fisici e tecnico-tattici della prestazione	Prestazione complessa di gara: presupposti condizionali della prestazione (capacità di prestazione anaerobica, capacità di mobilitazione); (tecnica/tattica/ concezione individuale del combattimento)	Effetti sinergici psiche, tecnica, tattica e condizione	Organizzazione della prestazione di gara
Durata prima del 1990	5-8 giorni (AC)	14-16 giorni (AC o RA)	18-21 giorni (RA)	10-12 giorni (AC o RA)	4-6 giorni (località di gara)
Durata dopo il 1990	4-7 giorni (AC)	14-16 giorni (AC O RAI)	10-12 giorni (RA)	10-12 giorni (AC)	4 -6 giorni (località di gara)
Legenda: AC, allenamento a casa; RA, raduno di allenamento; RAI, raduno internazionale d'allenamento					

immediatamente precedente alla gara che rappresenta il momento culminante della stagione. In essa si deve ottenere un ulteriore incremento della prestazione fino alla gara principale della stagione, realizzando nel giorno della gara un optimum nell'integrazione di tutti i sistemi funzionali che partecipano alla realizzazione della prestazione di gara (Lehmann 2000). Il problema principale è rappresentato dall'intreccio tra sistemi "informativi" (motivazione, strategia, tecnica-tattica) ed "energetici" (metabolismo muscolare lattacido, lattacido, aerobico). In questo lavoro ci concentreremo sul sistema energetico.

numerosi incontri di qualificazione nazionali ed internazionali, di Campionati, di competizioni di Coppe federali ed Europee), e rielaborato continuamente nei cicli olimpici 1993-1996, 1997-2000 e 2000-2004. Grazie alla stretta collaborazione tra gli allenatori federali responsabili si riuscì a elaborare programmi che hanno portato a successi sia in campo maschile e femminile, sia in quello giovanile. Diversamente da come era strutturata la preparazione immediatamente precedente alla gara negli anni fino al 1990, è aumentata la percentuale dell'allenamento "a casa". Nella costruzione della prestazione

ca completa. Ha dato buoni risultati un periodo d'allenamento di rigenerazione da 5 a 7 giorni svolto a casa, nel quale si utilizzano mezzi generali d'allenamento come ginnastica, giochi, *jogging*, nuoto, ecc. realizzati in condizioni aerobiche. È opportuna la realizzazione di test per il controllo del livello dei presupposti aerobici ed anaerobici della prestazione di forza e di resistenza, per avere l'opportunità di potere ancora correggere eventuali deficit durante la preparazione immediatamente precedente alla gara. In questa fase, il volume globale d'allenamento non deve essere superiore a 4 - 6 ore.

### La fase di costruzione della prestazione

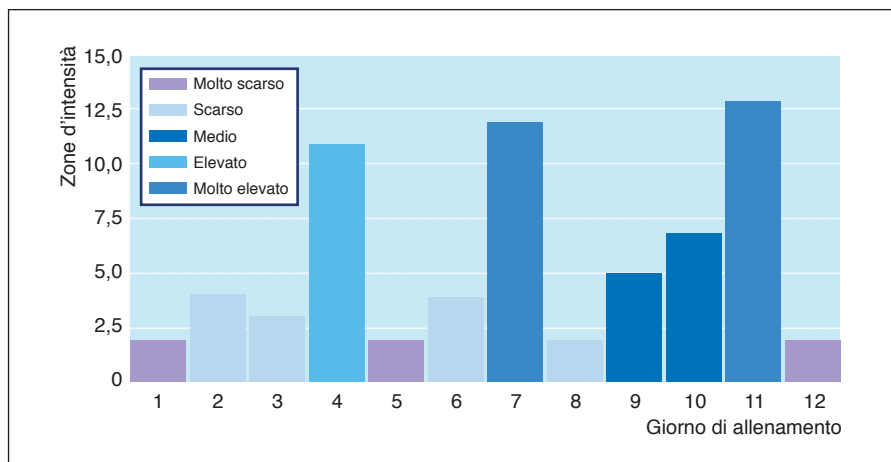
All'inizio di questa fase alcuni importanti presupposti della prestazione, quali la capacità aerobica ed anaerobica, la capacità di contrarre alla massima velocità la muscolatura, l'affidabilità e la stabilità dell'agire tecnico-tattico, non sono sviluppati, o non sono ancora stati sviluppati al livello necessario.

In questa fase, dal punto di vista della metodologia dell'allenamento, il punto focale è la ricostruzione della capacità generale e specifica di carico e dei presupposti aerobici ed anaerobici della prestazione, unitamente alla variabilità ed alla stabilità delle azioni individuali di gara. Per la costruzione delle basi coordinative ed organico-muscolari si applicano mezzi come *jogging*, giochi sportivi (sviluppo della coordinazione dei movimenti, resistenza aerobica) e l'allenamento con i pesi (sviluppo delle resistenza alla forza, della forza massima, della forza rapida).

Le basi tecnico-tattiche e organico-muscolari specifiche vengono sviluppate utilizzando esercizi tecnico-tattici ed un'impostazione multilaterale dell'allenamento di situazione nel quale si pongono, contemporaneamente, richieste al metabolismo lattacido, aerobico, aerobico-anaerobico e lattacido. Durante i quattordici-giorni di allenamento preventivi, il carico (intensità) viene gradualmente aumentato passando da carichi di scarsa intensità (aerobici) a quelli elevati (lattacidi). Le condizioni che si determinano nell'allenamento a casa pongono esigenze elevate alla pianificazione, alla realizzazione ed alla valutazione dell'allenamento. Per la formazione dei presupposti speciali organico-muscolari e tecnico-tattici della prestazione ha dato risultati positivi il ricorso a raduni internazionali d'allenamento, che danno la possibilità di incontrare *partner* d'allenamento più forti, di altri Paesi. La fase della costruzione della prestazione si caratterizza per volumi d'allenamento molto elevati e per un'intensità da media a elevata. Il volume settimanale d'allenamento deve andare da ventisette a circa trentadue ore.

### La fase della costruzione globale della prestazione

La fase della costruzione globale della prestazione è il vero e proprio nucleo centrale della preparazione immediatamente precedente alla gara. È stata ridotta ad una fase, chiaramente più breve, ma molto intensiva, di raduno d'allenamento della durata di dieci-dodici giorni. In essa, diventa d'importanza centrale la costruzione globale della prestazione. Contenuti ed obiettivo



**Figura 1 – Struttura del carico nella fase della costruzione globale della prestazione. Molto scarso (lattato = 0-2 mmol/l); scarso (lattato = 2-4 mmol/l); medio (lattato = 4-7 mmol/l); elevato (lattato = 7-11 mmol/l); molto elevato (lattato > 11 mmol/l).**

dell'allenamento sono definiti in base alle capacità psichiche, tecnico-tattiche ed organico-muscolari che determinano la prestazione di gara.

La possibilità di raggiungere il picco di rendimento individuale nel momento della gara principale dipende dal livello dei presupposti della prestazione sviluppati nel mesociclo precedente, e da un elevatissimo livello di capacità di tollerare il carico, che significa rielaborazione positiva di stimoli d'allenamento elevati e d'intensità continuamente crescente. Per questa ragione, in questa fase si punta all'utilizzazione di carichi che portano gli atleti *ai limiti della loro capacità di tollerare il carico*. Attraverso una dinamica ottimale del carico (alternanza tra carico - affaticamento - recupero - carico) si cerca di ottenere una supercompensazione nel momento della gara principale.

Durante tale fase non vengono apprese nuove azioni di gara. Ma si deve attribuire grande valore alla variabilità ed alla stabilità del repertorio individuale di azioni di gara che è stato sviluppato dall'atleta. Ciò significa, in particolare:

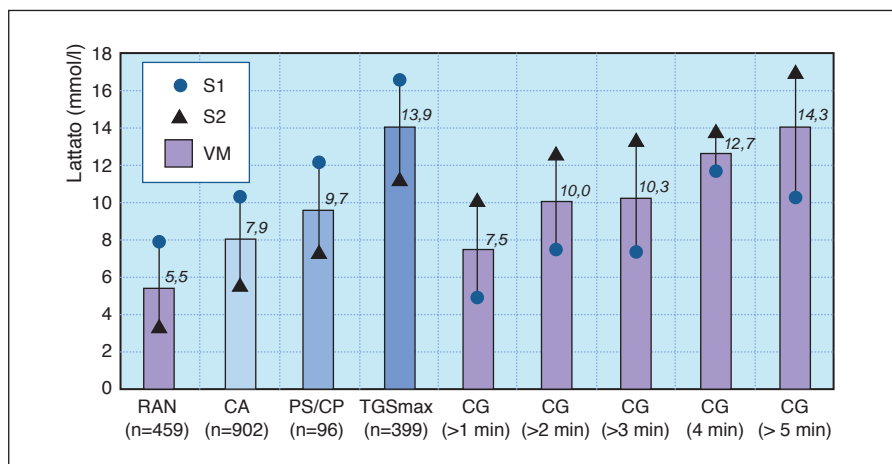
- un miglioramento della variabilità delle azioni di gara in situazioni diverse che dipendono dai risultati parziali dell'andamento del combattimento (situazione di vantaggio, parità, svantaggio), dal tipo di avversario, dalle direzioni dei movimenti e
- un miglioramento della stabilità delle azioni di gara in condizioni di carichi estremi di tipo energetico-organico-muscolare (attacchi intermedi, attacchi finali, impostazione dell'incontro finale).

Dal punto di vista specifico del carico vengono realizzati tre picchi sotto forma di

giorni con carico elevato, cui fa seguito una fase di rigenerazione (da due a tre giorni), dei quali l'ultimo non deve essere ad una distanza minore di dieci-dodici giorni dall'inizio delle gare. L'andamento ottimale del carico è concepito in modo tale che si garantisce un sufficiente recupero tra i giorni di carico elevato, e si realizza un'ampia rigenerazione (cfr figura 1). Oltre a misure di metodologia dell'allenamento (evidente diminuzione del carico, valutazione dei giorni di carico elevato e dell'andamento del carico finora svolto), tra le componenti del programma di rigenerazione sono previsti metodi fisioterapici (sauna, bagni rilassanti, massaggi). Fondamentalmente si applica il principio del carico crescente, che si rispecchia in questi aspetti (cfr. Freyer 2003):

- nella fase della costruzione globale della prestazione si realizzano i massimi carichi specifici dell'anno;
- si realizza un incremento in successione del carico speciale nel micro e mesociclo ed un aumento del carico speciale d'allenamento, contemporaneo alla riduzione del volume di allenamento;
- l'incremento del carico globale viene raggiunto aumentando la qualità dell'allenamento (*partner* e condizioni d'allenamento migliori, individualizzazione dell'allenamento).

Nei giorni di carico elevato domina l'allenamento complesso di tipo competitivo, nel quale come mezzi di allenamento s'utilizzano sia il *randori* (esercitazione libera, RAN) sia incontri d'allenamento (CA) con variazioni. Il grado più elevato dell'allenamento complesso vicino alla gara è indubbiamente l'incontro d'allenamento, che è quello che più si avvicina alle richieste psi-



**Figura 2 – Confronto tra scostamenti medi del lattato nella realizzazione di alcuni mezzi di allenamento nel judo (Heinisch 2001) rispetto alla ricerche condotte sulle gare (Müller-Deck et al. 1982). Legenda: RAN = randori ad intervalli, 5-6 min; CA = combattimento di allenamento (> 3 min); PS = palla seduta, 60 s; CP = 60 s di circuito di proiezioni con 4 partner, 60 s; TCS = test di carico specifico (massimale, 3 min); CG = combattimento di gara.**

chiche, tecnico-tattiche ed organico muscolari di un incontro di judo (cfr. figura 2). Modificando l'utilizzazione di ambedue i mezzi di allenamento si tenta di simulare esattamente le condizioni di un incontro dal punto di vista metodologico e del carico o di realizzare gli obiettivi della giornata di carico elevato (cfr. tabella 2). Hanno dato buoni risultati da sette a nove incontri d'allenamento per ogni giorno di carico elevato (ovvero molto più che in una competizione ufficiale) contro avversari quasi dello stesso livello. Frattanto, il loro impiego nella preparazione immedia-

tamente precedente alla gara è indiscusso, in quanto solo se in allenamento si debbono affrontare le richieste tipiche di un combattimento si può garantire una sufficiente preparazione allo scontro estremamente elevato con l'avversario che caratterizza un incontro di gara.

Per quanto riguarda la formazione della prestazione tecnico-tattica si presta attenzione soprattutto alla realizzazione di questi compiti:

- un lavoro intenso su concezioni individuali del combattimento, formazione dei

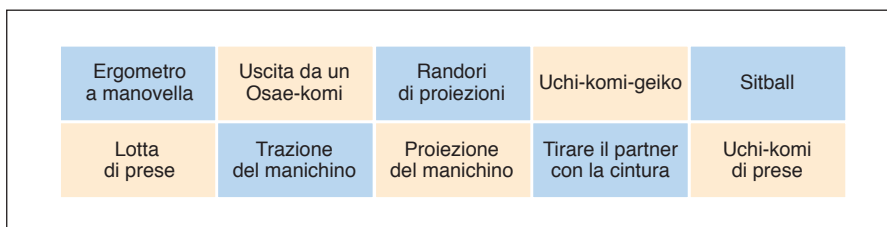
punti di forza, eliminazione di quelli deboli, elaborazione di concezioni dell'incontro adeguate all'avversario e all'affermazione efficace di una strategia di base individuale durante il combattimento;

- formazione di momenti di improvviso incremento del ritmo del combattimento, compreso quello finale fino al *golden score*;
- capacità di aumento del ritmo nel combattimento e nel torneo;
- esercitazione coerente di varianti di soluzioni tattiche come lotta di *kumi kata*, studio delle situazioni d'attacco, comportamento ai margini del *tatami*;
- incremento dell'intensità delle azioni di gara (continua pressione sull'avversario);
- diminuzione del tempo di preparazione dell'attacco, *nage waza* o prese per eseguire o proseguire un'azione, utilizzazione coerente del passaggio dalla lotta in piedi a quella a terra;
- realizzazione dell'azione sotto pressione temporale;
- miglioramento del comportamento difensivo;
- attenzione al comportamento verso i giudici, al regolamento attuale.

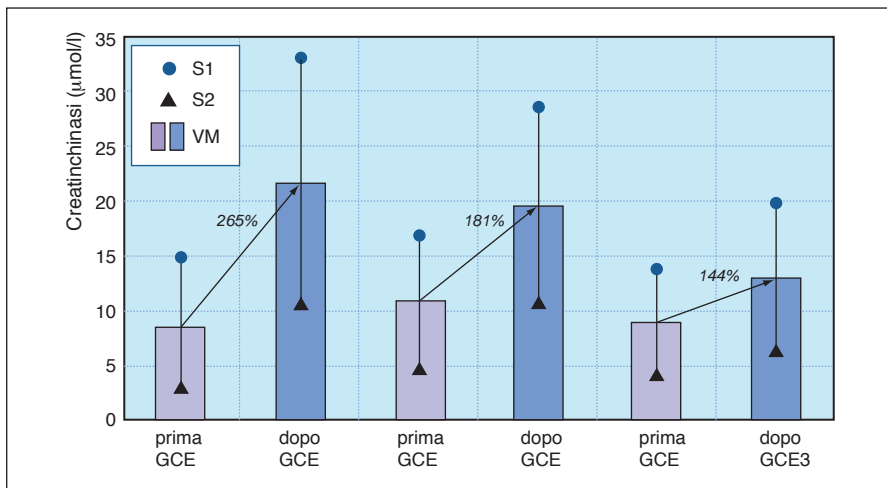
Nella preparazione immediata alla gara non sempre, si riesce a raggiungere il picco voluto d'intensità con mezzi d'allenamento simili alla gara. Le alternative sono rappresentate dai cosiddetti carichi aggiuntivi eseguiti immediatamente dopo il *randori* o l'incontro d'allenamento, o

**Tabella 2 – Forme modificate di carico nell'impiego di mezzi d'allenamento simili alla gara.**

Mezzo di allenamento	Obiettivo/contenuto	Parametri metodologici	Parametri del carico	
			Lattato (mmol/l)	FC
Randori/stazione eretta o a terra	resistenza speciale/capacità di prestazione aerobica (RbII)	5x5/4x5/3x5/1x5 min con rispettivamente 5 minuti di pausa	3-5	140-160
Randori/stazione eretta o a terra	Capacità di prestazione anaerobica e mobilitazione	6x5 a 6 min con 5-6 min di pausa	4-6	160-180
Randori/stazione eretta		<ul style="list-style-type: none"> <li>• da 6 a 4 min con 4-5 min di pausa e carico aggiuntivo conclusivo (ad esempio, da 30 a 60 s di proiezioni)</li> <li>• 5 (6) x 2 min con un avversario riposato</li> </ul>	6-8	180-190
Combattimento di allenamento	Capacità di prestazione e mobilitazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• da 5 a 6 min senza interruzioni con <i>ippon</i> (si aggiungono i punteggi)</li> <li>• combattimenti d'allenamento secondo il regolamento</li> <li>• combattimenti di allenamento contro più avversari riposati (ad esempio 3x2 min)</li> <li>• combattimenti di allenamento con gara a squadre (utilizzare l'aspetto motivazionale)</li> </ul>	8-12	> 190



**Figura 3 – Esempi di esercizi speciali di allenamento come carichi a circuito di durata quasi simile a un combattimento o come carico finale dopo randori e incontri d'allenamento.**



**Figura 4 – Confronto delle alterazioni dei valori medi della creatinichinasi (CK) prima e dopo giorni di carico elevato (GCE) in atleti senior e junior, n = 136 (Heinisch 2001).**

carichi separati a circuito specifici del judo che hanno all'incirca la stessa durata di un combattimento, nei quali sono inseriti esercizi generali e speciali (figura 3). Attraverso l'intensificazione crescente viene mobilitato al massimo il metabolismo anaerobico-lattacido, ottenendo così di avvicinarsi quanto più possibile al carico tipico della gara. Molto adatti sono soprattutto ambedue i livelli più elevati dell'impostazione dell'intensità della fase della formazione complessa della prestazione (cfr. tabella 3). In questa fase, mentre l'intensità raggiunge il massimo livello di tutto l'anno ed anche della preparazione immediatamente precedente alla gara, il volume d'allenamento viene di nuovo leggermente diminuito rispetto alla fase di costruzione (ventidue-ventisette ore).

Malgrado la variazione dei mezzi di allenamento non si è potuto ottenere lo sviluppo della prestazione voluto (cfr. figura 1 e 4). È evidente che, durante il mesociclo si è prodotto un adattamento ai picchi di carico, per cui comparve una diminuzione degli scostamenti (del lattato) dopo il 2° ed il 3° giorno di carico elevato. Ciò può essere stato causato anche da fattori motivazionali e dal crescente esaurimento degli atleti.

Unitamente all'aumento della qualificazione metodologica della preparazione immediatamente precedente alla gara, nella fase della costruzione globale della prestazione fu ulteriormente sviluppato il sistema di controllo dell'allenamento. Al centro dell'attività d'analisi vi è l'oggettivazione dello *sviluppo della prestazione*

*tecnico-tattica*, nella quale si presta attenzione soprattutto a due aspetti:

- l'analisi del livello di prestazione nel settore tecnico-tattico, attraverso una valutazione basata sulle riprese video degli incontri di allenamento (realizzazione della concezione individuale del combattimento, definizione dei punti deboli e dei punti di forza degli atleti, derivazione di indicazioni e conseguenze per i successivi giorni di allenamento della preparazione immediatamente precedente alla gara e per la gara principale);
  - preparazione a medio e brevissimo termine alla gara attraverso analisi di videoregistrazioni e la presentazione di analisi computerizzate degli avversari. Volumi elevati e massime intensità di allenamento richiedono, obbligatoriamente, anche un adeguato utilizzo di misure dirette a regolare il carico di allenamento.
- Nel solo periodo dal 1995 al 2000, nel settore maschile *juniores* e *seniores* di alto livello, furono realizzate ricerche che riguardavano il carico di centotrentasei *judoka*. Così per ottenere e documentare indicazioni sul controllo dell'allenamento ci si servì di 1244 analisi della creatinichinasi e di 2285 determinazioni del lattato (cfr. Heinisch 2001). Al centro vi erano questi aspetti:
- ricerche sull'effetto e sulla rielaborazione individuale del carico dei giorni di allenamento attraverso l'analisi dell'attività della creatinichinasi sierica nella preparazione immediatamente precedente alla gara. Il loro scopo era quello di determinare i tipici andamenti individuali e di gruppo del carico durante i relativi mesocicli, con l'obiettivo immediato del controllo attuale dell'allenamento, e quello a medio e lungo termine di approfondire il livello di conoscenze per migliorare il processo di allenamento;
  - studio degli effetti dei mezzi di allenamento generali e specifici del judo, tramite la determinazione delle concentrazioni del lattato, allo scopo di rilevare l'effetto immediato di lavoro dei mezzi d'allenamento utilizzati e del livello individuale di carico raggiunto.

**Tabella 3 – Parametri del carico per l'esecuzione di circuiti di carico specifico.**

Durata del singolo esercizio	Intensità (massime rip. possibili)	Pausa tra gli esercizi	Numero degli esercizi	Durata del carico nel circuito	Pausa tra i circuiti	Numero dei circuiti	Parametri del carico Lattato (mmol/l)	FC (b/min)
50-60 s	60-70%	nessuna	8-10	8-10 min	5 min	4-5	4-6	140-160
35-45 s	70-80%	10-15 s	6-8	5-7 min	5 min	3-4	7-9	160-180
20-30 s	80-90%	20-30 s	5-7	4-6 min	5 min	3-4	10-14	> 180

### La fase di stabilizzazione della prestazione

L'obiettivo metodologico finale della preparazione immediatamente precedente alla gara è raggiungere la massima prestazione individuale nel momento della competizione principale, unendo condizione fisica, tecnica, tattica ed aspettative di risultato. Gli adattamenti che vengono iniziati nella fase di formazione della prestazione portano ad ulteriori processi di alterazione e a sinergie tra i sistemi funzionali. Tali alterazioni sono sostenute da carichi di scarsa e media intensità. Stabilizzazione delle prestazioni significa, allora, mirare a questi risultati principali:

- acquisire fiducia nella propria capacità di prestazione da parte dell'atleta;
- sviluppare un senso di sicurezza sull'efficacia del proprio modo d'agire dal punto di vista tecnico e tattico;
- sentire di possedere energie per affrontare le elevate richieste che si pongono in gara.

Gli effetti sinergici tra motivazione, tecnica, tattica e condizione fisica, debbono essere raggiunti, tra l'altro, servendosi dei seguenti compiti e mezzi di allenamento:

- lavoro sull'ulteriore perfezionamento dello svolgimento delle azioni di gara, realizzato attraverso esercizi tecnico-tattici in condizioni di carico aerobico;
- stabilizzazione delle prestazioni di rapidità e di forza rapida esercitando le azioni (le tecniche) speciali in condizioni di carico alattacido;
- stabilizzazione della prestazione complessa di gara attraverso *randori* e incontri d'allenamento in condizioni di carico aerobico-anaerobico;
- eliminazione di eventuali tensioni psichiche, attraverso carichi aerobici (corsa lenta, esercizi di allungamento muscolare, giochi).

In questa fase, inoltre, si realizza il processo di avvicinamento al peso-gara. La scelta dei mezzi da preferire per la stabilizzazione della prestazione ha carattere diverso da atleta ad atleta, e come procedere deve essere discusso, in modo molto preciso, dall'allenatore con l'atleta. Il volume d'allenamento è di circa otto-dieci ore settimanali. Della fase di stabilizzazione fa parte anche lo spostamento per recarsi nella località della gara, che secondo dove si svolge può essere di diversa lunghezza. Le misure d'allenamento immediatamente successive al viaggio mirano solo alla rigenerazione. Sul luogo della gara ci si allena al massimo una volta al giorno (per circa 60 min), utilizzando i mezzi d'allenamento dei quali abbiamo parlato.

Il riscaldamento che precede immediatamente il primo combattimento è particolarmente importante. La maggior parte degli atleti richiede un riscaldamento (pre-carico) molto intensivo, intendendo con ciò che l'intero organismo (muscolatura, motricità, psiche) debbono essere portati a "temperature di funzionamento" ottimali, in modo tale che sia possibile un impegno massimo fin dal primo secondo del combattimento.

### 4. Considerazioni finali

Un ulteriore sviluppo della concezione della preparazione immediatamente precedente alla gara si è reso necessario non tanto per i cambiamenti sociali avvenuti (in Germania, ndt) negli anni '90, e per le diverse esperienze delle due Federazioni tedesche di judo, ma soprattutto per l'evoluzione del sistema di gara a livello internazionale. Se si tiene conto di esperienze pluriennali e dei risultati delle ricerche attuali si possono trarre queste conclusioni:

- anche nel judo si è dimostrata valida la strutturazione della preparazione immediatamente precedente alla gara in forma di macrociclo "compresso", con le fasi di rigenerazione, costruzione, formazione finale e stabilizzazione della prestazione.
- Per le fasi dell'allenamento che si svolgono "a casa" una grande responsabilità spetta all'allenatore personale dell'atleta. Sotto la sua direzione metodologica deve essere garantito che l'atleta abbia sufficientemente recuperato dopo un macrociclo impegnativo e sia stato preparato, grazie ad una costruzione finalizzata generale e specifica della prestazione, ai carichi elevati della fase della formazione globale della prestazione.
- I massimi carichi, che arrivano fino ai limiti individuali della capacità di lavoro ed anche oltre, vengono realizzati nella fase della formazione globale della prestazione. La direzione ottimale di questo processo richiede che, ogni giorno, l'allenamento sia accompagnato da ricerche approfondite che comprendano parametri psicologici, tecnico-tattici ed energetico-condizionali.
- I mezzi di allenamento ed i metodi di ricerca che si utilizzano favoriscono uno sviluppo finalizzato della prestazione del *judoka*. Occorre, inoltre, pensare attentamente all'utilizzazione di mezzi di allenamento che stimolano nell'atleta l'unità tra fattori psichici, tecnico-tattici ed energetici della regolazione dell'azione e del comportamento.
- Indubbiamente, un problema centrale nell'impostazione della preparazione immediatamente precedente alla gara o

della fase della formazione finale della prestazione, è la distanza ottimale tra l'ultimo picco di carico ed il giorno della competizione. Le esperienze del passato e quelle attuali indicano un periodo da dieci a dodici giorni, durante il quale si dovrebbero produrre adattamenti ottimali dal punto di vista energetico (supercompensazione) e un ampliamento funzionale dal punto di vista informativo (organizzazione dell'informazione). Come sia possibile perfezionare ulteriormente i rapporti tra i processi di supercompensazione e di organizzazione dell'informazione è oggetto di ulteriori ricerche.

Gli Autori: Dott. Hans- Dieter Heinisch, direttore del Gruppo di studio Tecnica-Tattica, Istituto di scienza applicata all'allenamento, Lipsia; Prof. dott. Gerhard Lehmann, ex-professore nel settore Sport di combattimento dell'Istituto superiore di cultura fisica di Lipsia e ex-Rettore di questo Istituto.

Indirizzo: dott. Hans- Dieter Heinisch, Institut für Angewandte Trainingswissenschaft, Marschnerstr. 29, 04103 Lipsia.

e-mail: heinisch@iat.uni-leipzig.de  
gerhard.lehmann@tiscali.de

Traduzione di M. Gulinelli da Leistungssport, 3, 2004, 49-54. Titolo originale: *Standpunkte und Ergebnisse zur Gestaltung der Unmittelbaren Wettkampfvorbereitung (UWV) in der Sportart Judo.*

#### Bibliografia scelta

- Freyer K., UWV-Standpunkte Ringen, UWV Workshop "Technisch-taktische Sportarten", 8 aprile 2003, Lipsia.
- Heinisch H. -D., Untersuchungen zur Trainingssteuerung, unter dem Aspekt der Belastungsgestaltung in der Unmittelbaren Wettkampfvorbereitung (UWV) im Judo/Männerbereich, IAT Leipzig, Ergebnisbericht, 2001, 25.
- Lehmann G., Wettkampfvorbereitung und Wettkämpfe in den Kampfsportarten, in: Thiess G., Tschiene P. (a cura di), Handbuch zur Wettkampflehre, Aquisgrana, Meyer und Meyer, 266-288.
- Lehmann G., Ausdauertraining in Kampfsportarten, Trainerbibliothek, Volume 35, Münster, Philippka-Sportverlag.
- Lehnert A., Einige Besonderheiten der Vorbereitung auf entscheidend Wettkämpfe, DHFK Leipzig, Dissertation.
- Lehnert A., Die unmittelbare Vorbereitung auf entscheidend Wettkämpfe, Leistungssport, 24, 1994, 1, 10-15 (traduzione italiana a cura di M. Gulinelli, La preparazione immediata alle gare importanti, Sds-Scuola dello sport, XIII, 1994, 30, 26-33).
- Matveev L. P., Der Modellansatz zur Strukturierung des Trainings im Makrozyklus, Leistungssport, 30, 2000, 4, 53-57.
- Platonov V. N., Belastung-Ermüdung-Leistung, Trainerbibliothek, Volume 34, Münster, Philippka-Sportverlag.
- Platonov V. N., Fondamenti dell'attività di allenamento e di gara, Teoria generale della preparazione negli sport olimpici, Perugia, Calzetti-Mariucci, 2004.
- Platonov V. N., L'organizzazione dell'attività di allenamento e di gara, Teoria generale della preparazione negli sport olimpici, Perugia, Calzetti-Mariucci (in stampa).

