

2 **I Giochi di Sydney e le tendenze di sviluppo dello sport olimpico**

Arndt Pfützner, Manfred Reiss, Klaus Rost, Harold Tünemann

Analisi dei Giochi olimpici estivi di Sydney 2000, tendenze internazionali di sviluppo e conseguenze che se ne possono ricavare per nuovi orientamenti del sistema di allenamento e di gara nello sport di alto livello

12 **Il modello di prestazione della scherma moderna**

Giulio S. Roi, Giancarlo Toran, Antonio Fiore, Alberto Bressan, Mauro Gatti, Ilaria Pittaluga, Alessandra Maserati, Ermanno Rampinini, Georges Larivière

Considerazioni per formulare un modello di prestazione sportiva con particolare riferimento alla scherma moderna

20 **Trainer's Digest**

A cura di Mario Gulinelli, Olga Iourtchenko

28 **Perseveranza, eccellenza e realizzazione**

Robert N. Singer, Iris Orbach

Fattori generali della motivazione, implicazioni della percezione di sé nell'analisi dei potenziali di realizzazione degli atleti e caratteristiche tipiche di coloro che ottengono grandi risultati

39 **Lo stretching ed i suoi metodi**

Georg Wydra

Basi scientifiche dell'allungamento muscolare e rassegna delle principali ricerche riguardanti lo stretching ed i suoi metodi



50 **Il riscaldamento ed i suoi effetti**

Winfried Joch, Sandra Ückert

Alcune ricerche su un riscaldamento efficace nello sport

56 **La capacità di carico dei giovani atleti di alto livello**

Gudrun Fröhner

Domande e risposte su alcuni aspetti della capacità di carico in età giovanile

64 **Summaries**

Arndt Pfützner, Manfred Reiss, Klaus Rost, Harold Tunemann,
Istituto per la scienza applicata all'allenamento, Lipsia

I Giochi di Sydney e le tendenze di sviluppo nello sport olimpico

2 Analisi dei Giochi olimpici estivi di Sydney 2000, tendenze di sviluppo internazionali e conseguenze che se ne possono ricavare per nuovi orientamenti del sistema di allenamento e di gara nello sport di alto livello

Viene realizzato un bilancio degli ultimi Giochi olimpici, cercando di analizzare quali siano le tendenze che si rilevano nell'evoluzione dello sport a livello internazionale. In base a tale analisi, vengono elaborate le caratteristiche che contraddistinguono le squadre olimpiche di quelle Nazioni che attualmente si trovano ai vertici dello sport olimpico. Vengono anche analizzate alcune tendenze di sviluppo nelle prestazioni in alcuni gruppi di sport. Dall'insieme delle considerazioni che riguardano le cause che sono alla base del successo o dell'insuccesso degli atleti, e le tendenze in atto nei sistemi di allenamento e di gara, vengono ricavate conseguenze che riguardano il ciclo olimpico appena iniziato.



L'oggetto di questo articolo è una analisi dei risultati dei Giochi olimpici di Sydney 2000, e le conseguenze che se ne possono ricavare per nuovi orientamenti nel sistema dello sport di alto livello. L'analisi è stata realizzata da un gruppo di studio dell'Istituto per la scienza applicata all'allenamento di Lipsia e, per questa ragione, contiene molti riferimenti alla realtà tedesca ed ai risultati, inferiori alle attese, raggiunti dalla squadra nazionale di quel Paese. Ciononostante, l'articolo offre molti spunti di interesse di carattere più generale, iniziando dal tentativo, che viene fatto nel 1° paragrafo (1. Le tendenze di sviluppo internazionale nello sport di alto livello) di offrire una valutazione su di quali siano le tendenze internazionali attualmente in atto (partendo da quelle di carattere generale per giungere a quelle in alcuni gruppi di sport) sia dell'evoluzione delle prestazioni di gara in alcuni sport. Nel paragrafo successivo (2). Le tendenze di sviluppo nazionale e le cause principali dei progressi, delle stasi e dei regressi nei risultati) sono contenute una serie di osservazioni, in particolare sulle caratteristiche e gli approcci decisivi per ottenere prestazioni di livello internazionale, come anche sulle cause dei regressi, o delle stasi dei risultati in taluni sport ed in alcune discipline sportive, che se riguardano criticamente la squadra nazionale tedesca, ci sembrano pertinenti ed applicabili anche ad altre realtà nazionali. Il 3. paragrafo (3. Le tendenze di sviluppo nel sistema di allenamento e di gara), merita attenzione, sia per il tipo di analisi che vi viene svolto, sia per le conseguenze sul sistema di allenamento e di gara che ne dovrebbero essere ricavate sulla base delle caratteristiche individuate. Il paragrafo conclusivo (4). L'importanza del processo di consulenza scientifica nello sviluppo della prestazione ed il ruolo di Istituti come l'Istituto per la scienza applicata all'allenamento (IAT) nel sostegno ai contenuti degli obiettivi dello sport di alto livello fino al 2004), che si riferisce al ruolo dell'Istituto per la scienza applicata allo sport di Lipsia, non solo permette di conoscere quali siano i problemi che si pongono e le proposte che vengono avanzate in un Paese che - malgrado i non eccezionali risultati ottenuti a Sydney - resta ai vertici dello sport mondiale, e si pone obiettivi ambiziosi per i futuri Giochi di Atene. In esso vengono affrontati aspetti ed esigenze, che riguardano lo sviluppo di un sistema di sostegno scientifico alla preparazione degli atleti in vista dell'ottenimento di risultati di livello mondiale, che possono servire non solo come confronto, ma anche come elementi utili di riflessione per migliorare quanto già viene fatto in questa direzione nel nostro Paese.

La Redazione

1. Le tendenze di sviluppo internazionali nello sport di alto livello

I Giochi olimpici di Sydney hanno provato, ancora una volta, quale sia l'interesse suscitato sul grande pubblico dalle grandi manifestazioni sportive internazionali¹ e le dimensioni ormai raggiunte dal movimento olimpico, la cui dinamica di sviluppo viene riassunta dalle figure 1 e 2. In questo paragrafo si vuole fornire una valutazione, di carattere molto generale, sulle tendenze di sviluppo dello sport di alto livello su scala mondiale, che si basa sui risultati delle gare e sulle modalità di conduzione delle competizioni degli atleti e delle atlete partecipanti ai Giochi olimpici estivi di Sydney.²

Tendenze generali

La partecipazione di 200 Comitati olimpici nazionali e dei loro atleti (11 000 dei quali 4 100 atlete e 6 900 atleti) (cfr. figura 2) ai Giochi olimpici, è una chiara prova dello sforzo che viene compiuto a livello mondiale per partecipare a questo grande avvenimento, che si può osservare nelle tabelle 1-5 nelle quali viene fornito un riepilogo generale e distinto per atleti e atlete del numero delle medaglie e della somma dei piazzamenti in finale delle prime dodici nazioni dei Giochi olimpici (tabelle 1, 2, 3), come anche un quadro del numero delle nazioni che hanno partecipato ai Giochi, delle medaglie e dei piazzamenti da loro ottenuti (tabella 4) e delle Nazioni che hanno preso parte ai vari

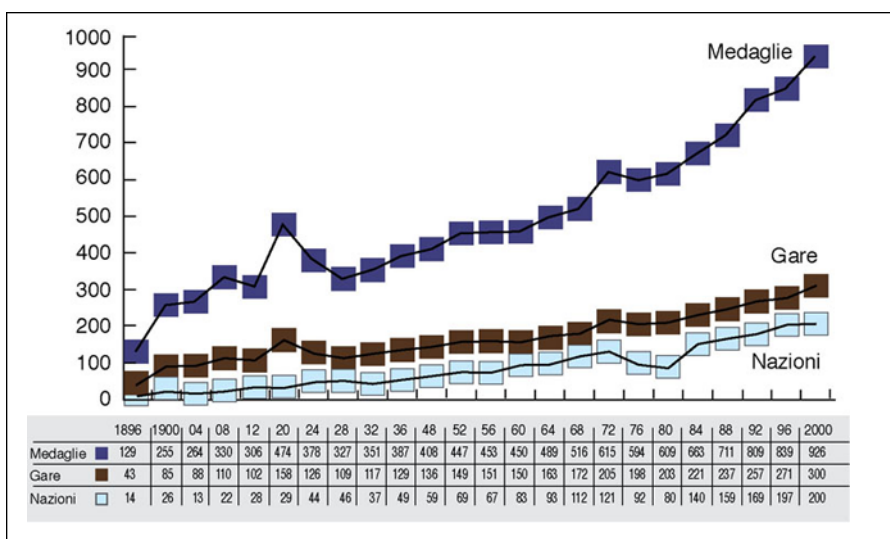


Figura 1 – Dinamica dello sviluppo delle gare olimpiche, del numero delle medaglie e delle nazioni partecipanti dai Giochi olimpici estivi di Atene del 1896 a Sydney 2000

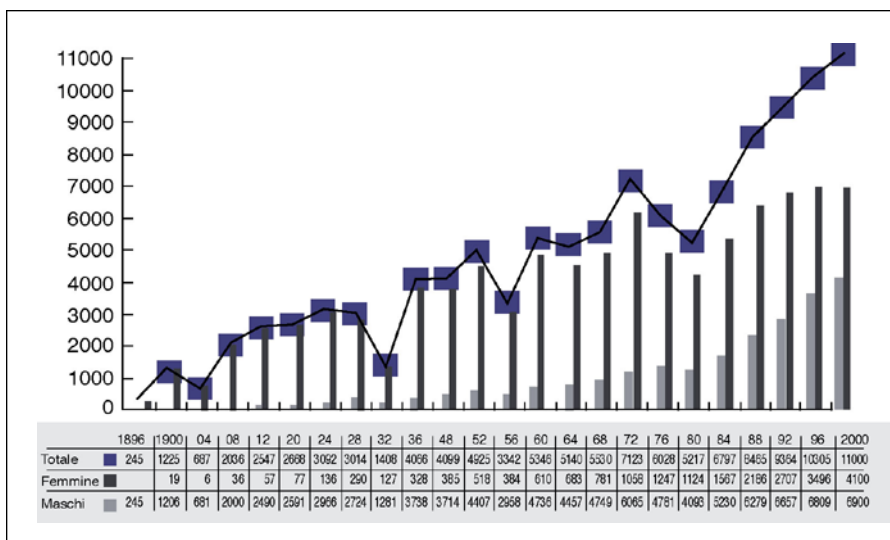


Figura 2 – Sviluppo del numero dei partecipanti ai Giochi olimpici estivi da Atene 1896 a Sydney 2000 (in totale e divisi per sesso)

Tabella 1 – Numero e somma delle medaglie e dei piazzamenti dal 1° al 10° delle prime dodici nazioni dei Giochi olimpici di Sydney (totale) (altre 109 nazioni hanno ottenuto piazzamenti)

Nazioni	Numero dei piazzamenti fino al 10 °										Somma dei piazzamenti		
	Oro	Argento	Bronzo	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	1°-3°	4°-10°	1°-10°
1° USA	40	24	33	17	28	27	17	14	17	18	97	138	235
2° RUSSIA	32	28	28	20	11	20	18	14	17	13	88	113	201
3° CINA	28	16	15	10	11	5	11	11	9	10	59	67	126
4° AUSTRALIA	16	25	17	14	13	14	17	18	15	20	58	111	169
5° GERMANIA	13	17	26	22	24	24	20	15	19	13	56	137	193
6° FRANCIA	13	14	11	15	19	10	17	15	7	9	38	92	130
7° ITALIA	13	8	13	8	16	8	14	9	4	7	34	66	100
8° OLANDA	12	9	4	6	9	3	6	6	4	5	25	39	64
9° CUBA	11	11	7	4	8	8	8	4	12	1	29	45	74
10° GRAN BRETAGNA	11	10	7	12	8	10	7	9	11	12	28	69	97
11° ROMANIA	11	6	9	5	4	11	6	7	9	4	26	46	72
12° COREA	8	10	10	9	9	3	7	2	6	3	28	39	67

Tabella 2 – Numero e somma delle medaglie e dei piazzamenti dal 1° al 10° delle prime dodici nazioni dei Giochi olimpici di Sydney (maschi) (altre 92 nazioni hanno ottenuto piazzamenti)

Nazioni	Numero dei piazzamenti fino al 10 °										Somma dei piazzamenti		
	Oro	Argento	Bronzo	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	1°-3°	4°-10°	1°-10°
1° USA	21	17	15	7	17	18	9	6	9	9	53	75	128
2° RUSSIA	20	13	20	9	4	8	10	9	9	7	53	56	109
3° CINA	11	7	5	5	2	2	3	2	2	3	23	19	42
4° FRANCIA	10	9	7	10	13	6	11	9	2	6	26	57	83
5° AUSTRALIA	8	15	11	6	6	6	5	10	6	10	34	49	83
6° CUBA	8	8	6	1	5	4	4	3	11	1	22	29	51
7° GRAN BRETAGNA	8	5	2	9	6	7	2	5	3	7	15	39	54
8° ITALIA	7	6	10	7	11	3	8	7	3	3	23	42	65
9° GERMANIA	6	11	15	13	13	10	11	9	11	5	32	72	104
10° UNGHERIA	6	2	2	3	6	2	3	3	2	7	10	26	36
11° OLANDA	5	2	3	3	4		3	4	2	2	25	39	64
12. COREA	4	8	5	5	6	2	4	1	3	3	17	24	41

Tabella 3 – Numero e somma delle medaglie e dei piazzamenti dal 1° al 10° delle prime dodici nazioni dei Giochi olimpici di Sydney (femmine) (altre 76 nazioni hanno ottenuto piazzamenti)

Nazioni	Numero dei piazzamenti fino al 10 °										Somma dei piazzamenti		
	Oro	Argento	Bronzo	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	1°-3°	4°-10°	1°-10°
1° USA	18	7	15	10	11	8	7	8	7	9	40	60	100
3° CINA	16	9	10	5	9	3	8	9	6	6	35	46	81
3° RUSSIA	12	15	8	11	7	11	8	5	8	6	35	56	91
4° ROMANIA	8	5	6	4	2	6	3	4	3		19	22	41
5° AUSTRALIA	7	9	6	8	7	6	11	7	9	9	22	57	79
6°. OLANDA	7	6	1	2	4	2	3	1	2	3	14	17	31
7° ITALIA	6	2	3	1	5	5	6	2	1	3	11	23	34
8° GERMANIA	5	5	10	8	10	14	9	6	8	8	20	63	83
9°. COREA	4	2	5	4	2	1	3	1	3		11	14	25
10° FRANCIA	3	5	4	3	6	4	6	6	5	1	12	31	43
11° CUBA	3	3	1	3	3	4	4	1	1		7	16	
12° GRAN BRETAGNA	3	2	4	3	2	2	5	2	8	5	9	27	36

Tabella 4 – Quadro riassuntivo delle nazioni che hanno partecipato ai Giochi olimpici dal 1992 al 2000, e delle medaglie e dei piazzamenti ottenuti

Legenda: NP = nazioni partecipanti; Med. = medaglie; Piazz. = piazzamenti dal 1° al 10° posto

Giochi olimpici	NP	NP con med. d'oro	NP con med.	NP con piazz.
1992	169	36	64	91
1996	197	53	79	104
2000	200	51	80	121

Tabella 5 – Quadro riassuntivo del numero di nazioni che hanno partecipato ai Giochi olimpici 2000 nei vari gruppi di sport e delle medaglie e dei piazzamenti ottenuti

Gruppi di sport	Numero totale delle nazioni partecipanti			
	NP	Oro	1°-3°	1°-10°
Sport di combattimento (pugilato, scherma, judo, lotta, taek-wondo)	120	24	47	82
Atletica leggera (corse, salti, lanci, marcia, maratona)	194	24	44	64
Nuoto (nuoto, nuoto sincronizzato, tuffi)	151	10	20	38
Sport acquatici (canoa, canoa fluviale, canottaggio, vela)	83	18	31	49
Sport di tiro (tiro a volo, tiro a segno, tiro con l'arco)	112	14	28	53
Ciclismo (ciclismo su pista, ciclismo su strada, mountain bike)	56	9	16	34
Sport ginnici (ginnastica artistica, ginnastica ritmica, trampolino)	46	6	15	30
Sollevamento pesi (tutte le classi di peso)	76	9	23	50
Sport di rimando (badminton, beachvolley, tennis, tennis tavolo)	71	6	17	38
Giochi sportivi (baseball, calcio, handball, hockey, pallacanestro, pallanuoto, pallavolo, softball)	46	10	21	40
Sport equestri (dressage, salto, concorso completo)	37	4	9	19
Sport plurimi (pentathlon moderno, triathlon)	44	4	10	19
Totale	200	51	80	121

gruppi di sport, ottenendovi medaglie e piazzamenti (tabella 5). Tale sforzo viene realizzato anche perché la partecipazione ai Giochi continua ad essere utilizzata dai vari Paesi come testi-

monianza della capacità di prestazione dei loro atleti e delle loro atlete ed indirettamente dell'intera Nazione. L'importanza assunta dai Giochi olimpici per quanto riguarda quest'ultimo aspetto

dell'affermazione del prestigio nazionale di ciascun Paese, è dimostrata dal fatto che, ad esempio, negli Stati Uniti, malgrado il primo posto nella classifica per Nazioni si sono levate voci che vogliono una riorganizzazione radicale del sistema dello sport di vertice, ed anche in un Paese relativamente piccolo, come la Svizzera, si esige: "Realismo, invece di polemiche e fantasticherie".

Perciò nell'ultimo ciclo olimpico, nelle Nazioni che determinano l'evoluzione dello sport a livello mondiale, sono continuate, se non addirittura si sono intensificate, le attività dirette a creare quelle condizioni, tipiche di ciascun Paese, che permettono lo sviluppo dello sport di alta competizione e dello sport giovanile che ne rappresenta la base.

Si tratta di una tendenza che viene sottolineata dalle affermazioni di eminenti dirigenti dello sport di varie Nazioni. Così, Blake, il "capo" dello sport statunitense afferma: "Senza vittorie o medaglie, niente soldi per ulteriori sviluppi", mentre il Ministro dello sport svizzero, Adolf Ogi, è dell'opinione che: "...vi deve essere una svolta da parte del Paese, e non si può praticare sport di alto livello con il freno a mano tirato. O ci decidiamo a suo favore, oppure non facciamo nulla..."

In molti Paesi vi è stato un aumento visibile della quantità dei mezzi, non solo finanziari, messi a disposizione, sia per la preparazione a lungo termine degli atleti, sia per i premi da assegnare a risultati e vittorie che abbiano un impatto speciale sull'opinione pubblica.

In questo campo non vi sono soste: infatti già oggi conosciamo le cifre dei nuovi premi per gli atleti statunitensi in vista di Atene 2004. Ad esempio, se ad Atene, un nuotatore od una nuotatrice statunitense otterrà un record mondiale sui 1 500 o sugli 800, la Federazione verrà ricompensata con un premio di 1 milione di dollari Usa!

Per riassumere: si può affermare che a livello mondiale nelle varie Nazioni troviamo uno sforzo non solo per partecipare attivamente a quel grande avvenimento che sono i Giochi olimpici, ma anche per utilizzare tale partecipazione come testimonianza della capacità di prestazione dei propri atleti delle proprie atlete, ed indirettamente del proprio Paese.

Le tendenze nei vari sport

Nel valutare i Giochi olimpici invernali di Nagano 1998 è stato rilevato che le migliori squadre olimpiche nella classifica

Tabella 6 – Nazioni e gli sport nei quali hanno ottenuto maggiori successi

Piazzamento	Paese (medaglie)	Sport	Percentuale sul totale delle medaglie
1.	Usa (97)	Atletica leggera (20) Nuoto (33)	54,6
2.	Russia (88)	Ginnastica artistica (15) Atletica leggera (12) Lotta (9) Tiro (6)	47,7
3.	Cina (59)	Tuffi (10) Sollevamento pesi (7) Badminton (8) Tennis tavolo (8)	55,9
4.	Aus (58)	Nuoto (18) Ciclismo (6) Giochi sportivi (6)	51,7
5.	Ger (56)	Ciclismo (10) Canoa (8) Canottaggio (6)	42,9
7.	Italia (34)	Nuoto (6) Scherma (5) Judo (4) Canottaggio (4)	55,8

Tabella 7 – Medaglie vinte dagli atleti statunitensi ed australiani negli sport che hanno assegnato più medaglie nei Giochi olimpici nel periodo dal 1992 al 2000 (m = maschi; f = femmine)

Paese	Sport	Medaglie 1992	Medaglie 1996	Medaglie 2000
Usa	Nuoto	12 (m) + 14 (f)	11 (m) + 14 (f)	17 (m) + 16 (f)
	Atletica leggera	20 (m) + 10 (f)	10 (m) + 10 (f)	13 (m) + 7 (f)
Australia	Nuoto	10	12	18
	Ciclismo	5	5	6

per Nazioni si contraddistinguono per un complesso di caratteristiche, che ne garantiscono il successo. Attraverso l'analisi dello stato mondiale vale la pena di esaminare se queste caratteristiche sono le stesse anche per le Olimpiadi estive di Sydney:

1. caratteristica

Le migliori squadre olimpiche, in gran parte, debbono il loro successo globale ai successi ottenuti in pochi sport.

La tabella 6 prova quanto sia giusta questa affermazione, in quanto, anche a Sydney, le nazioni-guida hanno raggiunto oltre il 50% delle loro medaglie d'oro grazie ai risultati da esse ottenute in un numero limitato di sport (da due a quattro)³. Dalla tabella si può vedere, chiaramente, che in queste Nazioni l'atletica leggera, il nuoto e la ginnastica sono gli sport che hanno

maggiormente contribuito al loro successo. I successi e le medaglie vinte dalla squadra tedesca provengono, per 43% dall'elevato livello degli atleti e delle atlete in tre sport di resistenza.⁴

Se ne può concludere che le Nazioni che vogliono entrare tra le prime tre, debbono anche essere quelle che determinano il livello mondiale in almeno quattro sport nei quali viene assegnato un grande numero di medaglie.

2. caratteristica

Gli sport di maggiore successo di una squadra olimpica mostrano che il livello dei loro atleti è stato elevato per più cicli olimpici.

Anche questa caratteristica viene confermata dall'esempio dell'Australia e degli Usa (tabella 7).

3. caratteristica

Le migliori squadre olimpiche mostrano un elevato tasso di ricambio nell'impiego di atleti giovani.

La squadra nazionale olimpica tedesca aveva un'età media di 26:8 anni e si è rinnovata del 18% rispetto al 1996. La squadra che ha il maggiore potenziale per il 2004 ed il 2008 è la squadra olimpica cinese con un'età media di 23:4 anni ed un tasso di rinnovamento di circa il 50% rispetto al 1996.

4. caratteristica

Negli sport di maggior successo di una squadra olimpica troviamo un sistema di squadra organico e efficiente con un'organizzazione ed una logistica professionali e estremamente funzionali rispetto alla partecipazione alla gara olimpica.

Questa caratteristica non può essere provata o quantificata statisticamente, ma si basa su esperienze ed osservazioni di carattere pratico. Quegli sport che definiscono la composizione della squadra al momento giusto, che inseriscono in modo ottimale le date per le qualificazioni nella struttura della preparazione annuale e nei quali gli atleti ottengono il limite di qualificazione al momento giusto, possono realizzare la costruzione della prestazione nell'anno olimpico relativamente senza grandi fattori di disturbo.

In questo contesto vogliamo citare l'efficacia dei raduni centrali di allenamento. Essi offrono molte possibilità di costruire un sistema di squadra organico ed efficiente, con un impiego efficace dei mezzi a disposizione. Soprattutto in quegli sport che si debbono confrontare con condizioni esterne variabili, la logistica dell'assistenza rappresenta una pre-condizione per riuscire ad affrontare e controllare la situazione di gara.

Per riassumere: le migliori squadre olimpiche dispongono di un complesso di caratteristiche che garantiscono il successo di tutta la squadra.

Sviluppo della prestazione di gara

Se si analizzano il livello dei risultati e le competizioni a livello mondiale nei principali avvenimenti sportivi del ciclo olimpico dal 1996 al 2000, ancora una volta è evidente che, nella maggior parte degli sport, continua un ulteriore, continuo, sviluppo delle prestazioni mondiali di vertice. Però i risultati mostrano anche che, in una serie di sport, vi sono delle stasi, mentre in altri sono state raggiunte prestazioni di dimensioni nuove. Perciò, nello sviluppo dei risultati, si intensificano la dinamica e la

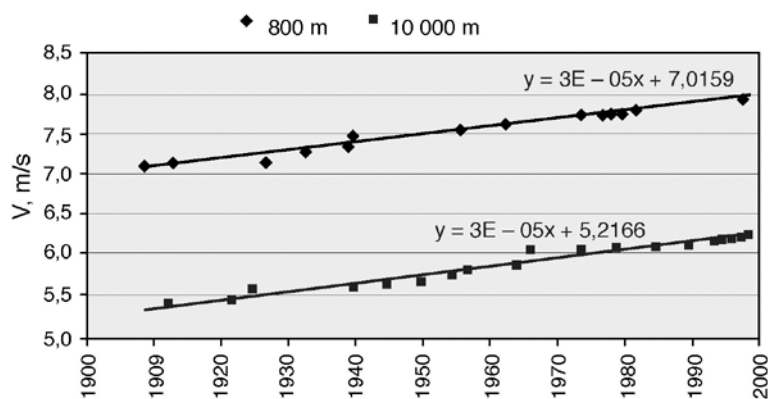


Figura 3 – Sviluppo dei record mondiali negli 800 e nei 10 000

differenziazione tra gli sport e le discipline sportive, come anche tra i sessi.

• Sport di resistenza

Se si prendono come esempio le corse degli 800 e dei 10 000 m dell'atletica leggera, appare evidente che in questi decenni vi è stato un continuo sviluppo lineare dei risultati (figura 3). Negli ultimi anni, l'elevato numero di competizioni ben remunerate ha fatto sì che le tendenze all'incremento dei risultati fosse più ripida. Anche nel ciclismo, l'esempio dei 4 000 m inseguimento a squadre conferma lo sviluppo lineare delle prestazioni, che nei Giochi olimpici è stato coronato addirittura da un nuovo record mondiale, in linea con il trend generale. Il tasso annuale di sviluppo delle prestazioni calcolabile va dallo 0,3 al 3%.

• Sport di forza e ad orientamento tecnico

Ad esempio, nell'atletica leggera, nel lancio del peso ed in generale nei lanci, non si può affermare che vi sia stato uno sviluppo continuo. La fine dell'era degli anabolizzanti ha provocato un visibile regresso dei risultati, sia maschili che femminili e di conseguenza, un arresto od addirittura un regresso dei risultati.

Nella ginnastica artistica e nei tuffi dove il criterio per misurare lo sviluppo delle prestazioni è l'indice di difficoltà, sia nei senior che negli junior si può affermare che esso è in continuo aumento.

• Sport ad orientamento tecnico-tattico

Per sottolineare quale sia stato lo sviluppo dei fattori della prestazione, ci serviremo dell'esempio di un solo sport: nella pallavolo femminile la statura media delle gio-

catrici in 20 anni è aumentata di circa dieci centimetri (figura 4).

Nel complesso, su scala mondiale lo sviluppo delle prestazioni nei vari gruppi di sport è stato determinato da queste caratteristiche che, del resto, si erano già delineate nel periodo dal 1992 al 1996:

- in quasi tutti gli sport, il livello delle prestazioni nel settore di vertice mondiale è notevolmente aumentato. Ed in parte, anche il livello dei risultati dei 10, dei 20 e 30esimi nelle classifiche annuali dei migliori atleti mondiali degli sport individuali è aumentato notevolmente.

- Se si tiene conto che da molti anni il trend dello sviluppo delle prestazioni mondiali in molti sport è quasi lineare, ancora una volta, si deve sottolineare, che attualmente non si vedono limiti alle prestazioni.

- Il numero di potenziali concorrenti è diventato maggiore, per cui la lotta per ottenere vittorie e medaglie nei principali avvenimenti internazionali si è fatta più dura. Contemporaneamente, la preparazione a questi avvenimenti è diventata più complessa e dispendiosa (in tutti i sensi, non solo finanziari).

- Se si analizzano le cause dell'incremento delle prestazioni si deve sottolineare che l'aspetto fondamentale è stato e resta l'aumento dell'efficacia dell'allenamento. In questo contesto un grande ruolo viene svolto dallo sfruttamento delle riserve individuali di adattamento degli atleti e delle atlete.

- Lo sviluppo delle prestazioni di vertice dipende, in misura molto notevole, anche da come vengono utilizzate tutte le possibilità di incremento delle prestazioni (ad esempio, programmi di allenamento in altitudine, allenamento con piattaforme di misurazione, efficace preparazione immediata alla gara, condizioni climatiche favorevoli per tutto l'anno, diete razionali ed adeguate ai carichi di allenamento e di gara, misure corrette di recupero ed applicazione di controlli efficaci dell'allenamento).

- Deve essere rilevato, però che attualmente ed anche in futuro, la parità nelle condizioni di partecipazione alle gare degli atleti e delle atlete continuerà a non essere garantita, in quanto l'efficacia dei controlli anti-doping nei vari Paesi è molto diversa

- In quegli sport che sono più attraenti dal punto di vista dello spettacolo e che, quindi, destano un maggiore interesse da parte dei mass media (soprattutto delle televisioni) e degli spettatori, come l'atletica leggera, il nuoto, il ciclismo, i giochi sportivi, ecc., lo sviluppo delle prestazioni è fortemente influenzato da un crescente processo di commercializzazione e di professionalizzazione. Ne consegue un aumento della disponibilità a rischiare

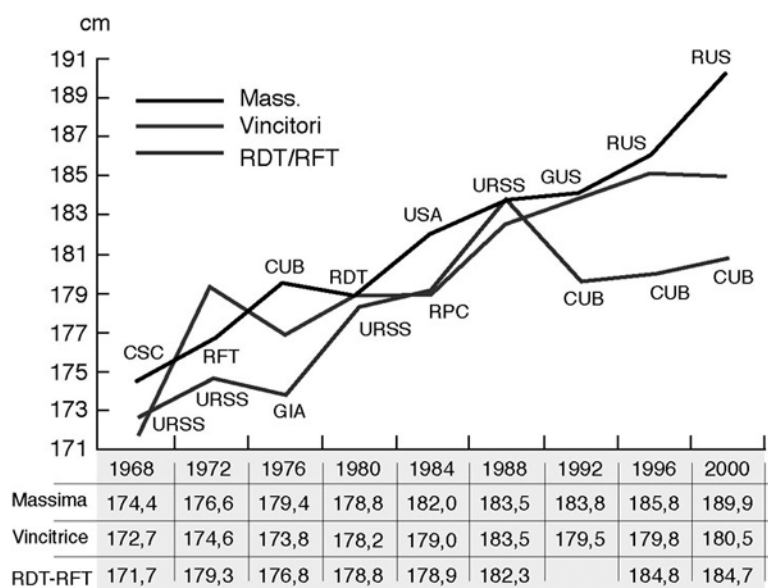


Figura 4 – Sviluppo della statura nella pallavolo femminile (valori medi delle squadre)

(anche la salute: ricorso al doping), a spingersi ed, in parte, a superare, le zone limite della prestazione e del carico di allenamento. Negli ultimi anni, insieme alla commercializzazione delle prestazioni, si è sviluppato un sistema (più correttamente un sistema confuso) di manager che influenzano sempre più gli atleti ed il loro processo di allenamento.