# I trigliceridi intramuscolari

a cura di A. Schek

Una delle principali fonti di energia nei carichi di lunga durata è rappresentata dai *trigliceridi intramuscolari* (IMTG), che riforniscono i muscoli che si contraggono di acidi grassi, e che, quindi, non provengono solo dal tessuto adiposo. L'importanza degli IMTG come substrati è stata oggetto di una lunga controversia, anche perché per la loro determinazione era necessario prelevare un campione di tessuto attraverso una biopsia muscolare. Così, se alcuni studi facevano supporre che venisse demolita una scarsa quantità di IMTG, altri arrivavano alla conclusione che ne venisse utilizzato fino al 40% delle riserve. La controversia è stata risolta grazie all'introduzione di un metodo di ricerca per immagini, la *Magnetic Resonance Spectroscopy* (Watt M. J. et al., *Intramuscular triacylglycerol utilization in human skeletal muscle during exercise: is there a controversy?*, J. Appl. Physiol., 93, 2002, 1185-1195). È stato così stabilito, senza possibilità di dubbio, che durante un esercizio fisico moderato di lunga durata vi è una significativa e dal punto di vista energetico importante ossidazione degli acidi grassi derivati dagli IMTG. Ciò vuole dire che anche il grasso contenuto nelle fibre muscolari contribuisce alla formazione dell'ATP in carichi di lunga durata di scarsa intensità. Ora, se durante questi carichi, tipici di sport come la maratona, le corse ciclistiche, lo sci di fondo, il triathlon, ecc. gli IMTG vengono utilizzati alla pari del glicogeno, è necessario che nella fase di recupero vengano ricostituite le riserve di ambedue i substrati. Ciò vuole dire che oltre ai carboidrati (e alle proteine) debbono essere assunti anche i grassi, in quanto un deficit di acidi grassi rapidamente disponibili diminuisce la capacità di prestazione di resistenza, come dimostra, ad esempio, il fatto che se la lipolisi nei muscoli viene bloccata con il nadololo, l'atleta si stanca più rapidamente (J. Cleroux et al., J. Appl., 66, 1989, 548-554). Se si tiene conto che negli ultimi anni è aumentato il numero degli atleti praticanti sport di resistenza che adottano una dieta povera di grassi (< del 15% dell'apporto di energia), (D. R. Pendergast et al., J. Am. Coll. Nutr., 19, 2000, 345-350) è stato studiato se il consumo di una dieta con un contenuto scarso o moderato di grassi (rispettivamente 10% e 35% dell'apporto d'energia) abbia un effetto sulla sintesi degli ITGM dopo un carico di corsa su nastro della durata di due ore al 67% del  $\dot{V}O_2$ max. Alla ricerca di D. E. Larson-Meyer, B. R. Newcomer, G. R. Hunter (Larson-Meyer D. E., Newcomer B. R., Hunter G. R., *Influence of endurance running and recovery diet on intramyocellular lipid content in women: a 1H NMR study*, Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab., 282, 2002, E95-E106) hanno partecipato nove donne che si allenavano per la maratona o per il triathlon. Dal rilievo del contenuto di IMTG nel muscolo soleo prima e dopo il carico risultò una diminuzione del 25%. La dieta con un moderato contenuto di grassi produsse un restauro delle riserve di grassi in ventidue ore e dopo settanta ore si produsse, addirittura, una supercompensazione. Nel caso di una dieta ipocalorica povera di grassi, neppure dopo settanta ore si raggiungevano i valori iniziali. Gli Autori arrivano alla conclusione che, per ristabilire le riserve di IMTG dopo un carico di resistenza, è necessario che nella dieta sia contenuta una certa quantità di grassi. Conclusione alla quale sono arrivati anche altri Autori (van Loon L. J. C., Schrauwen-Hinderling V. B., Koopman R., Wagenmakers A. J. M., Hesselink M. K. C., Schaart G., Kooi M. E., Saris W. H. M., *Influence of prolonged endurance cycling and recovery diet on intramuscular triglyceride content in trained*

*males*, Am. J. Physiol. Endocrinol. Metab., 285, 2003, E804-811) che hanno studiato il rapporto tra contenuto di grassi nell'alimentazione e contenuto di IMTG del muscolo vasto laterale di nove ciclisti allenati, prima e dopo un carico al 55% del  $\dot{V}O_2$ max. Così è stato accertato che il contenuto di IMTG diminuisce del 21% dopo un'attività di resistenza. Nelle quarantotto ore successive si produsse un aumento significativo solo dopo una "dieta normale" (39% di apporto energetico attraverso i grassi), ma non dopo una tipica dieta "sportiva" ricca di carboidrati.

I risultati di questi due studi mostrano che tra maschi e femmine non esistono differenze per quanto riguarda l'ossidazione e la risintesi dell'IMTG, come era atteso, visto che la cinetica dei substrati sotto sforzo nei due sessi è confrontabile. Inoltre, i risultati sembrano confermare che l'indicazione che nella dieta degli atleti praticanti sport di resistenza di alto livello, dal 35 al 40 di energia provenga dai grassi non solo è sostenibile, ma addirittura consigliabile. Il grasso favorisce la rigenerazione nel senso che produce il ristabilimento delle riserve di IMTG e, oltre a ciò, facilita la copertura del bisogno di energia, agendo in senso positivo sul sistema immunitario. Invece, un deficit di energia (e proteine) indebolisce le difese immunitarie.

Però, a tutt'oggi non è chiaro fino a che punto la composizione degli acidi grassi nella dieta influisca sul sistema immunitario. Così mentre alcuni Autori, ad esempio D. König et al. (Exerc. Immunol. Rev. 3, 1997, 1-31) considerano vantaggioso un apporto di acidi grassi omega-3 rispetto al quello di acidi grassi omega-6, altri Autori (ad esempio, Toft A. D., Thorn M., Ostrowski K., Asp S., Moller K., Inversen S. Hermann K., Sondergaard S. R., Pedersen B. K., *N-3 polyunsaturated fatty acids do not affect cytokine response to strenuous exercise*, J. Appl. Physiol., 89, 2000, 2401-2406) non hanno trovato alcuna variazione della reazione della fase acuta a carichi d'intensità elevata dopo un'integrazione con olio di pesce (6 g per sei settimane) ricco di acidi grassi omega-3. Probabilmente se invece di acidi grassi omega-3 fossero stati assunti acidi grassi omega-6, si sarebbe prodotto un risultato diverso. In generale, una diminuzione del consumo di acidi saturi e di acidi trans (come quelli che sono contenuti in alimenti ricchi di grassi d'origine animale e nel *fast food*) accompagnata da un aumento del consumo di acidi grassi omega-3 e di acidi grassi monoinsaturi (come quelli contenuti nell'olio d'oliva o in quello di colza) si ritiene che abbia un effetto di protezione della salute. Invece è assolutamente sconsigliato un apporto eccessivo di grassi, come quello previsto dalle diete a basso contenuto di carboidrati (fino al 65% di grassi), venute di moda soprattutto negli Usa, dopo il libro del cardiologo statunitense Atkins, che nel 1975 mise a punto una dieta dimagrante priva di zuccheri, nella quale sono vietati tutti i carboidrati e, praticamente, non ci sono limiti per alimenti ricchi di grassi o proteine. Oltre ad altri svantaggi, tali che negli Usa i cardiologi hanno definito tale dieta "passaporto per l'infarto", essa da un lato peggiorerebbero le difese immunitarie mentre, dall'altro non si favorirebbe il ripristino delle riserve di glicogeno, che avrebbe conseguenze negative sulla prestazione di resistenza. Rimane da chiarire, con altre ricerche, quale debba essere la distribuzione percentuale dell'energia ricavata dai principali nutrienti necessaria per rendere ottimale sia le riserve di glicogeno sia quelle di grassi nei muscoli sollecitati da un carico di resistenza.

Alexandra Schek

## Dieta mediterranea anche per gli atleti di alto livello?

L'alimentazione come elemento per ottenere migliori risultati sportivi: quale deve essere la sua composizione ottimale per l'allenamento di alto livello e per coloro che praticano sport a livello ricreativo? (parte seconda)

Viene trattato il problema dell'influenza del consumo di carboidrati e di grassi sulla prestazione sportiva. Si espone come, rispetto a quanto discusso per decenni, non esista solo il problema di quale debba essere la percentuale di questi nutrienti nell'apporto energetico, ma anche, e soprattutto, di quale sia il tipo di grassi o di carboidrati da preferire. Il problema non è solo di quantità, ma anche di qualità. Da questo punto di

vista, vengono trattati sia il ruolo dei diversi tipi di acidi grassi, sia il concetto di indice glicemico e di carico glicemico. Infine, viene esposto un "cerchio" dell'alimentazione mediterranea, che mostra quale sia la composizione ottimale dell'alimentazione, non solo per l'allenamento degli atleti di alto livello, ma anche per coloro che praticano sport a livello ricreativo e per i non praticanti sport.

63



### 3. Carboidrati, grassi e carichi intensivi di allenamento e di gara

Per carichi intensivi, si intendono lavori che durano oltre 90 min ad una intensità superiore al 65% del  $\dot{V}O_2\text{max}$ , come quelli che troviamo spesso non solo in gara, ma anche in allenamento. Dopo questo periodo di tempo (90 min), le limitate riserve di

glicogeno muscolare ed epatico tendono gradualmente ad esaurirsi, cosicché non può essere mantenuta la stessa intensità di lavoro. Per differire il momento del suo esaurimento, c'è la possibilità di reintegrare il glucosio dall'esterno, mentre un'altra possibilità (almeno teorica) sarebbe quella di utilizzare maggiormente i grassi come substrato energetico, per risparmiare gli-

### I carboidrati prima, durante e dopo il carico

Una descrizione esauriente di quale sia l'apporto di carboidrati, che viene raccomandato in rapporto immediato a carichi intensivi, si trova in Burke, Hawley (1999), come anche in Schek (2002 a). Per questa ragione, al centro della nostra esposizione, vi saranno ricerche che hanno tenuto

conto dell'influenza dell'indice glicemico (IG) sulla prestazione. Come già detto, il concetto di IG viene sempre più introdotto nelle linee guida nutrizionali per lo sport di alto livello (Burke et al. 1998 b; Schek 2002 a).

Poiché un digiuno di più ore (ad esempio, durante la notte), è accompagnato da uno svuotamento delle riserve di glicogeno epatico, la giornata non dovrebbe essere mai iniziata a digiuno. Perciò, quattro ore *prima del carico* si consiglia di assumere da 200 a 300 g di carboidrati, sotto forma di alimenti con elevato IG, che vengono digeriti ed assorbiti con relativa rapidità, senza provocare una iperinsulinemia post-prandiale. Poiché una tale disponibilità di substrati sarà ridotta dal successivo carico (l'insulina inibisce la lipolisi e promuove l'ossidazione del glucosio, come si può vedere dalla diminuzione del tasso di acidi grassi e di glicogeno), alcuni Autori, soprattutto nel periodo da 30 a 60 minuti che precede il carico, suggeriscono di sostituire gli alimenti con elevato IG, con quelli con IG basso. Secondo una delle prime ricerche su questo problema, realizzata da Foster et al. (1974), un'assunzione di 75 g di glucosio (IG elevato), 30 minuti prima di un carico ad esaurimento al cicloergometro, provocherebbe un peggioramento della prestazione. Thomas et al. (1991), che hanno confrontato il tempo necessario per raggiungere l'esaurimento, 60 minuti dopo l'assunzione di lenticchie (IG basso) o di patate (IG elevato), sono giunti alla conclusione che le prime migliorano la prestazione di resistenza. Invece, Stannard et al. (2000), utilizzando un protocollo di ricerca simile, hanno confrontato l'assunzione di pasta (IG medio) e di glucosio (IG elevato) senza rilevare alcuna differenza. In tre ulteriori ricerche (Febbraio et al. 2000; Febbraio, Stuart 1996; Sparks et al. 1998), nelle quali, invece della durata di un carico ad esaurimento - che non è comune nella pratica e, inoltre, presenta un elevato coefficiente di variazione (McClellan et al. 1995) - è stato introdotto il tempo necessario per svolgere una data prestazione, dopo un carico submassimale di lunga durata hanno messo in evidenza che, per quanto riguarda questo parametro della prestazione, è indifferente se 45 minuti prima del carico sono stati assunti carboidrati od alimenti con basso od elevato IG. Sembra così che la maggiore deviazione del tasso di glucosio ed insulina provocata dagli adattamenti metabolici al movimento, ma certamente anche dall'assunzione di carboidrati durante il carico, presenti un carattere relativo (Burke et al. 1998a). D'altro canto, non è da escludere che vi siano atleti sensibili a risposte estreme allo zucchero ematico/insulina.

Comunque, in una recente ricerca di Jentjens, Jeukendrup (2003), in un lavoro submassimale della durata di 20 min, quattro ciclisti su otto reagivano con un calo di zuccheri all'assunzione, sotto forma di bevanda, di 75 g di glucosio (IG elevato), ma non all'assunzione della stessa quantità di galattosio (IG medio) o di trealosio (basso IG). Però, senza che tale calo influenzasse negativamente la successiva gara a cronometro. Ciò, a sua volta, potrebbe essere attribuito alla sollecitazione di altre fibre muscolari.

L'assunzione di carboidrati *durante il carico* aumenta la disponibilità di glucosio, aumentando la capacità di prestazione. Poiché il rateo massimo di ossigenazione del glucosio esogeno è di 1 g/min, un'assunzione di questo livello viene considerata sufficiente. Alimenti o bevande con un IG medio od elevato favoriscono un rapido passaggio del glucosio dall'intestino tenue al sangue e perciò vanno preferiti a quelli con IG basso. Ma non esistono studi comparativi in merito. L'apporto di carboidrati diventa particolarmente importante per la ricostituzione delle riserve di glicogeno, se si susseguono più gare od unità intensive di allenamento a brevi intervalli di tempo. Se si considera che la permeabilità al glucosio e la sensibilità all'insulina delle membrane cellulari sono più elevate all'inizio della fase di recupero, è raccomandabile un'assunzione di 1 g per kg di peso corporeo di carboidrati poco dopo la fine del lavoro. Un apporto di carboidrati da 8 a 10 g per kg di peso corporeo garantisce che le riserve di glicogeno si ricostituiranno in ventiquattr'ore. Poiché l'insulina favorisce l'immagazzinamento del glicogeno, stimolando l'assorbimento del glucosio nelle cellule e l'attività della glicogenosintetasi, si dovrebbe riflettere se non siano da preferire alimenti con un IG elevato, invece di quelli con un IG basso. Secondo una ricerca del 1987 (Blom et al. 1987), dopo una fase di recupero di sei ore, il glucosio (IG elevato) ed il saccarosio (IG medio) aumentano la concentrazione muscolare di glicogeno più del fruttosio. Questo risultato è stato confermato da una ricerca più recente (Burke et al. 1993): l'assunzione di alimenti con elevato IG dopo ventiquattr'ore aumentava la concentrazione del glicogeno nel muscolo in modo più duraturo dell'assunzione di alimenti con basso IG. Invece, non vi era alcuna differenza se, nello stesso lasso di tempo, la stessa quantità di carboidrati contenuti in alimenti ad elevato IG veniva consumata distribuendola in quattro grandi pasti o in sedici piccoli spuntini (Burke et al. 1996). Se si tiene conto del fatto che grandi pasti producono una più intensa risposta insulinica (elevato carico glicemi-

co, CG), si può persino affermare che, per quanto si riferisce all'immagazzinamento del glicogeno, la quantità di carboidrati assunti durante la fase di riposo svolge un ruolo più importante dell'IG degli alimenti che lo contengono. Si consigliano alimenti con un IG medio ed elevato, ma, naturalmente anche quelli con IG basso contribuiscono all'assunzione totale di carboidrati.

### **I grassi, prima, durante e dopo il carico**

L'utilizzazione, in via sperimentale, delle più diverse misure dietetiche è stata una conseguenza dell'osservazione che la concentrazione di acidi grassi liberi nel plasma è un fattore che determina la velocità d'ossidazione degli acidi grassi (Brouns, van der Vusse 1998). Così sono state previste diete con elevati contenuti di grassi, come pure la somministrazione di trigliceridi a catena media e lunga, prima e durante il carico. Tra tali diete rientrano, inoltre, l'impiego di caffeina e l'integrazione con carnitina, che sono già stati trattati in altri lavori (Hawley 2002; Schek 2002 a). Whitley et al. hanno studiato quale sia l'influenza, su corridori ciclisti ben allenati, di un pasto ricco di grassi rispetto ad uno ricco di carboidrati o un digiuno quattro ore *prima* di un carico della durata di 90 min al 70% del  $\dot{V}O_{2max}$  ed una successiva corsa a cronometro di 10 km (Whitley et al. 1998). Gli Autori non hanno rilevato differenze di rendimento, sebbene fosse stato possibile rilevare notevoli differenze nelle concentrazioni plasmatiche di substrati e di ormoni. Ne hanno ricavata la conclusione che l'ossidazione dei substrati nella muscolatura impegnata nel lavoro è notevolmente resistente ad un'alterazione dei substrati contenuti nel sangue, provocata da misure di tipo dietetico.

È stato anche proposto di assumere trigliceridi a catena media e lunga, sia nel periodo di 30-60 min che precede un lavoro, sia *durante il lavoro*. Ma ambedue sono sconsigliabili (Jeukendrup 1998). I trigliceridi a catena lunga rallentano lo svuotamento dello stomaco, per cui gli acidi grassi passano nel sangue lentamente. I trigliceridi a catena media, che non presentano questo aspetto negativo e vengono ossidati rapidamente, offrono solo uno scarso contributo alla trasformazione dell'energia, in quanto è possibile consumarne solo quantità minime senza che si producano disturbi gastrointestinali. Décombaz et al. (2001), su soggetti allenati e non allenati, hanno dimostrato che la concentrazione intramuscolare di trigliceridi *successiva ad un lavoro* nella zona submassimale d'intensità, con una dieta ricca di grassi (55%) dopo trenta ore aumenta del 30-40% rispetto al valore ini-



ziale, mentre dopo una dieta povera di grassi è minore dal 5 al 17% (Décombaz et al. 2001). Ambedue i tipi di dieta favoriscono la ricostituzione delle riserve di glicogeno nelle ventiquattr'ore, ma non è stato indagato come influiscano sulla prestazione.

Già nel 1997, Starling et al. hanno dimostrato che l'assunzione di una dieta ricca di grassi (68%) rispetto ad una ricca di carboidrati (83%), dopo un carico di resistenza, ovviamente produce un incremento del contenuto di trigliceridi nella muscolatura, ma anche un peggioramento della prestazione nella successiva corsa a cronometro. Per queste ragioni, si sconsiglia un elevato apporto di grassi nella fase di recupero.

#### Per riassumere:

in tutte le attività sportive di durata maggiore ai 90 min, sia prima sia durante il lavoro, è molto importante un apporto di carboidrati con un indice glicemico da elevato a medio. In questo periodo, si debbono evitare i grassi e nella fase di recupero si debbono preferire i carboidrati.

## 4. Gli alimenti principali nell'allenamento

È opinione comune che la compensazione di una carenza di energia o di nutrienti, come quella che si può osservare, ad esempio, in sport nei quali esiste il rischio di "anoressia atletica" (Scheck 2002 a), può migliorare la prestazione. Per quanto riguarda questo aspetto, due studi recenti (Hoppeler et al. 1999; Horvath et al. 2000 a) dimostrano che un incremento dal 18 al 41% o dal 16 al 44% della percentuale di grassi nella dieta produce un miglioramento della capacità di prestazione di resistenza, che, almeno parzialmente, deve essere attribuito al passaggio da un deficit di assunzione di energia (del 20%), ad un suo incremento di misura tale da coprirne il fabbisogno. È notorio che i grassi sono più ricchi di energia dei carboidrati e delle proteine. Inoltre, come dimostra la ricerca di Horvath et al. (2000 b), l'aumento dell'apporto di grassi (con un apporto di carboidrati minore dal punto di vista relativo, ma uguale in assoluto) è accompagnato da un incremento, della stessa misura, dell'assunzione di acidi grassi essenziali e di alcuni minerali (calcio, ferro, zinco). Lo stesso dovrebbe valere anche per le vitamine liposolubili. Sulla base dei risultati delle ricerche che abbiamo citato, Pendergast et al. (2000) arrivano alla conclusione che una dieta con una percentuale estre-

mamente bassa di grassi, legata alla stimolazione dell'accumulo di glicogeno, come quella raccomandata sulla base di studi meno recenti, che viene ancora praticata da alcuni atleti (Rotsch et al. 2002) influirebbe negativamente sulla prestazione di resistenza. E, inoltre, affermano che, se la percentuale di grassi viene aumentata almeno fino al 30%, si avrebbe un effetto positivo non solo per quanto riguarda la copertura del fabbisogno di energia, e un sufficiente apporto di componenti essenziali dell'alimentazione, ma, probabilmente, anche sul sistema immunitario. È noto che un elevato stress ossidativo, come quello che può si può presentare nello sport, comporta una soppressione delle funzioni immunitarie, mentre i grassi sembrano avere una funzione immunomodulante e, probabilmente, sono in grado di diminuire gli effetti negativi dei carichi intensivi sul sistema immunitario (Venkatraman et al. 2000; Venkatraman, Pendergast 2002). Venkatraman et al. (1997, 1998, 2001), in molte ricerche sperimentali, hanno rilevato che un apporto del 40% di grassi migliora le prestazioni, senza avere un effetto negativo sui più diversi parametri della funzione immunitaria. Invece, Pedersen et al. (2000) riferiscono di un effetto negativo sul sistema immunitario di un apporto molto elevato (62%) di grassi. Non c'è da stupirsi, in quanto, anche per quanto riguarda altri alimenti ed altre sostanze, è stato più volte dimostrato che un loro consumo estremamente elevato non è particolarmente positivo, ma, in certe condizioni, è addirittura dannoso.

Che un incremento (moderato) della percentuale di grassi nella dieta degli atleti di elevata qualificazione sia giustificato, si ricava anche dai risultati delle ricerche di altri gruppi di lavoro. Così Brown et al. (2000) hanno dimostrato che tre mesi di una dieta ricca di grassi (50% di grassi, 37% di carboidrati) rispetto ad una ricca di carboidrati (69% carboidrati, 15% grassi), aumentava la densità ossea dei soggetti del campione che si allenavano nella resistenza, senza influire sulla massa magra o la percentuale di grasso corporeo. Precedentemente, con un protocollo di ricerca simile, Cox et al. (1996) e Brown e Cox (1998) avevano provato che una dieta ricca di grassi non influiva negativamente sui valori di grasso nel sangue degli atleti, mentre una dieta ricca di carboidrati provocava un aumento della concentrazione di trigliceridi e di colesterolo totale nel sangue. Lambert et al. (2001), dopo quattordici giorni di una dieta ricca di grassi (65%) non hanno trovato alcuna differenza per quanto riguardava peso corporeo, massa magra e profilo dei lipidi, rispetto

ad una dieta con una quantità limitata di lipidi (30%). Per quanto riguarda la sensibilità all'insulina, Staudacher et al. (2001), dopo una settimana di assunzione di una dieta ricca di grassi (69%), non hanno rilevato alcuna differenza rispetto a una dieta ricca di carboidrati (70%).

### Le principali sostanze alimentari nella fase di carico moderato d'allenamento

Concretamente, il problema di quale debba essere la distribuzione percentuale dei nutrienti nella dieta è legato, essenzialmente, alla sollecitazione delle riserve di glicogeno. La velocità d'ossidazione del glicogeno dipende, in modo determinante, dall'intensità del carico, mentre il consumo di glicogeno dipende anche dalla durata del lavoro (Mittendorfer, Klein 2003; Scheck 1997).

Nel caso di carichi giornalieri che durano meno di 90 min, si raccomanda un apporto di carboidrati di 6 (da 5 a 7) g per kg di peso corporeo (Burke et al. 2001) e, per quanto riguarda le proteine, di 1,2 g per kg di peso corporeo (Poortmans, Dellalieux 2000). Se si ipotizza un peso corporeo di 75 kg ed un fabbisogno quotidiano di energia di 3600 kcal (corrispondente a una distanza di 15 km di corsa) otteniamo una percentuale di carboidrati del 50% ed una di proteine del 10%. Il restante 40% dovrebbe essere fornito dai grassi, anche se quanto calcolato in questo esempio non deve rappresentare un'indicazione obbligatoria (cfr. il paragrafo successivo).

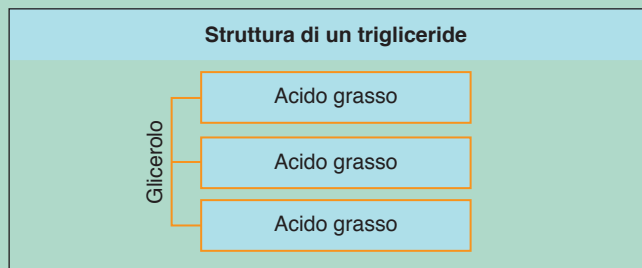
### Le principali sostanze alimentari nella fase di carico elevato d'allenamento

Nel caso di carichi quotidiani di 90 min ed oltre, con un'intensità superiore al 65% del  $\dot{V}O_{2max}$  e di unità di allenamento d'intensità superiori all'85% del  $\dot{V}O_{2max}$ , si raccomanda un apporto di carboidrati di 9 (da 8 a 10) g per kg di peso corporeo, di proteine di 1,6 g per kg di peso corporeo (Tarnopolsky et al. 1988). Supponendo un peso di 70 kg ed un fabbisogno di energia di 4600 kcal (che corrisponde a una distanza di 30 km di corsa), si calcola che la percentuale di carboidrati necessaria sia del 55% e quella di proteine del 10%. Il restante 35% dovrebbe essere assunto sotto forma di grassi.

Però, si deve evitare l'equivoco che questa affermazione diventi un'indicazione obbligatoria: essenzialmente occorre chiarire che, normalmente, per ottenere un effetto positivo sulla prestazione, non si deve assumere più del 55% di carboidrati, mentre vi sono motivi che si oppongono alla riduzione dei grassi al 30% e a un corrispondente aumento delle proteine (sulla

# Trigliceridi e acidi grassi

I *trigliceridi* rappresentano un'importante fonte di riserva energetica e materiale sia nei vegetali sia negli animali. Sono composti dall'unione di tre molecole di acidi grassi esterificati con il glicerolo e sono contenuti negli alimenti (figura 1).



A temperatura ambiente, secondo la lunghezza, l'eventuale ramificazione e il grado di insaturazione delle catene degli acidi grassi che li costituiscono si possono trovare allo stato liquido (oli, generalmente d'origine vegetale) o solido (grassi, generalmente d'origine animale). Nell'uomo si trovano quasi esclusivamente nel tessuto adiposo. Si tratta di grassi neutri, sintetizzati dai carboidrati per essere immagazzinati nelle cellule adipose.

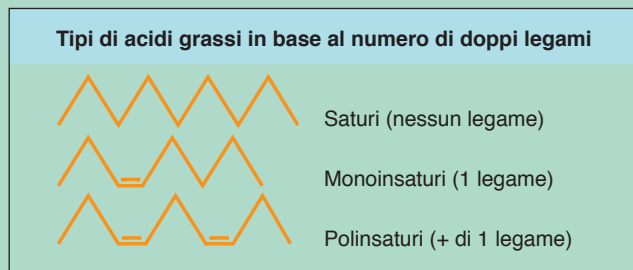
Gli *acidi grassi* sono i componenti comuni e fondamentali dei trigliceridi. Essi differiscono nella lunghezza della catena di atomi di carbonio (da 4 a 22) e nel numero di doppi legami che contengono. Per esempio, l'acido butirrico (C4:0), l'acido palmitico (C16:0) e l'acido arachico (C20:0), contengono rispettivamente nella catena 4, 16 o 20 atomi di carbonio. La maggior parte degli acidi grassi che si trovano nella dieta e nell'organismo contiene 16-18 atomi di carbonio (vedere la tabella per un elenco degli acidi grassi più comuni).

GLI ACIDI GRASSI PIÙ COMUNI		
Nome comune	Simbolo	Fonte alimentare
<i>Acidi grassi saturi</i>		
Butirrico	C4:0	Grasso del latte
Caprilico	C8:0	Olio di palma
Caprico	C10:0	Olio di cocco
Laurico	C12:0	Olio di cocco
Miristico	C14:0	Grasso del latte, olio di cocco
Palmitico	C16:0	Maggior parte dei grassi e degli olii
Sterarico	C18:0	Maggior parte dei grassi e degli olii
Arachico	C20:0	Lardo, olio di arachide
<i>Acidi grassi monoinsaturi</i>		
Palmitoleico	C16:1 w 7	Maggior parte dei grassi e degli olii
Oleico	C18:1 w 9 (cis)	Maggior parte dei grassi e degli olii
Elaidinico	C18:1 w 9 (trans)	Olii vegetali idrogenati, grasso del latte, grasso della carne bovina
<i>Acidi grassi polinsaturi</i>		
Linoleico	C18:2 w 6 (tutto cis)	Maggior parte degli olii vegetali
Alfalinoleico	C18:3 w 3 (tutto cis)	Olio di soia, olio di canola
Diomo-gamma-linoleico	C20:3 w 6 (tutto cis)	Grassi del pesce
Arachico	C20:3 w 6	Grasso della carne di maiale, grasso della carne di pollame
Eicosapentenoico	C20:5 w 3 (tutto cis)	Grassi del pesce
Docosaenoico	C22:6 w 3 (tutto cis)	Grassi del pesce

Gli acidi grassi sono classificati in base al numero di doppi legami che possiedono. Così vengono definiti *saturi* se gli atomi di carbonio sono uniti da legami semplici, mentre sono definiti *insaturi*

quando nella propria catena idrocarburica, presentano uno (acidi grassi monoinsaturi) o più (acidi grassi polinsaturi) doppi legami carbonio-carbonio (figura 2).