- Lo sviluppo delle prestazioni di vertice è impossibile senza una tecnologia avanzata, che riguarda sia l'utilizzazione di attrezzature di allenamento e gli attrezzi (biciclette, imbarcazioni, ecc.) sia l'equipaggiamento di gara (indumenti, calzature, ecc.). Anche il sostegno agli atleti ed alle squadre attraverso i più moderni sistemi di oggettivazione e di studio delle prestazioni (tecnologie informatiche) si è ormai standardizzato. In questo campo, se si vogliono utilizzare efficacemente queste nuove tecnologie ai fini dello sviluppo dei risultati, è fondamentale essere tecnologicamente all'avanguardia ed in vantaggio rispetto agli altri, o seguire ed adattarsi rapidamente alle evoluzioni che si manifestano in questo settore a livello internazionale.

- La direzione delle squadre nella preparazione immediata alla gara e durante la gara stessa è un compito molto impegnativo, che può essere svolto ed essere efficace solo se vi è una formazione ottimale dei rapporti atleta-allenatore-direzione della squadra e si può ricorrere ad un sistema che è già stato sperimentato precedentemente.

Per riassumere: le tendenze internazionali nei vari sport confermano le previsioni di un ulteriore sviluppo mondiale delle prestazioni, formulate nel 1996, all'inizio del ciclo olimpico. Ancora una volta ciò conferma la tesi secondo la quale non si vedono limiti alle prestazioni.

3. Tendenze nazionali di sviluppo e cause principale dei progressi, delle stasi e delle regressioni nei risultati⁵

Le aspettative della Germania verso i Giochi olimpici di Sydney erano molto elevate e venivano sottolineate dall'obiettivo di ottenere un terzo posto nella classifica per Nazioni.

Già in precedenti analisi era stata individuata una tendenza internazionale, secondo la quale la possibilità di trasformare i risultati ottenuti nelle gare precedenti ai Giochi olimpici in risultati dello stesso livello nelle gare olimpiche è abbastanza limitata.

I Giochi olimpici non sono una somma di Campionati mondiali, ma seguono leggi loro proprie, che si possono riassumere nell'esigenza di ottenere risultati elevati, in un campo di concorrenti estremamente qualificato (tutti capaci di elevate prestazioni), con gare di qualificazione fortemente impegnative e con la necessità di ottenere in un momento preciso la prestazione per la quale ci si è preparati. Tutto ciò con una presenza massiccia dei mass media e di fronte ad un'ampia platea di spettatori, come non avviene in nessun'altra competizione internazionale.

Se si ottengono prestazioni di livello mondiale oppure di livello medio internazionale, dipende, in modo determinante, da questi fattori:

- dalla personalità degli atleti e delle atlete, dal loro atteggiamento verso standard molto elevati di allenamento e di risultati di gara e dalla sua coerente applicazione nel processo di allenamento ed in gara;
- dalla misura in cui, nell'allenamento, si è tenuto conto della struttura della prestazione di gara/della finalizzazione ad essa, soprattutto nel senso di un orientamento dell'allenamento nel quale si sia tenuto conto delle richieste particolari che vengono poste dalla prestazione in una gara olimpica;
- dall'altezza e dallo sviluppo del carico di allenamento, dai tassi di incremento degli stimoli nell'allenamento pluriennale ed annuale, come anche dall'efficacia delle misure di rigenerazione nei meso e nei microcicli;
- dallo stato di sviluppo nel livello di capacità specifica di prestazione, nella disciplina o nello sport praticato, raggiunto prima del periodo dedicato allo sviluppo della capacità specifica di gara e di costruzione della prestazione, come anche la stabilizzazione dei presupposti fondamentali della prestazione nelle fasi di allenamento tra le gare;
- dall'ampiezza e dall'intensità delle possibilità di utilizzazione di misure che sostengono l'allenamento e la prestazione;
- dai periodi di tempo disponibili, dal grado di professionalità sul quale si basano tutto l'allenamento ed il regime di vita dell'atleta.

Per riassumere: le analisi realizzate sulla base di informazioni su atleti di classe mondiali tedeschi e di altri Paesi, permettono di affermare che la maggiore influenza sul sistema di allenamento viene esercitata dall'aumento dell'efficacia dell'allenamento stesso e dall'incremento dei carichi di allenamento annuale e pluriennale. Questa influenza si manterrà anche in futuro.

Nei Giochi olimpici di Sydney vi sono stati crolli nei risultati di interi sport o discipline sportive che, nel precedente ciclo olimpico, erano riusciti a raggiungere piazzamenti di vertice internazionale.

Le analisi dettagliate dell'evoluzione delle prestazioni e dell'allenamento di atleti di sport diversi che hanno evidenziato stasi o regressi nei risultati, permettono di indicare che le possibili cause di questo fenomeno sono:

1. diminuzione dei criteri di allenamento e di prestazione da parte degli allenatori e degli atleti.
2. La mancanza di un continuo afflusso di ricambi nel settore dell'alto livello.
3. Ritardi nell'individuazione e nell'applicazione delle tendenze internazionali di sviluppo.
4. L'essersi attenuti troppo a lungo a programmi di allenamento inefficaci ed il tentativo di utilizzare strategie che permettessero di evitare elevati carichi di allenamento.
5. Errori nella periodizzazione e mancato rispetto dei principi dell'allenamento.
6. Differenze nei programmi tra allenamento svolto in sede ed allenamento realizzato nei raduni nazionali, o nella collaborazione tra allenatore personale dell'atleta e allenatore federale.
7. Scarsa efficacia del sistema allenatore-assistenza-consulenza per carenze nella formazione di una catena efficace di controllo dell'allenamento.
8. Una preparazione finalizzata alla partecipazione a competizioni nazionali/internazionali od a gare che interessano l'atleta (soprattutto per motivi economici, Ndt), in contraddizione con la preparazione ai Giochi olimpici.
9. Un regime di vita degli atleti e delle atlete in parte non adeguato alle esigenze dello sport di alto livello.

Per riassumere: i risultati negativi sono causati da un intero complesso di carenze nel sistema di allenamento, che in parte si determinano, senza essere avvertite, prima del crollo dei risultati. Di regola, il crollo dei risultati in tutta una serie di sport o discipline sportive va attribuito ad un gran numero dei fattori, che abbiamo citato, che agiscono come una catena complessa ed indicano un errore di sistema.

4. Le tendenze di sviluppo nel sistema di allenamento e di gara

Le evoluzioni nel sistema delle competizioni influenzano sempre più quelle nel siste-

ma di allenamento. Ne fanno parte anche notevoli differenze tra gli sport e le discipline sportive. Si confermano, se non si approfondiscono queste tendenze, che sono state già individuate nelle analisi del ciclo olimpico 1996 e in quelle del livello mondiale del 1999:

- il grande e continuamente crescente numero di gare internazionali importanti (meeting, Coppe del mondo, ecc.) e l'aumento della loro frequenza;
- la disputa di un numero, anche esso crescente, di Campionati internazionali (Campionati europei, Campionati mondiali, Finali di Coppa del mondo);
- lo sviluppo di una commercializzazione "totale" soprattutto negli sport televisivamente più importanti.

A questi fattori si collegano una serie di fenomeni che vanno giudicati in modo diverso:

- il grande numero di competizioni internazionali costringe gli atleti e le atlete più forti a programmare a lungo termine, nella pianificazione annuale dell'allenamento e della prestazione, la frequenza ed il momento della loro partecipazione alle gare nel modo più efficace possibile;
- è naturale che sugli atleti e le atlete che si trovano ai vertici internazionali venga esercitata una grande pressione finanziaria e da parte dei manager perché partecipino al massimo numero possibile di gare. Ciò comporta enormi sforzi dal punto di vista fisico e psichico, che provoca un'incredibile spreco di energie, che può essere compensato solo in molti modi diversi (e talvolta illeciti, doping) durante la preparazione alle grandi manifestazioni internazionali dell'anno;
- nei Campionati internazionali, a causa del grande numero di coloro che ottengono risultati elevati, la realizzazione della prestazione deve essere caratterizzata prevalentemente:

- negli sport di resistenza, da gare condotte all'offensiva, che terminano spesso con finali brucianti ed in parte vengono corse a ritmi elevati;
- negli sport di combattimento da aggressività, coerenza e ritmo elevato del combattimento;
- da un elevato grado di difficoltà nella ginnastica artistica, nella ginnastica ritmica e nei tuffi;
- da un gioco molto combattivo ed aggressivo nei giochi sportivi (ad esempio nell'hockey e nella pallavolo).

Le vittorie e le medaglie determinano quale è il valore "commerciale" degli atleti o delle atlete. Per questa ragione è estremamente difficile fare in modo che la partecipazione alle gare avvenga prevalentemente rispettando le necessità ed i punti di vista della metodologia dell'allenamento.

• I cambiamenti nel sistema delle gare nel ciclo olimpico 1996-2000 costringono allenatori ed atleti/atlete a efficaci soluzioni di metodologia dell'allenamento, che garantiscano che possa essere ottenuto il massimo livello individuale di prestazione nei momenti culminanti della stagione di gara. Perché ciò avvenga è necessario riflettere su questi punti:

1. Le gare vanno classificate in modo nuovo rispetto al passato. Occorre che se ne sviluppi una interpretazione, relativamente nuova, che le trasformi non soltanto in un mezzo per dimostrare il livello di prestazione raggiunto, ma anche in un elevato stimolo di allenamento durante l'anno che – con adeguati tempi di trasformazione ed abbinato a adeguate misure di rigenerazione – possa essere volutamente utilizzato per il miglioramento della prestazione.
2. L'impostazione dell'allenamento, durante l'anno va migliorata, garantendo che possano essere ottenuti con sicurezza i necessari tassi di incremento nel livello delle capacità all'inizio del periodo di gara e possa essere meglio garantita la rigenerazione psicofisica dopo elevati carichi di allenamento e agonistici.
3. Occorre partire dalla considerazione che, rispetto ai modi di procedere applicati finora dal punto di vista metodologico nel settore dell'altissimo livello, fasi di preparazione dei presupposti della prestazione e fasi di gara, periodi di gara e fasi di allenamento tra le gare, si alternano in successione immediata ed in parte cronologicamente più breve. Quindi è necessario che i loro effetti cumulativi vengano volutamente utilizzati sia per l'incremento dei presupposti della prestazione, sia anche per il miglioramento della prestazione di gara.
4. Se si prende l'esempio di molti atleti ed atlete di classe mondiale, la costruzione dell'allenamento e della prestazione per i Giochi olimpici del 2000 mette in luce quanto sia complesso collegare in modo ottimale la partecipazione ad un grande numero di gare, nei mesi precedenti ai Giochi, con la riuscita della preparazione a questo momento culminante della stagione. I piani individuali di allenamento, applicati nell'anno olimpico, permettono di arrivare alla conclusione che solo una parte degli atleti e delle atlete è riuscita a realizzare un collegamento ottimale tra periodo di gare ed allenamento tra le competizioni stesse, sia dal punto di vista della qualificazione sia della capacità di incrementare i risultati rispetto ai Campionati mondiali ed europei o dei Giochi olimpici.

Per riassumere: in tutti gli sport è aumentata (in parte drasticamente) la percentuale delle competizioni annuali. Generalmente, nella maggior parte degli sport, si deve parlare di un sistema di competizioni che dura tutto l'anno. Il cambiamento delle condizioni nel sistema delle competizioni richiede nuove soluzioni nei sistemi di allenamento. Al centro c'è la nozione che le gare debbono trovare una nuova collocazione nel sistema di allenamento.

5. L'importanza del processo di consulenza scientifica nello sviluppo della prestazione ed il ruolo di Istituti, come l'Istituto per la scienza applicata all'allenamento (IAT) nel sostegno ai contenuti degli obiettivi dello sport di alto livello fino al 2004

Lo stato dell'arte a livello internazionale

Nei Paesi che sono ai vertici dello sport mondiale, l'assistenza scientifica agli atleti degli sport individuali ed alle squadre continua ad essere una componente integrale della promozione dello sport di alto livello. Nella maggior parte dei Paesi sono stati fondati, ulteriormente sviluppati ed utilizzati, Istituti di ricerca specifici, diretti a questo scopo, nei quali volutamente si mira a realizzare sinergie tra più sport (gruppi di sport o discipline sportive).

Il modello dell'Australian Institute of Sport (AIS) nel quale viene realizzata una ricerca finalizzata e concentrata specifica sullo sport, allo scopo di promuovere lo sport di alto livello grazie ad un know-how metodico, medico sportivo e tecnologico e ad un apparato organizzativo di sostegno, si è rivelato molto efficace per la nazione che ha ospitato i Giochi, e viene considerato un esempio da altri Paesi. Ed è evidente che il vantaggio che avevano Paesi come la Germania, ed anche altri Paesi, per quanto riguarda l'assistenza scientifica allo sport giovanile e di alto livello, vista anche la notevole concorrenza internazionale, è fortemente diminuito.

Per riassumere: le nazioni che sono attualmente ai vertici dello sport mondiale dispongono di soluzioni del problema della ricerca sullo sport di alto livello basate su un sistema competente ed efficace, proprio di ogni nazione. Tale ricerca riguarda sia l'assistenza scientifica all'allenamento sia lo sviluppo tecnologico. Questi compiti vengono sempre più svolti da istituzioni centralizzate, che sono integrate da strutture decentrate ed agiscono su di esse dirigendole.

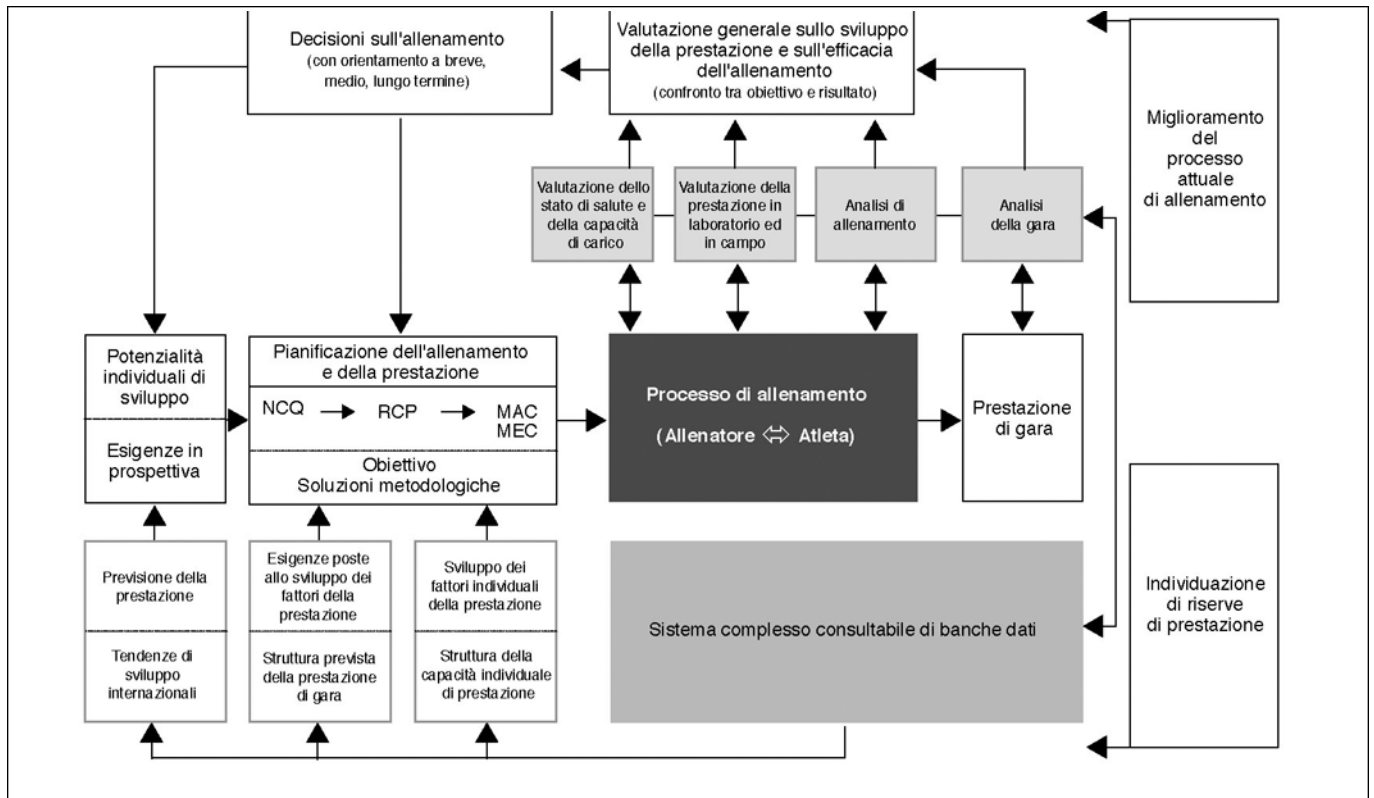


Figura 5 – Contenuti principali del sostegno scientifico al processo di allenamento da parte di un istituto come lo IAT. Per la spiegazione delle sigle cfr. il testo

Il ruolo dello IAT nel sistema dello sport di alto livello

Recentemente, la Dirigenza dello sport tedesco in molti suoi documenti ha sottolineato l'importanza indispensabile delle istituzioni scientifiche per lo sport giovanile e di alto livello.

Nel contesto dell'aumento della concorrenza internazionale nel campo del sostegno scientifico al processo di allenamento, si prevede di costruire una cooperazione ancora più stretta tra lo IAT e le Federazioni sportive.

Durante il ciclo olimpico, lo IAT ha sostenuto dal punto di vista scientifico la preparazione degli atleti e delle atlete alle più importanti competizioni internazionali attraverso ricerche riferite agli atleti che ne hanno accompagnato il processo di allenamento e di gara, in sedi sportive e discipline sportive. Quindi si è riusciti ad assistere le Federazioni nell'elaborazione di valutazioni dei risultati, nelle analisi del livello mondiale, nelle concezioni di allenamento e nella formazione e nell'aggiornamento degli allenatori nello sport giovanile e di alto livello. È stato possibile potenziare anche la collaborazione nel campo del sistema di collegamento ed realizzare il lavoro scientifico di miglioramento dei metodi di ricerca e delle tecnologie.

La catena operativa di un sistema di allenamento e di gara in quanto presupposto dell'efficacia di un sistema allenatori-consulenti

I sistemi di allenamento e di gara specifici di ciascuno sport che faccia parte di gruppi diversi di sport (sport di resistenza, sport di forza rapida, sport di combattimento, sport tecnici, giochi sportivi) sono caratterizzati da una pluralità di strutture. Però se queste vengono ridotte alle caratteristiche rilevanti per la prestazione, in quasi tutti gli sport troviamo caratteristiche quasi identiche, che possono essere rappresentate in un modello. Per questo modello è stato introdotto il concetto di catena operativa.

Se in una Federazione questa catena operativa complessa funziona, esiste un'elevata garanzia che si raggiungerà anche un'elevata efficacia dell'allenamento e potranno essere realizzate prestazioni di vertice. Dalle analisi è evidente che nelle Federazioni sportive è stato raggiunto un livello molto diverso nell'ulteriore sviluppo e nell'impiego di questa catena operativa. Il punto principale di numerosi rapporti di cooperazione è stato soprattutto la costruzione delle procedure di analisi delle competizioni. Si è ancora scarsamente riusciti a realizzare una analisi delle cause

delle carenze nei presupposti delle prestazioni, unificando valutazione funzionale ed analisi dell'allenamento.

Le cause di questa evoluzione vanno ricercate nell'accettazione o meno di una direzione dell'allenamento che si basa su un sistema allenatore-consulente specifico per ciascuno sport o disciplina sportiva. L'obiettivo che si è posto la Federazione tedesca dello sport (DSB) – il terzo posto ad Atene 2004 – pone la necessità che il futuro lavoro dello IAT nei vari sport, partendo da dati di politica sportiva, si orienti maggiormente sul Programma di promozione 2000 della DSB. Ciò rende necessario concordare le priorità con le Federazioni. Quindi la proposta di consulenza e ricerca scientifica da parte dello IAT verrà così differenziata (figura 5):

1. sport, nei quali i metodi dello IAT per una ricerca sull'allenamento e sulle competizioni vengono globalmente applicati nel quadro di un sistema allenatore-consulente ed il punto fondamentale consiste nella costituzione di una banca dati centrale;

2. sport, nei quali vengono elaborati metodi su alcuni punti che accompagnano il processo di allenamento, o vengono formulate problematiche preliminari su temi specifici, o nei quali al centro si trova la formulazione di problemi riguardanti lo

sviluppo di atleti e che concernono l'aumento della capacità di rendimento del settore di passaggio dall'attività giovanile all'alto livello. Nello IAT di Lipsia, nel ciclo olimpico 2000/2004, la ricerca scientifica sul processo di allenamento nei progetti sportivi specifici si concentrerà, in primo luogo, sul sostegno scientifico all'applicazione delle nuove concezioni quadro (NCO) sull'allenamento per il settore juniores e di alto livello.

Nei vari gruppi di sport e negli sport singoli, parallelamente ai contenuti della ricerca concomitante al processo di allenamento e di gara (RCP), vengono anche elaborati ulteriori contenuti di ricerche dirette alla creazione di progressi in campo tecnologico e di scienza dell'allenamento.

Per riassumere: Lo IAT, in quanto Istituto centrale per lo sport giovanile e d'alto livello, anche nel futuro si occuperà delle necessità di tipo scientifico dello sport giovanile e d'alto livello, e metterà al centro del suo lavoro una ricerca scientifica riguardante l'allenamento e le competizioni vicina all'atleta, specifica, interdisciplinare e globale.

Note

(1) Vogliamo ricordare che a questo successo dei Giochi olimpici ha contribuito anche la Squadra nazionale olimpica italiana, con le sue 13 medaglie d'oro, 8 d'argento, e 13 di bronzo, che così ha confermato, a differenza della Squadra olimpica nazionale tedesca (cfr. nota 2), i risultati già ottenuti nei precedenti Giochi olimpici di Atlanta, malgrado il notevole incremento della concorrenza internazionale.

(2) Non vengono riportate alcune annotazioni critiche in merito ai risultati ottenuti dalla Squadra nazionale olimpica tedesca. Per riassumerle, in esse si afferma che lo sport tedesco nella maggior parte degli sport olimpici e delle loro discipline non è riuscito a tenere il passo con il ritmo di sviluppo dei risultati a livello mondiale e che dal 1996 nella maggior parte degli sport si può rilevare una tendenza al regresso, che viene attribuita al fatto che nel ciclo olimpico 1996-2000 in Germania non si è riusciti a ristrutturare l'intero sistema dello sport di alto livello.

(3) A questa regola non fa eccezione neppure il nostro Paese che ha ottenuto il 55,8 % del totale delle sue medaglie grazie a quattro sport (nuoto, scherma, judo, canottaggio), malgrado abbia ottenuto medaglie in dodici sport. È da notare che tra questi quattro sport figurano due sport di combattimento, e due sport di resistenza.

(4) Per quanto riguarda il nostro Paese, il 47,05 % sul totale complessivo delle medaglie vinte è stato merito degli atleti di quattro sport di resistenza (nuoto, canoa, canottaggio, ciclismo).



FOTO: BRUNO

Gli autori: Dott. Arndt Pfützner, Direttore dell'Istituto per la scienza applicata dell'allenamento (Institut für Angewandte Trainingswissenschaft, IAT); Prof. Dott. Manfred Reiss, Direttore del Gruppo sport di resistenza dello IAT; Dott. Klaus Rost PD, Direttore del Gruppo Sport giovanile di alto livello dello IAT; Prof. Dott. Harold Tünneemann, Direttore del Gruppo sport di combattimento dello IAT. Indirizzo degli Autori: Dott. Arndt Pfützner, Institut für Angewandte Trai-

ningwissenschaft, Marschnerstr. 29, 04109, Lipsia
E-mail: iat@iat.uni-leipzig.de

Traduzione ed adattamento di M. Gulinelli, da Leistungssport 1, 2001, 20-25. Titolo originale: Internationale und nationale Entwicklungstendenzen auf der Grundlage der Ergebnisse der Olympischen Sommerspiele in Sydney mit Folgerungen für Olympiazzyklus 2004.

Bibliografia

- Dickwach H., Entwicklungstendenzen in den technischen Schnellkraftdisziplinen der Leichtathletik und im Gewichtheben. Referat auf dem IAT/BL- Workshop, 12./13. 12. 2000, Lipsia, 2000.
- Franz B., Mainka E., Regner R., Sandner H., Olympische Sommerspiele 2000. Zur Entwicklung ausgewählter nationaler Spitzensportkonzepte und deren Umsetzung in Vorbereitung auf die Olympischen Spiele in Sydney, Lipsia, IAT 2000.
- Fröhner B., Ausgewählte Betrachtungen zum Leistungsstand und zu Entwicklungstendenzen in den Sportspielen bei den Olympischen Spielen in Sydney - unter besonderer Beachtung von Volleyball und Hockey - Damen und Herren. Referat auf dem IAT/BL- Workshop 12./13. 12. 2000, Lipsia 2000.
- Knoll C., Entwicklungstendenzen der Trainings- und Wettkampfsysteme in den technisch-kompositorischen Sportarten. Referat auf dem IAT/BL- Workshop 12./13. 12. 2000, Lipsia 2000.
- Martin D., Krug H., Reiss M., Rost C., Entwicklungstendenzen im Spitzen- und Nachwuchssport - Weltstandsanalysen - Probleme - Folgerungen - mit einem Pladoyer für die Chancengleichheit deutscher Sportlerinnen und Sportler, Zeitschrift für Angewandte Trainingswissenschaft, 3, 1996, 2, 6-29.

Giulio S. Roi, Centro Studi Isokinetic, Bologna; Giancarlo Toran, Pro Patria Libertate, Busto Arsizio;
Antonio Fiore, Alberto Bressan, Federazione italiana scherma, Roma;
Mauro Gatti, Ilaria Pittaluga, Alessandra Maserati, Servizio valutazione funzionale, Centro Marathon, Brescia;
Ermanno Rampinini, Laboratorio di valutazione funzionale, Centro Mapei, Castellanza;
Georges Larivière, Dipartimento di educazione fisica, Università di Montréal

Il modello di prestazione della scherma moderna

Considerazioni per formulare un modello di prestazione sportiva
con particolare riferimento alla scherma moderna

12



FOTO: BRUNO

Dopo una esposizione del concetto di modello, viene introdotta la distinzione tra fattori favorenti e fattori determinanti la prestazione. Vengono successivamente illustrati quali sono i fattori che determinano la prestazione negli sport tecnico-tattici con particolare riferimento alla scherma. Dopo un'esposizione del ruolo svolto in questo sport dalla tattica, dalla strategia, dalla tecnica, come anche dalla fatica e dall'impegno metabolico, e dall'intervento psicologico dell'allenatore, si affronta il problema di quale debba essere il modello di prestazione per la scherma moderna. Se ne conclude che indicare un modello di prestazione per uno sport tecnico-tattico, quale è la scherma, è problematico, in quanto la prestazione dello schermitore è il risultato dell'amalgamarsi di più fattori, per cui

diventa quasi impossibile stabilire una gerarchia di condizioni che siano valide per tutti gli atleti. Per questa ragione, il modello di prestazione della scherma di alto livello deve necessariamente essere un modello dinamico, capace di adattarsi continuamente alla situazione in evoluzione e si basa sulla conoscenza dei fattori contingenti e delle caratteristiche variabili ed invariabili dell'atleta.

Nella scherma, un modello di prestazione che garantisca a priori il successo non esiste, quindi esso, inteso in senso lato, dovrebbe limitarsi ad indicare la strada per avviare il maggior numero possibile di giovani allo sport di alto livello, concependolo come mezzo teso ad evitare errori nella costruzione a lungo termine della prestazione.

Introduzione

Ognuno di noi ha una concezione della disciplina sportiva nella quale si trova ad operare, che gli deriva, in parte, dall'esperienza pratica ed, in parte, dalle conoscenze acquisite attraverso i corsi di formazione e di aggiornamento, oltre che attraverso la lettura di pubblicazioni più o meno specializzate. In realtà ogni allenatore pensa di essere depositario di un modello di prestazione che, il più delle volte, presenta una determinata gerarchia di valori e di cose da fare e da non fare per ottenere il risultato. Spesso però, la sintesi delle informazioni acquisite sul campo e studiando, non consente di avere a disposizione un modello effettivamente funzionante; ciò provoca numerose difficoltà pratiche, che di frequente si concretizzano in errori che potrebbero facilmente essere evitati.

A partire da queste considerazioni, gli autori del presente articolo desiderano collaborare alla discussione sull'allenamento con due obiettivi principali:

1. evidenziare l'insieme dei fattori che hanno influenza diretta o indiretta sulla prestazione sportiva;
2. definire il tipo di relazioni esistenti tra tali fattori.

In questo lavoro è stata presa in considerazione la scherma, una delle discipline sportive più antiche, che presenta alcune caratteristiche che possono essere ritrovate anche in tutti gli altri sport di situazione e che, in Italia, ha prodotto e continua a produrre moltissimi campioni, grazie anche alla competenza dei vari Maestri-Allenatori. Il patrimonio di conoscenze proprio del mondo schermistico è, inoltre, unico nel suo genere e può sicuramente fornire interessanti spunti di riflessione per tutti coloro che si occupano di discipline sportive ad elevata componente tecnico-tattica.

Il modello di prestazione

La parola chiave del tema proposto è: modello. È questa una parola molto di moda, che può essere variamente interpretata. In realtà un modello può essere definito come la rappresentazione di un oggetto oppure di un'idea. Tale rappresentazione può essere materiale oppure simbolica. Un modello può essere utilizzato per spiegare un insieme costituito da più parti, per descrivere il quale non è ancora disponibile una teoria. In alternativa, un modello può essere proposto per semplificare i vari aspetti di una teoria difficile da formulare, oppure per visualizzare un sistema. Infine un modello può essere proposto anche per completare le varie parti

Tabella 1 – Relazioni tra fattori o tra concetti (Hardy 1973). Ogni tipo di relazione è esemplificato per tre fattori denominati A, B e C

Tipo di relazione	Significato
Simmetrica	Se A, allora B; se B, allora A
Asimmetrica	Se A, allora B; ma se non A, non si possono trarre conclusioni su B
Causale	Se A, si verifica sempre B
Probabilistica	Se A, probabilmente B
Successione temporale	Se A, successivamente B
Concorrente	Se A, anche B
Sufficiente	Se A, allora B, indipendentemente da ogni altra variabile
Condizionale	Se A, allora B, ma non C
Necessaria	Se A, ma solo se A, allora B

mancanti di una teoria o di un sistema. L'analisi di un modello può essere effettuata in vari modi, considerandone le diverse caratteristiche che sono: il tipo di rappresentazione, il livello di astrazione, il livello di metafora ed il tipo di figura o di illustrazione non gerarchica.

Secondo il tipo di rappresentazione, un modello potrà essere iconografico (usa una foto o un'immagine in scala), analogico (usa le caratteristiche di un sistema per rappresentarne un altro) o simbolico (usa dei simboli spesso matematici).

Considerando invece il livello di astrazione, un modello potrà essere rappresentato con elementi più semplici, che rappresentano una replica, in scala, del fenomeno reale (modelli isomorfi) e che sono modelli per lo più descrittivi, fino a giungere ai modelli con un livello di astrazione elevato, come avviene ad esempio in matematica.

Anche il livello di metafora può costituire un aspetto peculiare del modello proposto; ne sono esempi i modelli concettuali (teorici) ed i metamodelli.

È importante sottolineare che esiste una differenza tra un modello ed un quadro o uno schema di riferimento. Un modello, infatti, tende ad organizzare nel modo più logico possibile gli elementi che lo costituiscono.

La tabella 1 elenca le possibili relazioni tra i vari fattori considerati in un modello; queste relazioni possono essere simmetriche, asimmetriche, causali, probabilistiche, temporali, concorrenti, sufficienti, condizionali o necessarie.

La tabella 2 mostra i vantaggi offerti da un modello.

Esiste anche un tipo di modello, molto utilizzato in pedagogia, che considera un elenco di fattori, che vengono identificati come variabili di previsione, di contesto, di programma, di processo e di prodotto. Tali fattori sono tutti in relazione con una data prestazione, per cui questo modello può adattarsi bene alla prestazione sportiva. Secondo questo modello, le variabili di previsione possono essere la competenza, la preparazione e l'esperienza dell'allenatore e per quanto riguarda l'atleta, le sue caratteristiche. Le variabili di contesto sono rappresentate dalle risorse materiali e umane; le variabili di programma sono tutte le parti del pre-intervento; le variabili di processo sono rappresentate dall'allenamento; quelle di prodotto sono la valutazione della forma fisica, della tecnica, della tattica e della prestazione. Applicando questi concetti al modello di prestazione, possiamo accorgerci che spesso nello sport si lavora troppo sulle variabili di processo (allenamento) e troppo poco sulle variabili di previsione (caratteristiche degli allenatori e degli atleti).

Nei paragrafi che seguono verranno illustrati alcuni aspetti della prestazione schermistica: ogni aspetto, singolarmente considerato, ha la sua importanza. Tuttavia due sono le maggiori difficoltà che si incontrano nella proposizione di un modello di prestazione:

1. avere un'immagine globale della prestazione sportiva e

Tabella 2 – Principali vantaggi offerti da un modello

1. Sperimentare senza rischio.
2. Predire il comportamento o la prestazione di un sistema.
3. Comprendere in modo più approfondito una realtà o un sistema.
4. Osservare l'importanza relativa delle varie componenti del sistema.
5. Identificare il tipo e la quantità dei dati necessari per comprendere un fenomeno.
6. Definire varie ipotesi di ricerca.

2. specificare l'importanza relativa dei vari fattori che determinano la prestazione, considerandone anche lo sviluppo temporale.

Fattori favorenti e fattori determinanti la prestazione

I dati della letteratura evidenziano una notevole variabilità dei numerosi fattori che possono essere considerati, in relazione con la prestazione, per un gruppo di schermidori dello stesso livello agonistico. Ad esempio i valori medi di massima potenza aerobica, non sono particolarmente elevati e sono simili a quelli riscontrabili su sedentari attivi di età paragonabile (di Prampero e coll. 1970; Vander e coll. 1984; Roi, Mognoni 1987). Inoltre, non sono presenti differenze significative di massima potenza aerobica tra le varie categorie, pur essendo evidente una certa variabilità interindividuale: in ogni categoria sono presenti atleti con doti di potenza aerobica sia assai superiori che assai inferiori alla media (Roi, Mognoni 1987). E allora, la potenza aerobica quanto è importante nella scherma?

Simili domande possono essere formulate considerando gli altri fattori fisiologici (velocità di soglia anaerobica, potenza esplosiva degli arti inferiori misurata su piattaforma dinamometrica o con il test di Bosco, ecc.) o le caratteristiche antropometriche dell'atleta (massa, statura, Indice di Massa Corporea, superfici di sezione magra degli arti, ecc.). Sono questi i fattori facilmente misurabili, che, negli sport di situazione, presentano una notevole variabilità interindividuale e per i quali è praticamente impossibile rilevare una qualsiasi relazione con la prestazione (Roi, Mognoni 1987; Margonato e coll. 1994). Tuttavia, tale variabilità è difficilmente ingabbiabile in un unico modello di prestazione ed il rischio che si corre è di dare troppa, o troppo poca, importanza ad uno di questi fattori, in dipendenza da preconcetti sull'atleta o sul gruppo di atleti considerati.

È noto che nella maratona, la massima potenza aerobica è certamente un fattore importante ai fini della prestazione ed è stata descritta una correlazione positiva tra la massima potenza aerobica di un ampio gruppo di maratoneti e la loro prestazione (Sjodin, Svedenhag 1987). Quando consideriamo la velocità di soglia anaerobica, la correlazione con la prestazione migliora. Tuttavia tali correlazioni perdono di significatività statistica quando si analizza un gruppo di maratoneti di alto livello, con un tempo di gara inferiore alle 2h20min. In altre parole, anche nei maratoneti di alto livello esiste una certa variabilità nella velocità di soglia anaerobica,

pur essendo questo parametro importante per tutti ai fini della prestazione.

È dunque spontaneo chiedersi in quale modo ogni singolo fattore che andiamo a considerare, sia implicato nella prestazione di un determinato atleta che pratica una determinata disciplina sportiva, ovvero, che tipo di relazione esiste tra un certo fattore ed una certa prestazione? E, di conseguenza, quali sono i criteri per cui identifichiamo alcuni fattori come più importanti di altri?

Possiamo distinguere due tipologie di fattori che devono essere considerati per formulare un modello di prestazione:

- a) fattori che favoriscono la prestazione;
- b) fattori che determinano la prestazione.

In genere è pressoché impossibile trovare relazioni statisticamente significative tra i fattori favorenti e la prestazione, mentre definiamo un fattore determinante quando è dimostrabile una relazione significativa con la prestazione. Questa distinzione non è assoluta, ma dinamica, vale a dire che uno stesso fattore può essere determinante o favorente a seconda del momento in cui viene considerato. Ad esempio un atleta di sesso maschile che presenta una percentuale di tessuto adiposo pari al 18%, non potrà sicuramente riuscire ad ottenere velocità di spostamento elevate a causa del sovrappeso e, probabilmente, non dispone di una condizione fisica sufficiente per ottenere una prestazione stabile nel tempo. È probabile che in tale situazione, la percentuale elevata di tessuto adiposo, possa costituire uno dei fattori negativamente determinanti ai fini della prestazione; ma passerà ad assumere il ruolo di fattore favorente una volta ridotto, diciamo al 10%.

La distinzione tra fattori determinanti e favorenti la prestazione può essere applicata anche alle capacità condizionali, specialmente nelle discipline chiuse (closed skilled). Ad esempio, non si può ottenere una prestazione di alto livello nella maratona, se non si dispone di una massima potenza aerobica elevata e di una velocità di soglia altrettanto elevata. Nel caso della maratona questi due fattori devono essere considerati come determinanti, ma abbiamo visto in precedenza che tali fattori perdono di importanza quando si considerano i maratoneti di altissimo livello agonistico. Questi atleti infatti, sono naturalmente dotati ed hanno già sviluppato massimamente le caratteristiche aerobiche e di soglia, che quindi assumono il ruolo di fattori favorenti la prestazione, mentre i fattori determinanti saranno altri (ad esempio la quantità di km percorsi settimanalmente, oppure le caratteristiche psicologiche, o altre ancora).

D'altra parte, negli sport aperti (open skill-

led), quali la scherma e molti giochi di squadra, è impossibile trovare una relazione tra capacità condizionali e prestazione, anche quando si considerano atleti di diverso livello agonistico. Ciò può indurre l'allenatore a non considerare assolutamente alcune capacità condizionali (ad esempio, la resistenza), poiché non sono evidenti relazioni con la prestazione, quando, in realtà, tali capacità hanno un preciso ruolo come fattori favorenti. A questo proposito è opportuno notare che ci è spesso capitato di osservare atleti di alto livello, praticanti discipline open skilled dotati di una scarsissima forma fisica, e che praticano abitudini di vita scorrette. Ciò nonostante, questi atleti, a volte, riescono ad esprimere prestazioni di altissimo livello, tuttavia sono spesso acciaccati ed incapaci di mantenere elevata nel tempo la loro prestazione. Un corretto approccio alle problematiche relative alla forma fisica, intesa come caratteristica variabile, e distinguendone i vari aspetti sulla base dei fattori favorenti e determinanti, permette di comprendere come si possano verificare prestazioni impreviste e di applicare il modello di prestazione più appropriato per un determinato atleta, in un determinato periodo della sua carriera.

I fattori determinanti la prestazione negli sport tecnico-tattici con particolare riferimento alla scherma

Nelle attività sportive ad alta componente tecnico-tattica possiamo individuare tre fattori principali che riteniamo entrino in gioco, già a livello giovanile, nel determinare la prestazione di alto livello e che dovrebbero essere considerati in un modello di prestazione, soprattutto per quanto riguarda la selezione dei talenti e la loro specializzazione. Tali fattori sono:

1. il talento specifico;
2. l'avviamento precoce e
3. le caratteristiche psicologiche, con particolare riferimento alla capacità di reazione positiva agli stimoli stressanti. Un quarto fattore tradizionalmente considerato è il manciniismo ma il suo ruolo deve oggi essere rivisto, almeno per quanto riguarda la prestazione di alto livello.

1. Il talento specifico

Il talento specifico dipende, non solo nella scherma, dalle capacità coordinative e da quella che definiamo la competenza strategico-tattica. Questi due fattori, spesso considerati unitariamente, vanno in realtà distinti, poiché presentano caratteristiche peculiari e complementari, che possono essere distintamente allenate. In un gesto

complesso, quale un affondo, la massima velocità dipende dall'attivazione di vari gruppi muscolari, che deve avvenire in periodi ben precisi, in modo tale da mantenere la velocità di esecuzione elevata e ridurre la durata del movimento al minimo indispensabile. Si tratta di un fenomeno di tipo coordinativo, che è comunque allenabile, anche se con non poche difficoltà. Poiché il movimento non è altro che l'attuazione di uno schema motorio, lo schema motorio viene ad assumere un ruolo cruciale, anche considerando che i movimenti rapidi richiedono che tutti i comandi siano stati strutturati precedentemente (Abernethy e coll. 1997). I movimenti veloci sono compiuti automaticamente, in quanto non c'è soluzione di continuo tra il processo percettivo e quello attuativo, per cui la capacità di compiere movimenti veloci negli sport di situazione dipende, in buona misura, dal livello di attenzione.

L'attenzione è un processo mentale, che assieme alla corretta immagine dell'azione motoria, alla motivazione ed alla disponibilità alla prestazione, costituisce uno dei presupposti più importanti per la riuscita sportiva.

L'attenzione è limitata nel tempo, poiché non si può rimanere sempre attenti ed è selettiva, poiché si indirizza solitamente verso un unico obiettivo. L'attenzione consente allo schermidore di alto livello un'attività discriminante, nella quale egli limita gli stimoli da analizzare, riuscendo a circoscrivere ciò che è veramente utile alla finalizzazione dell'azione. In questo modo, al momento di decidere, lo schermidore può scegliere tra le varie possibilità, quella più adatta allo scopo. Ciò avviene in tempi brevissimi, grazie all'esperienza. Questo processo, che consta di numerose operazioni mentali, avviene inconsciamente e solo attraverso l'attenzione selettiva diviene cosciente. Esiste una differenza importante tra lo schermidore di basso livello o principiante e lo schermidore di alto livello: il primo riconosce la situazione, sceglie la risposta e risponde di fatto, il secondo riconosce e risponde più velocemente, avendo già pre-programmato le scelte possibili.

In particolare, per lo schermidore, assume un'importanza decisiva la capacità di elaborare contemporaneamente il maggior numero di informazioni possibile, con un procedimento che porta a scegliere le informazioni

giuste ed a tralasciare le informazioni inutili e sbagliate. Da questo punto di vista la differenza tra schermidori di diverso livello, consiste nel fatto che lo schermidore di basso livello vede un elemento alla volta, spesso la sua attenzione non è rivolta agli stimoli pertinenti, riesce a leggere gli eventi dopo che sono accaduti e fa fatica ad essere attento e concentrato quando è necessario. D'altra parte, lo schermidore di alto livello è in grado di vedere contemporaneamente più elementi, sia centrali sia periferici, selezionando e focalizzando l'attenzione sugli stimoli pertinenti, cosa che gli permette di leggere la situazione in anticipo e di prevedere cosa farà l'avversario (questi concetti saranno sviluppati più avanti, nel paragrafo relativo alla tattica).

Le capacità coordinative specifiche e la competenza strategico tattica sono già presenti nei giovani talenti e sono più sviluppate negli atleti di alto livello. Tuttavia, ciò che è importante per l'allenatore, è che tali caratteristiche possono essere allenate. Infatti la capacità di eseguire rapidamente un gesto nella scherma (ma anche in tutte le altre discipline di destrezza, compresi i giochi di squadra), non sembra dipendere unicamente dalla predominanza di unità motorie rapide. Questa affermazione nasce dall'elaborazione di numerosi test da campo che evidenziano, senza tema di smentita, che esistono varie tipologie muscolari negli schermidori italiani di alto livello, così come esiste un'ampia gamma di tipologie muscolari negli atleti che praticano altre discipline sportive tecnico tattiche, sia individuali che di squadra. I dati raccolti attraverso i test da campo specifici per la scherma, indicano che la rapidità di esecuzione del gesto è una caratteristica

peculiare degli schermidori di alto livello (Harmenberg e coll. 1991; Bressan, Ranzani 1998), indipendente dalla loro tipologia muscolare. Ne deriva che la velocità nella scherma è la conseguenza di una specializzazione funzionale, che è strettamente dipendente dall'elaborazione degli schemi motori adeguati alla situazione, i quali nascono da una esatta percezione della distanza tra i due avversari (Toran 1996; si veda il paragrafo relativo agli aspetti tattici ed alla misura).

2. L'avviamento precoce

È importante sottolineare che sia le capacità coordinative che la competenza strategico tattica, trovano un fertile terreno di allenamento nei giovani, soprattutto di età prepuberale (Caldarone, Berlutti 1983). Ecco dunque giustificata la necessità di avviamento precoce.

3. Le caratteristiche psicologiche e la capacità di reazione positiva agli stimoli stressanti

La tipologia mentale dello schermidore è particolare: egli deve pensare molto prima di agire, senza però condizionare la propria istintività. La perfetta fusione della razionalità con l'istinto, è alla base dell'azione schermistica ed ha vasta risonanza emotiva. La scherma, infatti, può essere considerata la metafora della sopravvivenza, dove si gioisce solo se l'altro soccombe, dove ogni stoccata riporta questo vissuto e dove ogni stoccata comporta un notevole dispendio di energie mentali.

La personalità dello schermidore deve essere solida, compatta e decisa. Tuttavia

tale personalità non è mai granitica, poiché è sempre soggetta agli effetti dell'emozione, che si esprimono con il timore, il dubbio, l'incertezza, l'ansia, ecc., tutti aspetti che a volte contrastano con come bisognerebbe essere in pedana durante l'assalto, ma che appartengono all'uomo e ne fanno, comunque, l'essere più evoluto del mondo d'oggi. La capacità di reagire positivamente agli stimoli stressanti propri della vita dell'atleta di alto livello, costituisce una caratteristica essenziale della mentalità vincente.

L'esperienza ci porta ad estrapolare in tre variabili gli aspetti mentali più evidenti dello schermidore:



FOTO: BRUNO

l'aggressività, l'ambizione e l'autostima. Per aggressività intendiamo quell'energia costruttiva che consente di tradurre il sogno in realtà; per ambizione intendiamo il desiderio che il sogno diventi realtà; per autostima intendiamo la volontà di non arrendersi e di continuare fino all'ultimo. Naturalmente le variabili della personalità sono molte di più, ma nella strutturazione della prestazione di successo, l'allenatore (cioè il maestro di scherma) è chiamato a lavorare principalmente su questi aspetti mentali, integrandoli tra loro e indagandoli, per quanto possibile, già durante i primi anni dell'attività giovanile. La rapidità dell'azione schermistica, messa in evidenza dalle analisi cinematiche, trova le sue basi nella rapidità dei processi mentali, la quale si fonda sulla capacità di mantenere costante il focus dell'attenzione. Per focus intendiamo la capacità di rendersi conto di quello che sta accadendo, restringendo alla situazione specifica il campo attentivo. Il focus può essere interno cioè rivolto verso sé stessi, oppure esterno, vale a dire rivolto a ciò che accade fuori. Durante la gara il focus può passare da interno ad esterno e viceversa, ma deve restare flessibile, cioè mantenere la capacità di focalizzare l'attenzione verso l'obiettivo. Questa capacità è caratteristica degli atleti di alto livello e può essere allenata. Quando uno schermidore compie un errore deve mettere in opera un procedimento che lo porta a recuperare. Ciò avviene spostando il focus all'interno, per fare appello alle proprie energie ed alle capacità personali, al fine di uscire dalla situazione difficile. La capacità di mantenere attiva la propria attenzione durante tutta la gara, in modo tale che le interferenze (interne ed esterne) non condizionino la prestazione o la condizionino il meno possibile, è legata anche alla forma fisica e, quindi, all'allenamento volto a prevenire l'affaticamento.

4. Il mancinismo

Infine il mancinismo, che comporta un vantaggio neuro funzionale (Saibene e coll. 1986), non sembra più oggi un fattore favorente né determinante la prestazione di alto livello. Se infatti i mancini possono avere un qualche vantaggio tra gli schermidori non di alto livello, tra gli schermidori di élite il mancino non sembra essere particolarmente avvantaggiato. Infatti, la percentuale di mancini nelle finali delle Olimpiadi o dei Campionati del Mondo, così come nelle prime dieci posizioni del ranking italiano è negli ultimi anni notevolmente calata (in genere non superiore al 20-30%), ad indicare che la prestazione di alto livello è oggi indipendente dal fattore mancinismo, mentre il mancino resta

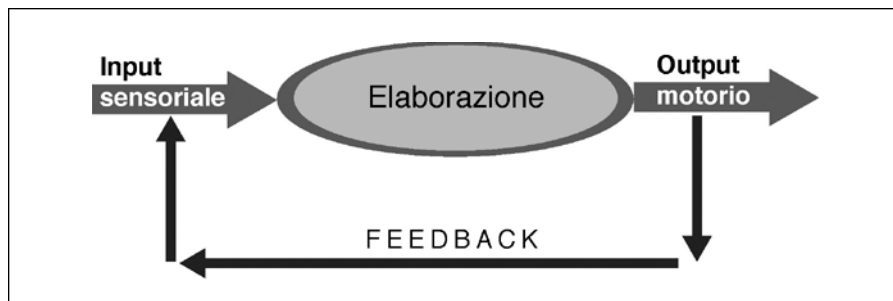


Figura 1 – Schema delle operazioni mentali che precedono ed accompagnano l'atto motorio

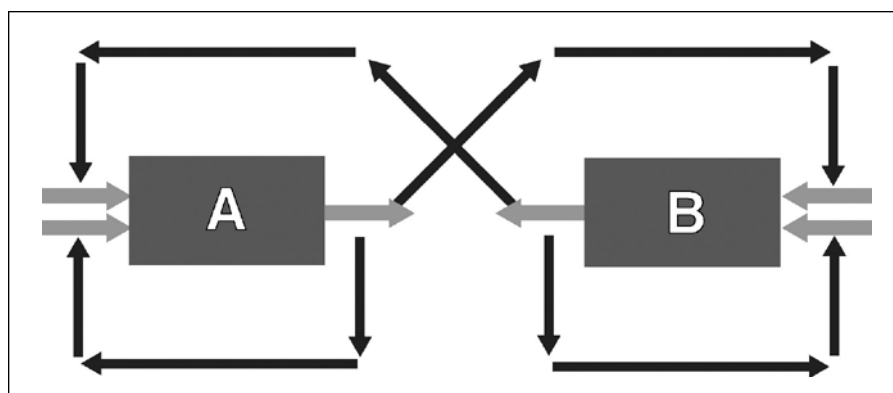


Figura 2 – Negli sport aperti (open skill) lo schema illustrato nella figura 1 viene completato con l'introduzione dell'avversario

probabilmente avvantaggiato laddove la tecnica, intesa come semplice velocità esecutiva, è più importante delle componenti tattiche.

Tattica e strategia

In tutte le discipline sportive, le operazioni mentali che precedono e accompagnano l'atto motorio possono essere sintetizzate in:

- recupero delle informazioni, dall'ambiente interno o esterno, attraverso i canali sensoriali (input sensoriale);
- confronto con le informazioni presenti nella memoria a breve e a lungo termine (elaborazione);
- programmazione, scelta ed esecuzione dell'atto motorio (output motorio);
- valutazione delle informazioni di ritorno sul controllo e sugli effetti dell'atto motorio (feedback).

Questa complessa sequenza di operazioni può essere esemplificata graficamente nella figura 1.

Nell'ambito delle discipline sportive open skilled deve essere fatta una distinzione fra quelle in cui l'ambiente muta indipendentemente dalla risposta motoria e quelle in cui l'ambiente (l'avversario) muta in funzione della risposta (Toran 1996). È questo il caso degli sport di combattimento, e quindi anche della scherma. In questo

caso, la rappresentazione grafica della figura 1 viene completata, come esemplificato nella figura 2.

La risposta motoria, nella pratica schermistica e negli altri sport di combattimento e di situazione, deriva quindi dall'elaborazione delle informazioni, delle quali una parte è fornita dall'avversario volontariamente (informazioni false), ed una parte involontariamente (informazioni vere, errori). Queste informazioni sono fornite e/o ottenute nelle condizioni di notevole pressione temporale tipiche del combattimento, che rendono sempre più probabile l'occorrenza di errori dovuti alla fatica, o ad insufficiente padronanza della tecnica. Inoltre l'elaborazione di tali informazioni (che spesso sono assai scarse) deve avvenire rapidamente. Ne deriva che, nel valutare l'azione avversaria e nel riportarla a questo o a quel modello (e quindi nel prevedere le intenzioni dell'avversario), occorre assumersi un certo rischio di errore.

Lo spazio tra i contendenti

Le informazioni vere sulle risposte motorie automatizzate o involontarie (in condizioni non previste) e le informazioni sulle intenzioni, non sono fornite spontaneamente dall'avversario. Per ottenerle, si ricorre a provocazioni che, per essere efficaci, vanno effettuate in un preciso momento,

dipendente dallo spazio che divide i due avversari. Nel gergo della scherma tale spazio prende il nome di misura.

Le misure significative, dal punto di vista tattico, sono due: lunga e breve. La prima è una distanza che permette il controllo. Quando la misura è lunga, la risposta motoria avviene dopo l'azione dell'avversario, secondo lo schema illustrato nella figura 1, e con i tempi tipici delle reazioni stimolo - risposta, perché la distanza lo permette.

La misura breve non permette di reagire in tempo utile. A questa distanza, chi ha previsto gli eventi agisce in tempo, cioè con una risposta sincronizzata con il movimento dell'avversario. Stimolo e risposta sono contemporanei, non successivi. In altri termini, la misura lunga concede il tempo necessario per reagire utilmente agli stimoli non previsti. Quando questo tempo, per il ridursi della distanza, scende al di sotto del tempo di reazione, si attivano i processi mentali e motori corrispondenti. In questo modo, chi non ha previsto reagisce sempre in ritardo, con azioni automatizzate (anche rapidissime), che tendono ad essere sempre le stesse (stereotipate), al ripresentarsi della medesima situazione.

La programmazione dell'avversario

È evidente che, per programmare l'avversario, si forniscono volontariamente informazioni false che sono tanto più credibili ed efficaci quanto più vengono raccolte nella fase critica del passaggio dalla misura lunga alla misura breve. Programmare la risposta motoria dell'avversario è cosa diversa e più vantaggiosa del semplice prevederla, grazie alle sole informazioni precedentemente raccolte.

Una programmazione efficace dell'avversario richiede:

- la conoscenza delle abitudini, delle preferenze e dei difetti dell'avversario, che viene ricavata dalle osservazioni già effettuate, anche durante incontri precedenti;
 - la presentazione ripetuta di false informazioni sulle proprie reazioni o intenzioni, che devono avere come possibile contraria (= azione atta a neutralizzarla) una tecnica fra quelle preferite dall'avversario;
 - l'osservazione dei segnali anticipatori forniti dall'avversario, indicanti che è stato selezionato il programma motorio desiderato;
 - la presentazione dello stimolo nella situazione e nelle condizioni di misura adeguate all'azione programmata.
- Se il tentativo di programmazione è riuscito, è altrettanto importante, dopo il colpo,

e prima di una eventuale ripetizione, la fase di de-programmazione, che consiste nel portare l'attenzione dell'avversario su altri temi (programmazione di un'azione diversa) o nel creargli confusione (traccheggio di contenimento) proponendo molti temi diversi.

La programmazione viene non solo subito, ma anche effettuata, da atleti di livello anche altissimo, spesso inconsapevolmente. Ciò avviene perché sono state ormai interiorizzate ed automatizzate le operazioni mentali necessarie, grazie agli anni di lezione con il Maestro e di esperienza di gara.

I dati forniti dall'analisi cinematica, evidenziano che la differenza osservata fra atleti di diverso livello e consistente in un aumento considerevole delle inversioni del verso di marcia da parte degli schermidori di alto livello, sia da collegare alle loro migliori capacità strategico tattiche (Roi, Pittaluga 1997). Queste infatti richiedono un buon numero di ripetizioni e, quindi, un certo tempo proprio per la riuscita delle operazioni di programmazione dell'avversario e per decifrare e annullare i tentativi di programmazione dell'altro.

Possiamo quindi definire la strategia come il processo di ottimizzazione della propria programmazione, mentre definiamo la tattica come l'insieme delle operazioni che vengono messe in atto al fine di programmare l'avversario (Toran 1996).

La tecnica

È quindi opportuno definire anche la tecnica efficacemente utilizzabile, come qualunque atto motorio o processo mentale automatizzato cioè da poter essere effettuato senza l'intervento dell'attenzione cosciente, rivolta ai dettagli costitutivi della tecnica stessa. È possibile, quindi, assemblare e automatizzare tecniche via via più complesse, per lasciare l'attenzione dell'esecutore libera di eseguire compiti strategici più elevati, che consistono nel selezionare e programmare le tecniche più adatte alla situazione.

La fatica e l'impegno metabolico

Sia le capacità fisiche che quelle psichiche ed intellettuali sono soggette ad un peggioramento di prestazione dovuto all'affaticamento. Ne deriva che l'allenamento è importante anche per prevenire l'affaticamento. Per impostare un programma di allenamento bisogna considerare le caratteristiche della disciplina sportiva praticata e l'impegno metabolico richiesto.

Il modello di prestazione per la scherma di alto livello (tabellone di eliminazione diretta da 64 atleti) deve tenere conto che una gara dura in totale 6-10 ore, delle quali solamente una o due sono spese negli incontri, che hanno un tempo effettivo di combattimento compreso tra 17 e 48 minuti (tabella 3) (Roi, Pittaluga 1997). Nel corso degli assalti uno schermidore percorre una distanza totale compresa tra 250 e 1 000 metri (Lavoie e coll. 1985). La durata di ogni azione può essere assai breve, pari ad un secondo, oppure superare 60 secondi, ed in media è di 5 secondi nel fioretto e di 15 secondi nella spada, con un rapporto medio tra durata dell'azione e durata della pausa tra le azioni pari a 1:1 nella spada maschile; a 1:3 nel fioretto maschile ed a 2:1 nella spada femminile. Il monitoraggio della frequenza cardiaca e della lattacidemia in allenamento ed in gara forniscono importanti indicazioni complementari sul contributo delle fonti energetiche e sull'intensità della gara (Sardella 1982; Bressan, Gambarotto 1999). La frequenza cardiaca è una variabile individuale, influenzata da diversi fattori, tra i quali rivestono particolare importanza l'età, il grado di allenamento ed i modelli tecnico tattici utilizzati in combattimento. In genere, quando le capacità tecnico-tattiche sono migliori di quelle dell'avversario, la frequenza cardiaca è alta, ma sempre sotto massima e la lattacidemia è sempre inferiore alle 4 mM (Hock e coll. 1988). Con l'aumentare dell'impegno tecnico-tattico aumenta di pari passo la frequenza cardiaca, mentre la lattacidemia è sempre legata allo stato di

Tabella 3 – Estrapolazione delle durate minime e massime di gara e del numero minimo e massimo di eventi necessari per portare a termine vittoriosamente una competizione ad eliminazione diretta di 64 tiratori (Pittaluga, comunicazione personale 1998). SPF: spada femminile; SPM: spada maschile; FM: fioretto maschile)

	SPF	SPM	FM
Durata totale (minuti)	47-81	48-98	77-122
Durata effettiva (minuti)	28-48	22-39	17-34
Durata delle pause (minuti)	19-33	26-59	60-89
Interruzioni (n°)	126-150	96-180	246-318
Attacchi (n°)	66-138	96-180	138-210
Inversioni di marcia (n°)	210-582	102-294	120-180

forma fisica ed alle caratteristiche dell'incontro, che possono portare il lattato a livelli anche assai elevati e superiori alle 8-10 mM (Cerizza, Roi 1994).

Il metabolismo anaerobico lattacido è presente negli impegni esplosivi di forza, nell'esecuzione dei fondamentali tecnici propri della fase risolutiva della stoccata. Il metabolismo anaerobico lattacido interviene continuamente nelle azioni di breve durata e ad alta intensità, che sono tipiche della scherma e che vengono proposte in modo intermittente e ravvicinate fra di loro, con tempi di recupero incompleti. Il metabolismo aerobico è presente nelle fasi a bassa intensità, nelle fasi prolungate con elevato impegno e nelle fasi di pagamento dei debiti di ossigeno lattacido ed alattacido. Inoltre il metabolismo aerobico interviene anche durante le fasi di studio dell'avversario e nella preparazione della stoccata.

I dati della ricerca cinematica e dell'analisi metabolica durante gli incontri di gara ci permettono di concludere che nel fioretto e nella sciabola, l'intensità dell'incontro è sempre maggiore rispetto alla spada (tabella 3). Ciò presuppone un differente ruolo degli aspetti metabolici nella proposizione del modello di prestazione specifico per ogni singola arma. Di conseguenza, ogni impostazione del metodo di allenamento dovrà essere in sintonia con il modello di combattimento praticabile dallo schermidore e con le sue caratteristiche fisiologiche (Bressan 1994).