Tale suddivisione è importante in quanto le proprietà fisiche chimiche e, soprattutto, biologiche degli acidi grassi dipendono dal loro grado di insaturazione.



Gli acidi grassi saturi sono abbondanti nei trigliceridi di origine animale, e, normalmente, come detto, sono solidi a temperatura ambiente. Gli acidi grassi monoinsaturi e polinsaturi, si trovano soprattutto nei trigliceridi di origine vegetale e, normalmente, sono liquidi (cfr. tabella).

## FONTI ALIMENTARI RICCHE DEI VARI TIPI DI ACIDI GRASSI

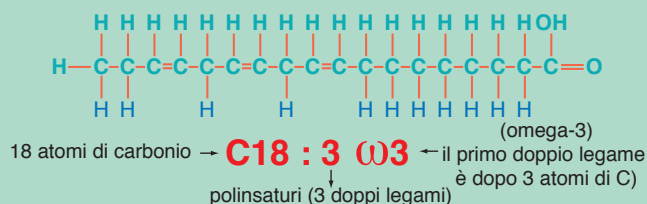
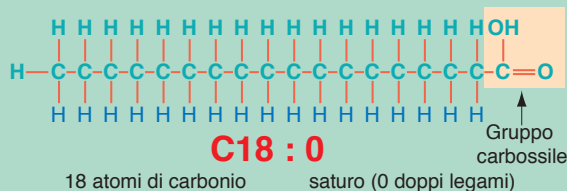
Tipo di grasso	Fonti
<i>Saturo</i>	Burro, formaggio, carne, prodotti a base di carne (salsicce, hamburger), latte e yogurt intero, torte, dolci, lardo, sugo d'arrosto, margarine solide e grassi per prodotti da forno, olio di cocco e di palma
<i>Monoinsaturo</i>	Olive, colza, noci (pistacchi, mandorle, nocciole, macadamia, acajú, pecan), arachidi, avocado e i relativi olii
<i>Polinsaturo</i>	Omega-3: Salmone, sgombro, aringa, trota (particolarmente ricchi di acidi grassi a catena lunga omega-3, EPA, o acido eicosapentenoico e DHA, o acido docosaenoico), noci, colza, seme di soia, semi di lino e i loro oli (particolarmente ricchi di acido alfa linoleico). Omega-6: seme di girasole, germe di grano, sesamo, noci, seme di soia, mais e i loro oli. Alcune margarine (leggere l'etichetta).

Gli acidi grassi insaturi possono anche essere classificati in *cis* (forma piegata) o *trans* (forma dritta) a seconda della struttura della loro molecola. Negli alimenti gli acidi grassi insaturi sono presenti prevalentemente in forma *cis*; tuttavia, nella carne e nel latte dei ruminanti come i bovini e gli ovini e nei prodotti contenenti oli modificati industrialmente che hanno subito un processo di indurimento denominato *idrogenazione parziale*, esiste una percentuale di acidi grassi insaturi in forma *trans*.

Gli acidi grassi polinsaturi sono ulteriormente classificati in due famiglie diverse, a seconda della posizione del primo doppio legame: gli *acidi grassi omega-6* (o n-6) hanno il primo doppio legame in corrispondenza del sesto atomo di carbonio lungo la catena dell'acido grasso e derivano principalmente dall'acido linoleico. Gli *acidi grassi omega-3* (o n-3), hanno il primo doppio legame in corrispondenza del terzo atomo di carbonio lungo la catena dell'acido grasso e derivano principalmente dall'acido alfalinoleico.

Gli acidi grassi si distinguono in *non essenziali*, rappresentati da qualsiasi grasso saturo od insaturo che l'organismo può sintetizzare, e *essenziali*. Si definisce essenziale un acido grasso polinsaturo superiore, indispensabile per il metabolismo, che l'organismo non è in grado di sintetizzare. Sono considerati essenziali l'acido linoleico (un acido omega-6), l'acido linolenico (un acido omega-3) e l'acido arachidonico, particolarmente abbondanti in vari oli

Oltre che con il nome corretto gli acidi grassi sono spesso definiti con una sigla numerica, basata sul numero di atomi di carbonio (C) sul numero di doppi legami (:) e la posizione del primo doppio legame (n o ω)



vegetali, come l'olio di cartamo, di girasole, di mais, di lino, di soia, ecc., e negli oli di pesce. Essi sono impiegati nel trattamento dietetico delle ipercolesterolemie e nella prevenzione delle aterosclerosi, e sono indispensabili per la produzione di energia, per la formazione delle membrane cellulari, per il trasferimento dell'ossigeno dall'aria al sangue, per la sintesi dell'emoglobina, per la funzione delle prostaglandine.

È noto che i grassi svolgono un ruolo fondamentale nelle funzioni di ogni cellula dell'organismo. Ma, mentre gli acidi insaturi, in particolare quello linoleico e quello linolenico svolgono un ruolo essenziale e benefico, i grassi saturi ed idrogenati (sono così definiti gli acidi grassi insaturi che sono diventati saturi mediante idrogenazione), aumentano il rischio di malattie degenerative, come aterosclerosi, cancro e diabete. Le membrane cellulari possono incorporare grassi sia saturi sia insaturi. I fosfolipidi (che sono delle componenti delle membrane cellulari), ricchi di grassi saturi sono meno fluidi di quelli che incorporano acidi grassi insaturi. Tale mancanza di fluidità danneggia le funzioni cellulari e aumenta la suscettibilità alla lesione e alla morte cellulare.

Gli acidi grassi essenziali svolgono un ruolo nella sintesi delle prostaglandine, uno dei numerosi composti, isolati per la prima volta dalla prostata del montone (di qui il nome), e presenti in molti mammiferi. Le prostaglandine sono particolarmente abbondanti nel liquido seminale, negli organi appartenenti alla sfera riproduttiva, come pure nel cervello, nella tiroide, nei polmoni e nella milza, dove svolgono un ruolo in numerose funzioni dell'organismo quali: la sintesi degli ormoni, l'immunità, la vasocostrizione, la regolazione del dolore e dell'infiammazione. Sono sintetizzate dall'organismo, a seguito di stimoli di natura diversa, a partire dall'acido arachidonico ad opera di un complesso multienzimatico detto prostoglandina-sintetasi, costituito da una subunità detta *ciclo-ossigenasi* e da una subunità, detta *idrossilasi*. A seconda della loro struttura chimica vengono suddivise in vari tipi. Quelle della serie 1 e 3 possono essere considerate benefiche. Gli acidi omega-3 sono i precursori della serie 3, quelli omega-6 sintetizzano la prima o la seconda serie di prostaglandine. Il tipo di grassi degli oli può influenzare la sintesi della prima o della seconda serie di prostaglandine. Va ricordato che le prostaglandine della prima e della terza serie sono vasodilatatrici, modulano la coagulazione, abbassano il colesterolo LDL, aumentano quello HDL, svolgono azione antiinfiammatoria. La seconda serie di prostaglandine svolge un'azione opposta. Il rapporto tra le varie serie di prostaglandine è determinato dalla dieta, e può aumentare il rischio di malattia. Secondo vari studi l'introduzione di 5,5 grammi di acidi omega-3 nella dieta può ridurre il rischio d'infarto del 50%, un'elevata assunzione di acidi omega-3 è legata ad un numero inferiore di colpi apoplettici, e, inoltre indurrebbe protezione dal rischio di tumori. Invece un'elevata assunzione di acidi grassi omega-6 sembra sia legata ad un aumento del rischio di tumori. Infatti, studi su animali hanno mostrato che una dieta ricca di acidi omega-6 induce aumento dei tumori e delle metastasi, mentre gli acidi omega-3 avrebbero un'azione opposta.

Qualsiasi proteina coniugata con molecole lipidiche viene definita lipoproteina. Le lipoproteine sono particelle sferiche, il cui centro è costituito da grassi (colesterolo, esteri di colesterolo, trigliceridi)

avvolto da un rivestimento, composto da proteine e fosfolipidi, solubile in acqua, in modo che i grassi possano circolare nel sangue. Sono state classificate in base alla diversa densità in *chilomicroni*, in *lipoproteine a densità molto bassa* (*Very Low Density Lipoproteins, VLDL*), *lipoproteine a bassa densità* (*Low Density Lipoproteins, LDL* o *LDL2*), *lipoproteine a densità intermedia* (*Intermediate Density Lipoprotein, ILD* o *LDP1*), *lipoproteine ad alta intensità* (*High Density Lipoprotein, HDL*) *lipoproteine a densità molto alta* (*Very High Density Lipoprotein, VHLD*). I chilomicroni sono particelle di lipoproteina del diametro di 80-600 nm, che si formano nelle cellule epiteliali dell'intestino tenue durante la digestione e l'assorbimento dei trigliceridi alimentari. Sono normalmente presenti nel circolo sanguigno in fase postprandiale, mentre sono praticamente assenti a digiuno. Tutte le lipoproteine trasportano apolipoproteine, trigliceridi e colesterolo in proporzioni diverse. Le apolipoproteine hanno la funzione di legare le lipoproteine ai recettori. I chilomicroni, come detto, sono sintetizzati nell'intestino, la loro emivita è di 20-30 min e trasportano il colesterolo degli alimenti ed i trigliceridi al fegato ed ai tessuti. Le VLDL sono sintetizzate nel fegato, la loro emivita è di quattro-sei ore e trasportano i trigliceridi ai tessuti. Le LDL sono il maggiore carrier del colesterolo ed hanno un'emivita di due-tre giorni, e trasportano il colesterolo dal fegato ai tessuti. Se si ossidano non sono più riconosciute dai recettori, vengono inglobate dai macrofagi e si depongono nello strato interno della parte dei vasi sanguigni e dei dotti. Le HDL sono sintetizzate nel fegato e nell'intestino, hanno un'emivita di cinque-sei giorni ed il loro livello è inversamente legato ai rischi di malattia coronarica. Esse avrebbero un'azione antiossidante, trasportano il colesterolo dalla periferia al fegato, proteggono l'endotelio.

Il *colesterolo* è un alcool di natura steroide, largamente diffuso nel regno animale, assente nei vegetali, che essendo uno steroide viene classificato tra i lipidi. Esso viene trasportato nel sangue dalle lipoproteine a densità molto bassa e a densità bassa che, come abbiamo visto lo trasportano dal fegato ai tessuti; mentre le lipoproteine ad alta intensità, lo trasportano dai tessuti al fegato.

Il colesterolo è fondamentale per il nostro organismo, in quanto interviene nella formazione e nella riparazione delle membrane cellulari; è il precursore della vitamina D, degli ormoni steroidei e degli ormoni sessuali (come androgeni, testosterone, estrogeni e progesterone); è contenuto nell'emoglobina; è il precursore dei sali biliari. Però, se è presente in quantità non corretta diventa un fattore negativo. Un eccesso di colesterolo e di trigliceridi nel sangue può determinare anomalie del cuore e dei vasi sanguigni. Più di tre quarti del colesterolo presente nel sangue sono prodotti dal corpo, mentre il resto proviene dalla dieta. Un'elevata concentrazione di colesterolo LDL è un fattore di rischio per la malattia coronarica, e per questo motivo si parla talvolta di "colesterolo cattivo". Il colesterolo HDL è associato all'eliminazione del colesterolo e, quando è presente in elevate concentrazioni, ha effetti benefici, quindi viene spesso chiamato "colesterolo buono". Più elevato è l'HDL, minore il rischio di malattia cardiaca. È consigliabile mangiare cibi che contribuiscono ad abbassare i livelli di LDL ed a incrementare o mantenere i livelli di HDL. Anche l'attività fisica può essere utile a questo scopo.

diversa valenza biologica delle proteine animali e vegetali, cfr. Schek 2002 a). Secondo Pendergast et al. (2000), la percentuale di grassi non dovrebbe essere inferiore al 30%. Secondo gli stessi Autori, la percentuale di proteine può essere aumentata fino al 20%. Un consumo di proteine fino a 2,8 g per kg di peso corporeo non compromette la funzione renale (Poortmans, Dellalieux 2000; Layman 2003).

In uno studio sull'alimentazione di atleti ed atlete d'elevata qualificazione, realizzato da Erp-Baart et al. (1989), solo alcuni praticanti corsa (diciotto atlete: 55% carboidrati, 15% proteine) e ciclismo (cinque atleti: 63% carboidrati, 14% proteine) raggiungevano o superavano le quantità consigliate di carboidrati e di proteine. Nei ciclisti su strada, che assumevano il 3% della loro energia sotto forma di alcool, l'apporto di grassi era troppo basso, 20%. Con un consumo di carboidrati dal 50 al 53%, le atlete praticanti ciclismo (n = 21) e i praticanti corsa (n = 56), come pure le atlete praticanti triathlon (n = 22), canottaggio (n = 18) e ginnastica artistica (n = 11), non raggiungevano solo per poco le quantità raccomandate di carboidrati. Le quantità raccomandate di proteine (dal 14 fino al 15%) venivano raggiunte dalle atlete praticanti ginnastica artistica (n = 11), ciclismo (n = 21), corsa (n = 18), dai calciatori (n = 20) e dagli hockeisti (n = 8), mentre venivano superate dai praticanti (n = 8; 2,5 g per kg di peso corporeo al giorno) e dalle praticanti (n = 4; 2,0 g per kg di peso corporeo al giorno) *bodybuilding*. Una descrizione dettagliata di questo studio si trova in Schek (2000 a).

Un'analisi dell'alimentazione delle atlete e degli atleti del Centro di preparazione olimpica di Francoforte sul Meno (Osterkamp-Baerens, Pogan 2003) mostra l'esistenza di deficit sia per quanto concerne l'apporto di energia e di fluidi, sia per quanto concerne il consumo di carboidrati e proteine. Solo i pallavolisti (n = 18) raggiungevano o superavano le raccomandazioni sull'assunzione di carboidrati (57%), mentre le atlete praticanti ciclismo (n = 17), nuoto (n = 5), biathlon (n = 3) e trampolino (n = 5) non le raggiungevano per poco (53%). Le raccomandazioni sull'apporto di proteine (dal 15 al 16%) venivano raggiunte, oltre che dalle atlete praticanti tuffi dal trampolino (n = 5) dalle biatlete (n = 3) e dai biatleti (n = 3). In tutti gli atleti, il consumo di grassi andava dal 39 al 38%.

Un'altra analisi dell'alimentazione, condotta sulla squadra nazionale femminile tedesca di hockey su prato (n = 12) (Osterkamp-Baerens, Schry 2003) realizzata durante il *Campions Trophy* 1999, ha messo in evi-

denza che se la distribuzione dei principali nutrienti nel raduno di allenamento (58% carboidrati, 29% grassi, 13% proteine) ed in gara (rispettivamente: 60%, 27%, 13%), era relativamente giusta, alla fine del torneo (in cifre assolute), non venivano raggiunte le quantità raccomandate di assunzione di carboidrati e proteine.

Ciò va attribuito ad una drastica diminuzione dell'apporto energetico durante il torneo (al termine: 1716 kcal/die contro le 2184 kcal/die dell'inizio) rispetto al raduno di allenamento. Se si aggiunge che anche l'apporto di liquidi non veniva coperto proprio nella fase di gara, ciò dimostra che, in futuro, occorre un maggiore lavoro di convincimento non solo da parte dei dietologi, ma anche degli psicologi (evitare qualsiasi dieta diretta a diminuire di peso prima delle competizioni!).

#### Per riassumere:

si raccomanda una distribuzione dei principali nutrienti che preveda da 50 al 55% di carboidrati, dal 10 al 15% di proteine, ed il 30% di grassi.

Le percentuali di energia eventualmente restanti possono essere distribuite, come si vuole, tra i tre tipi di nutrienti.

## 5. La dieta mediterranea

Come è noto si definisce *dieta mediterranea* un tipo d'alimentazione che, tradizionalmente, presenta questa composizione: dieta ricca di verdure (cereali, soprattutto grano integrale, frutta, verdure, legumi, frutta secca), olio d'oliva come fonte principale di grassi, moderato consumo di alimenti d'origine animale (formaggio, yogurth, pesce, uova, carne, pollame), pochi dolci, ed un bicchiere di vino al giorno ai pasti. È provato che una tale dieta migliora la prognosi clinica di malattie cardiovascolari, come dimostrano il riassunto del rapporto finale del *Lyon Diet Heart Study* (Lorgeril et al. 1999) e due studi recenti, condotti su 22043 greci (Trichopoulos et al. 2003) e su 1000 indiani (Singh et al. 2002). Se si seguono le regole della Società tedesca per l'alimentazione (DGE) e della Società americana di cardiologia (AHA), è difficile che ci si possa aspettare lo stesso risultato, in quanto la diminuzione del tasso di colesterolo non equivale alla prevenzione delle malattie cardiovascolari (Lorgeril et al. 1999). La AHA, reagendo al rapporto finale che abbiamo citato, ha modificato le sue linee guida (Kris-Etherton et al. 2001), definendo una *dieta di stile mediterraneo*, nella quale si tiene particolarmente conto dell'acido  $\alpha$  linoelico dagli oli e dalla margarina povera di acidi grassi trans. Nelle nuove

linee guida, però, è stata mantenuta sia la rigida restrizione nei confronti dei grassi e del colesterolo, sia la suddivisione dei carboidrati in semplici e complessi. Ovvero, si continua a non tenere conto dell'IG degli alimenti, come ha criticamente osservato Hu (2003).

Il *cerchio dell'alimentazione mediterranea* mostrato nella figura 1 presenta le caratteristiche delle linee guida che abbiamo citato, ma tiene conto del concetto di IG, mostrando la suddivisione quotidiana del consumo di alimenti dei vari gruppi, nella quale gli alimenti d'origine vegetale si trovano nel cerchio esterno e quelli d'origine animale, compreso l'alcool, in quello interno. Per motivi legati alla facilità di comprensione, si è preferito usare il cerchio, invece della piramide d'origine statunitense (Ludwig 2000). La suddivisione secondo l'IG si riferisce solo alle sezioni esterne del cerchio. Gli alimenti riportati nel cerchio interno forniscono una quantità talmente scarsa di carboidrati che il loro apporto al tasso ematico di glucosio può essere trascurato (e per questa ragione, generalmente, il loro indice glicemico non è stato studiato). Il numero di porzioni, della grandezza di un pugno, si riferisce a persone che svolgono prevalentemente un'attività sedentaria (Svetekey et al. 1999). Secondo il loro fabbisogno di energia, gli atleti debbono consumare porzioni più grandi o più porzioni.

Nel *cerchio esterno*, la frutta, le verdure (crude, cotte, o in forma di succhi) e i legumi hanno una priorità pari a quella dei cereali, dei loro prodotti e delle patate, che, fondamentalmente, dovrebbero essere assunti in forma più semplice possibile, in quanto ciò garantisce un IG inferiore, una minore assunzione di acidi grassi e, contemporaneamente, una maggiore di sostanze sane, utili alla salute. Noci ed oli stanno assieme alle verdure, in quanto servono a compensare il minore contenuto d'energia delle verdure rispetto ai cereali. Vengono esplicitamente citati l'olio di colza, d'oliva e di noce, per il loro elevato contenuto di monoacidi grassi e di acidi grassi omega-3.

Gli alimenti d'origine animale e l'alcool sono, appositamente, collocati nel cerchio interno in quanto, di regola, non vengono assunti da soli e, come componenti di un pasto, ne abbassano l'indice glicemico. Per mantenere entro i limiti l'assunzione di acidi grassi saturi e di colesterolo, è opportuno scegliere latte scremato, latticini e carni magre. Esattamente l'opposto si deve fare con il pesce. In questo caso, come già detto, vanno preferiti i pesci grassi in quanto forniscono una maggiore quantità di acidi grassi omega-3 a catena lunga (acido eicosapentenoico, EPA, acido docoe-



**Figura 1 –** Suddivisione quotidiana del consumo di alimenti dei vari gruppi di alimenti. La suddivisione secondo l'IG si riferisce solo ai segmenti esterni del cerchio. Gli alimenti che si trovano nel cerchio interno forniscono una quantità di carboidrati talmente scarsa che la loro influenza sul tasso di zucchero nel sangue è trascurabile (anche per questa ragione il loro IG non è stato calcolato). Il numero delle porzioni, dalla grandezza di un pugno della mano si riferisce a persone prevalentemente sedentarie (Svetkey et al. 1999). Gli atleti possono consumare un numero maggiore di porzioni o porzioni più grandi, secondo il loro fabbisogno di energia.

saenoico, DHA) dei pesci magri. Si può consumare fino ad un uovo al giorno in quanto non sembra che tale quantità aumenti il rischio d'incorrere in malattie cardiocircolatorie (Hu et al. 1999 c). Per quanto riguarda le bevande alcoliche (vino), occorre cautela, ovvero non se ne

deve consumare più di un bicchiere al giorno, in quanto all'effetto protettivo contro le patologie coronariche (Ajani et al. 2000) ed il diabete (Meyer et al. 2003) si contrappone la possibilità di un aumento della pressione arteriosa (Cushman et al. 1998) e l'elevato potenziale di dipendenza.

In linea di principio, va raccomandato di consumare alimenti di origine animale che, fino alla "rivoluzione agraria" di diecimila anni fa, erano la fonte principale di energia e di proteine (Cordain et al. 2000; Richards 2002). I prodotti d'origine animale, infatti, forniscono vitamine (ad esempio

cobalamina) e sostanze minerali (ad esempio, ferro) che vengono assunte in quantità insufficiente con una dieta veganica<sup>1</sup>, mentre le proteine animali hanno una valenza biologica maggiore di quelle degli alimenti vegetali. Un consumo moderato di prodotti d'origine animale sembra favorire la sintesi proteica, senza che si debba temere un'effetto aterogenico (Cordain et al. 2002). Come recentemente dimostrato (Farnsworth et al. 2003) una dieta ipocalorica, arricchita da carne, pollame e latticini, senza aumentare l'escrezione di calcio con le urine, favorisce sia una riduzione della risposta glicemica e della concentrazione di trigliceridi nel sangue, sia il mantenimento della massa magra, con un dimagrimento medio di due chili alla settimana. Inoltre, sembra che la leucina, un aminoacido del quale sono ricchi soprattutto i latticini, stimoli la sintesi proteica in condizioni di catabolismo, come quelle che si producono sia nel caso di una restrizione dell'apporto energetico, sia dopo carichi intensivi d'allenamento o di gara (Layman 2003).

La frutta, le verdure ed i legumi sono ricchi di vitamine, di minerali, di sostanze zavorra e di sostanze vegetali secondarie. Sulla base di studi effettuati in vitro, e su animali e di ricerche cliniche ed epidemiologiche, alle sostanze vegetali secondarie, oltre ad altri effetti positivi sulla salute, si attribuisce un'azione di prevenzione dei tumori (cfr. Schek 2000 b). Le sostanze zavorra riducono il rischio d'insorgenza di malattie cardiocircolatorie e migliorano la sensibilità all'insulina (Ludwig et al. 1999). Per questa ragione, ne debbono essere consumati almeno 30 g al giorno ed oltre. Esse diminuiscono, inoltre, il rischio di tumori (Bingham et al. 2003). I prodotti con farine di grano integrale sono molto più ricchi di queste sostanze dei prodotti confezionati con farine fortemente raffi-



FOTO CALZETTI-MARIUCCI

nate. In parte, ciò spiega anche il loro minore IG (Ludwig et al 1999 b). È provato che un maggiore consumo dei primi ed una riduzione dei secondi, riduce il rischio di infarto e di diabete (Liu et al. 2000 a, b). Anche le noci, contenendo una quantità elevata di acidi grassi insaturi semplici, forniscono un'ulteriore protezione dall'infarto del miocardio (Hu, Stampfer 1999).

Per quanto riguarda la pratica sportiva, la novità principale consiste nella minore importanza che assumono nella dieta i cereali (raffinati), ai quali vanno preferiti la frutta (cotta o cruda), le verdure, i legumi, le noci e alcuni tipi di olio. Tranne che nel periodo in cui vi sono elevati carichi di allenamento e di gara, una insalata greca o *niçoise* con una fetta di pane integrale va preferita ad un piatto di spaghetti con salsa di pomodoro, così

come un filetto di carne o di pesce con una abbondante quantità di *ratatouille* e un pò di riso integrale è meglio di un risotto o di una porzione di formaggio fresco con contorno di patate lesse. Nei raduni di allenamento e nella preparazione che precede immediatamente la gara, naturalmente, non c'è niente da dire contro i tradizionali spaghetti, purché di farina di grano duro o di farina integrale.

Poiché ogni alimento presenta una composizione diversa di nutrienti, un principio importante è quello di non alimentarsi sempre allo stesso modo, ma di compiere una scelta più varia possibile degli alimenti, che rende completamente inutile il ricorso agli integratori così tanto propagandati. Uno dei maggiori aspetti positivi della dieta mediterranea è quello di essere gustosa, saziante, facile da preparare e poco costosa (Lorgeril et al. 1999). Forse è un primo passo perché si ricominci a parlare più di "mangiare", che di "nutrirsi".

#### Note

- (1) La dieta veganica (o vegetariana) è una dieta che si compone esclusivamente di cibi d'origine vegetale, nella quale, oltre alla carne, si escludono uova e latticini (ndt).
- (2) La *ratatouille* è uno stufato di ortaggi (zucchine, fagiolini, melanzane, peperoni, patate, pomodori, ecc.) tipico della cucina del Sud della Francia, ma anche di molte regioni italiane (ndt).

Traduzione di M. Gulinelli da Leistungssport, 5, 2003, 16-24. Titolo originale: *Mediterranee Kost auch für Leistungssport?*

Indirizzo dell'Autore: Dr. oec.troph. Alexandra Schek, Mühlstr. 11, 35390, Giessen, RFT.

#### Bibliografia essenziale

- Augustin L. S., Francheschi S., Jenkins D. J. A., Kendall C. W. C., La Vecchia C., Glycemic index in chronic disease: a review, *Eur. J. Clin. Nutr.*, 56, 2002, 1049-1071.
- Bravata D. M., Sanders L., Huang J., Krumholz H. M., Olkin I., Gardner C. D., Efficacy and safety of low-carbohydrate diets. A systematic review, *JAMA*, 298, 2003, 1837-1850.
- Burke L. M., Collier G. R., Hargreaves M., Glycemic-index- a new tool in sport nutrition?, *Int. J. Sport Nutr.*, 8, 1998, 401-415.
- Burke L. M., Hawley J. A., Effects of short-term fat adaptation on metabolism and performance of prolonged exercise, *Med. Sci. Sports Exerc.*, 34, 2000, 1492-1498.
- Foster-Powell K., Holt S. H. A., Brand-Miller J. C., International table of glycemic index and glycemic load values, *Am. J. Clin. Nutr.*, 76, 2002, 5-56.
- Hawley J. A., Effect of increased fat availability on metabolism and exercise capacity, *Med. Sci. Sports Exerc.*, 34, 2002, 1485-1491.
- Kiess B., Diet and training in the week before competition, *Can. J. Appl. Physiol.*, 26, 2001, Suppl., 56-63.
- Liu S., Willet W. C., Stampfer M. J., Hu F. B., Franz M., Sampson L., Hennekens C. H., Manson J. E., A prospective study of dietary glycemic load, carbohydrate intake, and risk of coronary heart disease in US women, *Am. J. Clin. Nutr.*, 71, 2000, 1455-1461.
- Ludwig D. S., The glycemic index. Physiological mechanisms relating to obesity, diabetes, and cardiovascular disease, *JAMA*, 287, 2002, 2414-2423.
- Mensink R. P., Zock P. L., Kester A. D. M., Katan M. B., Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials, *Am. J. Clin. Nutr.*, 77, 2003, 1146-1155.
- Pendergast D. R., Leddy J. J., Venkatram J. T., A perspective of fat intake in athletes, *J. Am. Coll. Nutr.*, 19, 2000, 345-350.
- Schek A., Modell zur Quantifizierung der Energiebereitstellung aus Fett und Kohlenhydraten in Abhängigkeit von Belastungsintensität bei Ausdauersportlern mit unterschiedlichen Leistungsniveau, Giessen, Wissenschaftliche Fachverlag, 1997.
- Schek A., Top-Leistung im Sport durch bedürfnisgerechte Ernährung, Trainer-Bibliothek, vol. 36, Münster, Philippka Sportverlag, 2002.
- Worm N., Macht Fett fat und fettarm schlank?, *Dtsch. Med. Wochenschr.*, 127, 2002, 2743-2747.