Esistono varie forme di affaticamento; qui vogliamo citare solo l'affaticamento di origine metabolica. Tale affaticamento dipende dalle fonti energetiche utilizzate ed utilizzabili, dalle eventuali carenze di substrati che possono venirsi a produrre nei muscoli, dalla disponibilità di glicogeno nei muscoli o nel fegato, dalla disidratazione, dalle alterazioni dell'omeostasi ormonale e dall'alimentazione in allenamento ed in gara. È chiaro che una alimentazione appropriata ed un allenamento adeguato sono i presupposti per disporre della forma fisica che permette di mantenere, per tutta la gara, un livello tecnico-tattico elevato, anche in condizioni ambientali non abituali. Allenamento ed alimentazione giocano un ruolo assai importante anche nella prevenzione degli infortuni.

Il fatto che le patologie da sovraccarico funzionale siano in aumento in tutti gli sport ed anche nella scherma, potrebbe indicare che vi è una certa incongruenza tra i carichi di allenamento e le capacità di assorbire tali carichi da parte dell'organismo umano (cioè la capacità di carico); tale incongruenza sarebbe più evidente quando si tratta di atleti, anche d'élite, con forma fisica insufficiente.

Il ruolo psicologico dell'allenatore

Il complesso lavoro del Maestro di scherma, che è Maestro ed allenatore, non può prescindere da un'adeguata attenzione psicologica, che non sempre è una dote innata. Nel rapporto tra allenatore ed atleta si generano emozioni, aspettative e conflittualità che sono in continua evoluzione, poiché lo schermidore cresce e matura continuamente ed il Maestro deve riuscire a adattarsi alle richieste sempre nuove dell'allievo. Senza una buona preparazione psicologica, il Maestro-allenatore non può riuscire a comprendere in profondità le esigenze e le problematiche dell'allievo-atleta, il quale, nella sua evoluzione tecnica e psicologica, ha necessità di trovare nel Maestro un interlocutore preparato e disponibile a discutere e valutare tutte le situazioni che si vengono via via a creare. Ecco quindi che un Maestro-allenatore psicologicamente preparato ed attento diventa un presupposto indispensabile per la prestazione di alto livello.

Quale modello di prestazione per la scherma moderna?

Tutto quanto esposto fino ad ora dovrebbe entrare in qualche modo in un modello ideale della prestazione schermistica, col quale fare i conti per impostare l'allenamento, e per tentare di prevedere se l'atleta ha le potenzialità per divenire un campione. Il modello, lo schermidore ideale

potrebbe essere quindi l'atleta vincente. Ma gli schermidori vincenti sono molto diversi tra loro per caratteristiche fisiche e psichiche.

Ricordiamo che nella scherma, così come in tutte le attività sportive a componente tecnico-tattica, è praticamente impossibile definire una relazione tra la prestazione ed uno qualsiasi dei fattori che abbiamo menzionato in precedenza, alcuni dei quali presentano variazioni intraindividuali anche durante la stagione (Koutedakis e coll. 1993). La prestazione infatti consiste nell'affrontare vittoriosamente diversi avversari nel corso di una gara, di una stagione ed anche di una intera carriera. Infatti in questo tipo di competizioni gli avversari (su ognuno dei quali agiscono tutti gli stessi fattori che agiscono sul nostro atleta) cambiano continuamente, e possiamo quindi affermare che ciò che contraddistingue l'atleta di alto livello, è la capacità di adattarsi continuamente e rapidamente al nuovo avversario.

La figura 3 illustra un esempio di modello nel quale sono rappresentati i due schermidori che agiscono tutte le forme di stimolo che abbiamo analizzato finora, oltre alle caratteristiche variabili ed invariabili dell'atleta (Roi, Larivière 1997). La scherma infatti, come tutti gli altri sport di combattimento, non può essere considerata uno sport individuale, poiché tutto ciò che alleniamo è in funzione dell'avversario e senza avversario non può esistere lo sport di combattimento. Questo concetto dovrebbe

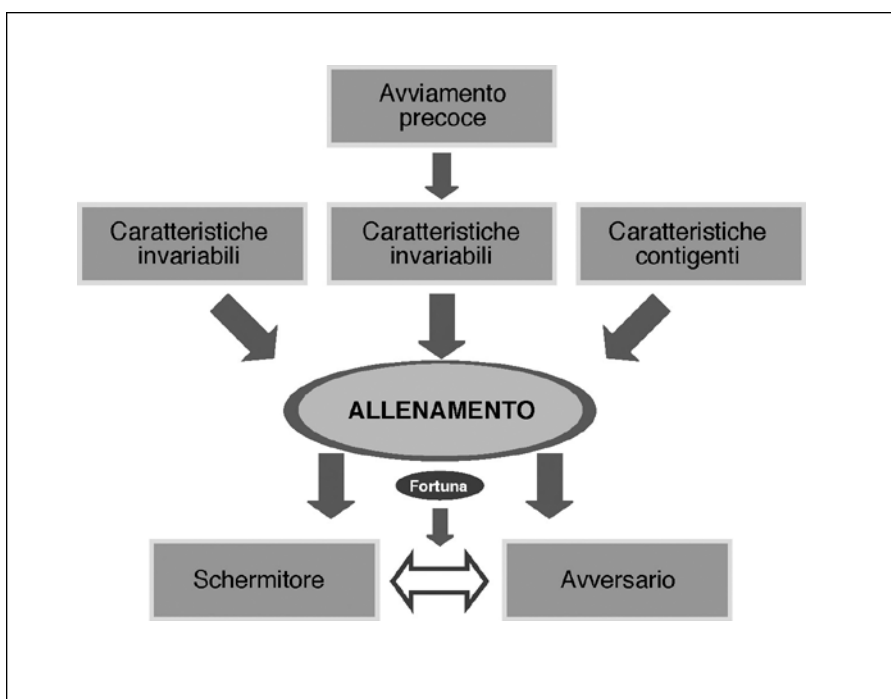


Figura 3 - Modello di prestazione per la scherma

essere esteso anche a tutte le altre discipline sportive a componente tecnico tattica, comprese quelle di squadra. Per sottolineare ulteriormente questo concetto citiamo Daniel Revenu (1974), già Campione Mondiale di fioretto maschile individuale, che nel suo libro *Escrime et education*, afferma che la scherma permette di instaurare una sorta di relazione affettiva con l'avversario, e questo aspetto è ben comprensibile da parte di chiunque abbia praticato sport di combattimento e discipline tecnico-tattiche.

Conclusioni

Indicare un modello di prestazione per uno sport tecnico-tattico qual è la scherma, è un'impresa ardua. Nelle discipline tecnico-tattiche, infatti, la prestazione è il risultato dell'amalgamarsi anche casuale di più fattori, cosicché diventa praticamente impossibile stabilire una gerarchia di condizioni che siano valide per tutti gli atleti. Uno dei principali errori che possono essere commessi da un allenatore è pensare che esista una qualità più importante delle altre, in modo che più si sviluppa e si allena quella qualità, migliore sarà il risultato. Ciò non sempre è vero negli sport condizionali e non è mai vero negli sport tecnico tattici. Il modello di prestazione della scherma di alto livello deve necessariamente essere un modello dinamico, capace di adattarsi continuamente alla situazione in evoluzione e che si basa sulla conoscenza dei fattori contingenti e delle caratteristiche variabili ed invariabili dell'atleta. Questa concezione dinamica del modello di prestazione, ci permette di capire come mai atleti con stili di vita inconcepibili, ma altamente dotati, possano raggiungere episodicamente, risultati eccezionali.

Il modello di prestazione che garantisca a priori il successo non esiste, o almeno fino ad oggi nessuno l'ha mai trovato. Il campione ed il fuoriclasse sono sempre un'eccezione e l'eccezione non può essere un buon punto di riferimento per migliorare il livello di tutti gli altri atleti.

Il modello di prestazione, inteso in senso lato, dovrebbe quindi limitarsi ad indicare la strada per avviare il maggior numero possibile di giovani allo sport di alto livello. In questo senso può essere concepito come un mezzo per limitare i danni. D'altra parte, la prestazione e cioè la vittoria, ha bisogno di essere costruita su misura per ogni singolo atleta, fondendo assieme vari elementi, molti dei quali sono stati citati nel presente lavoro, ma molti dei quali sono ancor'oggi di difficile identificazione, come dimostrano le diverse tipologie dei vari fuoriclasse che popolano i campi di gara di tutte le discipline sportive.

L'articolo è la rielaborazione degli interventi al convegno: "Il modello di prestazione della scherma moderna" tenutosi presso la Casa di Cura S. Maria di Castellanza (VA), il 16 maggio 1998. Gli atti completi del convegno sono stati pubblicati a cura dell'Associazione Italiana dei Maestri di Scherma, cui possono essere richiesti (giantor@libero.it).

Gli autori: G. S. Roi, direttore del Centro Studi Isokinetic di Bologna; G. Toran, Maestro di scherma presso la società Pro Patria et Libertate di Busto Arsizio, Presidente dell'Associazione Italiana Maestri di Scherma; A. Fiore, medico federale della FIS; A. Bressan, Maestro di Scher-

ma presso il Nuovo Circolo Scherma di Venezia e preparatore atletico delle Squadre Nazionali; M. Gatti, psicologo dello sport; I. Pittaluga, A. Maserati, diplomate Isef e collaboratrici del Servizio di Valutazione Funzionale del Centro Marathon di Brescia; E. Rampinini, diplomato Isef e collaboratore del Laboratorio di Valutazione Funzionale del Centro Mapei di Castellanza; Georges Larivière, già direttore del Dipartimento di Education Physique dell'Università di Montréal - Canada.

Indirizzo degli autori: Dott. Giulio S. Roi, Centro Studi Isokinetic, via di Casteldebbole 8/4, 40132 Bologna.

Bibliografia

1. Abernethy B., Kippers V., Mackinnon L. T., Neal R. J., Hanrahan S., The biophysical foundations of human movement, Human Kinetics, Champaign, Il, 1997.
2. Bressan A., Teoria e metodologia dell'allenamento. Quaderni tecnici di scherma, (a cura di Dueciesprime), Giardini Ed., Pisa 1994.
3. Bressan A., Ranzani P., La valutazione funzionale degli arti inferiori nella scherma, SdS-Scuola dello sport, XVII, 1998, 41-42, 104-119.
4. Bressan A., Gambarotto L., La scherma femminile under 20, SdS-Scuola dello sport, XIX, 1999, 45-46, 25-31.
5. Caldaroni G., Berlutti G. Aspetti medici della scherma., in: Studi e ricerche di medicina dello sport applicata alla scherma, Giardini Ed. Pisa, 1983a.
6. Cerizza C., Roi G. S. Aspetti fisiologici dell'attività sportiva di base, le caratteristiche fondamentali del giovane schermidore, in: Lodetti G., Ravasini C. (a cura di), Sport & educazione giovanile, Ghedini Editore, Milano, 1994, 89-96.
7. di Prampero P. E., Pinera-Limas F., Sassi G., Maximal muscular power aerobic and anaerobic, in 116 athletes performing at the XIXth Olympic Games in Mexico, Ergonomics, 13, 1970, 665-674.
8. Hardy M. E. The nature of theories, New York, MSS information Corporation, 1973, 10-22.
9. Harmenberg J., Ceci R., Barvestaa P., Hjerpe K., Nystrom J., Comparison of different tests of fencing performance, Int. J. Sports Med., 12, 1991, 573-576.
10. Hoch F., Werle E., Welcker H., Sympathoadrenergic regulation in elite fencers in training and competition, Int. J. Sports Med., 9, 1988, 141-145.
11. Koutedakis Y., Ridgeon A., Sharp N. C. C., Boreham C., Seasonal variation of selected performance parameters in épée fencers, Br. J. Sp. Med., 1993, 27, 171-174.
12. Lavoie J. M., Leger L., Pitre R., Marini J. F., Compétitions d'escrime. Épée. Analyse des durées et distances de déplacement, Med. du Sport, 59, 1985, 279-283.
13. Margonato V., Roi G. S., Cerizza C., Galdabino G. L., Maximal isometric force and muscle cross-sectional area of the forearm in fencers, J. Sports Sci., 12, 1994, 567-572.
14. Revenu D., Escrime et education, Vrin Ed., Parigi, 1974.
15. Roi G. S., Larivière G., La valutazione funzionale dell'atleta. Presupposti teorici ed implicazioni pratiche, Coaching & Sport Science Journal, 2, 1997, 1, 37-42.
16. Roi G. S., Mognoni P., Lo spadista modello, SdS-Scuola dello sport, VI, 1987, 9, 51-57.
17. Roi G. S., Pittaluga I., Time-motion analysis in women sword fencing, Proceedings of the Fourth I.O.C. Congress on Sport Sciences, Monaco 1997, 66.
18. Saibene F., Rossi B., Cortili G., Fisiologia e psicologia degli sport, Edizioni EST Mondadori, 1986.
19. Sardella F., Risultanze delle ricerche effettuate su schermidori impegnati in esercitazioni di gara nel corso degli allenamenti premondiali 1982, Scherma, 6, 1983, suppl..
20. Toran G., Introduzione alla tattica schermistica, Società Stampa Sportiva, Roma, 1996.
21. Vander L B., Franklin B. A., Wrisley D., Scherf J., Kogler A. A., Rubenfire M., Physiological profile of national-class collegiate athletic association fencers, JAMA, 252, 1984, 500-503.

Uno degli strumenti attualmente in uso per potere controllare il processo di allenamento è rappresentata dalla elaborazione e dall'utilizzazione di modelli e prevede la loro costruzione, il loro studio ed il loro impiego, diretti a definire le caratteristiche ed a precisare e migliorare il processo di preparazione sportiva e di partecipazione alle gare. Quale sia il ruolo che i modelli svolgono nell'attuale teoria della preparazione degli atleti viene ampiamente illustrato da V. N. Platonov, nel 31° capitolo del suo libro dedicato alla teoria generale della preparazione degli atleti negli sport olimpici (V. N. Platonov, *Obshaja teorija podgotovki sportsmenov v olimpijskom sporte*, Kiev, Olimpijskaja Literatura, pagg. 583) che nei trentanove capitoli delle sue sette parti (1. Gli sport olimpici, competizioni ed attività di gara degli atleti; 2. Le basi del moderno sistema di preparazione degli atleti; 3. La preparazione tecnico-tattica degli atleti; 4. Le capacità motorie (fisiche) e la preparazione fisica degli atleti; 5. La struttura e la metodologia del processo di preparazione degli atleti; 6. La selezione, l'orientamento verso uno sport, il controllo, la costruzione di modelli e le previsioni nel sistema di preparazione degli atleti; 7. I fattori esterni all'allenamento ed alla gara nel sistema della preparazione e dell'attività di gara degli atleti) rappresenta la più ampia esposizione, attualmente esistente in lingua russa, di tutti gli aspetti della preparazione di un atleta olimpico.

Secondo Platonov (1997), nella soluzione dei problemi della teoria e della pratica dello sport, i modelli svolgono varie funzioni che possono assumere carattere anche esso diverso.

TRAINER'S DIGEST

a cura di Mario Gulinelli, Olga Iourtchenko

- Anzitutto, i modelli vengono utilizzati in sostituzione dell'oggetto che viene studiato allo scopo di acquisire nuove informazioni su di esso. La sperimentazione attraverso modelli permette di ottenere nuove informazioni che rispecchiano la struttura e le funzioni dell'oggetto studiato. Dopo che le conoscenze ottenute sono state verificate sul modello dal punto di vista della loro importanza per l'oggetto studiato, le idee teoriche così ottenute possono

resistenza, ecc.;

- in secondo luogo, in campo sportivo, i modelli vengono utilizzati per la generalizzazione delle conoscenze empiriche, per lo studio dei rapporti reciproci tra diversi processi e fenomeni. Le conoscenze empiriche, rielaborate e realizzate nei modelli favoriscono l'elaborazione delle corrispondenti idee teoriche;

- in terzo luogo, i modelli esercitano un'influenza enorme sul trasferimento dei

risultati delle ricerche sperimentali alla loro applicazione pratica. In questo caso, è importante non tanto l'analisi dei modelli come sostituti dell'oggetto da studiare per ottenere conoscenze teoriche, ma la possibilità della loro applicazione. Si tratta della funzione che viene svolta dai modelli morfofunzionali nella soluzione dei problemi della selezione e dell'orientamento sportivo e, per il processo di impostazione del processo di allenamento, dai modelli della preparazione dell'atleta e dell'attività di gara (Platonov 1997).

Sempre secondo Platonov (1997) i modelli che vengono utilizzati nello sport, fondamentalmente possono essere suddivisi in due gruppi:

Nel primo gruppo, che comprende modelli che riguardano soprattutto l'atleta, possono essere inclusi:

diventare una componente della teoria sull'oggetto. Ad esempio, Platonov (1997) ricorda che, partendo dall'analogia tra la struttura dei tessuti dell'uomo e degli animali, le nozioni acquisite attraverso i risultati delle ricerche sulla struttura del tessuto muscolare sia in condizioni normali, sia dopo un allenamento intenso, condotti su animali, sono state poi usate per il miglioramento della teoria della selezione e dell'orientamento sportivo, per lo sviluppo delle capacità di forza rapida e della



FOTO: BRUNO

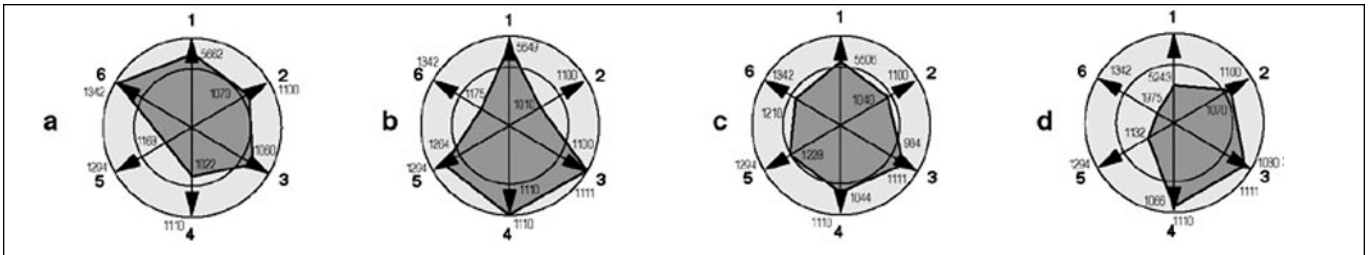


Figura 1 – Modello della struttura dell'attività di gara di atleti di elevata qualificazione, praticanti pentathlon moderno (nel poligono - dati individuali; nel cerchio esterno - risultati record nelle singole specialità; nel cerchio interno - modello medio che corrisponde a risultati di atleti di livello internazionale: a, b, c, d, - atleti; 1 - risultato totale; 2 - risultato nell'equitazione; 3 - risultato nella scherma; 4 - risultato nel tiro; 5 - risultato (punti) nel nuoto; 6 - risultato (punti) nella corsa.

1. i modelli che caratterizzano la struttura dell'attività di gara;
2. i modelli che caratterizzano i diversi aspetti della preparazione dell'atleta;
3. i modelli morfofunzionali che rispecchiano le caratteristiche morfologiche dell'organismo e le possibilità dei singoli sistemi funzionali responsabili dell'ottenimento di un livello prestabilito di capacità di prestazione.

Il secondo gruppo, che riguardano soprattutto l'allenamento, comprende:

1. i modelli che caratterizzano la durata e la dinamica della formazione della capacità di prestazione e il livello di preparazione dell'atleta dal punto di vista pluriennale, come anche nel periodo di un anno di allenamento o di un microciclo;
2. i modelli delle strutture più ampie del processo di allenamento (tappe della preparazione pluriennale, macrocicli, periodi);
3. i modelli delle tappe, dei meso- e dei microcicli di allenamento;
4. i modelli delle unità di allenamento e delle loro parti;
5. i modelli dei singoli esercizi e degli insiemi di esercizi.

Nel processo di costruzione dei modelli occorre, secondo Platonov (Platonov 1997):

1. adattare i modelli utilizzati agli obiettivi del controllo operativo attuale e del controllo durante le tappe dell'allenamento, come anche agli obiettivi della costruzione delle diverse strutture del processo di allenamento;
2. definire il grado di specificazione del modello, cioè il numero dei parametri utilizzati in esso ed il carattere del rapporto reciproco tra singoli parametri del modello;
3. definire il periodo di tempo durante il quale può essere utilizzato un determinato modello, i limiti della sua utilizzazione, le norme della sua precisazione, del suo miglioramento e della sua sostituzione con un altro modello. Così, i modelli utilizzati nella pratica dell'attività di allenamento e di gara possono essere suddivisi secondo tre livelli:

- modelli generali;
- modelli di gruppo;
- modelli individuali.

I modelli generali rispecchiano le caratteristiche dell'oggetto o del processo, ottenute sulla base dello studio di un gruppo relativamente grande di atleti di un determinato sesso, di una determinata età e qualificazione, che praticano una determinata disciplina sportiva. Un esempio di questi modelli sono quelli dell'attività di gara nella corsa o nel nuoto, i modelli funzionali dei giocatori di pallacanestro e di pallamano, i modelli della preparazione pluriennale o della struttura del ciclo annuale nello sci di fondo o nel calcio, ecc. Modelli di questo livello hanno un carattere di orientamento generale e rispecchiano le leggi più generali dell'attività di allenamento e di gara in una concreta disciplina sportiva.

I modelli di gruppo vengono costruiti sulla base dello studio di un insieme (di un gruppo) ben definito di atleti (ad esempio, una squadra) contrassegnato da caratteristiche specifiche nell'ambito di una determinata disciplina sportiva. Le ricerche dimostrano che gli atleti che raggiungono elevati risultati nelle diverse discipline sportive possono essere suddivisi in più gruppi, relativamente indipendenti, nei quali ogni gruppo include atleti caratterizzati da somiglianze nella struttura dell'attività di gara e da un livello di preparazione simile.

Ad esempio, sulla base dello studio della struttura dell'attività di gara dei migliori lottatori si possono distinguere:

- atleti che raggiungono il successo grazie soprattutto ad un elevato livello delle capacità di forza rapida che permette loro di condurre con una maggiore intensità la prima metà dell'incontro;
- atleti che raggiungono il successo grazie ad un elevato livello di sviluppo della resistenza che permette loro di realizzare una prestazione efficace alla fine dell'incontro;
- atleti caratterizzati da un sviluppo uniforme (equilibrato) dei diversi aspetti della preparazione;

• atleti in possesso di una tecnica eccellente in alcune azioni che, contemporaneamente, sono caratterizzati da un livello relativamente scarso di preparazione fisica. Sempre secondo Platonov (Platonov 1997), nuotatori, canottieri, corridori di mezzofondo fondamentalmente possono essere suddivisi in tre gruppi fondamentali:

1. un primo gruppo che comprende atleti che raggiungono risultati elevati grazie soprattutto alle capacità di forza rapida;
2. un secondo gruppo comprende atleti che raggiungono risultati elevati grazie soprattutto alla resistenza speciale;
3. un terzo gruppo comprende atleti caratterizzati da una preparazione equilibrata (Platonov, 1992).

Per fare ancora un altro esempio, nelle prime tappe dell'allenamento pluriennale di atleti praticanti pentathlon moderno, una preparazione polifunzionale fa sì che l'aumento delle possibilità di prestazione nelle discipline di questo sport avvenga in modo relativamente uniforme. Però, nella terza tappa della preparazione pluriennale (che coincide di solito con il quinto anno di allenamento), si cominciano a definire le discipline in cui l'atleta cessa di migliorare significativamente e quelle in cui è possibile un'ulteriore progresso. In particolare, le esigenze determinate dall'attività di allenamento e di gara e dalle capacità individuale di adattamento dei singoli atleti permettono di dividerli in quattro gruppi (figura 1):

- atleti caratterizzati soprattutto da uno sviluppo prevalente di quelle capacità coordinative che favoriscono il raggiungimento di risultati elevati nella scherma, nel tiro a segno e nell'equitazione;
- atleti caratterizzati da uno sviluppo prevalente della resistenza che permette loro di raggiungere risultati elevati nel nuoto e nella corsa;
- atleti caratterizzati da uno sviluppo equilibrato delle capacità coordinative e della resistenza che permette loro di raggiungere risultati elevati nel nuoto o nella corsa e in una o due discipline del primo gruppo;

Tabella 1 – Modello dell'attività di gara di atleti specializzati nella gara di 1 000 m da fermo nel ciclismo su pista (333,3 m) (da Polishiuk 1993)

Risultato della prestazione min, s	Velocità iniziale (sul primo giro)		Velocità sulla distanza (secondo giro)		Velocità sul tratto finale (terzo giro)		Diminuzione in % della velocità nella seconda metà della distanza	Differenza in % tra la velocità massima e la velocità minima
	s	km/h	s	km/h	s	km/h		
1,00	22,6	53,09	18,0	66,66	19,4	61,85	< 8,0	< 14
1,01	22,7	52,86	18,4	65,21	19,9	60,29	< 9,0	< 15
1,02	22,8	52,63	18,77	64,16	20,5	58,53	< 10,0	< 15
1,03	23,1	51,94	18,8	63,82	21,1	56,87	< 11,0	< 16
1,04	23,3	51,50	19,2	62,49	21,5	55,81	< 11,0	< 16
1,05	23,6	50,84	19,5	61,53	21,9	54,79	< 11,0	< 16
1,06	23,8	50,41	20,3	59,11	22,0	54,54	< 12,0	< 17
1,07	24,0	49,99	20,8	57,69	22,2	54,05	< 12,0	< 17
1,08	24,2	49,58	21,5	55,81	22,3	53,81	< 13,0	< 17
1,09	24,5	48,97	22,0	54,54	22,5	53,33	< 14,0	< 18
1,10	25,0	47,99	22,4	53,57	22,6	53,09	< 15,0	< 18

modelli della combinazione tra unità di allenamento, caratterizzate da carichi di diversa entità e finalizzazione nei microcicli, e della combinazione di insiemi di esercizi di finalizzazione diversa, nelle unità di allenamento.

La costruzione di modelli delle unità di allenamento si basa sulle conoscenze delle leggi del rapporto reciproco tra esercizi diversi nelle unità di allenamento, sulle conoscenze delle particolarità dello sviluppo dei processi di affaticamento, sul mantenimento di un livello elevato di capacità di prestazione (di lavoro) e su caratteristiche definite del carico. I modelli dei singoli esercizi e degli insiemi di esercizi, invece, vengono costruiti tenendo conto dei meccanismi dell'adattamento a breve termine e dei parametri del carico di allenamento (durata dei singoli esercizi e degli insiemi di esercizi, intensità di lavoro, durata e carattere delle pause tra gli esercizi, numero totale degli esercizi) ottimali per un miglioramento finalizzato delle diverse componenti della preparazione. Nello sport, i parametri che vengono utilizzati per la costruzione dei modelli debbono, necessariamente, corrispondere alle particolarità della disciplina sportiva, al gruppo e al tipo di modello, al livello di qualificazione e di preparazione dell'atleta, alla sua età ed al suo sesso, ecc. Inoltre, occorre prendere in considerazione il fatto che i parametri che rispecchiano le capacità funzionali dell'atleta possono avere carattere modificabile o non modificabile, possono essere compensabili, non compensabili oppure solo parzialmente compensabili. Dopo questa introduzione di carattere più generale, esaminiamo ora più dettagliatamente, anche con degli esempi, alcune tipologie di modelli, attualmente più in uso.

Tabella 2 – Modelli di gruppo dell'attività di gara dei migliori attaccanti (centrali) dell'hockey su ghiaccio (Zarikov, Shigaev 1983)

Caratteristica dell'attività di gara	Medi	Dati massimi	minimi
Attività (numero delle azioni in una partita)	100	160	75
Densità (numero delle azioni in un 1 min)	6,7	10-12	5
Qualità (punteggio medio)	4,1	4,5	3,5
Azioni riuscite, %	75	90	55
Azioni non riuscite, %	25	10	45
Numero dei tiri in una partita	6,5	10	3
Percentuale di riuscita	0,8	1,5	0,5

I modelli dell'attività di gara. I modelli dell'attività di gara, la cui attuazione è legata al raggiungimento da parte dell'atleta di un risultato sportivo prefissato, rappresentano il fattore che determina la struttura e il contenuto del processo di preparazione in una determinata tappa del miglioramento sportivo. Nella loro costruzione vengono individuate le caratteristiche dell'attività di gara più significative per una determinata disciplina sportiva, che hanno un carattere relativamente indipendente. Ad esempio, l'elaborazione dei dati dell'at-

tività di gara dei migliori ciclisti ha permesso a Polishiuk (1966) di costruire modelli dell'attività di gara per diverse specialità e tipi di gara nel ciclismo. Uno di questi modelli è rappresentato nella tabella 1.

Nella tabella 2 invece sono rappresentati i modelli di gruppo dell'attività di gara dei migliori attaccanti (centrali) dell'hockey su ghiaccio, partecipanti ai Giochi Olimpici e ai Campionati mondiali. I modelli generali dell'attività di gara vengono sviluppati e specificati nei modelli di gruppo e nei

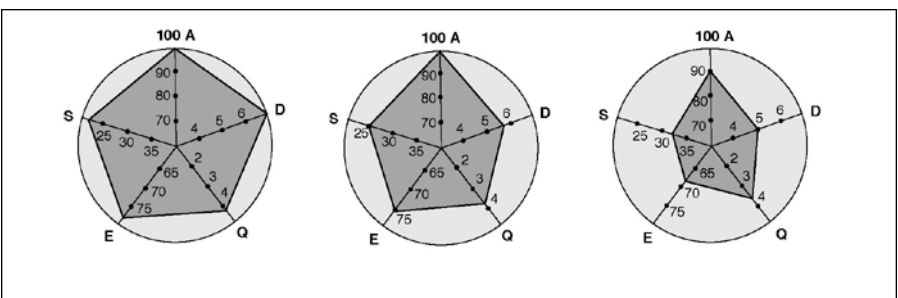


Figura 3 – Modelli individuali dell'attività di gara dei migliori attaccanti (centrali) nell'hockey su ghiaccio (Zarikov, Shigaev, 1983): a, b, c, - atleti; A - attività (numero delle azioni realizzate in una partita); D - densità (numero delle azioni realizzate in 1 min); Q - qualità (punteggio medio); E - azioni riuscite (%); S - azioni non riuscite (%) (Zarikov, Shigaev 1983)

Tabella 3 – Parametri “modello” della preparazione fisica dei calciatori (Koloskov et al., 1989)

Test	Parametro principale della valutazione	Livello “modello”		
		ottimale	medio	minimo
<ul style="list-style-type: none"> • Corsa 10 m, partenza in piedi, s • Corsa 50 m, partenza in piedi, s • Test di rapidità di reazione (chiusura con un piede di un contatto elettrico, in risposta ad un segnale visivo), ms 	Rapidità			
	Velocità iniziale	1,60-1,64	1,65-1,70	1,71-1,73
	Velocità sulla distanza	6,00-6,15	6,16-6,20	6,21-6,35
	Rapidità di reazione specifica	235-260	261-280	281-300
<ul style="list-style-type: none"> • Salto verso l'alto da fermo, cm 	Velocità-forza			
	Capacità di salto	65-62	61-59	58-56
<ul style="list-style-type: none"> • Corsa a navetta 7x50 m, s 	Resistenza			
	Resistenza speciale (resistenza alla velocità)	56-58	59-60	61-62
<ul style="list-style-type: none"> • Corsa 3 000 m, min 	Resistenza generale	8	9	10
	Coordinazione			
<ul style="list-style-type: none"> • Tempo totale, compreso il tempo di rotazione intorno ai pali nel test di navetta 7x50m 	Capacità coordinative	8,00-8,40	8,41-8,80	8,81-9,00

Tabella 4 – Modelli generali della preparazione funzionale di ciclisti di specialità diverse, caratterizzati da un livello elevato di qualificazione

Parametri	Contributo delle diverse componenti, %	
	Gara individuale (strada)	Gara 4 km (pista)
– Potenza anaerobica	2-3	20-25
– Capacità anaerobica	2-3	15-20
– Potenza aerobica	25-30	25-30
– Capacità aerobica	25-30	—
– Prontezza nell'entrare in azione	5-10	15-20
– Economia	15-20	5-10
– Stabilità	15-20	5-10

modelli individuali che vengono costruiti sulla base dell'analisi della preparazione funzionale dell'atleta, del suo bagaglio tecnico-tattico, delle sue caratteristiche psicologiche, della situazione che si è venuta a formarsi in gara, ecc. Questi modelli individuali possono essere notevolmente diversi dal modello generale (figura 3). I modelli della preparazione. I modelli della preparazione permettono di scoprire riserve per ottenere i parametri pianificati dell'attività di gara, di determinare le direzioni principali del miglioramento della preparazione, di stabilire i livelli ottimali di sviluppo dei diversi aspetti della preparazione, ecc. Questi, come altri tipi di modelli, possono essere suddivisi in modelli che favoriscono l'orientamento generale del processo di preparazione, a seconda della specificità della disciplina sportiva e della particolarità di una gara specifica e in modelli che orientano verso l'ottenimento di livelli concreti, specifici, di determinati aspetti della preparazione. La loro utilizzazione permette di definire le direzioni generali del miglioramento sportivo, a seconda dell'importanza delle diverse caratteristiche delle azioni tecnico-tattiche dei parametri

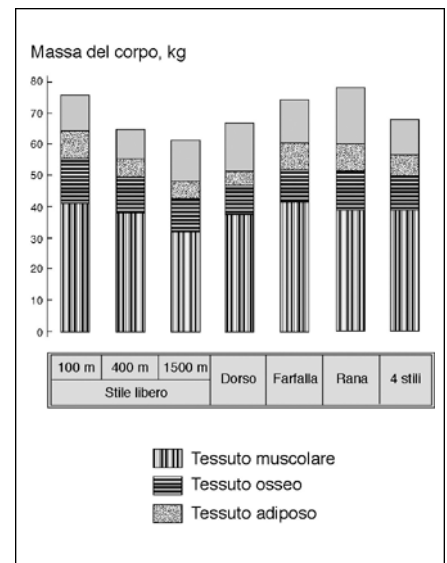
della preparazione funzionale, allo scopo di raggiungere risultati elevati in una concreta disciplina sportiva.

I modelli che orientano verso l'ottenimento di livelli concreti di miglioramento dei diversi aspetti della preparazione permettono di confrontare i dati individuali di un atleta e le caratteristiche “modello”, di valutare gli aspetti forti e quelli “deboli” della sua preparazione e, quindi, su questa base, di pianificare e di correggere il processo di allenamento, di scegliere i mezzi e metodi di allenamento. Tra questi modelli possiamo citare, ad esempio, i modelli della preparazione dei velocisti dell'atletica leggera (Kusnezov, Petrovskij, Shustin 1979), costruito sulla base dell'analisi della preparazione dei migliori atleti di livello internazionale ed i modelli della preparazione fisica speciale dei calciatori necessaria per diventare i titolari della Squadra olimpica russa (Koloskov et al. 1989) (tabella 3)

Orientandosi su questi dati è possibile non solo individuare quelli che potremmo chiamare gli aspetti “forti” o “deboli” per elaborare programmi più efficaci per l'ulteriore miglioramento della preparazione, ma

anche di prevedere, sulla base di singoli parametri, la possibilità di raggiungere risultati concreti.

I modelli morfofunzionali. I modelli di questo gruppo includono i parametri che caratterizzano le particolarità morfologiche dell'organismo e le possibilità dei suoi sistemi fisiologici più importanti. La costruzione di modelli morfologici degli atleti, di solito, si basa sui parametri più importanti che determinano la loro possibilità di raggiungere risultati elevati in una concreta disciplina sportiva. I modelli morfofunzionali possono essere suddivisi in modelli che favoriscono la scelta della strategia generale del processo di selezione sportiva nell'orientamento verso uno sport e del processo di preparazione (figura 4, 5; tabella 4) ed in modelli che si orientano verso il raggiungimento di alcu-

**Figura 4 – Struttura del corpo dei nuotatori di alto livello (Bulgakova, 1986)**

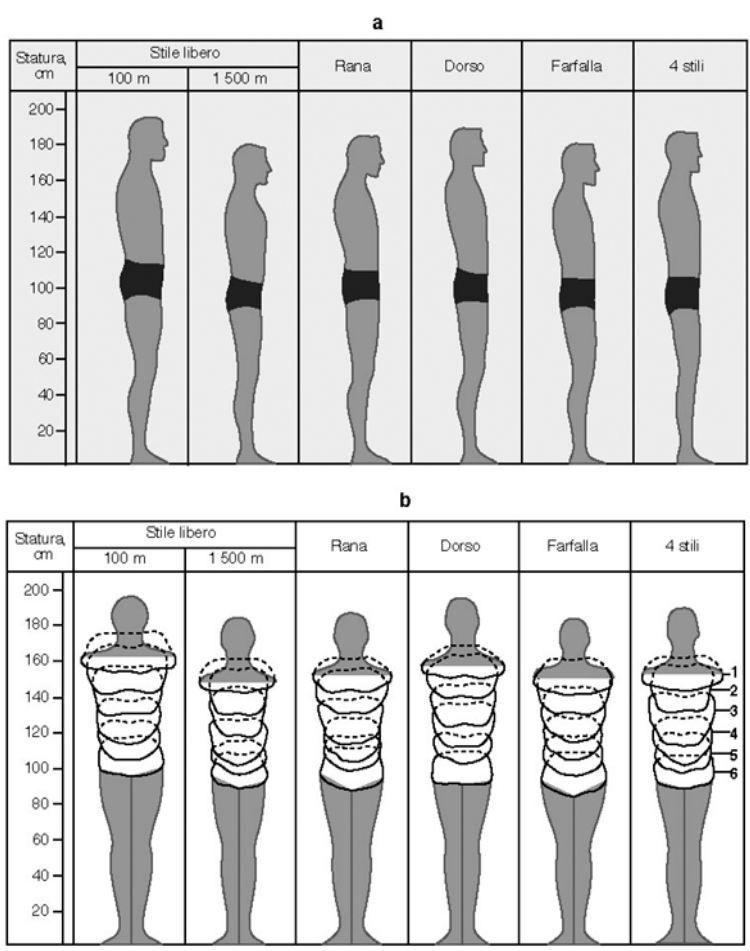


Figura 5 – Statura (a) e morfologia (b) di nuotatori di alto livello (sezioni del corpo) (Favorskajja, 1989): 1 - sezione trasversale a livello del muscolo deltoide; 2 - sezione a livello della regione superiore del torace; 3 - sezione a livello della regione media del torace; 4 - sezione a livello inferiore del torace; 5 - sezione a livello della vita; 6 - sezione a livello del bacino (Aa. Vv. 2000)

ni livelli concreti di miglioramento di determinate componenti della preparazione funzionale degli atleti. Un esempio di questi ultimi può essere rappresentato dai modelli utilizzati nel canottaggio (otto con) costruiti sulla base dei risultati dello studio di un lavoro specifico al remo-ergometro, che hanno permesso di costruire un modello generale di trasformazione dell'energia in un lavoro massimale della durata di 6 minuti in canottieri di alto livello (Hagerman 1980). Inoltre hanno anche permesso di definire i corrispondenti modelli della dinamica della frequenza cardiaca e del lattato ematico (figura 6). Nella tabella 5 sono riportati i modelli del livello ottimale delle capacità funzionali del sistema cardio respiratorio di atleti "juniores" e "seniores" di alto livello praticanti sci di fondo. I modelli dell'attività di gara e della preparazione, dipendenti dalle caratteristiche individuali degli atleti. L'utilità dell'utilizzazione di modelli generali e di modelli di gruppo per l'orientamento e la correzione del processo di allenamento è particolarmente elevata nella preparazione di atleti "juniores" e di atleti "seniores" che non hanno raggiunto i vertici della maestria sportiva. Come già detto, l'utilizzazione di questo tipo di modelli con atleti di alto livello è meno efficace, perché anche i migliori atleti possono essere caratterizzati da uno sviluppo eccellente di alcuni aspetti della preparazione e contemporaneamente da uno sviluppo modesto di altri aspetti. In realtà, raramente gli atleti di elevata qualificazione, dei cui dati ci si serve per la costruzione dei modelli generali corrispondono al modello ideale "medio". Ad esempio, ricorda Platonov, nell'analisi delle capacità funzionali del sistema di trasporto dell'O₂ dei ciclisti su

Tabella 5 - Modelli delle capacità funzionali del sistema cardio respiratorio degli sciatori di fondo (Martynov et al., 1980)

Atleti	Parametri						
	Massima ventilazione polmonare, l/min	VO ₂ max l/min	VO ₂ max ml/kg · min	FC batt/min	polso di O ₂ ml/batt	Lattato mmol/l	Soglia anaerobica, % del VO ₂ max
Juniores (16-17 anni)	90,8±5,0	3,200±0,251	Femmine	196,0±10,0	16,26±1,50	5,9±1,0	87,3±1,7
			Maschi				
Seniores (19-20 anni)	103,3±5,0	3,590±0,103	68,0±4,3	207,0±8,9	17,36±0,77	9,5±0,8	88,5±2,0
Juniores (16-17 anni)	131,4±9,6	4,924±0,103	Maschi	201,3±5,1	24,46±0,12	7,6±0,4	87,5±5,0
			Seniores (24-25 anni)				
Seniores (24-25 anni)	133,7±10,1	5,401±0,631	74,37±4,65	202,7±4,6	26,70±3,63	9,1±0,4	88,0±4,2

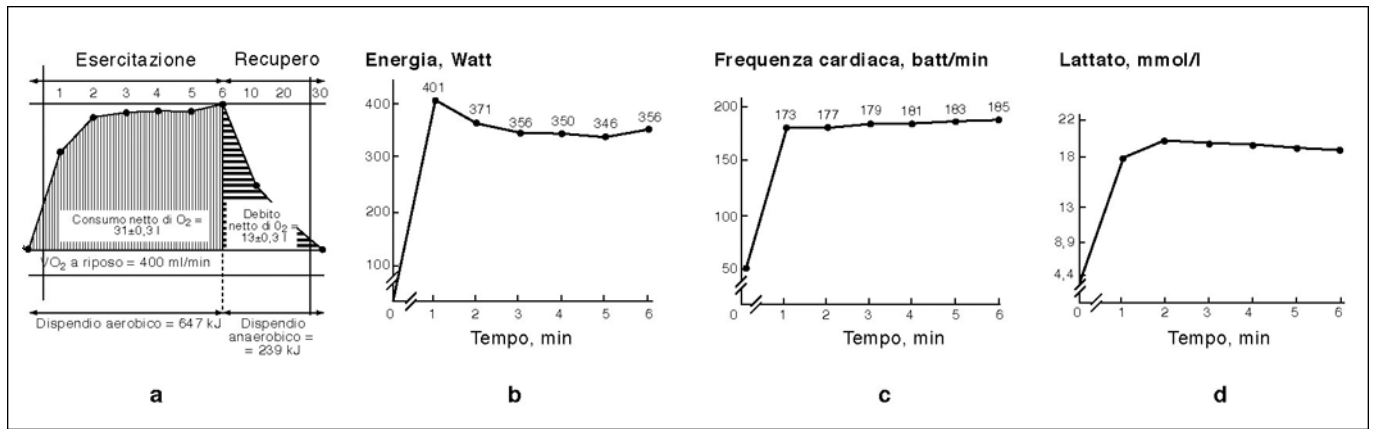


Figura 6 – Caratteristica della trasformazione dell'energia in un lavoro massimale della durata di 6 minuti in canottieri di alto livello ($n = 310$) (Hagerman, 1980): a) carattere della trasformazione di energia; b) cambiamento della Fc; c) cambiamento della concentrazione di lattato ematico

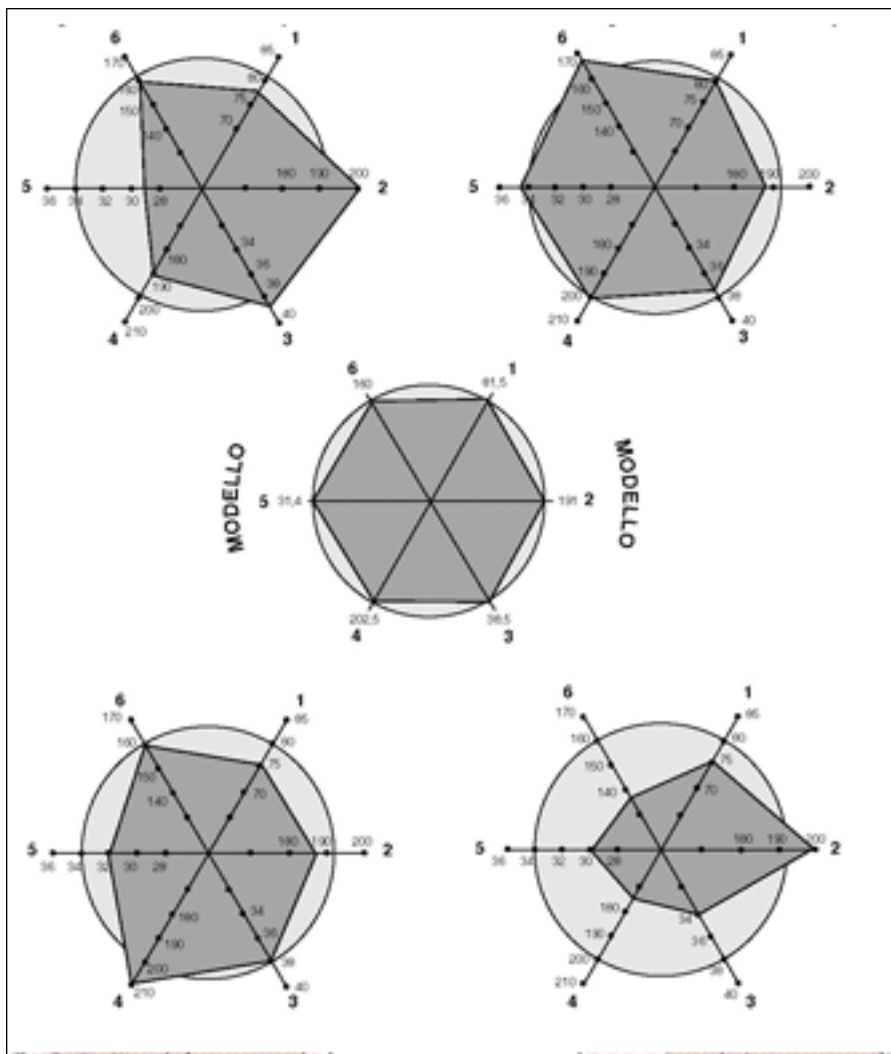


Figura 7 – Modelli e caratteristiche individuali di ciclisti su strada di alto livello (a, b, c, d) secondo alcuni parametri del sistema di trasporto dell' O_2 : 1 - Massimo consumo d'ossigeno ($\dot{V}O_{2max}$, $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$); 2 - Frequenza cardiaca (Fc, $batt \cdot min^{-1}$); 3 - portata cardiaca (Q, $l \cdot min^{-1}$); 4 - gittata sistolica (Q, ml); 5 - Polso d'ossigeno ($\dot{V}O_{2max}/Fc$, $ml \cdot batt$); 6 - massima ventilazione polmonare ($\dot{V}En$, $l \cdot min^{-1}$)

strada di elevata qualificazione, caratterizzati dallo stesso livello di preparazione si riscontrano spesso notevoli oscillazioni individuali nei singoli parametri (figura 7). Anche l'analisi dell'attività di gara dei migliori atleti dimostra una elevata variazione dei parametri principali. Ed infatti si verifica che questi atleti raggiungano gli stessi risultati sia quando sono caratterizzati da uno sviluppo relativamente uniforme delle componenti principali dell'attività di gara, sia quando sono caratterizzati da un'apportazione notevole nello sviluppo di sue singole componenti (cfr. figure 8 e 9, pagina successiva). Ciò viene confermato anche dai dati dello studio cinematico dei salti di tre astisti che per lungo tempo sono stati tra i migliori a livello internazionale, che spiegano bene per quali ragioni Bubka riuscisse a vincere la maggior parte delle gare internazionali (tabella 6).

Perciò, ricorda Platonov (Platonov 1997) se si confrontano i risultati individuali dei migliori atleti con i dati del modello generale, o del modello di gruppo, spesso si riscontrano casi in cui alcune capacità dell'atleta sono superiori ai parametri "modello", mentre in altri sono inferiori. Per cui è legittimo che ci si chieda come debbano essere considerate queste caratteristiche della preparazione dell'atleta di alto livello, quale sia la strada da scegliere nell'allenamento. Un punto di vista molto diffuso è quello che occorre eliminare la sproporzione ed avvicinare i parametri "deboli" a quelli del modello. Secondo Platonov (Platonov 1997) la pratica ci dimostra che questo approccio, anche se apparentemente razionale, non funziona ed i suoi effetti negativi si manifestano con maggiore frequenza se viene utilizzato nell'allenamento di atleti caratterizzati da un'elevata individualità. Infatti, spesso l'allenatore cerca di migliorare capacità che

Tabella 6– Parametri cinematici del salto con l'asta di alcuni dei migliori atleti del mondo (che hanno ottenuto lo stesso risultato)

Parametri	S. Bubka (URSS)	R. Vigneron (Francia)	R. Gattaulin (URSS)
• Data di nascita	1963	1960	1965
• Massa corporea, kg	77	73	77
• Statura, cm	184	181	190
• Lunghezza dell'asta, cm	526	510	518
• Risultato della prestazione, cm	580	580	580
• Altezza dell'impugnatura dell'asta, cm	517	500	510
• Velocità di rincorsa, m/s	9,67	9,43	9,50
• Velocità iniziale di volo, m/s	8,3	8,0	7,9
• Componente verticale della velocità nell'estensione del corpo, m/s	6,2	5,2	5,1
• Componente verticale della velocità di allontanamento del baricentro dall'asta, m/s	2,7	1,5	1,5
• Angolo di appoggio dell'arto di stacco, gradi	60	63	63
• Angolo di stacco, gradi	87	87	86

per la maggiore parte sono geneticamente determinate, oppure capacità il cui sviluppo viene impedito da un livello estremamente elevato di altre capacità. In questo caso l'allenamento non solo non produce alcun risultato, ma addirittura soffoca gli aspetti più "forti" della preparazione, attenua le caratteristiche individuali dell'atleta che, invece, possono rappresentare la chiave del suo successo. C'è un altro punto di vista, confermato dalla pratica, secondo il quale i difetti apparenti nella preparazione di molti atleti di alto livello sarebbero un prolungamento legittimo di loro punti di forza, che questi "difetti" sarebbero indispensabili e senza di essi sarebbe molto più difficile manifestare quelle capacità che determinano gli elevati risultati raggiunti. Uno sviluppo non uniforme di singoli aspetti della preparazione, i cui meccanismi di espressione spesso si trovano in contraddizione tra loro, rispecchia

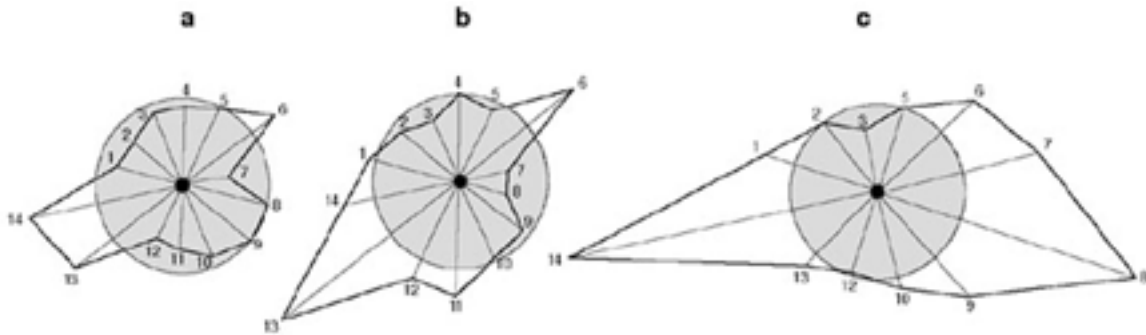


Figura 8 – Struttura dell'attività di gara dei giocatori di pallacanestro di alto livello Homicus (a); Kurtinajtis (b) e Sabonis (c) espressa in percentuali delle caratteristiche "modello" (cerchio) (Stonkus, 1987): 1 - numero dei punti in 1 min; 2 - precisione dei tiri da breve distanza, %; 3 - precisione dei tiri da media distanza, %; 4 - precisione di tiri da tre punti, %; 5 - precisione dei tiri liberi (personali), %; 6 - numero di rimbalzi vinti in 1 min; 7 - numero di passaggi intercettati in 1 min; 8 - numero di passaggi riusciti in 1 min; 9 - numero di tiri dalla breve distanza in 1 min; 10 - numero di tiri dalla media distanza in 1 min; 11 - numero di tiri da tre punti in 1 min; 12 - numero dei tiri liberi in 1 min; 13 - numero di falli in 1 min; 14 numero di errori tecnici in 1 min

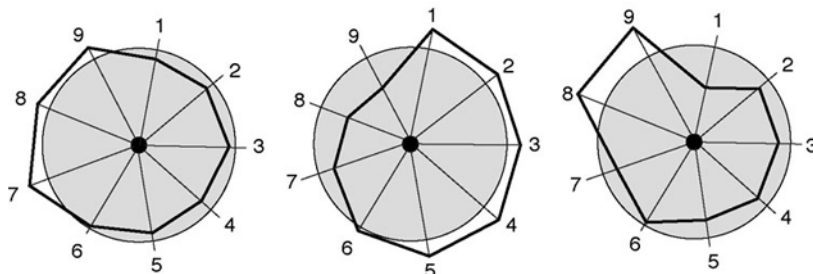


Figura 9 – Differenze tra il modello di gruppo dell'attività di gara ("1000 m da fermi") (cerchio) ed i parametri individuali di ciclisti di elevata qualificazione. Risultato della prestazione: a, 1min04s56; b, 1min04s48; c, 1min04s57. 1 - velocità nel primo giro (333,3 m); 2 - velocità nella prima metà della distanza; 3 - velocità nei primi due giri (666,6 m); 4 - velocità assoluta; 5 - velocità massima nel tratto di 333,3 m; 6 - velocità massima nel tratto di 500 m; 7 - velocità nel secondo tratto (333,3 m); 8 - velocità nella seconda metà della distanza; 9 - velocità nel terzo giro (333,3 m).

oggettivamente la metodologia dell'allenamento, le doti naturali di un atleta, come anche le leggi dell'espressione complessa delle sue diverse capacità. Per questa ragione, afferma Platonov, con atleti di alto livello con caratteristiche individuali molto spiccate spesso è preferibile un approccio secondo il quale l'allenatore si orienta non tanto secondo i dati dei modelli generali, quanto verso il massimo sviluppo delle caratteristiche individuali e verso l'eliminazione di una sproporzione eccessiva nella preparazione. Quindi, occorre ricordare sempre che lo sviluppo massimale delle doti individuali deve essere combinato con una preparazione sufficientemente armonica e multilaterale che non entri in contraddizione con l'individualità dell'atleta.

Perseveranza, eccellenza e realizzazione

Fattori generali della motivazione, implicazioni della percezione di sé nell'analisi dei potenziali di realizzazione degli atleti e caratteristiche tipiche di coloro che ottengono grandi risultati

Vengono trattati quali sono i potenziali fattori di motivazione all'eccellenza. I punti di vista comportamentista, umanistico e cognitivista, anche se contrastanti tra loro, contribuiscono ciascuno a fornire una percentuale di comprensione sulla natura della motivazione: da cosa è influenzata e come a sua volta influenzi ciò che facciamo, con quale frequenza e con quale impegno. Vengono quindi descritte le strategie che contraddistinguono coloro che ottengono grandi risultati, utilizzando molti concetti propri della psicologia cognitiva ed umanistica. La percezione di sé, il locus of control, l'attribuzione causale, il mastery style e il livello di efficacia, hanno dimostrato un elevato livello di correlazione con il perseguimento sistematico degli obiettivi. In conclusione, si afferma che l'approccio più adatto allo studio della capacità di realizzazione è quello in grado di considerare il significato delle esperienze e delle sfide.

Introduzione

In una situazione di libera scelta, il livello di motivazione di una persona influisce sulle attività alle quali si dedicherà, con quale impegno, con quale coinvolgimento e a quali livelli di prestazione. Ovviamente i potenziali vantaggi materiali che si possono ottenere tramite una data attività, possono presentare un enorme impatto motivazionale. Così pure, la sensazione di poter raggiungere lo scopo, la soddisfazione e l'appagamento che deriva dall'ottenere risultati, fungono da potenti forze in grado di indirizzare le energie individuali. In altri termini, il mondo ideale è quello in cui amiamo ciò che facciamo; ciò ci fa stare bene e ci ricompensa per il raggiungimento del nostro scopo.

La motivazione a praticare sport ed a perseverare nell'impegno a migliorare ed a raggiungere il livello di eccellenza, rappresenta il nodo centrale per l'ottenimento di



uno scopo. Gli atleti di maggiore successo, cioè quelli che da molti anni vincono in numerosi eventi competitivi, hanno appreso quale sia il valore della passione, della fatica e della dedizione.

La motivazione a perseverare si riflette in un impegno costante per fare del proprio meglio in allenamento e in gara, per un lungo periodo di tempo (Singer 1984). Per raggiungere i livelli di prestazione realizzati in alcuni sport solo da pochi atleti, senza eccezioni debbono essere superati infortuni, inconvenienti, frustrazioni e problemi personali. Dunque non tutti possono arrivare ad adeguati livelli di soddisfazione attraverso l'esperienza sportiva.

Sulla motivazione è stato scritto molto da varie prospettive: quella comportamentista, quella umanistica e quella cognitivista. I comportamentisti hanno sottolineato l'importanza che hanno i fattori motivazionali esterni, come i rinforzi e le punizioni, nello stimolare l'interesse, nel sostenere la motivazione, nel raggiungere l'obiettivo in modo proficuo in attività specifiche.

Per gli psicologi umanistici, le percezioni di sé sono associate alla soddisfazione, all'appagamento e alla realizzazione, in quanto fattori in grado di mantenere la motivazione.

Gli psicologi cognitivisti spostano il focus dai bisogni interni e dai fattori ambientali al mondo soggettivo individuale, al quale viene riconosciuto un ruolo importante nella comprensione di come i processi mentali connessi ad aspettative e attribuzioni, influenzino la motivazione e questa, a sua volta, influenzi la realizzazione (achievement). Gli esperti, ciascuno secondo la propria prospettiva, hanno cercato di spiegare la motivazione e il modo in cui può essere influenzata positivamente (Covington 1992). L'approccio più ricorrente è quello che esamina i fattori che influenzano le scelte, la perseveranza, il raggiungimento dello scopo, secondo la prospettiva cognitivista. Ad esempio, come componenti critiche che influenzano la motivazione alla riuscita, il desiderio di perseverare e la capacità di indirizzare in modo proficuo le proprie azioni, sono state individuate le percezioni personali, intese come definizione degli obiettivi (Duda, Chi, Newton, Walling, Catley 1995), l'autodeterminazione (Frederic, Ryan 1995), il comportamento esplicativo riguardo la propria prestazione (Buchanan, Seligman 1995).

Inoltre, sembra che il livello di achievement sia determinato dalla percezione di sé connessa all'auto efficacia, al locus of control allo stile di coping alla attribuzione causale (Singer 1984). Semplificando il discorso, il nostro modo di pensare influenza non solo ciò che facciamo, ma

anche in che misura e a che livello lo realizziamo. Potenzialmente, la motivazione influenza il comportamento in vari modi. Ciò che più interessa è quanto gli atleti possono fare per elevare e mantenere il loro entusiasmo, i loro impulsi e per essere determinati nella continua ricerca di un miglioramento personale. In altre parole, il nodo centrale sarà la motivazione a perseverare. Il tema da sottolineare è che l'impegno e la perseveranza sono potenzialmente alla portata di tutti. Questa premessa presuppone l'azione di capacità e opportunità ragionevoli e non arrendersi all'ineluttabilità del destino, come ad esempio, il ricorrere di infortuni e problemi di salute. Inoltre essa considera il livello di disponibilità all'allenamento e all'esercizio. Ericsson e Charness hanno studiato le prestazioni di alto livello in diverse discipline e hanno concluso che gli atleti migliori si esercitano nel proprio sport con maggiore coscienziosità e impegno rispetto agli altri. Per esempio, così si esprime un grande canoista olimpionico: "Qualsiasi cosa io faccia, fare pesi, correre, svolgere il normale programma di allenamento o organizzare il mio tempo libero, tutto tiene sempre conto di come ciò può influenzare l'efficienza dei miei colpi di pagaia..." (Orlick, Partington 1988).

Fonti estrinseche e intrinseche di motivazione, separatamente o insieme, contribuiscono a fare in modo che si perseveri nella pratica di una attività sportiva. In questo articolo ci occupiamo soprattutto di comprendere a fondo il significato dei fattori intrinseci (Deci, Ryan 1985): ovvero fare qualcosa per il piacere di farlo, ricavare piacere dalle sfide, cercare di migliorare le proprie competenze e di trarre soddisfazione dalle esperienze.