Claude Ferrand, Emmanuel Brunet, *Centro di ricerche ed innovazione nello sport, Università Claude Bernard Lione 1*

71

## I disturbi alimentari in giovani ciclisti

Perfezionismo di tratto, disturbi alimentari in giovani ciclisti su strada dilettanti: esiste una relazione e a quale livello di qualificazione?

Questa ricerca si pone l'obiettivo di rilevare il rapporto che esiste tra "perfezionismo di tratto" ed i disturbi alimentari in giovani ciclisti su strada dilettanti, in funzione del loro livello di pratica. La nostra ipotesi è che vi sia un legame tra "perfezionismo orientato verso di sé" e disturbi alimentari e che aumenti man mano che aumenta il livello di pratica. La Categoria "Élite", che rappresenta il livello più elevato tra i dilettanti, subisce particolarmente la pressione dell'ambiente sportivo rispetto all'alimentazione e alle restrizioni alimentari. Perciò, almeno per questa categoria, ci sarebbe un rapporto tra perfezionismo socialmente prescritto e controllo orale. I risultati mostrano che: a) non esistono relazioni tra perfezionismo orientato verso di sé elevato e disturbi alimentari; b) che la categoria "Élite" non è più perfezionista delle altre, né è più vulnerabile sul piano alimentare. Solo la Categoria nazionale si differenzia dalle altre categorie, presentando un punteggio più elevato nel perfezionismo orientato su di sé della Categoria regionale, un punteggio più elevato nel perfezionismo socialmente prescritto della Categoria "Élite", punteggi globali dell'EAT-26 più elevati di quelli della categoria "Élite" e un punteggio nel "controllo orale" maggiore delle Categorie regionale ed "Élite". Questi risultati permettono di discutere la letteratura, ponendo alcuni problemi riferiti a questo tipo di sport.

## Introduzione

In psicologia si rileva un interesse crescente verso lo studio del *perfezionismo*. Con questo termine si fa riferimento all'abitudine di domandare a se stessi o agli altri una prestazione maggiore rispetto a quella richiesta dalla situazione. Questa tendenza è spesso accompagnata da una valutazione critica del proprio comportamento (Frost et al. 1990). Alcune caratteristiche del perfezionismo possono essere viste come socialmente desiderabili e appaiono essere funzionali, dato che spesso sforzi elevati sono associati a soddisfazione personale e ad un aumentato senso di autostima. D'altra parte la tendenza al perfezionismo può essere associata ad un forte bisogno di evitare fallimenti, e in questo caso può favorire lo sviluppo di elementi stressogeni, umore oscillante, difficoltà a creare legami e incapacità a tollerare critiche, fallimenti ed errori con la conseguente rinuncia all'affrontare compiti giudicati difficili (Frost, Marten, Lahart, Rosenblate 1990; Kawamura, Hunt, Frost, Dibartolo 2001; Shafran, Cooper, Fairburn 2002). Gli studi dedicati al perfezionismo realizzati su popolazioni sportive sono scarsi. Comunque, il desiderio di perfezione è essenziale per un atleta in quanto porta alla prestazione e rappresenta ciò che permette all'atleta di battere record. Dunque porsi obiettivi elevati fa parte integrante dello sport di alto livello e si tratta di un aspetto normale in qualsiasi atleta. Koivula, Hassmen, Falby (2002) hanno mostrato l'esistenza di legami tra perfezionismo di tratto elevato e fiducia in sé stessi. Ma, se il divario tra prestazione ideale, standard fissati e prestazioni realizzate o realizzabili è troppo elevato, può essere che il perfezionismo sia negativo. Spesso lo troviamo in soggetti che esigono da sé stessi livelli elevati di prestazione, che non possono raggiungere e che, per questa ragione, considerano insufficienti i loro sforzi. Questi soggetti sono incapaci di rendere meno rigidi i loro standard personali.

Questi aspetti positivi e negativi del perfezionismo sono stati esaminati attraverso due questionari: il *Multidimensional Perfectionism Scale (MPS)* di Hewitt, Flett (1991) che misura tre dimensioni del perfezionismo di tratto ed la *Multidimensional Perfectionism Scale (MPS)* di Frost et al. (1990) che misura sei dimensioni del perfezionismo di stato.

Nella tabella 1 sono mostrate le correlazioni esistenti tra le diverse dimensioni delle due concettualizzazioni, mentre la tabella 2 mostra gli aspetti positivi e negativi di ogni dimensione.

**Tabella 1 – Correlazione tra le dimensioni del perfezionismo di Hewitt, Flett (1991) e di Frost et al. (1990).**

	Dimensioni di Frost et al. (1990)	Dimensioni di Hewitt & Flett (1991)
Dimensioni personali	Organizzazione Standard personali Dubbi Errori	Perfezionismo orientato su di sé
Dimensioni sociali	Critiche dei genitori Aspettative dei genitori	Perfezionismo socialmente prescritto

**Tabella 2 – Le dimensioni di Hewitt e Flett (1991) e di Frost et al. (1990) del perfezionismo positivo o negativo.**

	Perfezionismo normale o positivo	Perfezionismo nevrotico o negativo
Dimensioni di Frost et al. (1990)	Perfezionismo orientato su sé	Perfezionismo socialmente prescritto
Dimensioni di Hewitt & Flett (1991)	Standard personali Organizzazione	Errori Dubbi Critiche dei genitori

## 1. Il perfezionismo di tratto

La *Multidimensional Perfectionism Scale (MPS)* di Hewitt, Flett (1991) evidenzia tre dimensioni del perfezionismo. Le differenze non riguardano un comportamento, ma l'oggetto sul quale il perfezionismo è diretto o al quale viene attribuito (Hewitt, Flett 1991).

- Il *perfezionismo orientato su di sé (self-oriented perfectionism)*, significa porre standard di prestazione elevati a se stessi, ed anche valutarsi criticamente e intensamente. Questa motivazione si riflette sugli sforzi realizzati per ottenere la prestazione (il risultato) e per evitare l'insuccesso. Questa dimensione, perciò, è legata al livello d'aspirazione. Rappresenta solo un aspetto parziale del perfezionismo. In essa troviamo la fissazione di standard elevati, ma anche la focalizzazione dell'insuccesso (Dunkley, Blankstein 2000; Hewitt, Flett 1991; Shafran, Mansell 2001).
- Il *perfezionismo orientato verso gli altri (other-oriented perfectionism)*, corrisponde a convinzioni e attese non realistiche rispetto a capacità altrui, a standard di prestazione altrui. È caratterizzato da quanto gli altri sembrano perfetti e dalla valutazione delle loro prestazioni. Si tratta di una dimensione che fa parte dei comportamenti umani.

- Il *perfezionismo socialmente prescritto (socially prescribed perfectionism)*, implica la percezione del bisogno di raggiungere standard di prestazione e rispondere ad aspettative fissate da altri. Quest'aspetto può essere negativo se il soggetto percepisce standard troppo elevati e non controllabili, ma anche nel caso di esperienze di insuccesso. Si manifesta con l'incapacità di soddisfare gli altri e/o con la convinzione che gli altri hanno aspettative non realistiche (Dunkley, Blankstein 2000; Hewitt, Flett 1991).

Alcune dimensioni di Hewitt, Flett (1991) sono particolarmente legate ad alcuni disturbi della personalità ben definiti. Il perfezionismo orientato su di sé sarebbe legato al senso di colpa, all'angoscia ed alla depressione (Dunkley, Blankstein 2000; Hewitt, Flett 1991); il perfezionismo orientato verso gli altri al narcisismo, all'asocialità, alla schizofrenia (Hewitt, Flett 1991); il perfezionismo socialmente prescritto a comportamenti schizoidi, alla fuga, alla depressione, all'aggressione passiva, a comportamenti compulsivi, allo sdoppiamento della personalità (Labrecque, Stephenson, Boivin, Marchand 1998; Hewitt, Flett 1991). In campo sportivo, Haase, Prapavessis, Owens (2002), Shafran, Mansell (2001) hanno dimostrato che il *perfezionismo orientato verso sé* era legato allo sviluppo di disturbi alimentari.



## 2. Perfezionismo e disturbi alimentari

Il perfezionismo è stato identificato come un fattore specifico di rischio, che rappresenta un antecedente per lo sviluppo di anoressia e bulimia nervosa (Shafran et al. 2002; Shafran, Mansell 2001). I soggetti che presentano disturbi alimentari presenterebbero valori elevati di perfezionismo di tratto.

Anche se *Sport Dietitians Australia* (2001) pensa che vi sia una relazione tra disturbi alimentari e qualsiasi livello di pratica sportiva, Davis (1997) ha dimostrato che il 60% degli atleti che presentano disturbi alimentari in precedenza erano stati atleti di alto livello. Dal canto loro, Fulkerson, Keel, Leon, Dorr (1999); Hausenblas, Carron (1999); Owens, Haase (1999); Sundgot-Borgen (2002) sono arrivati alla conclusione che vi sono sport più esposti di altri a questo problema. Tra di essi, vi sono gli sport tecnico-compositori, gli sport di resistenza ed ogni sport nel quale la prestazione richiede una scarsa percentuale di massa grassa ed un peso corporeo non elevato.

Per questa ragione, i ciclisti sarebbero più esposti ai rischi di sviluppare disturbi del comportamento alimentare. Ciò sarebbe dovuto all'elevato dispendio energetico ed all'importanza di una scarsa percentuale di massa grassa per la prestazione (Mc Coy 1996). Peres (2000) ha dimostrato che nei ciclisti il dispendio energetico è molto elevato, in quanto può arrivare ad oltre 6000 kcal al giorno. Questa richiesta di energia, inoltre, aumenterebbe nei raduni di allenamento e durante le corse a tappe (Burke 2001). I ciclisti devono anche sorvegliare il loro peso e mantenere un peso forma, in quanto rappresenta un mezzo per controllare il superallenamento (Porte 1995). Alcune ricerche (Mc Coy 1996; Franseen 1996) si sono occupate del rapporto tra donne praticanti ciclismo, *élite* sportive e disturbi alimentari. I risultati appaiono contraddittori. In uno studio, che ha interessato 320 atlete della Federazione americana di ciclismo, Mc Coy (1996) ha dimostrato che erano meno predisposte a sviluppare disturbi alimentari rispetto alle ballerine, alle nuotatrici ed alle praticanti corsa. Franseen (1996), invece, è arrivato alla conclusione che le cicliste di alto livello mostravano sintomi maggiori di disturbi alimentari rispetto ad altre atlete. Ma, nelle ricerche che hanno riguardato il ciclismo, poche si sono interessate dei ciclisti. Hausenblas, Carron (1999); Plessinger (2002), Pomerleau (2001) hanno dimostrato che nei ciclisti, si incontravano più sintomi di bulimia e di frenesia alimentare (*binge eating*), che nelle cicliste.

Questa ricerca si pone l'obiettivo di delineare meglio quale sia la relazione tra il perfezionismo di tratto ed i disturbi alimentari in giovani ciclisti di alto livello appartenenti alla categoria "dilettanti", in funzione del loro livello di qualificazione (prestazione). L'ipotesi che viene avanzata è che esista un legame tra un elevato perfezionismo orientato verso sé ed i disturbi alimentari, e che tale legame aumenti in funzione dell'aumento del livello di pratica. Inoltre, pensiamo che la categoria *Élite*, che rappresenta il livello più elevato tra i dilettanti, risenta particolarmente della pressione dell'ambiente sportivo per quanto riguarda l'alimentazione e le restrizioni alimentari.

Pertanto, in questa categoria, vi sarebbe una relazione tra perfezionismo socialmente prescritto ed il controllo orale.

## 3. Metodo

### Popolazione

I soggetti di questa ricerca sono stati quarantatré corridori ciclisti su strada dilettanti, di sesso maschile (età: 21,8±3,7), della Divisione nazionale 1 e 2, classificati in tre livelli di qualificazione (prestazione): dodici di livello regionale, tredici di livello nazionale, diciotto della categoria *Élite*. Tutti avevano accettato di partecipare a questo studio volontariamente.

### Protocollo

I soggetti della ricerca, tra le molte gare proposte hanno scelto quella che per loro rappresentava l'obiettivo principale della stagione. Prima di questa gara, per loro molto importante, alla presenza di un ricercatore, hanno risposto al *questionario di perfezionismo di tratto* (Labrecque et al. 1998) e all'*EAT-26* (Leichner, Steiger,

Puentes-Neuman, Perreault, Gottheil 1994). Inoltre, ne sono state misurate la statura ed il peso corporeo per determinare il loro indice di massa corporea (*Body Mass Index, BMI*) ( $BMI = \text{statura}/\text{peso}^2$ ) in quanto si tratta di un ulteriore predittore dei disturbi alimentari (Augestad, Flanders 2002; Health Canada 2003).

### Mezzi

Il *questionario del perfezionismo di tratto* (Labrecque et al., 1998) prevede quarantacinque *item*, con tre sotto-scale, ciascuna di quindici *item*. La valutazione di ogni *item* va da 1 (*per niente d'accordo*) a 7 (*completamente d'accordo*). In questo studio, le  $\alpha$  di Cronbach sono 0,83, per il perfezionismo orientato verso sé, 0,70 per il perfezionismo orientato verso gli altri e 0,79 per il perfezionismo socialmente prescritto. Nella tabella 3, le  $\alpha$  di Cronbach sono confrontate con gli altri studi di riferimento (Hewitt, Flett, 1991; Labrecque et al., 1998).

La versione francofona dell'*EAT-26* (Leichner et al. 1994) prevede ventisei *item* sulle preoccupazioni alimentari con tre sotto-scale: la dieta (quattordici *item*), la bulimia (sei *item*), il controllo orale (sette *item*). Solo l'*item* 25 è invertito. Ogni *item* è valutato da 1 (*per niente d'accordo*) a 6 (*completamente d'accordo*). Più il punteggio finale è elevato, più il soggetto è preoccupato per la sua alimentazione. Un punteggio superiore od uguale a 20 permette di considerare patologico il comportamento alimentare. Le  $\alpha$  di Cronbach, nello studio di Leichner et al. (1994) sono 0,86 per il punteggio totale, 0,84 per la dieta, 0,62 per la bulimia e 0,54 per il controllo orale. In questo studio, le  $\alpha$  di Cronbach sono 0,77 per il punteggio totale, 0,73 per la dieta, 0,66 per la bulimia e 0,61 per il controllo orale.

**Tabella 3 – Confronto della consistenza interna ( $\alpha$  di Cronbach) delle diverse componenti del perfezionismo di tratto con quelle di Hewitt, Flett (1991) e di Labrecque et al. (1998).**

Popolazione	Perfezionismo orientato su di sé	Perfezionismo orientato verso gli altri	Perfezionismo socialmente prescritto
Studenti (Hewitt, Flett 1991)	0,86	0,82	0,88
Studenti (Labrecque et al. 1998)	0,92	0,82	0,87
Lavoratori (Labrecque et al. 1998)	0,88	0,82	0,88
Ciclisti (Ferrand, Brunet 2003)	0,83	0,70	0,79

## 4. Risultati

### Perfezionismo di tratto

Le medie per ogni componente del perfezionismo di tratto sono significativamente più elevate di quelle di Labrecque et al. (1999) ed Hewitt, Flett (1991) ( $p < 0,05$ ). La tabella 4 mostra il confronto tra i valori ottenuti nel nostro studio e quelli di riferimento. Se si studia ogni componente in funzione del livello di qualificazione dei partecipanti, i risultati mostrano che la *Categoria nazionale* ottiene un punteggio significativamente più elevato della *Categoria regionale* nel perfezionismo orientato verso sé, in quello orientato verso gli altri ed in quello socialmente prescritto ( $p < 0,05$ ) e significativamente più elevato della *Categoria Élite*, nel perfezionismo socialmente prescritto ( $p < 0,05$ ).

### EAT-26

La tabella 5 confronta i risultati dei partecipanti all'EAT-26 nella versione francofona di Leichner et al. (1994). Essi hanno punteggi minori di quelli di pazienti che presentano disturbi alimentari ( $p < 0,05$ ). Invece presentano punteggi significativamente più elevati nell'EAT-26 e nelle sotto-scale *dieta*, *bulimia* e *controllo orale* rispetto al gruppo di controllo ( $p < 0,05$ ). Tuttavia, ventiquattro ciclisti su quarantatré, cioè il 57,14% della nostra popolazione hanno ottenuto un punteggio superiore a 20. Se si osservano i punteggi globali ottenuti nell'EAT-26 per *Categorie (Élite, nazionale, regionale)*, i risultati mostrano

**Tabella 4 – Confronto tra le medie e le divergenze tipo delle varie componenti del perfezionismo di tratto e ricerche di riferimento (Hewitt, Flett, 1991; Labrecque ed al., 1998).**

Popolazione	Perfezionismo orientato su di sé	Perfezionismo orientato verso gli altri	Perfezionismo socialmente prescritto
Studenti (Hewitt, Flett, 1991) (21 anni $\pm$ 5,4)	65,27 $\pm$ 14,01	53,38 $\pm$ 12,55	48,17 $\pm$ 12,88
Studenti (Labrecque et al., 1998) (23,9ans $\pm$ 6,4)	65,5 $\pm$ 15,2	55,2 $\pm$ 11,3	46,9 $\pm$ 13,3
Lavoratori (Labrecque e al., 1998) (39,6 ans $\pm$ 10,4)	63,9 $\pm$ 11,6	58,1 $\pm$ 8,2	47,9 $\pm$ 8,1
Ciclisti (Ferrand, Brunet, 2003) (21,8 ans $\pm$ 3,7)	69,5 $\pm$ 12,34	59,57 $\pm$ 8,06	52,52 $\pm$ 11,18

**Tabella 5 – Confronto tra i punteggi nell'EAT-26 della presente ricerca e quelli di Leichner ed al. (1994).**

Popolazione	Punteggio totale	Dieta	Bulimia	Controllo orale
Leichner ed al. (1994) Pazienti che presentano disturbi alimentari (27,9 $\pm$ 7,1 anni)	39.13 $\pm$ 15.17	22.35 $\pm$ 10.29	8.65 $\pm$ 4.08	8.02 $\pm$ 4.49
Leichner ed al. (1994) Gruppo di controllo (20,7 $\pm$ 3,5 anni)	7,87 $\pm$ 7,37	5,51 $\pm$ 5,74	0,53 $\pm$ 0,93	1,84 $\pm$ 2,79
Ferrand, Brunet (2003) Ciclisti dilettanti (21,8 $\pm$ 3,7 anni)	22,91 $\pm$ 8,82	13,64 $\pm$ 6,14	4,02 $\pm$ 2,28	5,24 $\pm$ 3,26





**Tabella 6 – Punteggi per Categoria nell'EAT-26.**

Categoria	Punteggi ottenuti nell'EAT-26	
	M	DS
Elite	20,94*	± 8,63
Nazionale	26,08*	± 7,79
Regionale	22,25	± 9,85

\* differenza significativa a  $p < 0,05$

una differenza significativa tra la *Categoria nazionale* e la *Categoria Elite* ( $p < 0,05$ ) (tabella 6). Mentre non vi sono differenze tra le Categorie per quanto riguarda le sotto-scale *dieta* e *bulimia*. Invece, nella sotto-scala *controllo orale*, la *Categoria nazionale* ha punteggi significativamente più elevati della *Categoria regionale* ( $p < 0,05$ ) e la *Categoria Elite* ( $p < 0,05$ ).

**Tabella 7 – Correlazione tra le dimensioni del perfezionismo e le sotto-scale dell'EAT-26.**

	EAT-26	Dieta	Bulimia	Controllo orale
Perfezionismo orientato verso di sé	0,23	0,15	0,12	0,23
Perfezionismo orientato verso gli altri	0,40*	0,33*	0,27	0,27
Perfezionismo socialmente prescritto	0,27	0,11	0,01	0,50*

\*  $p < 0,05$

## BMI

La media del *BMI* è di  $20,54 \text{ kg/m}^2 \pm 1,39$ . I valori vanno  $17,6 \text{ kg/m}^2$  a  $24,22 \text{ kg/m}^2$ , ed è inferiore al *BMI* medio di ciclisti professionisti di Prima divisione ( $21,16 \text{ kg/m}^2 \pm 1,24$ ). Ciò sarebbe dovuto alle diverse età del nostro Campione (da 17 a 23 anni). Per verificare se l'*BMI* sia un buon predittore di disturbi alimentari, abbiamo studiato la sua relazione con la *EAT-26*. I risultati mostrano una scarsa relazione positiva tra *BMI* e la sotto-scala *bulimia* ( $r = 0,20, p < 0,05$ ). Poiché i partecipanti presentano un indice  $< 25$  non si può affermare che in questa popolazione esistano problemi di sovrappeso.

## Perfezionismo di tratto e disturbi alimentari

La tabella 7 mostra l'esistenza di correlazioni positive, ma poco elevate, tra le varie

dimensioni del perfezionismo e i punteggi dell'*EAT-26*. Il perfezionismo orientato verso l'altro è scarsamente correlato con l'*EAT-26* globale ( $r = 0,40, p < 0,05$ ) e con la *dieta* ( $r = 0,33, p < 0,05$ ), e il perfezionismo socialmente prescritto con il controllo orale ( $r = 0,50, p < 0,05$ ).

## 5. Discussione

I risultati mostrano che i partecipanti a questo studio presentano valori elevati nelle tre componenti del perfezionismo di tratto. Invece, contrariamente a numerosi studi (Davis 1997; Haase e al. 2002; Owens, Haase 1999; Shafran, Mansell 2001), globalmente, non presentano la relazione che era stata supposta tra perfezionismo verso di sé elevato e disturbi alimentari. La *Categoria Elite* non è più perfezionista delle altre due, né più vulnerabile sul piano alimentare. I risultati non dimostrano l'esistenza di punteggi più elevati nell'*EAT-26* in funzione dell'aumento dei livelli di pratica. Solo la *Categoria nazionale* si differenzia dalle altre categorie, presentando un punteggio più elevato nel perfezionismo orientato verso di sé della *Categoria regionale* ed un punteggio più elevato nel perfezionismo socialmente prescritto della *Categoria Elite*. Da questo punto di vista questo studio conferma i risultati di Fulkerson et al. (1999), secondo i quali i più perfezionisti sono esposti a rischi di disturbi alimentari. Questa cate-

goria, infatti, ha punteggi globali nell'EAT-26 più elevati di quelli della *Categoria Élite* e un punteggio nella scala "controllo orale" più elevato che la *Categoria regionale* e la *Categoria Élite*.

Questa ricerca permette di ipotizzare alcune spiegazioni di questo risultato. La *Categoria nazionale* è una categoria più eterogenea delle altre due, in quanto è composta sia da giovani ciclisti che sono integrati in strutture sportive, sia da ciclisti che non possono trarre profitto dei vantaggi dell'appartenenza ad una squadra. Per cui avrebbero problemi di disponibilità materiali e finanziarie, quindi difficoltà ad allenarsi. Debbono adottare, quindi, un programma di gare vicino a quello dei ciclisti del gruppo *Élite*. Di conseguenza, avrebbero un maggiore bisogno di ottenere gli standard e di corrispondere alle aspettative del loro ambiente.

Ciò li porterebbe a controllare più rigorosamente la loro alimentazione. In effetti, sentirebbero in modo più acuto l'obbligo di ottenere risultati. Ma questo studio mostra, globalmente, altri due risultati. In primo luogo, il legame tra perfezionismo orientato verso gli altri e la *EATe*, in secondo luogo, il legame tra il perfezionismo socialmente prescritto ed il *controllo orale*.

Il primo risultato sottolinea quale sia il ruolo dei compagni di squadra in questo

sport (Porta 1995), mettendo in evidenza l'importanza dell'impegno individuale nei confronti degli altri, dell'esigenza che ogni componente della squadra sia perfetto. Ciò produce notevoli aspettative inter individuali ed un continuo autocontrollo per essere al massimo della forma ed ottenere risultati elevati.

Il secondo risultato indica che, per i partecipanti a questa ricerca, i fenomeni d'autocontrollo, di restrizione alimentare presentano una dimensione sociale. Ciò apre prospettive per quanto riguarda ulteriori ricerche su quest'argomento, per comprendere a fondo quanto la dimensione sociale incida nella relazione tra il perfezionismo di tratto e disturbi alimentari. Studi qualitativi sui precedenti dei comportamenti alimentari (ferite, traumi, superallenamento, comportamento dell'ambiente sportivo, ecc.) permettono di determinare a partire da quale soglia, nel ciclismo, il comportamento alimentare può essere considerato patologico. Infatti, i risultati di questa ricerca rivelano che nell'EAT-26, il 57,14% dei partecipanti presenta un punteggio > a 20. Questa cifra è superiore a quello di Sundgot-Borgen (2002) che stimano che l'8% dei ciclisti sia interessato da disturbi alimentari, e a quello di Yates, Edman, Crag, Crowell (2002) che ritengono che un ciclista su dodici sia interessato da tali disturbi. Per questa popola-

zione sportiva specifica sembra importante comprendere i quali sono i punti di blocco psicologico. Cercare il peso ottimale è un fattore di prestazione che, però, può implicare comportamenti non appropriati.

Questa ricerca permette di ipotizzare che occorre approfondire le ricerche abbinando varie metodologie per ottenere quante più informazioni possibile sul legame tra perfezionismo e disturbi alimentari. In particolare, Stöber, Joormann (2001) hanno osservato che i questionari sul perfezionismo sono stati elaborati con una forte percentuale di soggetti di sesso femminile. Allora per le ricerche future sembra importante differenziare i valori secondo il sesso e le attività sportive e comprendere meglio l'influenza del perfezionismo sui disturbi alimentari.

Indirizzo dell'Autore:

C. Ferrand, CRIS UFRSTAPS Lyon 1, Université Claude Bernard, 27-29, Boulevard du 11 Novembre, 69622, Villeurbanne

Email: claudie\_ferrand@yahoo.fr

Articolo originale

Titolo originale: *Perfectionnisme trait, désordres alimentaires chez des jeunes cyclistes de route, haut niveau, masculins et amateurs. A quel niveau de pratique se trouve la relation?*

Traduzione di M. Gulinelli

## Bibliografia

Augustad L. B., Flanders W. D., Eating disorder behaviour in physically active Norwegian women, *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 12, 2002, 4, 248-255.

Burke L. M., Nutritional practices of male and female endurance cyclists, *Sports Medicine*, 31, 2001, 7, 521-532.

Davis C., Normal and neurotic perfectionism in eating disorders: an interactive model, *International Journal of Eating Disorder*, 22, 1997, 4, 421-426.

Dunkley D. M., Blankstein K. R., Self critical perfectionism, coping, hassless, and current distress: a structural equation modeling approach, *Cognitive Therapy and Research*, 24, 2000, 6, 713-730.

Franseen, N., Eating disorders indices and athletes: an integration, *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 21, 1996, 3, 230-258.

Frost R. O., Marten P., Lahart C., Rosenblate R., The dimension of perfectionism, *Cognitive Therapy and Research*, 14, 1990, 5, 449-468.

Frost R. O., Heimberg R. G., Holt C. S., Mattia J.I., Neauber A. L., A comparison of two measures of perfectionism, *Personality and Individual Differences*, 14, 1993, 1, 119-126.

Fulkerson J. A., Keel P., Leon G. R., Dorr T., Eating disordered behaviours and personality characteristics of high schools athletes and non athletes, *International Journal of Eating Disorder*, 26, 1999, 1, 73-79.

Garner D. M., Garfinkel P. E., Eating attitudes test an index of the symptoms of anorexia nervosa, *Psychological Medicine*, 9, 1979, 273-279.

Haase A., Prapavessis H., Owens R. G., Perfectionism, social physique anxiety and disordered eating: a comparison of males and females elite athletes, *Psychology of Sport and Exercise*, 2002, 3, 209-222.

Hausenblas H. A., Carron A. V., Eating disorders indices and athletes: an integration, *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 21, 1999, 3, 230-258.

Health Canada (2003), *Canadian Guidelines for Body Weight Classification in Adults*, 1-40.

Hewitt P. L., Flett G. L., Perfectionism in the self and social context: conceptualisation, assessment and association with psychopathology, *Journal of Personality and Social Psychology*, 60, 1991, 3, 456-470.

Labrecque J., Stephenson R., Boivin I., Marchand A., Validation transculturelle canadienne-française du multidimensional perfectionism scale, *Revue Francophone de Clinique Comportementale Cognitive*, 3, 1998, 4, 1-14.

Leichner P., Steiger H., Puentes-Neuman G., Perreault M., Gottheil N., Validation d'une échelle d'attitudes alimentaires auprès d'une population québécoise francophone, *Revue Canadienne de Psychiatrie*, 39, 1994, 1, 49-54.

Mc Coy J., A study on women cyclists shows sport among best for women, *Auburn University News*, 1996.

Owens R. G., Haase A., Reinforcement theory and the study of perfectionism: lessons for problems in sports psychology, 5th World congress on sport science, 1999.

Peres G., Comportement alimentaire et pratique sportive, *La revue du praticien*, 2000, 50, 498-500.

Plessinger A., The relationship between eating disorders and athletic population (studio non pubblicato), 2002.

Pomerleau G., Démystifier les maladies mentales, anorexie et boulimie, comprendre pour agir, Gaetan Morin Editeur, 2001.

Porte G., *Guide du cyclisme, manuel pratique et conseils de santé*, Albin Michel, 1995.