Alcuni resoconti (Hardy, Parfitt 1994; Mahoney, Gabriel, Perkins 1987; Orlick, Partington 1988) riportano come molti atleti di alto livello presentino elevati livelli di motivazione intrinseca che si conserva per tutta la loro carriera. I concetti fondamentali della teoria della valutazione cognitiva di Deci e Ryan (1985, 1991), appaiono quanto mai appropriati. Quando un soggetto percepisce di avere la capacità di essere causa di ciò che accade, che i suoi comportamenti e la sua capacità di raggiungere degli obiettivi sono auto-determinati, è la motivazione intrinseca a prevalere. L'auto-determinazione è associata alla percezione di autonomia. Come vedremo più avanti, i concetti fondamentali della psicologia cognitiva e umanistica mostreranno di essere connessi alla motivazione intrinseca, alla perseveranza e al raggiungimento dello scopo. Quindi, gli obiettivi di questo articolo sono: a) fornire un quadro generale della motivazione;

b) considerare le implicazioni della percezione di sé nell'analisi dei potenziali di realizzazione degli atleti; c) descrivere le caratteristiche tipiche di coloro che ottengono grandi risultati (achievement), tenendo in considerazione anche il piacere, la soddisfazione e l'appagamento come variabili accessorie della motivazione alla riuscita e come ragioni appropriate per perseverare nella pratica dello sport, avendo come obiettivo l'eccellenza.

Cosa influenza la motivazione?.....

Per iniziare, è importante rendersi conto che la motivazione è associata con il livello di attivazione e con le emozioni dirette al raggiungimento degli scopi. Nello sport ciò si esprime, tipicamente, nel ricercare la vittoria ed evitare la sconfitta, oppure nel cercare di essere il migliore possibile, mettendo alla prova le proprie capacità di prestazione. Gli obiettivi sono stati distinti con riferimento alle disposizioni personali e descritti come: a) obiettivi orientati all'ego (risultato della prestazione); b) obiettivi orientati al compito (maestria) (Ames 1992; Kavussanu, Roberts, 1996; Nicholls 1992). I due orientamenti differiscono nel momento in cui l'atleta si confronta con la percezione della propria competenza (Duda, 1992). Non si tratta, necessariamente, di obiettivi incompatibili, anche se la maggior parte degli esperti concordano nel ritenere che l'orientamento al compito, associato alla motivazione intrinseca e all'autodeterminazione, rappresenti la condizione migliore. Infatti, è stato dimostrato come, in soggetti che presentano una scarsa percezione delle loro capacità, l'orientamento all'ego conduca con maggiore probabilità a stati di forte ansia, bassa auto-efficacia e ad una sottostima del ruolo che l'impegno può svolgere nella prestazione.

Qualunque ne siano l'origine o le ragioni, la motivazione può influenzare:

1. la libera scelta dell'attività alla quale dedicarsi;
2. la costanza dell'impegno (perseveranza) in tale attività;
3. lo sforzo profuso negli allenamenti e in gara;
4. la qualità della prestazione in ogni momento.

Un soggetto particolarmente motivato a riuscire in un determinato sport, è disposto a dedicarsi pienamente, anche in presenza di alternative concorrenti. Inoltre, l'assiduità agli allenamenti sarà mantenuta a lungo e notevoli saranno gli sforzi per cercare di migliorarsi continuamente. Quando è il momento di mostrare le proprie capacità, come per esempio avviene in gara, è indispensabile disporre di un livello

ottimale di motivazione (stato di attivazione) sia prima che durante la prestazione. Lo stato ottimale dipende dall'azione che deve essere eseguita, ed è diverso a seconda che si tratti, ad esempio, di un tuffo o del cambiamento della dinamica della situazione in uno sport di squadra. Ci rendiamo sempre più conto dell'importanza che ha per gli atleti raggiungere lo stato mentale-emotivo ideale: ma molto spesso trascuriamo di considerare la motivazione come forza fondamentale in grado di orientare il comportamento degli atleti per giorni, mesi, anni.

La motivazione in prospettiva

Semplificando, potremmo dire che livelli elevati di ottenimento degli obiettivi in un particolare sport o in qualsiasi altra attività, possono essere interpretati come effetto di tre variabili. Una persona ha bisogno di:

1. possedereragionevoli capacità per quella attività specifica;
2. allenarsi diligentemente per sviluppare tali capacità;
3. apprendere ad essere efficace in situazioni valutative, quali le gare.

Per riuscire, un atleta deve possedere potenzialità (in buona misura geneticamente determinate) da sviluppare. Si tratta di predisposizioni a rendere al massimo in alcuni ambiti e sono in relazione alla struttura del corpo, alla struttura emotiva, alla coordinazione delle diverse parti del corpo e così via.

Molte ricerche recenti indicano che la genetica prevale sull'apprendimento nella determinazione del comportamento (Bouchard 1994), come testimonia anche il numero di Science del giugno 1994, dedicato al tema "Geni e comportamento". Ma le prime esperienze nell'infanzia giocano un ruolo significativo nel ridefinire l'influenza dei fattori ereditari (Bloom 1985). Affinché una persona con ragionevoli capacità possa esprimersi con successo in un particolare sport, deve lavorare in modo adeguato per sviluppare e raffinare sia le basi sia i livelli più elevati delle abilità e delle strategie necessarie. Allenamento e stile di vita sano sono prerequisiti indispensabili. La terza componente è la capacità di dimostrare ciò che si è appreso. L'atleta che esegue perfettamente un gesto in allenamento deve imparare ad eseguirlo nello stesso modo anche in gara. Infine, la prestazione dell'atleta in gara riflette:

- a) le potenzialità personali;
- b) l'impegno nell'allenamento specifico, nella preparazione fisica e nella continua ricerca del miglioramento della prestazione;

c) la capacità di rendere al meglio in condizioni di stress da competizione.

Molto spesso i media e il pubblico in generale, trascurano l'importanza che rivestono i fattori b) e c), mentre si fa costantemente riferimento all'istinto e alle capacità naturali dell'atleta di successo. Viene minimizzato l'impegno per il raggiungimento degli obiettivi che si esprime attraverso una massiccia preparazione. Sfortunatamente, ci sono molte idee sbagliate su coloro che diventano personaggi di rilievo nel loro sport. "Molte persone ritengono che il successo arrivi all'improvviso. In realtà per raggiungerlo mi ci sono voluti nove anni di impegno costante nelle gare internazionali e prima ancora anni di duro lavoro" (Kerrin Lee-Gartner, discicista e medaglia d'oro dei Giochi olimpici del 1992, citata da Orlick, Lee-Gartner 1993).

È interessante sentire i commenti di atleti molto noti (Hemery 1991; Orlick Partington, 1988). Molti di loro riferiscono reazioni simili perché sanno cosa è stato determinante per raggiungere il successo. Per spiegare come sono riusciti ad eccellere nello sport, pochi di loro fanno riferimento alle abilità innate o a presunte propensioni naturali. Invece quasi tutti mettono l'accento sulla dedizione all'allenamento e sull'allenarsi con passione, avendo quindi l'allenamento come interesse primario. Non cercano scorciatoie, ma sono orgogliosi delle tante ore di duro lavoro. Spesso si sbaglia nel ritenere che il successo sia un traguardo facile, che gli atleti diventino star quasi automaticamente. La genetica aiuta, mette in moto la macchina, ma non può sostituire il lavoro – e l'amore per il lavoro – necessario per far parte dei migliori o diventare il migliore.

La motivazione è un fattore talmente importante nel contribuire al successo che spesso è data per scontata. Invece è la base per il raggiungimento degli scopi. Forse il modo più dettagliato e completo per riassumerla è quello della figura 1. Crediamo che esista un'interazione tra il

livello di abilità e capacità competitiva. Ad esempio, è probabile che atleti con uguali livelli di abilità presentino livelli assai diversi di prestazione dovuti alla loro differente capacità di gestire la pressione connessa alle competizioni. Inoltre numerose ricerche hanno dimostrato l'influenza della motivazione sulla perseveranza e sullo stato di attivazione (per una rassegna si veda Roberts 1992).

Provando e riprovando

Per varie ragioni, molti atleti possono avere paura di impegnarsi troppo a fondo. Possono avere paura del successo o del fatto che molte figure professionali dipendono, in modo eccessivo, dai loro risultati. Alcuni possono farsi scudo del timore di fallire o di non riuscire a concretizzare in un risultato il loro duro impegno. Ci sono numerosi motivi per non impegnarsi, per non perseverare in modo efficace nell'allenamento. La Self-Worth theory (Covington 1992) suggerisce che la maggior parte delle persone è alla ricerca di una accettazione di sé. Coloro che vogliono mantenere un'immagine positiva di sé e delle proprie competenze, tendono a prendere in considerazione solo le capacità personali e utilizzano strategie per evitare potenziali insuccessi. Se non si rischia nulla, non si perde nulla.

Come già affermato, uno degli ingredienti fondamentali per ottenere un buon livello di efficienza è la capacità di mantenere elevata la motivazione alla riuscita per un lungo periodo di tempo. Negli high achievers (cioè in chi ottiene grandi risultati) tale impegno si esprime nella ricerca continua di sfide sempre più elevate.

Percezione di sé

Realizzare un obiettivo è più facile se la percezione di sé è adeguata. Occorre rendersi conto che un lavoro intenso ripaga sempre. Coloro che riescono nei diversi



Figura 1 – Relazione tra i diversi aspetti della motivazione alla riuscita nello sport

ambiti, sono coloro che credono nelle proprie capacità e sono consapevoli di essere artefici di ciò che sono diventati. Si aspettano di fare bene (Bandura 1997). Purtroppo sono molti coloro che credono di non avere controllo su se stessi e sul proprio destino, rassegnandosi ad essere vittime o pedine nella propria situazione (de Charms 1968). La percezione dell'autocompetenza e della fiducia si sviluppa lentamente, ma si deve sviluppare, in modo tale che la percezione della capacità di realizzare uno scopo diventa piuttosto indipendente dall'influenza del destino, della fortuna e degli altri.

Le percezioni personali delle strategie efficaci e delle abilità sono associate con la motivazione e l'ottenimento degli scopi. Qui di seguito ne vengono discussi quattro aspetti principali.

Causalità personale/ locus of control

Una caratteristica che influenza negativamente l'achievement (cioè la riuscita) è la sensazione che ciò che ci accade sia esterno a noi e sottratto al controllo personale. È possibile individuare due tipologie opposte di soggetti: quelli definibili come Dame e quelli definibili come Pedine (de Charm 1968). I primi si percepiscono come causa dei propri comportamenti. Sono alla ricerca di qualcosa che abbia per loro un significato personale: apprendere a distinguere le caratteristiche rilevanti proprie delle situazioni, sapere cosa fare, impegnarsi in attività appropriate, avere successo, sentirsi causa delle proprie azioni.

Le "Pedine" si ritengono mosse da altri, destinate all'insuccesso e prive di controllo sugli avvenimenti. La causalità personale si definisce col termine di locus di causalità. "Si dice che un soggetto è "Dama" quando si considera causa dei suoi comportamenti, mentre è "Pedina" colui che ritiene che le proprie azioni siano causate da fattori esterni (de Charms 1968). Il fattore cruciale è la convinzione di poter scegliere. La dimensione del locus of control (Rotter 1966) è un costrutto che prende in considerazione la percezione che una persona possiede del rapporto che intercorre tra il suo comportamento e la realizzazione (successo o insuccesso). Se ciò che accade (ad esempio in una competizione sportiva) viene percepito come conseguenza diretta delle proprie azioni, allora la persona viene definita in possesso di un locus of control interno.

In caso contrario, oppure quando viene percepita solo una scarsa relazione tra azioni ed avvenimenti, prevale un locus of control esterno.

Molte ricerche indicano che gli "interni" tendono ad essere più produttivi degli "esterni": per ottenere risultati, occorre impegnarsi e cogliere le relazioni di causalità: inevitabilmente ciò che viene fatto e come viene fatto influenzerà i risultati. Gli "esterni" tendono a considerare i fattori esterni come determinanti delle proprie capacità di realizzazione. È possibile attuare programmi mirati a modificare la prospettiva degli "esterni", in modo tale da fare assumere loro la responsabilità della propria condizione.

Il rinforzo può contribuire a modellare il comportamento. Ad esempio, commentare un risultato mettendo in rilievo lo sforzo prodotto per ottenerlo, può far riflettere sulle cause delle azioni. Negli anni '70 Mc Hugh, Dequin e Frieze (1978) scoprirono che insegnando agli atleti ad attribuire il giusto valore all'impegno, aumentava l'orgoglio verso i loro successi e ciò migliorava la loro dedizione. Inoltre occorre assegnare maggiori responsabilità nell'identificare gli obiettivi e nel dedicare energie per ottenerli. Gli obiettivi che ognuno si pone personalmente, potrebbero essere più motivanti e significativi rispetto a quelli stabiliti da altri. Per esempio, Garland, Weiberg, Bruya e Jackson (1988) hanno trovato che gli obiettivi scelti personalmente erano migliori predittori della prestazione di quanto non lo fossero quelli assegnati da altri. Gli obiettivi che contengono precise indicazioni comportamentali possono essere valutati con regolarità. In generale, l'obiettivo è proporre esperienze di presa di decisione che responsabilizzino coloro che posseggono un locus of control esterno. Il risultato dovrebbe essere che, impegnandosi più duramente, si otterranno migliori risultati.

Essere "Pedine" e avere un locus of control esterno sono entrambe caratteristiche inadeguate, ma non tali da essere immodificabili attraverso esperienze specifiche. Così, in un ampio programma di allenamento (de Charms 1968) per insegnanti e studenti del St. Louis College, veniva insegnato loro ad agire come coloro che abbiamo definito "Dame", e si produssero sostanziali modifiche del comportamento. Le sensazioni di controllo degli studenti aumentavano e di pari passo migliorava il loro rendimento scolastico. Essi mostravano un aumento del senso dell'impegno, della responsabilità e della dedizione nelle attività scolastiche (in altri termini: una maggiore motivazione). Un allenamento diretto a rafforzare il senso di causalità personale può dare buoni risultati: genitori ed allenatori potrebbero cercare di identificare coloro che, tendenzialmente, sono "Pedine" e di conseguenza mettere in atto possibili strategie di rimodellamento.

Stile di coping

Un'altra dimensione comportamentale, sottostante alla motivazione, sono le ragioni che ciascuno di noi utilizza per spiegare i propri successi od insuccessi. In quest'ambito è importante capire che l'insuccesso è solamente ciò che viene percepito come tale. Un atleta potrebbe non aver mai vinto per cinque volte di seguito una gara, però potrebbe aver migliorato ogni volta il suo tempo. Si tratta di un fallimento? Il miglioramento dovrebbe essere interpretato come un successo personale e l'impegno a migliorare dovrebbe essere rinforzato. Dweck (1975) ha identificato due stili diversi di coping: l'uno definito come orientamento alla padronanza, l'altro come incapacità appresa. Coloro che manifestano il primo stile, tendono ad attribuire gli insuccessi ad un impegno insufficiente. Il risultato è che lavorano ancora più duramente. L'atleta impara dalle esperienze precedenti che, normalmente, l'impegno intenso porta al successo. I soggetti che presentano una incapacità appresa (Buchanan, Seligman 1995) pensano che i propri insuccessi siano dovuti alla mancanza di capacità, ed hanno la percezione che lavorare duramente non serve, perché non fa la differenza: non si può fare nulla contro capacità inadeguate. Per cui, generalmente, mostrano una scarsa motivazione, che riflette livelli di impegno insufficienti in attività che rappresentano una sfida e, ovviamente, prestazioni modeste (Seligman, Nolen-Hoeksema, Norton, Norton 1988, citato da Pargman 1993). Paradossalmente, ogni successo è attribuito alla facilità del compito, sottovalutando le proprie capacità o l'impegno dedicato ad esso.

Discuteremo più avanti dei programmi di cambiamento degli stili di attribuzione (Forsterling 1988). Comunque, è necessario creare situazioni che aiutino le persone a superare la loro incapacità appresa e a modificare le attribuzioni che spiegano i successi e gli insuccessi. In un tipico programma di allenamento nelle scuole, gli studenti vengono costantemente incoraggiati a raggiungere gli obiettivi e ad attribuire il giusto valore all'impegno. Quando viene mostrato impegno, il comportamento viene rinforzato attraverso lodi (Dweck 1975). Comunque, malgrado si sostenga che la mancanza di impegno sia la principale ragione, Covington, Omelich (1979) hanno dimostrato che coloro che manifestano un grande impegno dopo un insuccesso e tuttavia continuano a non riuscire, sono più propensi ad attribuire questo secondo fallimento all'incapacità. Di conseguenza, così come in qualsiasi altro contesto, l'attribuzione più adeguata per spie-

gare l'insuccesso sportivo, potrebbe essere quella che fa riferimento a un fattore diverso, controllabile, come, ad esempio, alla strategia, piuttosto che all'impegno. Inoltre, ogni attività appresa può essere modificata, in modo tale che ognuno abbia una ragionevole possibilità di riuscita. Quando ciò accade, viene rinforzato l'impegno e conseguentemente aumenta il livello della difficoltà del compito. Gradualmente il successo o l'insuccesso vengono interiorizzati e attribuiti maggiormente all'impegno, dimostrando così che uno stile di coping orientato alla padronanza è migliore di quello improntato alla incapacità appresa.

Attribuzioni

Un costrutto connesso allo stile di coping è lo stile di attribuzione (Weiner 1979, 1986, 1995). Quando considera la sua prestazione in un'attività, per un atleta è abbastanza tipico non solo valutare le sue qualità e la sua efficacia, ma anche realizzare una valutazione personale sui potenziali fattori atti a determinarla. Ciò avviene soprattutto quando il risultato è negativo, inaspettato e/o importante (Weiner 1995). Questi comportamenti o ragioni esplicative vengono definite attribuzioni.

Come e perché si pensa a ciò che si è fatto? Le cause dell'attribuzione di successo o di insuccesso di un'azione sono state descritte da Weiner (1979) in uno schema di classificazione a tre dimensioni: locus of control (interno vs. esterno), stabilità (stabile vs. instabile) e controllabilità (controllabile vs. incontrollabile).

Le attribuzioni all'abilità e all'impegno sono considerate interne, e, quindi, ricadono sotto il proprio controllo. Difficoltà del compito e fortuna, due altre possibili attribuzioni, sono esempi di fattori esterni alla persona. Abilità personale e livello di difficoltà sono visti come fattori relativamente stabili e non cambiano di molto. Impegno e fortuna sono fattori relativamente instabili (fluttuanti). Possono differenziarsi in modo considerevole, a seconda delle circostanze. Vi sono altre ragioni per cui le persone esprimono tali attribuzioni (Roberts, Pascuzzi 1979) e queste ragioni possono essere classificate nelle tre dimensioni. Quindi, quando si parla di attribuzioni

e di modificazione delle valutazioni cognitive, è importante sottolineare le dimensioni piuttosto che le sole ragioni.

Generalmente, possedendo certe informazioni relative, ad esempio al successo o all'insuccesso, le persone formulano attribuzioni sulle cause, che, a loro volta, possono influenzare il futuro livello di aspirazione. Probabilmente, ciò che differenzia un soggetto che presenta un elevato livello di achievement da uno che presenta un livello basso, è la diversa percezione di ciò a cui attribuire la responsabilità di un risultato (Weiner et al. 1971). Gli high achievers generalmente credono che il successo sia dovuto sia alla capacità, sia all'impegno e che l'insuccesso sia il risultato della mancanza di impegno o di altre ragioni comunque controllabili (per es. strategie, tecnica). I low achievers non esprimono particolari preferenze nell'attribuire le cause del successo, mentre sono convinti che l'insuccesso sia sempre dovuto a scarsa capacità. Difatti, le attribuzioni non funzionali (interne, stabili e incontrollabili) emergono per lo più di fronte all'insuccesso.

Queste diverse attribuzioni di responsabilità nelle condizioni in cui il successo o l'insuccesso sono esperienze già provate, possono avere importanti implicazioni per capire le differenze nel processo di apprendimento e l'applicazione di tecniche motivazionali. Weiner (1986) ha suggerito che le attribuzioni possano sia accrescere sia inibire diversi parametri, quali aspettative, emozioni e tutti i comportamenti correlati al raggiungimento di uno scopo. Per esempio, coloro che usano attribuzioni funzionali (interne, controllabili e instabili) sembrano essere più perseveranti nel rag-

giungere lo scopo, anche dopo un insuccesso. Probabilmente, ciò è dovuto al fatto che ritengono di poter controllare le situazioni e di fatto agiscono in modo tale da favorire il successo. La figura 2 descrive la relazione tra il tipo di attribuzione relativa alla prestazione attuale e l'aspettativa di riuscita futura.

Ad esempio, una prestazione ottimale può essere attribuita all'abilità e all'impegno, il che aumenta il livello di aspettative di futuri successi in compiti simili (Wilson, Linville 1985). A sua volta, ciò produce un grado maggiore di perseveranza e di impegno. Perciò, quando ci si confronta con una situazione competitiva, è probabile che si elevino le aspettative di successo immediato (Orbach, Price, Singer, 1997). Ciò avrà come esito la migliore prestazione possibile. I feed-back riguardanti una prestazione negativa possono incoraggiare o scoraggiare la prestazione successiva: tutto dipende da come viene interpretato l'insuccesso, cioè se viene considerato come necessità di maggior impegno, oppure come il risultato di limiti personali. Una delle ragioni più ricorrenti di perdita di interesse e di abbandono dell'attività sportiva è il percepirsi come perdenti, specialmente quando questa sensazione si protrae nel tempo. Ma non tutti abbandonano lo sport. L'analisi dei motivi che inducono una persona a non riuscire è un fattore importante. Se essa attribuisce i suoi insuccessi ad un fattore immutabile, come la mancanza di abilità specifiche o l'eccessiva difficoltà di un dato sport, la probabilità di abbandono aumenta (Weiner 1986). Al contrario, se ritiene che l'insuccesso sia prodotto da un fattore facilmente modificabile, come, per esem-

pio, l'impegno o il caso, probabilmente continuerà a praticare quello sport (Weiner 1986). In queste due attribuzioni, il grado di impegno è controllabile personalmente e, quindi, si può pensare di migliorare le aspettative di successo. Come già accennato, le attribuzioni inefficaci, quando si fa esperienza dell'insuccesso, vengono associate a dimensioni interne, stabili e incontrollabili.

Per riassumere, il modello di Weiner suggerisce che nel caso in cui l'insuccesso viene attribuito a ragioni interne, instabili e controllabili (ad esempio la mancanza di impegno), le aspettative future di

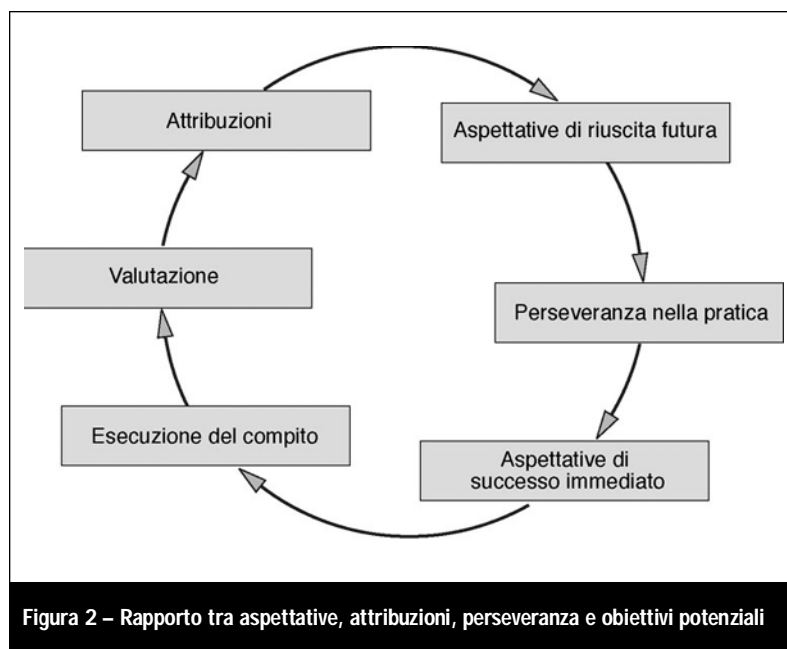


Figura 2 – Rapporto tra aspettative, attribuzioni, perseveranza e obiettivi potenziali

successo dovrebbero rimanere stabili. Inoltre si possono sperimentare emozioni negative, come ad esempio, sentirsi in colpa per non essersi impegnati abbastanza e ciò può avere un'influenza motivante. In tal modo si produrrà, probabilmente, una continuità nel perseverare e nell'allenarsi con sempre maggior impegno (Weiner 1986).

Di contro, se l'insuccesso viene attribuito a cause interne, stabili e incontrollabili (ad esempio, la capacità naturale) diminuiscono le aspettative di successo futuro e si cominciano a sperimentare emozioni negative come vergogna ed umiliazione (McAuley, Gross 1983). Di conseguenza l'allenamento diventerà discontinuo dal momento che non si crede più che porterà al successo. Come si vede, il tipo di attribuzione che ogni persona produce diventa un elemento critico nel determinare la qualità della prestazione e la futura perseveranza in una data attività.

Naturalmente, è interessante capire in quale misura possano essere modificate le attribuzioni non funzionali (coè quelle che attribuiscono l'insuccesso a ragioni interne, stabili e incontrollabili) e nel contempo migliorare le capacità di achievement. Programmi di modificazione dello stile di attribuzione sono stati studiati in ambito scolastico e i risultati suggeriscono che possono influenzare i pensieri e i comportamenti nella direzione prevista (Cavanaugh 1991; Dweck 1975; Forsterling 1985; Fowler, Peterson, 1981; Perry, Magnusson, 1989; Perry, Penner 1990; Wilson, Linville, 1985). In ogni caso, per diverse ragioni, le tecniche di allenamento all'attribuzione raramente sono state oggetto di interesse nelle ricerche in ambito sportivo. Comunque, di recente, Orbach e i suoi colleghi hanno condotto ricerche in questa area. In uno di questi studi (Orbach, Singer, Murphey 1997), dei giocatori di pallacanestro di un College venivano orientati a percepire la loro prestazione in un test di abilità nella pallacanestro come dovuta a:

- a) fattori controllabili e instabili;
- b) fattori incontrollabili e stabili;
- c) fattori non specifici.

La condizione a) riflette un'attribuzione ideale. Durante il test iniziale, tutti e tre i gruppi sviluppavano, rispetto a prestazioni negative, attribuzioni non funzionali (per esempio, l'attribuzione dell'insuccesso a ragioni incontrollabili, interne e stabili). Dopo essersi allenati secondo una delle tre condizioni, il gruppo che aveva seguito la condizione a) (attribuzione ideale) mostrava un sensibile incremento della prestazione.

In un altro studio (Orbach, Price, Singer, 1997) in un College, veniva creata una situazione simile, con giocatori di tennis principianti. Ancora una volta è stato

dimostrato che è possibile modificare attribuzioni non funzionali a favore di attribuzioni più funzionali. Inoltre dai risultati è stato rilevato che quei giocatori che avevano cambiato le loro attribuzioni perché fossero più funzionali, nutrivano aspettative di successo più elevate rispetto agli altri e provavano emozioni positive. Sebbene non significativi, ci furono comunque dei trend interessanti per i dati riguardanti la prestazione e la perseveranza. Allenarsi ad acquisire uno stile di attribuzione più adeguato può essere utile per migliorare l'impegno ed innalzare il livello di achievement. Riteniamo che, in ambito sportivo, le opportunità offerte da questo approccio dovrebbero essere valutate più seriamente.

Auto-efficacia

Quasi tutti gli atleti presentano dubbi e ansia circa la propria capacità di competere adeguatamente. Quando questo stato d'animo è presente in modo troppo intenso o, peggio ancora, quando non viene superato al momento giusto, la prestazione può risentirne. Ciò accade perché entra in causa l'auto-efficacia, ovvero la convinzione di un soggetto di essere in grado di fare ciò che è necessario, di fare ciò che gli consente l'attuale sviluppo delle sue capacità di prestazione (Bandura 1982).

Il grado di auto-efficacia influenza la scelta di una attività, l'intensità dell'impegno profuso, la perseveranza, malgrado eventuali stimoli avversi, i modelli di pensiero e le reazioni emotive (Bandura 1986, 1997). Ovviamente una bassa autostima e fiducia in sé e una modesta aspettativa di prestazione sportiva sono fattori che non favoriscono l'interesse, la perseveranza e la riuscita. In presenza di stimoli stressanti, i soggetti con una bassa auto-efficacia tendono a rinunciare, attribuendo le sconfitte a fattori interni, sperimentando livelli elevati di ansia o depressione (Bandura 1982). Quando la sensazione di fiducia in sé si accompagna alla consapevolezza di poter vincere, nonostante la paura della sconfitta, probabilmente non saranno presenti dubbi su di sé ed ansia. Inoltre, se tali sensazioni si accompagnano al fatto di essere capaci di dare il meglio di sé e di realizzare una buona prestazione, è facile sentirsi meglio con se stessi e a proprio agio nelle varie situazioni.

Anche se Bandura (1982) suggerisce che il giudizio di auto-efficacia sia basato su quattro importanti fonti di informazione (realizzazione della prestazione, esperienze vicarie, persuasione e stato fisiologico), la realizzazione della prestazione si è dimostrata la più incisiva nel migliorare l'auto-efficacia ed il rendimento. Ognuno di noi ha bisogno di perfezionare e consolidare

le proprie esperienze. Esse sono in rapporto al livello di sfida (difficoltà) che rappresentano, rispetto al proprio grado di abilità. È più probabile che un atleta realizzi un'impresa quando è impegnato ad un livello di sfida tale che ha una ragionevole possibilità di riuscire. Le sfide e le aspettative personali possono aumentare di pari passo con il miglioramento delle abilità. La sicurezza in sé aumenta in seguito alla realizzazione di uno scopo e si misura facilmente attraverso miglioramenti oggettivi della prestazione, piuttosto che attraverso le vittorie. Con il crescere dell'autostima, aumentano anche le aspettative personali; aumentando la perseveranza in una attività, aumenta anche il livello di prestazione (Weiss, Wiese, Klint, 1989).

Sulla base di questi elementi, è possibile elencare alcuni consigli per gli allenatori:

1. La competizione può coinvolgere gli atleti che hanno, ragionevolmente, un'eguale possibilità di vincere. La possibilità di successo dovrebbe essere portata al massimo, tenuto conto dei livelli di abilità individuale. Ciò potrebbe portare ad un incremento dell'auto-efficacia.
2. La valutazione dell'impegno dovrebbe tenere conto soprattutto dei miglioramenti, piuttosto che utilizzare i parametri "vittoria-sconfitta", "successo-insuccesso". Ciò incoraggia a perseverare nell'attività, dal momento che ricade sotto il controllo dell'atleta. Una valutazione dell'impegno nella prestazione, in relazione all'abilità personale, dovrebbe portare ad una crescita dell'autostima man mano che si sperimentano progressi.
3. Un atleta dovrebbe essere incoraggiato a sviluppare ed a prendere in considerazione quei fattori che sono sotto il suo controllo (qualità ed intensità della preparazione e dell'allenamento, impegno e strategie idonee al contesto) piuttosto che quelli che gli sfuggono (abilità dell'avversario e influenza del contesto). Tutto ciò potrebbe facilitare l'acquisizione di uno stile di attribuzione più funzionale.