Kawamura K. Y., Hunt S. L., Frost R. O., Di Bartolo P. M., Perfectionism, anxiety and depression: are the relationships independent?, *Cognitive Therapy and Research*, 25, 2001, 3, 291-301.

Koivula N., Hassmen P., Fallby J., Self esteem and perfectionism in elite athletes: effects on competitive anxiety and self confidence, *Personality and Individual Differences*, 32, 2002, 5, 865-875.

Shafran R., Cooper Z., Fairburn C. G., Clinical perfectionism: a cognitive behavioural analysis, *Behaviour Research and Therapy*, 40, 2002, 3, 168-171.

Shafran R., Mansell W., Perfectionism and psychopathology: a review of research and treatment, *Clinical Psychology Review*, 21, 2001, 6, 879-906.

Sundgot-Borgen J., Weight and eating disorders in elite athletes, *Scandinavian Journal of Medicine and Sciences in Sports*, 12, 2002, 5, 259-260.

Stöber J., Joormann J., Worry, procrastination and perfectionism: differentiating amount of worry, pathological worry, anxiety and depression, *Cognitive Therapy and Research*, 25, 2001, 1, 49-60.

Yates A., Edman J. D., Crag M., Crowell D., Eating disorders symptoms in runner, cyclists and paddlers, *Addictive behaviours*, 2002, 1-8.

Beat Knechtle, Istituto di medicina dello sport, Centro svizzero per i paraplegici, Nottwill

## Oppioidi endogeni e carico fisico



Foto CALZETTI-MARIUCCI

L'influenza degli oppioidi endogeni sulla prestazione fisica

Viene trattato il legame esistente tra le endorfine e la loro azione sulla prestazione fisica. Si forniscono informazioni recenti sull'azione sull'organismo umano degli oppioidi endogeni, soprattutto delle endorfine, legata alla loro concentrazione. In particolare vengono trattati il loro effetto sulla percezione del dolore, lo stato dell'umore, il metabolismo energetico e le differenze che vi sono tra i due sessi per quanto riguarda tali aspetti.

### 1. Introduzione

In questo articolo, si tratta del rapporto tra endorfine e prestazione fisica. Le prime ricerche scientifiche su queste sostanze erano dirette a studiare gli oppioidi endogeni come specifico gruppo di sostanze e la loro funzione, in quanto ormoni e neurotrasmettitori. A causa della loro azione, simile a quella degli oppiacei a queste ricerche si aggiunsero quelle sul loro effetto sul dolore e sulla percezione del dolore stesso. Successivamente molte ricerche si sono interessate a quando, e a quanto, aumentino le  $\beta$ -endorfine durante uno sforzo fisico, dalle quali derivarono studi sul metabolismo energetico e ormonale. In questo lavoro, verrà esaminata la letteratura più recente e meno recente, per ricavarne alcune riflessioni critiche.

### 2. Biochimica e metabolismo

Biochimica e fisiologia degli oppioidi endogeni

Le endorfine appartengono agli *oppioidi endogeni*, una definizione nella quale vengono riassunti endorfine, encefalina e dinorfine.

Le *encefaline* furono il primo gruppo di sostanze degli oppioidi endogeni con azio-

ne simile a quella dell'oppio ad essere isolata, a metà degli anni '70 (Hughes et al. 1975). Leggermente dopo furono isolate la  $\beta$ -endorfina (Ling, Chung 1976), la  $\alpha$ -endorfina (Guillemin et al. 1976) e la  $\gamma$ -endorfina (Ling, Chung 1976), mentre le ultime ad essere descritte sono state le *dinorfine* (Jefeeoate et al. 1978b).

#### Struttura biochimica

Le endorfine e le encefaline sono sequenze specifiche di aminoacidi, che vengono liberate dalla proopiomelanocortina (POMC) insieme all'ormone adrenocorticotropo (ACTH, *adrenocorticotropic hormone*) (Hughes 1983; Marx 1983; Morley 1981; Smyth 1983). La proopiomelanocortina si trova in concentrazioni maggiori della  $\beta$ -endorfina e dell'ACTH nei lobi anteriori dell'ipofisi e nell'ipotalamo.

#### $\beta$ -lipotropina ed encefaline

La sequenza di aminoacidi 1-91 dal POMC immediatamente accanto all'ACTH viene definita  $\beta$ -lipotropina. Essa possiede un potenziale lipolitico (Morley 1981; Smyth 1983), ma non ha un'azione simile a quella dell'oppio (Inder et al. 1998). Tutti gli oppioidi endogeni hanno in comune che i primi quattro aminoacidi sono identici. Le encefaline, in quanto componenti della sequenza degli aminoacidi della  $\beta$ -lipotropina si distinguono dagli altri oppioidi nelle loro attività e nella loro affinità con i recettori (Hughes et al. 1975). Il quinto aminoacido è la metionina o la leucina. La [met]encefalina presenta solo cinque aminoacidi ed è una componente delle  $\beta$ -endorfine.

#### $\beta$ -endorfina

La molecola che rappresenta il precursore immediato della  $\beta$ -endorfina è la  $\beta$ -lipotropina. La  $\beta$ -endorfina viene prodotta dal POMC in quantità equimolari, insieme all'ACTH (Guillemin, Rossier 1977) per scissione catalitica da parte delle endopeptidasi (Nakanishi et al. 1979), ed è un frammento del POMC (Harach et al. 2000).

#### Dinorfina

Contrariamente agli altri oppioidi endogeni, le dinorfine mostrano una spiccata azione simile a quella dell'oppio, che ammonterebbe a settecento volte quella dell'encefalina (Gilbeau et al. 1985; Hughes 1983; Morley 1981).

#### Metabolismo degli oppioidi endogeni e specialmente delle $\beta$ -endorfine

Le endorfine sono sintetizzate nel sistema nervoso centrale e si trovano in concentrazioni diverse in vari siti. I peptidi deri-

vanti dal POMC come la  $\beta$ -endorfina, l'ACTH e la  $\beta$ -lipotropina sono localizzati soprattutto nel nucleo arcuato dell'ipotalamo. Ma, questi peptidi sono rintracciabili anche nel sistema nervoso simpatico, nella placenta, nel sistema riproduttivo maschile e nel tratto gastrointestinale (Jefeeoate et al. 1978a, b; Morley 1981; Rapoport et al. 1980; Smyth 1983; Wilkes et al. 1980). Nella periferia, le endorfine sono prodotte nei lobi anteriori dell'ipofisi e la [met]encefalina nella midollare dei surreni.

#### Comportamento delle concentrazioni plasmatiche a riposo e sotto sforzo

Il comportamento delle concentrazioni plasmatiche a riposo e sotto sforzo è stato ampiamente studiato in esperimenti compiuti sia su animali sia su umani.

Nei ratti, sotto sforzo, diminuisce la quantità di  $\beta$ -endorfina nell'ipofisi e nell'ipotalamo e aumenta il valore plasmatico (Tendzegolskis et al. 1991). La concentrazione nel plasma è molto bassa. Il valore basale negli uomini si trova tra 5 e 20 pmol/l (Goldfarb et al. 1998; Howlett et al. 1984; Laatikainen 1985) risp. da 0,2 a 4,3 fmol/ml (Glämsta et al. 1993; Rahkila et al. 1987) a seconda della fonte. La concentrazione a riposo è indipendente dal peso corporeo, dall'indice di massa corporea (*Body Mass Index, BMI*), dal sesso, (Glämsta et al. 1993). Le dimensioni della molecola non le permettono di superare la barriera ematoencefalica (Heitkamp 1998; Inder et al. 1995). Un aumento della concentrazione nel liquido cerebrospinale si trova nel caso di dolori cronici, agopuntura e analgesia placebo (Heitkamp 1998). Incrementi fisiologici si trovano nella gravidanza, nella pubertà e, sorprendentemente, anche nel caso di adiposità (Heitkamp 1998). Non in tutti gli studi, fino a metà degli anni '80, si riuscì a provare un incremento degli oppioidi endogeni nel caso di un carico fisico (Farrell 1985).

In una ricerca più recente è stato possibile dimostrare un incremento che dipende dall'intensità (De Diego Acosta et al. 2001).

#### I recettori degli oppioidi endogeni

Un aspetto notevole degli oppioidi endogeni è che agiscono sia come ormoni sia come neurotrasmettitori. Come ormoni steroidei, per essere attivi si legano a recettori specifici. Sono noti cinque recettori degli oppioidi (recettori  $\mu$ ,  $\kappa$ ,  $\sigma$ ,  $\delta$ ,  $\epsilon$ ) (Hughes 1983; Iwamoto, Martin 1981; Schulz et al. 1979). La  $\beta$ -endorfina preferisce i recettori  $\mu$  e  $\delta$ . La [leu]encefalina e la [met]encefalina si legano ai recettori  $\delta$  e  $\mu$  come anche ai recettori  $\kappa$  (Iwamoto, Martin 1981), mentre la dinorfina preferisce i recettori  $\kappa$ .

#### Gli organi bersaglio delle endorfine

La  $\beta$ -endorfina è annoverata tra gli ormoni dello stress. Gli organi effettori dell'endorfina sono il midollo surrenale, le cellule del tratto gastrointestinale, le terminazioni nervose che modulano il dolore e i linfociti. Su quest'ultimi è stata provata la presenza di recettori della  $\beta$ -endorfina e dell'ACTH. Inoltre, è stata provata la produzione delle  $\beta$ -endorfine da parte dei lobi anteriori dell'ipofisi attraverso l'interleuchina 1, per l'ACTH anche attraverso l'interleuchina 6 (Heitkamp 1998). Contemporaneamente è stato isolato il gene per la sintesi del POMC, cosicché il linfocita può essere non solo recettore, ma anche produttore di oppioidi endogeni (Heitkamp 1998). Gli effetti della  $\beta$ -endorfina sui linfociti sono un aumento della produzione dei linfociti T, un incremento della citotossicità delle cellule *natural killer* e un miglioramento delle difese tumorali (Gabriel et al. 1992).

### 3. Azione

#### Azione degli oppioidi endogeni sulla sensazione di dolore e l'umore

Esiste una grande quantità di dati secondo i quali gli oppioidi endogeni nel sangue aumentano come reazione ad uno stress esterno, portando sia ad una diminuita percezione del dolore sia ad un miglioramento dello stato dell'umore.

#### L'aumento degli oppioidi endogeni come reazione allo stress

Generalmente sembra che, a causa di uno stress psichico e fisico, si formi una quantità maggiore di endorfine (Appenzeller 1981; Oltras, Mora 1987; Sforzo 1989). Nei ratti, dopo una fase di allenamento, aumenta la concentrazione delle endorfine nell'ipofisi e nei surreni (Tendzegolskis et al. 1991). Anche negli uomini sotto stress aumentano le  $\beta$ -endorfine e le  $\beta$ -lipotropine (De Diego Acosta 2001; Henry 1982).

#### Soppressione del dolore

Si è riusciti a dimostrare che, grazie all'inibizione dell'azione centrale e periferica del CRH (*Corticotrope Releasing Hormone*, fattore di rilascio della corticotropina), come funzione primaria delle endorfine, si determina una soppressione di un'eccessiva reazione allo stress o della sensazione di dolore. In questo modo, si inibiscono due assi principali dello stress. Uno è l'asse ipotalamo-ipofisi-surrene, l'altro è l'asse simpatico-surrene-midollare (Grossmann et al. 1982), in cui la  $\beta$ -endorfina viene prodotta in quantità equimolari all'ACTH (De Meirleir et al. 1986). La  $\beta$ -endorfina

modula la percezione del dolore e, in concentrazioni più elevate, diminuisce la sensibilità al dolore (Heitkamp 1998). Le proprietà morfinosimili sono di natura analgesica (Bloom 1980; Levine et al. 1978) e, probabilmente, euforizzante (Appenzeller 1981; Bloom 1980). La soglia del dolore è direttamente correlata con il livello del valore dell'endorfina plasmatica (Droste et al. 1991).

Nell'uomo, dopo un esercizio all'ergometro a pedali ad esaurimento completo, la soglia del dolore s'innalzava del 30%. Ciò si manifestava nel fatto che, dopo un simile carico, il dolore causato da esso, veniva percepito meno intensamente (Droste et al. 1992). L'effetto si manteneva per circa un'ora, mentre la somministrazione di  $\beta$ -endorfina per via venosa non produceva alcun effetto sulla sensibilità al dolore. Solo dopo un'iniezione intratecale (cioè all'interno dello spazio racchiuso dalla teca rachidea) si produce un notevole analgesia (eliminazione della sensazione di dolore, Heitkamp 1998). È stato più volte riferito di ipoalgesia provocata dal carico (Black et al. 1979; Haier et al. 1981). I maratoneti continuano a correre malgrado fratture da stress (Colt, Spyropoulos 1979) e durante lo sforzo si può produrre un infarto cardiaco senza dolore (Siscovick et al. 1984).

#### *L'influenza sulla psiche e sullo stato dell'umore*

Il carico fisico porta ad un miglioramento dello stato dell'umore (Cumplings, Wheeler 1987; Morgan 1985). Fondamentalmente, viene sottolineato di continuo che un aumento dell'endorfina porta ad un stato dell'umore euforico. Così, in un carico di durata superiore a 30 min all'80 della  $F_{cmax}$  si produce un evidente miglioramento dello stato dell'umore degli atleti. Invece, negli uomini rispetto alle donne, può non essere stabilito un rapporto tra aumento delle endorfine e stato dell'umore (Kraemer et al. 1990). Così pure, negli uomini, dopo un carico di 30 min sul nastro trasportatore, può non essere provato che vi sia un rapporto tra la concentrazione di  $\beta$ -endorfina e lo stato dell'umore (Farrel et al. 1982a, b). Sia la corsa che la meditazione portano ad un miglioramento dello stato dell'umore. E sia dopo la corsa, sia dopo la meditazione può essere dimostrata una concentrazione più elevata di  $\beta$ -endorfina (Harte et al. 1995). Tanto lo stress fisico quanto quello psichico portano ad un incremento della  $\beta$ -endorfina e dell'ACTH (Oltra, Mora 1987). Vi sono anche studi nei quali, attraverso un antagonista degli oppiacei, il naloxone, veniva bloccata l'azione degli oppioidi endogeni. In questi casi si è riusciti a pro-

vare che non si produceva alcun cambiamento dello stato dell'umore (Farrel et al. 1986; Janal et al. 1984; Markoff et al. 1982).

#### **L'effetto degli oppioidi endogeni sul metabolismo energetico**

Secondo i dati dei quali disponiamo, gli oppioidi endogeni agiscono soprattutto a livello dell'ipofisi. Con un aumento delle endorfine, per un processo di contro regolazione vengono inibiti i rispettivi fattori di rilascio di altri ormoni.

#### *Ormoni ipofisari*

Le endorfine abbassano la concentrazione dell'ACTH e del cortisolo. Ma si provoca anche una diminuzione della vasopressina e dell'ossitocina, per cui si produce una soppressione non solo del lobo anteriore, ma anche di quello posteriore dell'ipofisi (Heitkamp 1998).

#### *Metabolismo del glucosio*

Sembra che gli oppioidi endogeni influenzino gli ormoni del metabolismo del glucosio durante e dopo il carico (Droste et al. 1991). È stata descritta un'azione della  $\beta$ -endorfina sul metabolismo del glucosio (Goldfarb 1997; Jamurtas et al. 2000). Tali effetti sul metabolismo del glucosio si possono provare solo attraverso infusioni di  $\beta$ -endorfina (Jamurtas et al. 2000). Si determina un incremento del glucosio plasmatico, un aumento del CRH e della prolattina, mentre l'ACTH resta invariato e diminuisce il cortisolo (Inder 1995). Può essere diminuito il calo del glucosio plasmatico durante il carico, in quanto si produce un incremento del glucagone (Jamurtas et al. 2000). L'ACTH aumenta anche dopo una lunga fase di allenamento, portando così, contemporaneamente, anche a più elevati valori di  $\beta$ -endorfina a riposo (Ferrandez et al. 1996).

#### *Metabolismo dei lipidi*

A riposo, il metabolismo dei lipidi viene influenzato da infusioni di  $\beta$ -endorfina, nel senso che si produce un effetto lipolitico sul grasso cellulare (Vettor et al. 1993). Non ci sono ricerche sull'uomo sotto sforzo. In esperimenti su animali, gli stessi induttori hanno mostrato un'azione della  $\beta$ -endorfina sulla lipolisi indotta dal carico (Heitkamp 1998).

#### **4. La reazione della $\beta$ -endorfina ai carichi secondo la loro intensità**

Le ricerche su come gli oppioidi endogeni reagiscono al carico presentano differenze che dipendono dalle diverse intensità dei

carichi nei protocolli di sforzo. Per questa ragione, tali ricerche permettono considerazioni solo di tipo descrittivo (Heitkamp 1998). Nei primi lavori, la dipendenza della produzione di endorfine dall'intensità del carico fu considerata non significativa (Farrel 1985). Fondamentalmente fu studiata, quasi esclusivamente, la  $\beta$ -endorfina. Negli studi più recenti, si è evidenziata una reazione caratteristica della  $\beta$ -endorfina ai carichi intensivi, come, anche ai carichi con spiccato carattere di resistenza. In un lavoro molto recente, si afferma che l'ACTH, il cortisolo e la  $\beta$ -endorfina aumentano a seconda dell'intensità e dello stato di allenamento (De Diego Acosta et al. 2001; De Vries et al. 2000).

#### *Carichi anaerobici*

Il livello della  $\beta$ -endorfina dipende dall'intensità del carico (Angelopoulos 2001; De Vries et al. 2000; Goldfarb et al. 1991; Rahkila et al. 1987). La  $\beta$ -endorfina e la  $\beta$ -lipotropina aumentano nel caso di carichi molto intensivi e dopo un carico fisico ad esaurimento (Angelopoulos 2001; De Meirleir 1986; Donevan, Andrew 1987; Rahkila et al. 1987; Schulz et al. 2000), mentre ciò non avviene nel caso di carichi di scarsa intensità (Elias et al. 1986; Goldfarb et al. 1987; Langefeld et al. 1987). In carichi molto intensivi di breve durata (da 30 s a 2 minuti) si presenta un incremento da due a quattro volte della concentrazione iniziale ematica di  $\beta$ -endorfina. Nel caso di un carico crescente, le catecolamine, la frequenza cardiaca ed il lattato aumentano secondo la prestazione. ACTH e  $\beta$ -endorfina aumentano solo ad intensità molto elevate (dell'80% del  $\dot{V}O_{2max}$ ) (De Vries et al. 2000). Nei carichi anaerobici, l'incremento delle ACTH e della  $\beta$ -endorfina è correlato con l'aumento del lattato (Schulz et al. 1979). Il lattato, in quanto indicatore dell'entità del carico anaerobico, deve ammontare da 12 a 15 mmol/l. Numerose ricerche permettono di affermare con certezza che esiste un rapporto diretto tra  $\beta$ -endorfina e lattato (Heitkamp et al. 1993; Kraemer et al. 1989), come anche tra noradrenalina, adrenalina e lattato (Brooks et al. 1988; Buono et al. 1986; Farrel et al. 1987; Rahkila et al. 1987; Schwarz, Kindermann 1989). In un recente lavoro su animali, però, è stato possibile dimostrare che il lattato non influisce né a riposo, né nel caso di carichi intensivi, sull'asse ipotalamo-ipofisi-surrene. In ogni caso, il lattato provoca una inibizione del tasso basale di secrezione di CRH.

Nel caso di un carico eseguito nella zona della soglia anaerobica individuale, solo dopo 50 min di carico si produce un evidente incremento della  $\beta$ -endorfina

(Schwarz, Kindermann 1989). In una ricerca condotta su soggetti allenati e non allenati, invece, non si è riusciti a trovare un rapporto tra  $\beta$ -endorfina e valori del lattato (Goldfarb et al. 1991).

#### *Allenamento della forza*

I carichi anaerobici locali, come quelli tipici dell'allenamento della forza sono stati poco studiati. In un allenamento di scarso volume, malgrado il lattato fosse aumentato a 8,45 mmol/l, non è stato trovato un incremento della  $\beta$ -endorfina (Kraemer et al. 1992; 1996). In uno studio (Pierce et al. 1994) è stato possibile rilevare, addirittura, una diminuzione della  $\beta$ -endorfina. Solo nel caso di un numero elevato di ripetizioni e di intensità elevata del carico è possibile garantire che la  $\beta$ -endorfina aumenti di varie volte (Elliot et al. 1984; Kraemer et al. 1993).

#### *Carichi aerobici*

A causa dell'effetto analgesico ed euforizzante della  $\beta$ -endorfina ci si è chiesti a quale intensità si può contare su un aumento della  $\beta$ -endorfina nei carichi di resistenza. I carichi d'intensità piuttosto bassa non comportano un incremento della  $\beta$ -endorfina (Rahkila et al. 1987). Un aumento viene prodotto da carichi sub-massimali al 60% del  $\dot{V}O_2$ max della durata di mezz'ora, eseguiti su nastro trasportatore (Farrel et al. 1982). In un'altra ricerca (Langefeld et al. 1987), con un carico di un'ora sul nastro trasportatore non si produceva alcun cambiamento della  $\beta$ -endorfina. Se si confrontano carichi della durata di 20 min, eseguiti rispettivamente al 40, 60, 80% del  $\dot{V}O_2$ max, solo nel caso dell'80% del  $\dot{V}O_2$ max si può rilevare un incremento della  $\beta$ -endorfina (McMurray et al. 1987). Dopo 30 min di carico al 70% del  $\dot{V}O_2$ max, la  $\beta$ -endorfina aumenta del doppio e all'80%, addirittura, di cinque volte il valore iniziale (Goldfarb et al. 1990).

#### *Carichi di resistenza di lunga durata*

Anche dopo carichi prolungati di sci di fondo o di corsa si trovano valori di  $\beta$ -endorfina più elevati (Heitkamp et al. 1993; Mougin et al. 1987; Pestell et al. 1989). Ma, comunque, l'intensità deve essere elevata. In un carico nella zona della soglia anaerobica, dopo 50 min, si produce un aumento che ha, poi, un andamento esponenziale fino all'interruzione dopo 90 min (Schwarz, Kindermann 1989). Un aumento esponenziale della  $\beta$ -endorfina si determina anche in un carico intensivo di tre ore, tipo corsa di maratona (Heitkamp et al. 1993, 1996). Non si è riusciti a provare lo stesso fenomeno in una corsa sui 110 km, nella quale, durante tutto il carico, il valore è uniformemente elevato (Fournier et al. 1997). La

$\beta$ -endorfina è notevolmente più elevata anche dopo una fase prolungata d'allenamento, indicando così un adattamento all'allenamento (Ferrandez et al. 1996).

#### *Intensità ed incremento della $\beta$ -endorfina*

L'aumento della concentrazione di  $\beta$ -endorfina dipende dal valore dell'intensità del carico (De Diego Acosta 2001; Rahkila et al. 1988). Un incremento notevole si produce solo ad intensità da elevate a molto elevate (De Vries et al. 2000; Rahkila et al. 1988). Se al 60% del  $\dot{V}O_2$ max ancora si misurano valori di 6,5 pmol/l, in un carico all'80% del  $\dot{V}O_2$ max la concentrazione è già a circa 12 pmol/l (Goldfarb et al. 1998). Si può contare su un aumento della  $\beta$ -endorfina a partire da un'intensità del 70% del  $\dot{V}O_2$ max, sebbene sia anche già stato provato che ad intensità dal 50 all'80% del  $\dot{V}O_2$ max ancora non si presenta un aumento della  $\beta$ -endorfina (Rahkila et al. 1988). Al disotto di valori di lattato di 3 mmol/l non può essere oggettivato alcun aumento della  $\beta$ -endorfina (De Meirleir et al. 1986). L'incremento avviene immediatamente dopo che è stata raggiunta la soglia anaerobica individuale (Schwarz, Kindermann 1990). In altri lavori l'incremento si presenterebbe ad una intensità ancora più elevata. L'aumento della  $\beta$ -endorfina inizia in prossimità della soglia anaerobica a 4 mmol/l, ma più esattamente nella zona della soglia delle catecolamine (Schneider et al. 1992).

#### *L'influenza del tipo di carico*

Sembra che il tipo di carico influisca sull'entità dell'aumento del valore dell'endorfina (Petraglia et al. 1990). Sembra che la corsa porti a valori d'endorfina più elevati (Farrel et al. 1982; Glämsta et al. 1993; Scavo et al. 1991). Nei carichi su nastro trasportatore si produce un incremento di sette volte superiore al valore a riposo (Heitkamp et al. 1993; Olehansky et al. 1990; Rogolo et al. 1984), mentre, se il carico è eseguito su cicloergometro, tale aumento è solo di cinque volte (Donevan et al. 1987; Louisy et al. 1989).

## **5. Endorfine e sesso**

### **L'influsso del sesso sulla produzione di endorfina**

Vi sono prove che i peptidi dipendenti dalla proopiomelanocortina (POMC) nelle donne provocano una reazione diversa che negli uomini. La  $\beta$ -endorfina può inibire il rilascio dell'LH (*Luteinizing hormone*, ormone luteinizzante) (Quigley, Yen 1980; Rahkila, Laatikainen 1992). La soppressione dell'LH si produce attraverso quella del GnRH (*Gonadotropin releasing hormone*, ormone di rilascio della

gonadotropina) nell'ipotalamo (De Cree 1990). In *vitro* si vede che la  $\beta$ -endorfina inibisce direttamente la liberazione di GnRH (Rasmussen et al. 1983). Strano a dirsi, ma anche negli uomini si può provare un'influenza degli oppioidi endogeni sulla secrezione ciclica di LH e dell'ormone follicolo stimolante (Rogol et al. 1984).

#### *I valori a riposo negli studi su animali*

Nel sangue venoso dell'ipofisi, tranne che durante la mestruazione, si possono rilevare valori più elevati per le endorfine (Wardlaw et al. 1982). Se all'animale vengono asportate le ovaie, le concentrazioni si abbassano sino a valori che quasi non possono essere misurati (Bloom 1980). Dopo un trattamento con estrogeni i valori delle endorfine salgono nuovamente. La combinazione con il progesterone è quella che produce risalite maggiori.

#### *I valori a riposo nella donna*

Anche negli uomini si può provare l'esistenza di una oscillazione ciclica dei valori a riposo. Nelle donne, la  $\beta$ -endorfina è soggetta ad un'oscillazione di natura endocrina con secrezione ciclica (Grossmann et al. 1982; Quigley, Yen 1980; Veldhuis et al. 1985; Wehrenberg et al. 1982), che non è stata confermata in altri lavori (Goldfarb 1988). Affinchè le endorfine possano avere un'azione, vi debbono essere ovaie e un ciclo ormonale senza alterazioni. Prima del menarca, le endorfine non possono provocare alcun incremento delle gonadotropine (Ferin, Van de Wiele 1984; Kuhn, Saltiel 1986). Nelle donne che si trovano nella fase post-menopausa, le endorfine non influenzano gli elevati valori delle gonadotropine (Reid et al. 1983). Mentre, nelle donne che si trovano nella fase premenopausale si vede che valori elevati di endorfine provocano una diminuzione delle gonadotropine (Reid et al. 1981; Yen et al. 1985). Le  $\beta$ -endorfine raggiungono il loro valore massimo a metà ciclo, immediatamente dopo il massimo valore dell'LH.

#### *L'influenza degli inibitori dell'ovulazione*

Anche gli inibitori dell'ovulazione permettono di dimostrare che il valore dell'endorfina può essere influenzato dagli ormoni femminili.

Se le atlete assumono inibitori dell'ovulazione, il valore a riposo dopo un allenamento diminuisce ulteriormente. Se non vi è alcuna assunzione, esso aumenta (Rahkila, Laatikainen 1992). L'aumento preovulatorio delle endorfine scompare dopo l'assunzione di inibitori dell'ovulazione. Nelle donne amenorreiche il picco del ciclo può essere misurato dopo l'induzione dell'ovulazione (Comitini et al. 1989).



### *L'influenza del carico sui valori plasmatici*

Lo cose hanno un andamento diverso nel caso di un carico. Mentre con il carico la maggior parte degli ormoni aumenta, nel caso dell'LH si produce piuttosto una suo calo (Dessypris et al. 1976; Kraemer et al. 1996). La soppressione dell'LH si produce solo nella tarda fase follicolare a dominante estrogenica e a metà della fase luteinica (De Cree 1990). Anche il valore a riposo della  $\beta$ -endorfina è influenzato dal carico.

Le donne non allenate presentano valori a riposo più bassi delle donne allenate con eumenorrea, indipendentemente dal ciclo mestruale (Harber et al. 1997). Solo nel caso di un ciclo ovarico integro nella fase pre-ovulatoria si determina un aumento della  $\beta$ -endorfina, che viene attribuito ad una percentuale elevata di  $\beta$ -endorfina nel fluido follicolare (Heitkamp 1998). Nella fase luteinica il valore a riposo non è significativamente minore che nella fase follicolare (Goldfarb et al. 1998). Nelle donne con eumenorrea, l'amenorrea secondaria e l'allenamento portano ad un cambiamento dei valori a riposo (Heitkamp et al. 1996; Hohtari et al. 1988; 1991).

### *Valori massimi diversi*

Nel caso di carichi intensivi dell'80% del  $\dot{V}O_2\max$  i valori di  $\beta$ -endorfina delle donne sono quasi della stessa altezza di quelli degli uomini (Rahakila et al. 1987). Dopo un carico come la maratona, nelle donne, il valore dell'endorfina aumenta da due a cinque volte (Heitkamp et al. 1996; Heitkamp 1998), mentre negli uomini si produce un incremento maggiore della  $\beta$ -endorfina (Kraemer et al. 1998b).

### *L'influenza dello stato di allenamento sulla $\beta$ -endorfina*

Lo stato di allenamento influisce sul valore a riposo degli oppioidi endogeni, con differenze tra i sessi. L'allenamento influenza il valore a riposo delle  $\beta$ -endorfine nelle donne, che in esse si trova a 4,5-5,0 pmol/l ed è, quindi, più basso che negli uomini (Goldfarb et al. 1998). Le endorfine secondo il sesso reagiscono in modo diverso a un carico. Negli uomini, la  $\beta$ -endorfina e la  $\beta$ -lipotropina diminuiscono dopo una fase di allenamento (Colt et al. 1981; Metzger, Stein 1984; Walker, Bazzarre 1986). Dopo un allenamento della resistenza di quattro mesi, si produce una diminuzione dei valori (Lobstein, Ismail 1989), così come nel caso di un carico cronico (Appenzeller, Wood 1992). Nelle donne, si rilevano risultati diversi. Dopo una fase di allenamento di otto settimane, la  $\beta$ -endorfina e la  $\beta$ -lipotropina restano inalterate (Carr et al. 1981; Howlett et al.

1984). Ma vi può essere anche un aumento. Il valore a riposo dipende chiaramente dall'energia utilizzata. Dopo un allenamento, e nel caso di un elevato consumo di energia, nelle donne si rileva un valore a riposo più elevato (Heitkamp et al. 1996; Howlett et al. 1984; Kraemer et al. 1989b). Ma in una ricerca, dopo un allenamento, furono documentati valori più bassi di  $\beta$ -endorfina e, tuttavia, valori più elevati di ACTH (Heitkamp et al. 1998). È importante il grado di allenamento delle atlete. Nelle atlete di elevata qualificazione, si vede una concentrazione di  $\beta$ -endorfina più elevata di circa il 50% (Harber et al. 1997), come può essere facilmente provato dopo una fase intensiva di allenamento (Russel et al. 1984).

### **Il rapporto tra alterazioni del ciclo-sport-endorfine**

Nel caso di un carico, sia nelle donne con un ciclo regolare, sia in quelle con alterazioni del ciclo, si produce un aumento della  $\beta$ -endorfina (Meyer et al. 1999). Un valore basale elevato ha un'azione soppressiva sul CRH, la prolattina e l'LH e, quindi, influisce, negativamente, sul ciclo femminile.

Un aumento frequente della concentrazione di  $\beta$ -endorfina porta ad una diminuzione della produzione globale di LH nelle 24 ore e ad una scarsa ampiezza del picco nella sua liberazione pulsatile (Ruffin et al. 1990). Ciò è prodotto da un generatore d'impulsi centrale nell'ipotalamo e non da una diminuzione della capacità di secrezione dei lobi anteriori dell'ipofisi, che viene giudicata normale nelle atlete praticanti corsa ben allenate (Hohtari et al. 1991; Veldhuis et al. 1985). A causa di un aumento della concentrazione di  $\beta$ -endorfina, vi sono un aumento della produzione di FSH (*Follicle stimulating hormone*, ormone follicolo stimolante) in ambedue le fasi del ciclo, un aumento della prolattina ed una diminuzione dell'estradiolo. Ambedue questi cambiamenti ormonali provocano un'insufficienza luteale e cicli senza ovulazione. Inoltre, a causa di una inibizione della prolattina si produce un'influenza ulteriore sugli ormoni periferici.

Probabilmente, gli oppioidi endogeni sembra che inibiscano la produzione di prolattina, probabilmente grazie all'azione inibitoria della dopamina (De Cree 1990). Sembra che già scarsi volumi di allenamento influenzino il ciclo attraverso le endorfine. La soglia perché, attraverso questo meccanismo, siano indotti tali alterazioni del ciclo si colloca intorno a circa 60 chilometri settimanali di corsa (Bonen 1992).

## **6. Il significato pratico**

Sulla base dei dati attualmente disponibili si evidenzia che, secondo l'intensità, la durata del carico ed il sesso, si produce un incremento, più o meno spiccato delle  $\beta$ -endorfine nel sangue. L'influenza della loro azione, simile a quella dell'oppio, sulla diminuzione della sensibilità al dolore deve considerarsi certa. I risultati sul miglioramento dell'umore sono troppo contraddittori, affinché si possa provare chiaramente un influsso sullo stato di benessere psichico.

Gli effetti endocrini sul metabolismo energetico, come anche sul ciclo mestruale nella donna non sarebbe mediati, primariamente, dagli oppioidi endogeni. Gli effetti sul metabolismo energetico descritti ad intensità intorno all'80% del  $\dot{V}O_2\max$ , alle quali la  $\beta$ -endorfina aumenta e resta elevata, sembrano essere prodotti piuttosto dall'aumento delle catecolamine e dalla loro azione (Farrel 1985).

È probabile che nella donna, le alterazioni del ciclo mestruale, che sarebbero mediate dalla  $\beta$ -endorfina, trovino la loro spiegazione in volumi eccessivamente elevati di allenamento con soppressione centrale del FSH e dell'LH, con conseguente diminuzione dell'estradiolo.

L'autore Beat Knechtle pratica sport di resistenza da trenta anni. Nel 2000 ha partecipato a tutti gli otto ultratriathlon del mondo e con una distanza totale di 27 Ironman-Triathlon è entrato nel Guinness dei primati. Più volte interpellato sull'azione delle endorfine in rapporto agli sforzi di resistenza, per questa ragione ha raccolto la letteratura su questo argomento. Lui stesso non ha mai sperimentato un "runner's high" e sa che carichi intensivi e prolungati producono notevoli dolori muscolari. Per cui l'azione delle endorfine nella soppressione del dolore nello sport sarebbe di natura piuttosto ipotetica.

La bibliografia dell'Articolo può essere richiesta all'Autore.

Traduzione di M. Gulinelli da Leistungssport, 5, 2003, 37-40.

Titolo originale: *Einfluss der endogenen Opioiden auf die körperliche Leistung.*

Indirizzo dell'Autore: Dott. Beat Knechtle, Facharzt FMH für Allgemeinmedizin, Institut für Sportmedizin, Schweizer Paraplegiker-Zentrum, CH-6207, Nottwil.

E-mail: beat.knechtle@paranet.ch

**Asse ipotalamo-ipofisi-surrene** - l'insieme delle correlazioni funzionali tra l'ipotalamo, l'ipofisi e la ghiandola surrene.

**Beta-lipotropina** - ormone polipeptidico, isolato dall'ipofisi anteriore. Possiede attività lipolitica, melanotropica ed adrenocorticotropa. Rappresenta il precursore delle endorfine, delle encefaline e dell'ormone stimolante i melanociti.

**Corticotropina** - sinonimo di ormone adrenocorticotropo.

**Cortisolo** - Ormone corticosteroide secreto dalla ghiandola surrenale. Influenza il metabolismo dei carboidrati, delle proteine, dei grassi, quello purinico e il bilancio idrico ed elettrolitico.

**CRH (Corticotropine releasing hormone)** - Fattore di liberazione dell'ormone adrenocorticotropo. La sua produzione rappresenta il primo segnale di risposta allo stress.

**Dinorfina** - peptide con attività oppioide classificato tra le encefaline.

**Encefalina** - uno di due neuropeptidi [met]encefalina e [leu]encefalina isolati recentemente dal cervello, la cui azione è simile a quella degli oppiacei.

**Endopeptidasi** - Enzimi proteolitici presenti nel canale alimentare a livello gastrico e duodenale dove svolgono la loro azione idrolitica nei confronti delle proteine alimentari. Le più comuni sono la pepsina, la tripsina, la chimotripsina, l'elastasi, la trombina, ecc.

**Fattore di rilascio (o di liberazione)** - sono così detti quegli ormoni di natura polipeptidica, che agiscono stimolando la secrezione degli ormoni adenoipofisari.

**Gonadotropina** - qualsiasi ormone naturale (o di sintesi) che stimola l'attività delle gonadi, ne regola lo sviluppo, la funzione endocrina e la gametogenesi.

**Interleuchina** - qualsiasi peptide secreto dai macrofagi e linfociti T sensibilizzati per stimolare le cellule del sistema immunitario. Si distinguono una interleuchina 1 (IL-1), 2 (IL-2) e 3 (IL-3).

**Leucina** - aminoacido alifatico essenziale per l'uomo.

**LH** - vedi ormone luteinizzante.

**Linfocita** - tipo di globulo bianco (leucocita) agranulato con funzione immunitaria,



## Glossario

presente nel sangue (dove rappresenta il 25% dei leucociti), nella linfa, nei linfonodi e nei tessuti. I linfociti escono dagli organi immunitari centrali, che sono il midollo osseo per i linfociti B e il timo per i linfociti T, dove maturano, si differenziano e da cui migrano con il sangue verso gli organi immunitari periferici (o secondari), milza, linfonodi e follicoli linfatici, dai quali, attraverso i vasi linfatici (dotto toracico) tornano al sangue, in un ciclo continuo. Vengono distinti a seconda dei recettori di membrana in linfociti T e B. Oltre ai linfociti B e T esiste una popolazione di grandi linfociti granulari non B e non T, detti cellule K (da *killer*) e cellule NK (*natural killer*) che posseggono attività citotossica con o senza intervento degli anticorpi.

**Neuropeptidi** - qualsiasi peptide con attività di neurotrasmettitore o di neuromodulatore. Alcuni di loro agiscono anche come ormoni ipofisari (ad esempio, l'ACTH), ormoni ad azione locale sull'intestino (ad esempio, colecistochinina) e ormoni ipotalamici che controllano la secrezione ipofisaria di altri ormoni (ad esempio, il fattore di rilascio dell'ormone luteinizzante).

**Neurotrasmettitori** - viene così definito qualsiasi composto chimico che viene rilasciato a livello di una terminazione nervosa in risposta ad un impulso nervoso e in grado di trasmettere tale impulso attraverso la sinapsi, interagendo con i recettori presenti nella membrana del neurone postsinaptico, che così viene eccitato, generando a sua volta l'impulso nervoso.

**Ormone adrenocorticotropo (ACTH, Adrenocorticotropic hormone)** - ormone secreto dalle cellule del lobo anteriore dell'ipofisi in risposta a molti tipi di stress. Agisce stimolando l'attività endocrina della corteccia surrenale e, in particolare, la secrezione degli ormoni glicocorticosteroidi, come il cortisolo. La sua secrezione è sotto il controllo diretto del fattore di rilascio della corticotropina ipotalamica (CRH) e, indirettamente, del tasso ematico degli ormoni glicocorticosteroidi, che a sua volta inibisce il CRH.

**Ormone luteinizzante (LH, Luteinizing hormone)** - ormone prodotto dalle cellule  $\gamma$  dell'adenoipofisi, deputato al controllo della produzione degli ormoni delle gonadi.

**Ormone follicolo stimolante** - Ormone di natura glicoproteica, che regola la crescita e la maturazione dei follicoli ovarici e la produzione di estrogeni.

**FSH (Follicle stimulating hormone)** - vedi ormone follicolo stimolante.

**GnRH (Gonadotropin releasing hormone)** - ormone di rilascio della gonadotropina.

**Ossitocina** - ormone, prodotto dai nuclei ipotalamici e secreto dalla neuroipofisi, la cui azione principale è quella di stimolo delle cellule dei dotti mammari.

**Peptide** - composto intermedio della scissione delle proteine, costituito per lo più da aminoacidi.

**Prolattina** - ormone prodotto dalle cellule dell'adenoipofisi, appartenente al gruppo delle gonadotropine. Esplica una duplice azione, stimolando la ghiandola mammaria a secernere latte al termine della gravidanza e il corpo luteo a produrre progesterone. È implicata nella regolazione del ciclo mestruale.

**Proopiomelanocortina (POMC)** - precursore delle endorfine; è prodotta da neuroni che possiedono prolungamenti assonici estesi, viene proteolizzata per formare l'ormone gamma MSH (ormone melanocitostimolante), l'ACTH, la beta - lipotropina; all'interno della sequenza aminoacidica si trovano la beta endorfina ed il beta MSH.

**Vasopressina** - (o adiuretina, o ormone antidiuretico, o ADH), ormone secreto dal sistema ipotalamo-neuroipofisi, la cui principale azione è quella di provocare il riassorbimento di acqua a livello renale.

Luisa Righetti, *Corso di laurea in scienze motorie, Facoltà di medicina e chirurgia, Università degli studi, Roma Tor Vergata; Federazione Ginnastica d'Italia, Roma; Maria Francesca Piacentini, Laura Capranica, Francesco Felici, Dipartimento di scienze del movimento umano e dello sport, Istituto Universitario di Scienze Motorie, Roma*

## Fonti energetiche dell'esercizio di gara della ginnastica aerobica

Analisi del costo energetico e delle fonti energetiche di esercizi di gara in atleti praticanti la ginnastica aerobica sportiva

83



Una più accurata definizione del modello di prestazione della ginnastica aerobica sportiva, è presupposto fondamentale per fornire indicazioni utili ad ottimizzarne l'allenamento. Non essendo incluso tra le discipline olimpiche, questo sport tecnico-combinatorio, subisce continue modifiche del Codice dei punteggi che inevitabilmente provocano evoluzioni del modello di prestazione. Considerando le frequenti modificazioni sia della routine di gara sia dei gesti tecnici richiesti (aumento del numero di salti) è stata verificata la ripartizione tra meccanismo energetico aerobico ed anaerobico lattacido nell'esercizio di gara. Sette atleti italiani della squadra nazionale di ginnastica aerobica (quattro maschi e tre femmine) hanno preso parte al presente studio. Dopo aver firmato il consenso informato, è stato chiesto loro di effettuare un test a carichi crescenti sul nastrotrasportatore per valutare il massimo consumo di ossigeno ( $\dot{V}O_2\text{max}$ ). Una settimana dopo il test incrementale, ai soggetti è stato chiesto di esibirsi nella rou-

tine di gara con un metabolimetro (K4b2 Cosmed, Italia) per la valutazione del costo energetico della gara. A riposo, al termine della routine ed al 3°, 6°, 9° minuto di recupero è stato prelevato un microcampione di sangue per l'analisi del lattato ematico. L'analisi dei dati indica una intensità pari al 85% del  $\dot{V}O_2\text{max}$  ed una frequenza cardiaca (FC) pari al 92% della FCmax. Il costo energetico della routine è stato di  $20 \pm 2,5$  kcal, con un contributo aerobico dell'85% e anaerobico lattacido del 15%. Questi risultati sono stati confrontati con studi simili, effettuati precedentemente, per valutare gli effetti dei cambiamenti del Codice dei punteggi nell'esecuzione delle attuali routine. In particolare, il contributo del metabolismo energetico anaerobico lattacido risulta più basso rispetto a dati precedentemente riportati in letteratura, indicando una più razionale distribuzione degli attuali dodici elementi di difficoltà all'interno della routine o un cambiamento nelle metodiche di allenamento.

## Introduzione

La ginnastica aerobica competitiva è nata negli Stati Uniti sul finire degli anni '80 con regolamenti e codici di valutazione che enfatizzavano molto l'aspetto coreografico. Nel 1995 fu organizzato a Parigi il primo Campionato del mondo e a tutt'oggi si sono ormai svolti sette Campionati del mondo, tre Campionati europei, due finali di Coppa del mondo e due edizioni dei *World Games*. Per questa disciplina sono previste cinque categorie di gara: *individuale maschile, individuale femminile, coppia mista, trio e gruppo*.

Le competizioni prevedono movimenti che provengono dalla medesima attività svolta nell'ambito della *fitness*, ma con la variante di una estrema cura degli aspetti coordinativi, espressivi e soprattutto di una esecuzione a ritmi sostenuti.

In un panorama di regolamenti poco dettagliati e codificati, con il passare del tempo sempre più atleti hanno inserito elementi di difficoltà provenienti da varie discipline quali la danza, la ginnastica artistica, la ginnastica ritmica e le arti marziali. Di conseguenza, le associazioni mondiali di aerobica competitiva hanno via via adeguato le valutazioni di gara a questa nuova e spontanea tendenza. Attualmente la *routine* di gara dura 115 secondi e comprende la combinazione di coreografia aerobica ed elementi di difficoltà tecnica. Infatti, il Codice dei punteggi 2001-2004 così definisce questo sport: "La ginnastica aerobica sportiva è quella disciplina che prevede l'abilità di eseguire, in forma continua, complessi schemi di movimento, originati dalla ginnastica aerobica formativa, ad alta intensità, in perfetta integrazione con l'accompagnamento musicale. La *routine* deve dimostrare continuità, flessibilità, forza ed utilizzo dei sette passi base ben integrati con gli elementi di difficoltà. Il tutto eseguito con un alto grado di perfezione tecnica". Quindi ogni *routine* viene giudicata sotto tre aspetti: la qualità artistica, l'esecuzione e le difficoltà (Ockert 1999). La qualità artistica riguarda la composizione della *routine*, la creatività, la varietà dei movimenti, la musicalità, l'espressività e l'originalità dei sollevamenti e delle interazioni in coppia, trio e gruppo; l'esecuzione riguarda la perfezione di ciascun movimento; le difficoltà riguardano il numero ed il valore degli elementi ginnastici presentati e che dimostrano forza, flessibilità, equilibrio, potenza e resistenza muscolare, capacità fisiche fondamentali per questo sport.

Negli ultimi anni, il Codice dei punteggi ha imposto un numero sempre maggiore di salti, rendendo questa disciplina ancora più intensa. I frequenti elementi di forza e

potenza necessitano il sostegno del meccanismo energetico anaerobico e la perfetta esecuzione nel corso di tutto l'esercizio di gara richiede una adeguata efficienza aerobica.

Tuttavia, vi è una carenza di indagini scientifiche che possano dare indicazioni sul reale coinvolgimento di questi metabolismi in gara. Dei pochissimi studi che si sono interessati alla ginnastica aerobica competitiva, tre hanno valutato solamente le caratteristiche fisiologiche ed antropometriche degli atleti (Lemos et al. 2001; Dati FIG 2002; Sasaki, Kikuchi 2004) mentre uno solo (Lupo et al. 1996) si è occupato del costo energetico dell'esercizio di gara. Per questo motivo lo scopo della presente ricerca è stato quello di valutare il costo energetico e verificare la ripartizione tra meccanismo energetico aerobico ed anaerobico lattacido nell'esercizio di gara.

## Metodi

Sette atleti italiani della squadra nazionale di ginnastica aerobica (quattro maschi: età  $23 \pm 5$  anni, peso:  $66,5 \pm 10$  kg; statura:  $174 \pm 5$  cm; tre femmine: età  $18 \pm 1,7$  anni; peso:  $50,3 \pm 6,6$  kg; statura:  $158 \pm 7,2$  cm) hanno preso parte al presente studio. Gli atleti avevano almeno quattro anni di esperienza in questa disciplina e almeno quindici ore di allenamento settimanale.

Dopo aver firmato il consenso informato (dai genitori per gli atleti minorenni), ai sette atleti è stata misurata la percentuale di grasso corporeo con rilevamento di sette pliche cutanee secondo il metodo di Jackson e Pollock (1985) e l'indice di massa corporea (*BMI*) calcolato in  $\text{kg}/\text{m}^2$ . Gli atleti hanno poi effettuato un test incrementale fino all'esaurimento per il massimo consumo di ossigeno ( $\dot{V}O_{2\text{max}}$ ). Una settimana dopo ai soggetti è stato chiesto di eseguire le loro *routine* di gara di ginnastica aerobica. In questa occasione sono stati misurati i parametri fisiologici al fine di calcolare il costo energetico.

## Test di esercizio massimale ad esaurimento

Ai soggetti è stato richiesto di eseguire una prova incrementale fino all'esaurimento su un nastro trasportatore *Tech-nogym*<sup>®</sup>. Durante il test è stata monitorata la frequenza cardiaca *FC* (*Sport Tester, Polar Electro, Kempele, Finlandia*). Il consumo di ossigeno ( $\dot{V}O_2$ ), il volume di anidride carbonica ( $\dot{V}CO_2$ ) e la ventilazione (*VE*) sono state registrate con metodica respiro per respiro (*K4b2, Cosmed, Italia*). Quindi, il  $\dot{V}CO_2$  ed il  $\dot{V}O_2$  sono stati utilizzati per calcolare il quoziente respiratorio (*RER*). Il protocollo prevede un test a carichi cre-

scenti partendo da una velocità di corsa di 9 km/h con un aumento dell'intensità di 1 km/h ogni 60 secondi fino all'esaurimento. Prima del test e al 3°, 6° e 9° minuto post esercizio è stata determinata la concentrazione ematica del lattato (*Accutrend Lactate Analyser, Roche, Basilea, Svizzera*) tramite prelievo di un campione di sangue capillare dal lobo dell'orecchio.

## Esercizio di gara

Gli atleti si sono presentati in palestra 30 minuti prima di iniziare la prova ed hanno indossato il metabolimetro (*K4b2, Cosmed, Italia*). A riposo e durante la *routine* il  $\dot{V}O_{2\text{e}}$ ,  $\dot{V}CO_{2\text{e}}$ , *FC* sono stati misurati con metodica respiro per respiro. Prima del test e al 3°, 6° e 9° minuto post esercizio è stata determinata la concentrazione ematica del lattato (*Accutrend Lactate Analyser, Roche, Basilea, Svizzera*) tramite prelievo di un campione di sangue capillare dal lobo dell'orecchio.

## Analisi dei dati

La richiesta totale di energia dell'esercizio ( $\dot{V}O_{2\text{eq}}$ ) è stata ottenuta dalla somma dei contributi delle fonti energetiche aerobica e anaerobica lattacida (Guidetti et al. 2000).

1. La fonte aerobica di esercizio ( $\dot{V}O_{2\text{ex}}$ ) è stata calcolata dal  $\dot{V}O_{2\text{e}}$  misurato a cui è stato sottratto il  $\dot{V}O_{2\text{b}}$  basale.
2. La fonte anaerobica lattacida ( $\dot{V}O_{2\text{la}}$ ) è stata calcolata dal picco di lattato ematico accumulato dopo l'esercizio a cui è stato sottratto il valore di riposo (*delta lattato*). Per ciascuna mM di lattato è stato assunto l'equivalente in  $O_2$  di 3 ml  $\cdot$  kg<sup>-1</sup> (di Prampero 1981).

## Risultati

### Caratteristiche antropometriche e test di esercizio massimale ad esaurimento

Le misure plicometriche indicano una percentuale di grasso corporeo per gli atleti maschi di  $7,8\% \pm 3\%$  e per le atlete di:  $17,5 \pm 3\%$ . Il *BMI* calcolato è stato del  $21,7 \text{ kg}/\text{m}^2$  per gli uomini e  $20,2 \text{ kg}/\text{m}^2$  per le donne.

Durante l'esercizio incrementale ad esaurimento (tabella 1), i partecipanti hanno ottenuto un valore di  $\dot{V}O_{2\text{max}}$  di  $57,4 \pm .6 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , più elevato negli atleti maschi ( $60,6 \pm 5,4 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ). La massima *FC* raggiunta è stata di  $189 \pm 2 \text{ bpm}$  e la concentrazione di picco di lattato misurata è stata di  $8,1 \pm 1 \text{ mM}$  (con concentrazione maggiori osservate nelle atlete:  $8,6 \pm 2,3 \text{ mM}$ ).



FOTO BIFFANI

**Tabella 1 – media e deviazione standard dei valori di  $\dot{V}O_2$ max (ml/kg/min), frequenza cardiaca massima e massima concentrazione di lattato calcolata durante il test incrementale.**

	$\dot{V}O_2$ max (ml/kg/min)	FCmax bpm	Lattato mM
Maschi	61,6±5,4	190,5±6,8	7,85±3,1
Femmine	51,7±3,5	192,0±6,6	8,6±2,3

**Tabella 2 – Consumo di ossigeno (ml/kg/min) FC media misurati durante la routine espressi sia come media ± ds sia come percentuale rispetto al  $\dot{V}O_2$ max ed alla FCmax rispettivamente.**

Routine	$\dot{V}O_2$ (ml · kg · min <sup>-1</sup> )	FC (bpm)
Media + ds	41,7±3	174,0±7
% max	85±2,6	92±2

**Tabella 3 – Consumo di ossigeno e costo energetico della routine calcolato sia per il contributo aerobico sia per il contributo anaerobico lattacido.**

	ml · kg <sup>-1</sup>	NEC (kcal)
$\dot{V}O_2$ ex	55,5 + 4,1	16,8 ± 2,1
$\dot{V}O_2$ la	10,3 + 1,9	3,2 ± 0,7
$\dot{V}O_2$ eq	65,8 + 4,4	20 ± 2,5

### Esercizio di gara

I dati relativi all'esercizio di gara si riferiscono a circa 80 s di esercizio poiché non sono stati considerati i primi 20 s, il tempo necessario per permettere tutti gli aggiustamenti metabolici e fisiologici. I dati sono stati espressi in media ± ds e come percentuale del  $\dot{V}O_2$ max. Il  $\dot{V}O_2$  medio misurato durante la routine è stato di 41,7±3 ml · kg<sup>-1</sup> · min<sup>-1</sup> corrispondente all'85% del  $\dot{V}O_2$ max. La FC media è stata di 174±7 bpm corrispondente al 92% della FCmax (tabella 2).

Il costo energetico netto (NEC) di esercizio e la relativa ripartizione delle due fonti energetiche considerate ( $\dot{V}O_2$ ex e  $\dot{V}O_2$ la, tabella 3), espresse in ml · kg<sup>-1</sup>, sono state:

- Fonte aerobica:

Il  $\dot{V}O_2$ ex è stato di 55,5±4,1 ml · kg<sup>-1</sup> corrispondente ad un costo energetico netto (NEC) di 16,8 ± kcal.

- Fonte lattacida:

La concentrazione di lattato durante il recupero è stata riscontrata significativamente più elevata rispetto al basale con un picco (5,6 ± 0,6) frequentemente raggiunto intorno al 6° minuto (figura 1).

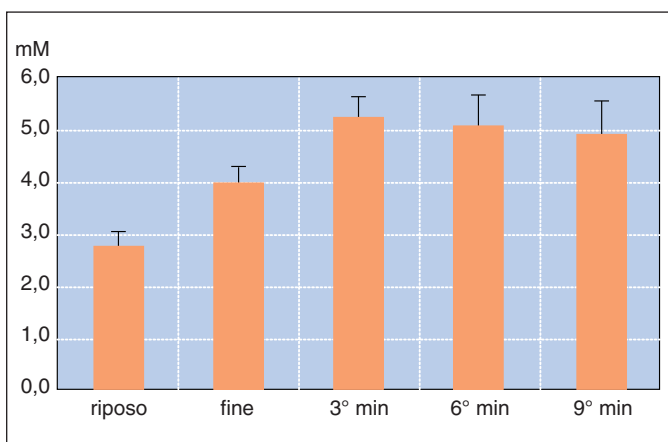
Il *delta lattato* è stato di 3,4 mM, portando ad un  $\dot{V}O_2$  di 10,3 ml · kg<sup>-1</sup> con un NEC di 3,2±0,7 kcal.

$\dot{V}O_2$ eq:

La somma del contributo delle due fonti energetiche ( $\dot{V}O_2$ eq) è stato di 65,8±4,4 ml · kg<sup>-1</sup> con un costo energetico totale per tutta la routine di 20,0±2,5 kcal (tabella 3).

### Discussione/Conclusione

Pochi studi hanno indagato le caratteristiche degli atleti della ginnastica aerobica sportiva e hanno valutato il costo energetico di tale disciplina. In particolare, tre studi (Sasaki, Kikuchi 2004; Lemos et al. 2001; FIG 2002) hanno indagato solamente le caratteristiche antropometriche di atleti di élite di ginnastica aerobica sportiva ed uno soltanto (Lupo et al. 1996) ha valutato anche il costo energetico durante l'esercizio di gara. Sasaki, Kikuchi (2004), che hanno valutato le caratteristiche di solamente tre atleti di élite, hanno riportato valori di massima potenza aerobica inferiori del 22% rispetto a quella dei nostri soggetti. Gli altri due studi che



**Figura 1 – Andamento dell'acido lattico (mM), espresso come media ± ds, a riposo, immediatamente dopo la routine e durante il recupero. \* = significativamente diverso dai valori di riposo, P<0.05.**



FOTO BIFFANI

hanno investigato le caratteristiche antropometriche di atleti di élite sono quelli di Lemos et al. (2001), che ha valutato la composizione corporea di 135 atleti partecipanti al V campionato del mondo e quelli del *Summary Report Anthropometric Measurement Project Sport Aerobics World Championship*, Klaipeda (2002). Nel primo lavoro sono state riscontrate significative differenze in relazione al sesso ed ai continenti, con una media di grasso corporeo del  $7,5\% \pm 1\%$  nei maschi e del  $14,8\% \pm 3\%$  nelle femmine; quindi, gli Autori considerano questi valori come un riferimento per l'analisi della composizione corporea in atleti di questa disciplina. Simili risultati sono stati trovati da Lupo et al. (1996) che ha riportato valori di percentuale di grasso corporeo in ginnasti di élite, di  $8,5\%$  nei soggetti maschili e di  $17\%$  nei soggetti femminili. Nel secondo lavoro, il *Body mass index* dei medagliati del Campionato del mondo risulta essere di  $22,6 \text{ kg/m}^2$  per i maschi e  $19,6 \text{ kg/m}^2$  per le femmine. Nel presente studio, i partecipanti erano atleti di livello internazionale e mostrano valori di percentuale di grasso corporeo e *BMI* simili a quelli precedentemente riportati, con valori di grasso corporeo e di *BMI* del  $7,8\%$  e  $21,7 \text{ kg/m}^2$  per i soggetti maschili e  $17\%$  e  $20,2 \text{ kg/m}^2$  per quelli femminili.