È evidente che, senza una decisa volontà di miglioramento, non vi saranno progressi e non vi saranno buone prestazioni, soprattutto a lungo termine. Nel campo dello sport gli atleti debbono affrontare molte sfide personali e competitive. L'urgenza di cercare di essere superiori agli altri è connessa alla motivazione all'achievement e al desiderio di migliorarsi, di mettere alla prova le proprie capacità e competenze. Nel contesto più generale delle fonti intrinseche di motivazione, le reazioni mentali ed emotive di un atleta nei confronti dello sport (allenamento e gara) sono cruciali nel determinare l'impegno nella pratica e la realizzazione degli

Tabella 1 – Percezioni di sé ideali e inefficaci

Percezione	Ideale	Inefficace
Stile di coping	<i>Dame</i> Causalità personale Orientamento alla padronanza	<i>Pedine</i> Incapacità appresa
Locus of control Autoefficacia Orientamento dell'attribuzione	Interno Posso farcela Funzionale	Esterno Non posso farcela Non funzionale

obiettivi agonistici. L'esperienza fondamentale è la soddisfazione personale nel superare le sfide. Un'esperienza può e deve essere soddisfacente.

Riassumendo, la percezione di se stessi, di ciò che può essere portato a termine e di ciò che è stato fatto, può promuovere o ostacolare il progresso e la realizzazione degli obiettivi. Molti atleti dispongono delle potenzialità fisiche per ottenere buoni risultati nello sport. Tuttavia, se l'impostazione psicologica dell'allenamento e della gara non è efficace, le esperienze sportive saranno deludenti. La tabella 1 illustra sinteticamente alcuni tipi di percezione di sé.

Caratteristiche degli "high achievers"

Molte percezioni ideali di sé che abbiamo descritto, sono abbastanza comuni tra gli high achievers, in ogni settore. Lo stesso vale per molti tipi di comportamento. Una rassegna delle ricerche nelle quali è stato analizzato il comportamento degli high achievers (Csikszentmihalyi 1990; Garfield, Bennett, 1984; Gould, Eklund, Jackson 1992; Hardy, Jones, Gould 1996; Ravizza 1984), porta a queste osservazioni:

coloro che eccellono nella loro specialità tendono a:

1. dimostrare una forte perseveranza nell'attività;
2. mostrare qualità eccezionali nella prestazione;
3. portare a termine l'attività attestandosi su posizioni elevate;
4. essere orientati al compito piuttosto che al risultato;
5. assumere rischi ragionevoli ed a sfruttare gli aspetti positivi dello stress;
6. assumersi responsabilità personali di ciò che fanno;
7. avere conoscenza dei risultati dell'attività nella quale sono coinvolti (per valutare le capacità e favorirne l'ulteriore sviluppo);
8. avere un'energia che li spinge all'eccellenza, a realizzare ciò che fanno

meglio, più velocemente e con maggiore efficacia rispetto agli altri;

9. scegliere obiettivi che rappresentano una sfida e che richiedono il massimo impegno e capacità di pianificazione; il successo facile o automatico non li soddisfa;
10. trovare il modo di fare ciò che occorre;
11. rimanere concentrati su ciò che stanno facendo; per loro il tempo passa in fretta, come se non fosse sufficiente per realizzare tutto ciò che deve essere fatto;
12. provare piacere e soddisfazione nel raggiungere livelli elevati di perfezionamento.

Lo studio delle caratteristiche comuni agli high achievers – cioè a coloro che hanno elevate aspettative di successo – è importante per determinare gli standard di riferimento applicabili a coloro che sperano di realizzare livelli simili di perfezionamento. Produttività e appagamento non aumentano quando le procedure e gli indirizzi sono dettate da altre persone. Le qualità e le aspirazioni personali hanno bisogno di emergere. In altri termini, per prima cosa, un atleta deve essere veramente e intrinsecamente motivato a volere riuscire. Quindi, ha bisogno di sapere cosa fare per portare a compimento ciò che si è proposto di realizzare. Inoltre, tutto ciò è reso possibile dalle strategie tipiche degli high achievers.

Comportamento strategico

Le abilità procedurali, la capacità di comprendere le situazioni e di sviluppare di conseguenza le abilità necessarie, influenzano fortemente l'achievement. Le teorie più recenti sull'intelligenza suggeriscono tre, cinque o addirittura sette forme di intelligenza. Per esempio Gardner (1983) propone sette tipi di intelligenza: linguistica, musicale, spaziale, logico-matematica, interpersonale, intrapersonale, consapevolezza corporea. Inoltre Bloom (1985) ha studiato diversi ambiti ed ha elencato un ristretto numero di abilità che sono fondamentali per una prestazione di alto livello.

Esse probabilmente sono innate, come per esempio la coordinazione motoria, la velocità nei riflessi, la coordinazione oculomotoria.

Comunque, si ritiene che il talento sia solo un elemento potenziale per la realizzazione di un obiettivo; pertanto diventa cruciale la volontà di dedicarsi totalmente a precisi programmi di allenamento (Ericsson, Charness, 1994). È tipico che ciò che fa la differenza nell'ottenere successo nel proprio lavoro sia quel tipo di intelligenza che non si acquisisce a scuola, ma che fa parte del patrimonio personale. In genere viene sottostimata l'importanza che assume comprendere come interagire socialmente in modo efficace ed essere consapevoli delle "regole del gioco" (Sternberg 1991, 1992).

Ovviamente, nello sport l'atleta conosce le regole del gioco. Tutt'altra cosa è, invece, conoscere le "regole del successo". Occorre sapere come funzionare in modo efficace all'interno del sistema, che è poi il sistema dell'allenatore. Un atleta ha bisogno di apprendere come andare d'accordo con l'allenatore e con gli altri atleti della squadra. Un altro elemento è saper convertire i sogni di gloria in situazioni concrete ed essere in grado di fissare obiettivi di miglioramento a breve, medio e lungo termine, che siano significativi, elevati, ma realizzabili. È necessaria una continua valutazione oggettiva dei propri punti di forza e delle proprie carenze. Quanto e come allenarsi deve essere stabilito dall'allenatore. La necessità di realizzare gli obiettivi entro precise scadenze, richiede un'organizzazione ed una struttura. Superare problemi personali, o correlati allo sport, significa comprendere le alternative che ricadono sotto il controllo personale e che possono rappresentare un'occasione di crescita. Il comportamento strategico gioca un ruolo significativo nel contribuire al continuo miglioramento e alla realizzazione degli obiettivi.

Per l'atleta dotato di grande talento la differenza tra essere un campione ed essere quasi il numero uno è minima. L'atleta con minore dedizione ha ben poche prospettive. Motivazioni agonistiche sbagliate, il ricorso sistematico a scuse, mancanza di impegno e allenamento non disciplinato, contribuiscono alla mancata realizzazione delle aspettative. Avere successo, essere tra i migliori nello sport, è un'esperienza speciale. È un risultato a quale concorrono molti fattori potenziali. Tra i più significativi vi è la determinazione a realizzare i sogni che sono stati tradotti in obiettivi concreti. La sensazione di poter controllare il proprio destino e l'abilità di trasformare questa convinzione in piani di azione positivi sono determinanti per il successo.

Achievement e realizzazione

Gli sforzi sostenuti per eccellere vengono rinforzati sia quando gli obiettivi vengono raggiunti frequentemente, sia quando l'obiettivo rappresenta una sfida stimolante, soddisfacente e appagante. Csikszentmihalyi (1990, 1993) definisce questo insieme di condizioni "stato di flow". Sfortunatamente ci sono molti high achievers insoddisfatti ed eccessivamente stressati. Lo stato ideale si manifesta quando le motivazioni intrinseche conducono ad esperienze significative e la realizzazione degli scopi fa in modo che si ottengano anche vantaggi materiali. Sebbene molte ricerche sembrano suggerire l'effetto negativo delle ricompense sull'interesse intrinseco verso il compito, la letteratura più recente (Cameron, Pierce, 1994; Eisenberger, Cameron, 1996) riporta conclusioni diverse. Usando procedure di meta-analisi, Cameron, Pierce rilevano che la ricompensa esterna potrebbe essere controproducente solo in presenza di condizioni specifiche che, nello sport, potrebbero facilmente essere evitate. In modo più specifico, se una ricompensa materiale (ad esempio denaro o trofei) viene elargita indipendentemente dalla qualità della prestazione, si verificherà una diminuzione della motivazione intrinseca.

Tuttavia entrambe le situazioni, essere intrinsecamente motivati e estrinsecamente compensati, possono essere complementari. In altri termini, una persona può riuscire, essere ricompensata e in più sentirsi soddisfatta dell'attività che sta svolgendo.

Sfortunatamente, molti atleti non sembrano trarre piacere dalle loro esperienze sportive. Realizzare qualcosa per il piacere di farlo – essere attivamente impegnati in una attività cercando di perfezionarla sempre più – è personalmente gratificante. Nello sport di alto livello, il vero atleta di successo è colui che ottiene i massimi risultati e che, contemporaneamente, prova piacere nell'impegnarsi per raggiungere tale traguardo.

Spesso, grandi atleti, che sono stati competitivi per lunghi periodi di tempo, sottolineano quanto abbia significato per loro lo sport (Orlick, Partington 1988). Descrivono le sensazioni provate nell'impegnarsi ad essere i migliori possibile e nel dimostrare a loro stessi quel che potevano realizzare. "L'ho fatto perché lo volevo... tirando fuori il meglio di me stesso, per tutti gli sforzi che gli avevo dedicato" (Steve Ovett, mezzofondista, vincitore dei Campionati del mondo, citato da Hemery 1991, p. 142). Le ricompense estrinseche e i riconoscimenti sono stimoli motivanti. Tuttavia il motore più importante per

affrontare le difficoltà e le strade tortuose del successo, passo dopo passo, giorno dopo giorno è la motivazione intrinseca.

Dal sogno alla realtà

Il cammino delle speranze e dei sogni verso il successo (figura 3) è lungo e complesso dipende dalle capacità, dall'impegno, dalla fortuna. Tuttavia, solo pochi percorrono questo cammino fino in vetta; la maggior parte non lo raggiunge. Cos'è che fa la differenza? Nella figura sono presentate diverse alternative.

Verificare sogni e realtà. La speranza che i sogni diventino realtà è il punto da cui partiamo tutti. Senza sogni di gloria senza "pensare in grande", limitiamo le nostre potenzialità. È questo che ci inonda di speranza, ci stimola, ci dà energia obbliga ad un esame realistico, rispetta ciò che è davvero realizzabile.

Molti abbandonano i sogni. In genere, la valutazione obiettiva indica che le speranze oltrepassano di molto le potenzialità concrete. Oppure si può ritenere che il rischio di un insuccesso sia troppo elevato e pertanto non sia il caso di spendere troppe energie ed impegno. Saper decidere se vi è un equilibrio tra rischio e probabilità di successo, è una variabile importante che distingue coloro che si assumono il rischio da coloro che rinunciano.

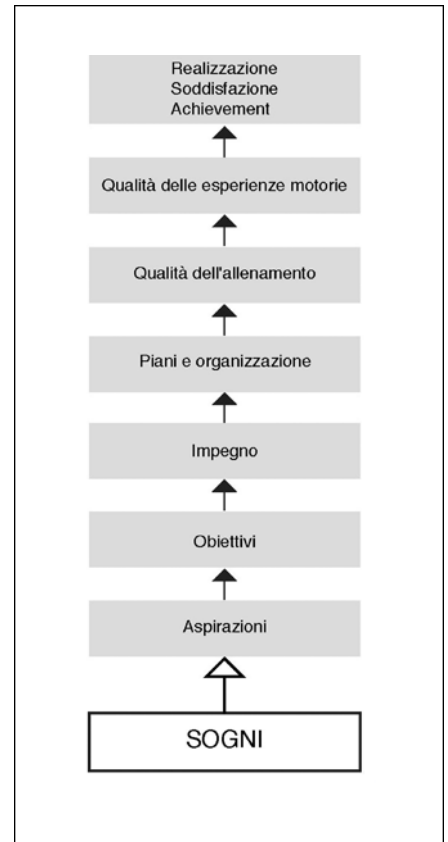


Figura 3 – Dai sogni all'achievement (da Singer 1996, modificato)

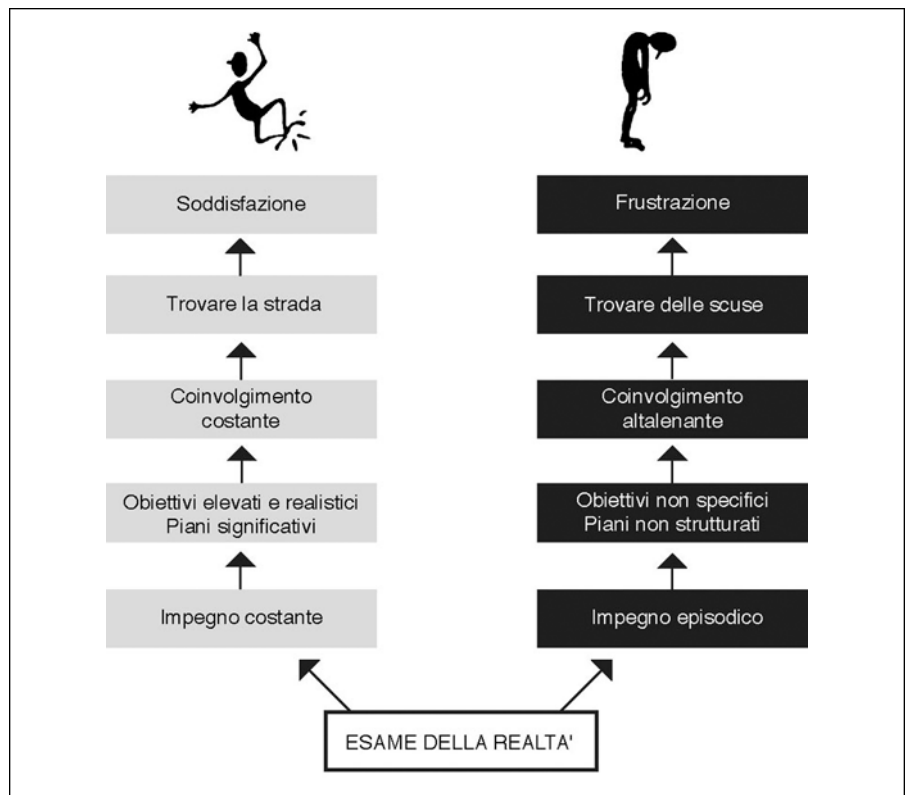


Figura 4 – Soddisfazione vs. frustrazione (Singer 1996, modificato)

Molti atleti, quando si scontrano con la dura realtà, abbandonano o proseguono accampano scuse preconfezionate sul motivo per cui non riescono. La sfortuna, le opportunità limitate, il tempo insufficiente per l'allenamento e altre spiegazioni difensive rappresentano una scappatoia. Ovviamente a questo punto la non riuscita non è percepita come tale, ma come: "sarei potuto essere un grande, se solo..."

Comunque, quegli atleti che emergono nel loro sport sono una razza speciale: sanno cosa vogliono e credono nella possibilità di realizzarlo. Stabiliscono obiettivi significativi e piani di lavoro che possono contribuire al successo; non hanno paura di allenarsi e di impegnarsi duramente. Apprendono a sacrificarsi e hanno prospettive che li guidano, che li mettono in grado di dire: "ho dato tutto me stesso". Se qualcosa non dovesse funzionare al meglio, c'è comunque la consapevolezza di essere riusciti ad impegnarsi al massimo.

Impegno. L'abilità e la competenza richiedono dedizione, impegno ed esperienze appropriate. Sono il risultato del contributo di molti possibili fattori. Tra i più significativi vi è l'impegno a realizzare i propri sogni, tradotti in obiettivi ambiziosi, attraverso la dedizione ad un allenamento finalizzato. La percezione di poter controllare il proprio destino e la capacità di trasformare questa percezione in piani positivi d'azione, sono determinanti per il successo.

Il successo non si raggiunge facilmente, né è qualcosa di accidentale. Lo sport è crudele perché moltissimi sono gli insuccessi (se si adottano la vittoria e la sconfitta quale unico criterio). Comunque, un giusto approccio e un corretto stile di vita contribuiscono enormemente ad una realizzazione positiva. Dedizione ed obiettivi fanno sì che i sogni possano diventare realtà. Perciò ognuno di noi può raggiungere un obiettivo, in base al livello che si prefigge e all'area che ritiene per sé più congeniale.

Obiettivi e piani adeguati. Gli atleti insicuri e poco impegnati si fissano obiettivi troppo elevati, irrealistici e che non possono essere raggiunti (in tal modo l'ego è protetto perché le aspettative di riuscita sono molto basse) o hanno obiettivi talmente bassi, che raggiungerli diventa irrilevante. Per di più gli atleti non mettono a punto un vero programma per lavorare alla realizzazione di questi obiettivi. L'impegno significa dedicare tempo e energie ad un allenamento duro e realizzare obiettivi a breve e lungo termine.

Gli high achievers scelgono obiettivi realisticamente elevati, ma raggiungibili e individuano programmi di allenamento che li mettono in grado di realizzare questi obiettivi. Credono di poter essere artefici del loro destino, di poter scegliere e che il



FOTO: BRUNO

lavoro duro li porterà a realizzare le loro potenzialità. Il loro comportamento per spiegare ciò che stanno facendo, esprime una percezione oggettiva che li mette in grado di sapere quando attribuire una prestazione inadeguata alla mancanza di impegno o ad altri fattori interni e controllabili. Le valutazioni costruttive contribuiscono a rafforzare l'auto-efficacia e la convinzione che sia possibile trovare il modo per emergere.

Allenamento e preparazione. L'atleta non sinceramente impegnato e che non è motivato, praticherà e si allenerà in modo superficiale. A volte tutto gli sembra eccezionale, altre volte la stessa cosa appare banale. Le prestazioni in gara sono variabili, soggette ad alti e bassi, dal momento che riflettono l'approccio all'allenamento. Vengono utilizzate frequentemente scuse per l'inadeguatezza dei risultati. Tali attribuzioni proteggono l'ego e danno una comoda giustificazione al mancato successo.

Invece, gli atleti che hanno un'elevata motivazione al successo, si impegnano costantemente e non si adagiano su abilità

ritenute innate. Guardano avanti per migliorare e fare in modo di avere sempre un margine di vantaggio rispetto ai loro avversari. Intuiscono che il loro futuro successo è, almeno in parte, determinato dall'impegno e dal fatto di credere in se stessi. Non hanno paura di fallire perché sanno apprendere anche dagli errori.

Trovare un modo. L'atleta fragile e non particolarmente impegnato, troverà facilmente delle scuse se le cose non vanno per il verso giusto. Cosa facile e conveniente, perché protegge dall'insicurezza e giustifica la mancanza di impegno.

L'alternativa è trovare un modo: lo sforzo per eccellere nello sport comporta molti carichi: confrontarsi con la fatica, gli infortuni, il dolore, le sconfitte, la depressione, la solitudine e la mancanza delle normali opportunità di socializzazione. Tutto ciò non è facile. Tuttavia, i grandi atleti ci riescono e fanno tutto il possibile per far fronte sia allo stress da competizione sia ai problemi personali. Vanno avanti e rimangono centrati sui loro obiettivi ed è ciò che li rende davvero speciali.

Soddisfazione. Una persona può ottenere buoni risultati e in più avvertire sensazioni positive rispetto all'esperienza che sta vivendo. Csikszentmihalyi (1990, 1993) ha studiato per più di due decenni la qualità della vita, l'esperienza ottimale e la felicità, raccogliendo con i suoi colleghi una serie di self-report in presa diretta con l'uso di fogli elettronici per vari tipi di persone impegnate in diverse attività. Nel momento in cui avvertivano un segnale acustico, i partecipanti a questi esperimenti dovevano annotare ciò che stavano facendo, dove erano, quanto risultasse difficile concentrarsi, quanto l'attività fosse stimolante e come stavano affrontando la sfida rappresentata dal compito.

Quando le cose stavano andando bene, le persone dicevano di sentirsi "trasportate" dall'attività, che era completamente coinvolgente, apparentemente priva di sforzo, stimolante, divertente. Csikszentmihalyi ha coniato il termine flow per descrivere questo stato e queste sensazioni. Dai free-climber al giocatore di scacchi, al lettore di libri, ognuno può avere esperienza del flow. Csikszentmihalyi ha suggerito che le situazioni di gioco possono essere particolarmente adatte a creare l'esperienza di flow a causa della struttura e della natura del compito. Lo studio del flow è importante per capire gli atleti di alto livello, dal momento che è stato dimostrato che gli atleti producono le loro migliori prestazioni durante questo stato (Jackson 1992) e dallo sport ricavano esperienze e sensazioni positive.

Secondo Csikszentmihalyi (1990) sembra che vi sia un certo numero di fattori correlati allo stato di flow:

- avere sufficiente abilità, essere capaci di portare a termine una attività competitiva;
- lasciare che l'attività assorba completamente l'attenzione;
- programmare obiettivi chiari ed ottenere feedback immediati su ciò che si sta facendo;
- avvertire un senso di controllo su di sé e sulle situazioni;
- perdere la coscienza di sé;
- perdere la consapevolezza del tempo.

Riepilogo

In conclusione, i fattori potenziali di motivazione all'eccellenza sono molti e di diversa natura. All'inizio di questo articolo abbiamo sostenuto che i punti di vista comportamentista, umanistico e cognitivista, sebbene per certi versi contrastanti, contribuiscono tutti a fornire una percentuale di comprensione della natura della motivazione: da cosa è influenzata e come a sua volta influenzi ciò che facciamo, con quale frequenza e con che impegno. Abbiamo quindi descritto le strategie che contraddistinguono gli high achievers. Sono stati utilizzati molti concetti propri della psicologia cognitiva e umanistica. La percezione di sé, il locus of control, l'attribuzione causale, il mastery style e il livello di efficacia, si sono rivelati molto correlati con il perseguimento sistematico degli obiettivi. Comunque, in ultima analisi, l'ap-

proccio più adatto allo studio dell'achievement è quello capace di guardare al significato delle esperienze e delle sfide. Ciò di tutto ciò ha a che fare con il superamento di ostacoli, con l'impegno in un'attività per il solo piacere di dimostrare a se stessi ciò che si può fare, trovando appagamento e gioia nel processo di realizzazione di sé. Coloro che adottano con regolarità uno stile di vita attivo ed espandono le proprie conoscenze e abilità attraverso le esperienze, conoscono veramente quanto sia importante la qualità della vita. La pratica dello sport, a qualsiasi livello, è da considerarsi un tramite eccezionale. Si spera che un numero sempre maggiore di persone possa scoprire il grande vantaggio rappresentato dal coinvolgimento attivo in uno sport, in quanto è insita nelle capacità di ciascuno di noi la possibilità di realizzarsi in qualche tipo di attività.

Il testo del presente articolo è tratto dal volume: Cei A., Pirritano M., Per Ferruccio Antonelli - Studi e ricerche di Psicologia dello sport edito dal Dipartimento di psicologia dello sport dell'Istituto di scienza dello sport di Roma, per ricordare la figura di Ferruccio Antonelli, uno dei pionieri della psicologia dello sport, fondatore e Presidente fino al 1998 della Associazione italiana di psicologia dello sport e fondatore dell'International Society of Sport Psychology (ISSP)

Traduzione italiana a cura di Mirella Pirritano, Emanuela Fonticoli, Michela Daniele da: Lidor R., Bar-Eli M. (a cura di), Sport Psychology: linking theory and practice, Morgantown, Fitness Information Technology, 1999.

Bibliografia

- Ames C., Classrooms: Goals, structures, and student motivation, *Journal of Educational Psychology*, 1992, 84, 261-271.
- Bandura A., Self-efficacy mechanism in human agency, *American Psychologist*, 1982, 37, 122-147.
- Bandura A., Social foundations of thought and action: A social cognitive theory, Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall, 1986.
- Bandura A., Self-efficacy: The exercise of control, New York, Freeman, 1997.
- Biddle S. J. H., Attribution research and sport psychology, in: Singer R. N., Murphey M., Tennant L. K. (a cura di), *Handbook of research on sport psychology*, New York, Macmillan, 1993, 437-464.
- Bloom B. S., Developing talent in young people, New York, Ballantine Books, 1985.
- Brody E. B., Hatfield B. D., Spalding T. W., Generalization of self-efficacy to a continuum of stressors upon mastery of a high-risk sport skill, *Journal of Sport Psychology*, 1988, 10, 32-34.
- Bouchard T. J., Genes, environment, and personality, *Science*, 1994, 264, 1700-1701.
- Buchanan M., Seligman M. E. P. (a cura di), Explanatory style, Hillsdale, NJ, Erlbaum, 1995.
- Cameron J., Pierce W. D., Reinforcement, reward, and intrinsic motivation: a meta-analysis, *Review of Educational Research*, 64, 1994, 3, 363-423.
- Cavanaugh. D. P., The effects of strategy training and attributional retraining on poor readers, *Dissertation Abstracts International*, 51, 1991, 7, 2328-A.
- Covington M. V., Making the grade: A self-worth perspective on motivation and school reform, New York, Cambridge University Press, 1992.
- Covington M. V., Omelich C. L., Effort: The double edged sword in school achievement, *Journal of Educational Psychology*, 1979, 71, 169-182.
- Csikszentmihalyi M., Flow: The psychology of optimal experience, New York, Harper Perennial, 1990.
- Csikszentmihalyi M., The evolving self, New York, Harper Collins, 1993.
- de Charms R., Personal causation: The internal effective determinants of behavior, New York, Academic Press, 1968.
- Deci E. L., Ryan R. M., Intrinsic motivation and self-determination in human behavior, New York, Plenum, 1985.
- Deci E. L., Ryan R. M., A motivational approach to self: Integration in personality, in: Dienstbier R. (a cura di), *Nebraska Symposium on Motivation*, Vol. 38, Perspectives on motivation, Lincoln, NE, University of Nebraska Press, 1991, 273-288.
- Duda J. L., Motivation in sport settings: A goal perspective approach, in: Roberts G. (a cura di), *Motivation in sport and exercise*, Champaign, Ill, Human Kinetics, 1992, 57-91.

- Duda J. L., Chi L., The effect of task and ego involving conditions on perceived competence and causal attributions in basketball. Paper presented at the meeting of the Association for the Advancement of Applied Sport Psychology, University of Washington, Seattle, 1989.
- Duda J. L., Chi L., Newton M. L., Walling M. D., Catley D., Task and ego orientation and intrinsic motivation in sport, *International Journal of Sport Psychology*, 1995, 26, 40-63.
- Duda J. L., Newton M., Chi L., The relationship of task and ego orientations and expectations of multidimensional state anxiety. Paper presented at the meeting of the North American Society for the Psychology of Sport and Physical Activity, University of Houston, 1990.
- Dweck C. S., The role of expectations and attributions in the alleviation of Learned helplessness, *Journal of Personality and Social Psychology*, 1975, 3, 287-298.
- Eisenberger R., Cameron J., Detrimental effects of reward: reality or myth?, *American Psychologist*, 5, 1996, 11, 1153-1166.
- Ericsson K. A., Charness N., Expert performance: its structure and acquisition, *American Psychologist*, 1994, 49, 725-747.
- Forsterling F., Attributional retraining: a review, *Psychological Bulletin*, 98, 1985, 3, 495-512.
- Forsterling F., Attribution theory in clinical psychology, Chichester, England, Wiley, 1988.
- Fowler J. W., Peterson P. L., Increasing reading persistence and altering attributional style of learned helpless children, *Journal of Educational Psychology*, 1981, 73, 251-260.
- Frederick C. M., Ryan R. M., Self-determination in sport: a review using cognitive evaluation theory, *International Journal of Sport Psychology*, 1995, 26, 5-23.
- Gardner H., Frames of mind: The theory of multiple intelligences, New York, Basic Books, 1983.
- Garfield C. A., Bennett H. Z., Peak performance: mental training techniques of the world's greatest athletes, Los Angeles, Tarcher, 1984.
- Garland H., Weinberg R., Bruya L., Jackson A., Self-efficacy and endurance performance: a longitudinal field test of cognitive mediation theory, *Applied Psychology: an International Review*, 1988, 34, 381-394.
- Gould D., Eklund R. C., Jackson S. A., 1988 U.S. Olympic wrestling excellence: mental preparation, precompetitive cognition, and affect, *The Sport Psychologist*, 1992, 6, 358-382.
- Hardy L., Jones G., Gould D., Understanding psychological preparation for sport, Chichester, England, Wiley, 1996.
- Hardy L., Parfitt G., The development of a model for the provision of psychological support to a national squad, *The Sport Psychologist*, 1994, 8, 126-142.
- Hemery D., *Sporting excellence: what makes a champion* (2. ed.), New York, Wiley, 1991.
- Jackson S. A., Athletes in flow: a qualitative investigation of flow states in elite figure skaters, *Journal of Applied Sport Psychology*, 1992, 4, 161-180.
- Kavussanu M., Roberts G. C., Motivation in physical activity contexts: the relationship of perceived motivational climate to intrinsic motivation and self-efficacy, *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 18, 1996, 264-280.
- Louganis G., *Breaking the surface*, New York, Random House, 1995.
- Mahoney M. J., Gabriel T. J., Perkins T. S., Psychological skills and exceptional athletic performance, *The Sport Psychologist*, 1987, 1, 181-199.
- McAuley E., Modeling and self-efficacy: a test of Bandura's model, *Journal of Sport Psychology*, 7, 1985, 283-295.
- McAuley E., Gross J. B., Perceptions of causality in sport: an application of the Causal Dimension Scale, *Journal of Sport Psychology*, 5, 1983, 72-76.
- McHugh M. C., Duquin M. E., Frieze I. H., Beliefs about success and failure: attribution and the female athlete, in: Oglesby C. (a cura di), *Women and sport: From myth to reality*, Philadelphia, Lea Febiger, 1978, 173-191.
- Nicholls J. G., The general and the specific in the development and expression of achievement motivation, in: Roberts G. C. (a cura di), *Motivation in sport and exercise*, Champaign, Ill, Human Kinetics, 1992, 31-56.
- Orbach I., Singer R. N., Murphey M., Changing attributions with an attribution training technique related to basketball dribbling, *The Sport Psychologist*, 11, 1997, 3, 294-304.
- Orbach I., Price S., Singer R. N., The implications of an attribution training program for achievement in sport: Phase I, Manuscript submitted for publication, 1997.
- Orlick T., Lee-Gartner K., Going after the dream and reaching it: The Olympic downhill, *Performance Enhancement*, 1, 1993, 110-122.
- Orlick T., Partington J., Mental links to excellence, *The Sport Psychologist*, 2, 1988, 105-130.
- Pargman D., Individual differences: Cognitive and perceptual styles, in: Singer R. N., Murphey M., Tennant L. K. (a cura di), *Handbook of research on sport psychology*, New York, Macmillan, 1993, 379-404.
- Perry R. P., Magnusson J. L., Causal attributions and perceived performance: Consequences for college student's achievement and perceived control in different instructional conditions, *Journal of Educational Psychology*, 81, 1989, 164-172.
- Perry R. P., Penner K. S., Enhancing academic achievement in college students through attributional retraining and instruction, *Journal of Educational Psychology*, 82, 1990, 123-145.
- Ravizza K., Qualities of the peak experience in sport, in: Silva J. M., Weinberg R. S. (a cura di), *Psychological foundations of sport*, Champaign, Ill, Human Kinetics, 1984, 452-462.
- Roberts G. C. (a cura di), *Motivation in sport and exercise*, Champaign, Ill, Human Kinetics, 1992.
- Roberts G. C., Pascuzzi D. L., Causal attributions in sport: some theoretical implications, *Journal of Sport Psychology*, 1, 1979, 203-211.
- Rotter J. B., Generalized expectancies for internal and external control of reinforcement, *Psychological Monographs*, 81, 1966, 1-28.
- Singer R. N., Sustaining motivation in sport, Tallahassee, FL., Sport Consultants International, 1984.
- Singer R. N., Moving toward the quality of life, *Quest*, 48, 1996, 246-252.
- Sternberg R. J., Theory-based testing of intellectual abilities, Rationale for the Triarchic Abilities Test, in: Rowe H. A. (a cura di), *Intelligence: reconceptualization and measurement*, Hillsdale, NJ, Erlbaum, 1991, 183-202.
- Sternberg R. J., Metaphors of mind underlying the testing of intelligence, in: Rosen J. C., McReynolds P. (a cura di), *Advances in psychological assessment*, New York, Plenum, 1992, vol. 8, 1-39.
- Weiner B., A theory of motivation for some classroom experiences, *Journal of Educational Psychology*, 71, 1979, 3-25.
- Weiner B., An attributional theory of motivation and emotion, New York, Springer-Verlag, 1986.
- Weiner B., *Judgments of responsibility*, New York, The Guilford Press, 1995.
- Weiner B., Frieze I., Kukla A., Reed L., Rest S., Rosenbaum R. M., Perceiving the causes of success and failure, in: Jones E. E., Kanose D. E., Kelley H. H., Nisbett R. E., Valins S., Weiner B. (a cura di), *Attribution: perceiving the causes of behavior*, Morristown, NJ, General Learning Press, 1971, 95-120.
- Weiss M. R., Wiese D. M., Klint K. A., Head over heels with success: the relationship between self-efficacy and performance in competitive youth gymnastics, *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 11, 1989, 444-451.
- Wilson T. D., Linville R. W., Improving the performance of college freshman with attributional techniques, *Journal of Personality and Social Psychology*, 1985, 49, 287-293.