In letteratura pochissimo è stato scritto sul costo energetico di discipline di così corta durata. Nel 2000, Guidetti et al. hanno valutato il costo energetico e la ripartizione delle differenti fonti energetiche in una *routine* di ginnastica ritmica della durata di 90 secondi. Gli Autori hanno trovato che, durante una *routine* di gara con la palla, il 49% dell'energia derivava dal metabolismo aerobico, il 42% dall'anaerobico lattacido e solamente il 9% dal metabolismo lattacido.

Questi dati differiscono notevolmente da quelli presentati da Lupo et al. (1996) che ha indagato il costo energetico nella ginnastica aerobica competitiva, attribuendo al metabolismo anaerobico lattacido una frazione del 21% dell'energia necessaria per l'esecuzione di un esercizio di gara precedente all'attuale Codice dei punteggi. Nel presente studio, i dati hanno mostrato che l'85% dell'energia derivava dal metabolismo aerobico ed il restante 15% dal metabolismo anaerobico lattacido. Analizzando il  $\dot{V}O_2$  in percentuale del massimo, abbiamo riscontrato una intensità di lavoro più elevata nel nostro studio rispetto a Lupo et al. (1996) sia per le donne ( $80\% \dot{V}O_{2max}$  contro il  $74\% \dot{V}O_{2max}$  precedentemente trovato) sia per gli uomini ( $89\% \dot{V}O_{2max}$  contro l' $83\% \dot{V}O_{2max}$  precedentemente trovato). Tuttavia, va tenuto in considerazione che abbiamo analizzato solo 80 s di gara, non considerando i primi 20

secondi necessari agli adattamenti metabolici, mentre Lupo e colleghi hanno analizzato tutti i 110 s di gara abbassando in tal modo l'intensità media di lavoro. Quindi, date queste discordanze metodologiche e di analisi dei dati rimane difficile la comparazione diretta dei due studi.

Il minor contributo del metabolismo lattacido trovato nel presente studio si rispecchia anche nei valori minori di picco di lattato (e di conseguenza il *delta lattato*) da noi rilevati. Nonostante vi sia stato un incremento del numero di salti, imposto dal nuovo Codice dei punteggi, vi è una più razionale distribuzione degli attuali dodici elementi di difficoltà all'interno della *routine*. Infatti, l'esercizio prevede molte parti coreografiche che si realizzano in regime aerobico e probabilmente contribuiscono ad un più veloce smaltimento dell'acido lattico prodotto (Brooks et al. 1991; 1999).

Va inoltre tenuto in considerazione che un limite non trascurabile potrebbe essere stato l'impaccio che il metabolometro (per quanto di dimensioni ridotte) potrebbe avere sulla corretta esecuzione tecnica della *routine*. Infatti, in un precedente studio pilota abbiamo misurato il lattato ematico dopo l'esecuzione della medesima *routine* senza l'uso del metabolometro, riscontrando un picco di lattato doppio rispetto a quello misurato durante la *routine* effettuata con il metabolometro.

I dati dell'aerobica sportiva (del presente e precedente studio) sembrano differire parecchio da quelli della ginnastica ritmica proprio per la diversa esecuzione della *routine* e la quantità del numero di salti e pause fra un elemento e l'altro. Nel presente studio è stato calcolato il solo contributo

del metabolismo aerobico ed anaerobico lattacido visto che il metabolismo anaerobico lattacido è risultato trascurabile da altri Autori (Davies, comunicazione personale).

In sintesi, possiamo affermare che, in concordanza con i precedenti studi, i soggetti praticanti la ginnastica aerobica sportiva presentano delle buone capacità aerobiche. Tuttavia, data la scarsità di informazioni sul costo energetico nella ginnastica aerobica sportiva è difficile trarre delle conclusioni certe. Il minor contributo del metabolismo anaerobico lattacido trovato nel presente studio sembra confermare che il cambiamento del Codice dei punteggi, in cui è previsto un aumento del numero di salti a discapito delle parti a terra, ha portato ad un cambiamento nel contributo dei diversi meccanismi energetici. Questo potrebbe significare che, insieme al cambiamento della tipologia di esercizio di gara, sono stati modificati nel tempo anche gli allenamenti che potrebbero aver contribuito ad innalzare la capacità aerobica, e di conseguenza la capacità di smaltimento dell'acido lattico, oppure, che come precedentemente detto, la migliore distribuzione degli elementi di difficoltà all'interno della *routine* permette un miglior recupero.

Indirizzo degli Autori:

Luisa Righetti, Corso di laurea in scienze motorie, Facoltà di medicina e chirurgia, Università degli studi, Roma Tor Vergata, Via Montpellier 1, 00133, Roma;

Maria Francesca Piacentini, Laura Capranica, Francesco Felici, Dipartimento di scienze del movimento umano e dello sport, Istituto Universitario di Scienze Motorie, Via Lauro De Bosis 8, 00197, Roma.

## Bibliografia

- Brooks G. A., Dubouchaud H., Brown M., Sicurello J. P., Butz C. E., Role of mitochondrial lactate dehydrogenase and lactate oxidation in the intracellular lactate shuttle, *Proc Natl. Acad. Sci. USA*, 96, 1999, 3, 1129-1134.
- Brooks G. A., Current concepts in lactate exchange, *Med. Sci. Sports Exerc.*, 23, 1991, 8, 895-906.
- Davies G., Anaerobic training monitoring, *Atti dell'Intercontinental Coaches Course*, Toronto, 2002.
- Dal Monte A., Faina M., Valutazione dell'atleta, *Analisi funzionale e biomeccanica della capacità di prestazione*, Torino, UTET, 1999, 206-208.
- De Bruyn-Prévost P., Sturbois X., Physiological response of girls to aerobic and anaerobic endurance test, *J. Sports Med.*, 24, 1984, 149-154.
- di Prampero P. E., Energetics of muscular exercise, *Rev. Physiol. Biochem. Pharmacol.*, 89, 1981, 143-222.
- Fédération Internationale de Gymnastique, *Sport Aerobics. Code of Points*, Sports Aerobics Commission (Fig), 2002, 10.
- Fédération Internationale de Gymnastique, *Summary Report Anthropometric Measurement*

- Project Sport aerobics World Championships*, Klaipeda, 2002.
- Francescato M. P., Talon T., di Prampero P. E., Energy cost and energy sources in karate, *Eur. J. Appl. Physiol.*, 71, 1995, 355-361.
- Guidetti L., Baldari C., Capranica L., Persichini C., Figura F., Energy cost and energy sources of ball routine in rhythmic gymnasts, *Int. J. Sports Med.*, 21, 2000, 205-209.
- Jackson A.S., Pollock M.J., Practical assessment of body composition, *Physician and Sports Medicine*, 13, 1985, 5, 76-90.
- Lemos K., Soares D., Gomes I., Flor C., Body composition assessment of elite sports aerobics athletes, *Proceeding of the ECSS*, Colonia, 2001.
- Lupo S., [www.sergiolupomedicinasport.it](http://www.sergiolupomedicinasport.it), 1996.
- Palange P., Schena F., Il test da sforzo cardiopolmonare - Teoria ed Applicazioni, Roma, Cosmed Pulmonary Function Equipment, 2001.
- Ockert G., *Sport-Aerobic*, Berlino, Sportverlag, 1999, 16-19.
- Sasaki H., Kikuchi H., A study on special characteristics of Sports Aerobics Competitors, *ECSS 2004 France*.

Lothar Nieber, Istituto di scienza dello sport, Università Ernst Moritz Arndt, Greifswald

## L'allenamento della coordinazione nel calcio giovanile

Alcuni contenuti e aspetti metodici dell'allenamento della coordinazione nel calcio giovanile



FOTO CALZETTI-MARRICO

Dopo avere esposto quali siano gli obiettivi generali dell'allenamento della coordinazione e della tecnica nel calcio e una sistematizzazione dei contenuti di un allenamento accentuato della coordinazione, viene esposto quale sia il contenuto di tale allenamento nelle varie tappe di sviluppo dell'allenamento giovanile nel calcio.

Successivamente si espongono alcuni esempi di tipi diversi di allenamento coordinativo nel calcio, gli aspetti metodici alla loro base e come debbono essere applicati i metodi di tale allenamento nella pianificazione annuale dell'attività di allenamento e di gara.

### 1. Alcuni obiettivi generali dell'allenamento della coordinazione e della tecnica

Nel calcio, dopo lo sfruttamento sistematico delle risorse di prestazione di carattere organico-muscolare (nel quale troviamo anche l'utilizzazione di procedure di valutazione funzionale per la direzione dell'allenamento), che si è realizzato dagli anni '70 in poi, dal punto di vista metodologico sono stati compiuti scarsi progressi per quanto riguarda il fattore della prestazione rappresentato dalla coordinazione/tecnica. Nei programmi di allenamento e nella pratica, come avviene anche in altri giochi sportivi, domina una metodologia orientata allo sviluppo di capacità isolate (Glasauer, Nieber 2000), ed è abbastanza raro che si trovino principi metodici per l'allenamento della coordinazione con solide basi teoriche (Pöhlmann 1986; Hirtz 1985, 2002; Hotz 1997; Neumeier 1999; Kröger, Roth 1999; Nieber, Glasauer 2000).

Per illustrare quale sia il nostro approccio personale, che va al di là del "classico" allenamento della coordinazione e della tecnica, nella figura 1 sono messe a confronto alcune caratteristiche dell'allenamento della coordinazione e dell'allenamento della tecnica.

	Allenamento della tecnica	Allenamento della coordinazione
Finalità	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apprendimento di abilità calcistiche specifiche (nuovi apprendimenti, <b>(orientamento sulle abilità)</b>)</li> <li>• Collegamento delle abilità fino a formare tecniche individuali ottimali specifiche</li> <li>• Automatizzazione delle tecniche specifiche in tipiche situazioni di gioco</li> <li>• Stabilizzazione delle tecniche verso fattori di disturbo interni ed esterni</li> <li>• Adattamento variabile e utilizzazione delle tecniche in situazioni di gioco che cambiano rapidamente (collegamento con le capacità tattiche)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creazione di basi sensomotorie per un rapido e stabile allenamento di acquisizione della tecnica <b>(orientamento sulle capacità)</b></li> <li>• Stabilizzazione dello sviluppo delle abilità accentuando il loro collegamento con capacità cognitive, volitive, emotive, cooperative e organico-muscolari rilevanti per la prestazione <b>(orientamento sulle capacità e sulle abilità)</b></li> <li>• Creazione di un superpotenziale di competenza d'azione coordinativa, ponendo l'accento sull'intensificazione delle richieste di coordinazione</li> </ul>
Tipi di allenamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allenamento per l'acquisizione di abilità</li> <li>• Allenamento per l'acquisizione della tecnica</li> <li>• Allenamento per l'applicazione della tecnica</li> <li>• Allenamento per l'automatizzazione della tecnica</li> <li>• Allenamento per la variazione della tecnica</li> <li>• Allenamento mentale della tecnica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• di carattere generale</li> <li>• indirizzato sul calcio</li> <li>• specifico per il calcio</li> <li>• specifico per la posizione (ruolo)</li> <li>• specifico per la situazione</li> <li>• specifico per la gara</li> </ul>
Contenuti/mezzi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimenti specifici del calcio (elementi tecnici) degli attaccanti (con e senza palla) e dei difensori (sul giocatore, con e senza palla)</li> <li>• Esercizi e forme di gioco specifici del calcio</li> <li>• Giochi specifici del calcio in parità, superiorità, inferiorità numerica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esercizi, forme di gioco e giochi di tipo generale che migliorano la coordinazione</li> <li>• Esercizi e forme di gioco indirizzati al calcio coordinativamente impegnativi con particolari esigenze di presa di informazioni e in condizioni di pressione (psichica, temporale, ecc.)</li> <li>• Esercizi, forme di gioco e giochi specifici del calcio con particolare accento sui processi percettivi e decisionali</li> <li>• Azioni e successioni di azioni specifiche per posizione e situazioni in condizioni di elevata pressione coordinativa e richieste competitive specifiche</li> </ul>
Metodi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodo della semplificazione</li> <li>• Metodo globale</li> <li>• Metodi analitici progressivi</li> <li>• Metodi delle ripetizioni (di addestramento)</li> <li>• Metodo della variazione</li> <li>• Altri metodi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodo della variazione</li> <li>• Metodo del contrasto (lento/veloce; forte/debole)</li> <li>• Metodo della pressione (coordinativa, psichica, temporale)</li> <li>• Metodo della combinazione (simultanea/ in successione)</li> <li>• Metodo del superpotenziale</li> </ul>

Figura 1 – La distinzione tra allenamento della tecnica e della coordinazione nel calcio (Hirtz 1994).

## 2. La sistematizzazione dei contenuti di un allenamento accentuato della coordinazione

L'intervento dominante e complesso del sistema nervoso centrale fa sì che, nel calcio, come in altri sport, sia difficile determinare quali siano le risorse coordinative e come vengano richieste in modo adeguato a quanto esige lo svolgimento dell'azione. Per questa ragione è anche complicato classificare sistematicamente i corrispondenti contenuti di un allenamento mirato della coordinazione. I criteri di classifica-

zione disponibili sono vari. Infatti, è relativamente facile distinguere tra esercizi coordinativi generali e specifici. Mentre i primi contribuiscono a migliorare la capacità generale d'azione nello sport (e ancora non è completamente chiarito se, forse, non siano ampiamente indispensabili per lo sviluppo di *expertise* specifiche di uno sport), è certo che contribuiscono, indirettamente (come avviene, ad esempio per la resistenza di base), alla capacità funzionale generale e alla "bravura" del giocatore. Gli esercizi coordinativi specifici, per le loro caratteristiche dinamico-temporali si

riferiscono a determinati movimenti, azioni e sequenze di azioni, tipiche del gioco del calcio. Nel settore dell'altissimo livello arrivano fino a diventare esercizi specifici per la posizione (ruolo) del giocatore.

Un approccio molto praticabile, che si basa sul modello di Rostock, Zimmerman (1997) è la suddivisione in esercizi speciali coordinativi *generali* (allenamento delle capacità), *indirizzati ad uno sport* (allenamento delle abilità), *specifici* (allenamento della competenza) (cfr. figura 2).



Allenamento delle capacità	Allenamento delle abilità	Allenamento della competenza
Generalità/trasferibilità		Specificità/expertise
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variabilità del programma</li> <li>• Generalizzazione di qualità dello svolgimento del movimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variabilità dei parametri e/o delle condizioni</li> <li>• Formazione di programmi-quadro e della loro parametrizzazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variabilità dei parametri delle condizioni e della situazione</li> <li>• Collegamento/fusione di azioni</li> </ul>
Ginnastica, atletica leggera, ginnastica attrezzistica, giochi sportivi, piccoli giochi, esercizi di trattamento del pallone di tipo anche non sportivo (giochi di destrezza)	Esercizi di addestramento con il pallone, piccoli giochi indirizzati al gioco del calcio, forme d'esercitazione e giochi indirizzati al gioco del calcio e specifici con un potenziale elevato di richieste soprattutto coordinative	Costellazione di richieste estremamente specifiche in tipiche situazioni di gioco, in condizioni di particolari richieste di presa d'informazione e di pressione

Figura 2 – L'allenamento della coordinazione tra generalità a specificità.

### 3. Il contenuto e l'impostazione dell'allenamento della coordinazione nelle tappe di sviluppo dell'allenamento giovanile

Nelle singole tappe della preparazione a lungo termine, esattamente come avviene per l'allenamento della condizione fisica,

quando si imposta il carico per l'allenamento della coordinazione, troviamo obiettivi, funzioni e contenuti principali specifici (cfr. figura 3). Se si vuole che un allenamento della coordinazione sia pienamente efficace occorre che, anche se con accenti diversi, esso rappresenti un elemento costante della preparazione in tutte le tappe dell'allenamento giovanile. Sebbene

ancora non vi siano sufficienti risultati scientifici, si può supporre che anche nel settore dell'alto livello sia necessario un allenamento coordinativo speciale per consolidare e mantenere il "super potenziale" coordinativo raggiunto. Rispetto all'allenamento della condizione fisica quello della coordinazione è sempre progettato a lungo termine. Una volta svi-



FOTO CALZETTI-MARIUCCI

Categorie d'età	Formula metodologica	Contenuti dell'allenamento della coordinazione	Formula metodologica	Esempi
<b>Preparazione iniziale di base</b> Bambini E ed F Junior U7-11	<b>Trasversale ai vari sport e generale variabile</b>  Esercizi e giochi trasversali ai vari sport	<b>Orientati sulle percezioni e sulle capacità</b>  Sviluppo di molteplici competenze coordinative generali, di abilità motorie di base, insegnamento generale con la palla	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodo della variazione</li> <li>• Metodo del gioco</li> <li>• Metodo del contrasto</li> <li>• Metodo prova ed errore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Attrezzistica (percorsi ad ostacoli con attrezzi)</li> <li>• Esercizi di ginnastica</li> <li>• Piccoli giochi (ad es. giochi ad acchiapparsi, staffette con ostacoli, giochi di forza e di destrezza)</li> <li>• Esercizi di destrezza con la palla, ecc.</li> </ul>
<b>Preparazione preliminare di base</b> Jun D U12-13	<b>Trasversale ai vari giochi sportivi e generale variabile</b>  Esercitazioni variabili e giochi	<b>Orientati sulle percezioni e sulle capacità</b>  Allenamento delle capacità percettive, dell'anticipazione e della presa di decisione in situazioni facili, addestramento con la palla di tipo generale, ma sempre più specializzato, velocità d'azione, allenamento di semplici compiti coordinativi aggiuntivi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodo della variazione</li> <li>• Metodo del gioco</li> <li>• Metodo prova ed errore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esercizi di addestramento con il pallone indirizzati al calcio, con semplici compiti aggiuntivi di tipo coordinativo</li> <li>• Piccoli giochi con contenuti indirizzati al calcio (ad es. dribbling attraverso una corda ruotante)</li> <li>• Esercizi e giochi con palloni di tipo diverso</li> </ul>
<b>Preparazione specializzata di base</b> Jun C U14-15	<b>Concreta variabile (generale per il gioco del calcio)</b>  Allenamento, gioco reale variabile	<b>Orientati sulle percezioni, le capacità e le abilità</b>  Utilizzazione nel gioco di azioni tattiche di base e specifiche del gioco del calcio; allenamento delle capacità percettive, dell'anticipazione e della presa di decisione in condizioni elevate di pressione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodo della variazione</li> <li>• Metodo del gioco</li> <li>• Metodo della combinazione</li> <li>• Metodo della pressione</li> <li>• Metodo del contrasto</li> <li>• Metodo prova ed errore</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esercizi di addestramento con il pallone indirizzati al calcio con compiti coordinativi aggiuntivi in condizioni di pressione</li> <li>• Piccoli giochi specifici per il gioco del calcio</li> </ul>
<b>Preparazione agonistica iniziale</b> Jun D U16-17	<b>Complessa variabile (generale per il gioco del calcio)</b>  Allenamento, gioco complesso variabile	<b>Orientati sulle percezioni, sulle abilità e sulle competenze</b>  Utilizzazione in situazioni di gioco di competenze tecnico-tattiche specifiche del calcio; allenamento della percezione, dell'anticipazione e della presa di decisioni	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodo della variazione</li> <li>• Metodo del gioco</li> <li>• Metodo della combinazione</li> <li>• Metodo della pressione</li> <li>• Metodo del contrasto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esercizi di addestramento con il pallone specifici del gioco del calcio, con compiti coordinativi supplementari difficili in condizioni variabili di pressione</li> <li>• Forme di esercitazione e di gioco con più palloni/porte o compiti che variano all'improvviso</li> </ul>
<b>Preparazione agonistica approfondita</b> Jun A U18-19	<b>Specifico-variabile (posizione di gioco)</b>  Esercitazione ed allenamento in situazioni di gioco/ allenamento coordinativo speciale	<b>Orientati sulle percezioni e la competenza</b>  Perfezionamento di competenze specifiche di gioco/ utilizzazione in situazioni di presa di decisione in tattiche di gruppo o di squadra in condizioni variabili di pressione, expertise coordinative di gioco o di posizione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodo della variazione</li> <li>• Metodo del gioco</li> <li>• Metodo della combinazione</li> <li>• Metodo della pressione</li> <li>• Metodo del contrasto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esercizi di addestramento con il pallone specifici del gioco del calcio, con compiti coordinativi supplementari difficili e in elevate condizioni variabili di pressione</li> </ul>
<b>Massima realizzazione delle possibilità individuali</b> Squadra di livello nazionale	<b>Allenamento specifico variabile</b>  Allenamento coordinativo speciale (anche specifico per il ruolo)	<b>Orientati sull'expertise</b>  Perfezionamento di expertise specifiche di gioco e della posizione, con accento cognitivo in condizioni di pressione estreme e mutevoli, esercizi di improvvisazione diretti allo sviluppo della creatività, funzione di mantenimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodo della variazione</li> <li>• Metodo del gioco</li> <li>• Metodo della combinazione</li> <li>• Metodo della pressione</li> <li>• Metodo del contrasto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esercizi specifici di addestramento con il pallone con le massime difficoltà coordinative e in condizioni elevate variabili di pressione</li> </ul>

**Figura 3 – Contenuti dell'allenamento della coordinazione nelle tappe dell'allenamento giovanile.**

luppate, però, le competenze coordinative, rispetto al livello che hanno raggiunto, presentano un'"emivita" notevolmente più lunga. Diversamente dall'allenamento della condizione fisica, che, conformemente alla struttura della prestazione nel calcio si orienta piuttosto su parametri quantitativi, nelle singole tappe della preparazione a lungo termine l'allenamento della coordi-

nazione è soggetto, in misura notevolmente maggiore, anche ad un cambiamento qualitativo. Mentre nelle Categoria *Bambine Junior E, F* (7-11 anni),<sup>1</sup> troviamo ancora in primo piano richieste coordinative generali trasversali a tutti i giochi sportivi, nel senso di una formazione generale motoria di base e domina un metodo orientato sullo sviluppo delle singole capa-

rità, nelle Categorie *Junior D e C* (12-15 anni), l'accento cambia rapidamente da allenamento della coordinazione "indirizzato" sul calcio a quello "specifico" del calcio. E le richieste di coordinazione sono sempre più orientate sulle abilità. Nell'allenamento degli *Junior B* (16-17 anni) e in quello degli *Junior A* (18-19) lo speciale allenamento coordinativo, infine, assume un carattere

orientato sulle competenze ed è diretto allo sviluppo di *expertise* specifiche di gioco. Il livello di competenze ora raggiunto (che deve essere interpretato come una sorta di *superpotenziale coordinativo*), nello stato di prestazione più elevato ha la funzione di armonizzazione tutte le componenti parziali della capacità d'azione nelle situazioni complicate di una partita, che arriva fino alla competenza, specifica secondo il ruolo di gioco, del centrocampista, del libero, degli attaccanti, ecc., che permette di improvvisare.

In questo modo, l'allenamento della coordinazione, realizzato secondo l'approccio sistematico che abbiamo illustrato, in stretto collegamento con l'allenamento della tecnica, contribuisce alla massima espressione possibile della competenza di gioco.

#### 4. Esempi di tipologie diverse dell'allenamento della coordinazione nel calcio

##### Allenamento della coordinazione di carattere trasversale ai vari sport

Grazie alla loro azione, alcuni contenuti dell'allenamento della coordinazione sono polivalenti, per cui non possono essere attribuiti ad una determinata tappa dell'allenamento giovanile e, in forma adeguata allo sviluppo, dovrebbero essere realizzati dall'allenamento dei principianti fino a quello di elevata qualificazione. Ne fanno parte esercizi generali con accento sulla coordinazione, quali esercizi ginnici generali, piccoli giochi, esercizi di coordinazione con il pallone, come anche forme di giochi di destrezza (varie forme di palleggio con palloni diversi, ecc.). Qui appare necessaria non tanto una rigida sistematizzazione quanto una variazione, ricca di cambiamenti, di esercizi sempre nuovi, più difficili e "stimolanti", per potere porre ai giocatori richieste coordinative nuove e precedentemente ignote.

Analogamente ci si comporta con giochi ed esercizi diretti a migliorare le capacità percettive e di presa di decisione. Poiché nell'allenamento calcistico, e soprattutto durante la partita, il successo della soluzione di ogni situazione di gioco richiede processi percettivi complessi e decisioni rapide, un loro allenamento mirato è vantaggioso. Un tale tipo di allenamento viene realizzato da molto tempo in alcune Società di calcio, attraverso speciali forme specifiche di esercitazione e di gioco. Ma proprio nell'allenamento giovanile spesso mancano forme d'esercitazione e di gioco che possano compensare gli effetti negativi della mancanza del gioco spontaneo ("di strada") che caratterizza attualmente la vita dei bambini e degli adolescenti.

##### L'allenamento generale della coordinazione orientato sulle capacità

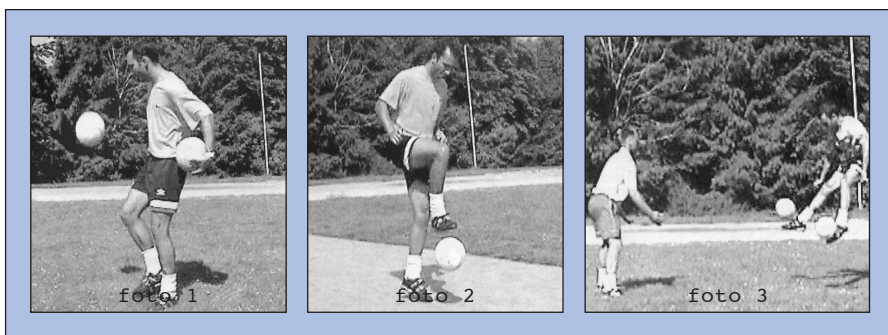
Un allenamento generale della coordinazione orientato sulle capacità serve alle basi coordinative generali per un successivo efficace allenamento tecnico-tattico. Ne fanno parte gli esercizi di corsa (*skip-ping*, corsa calciata dietro, corsa a ginocchia alte, ecc.), esercizi ginnici generali e di ginnastica artistica, esercizi coordinativi di corsa-salto (cfr. Schreiner 2000), piccoli giochi e l'allenamento in altri sport (cfr. Kuhn 2001). Amplia e mantiene la base coordinativa necessaria per il vero e proprio allenamento tecnico-tattico di tipo specifico. Inoltre serve ad un riscaldamento globale, del quale fa parte anche quello coordinativo e, nel caso di carichi elevati di allenamento, previene fenomeni di *superallocazione*.

I piccoli giochi che possono essere utilizzati sono tutti quei giochi che prevedono un'esercitazione ricca di variazioni e divertente con la palla, un addestramento soprattutto della capacità di differenziazione cinestetica, della capacità di orientamento spazio-temporale, l'addestramento della scelta di tempo e dell'anticipazione

il ritmo dettato da una musica o "addestrati" con frequenti ripetizioni ritmiche (che qualcuno chiama "*ballrobics*"). Questi esercizi, analogamente all'allenamento con accento sulle capacità percettive, presentano un carattere generale e dovrebbero rappresentare un contenuto costante dell'allenamento, con difficoltà crescenti, anche nel settore dell'alto livello.

##### Esercizi e giochi con accento sulle capacità percettive

In situazioni complesse di gioco, quali quelle che si producono nel calcio, si pongono numerosi compiti percettivi che riguardano i propri movimenti, quelli dei compagni di gioco, degli avversari e dell'attrezzo di gioco. "La percezione è una componente integrale di ogni attività di movimento, e il suo cambiamento, determinato dall'apprendimento, spesso contrassegna progressi decisivi nel processo di apprendimento" (Loibl 1990, 21). I movimenti coordinativamente molto impegnativi sono legati a elevate prestazioni percettive ed essi stessi sviluppano determinate competenze percettive, secondo il profilo di ciò che richiedono per la loro esecuzione. Gli stimoli dell'ambiente rappresentano impulsi emotivi a



##### Esercizi per lo sviluppo delle abilità generale e speciali con il pallone nel calcio ("insegnamento con la palla in senso stretto")

Nel calcio, gli esercizi di palleggio e di familiarizzazione con la palla sono stati utilizzati anche in passato. Ma attualmente, ispirandosi al *ballhandling* dei giocatori di pallacanestro statunitensi, anche nel calcio, il repertorio dei "giochi d'abilità", che spesso vengono copiati e ulteriormente trasformati con entusiasmo da molti giovani calciatori, si è rapidamente sviluppato. Tali abilità con la palla sono motivanti, dovrebbero essere riprese nell'allenamento secondo modalità adeguate all'età e stimolare a migliorarsi nel tempo libero (cfr. foto 1-3). Ne fanno parte anche esercizi che possono essere eseguiti seguendo

movimenti ed azioni ed è, quindi, evidente che i processi percettivi vanno considerati processi di interazione tra l'ambiente e la propria persona, e vengono sostenuti sia da processi emotivi sia da processi cognitivi. Le percezioni con informazioni complesse garantiscono competenza d'azione, le tecniche rappresentano i presupposti motori delle azioni. Nel calcio, per ottenere un'elevata competenza di gioco non occorre tanto esercitare tecniche complicate in situazioni semplici, quanto risolvere situazioni complesse di gioco con tecniche semplici.

##### Esempi

- Passaggi dal lato interno di un cerchio con due palloni: da sei ad otto giocatori formano un cerchio del diametro di 10-15 m e si passano due palloni in modo

tale che nessuno debba ricevere due palloni contemporaneamente da un giocatore.

*Richieste:* continuo cambiamento dall'attenzione periferica a quella focalizzata, addestramento accentuato delle capacità (ad esempio, *timing* e capacità d'anticipazione, capacità di differenziazione cinestetica e capacità d'orientamento spazio-temporale) con mezzi specifici in condizioni semplici di pressione temporale.

- Gioco dei numeri: a ciascuno di sei-otto giocatori viene assegnato un numero. I numeri 1 e 4 sono in possesso di un pallone. Tutti i giocatori corrono in una zona di gioco (ad esempio, l'area di rigore) senza un ordine prestabilito e si passano il pallone in successione numerica (l'ultimo passa di nuovo al numero 1).

*Richieste:* attenzione periferica, capacità di intuire le intenzioni di passaggio o di individuare spazi liberi, capacità di passare al momento giusto (*timing* del passaggio).

### Esercizi ad indirizzo calcistico e specifici del calcio

Un importante anello di congiunzione, spesso assente, tra allenamento coordinativo generale e specifico (che si avvicina al "classico" allenamento della tecnica), è rappresentato da forme d'esercitazione e di gioco con accento sulla coordinazione che, o sono impostate in modo orientato verso il calcio o in modo specifico proprio del calcio. Come avviene con l'allenamento specifico della condizione fisica, sviluppano quelle competenze coordinative specifiche del gioco del calcio che, in quanto "superpotenziale coordinativo" permettono efficaci progressi nell'allenamento tecnico-tattico o possono essere utilizzate in partita come potenziale di riserva per soluzioni originali e inattese delle situazioni di gioco. Poiché le competenze coordinative specifiche hanno impronta individuale (cfr. Glasauer 2003, 127), è opportuno costruire e rafforzare il profilo delle risorse individuali. A tale scopo si debbono porre richieste più elevate di quelle poste dal gioco stesso.

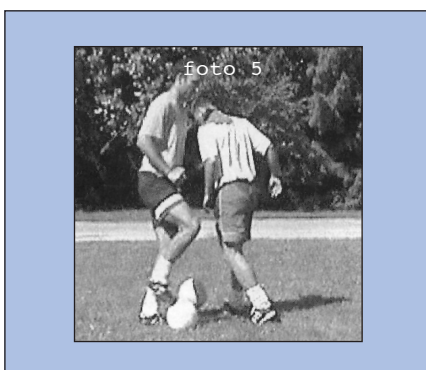
#### Esempi

- Passaggi con diversi compiti supplementari (diretti a stimolare percezioni e abilità, foto 4): passaggi all'interno con colpo di testa di ritorno di un pallone lanciato con le mani da un terzo giocatore; passaggi di testa o con il piede facendo ruotare intorno alla vita un altro pallone; lanciare in alto un pallone - eseguire un passaggio - riprendere il pallone lanciato in alto.



*Richieste:* allenamento delle abilità con un particolare livello di attenzione e con la massima concentrazione.

- "Dos-a-dos" (foto 5) (orientato sulle abilità). Due giocatori stanno uno di fronte all'altro con un pallone e dribblano mantenendo la direzione dello sguardo l'uno sull'altro.



*Richieste:* elaborazione autonoma di una conduzione ottimale e sicura della palla (da ambo i lati), percezione dei movimenti del compagno.

- difendere la palla (orientato sulle abilità): due giocatori si trovano schiena contro schiena con un pallone che cercano di difendere con il corpo dall'altro giocatore.

*Richieste:* controllare la palla malgrado la continua azione di disturbo dell'avversario.

- Dribbling attraverso una corda ruotante (orientato sulle capacità e le abilità): i giocatori conducono la palla attraverso una corda che ruota in direzione inversa alla direzione di corsa.

*Variazioni:* passaggio della corda in coppia, a tre, con finte/rotazioni prima del passaggio della corda, con tiro finale in porta, con un passaggio sopra la corda nel momento giusto per il compagno, ecc. *Richieste:* allenamento di abilità (dribbling, passaggio) con esigenze particolari di scelta di tempo, stabilità della tecnica mentre si percepisce un movimento altrui (anticipazione della rotazione della corda).

- Dribbling tracciando un otto (orientato sulle capacità e le abilità): da quindici a venti giocatori dribblano il loro pallone attraverso quattro bandierine a forma di otto. Al centro passano alternativamente attraverso una porta larga due metri (variazioni: finte e rotazioni con la palla prima di passare nello spazio vuoto).

*Richieste:* individuare gli spazi vuoti durante un dribbling controllato, scelta di tempo per la "penetrazione".

- Passaggi attraverso le materassine (orientato sulle capacità e le abilità): due giocatori corrono dribblando e si passano la palla nell'area di rigore, nella quale dei materassi posti verticalmente in modo irregolare impediscono loro di vedere il compagno di gioco. Il compito è quello di passarsi la palla attraverso gli spazi liberi dai materassi.

*Richieste:* capacità di anticipare la velocità di corsa del compagno, individuazione degli spazi liberi, controllo della scelta di tempo per il passaggio.

### Allenamento speciale coordinativo

L'allenamento speciale coordinativo è diretto su costellazioni di richieste, altamente specifiche, in tipiche situazioni di gioco, in particolari condizioni di pressione. È impostato in modo tale che, attraverso particolari costellazioni di attrezzi o di giocatori, si esige un superpotenziale coordinativo, senza perdere di vista l'aderenza al gioco reale. L'eccesso, o la carenza delle informazioni generano pressione nella presa di decisione o nell'esecuzione dell'azione, e una pressione particolare per quanto riguarda la velocità e la precisione dell'esecuzione.

#### Esempi:

- calci di rigore a riscatto (orientato sulla competenza): i giocatori di una squadra eseguono 10 calci di rigore. I tentativi sbagliati comportano un punto di penalità. I punti di penalità possono essere cancellati con un "calcio di rigore di riscatto", prima del quale il giocatore deve effettuare un impegnativo percorso "calcistico" specifico (ad esempio, cinque volte un dribbling a slalom con *sliding tackling* finale). Se il successivo tiro di rigore riesce, il punto di penalità viene cancellato. Altrimenti viene effettuato di nuovo il percorso, prima di potere eseguire un altro tiro.

*Richieste:* pressione psicologica continuamente crescente in condizioni nelle quali diminuiscono la capacità di prestazione organico-muscolare e la concentrazione, esattamente come avviene durante una partita (capacità di concentrazione prolungata, stabilità psichica nei tiri in porta).

- 3 contro 1 o 5 contro 2 con due palloni (orientato sulla competenza): in un campo di dimensioni limitate tre giocatori con tre palloni attaccano in condizioni di superiorità numerica con un solo difensore, cercando di segnare più rapidamente possibile due reti.  
*Richieste:* chi è in possesso di palla si trova in una situazione reale di gioco con richieste elevate di attenzione.
- inversione del gioco 3 contro 1 (orientato sulla competenza): tre giocatori partono dalla linea di porta andando verso il centro campo con una successione di passaggi diagonali, passando alle spalle del giocatore al quale è stato passato il pallone (l'esercizio è analogo al *criss cross* della pallacanestro). Un difensore li segue tenendosi a dieci metri di distanza. Ad un segnale, i giocatori invertono la direzione del loro movimento e concludono più rapidamente possibile la situazione 3 contro 1.  
*Richieste:* percepire rapidamente la situazione e decidere il modo migliore per superare il difensore e, nel caso di una corretta posizione degli altri attaccanti, concludere rapidamente e con sicurezza l'attacco

## 5. Alcuni aspetti metodici dell'allenamento della coordinazione

Nella figura 4, i metodi per l'allenamento della coordinazione, che vengono utilizzati più o meno sistematicamente, vengono, sinteticamente, inseriti nel sistema generale dei metodi principali di allenamento del calcio (figura 4).

Secondo Zimmerman (1980) e Homann, Lames, Letzelter (2002) queste sono le possibilità generali di miglioramento della competenza coordinativa nei giochi sportivi:

- variazione dell'esecuzione del movimento delle tecniche sportive (ad esempio, variazioni dei tiri, dei lanci, dei colpi).
- Cambiamento delle condizioni esterne (ad esempio, luce, condizioni atmosferiche).
- Combinazione di abilità motorie (catene di azioni tecnico-tattiche).
- Aumento delle richieste di precisione (soprattutto nei passaggi e nei tiri).
- Massima accelerazione del ritmo dei movimenti (ad esempio, nelle discese dalla linea di fondo).
- Variazione della presa d'informazioni (ad esempio, nascondendo parte delle informazioni).
- Esercitarsi dopo un carico precedente (in stato di affaticamento: da utilizzare solo ad un livello elevato di abilità tecnica).

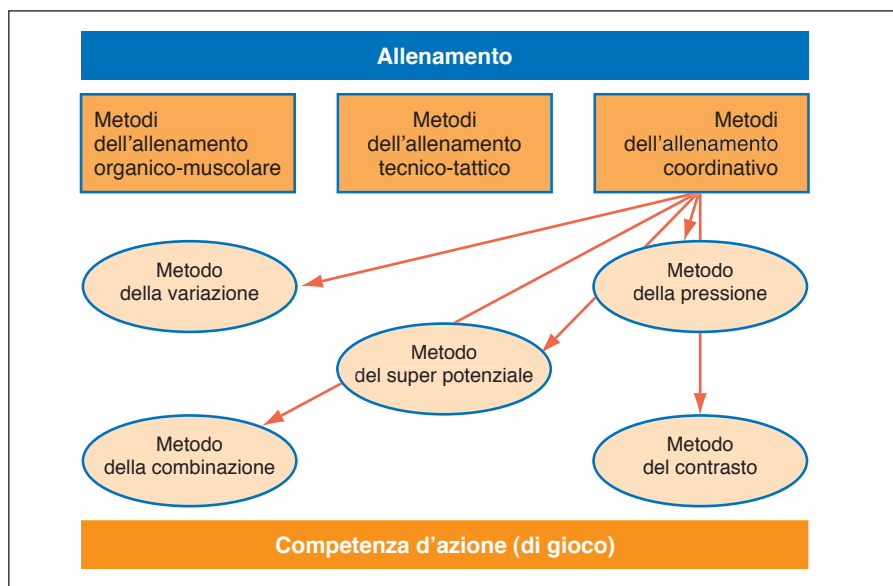


Figura 4 – Inserimento dei mezzi di allenamento della coordinazione nel sistema globale di allenamento.

- Esercitarsi in condizioni di pressione psichica (ad esempio, rumore, con compiti supplementari, ecc.).
- Condizioni di molteplicità d'informazioni e creazione di situazioni in cui si debbono prendere decisioni.

Secondo Glasauer (2003), che ha provato nuovi contenuti di un allenamento sistematico della coordinazione in un allenamento sperimentale con giovani giocatori di pallacanestro, possono essere generalizzate queste esperienze di metodi didattici:

- l'allenamento della coordinazione orientato sullo sviluppo delle capacità si basa soprattutto su esercizi, forme di gioco, e giochi di carattere generale. Nella discussione teorica la loro efficacia per quanto riguarda la competenza di gioco complessa specifica del calciatore è controversa e viene anche messa in dubbio dagli allenatori. Comunque può essere utile per il perfezionamento generale dei movimenti, per introdurre cambiamenti e multilateralità e per aumentare la capacità di carico.
- L'allenamento della coordinazione orientato sullo sviluppo delle abilità ha uno stretto rapporto con la formazione delle tecniche di base specifiche del calcio. Deve essere eseguito in condizioni inabituali, variate, e, in parte, anche non conformi alle regole. In questo tipo di allenamento deve essere integrato anche l'allenamento specifico della coordinazione con il pallone (tra l'altro vi debbono essere inseriti tutti gli esercizi di palleggio e di destrezza con il pal-

lone), che vi dovrebbe occupare una posizione importante.

- Le forme di esercitazione e di gioco di un allenamento della coordinazione orientato sullo sviluppo della competenza dovrebbero essere impostate in modo assolutamente specifico. Qui sono particolarmente adatte varie tipologie di situazioni in superiorità numerica, per la cui soluzione i giocatori dovrebbero essere in possesso già di un'elevata competenza di gioco individuale e di tattica di gruppo.

## 6. L'utilizzazione dei metodi dell'allenamento della coordinazione nella pianificazione annuale

Finora, mancano ricerche su come l'allenamento della coordinazione possa essere efficacemente inserito nella pianificazione annuale dell'allenamento. Ma dovrebbe essere considerato fuori discussione che, per quanto riguarda i giocatori di calcio delle categorie giovanili, un allenamento accentuato della coordinazione, analogamente a quello della condizione fisica, rappresenta un contenuto dell'allenamento presente in tutto l'anno.

Soprattutto il *periodo di transizione* è adatto ad un allenamento della coordinazione con mezzi generali o alla pratica di altri sport (ad esempio, un allenamento di corsa campestre).

Nel *periodo di preparazione*, la percentuale degli esercizi coordinativi specifici del calcio aumenta sempre più. Uno spazio sempre maggiore viene occupato da esercizi di coordinazione con il pallone (ad esempio,

esercizi di palleggio e di destrezza) e forme d'esercitazione arricchite da particolari richieste percettive. In questo periodo, sia gli esercizi con accento sulle capacità sia quelli con accento sulle abilità (tecniche specifiche del calcio con elevate richieste coordinative) vengono impostati in modo tale da riferirli a situazioni di gioco.

Nel periodo di gara, l'allenamento della coordinazione passa in seconda linea, e l'allenamento prevede altri contenuti come l'allenamento della tattica, del gioco vero e proprio (partite di allenamento), l'allenamento speciale della condizione fisica, ecc. Comunque, esercizi coordinativi orientati sulla competenza possono contribuire a migliorare i processi percettivi e di presa di decisione.

Secondo le esperienze di Glasauer (2003) nel periodo di transizione e in quello preparatorio, soprattutto nella parte introduttiva o nella prima parte principale di ogni unità di allenamento, 30-40 minuti dovrebbero essere dedicati ad un allenamento accentuato della coordinazione. Glasauer, nell'allenamento di base e di costruzione, parla di tre-quattro unità di allenamento settimanali e propone che l'allenamento della coordinazione venga inserito come contenuto principale all'inizio della settimana di allenamento, in una-due unità di allenamento, mentre la preparazione tattica alla successiva partita deve essere collocato alla fine della settimana. Speciali competizioni, con accento sulla coordinazione (ad esempio, nei raduni di allenamento) possono produrre un impulso allo sviluppo della motricità specifica di gioco.

Ulteriori possibilità d'impiego possono essere rappresentate da speciali unità di allenamento di carattere soprattutto terapeutico e di recupero dopo traumi e durante la riabilitazione, o da unità di allenamento speciali per atleti di statura elevata o coordinativamente deboli.

Quando l'allenamento della coordinazione viene collegato con quello della tecnica, soprattutto nelle categorie maggiori d'età, raramente è previsto il collegamento con l'allenamento tattico per cui è di più difficile realizzazione, anche perché, in questo caso si può affermare che esiste una particolare carenza di esercizi adatti.

Per quanto concerne l'impiego dei diversi metodi dell'allenamento della coordinazione Glasauer (2003) perviene alla generalizzazione di queste esperienze:

- l'utilizzazione dei metodi della variazione e della combinazione, essendo vicina al classico allenamento della tecnica non pone problemi;
- gli allenatori dei giochi sportivi sono poco abituati al metodo del contrasto (lento-

veloce, forte-debole, ecc.) che, con le sue esperienze motorie contrastanti è molto lontano dalle esigenze tecnico-tattiche specifiche ed è scarsamente utilizzato;

- alcuni problemi esistono anche quando si applica il metodo della pressione psichica o temporale (metodo del super-potenziante). Per ottenere un effetto adeguato sulla prestazione occorre trovare la giusta misura del carico individuale. Comunque l'allenamento del super-potenziante coordinativo viene realizzato più facilmente usando contenuti d'allenamento con carattere di gioco.

## 7. Riepilogo

Nel calcio un allenamento della coordinazione che accompagni il processo generale di allenamento è ancora poco praticato sistematicamente. Comunque buoni approcci si trovano in molti allenatori competenti.

Se si vuole accedere a nuove riserve di prestazione attraverso l'allenamento della coordinazione, nel calcio si devono prendere in considerazione queste misure:

- raccolta e sistematizzazione del patrimonio di esercizi secondo criteri basati su principi teorici.

- Formulazione di indicazioni didattiche e metodologiche per l'impostazione dell'allenamento della coordinazione nelle tappe dello sviluppo, nell'anno di allenamento e in particolare nelle varie parti di un'unità di allenamento.
- Inserimento di temi che riguardano l'allenamento della coordinazione in tutti i livelli di formazione degli allenatori e maggiori trattazione di temi e problematiche speciali nella loro formazione permanente.
- Assegnazione specifica di temi di ricerca diretti a esaminare, sul piano pratico, l'effetto di mezzi e metodi dell'allenamento della coordinazione.

L'Autore, Lothar Nieber è collaboratore scientifico dell'Istituto di scienza dello sport dell'Università Ernst Moritz Arndt di Greifswald e si occupa principalmente di teoria dell'allenamento, di didattica dei giochi sportivi, di teoria e pratica degli sport.

Indirizzo dell'Autore: Lothar Nieber, Ernst Moritz Arndt Universität Greifswald, Institut für Sportwissenschaften, Falladastr. 2, 17489, Greifswald.

Traduzione di M. Gulinelli da Leistungssport, 4, 2004, 48-53. Titolo originale: *Neue Inhalte und methodische Aspekte eines systematischen Koordinationstrainings im Nachwuchsfussball*.

### Note

(1) Nella traduzione del testo e nelle tabelle sono state lasciate le categorie della Federazione tedesca di calcio, in quanto essendo sempre riportate accanto, tra parentesi, le relative età per il lettore è facile fare il confronto con le equivalenti categorie d'età, della nostra Federazione.

### Bibliografia

Döbler E., Döbler H., Kleine Spiele, Berlino, Sportverlag, 1992.  
 Glasauer G. J., Nieber L., Theoretische Grundlagen für ein systematisches Koordinationstraining im Basketball, Leistungssport, 30, 2000, 5, 28-37.  
 Glasauer G. J., Koordinationstraining im Basketball, Dissertation, E.- M.- Arndt-Universität Greifswald, Hamburg, Verlag Dr. Kovac, 2003.  
 Hirtz P., Koordinative Fähigkeiten im Schulsport. Vielseitig-variationsreiche-ungewohnt, Berlino, Sportverlag, 1985.  
 Hirtz P., Die Komponente Koordination, in: Ludwig G. B. (a cura di), Koordinative Fähigkeiten - koordinative Kompetenz, Psychomotorik in Forschung und Praxis, vol. 35, 2002.  
 Homann A., Lames M., Letzelter M., Einführung in die Trainingswissenschaft, Wiebelsheim, Limpert Verlag, 2002, 111 e segg.  
 Hotz A., Qualitatives Bewegungslernen, Berna, Schweizerischer Verbund für Sport in der Schule, (traduzione italiana a cura di N. Bignasca, Mario Gulinelli, L'apprendimento ottimale dei movimenti, Roma, Società Stampa Sportiva, 1989).  
 Kröger Ch., Roth K., Ballschule. Ein ABC für Spielanfänger, Schorndorf, Hofmann, 1999.

Kuhn W., Braucht der Nachwuchsfussballer ein Crosstraining?, Relazione alla 17. Riunione annuale della Commissione Calcio della Società tedesca per la scienza dello sport (DVS), 21-23 novembre, Duisburg-Wedau.  
 Loibl J., Den Blick lenken, um zu sehen, in: Sportpädagogik, Zeitschrift für Sport, Spiel und Bewegungserziehung, Velber, Friedriche Verlag, 1990.  
 Nieber L., Hirtz O., Zur Spielmethode im sportlichen Training, in: Starischka S., Carl K., Krug J. (a cura di), Schwerpunktthema Nachwuchstraining, Relazioni al 3. Simposio della Sezione Scienza dell'allenamento della DVS, Erlensee, 76-81.  
 Nieber L., Glasauer G. J., Zur Methodik eines theoriegeleiteten Koordinationstrainings im Basketball, 30, Leistungssport, 2000, 6, 39-49.  
 Pöhlmann R., Motorisches Lernen, Berlino, Sportverlag, 1986.  
 Rostock J., Zimmerman K., Koordinationstraining zwischen Generalität und Spezifität, 27, Leistungssport, 1997, 4, 28-30.  
 Zimmermann K., Zu ausgewählten Fragen der koordinativen Fähigkeiten aus theoretischer Sicht, Wiss. Zeitschrift der DHfK, 21, 1980, 3, 53-67.

# Summaries

## The modern system of talent search in competitive sports

*W. Starosta*

The problem of talent search is one of the most important problem in every sport. This study, based on researches of the Autor and others specialists, has three goals. The first aim, after a critical review of the actual system (model) of the selection of talent, is the presentation and a substantiation of a modern and right system of the selection of children for sport. The second aim is the preliminary determination of the optimal age for beginning a systematic training. Finally, the third aim is the search for a methodology for carrying out an early specialisation, skilfully using the sensitive phase in the child's physical and cognitive development and without damaging the health of young athletes.

## Supercompensation: myth or reality?

*Y. Verchoshanskij, N. Verchoshanskaia*

The paper illustrates the actual nature of the phenomenon of the supercompensation of substances and of energy used for muscular activity, and the role played by this phenomenon in the development of the adaptation process in general, and in sports training conditions in particular. The paper also examines the phenomenon of the long-term delayed effect of concentrated training stimuli. The conclusions reached are that the supercompensation phase is the first stage of adaptation that enables the organism to perform subsequent work in more favourable conditions. The systematic application of progressive loads on tracks left by every previous load mounts up, leading to a stable adaptation of the organism to the training condition. Thus, the mechanism entailing the supercompensation of substances and of energy used for vital reactions of the organism plays a key role in the adaptative synthesis of proteins, constituting the basis for the morphofunctional specialisation of the organism that develops during long-term training. Finally, some critical observations are made on the relationship between training volumes and recovery procedures proposed in some current publications.

## Aging, sport and exercise (second part)

*J. H. Wilmore, D. L. Costill*

The number of adult men and women over 40 years of age who exercise regularly or participate in competitive sports has increased dramatically over the past 30 years. Many of these older competitors engage in competitions for recreation and fitness, whereas others train with the same enthusiasm and intensity as Olympians. Opportunities are now available for older athletes to compete in activities ranging from marathon running to weightlifting. The success and the standards of performance set by many older athletes are exceptional and often difficult to explain. However, although these older athletes exhibit strength and endurance capacities that are far greater than those of untrained people of similar age, even the most highly trained older person

experiences a decline in performance after the fourth or fifth decade of life. What physiological changes occur during aging that affect exercise performance? Does intense physical activity pose health risks for aging athletes? How trainable are middle-aged and older adults? We will attempt to answer these questions. We begin by examining body size and composition changes in older adults, and then we consider age-related changes in the physiological responses to acute exercise and chronic adaptations to long-term training. Finally, we look at how aging affects the older athlete's performance and address several special issues unique to aging population.

## Stretching and sports performance (second part)

*G. Cometti, L. Ongaro, G. Alberti*

The effects of stretching exercises can be listed for three situations: before the performance, for a more effective preparation for the match; after the performance for better "recovery", as a technique to improve limb mobility and contribute to improving the quality that some call "agility". The work includes two parts and in relation to the most recent scientific discoveries, discusses the role and usefulness of stretching exercises. The first part of the work covers the basics and the physiological effects of the various stretching techniques. The second part regards the first two situations: the usefulness of the stretching exercises before performance, for a better preparation for the competition, and after this for a better recovery, an aspect which is currently highly controversial.

## Elements of sports games didactics: the pupil and the ball

*A. Cecilian*

The article analyses technical and tactical aspects pertaining to relations with the ball in sports games. Actions performed on the ball and the action of the ball are associated with mental mechanisms and with the possibility of spatial control by acting on the apparatus used in the game. The analysis then moves on to ball trajectories and to the impulse by which the athlete can control it, with reference to the transient situation. The action performed on the ball is then identified in passing and shooting techniques as elements for controlling the apparatus, and in receiving the ball as an element for reacting to the apparatus. This is followed by a detailed presentation of teaching methodologies, highlighting fundamental elements for the construction of suitable training programmes. Finally, non-specialist training is proposed, an example of an educational method designed to teach the elements raised in the present article irrespective of the reference sporting discipline.

## The direct competition preparation in judo

*D. Heinisch, G. Lehmann*

In a lot of sports the period of direct competition preparation has been established as a decisive phase for the realization of athletic

goals. On the basis of former analyses of the organization of the direct competition preparation in judo, current results concerning the objectives, structure, content and method organization as well as scientific aspects of this process are presented.

#### Is the Mediterranean diet also for top level athletes? (second part)

*A. Schek*

The study regards the problem of the influence of the consumption of carbohydrates and fats on sports performance. It is shown that with regard to an issue debated for decades, there is not only the problem of what percentage these nutrients should have in the energy balance, but above all the preferable type of fats or carbohydrates. The problem is not just of quantity, but also of quality. From this point of view, the study regards the role of the various types of fatty acids, and the concept of the glucose rate and glucose amount. Finally, there is a description of the "cycle" of the Mediterranean diet, showing the optimal composition of food not only for the training of top level athletes, but also for those who practice sports as recreation and for those who do not practice sports.

#### Constructing an effective communication strategy

*Alain Ferrand*

Sports organisations find themselves in a complex environment, and have to control their communication with all recipients: members, staff, media, public authorities, sponsors, local authorities, public opinion. Communication is thus part of a systematic approach, and its effectiveness is dependent on its integration in a marketing strategy. In this sense it is important to devise, plan, roll out and evaluate marketing communications so that they act in a balanced manner in order to obtain the desired effect. This is not

an easy task, and numerous sports organisations have encountered difficulties in this area. This article develops a practical approach that sets out to raise the effectiveness of sports Clubs' communications, clarifying the fundamental strategic choices that need to be taken, pertaining to the choice of targets, the purpose and organisation of different objectives, tactics employed and the quality of the relationship one wishes to establish with the persons involved. Effectiveness is then determined by the success of integration of increasingly diversified means relating to the use of both media and non-media. This aspect will be developed in a future article.

#### The influence of endogenous opioids on physical performance

*B. Knechtle*

What is the connection between endorphins and physical performance? This is the question dealt with in this article. Older and more recent data of the concentration-dependent effects of endogenous opioids, mainly  $\beta$ -endorphin, on the body are summarized. Particular emphasis is placed on the effects on pain sensation, mood and energy metabolism. Moreover sex-specific differences are dealt with.

#### Energy sources for aerobic gymnastics competition routines

*L. Righetti, M. F. Piacentini,*

*L. Capranica, F. Felici*

Defining the performance model for aerobic gymnastics is a precondition for providing pointers in order to optimise training. As it is not an Olympic discipline, this sport has undergone continuous changes to the scoring system, leading to changes to performance models. Considering the frequent changes to the competition routine and to relative techniques, the distribution of the aerobic and anaerobic lactic acid energetic

mechanisms during competition routines was tested. The study examined seven gymnasts from the national aerobic gymnastics team (four males and three females) who were asked to undergo incremental tests on the treadmill to measure  $\dot{V}O_2\text{max}$ , and one week after the incremental test to do a competition routine with a metabolic unit (K4b2 Cosmed, Italy) to measure energetic costs during competition. At rest, at the end of the routine and at the 3rd, 6th, 9th minute of recovery a micro-sample of blood was taken to analyse haematic lactate. The analysis of data indicates an intensity corresponding to 85% of  $\dot{V}O_2\text{max}$  and heartbeat (HB) of 92% of FCmax. The energetic cost of the routine was  $20 \pm 2.5$  kcal, with an aerobic contribution of 85% and lactic acid anaerobic contribution of 15%. These results were compared with similar studies conducted previously to evaluate the effects of changes to the scoring system on the performance of current routines. In particular, the contribution of the lactic acid anaerobic energetic metabolism was lower than data reported in previous studies, indicating either a more rational distribution of the current twelve elements of difficulty within the routine or a change in training methods.

#### Training of coordination among young footballers

*L. Nieber*

After outlining the general aims of the training of coordination and football techniques and arranging the contents of coordination-intensive training, the paper sets out the content of this type of training in the various stages of development of young footballers. Some examples are then given of different sorts of coordination training used in football, underlying aspects of the methods used and how methods should be applied to the annual planning of training and competitive activity.