Georg Wydra, Istituto di scienza dello sport, Università della Saar, Saarbrücken

Lo stretching ed i suoi metodi

Basi scientifiche dell'allungamento muscolare e rassegna delle principali ricerche riguardanti lo stretching ed i suoi metodi

39

Vengono descritte le basi scientifiche dell'allungamento muscolare, esponendo dettagliatamente quale sia lo stato della ricerca sui cambiamenti morfologici nel muscolo, sugli effetti neurofisiologici sull'ec-

citabilità del pool dei motoneuroni e sul miglioramento della mobilità articolare prodotti dalla varie tecniche di allungamento. L'analisi della letteratura mostra che non esiste un metodo di allungamento da

considerare preferenziale. Viene anche mostrato che non è possibile dimostrare sperimentalmente molti effetti che vengono attribuiti alle tecniche di stretching, soprattutto a quelle "morbide".



Da più di venti anni, cioè dalla pubblicazione della prima edizione del libro di Bob Anderson, dedicato allo stretching, gli esercizi di allungamento statico vengono largamente utilizzati, soprattutto nelle fasi di riscaldamento e di defaticamento e sono entrati a far parte del bagaglio dei metodi per lo sviluppo della mobilità articolare, soppiantando quasi completamente le metodologie precedentemente in uso, soprattutto quelle basate sugli esercizi di tipo dinamico, che erano quelle preferite nello sport, accusate di comportare il rischio di infortuni. In questi ultimi anni, su questa assolutizzazione metodologica e sulla presunta prevalenza delle tecniche cosiddette "morbide" di stretching su ogni altra metodologia dirette allo sviluppo della mobilità articolare, si sono levati dubbi e critiche. Da ciò la necessità di cercare di fare chiarezza su tutti le problematiche legate allo stretching, e più in generale sulle metodiche che possono essere utilizzate per il miglioramento della mobilità articolare. È ciò che si propone di fare l'autore di questo articolo che, anche se pubblicato nel 1997, continua a rappresentare, fino ad oggi, la rassegna più completa reperibile nella letteratura internazionale (compresa quella di lingua inglese) nella quale si cerca di affrontare e di chiarire, partendo dalle basi scientifiche dell'allungamento muscolare e dai risultati della ricerca, tutte le problematiche legate allo stretching ed ai suoi metodi. Le conclusioni alle quali arriva l'Autore, che cioè non si può dare una risposta univoca alla domanda quale sia la tecnica di allungamento più efficace e che, nella pratica dello sport, le varie tecniche dovrebbero essere applicate a seconda dei bisogni individuali dei singoli atleti, apparentemente sembra non risolvere il problema. Ma è nostra opinione che, invece, da esse se ne possa trarre una indicazione precisa, che non è valida solo per i metodi diretti allo sviluppo della mobilità articolare. Infatti, in questo settore, come negli altri, non esiste un metodo da privilegiare in assoluto, ma una pluralità di metodi: sta alla professionalità di chi li deve applicare, conoscerli, sceglierli ed utilizzarli in base delle esigenze degli atleti che gli si affidano. Sembra l'uovo di Colombo, ma proprio l'esempio dello stretching dimostra che spesso non è così

La Redazione

1. Introduzione

Negli ultimi anni l'allungamento muscolare è stato oggetto di numerose pubblicazioni, occasionate da un confronto critico con le tecniche tradizionali di allungamen-

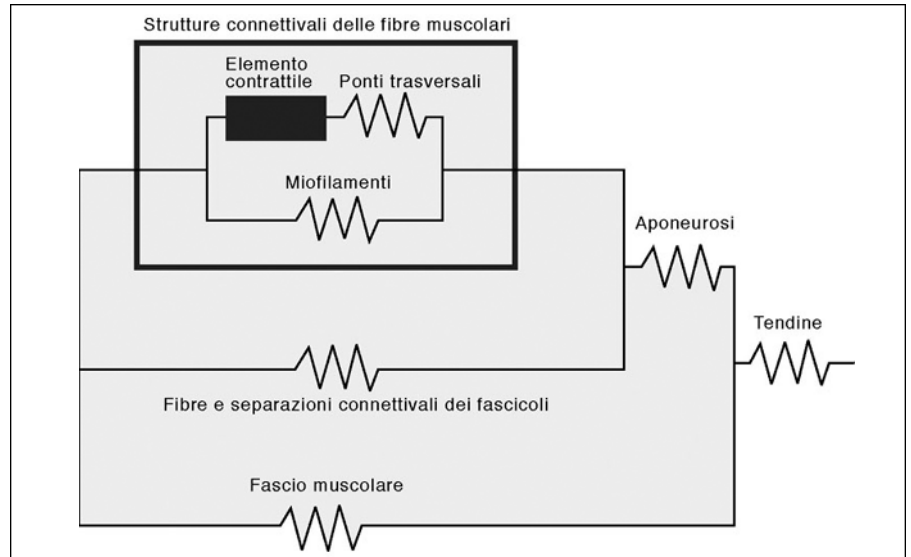


Figura 1 – Il muscolo come modello di elementi elastici e plastici posti in serie e/o in parallelo (Huijing 1994a, 149)

to in uso nello sport. In tutta una serie di pubblicazioni le tecniche dinamiche di allungamento, che sono quelle preferite nello sport, sono state sottoposte al vaglio della critica, in quanto comporterebbero il rischio di infortuni. E le tecniche "morbide" di stretching sono state ritenute il metodo d'elezione, anche sotto l'aspetto dell'esecuzione fisiologica ottimale (cfr. Anderson 1982; Knebel 1985). Dietrich et al. (1985, 926) hanno stabilito che non esistono ricerche che possano provare chiaramente la prevalenza di un metodo rispetto ad un altro (cfr. Hoster 1987). Murphy (1991, 67) contribuisce alla confusione quando dà al suo articolo il titolo: "A critical look at static stretching: are we doing our patients harm?".

Sia per chi si occupa di teoria, sia per chi lavora sul campo appare fruttosa una chiarificazione approfondita di questa problematica. Per questa ragione, qui di seguito, verranno esposti sia aspetti di carattere teorico, sia aspetti di natura applicativa.

2. La ricerca di base sullo stretching

2.1. Ricerche inerenti alle modificazioni morfologiche del muscolo

Il modo migliore per spiegare i processi che si hanno luogo quando viene allungato un muscolo è quello di ricorrere ad un modello del muscolo stesso, nel quale gli elementi plastici ed elastico-viscosi sono posti in parallelo ed in serie (cfr. figura 1). Quando il muscolo viene allungato si riduce la sovrapposizione dei filamenti di actina e di miosina. L'interruzione dei ponti

acto-miosinici rappresenta un processo che consuma energia. Con l'aumento dell'allungamento muscolare oltre alle microfibrille contrattili vengono allungate anche quelle reticolari, i filamenti intermedi ed i filamenti di connettina. Con l'aumento della resistenza degli elementi elastici si incrementa anche la resistenza globale all'allungamento. In questo caso, all'interno del sarcomero, assume un'importanza particolare la titina che rappresenta un elemento elastico che fa in modo che i filamenti di miosina siano centrati e che, anche nel caso dell'allungamento più intenso, resti una minima sovrapposizione fisiologica dell'actina e della miosina (Billeteer, Hoppler 1994). Con l'aumento dell'allungamento il grado di sovrapposizione dell'actina e della miosina diminuisce e, quindi, diminuisce la tensione massima sviluppabile dagli elementi contrattili (cfr. Stoboy 1984). Però, contemporaneamente, aumenta l'attività elettromiografica (EMG) (cfr. Küchler 1983; Dietz et al. 1984), che provoca anche essa una limitazione dell'ampiezza del movimento. Il significato biologico di questa stiffness crescente è impedire un eccesso non fisiologico di allungamento, che potrebbe condurre alla totale eliminazione della sovrapposizione dei filamenti (Wiemann 1994). Ullrich, Golhofer (1994, 337) partono dal principio che le forze di resistenza che si sviluppano nel caso di movimenti di massima ampiezza non sarebbero da attribuire ai ponti trasversali acto-miosinici attivi, ma alle tensioni passive da trazione a carico del materiale connettivale.

Il materiale connettivale (sarcolemma, tendini) possiede qualità elastico-viscose, cioè il suo comportamento dipende in misura

elevata dalla velocità di allungamento. Tali qualità vengono ascritte non soltanto alle fibre di collagene, ma anche ai ponti actomiosinici (Hujing 1994 b). Nel caso di un allungamento lento o continuo il tessuto connettivo si comporta in modo diverso rispetto ad un aumento rapido della tensione: si può osservare il cosiddetto fenomeno creeping. Le fibrille di collagene in stato deteso non sono orientate in linea con la direzione della forza di trazione che agisce su di esse. Con l'aumento della tensione avviene un allineamento delle fibre, per cui la lunghezza della struttura aumenta (fenomeno del creeping).

Le strutture di collagene si adattano ad un allungamento prolungato. Da un lato si può osservare una riduzione della tensione a lunghezza costante: cioè quando una struttura di collagene viene allungata fino ad una certa lunghezza si produce un allentamento delle tensione (cfr. figura 2). Dall'altro si può osservare un aumento della lunghezza a tensione costante: cioè nel caso di allungamento senza variazioni di tensione si produce un aumento di lunghezza della struttura stirata (cfr. figura 3), che ritorna al suo stato iniziale solo molto lentamente dopo l'allungamento stesso (cfr. Ulrich, Gollhofer 1994). Quando vengono allungate fibre isolate di collagene si possono osservare incrementi di lunghezza di un ordine di grandezza dal 2 al 5% della condizione iniziale (Zernicke, Loitz 1994). Taylor (1990), basandosi su un modello animale è riuscito a dimostrare la rilevanza della costanza di lunghezza o di tensione del complesso muscolo-tendineo nelle tecniche dinamiche o statiche di allungamento abituali.

Nel caso di un allungamento rapido muscolatura e tendini sono in grado di accumulare energia cinetica (cfr. Hujing 1994b; Komi 1994; Noth 1985). L'incremento della prestazione nel ciclo allungamento-accorciamento si produce attraverso

un potenziamento dei meccanismi elastici e neuronali. Nel caso di allungamenti poco ampi e veloci la short range stiffness contribuisce notevolmente ad un migliore andamento della forza del muscolo. Taylor (1990) è riuscito a dimostrare il cambiamento delle curve di isteresi, cioè il cambiamento dei rapporti tra lunghezza e tensione, in funzione della velocità di allungamento. Velocità d'allungamento più elevate producono anche forze più elevate nel complesso muscolo-tendineo. Qui svolgono un ruolo anche le interazioni tra tendine e muscolatura (cfr. Hujing 1994b; Noth 1985). Se il muscolo viene allungato in un ordine di grandezza dallo 0,1 allo 0,2% della sua lunghezza a riposo, nei ponti trasversali può essere accumulata energia. Le qualità di isteresi del muscolo dipendono anche dalla lunghezza del tendine. Un tendine più lungo migliora il grado di escursione motoria della muscolatura.

Noth (1985, 247) cita un lavoro di Nichols, Houk (1976): "secondo il quale non sono né la forza né la lunghezza del muscolo i parametri che vengono determinati e controllati dall'organismo, ma il parametro da regolare è l'elasticità del muscolo".

Mentre i cambiamenti morfologici a breve termine non sono interpretabili in modo univoco, esperimenti su animali forniscono un quadro molto unitario per quanto riguarda i cambiamenti morfologici a medio termine. In un esperimento su animali si è riusciti ad osservare un aumento del numero dei sarcomi nel muscolo in direzione longitudinale già dopo un allungamento prolungato di una settimana, mentre l'aumento di spessore si produceva solo successivamente (cfr. Holly et al 1980; Ashmore, Summers 1981). Tabary et al. (1972) sono riusciti a stabilire un aumento reversibile del numero dei sarcomeri a seconda del grado di allungamento.

Secondo Williams, Goldspink (1978) il muscolo cerca, continuamente, di mante-

nerne una sovrapposizione ottimale tra actina e miosina, in modo da garantire una tensione ottimale del muscolo stesso. La lunghezza dei singoli sarcomeri perciò resta costante ed ammonta in tutti i muscoli degli animali omeotermi a circa $2,2 \mu\text{m}$ (cfr. Penzlin 1977).

Se anche nell'uomo si produca un aumento del numero dei sarcomeri, continua ad essere oggetto di discussioni controverse (cfr. Taylor et al. 1990; Gajdosik 1991; Ulrich, Gollhofer 1994; Wiemann 1994). Nell'uomo, diversamente dai modelli di sperimentazione animale non sono possibili esperimenti invasivi con conteggio finale dei sarcomeri. Per cui, in questo caso è possibile soltanto trarre conclusioni indirette sui cambiamenti morfologici interni, basandosi sull'osservazione esterna.

Wiemann (1994), nelle sue analisi, parte dalla considerazione che la forza massima di un muscolo dipenderebbe dal grado ottimale di sovrapposizione dell'actina e della miosina. L'entità della forza e l'angolo ottimale per produrre la forza massima possono essere misurati. Se, attraverso un programma di stretchingsi riuscisse a produrre un aumento di lunghezza del muscolo, cambierebbe in modo negativo il grado di sovrapposizione tra actina e miosina. "Secondo questa ipotesi nel diagramma forza-lunghezza del muscolo dopo un trattamento di allungamento la forza massima dovrebbe essere raggiunta con un angolo articolare maggiore, cioè con una lunghezza momentanea maggiore, che in precedenza" (Wiemann 1994, 49). Nel suo programma di allenamento, durato dieci settimane, Wiemann non è riuscito ad osservare cambiamenti corrispondenti nel diagramma forza-lunghezza, per cui ne deduce che la migliore mobilità non può essere spiegata da cambiamenti morfologici intesi in termini di un aumento della lunghezza del muscolo.

Edman (1994, 108) fa osservare che sareb-

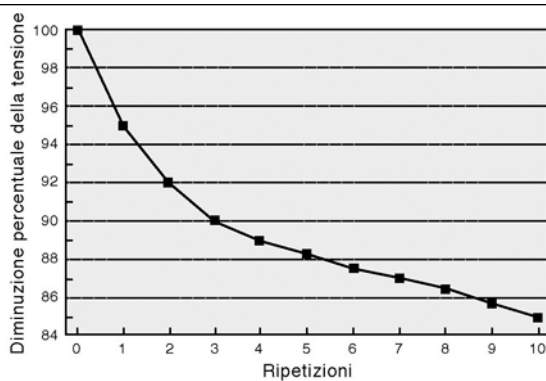


Figura 2 – Cambiamenti della tensione di un complesso muscolo-tendineo nel caso di allungamento ripetuto con ampiezza costante di movimento. Questo processo corrisponde a quello dell'allungamento dinamico (da Taylor 1990, 303, modificato)

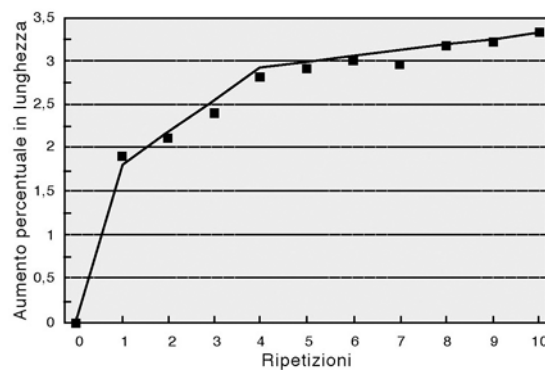


Figura 3 – Aumento di lunghezza di un complesso muscolo-tendineo nel caso di allungamento ripetuto con forza costante. Questo processo corrisponde a quello di un allungamento statico ripetuto (da Taylor 1990, 304, modificato)

be difficile trarre conclusioni sul comportamento del singolo sarcomero dal rapporto lunghezza-tensione dell'intero muscolo, in quanto, anche all'interno di una stessa fibra muscolare, i sarcomeri si potrebbero comportare in modo molto diverso (cfr. Roy, Edgerton 1994). Edman parla di una eterogeneità intrafibrillare, che potrebbe fare sì che, all'interno di una fibra le differenze di forza massima tra i sarcomeri potrebbero essere della stessa grandezza di quelle tra le varie fibre. Inoltre la lunghezza ottimale delle singole fibre muscolari non necessariamente deve coincidere con la lunghezza ottimale dell'intero muscolo (Huijing 1994a).

Per quanto riguarda i lavori di Wiemann occorre anche dire che il suo campione era composto da soggetti giovani, che non mostravano limitazioni funzionali e che svolgevano le attività normali della loro vita quotidiana tra le unità di allenamento. Probabilmente gli effetti di tali attività hanno prevalso sugli effetti dell'allungamento.

"Si deve supporre che l'optimum del numero di sarcomeri sia regolato in modo tale, da essere garantito per quella lunghezza del muscolo con quale viene sviluppata la massima tensione attiva e passiva possibile nelle condizioni normali della vita quotidiana" (Goldspink 1994, 220). Goldspink (1994) parte dall'ipotesi che anche negli adulti il numero dei sarcomeri non sia fisso, ma che in caso di bisogno possa variare in pochi giorni.

Gajdisik (1991) ha scelto un altro approccio al problema. Nel suo studio ha introdotto non soltanto il criterio della massima escursione di movimento raggiungibile, ma anche quello dell'escursione del movimento raggiungibile fino al limite della comparsa di cambiamenti nell'EMG. Egli ritiene che i miglioramenti osservati di mobilità massima e di trazione massima tollerata senza che si presentino cambiamenti dell'EMG, corrispondano ai cambiamenti di lunghezza del muscolo che si possono osservare in esperimenti su animali. Ullrich, Gollhofer (1994, 337) sono sicuri che gli effetti a lungo termine di un programma di allungamento, in primo luogo, sarebbero di tipo strutturale e che sembrerebbe molto più plausibile spiegare un aumento dell'escursione del movimento con il cambiamento di plasticità del tessuto connettivo che con meccanismi nervosi (ibidem, 344).

2. 2. Ricerche sugli effetti neurofisiologici sull'eccitabilità del pool di motoneuroni

La discussione attuale sullo stretching spesso si concentra su quelle che si presume siano le condizioni elettrofisiologiche

più favorevoli durante lo stretching. Tutto ciò viene descritto da una citazione di Guissard, Duchateau, Hainaut (1988, 47): "Attualmente sembra che l'allungamento statico sia un approccio migliore rispetto all'allungamento dinamico ripetuto, perché evita il riflesso da stiramento del muscolo allungato."

L'interesse verso il riflesso di stiramento risale ai lavori di Sherrington di inizio secolo (1904; cfr. Haase 1976). I lavori ad indirizzo elettrofisiologico si occupano principalmente dell'attività elettromiografica durante l'allungamento. Ogni sollecitazione fisica o psichica porta ad un innalzamento dell'eccitabilità anche del pool di motoneuroni dei muscoli non direttamente coinvolti in essa (cfr. Marx, Coquery, Paillard 1967). L'interesse principale sta nel cambiamento della soglia di scatenamento del riflesso di Hoffman o riflesso H (Hoffmann 1922; cfr. Jung 1976) a seconda del livello di attivazione del muscolo prima o durante l'allungamento. Il riflesso H indicizza l'eccitabilità delle fibre motorie attraverso una stimolazione elettrica delle fibre afferenti Ia, connesse ai fusi neuromuscolari (Hutton 1994, 45). In questo caso, ciò che si osserva non è un vero e proprio riflesso da stiramento, ma un riflesso simulato attraverso la stimolazione elettrica di fibre afferenti.

Hutton, Smith, Eldred (1973) e Smith, Hutton, Eldred (1974) conducendo esperimenti su gatti anestetizzati e deafferentati, hanno dimostrato che la soglia di scatenamento del riflesso, dopo una precedente contrazione muscolare s'innalza, cioè si può dimostrare l'esistenza di una inibizione post-isometrica. Contemporaneamente sono riusciti a dimostrare che l'eccitabilità del riflesso aumenta di nuovo con l'allungamento. Iles (1986) ha trovato che durante la contrazione degli antagonisti si produce una intensa inibizione reciproca della contrattilità della muscolatura che deve essere allungata. Tuttavia afferma: "Ciononostante, la natura del processo inibitorio ed il suo controllo non sono ancora interamente chiariti" (Iles 1986, 213).

Le ricerche comparative riguardanti gli effetti di tecniche diverse di allungamento sull'attività elettromiografica nell'uomo non hanno fornito un quadro unitario. In particolare si sono sempre trovate differenze tra attività EMG e parametri del movimento.

Moore, Hutton (1980) hanno studiato gli effetti di diverse tecniche di allungamento sia sul miglioramento della flessione dell'anca, sia sulle variazioni dell'EMG. Sono stati confrontati gli effetti dell'allungamento statico (SS), dell'allungamento dopo contrazione muscolare (CR) e di una combinazione tra inibizione post-isometrica e

reciproca (allungamento CR-AC). I maggiori effetti sulla flessione dell'anca poterono essere ottenuti combinando inibizione reciproca e postisometrica (allungamento CR-AC). Il campione studiato era composto da praticanti ginnastica ritmica con un eccellente sviluppo della mobilità articolare; le differenze tra i gruppi non avevano alcuna rilevanza pratica per lo sport.

Per quanto riguarda l'attività EMG, dalle osservazioni eseguite sono emerse differenze inter individuali. È interessante anche il rapporto tra EMG, sensazioni di dolore ed efficacia delle tecniche di allungamento. Il dolore che si presentava nell'allungamento e l'efficacia, soggettivamente avvertita, delle tecniche di allungamento erano correlate tra loro come con l'attività EMG. Però non esisteva alcun rapporto di correlazione tra il miglioramento oggettivo della mobilità articolare e questi parametri. Etnyre, Abraham (1986) hanno studiato la soglia di scatenamento del riflesso H nell'allungamento statico e nelle tecniche di facilitazione propriocettiva neuromuscolare (PNF), partendo dall'ipotesi che, in base a più fattori di incidenza si produrrebbe un'azione addittiva sull'eccitabilità del pool di motoneuroni e quindi preferiscono la combinazione di ambedue le tecniche (allungamento CR-AC), per sfruttare i vantaggi dell'inibizione post-isometrica e reciproca.

Condon, Hutton (1987) hanno studiato i cambiamenti della mobilità articolare e dell'attività EMG del m. soleo che subentrano con l'allungamento statico o con la contrazione degli antagonisti prima dell'allungamento (HR), durante l'allungamento (AC) ed anche prima e durante l'allungamento (HR-AC) e non hanno trovato differenze per quanto riguarda il miglioramento della mobilità articolare. Pur avendo trovato maggiori attività EMG nell'AC e nell'allungamento HR-AC rispetto alle altre due tecniche, per quanto riguarda le ampiezze del riflesso H hanno osservato l'esatto contrario. Questa osservazione depone a favore dell'efficacia dell'inibizione reciproca.

Secondo gli Autori l'incremento dell'attività EMG potrebbe essere provocato dall'afflusso di altre stimolazioni nervose sui motoneuroni, che a loro volta riducono l'inibizione. Inoltre non hanno trovato alcun rapporto tra rilassamento muscolare e miglioramento della mobilità. In base ai loro risultati, Condon, Hutton (1978) sono arrivati alla conclusione che, in soggetti adulti sani, le tecniche di contrazione muscolare non sarebbero necessarie, in quanto la resistenza attiva nell'allungamento sarebbe scarsa ed il rilassamento muscolare generato non avrebbe affatto,

od avrebbe solo un effetto scarso sul miglioramento della mobilità articolare.

Osternig et al. (1987) hanno studiato l'attività EMG nell'allungamento statico e post-isometrico, come anche nell'allungamento con contrazione degli antagonisti. Mentre in ambedue le tecniche che prevedevano contrazione l'attività EMG aumentava fino al 155%, nell'allungamento statico essa si riduceva. Per quanto concerne il miglioramento della mobilità articolare osservarono l'esatto contrario. Malgrado il maggiore miglioramento dell'escursione del movimento prodotto dalle tecniche di allungamento con contrazione, tuttavia gli Autori si pronunciano a favore dell'utilizzazione dell'allungamento statico, in quanto, in base alla riduzione dell'attività EMG, andrebbe considerata come la tecnica più sicura.

Anche Guissard, Duchateau, Hainaut (1988) hanno indagato l'eccitabilità del riflesso H con i metodi di allungamento SS, CR e CR-AC, trovando che la possibilità di provocare il riflesso H viene quasi completamente repressa nei primi cinque secondi delle tecniche CR e CR-AC, mentre ciò non avviene nell'allungamento statico. L'effetto di una massima contrazione volontaria, precedente l'allungamento, è temporalmente molto limitato e scompare completamente già dopo cinque secondi, per cui l'eccitabilità del riflesso inizialmente ridotta, nell'allungamento più lungo non viene più repressa. L'effetto della repressione del riflesso H è già massimo in contrazioni muscolari massimali di un solo secondo di durata, per cui tempi di contrazione più lunghi non hanno un effetto ulteriore.

Finora, nella letteratura esistente, è stata analizzata la possibilità di scatenare il riflesso di stiramento elettricamente in determinate condizioni.

Gli studi che hanno esaminato in quale misura il riflesso da stiramento possa essere provocato realmente applicando determinate tecniche di allungamento (cfr. Wiemann 1991) non sono ancora esaurienti. A tale proposito Jung (1984, 28) afferma che i riflessi non sarebbero processi isolati, ma funzioni ausiliarie della motricità, che nel movimento volontario intervengono per correggere e regolare.

I lavori di neurofisiologia disponibili si caratterizzano per un'elevata validità interna. Invece va valutata criticamente la validità esterna e quindi la trasferibilità dei loro risultati alla prassi dello sport. Così Haase (1976, 125), in una relazione sul rapporto tra scariche riflesse monosinaptiche e potenziali d'azione presinaptici, afferma che... "le tecniche di stimolazione e di rilevazione sono artificiali e praticamente non hanno alcun significato fisiologico."

3. Risultati di esperimenti di allenamento

Oltre ai lavori di ricerca di base, che si occupano dei cambiamenti morfologici ed elettrofisiologici, è stata realizzata anche una serie di esperimenti di allenamento, che si occupano maggiormente di problematiche di carattere tecnico e dell'efficacia delle varie tecniche di allungamento. La tabella 1 offre un panorama sui trattamenti applicati in questi studi, sul genere di criteri di valutazione applicati e sui risultati osservati. La tabella mette in luce come sia difficile elevare una tecnica a tecnica elettiva e preferirla rispetto alle altre.

Particolarmente importanti sono quei lavori che non si orientano su un solo criterio, ma cercano di considerare, contemporaneamente, più criteri. Attualmente l'analisi di gran lunga più completa è quella presentata da Wiemann (1991), che comprende gli effetti di un programma di allungamento di dieci settimane sul miglioramento della mobilità articolare, sulla tensione a riposo e durante l'allungamento del muscolo, sulla forza contrattile ed esplosiva, sulla soglia di scatenamento del riflesso, sull'EMG durante una contrazione muscolare e sulla lunghezza delle fibre. Vanno inoltre citati i lavori di Osternig et al. (1987), Condon, Hutton (1987), Schober et al. (1990) e di Schöntaler, Ott (1994).

La possibilità di trasferire i risultati ottenuti ad altre popolazione è scarsa, in quanto tutte le ricerche sono state eseguite su campioni di soggetti selezionati. Di regola vengono condotti esperimenti con allievi o studenti universitari dal secondo al terzo decennio di vita. Nella ricerca sono stati considerati entrambe i sessi solo da Etnyre, Lee (1988, cfr. Etnyre, Lee 1987), Wydra, Bös, Karisch (1991), Sullivan (1992) e Schöntaler, Ott (1994). Osternig et al. (1990) richiamano esplicitamente l'attenzione sulla necessità di differenziare i gruppi di riferimento e mettono in guardia dall'errore di estendere la validità dei risultati ad altre popolazioni. Le varie tecniche di allungamento non possono essere confrontate tra loro direttamente, in quanto, malgrado vengano denominate allo stesso modo, spesso si può rilevare che di fatto vengono eseguite in modi diversi o con tempi di allungamento diversi (cfr. Wydra 1993). In un lavoro di Wallin et al. (1985) furono provocate differenze significative tra le diverse tecniche, variando non soltanto le tecniche stesse ma, contemporaneamente, anche i metodi: mentre nell'allungamento balistico degli estensori dell'anca veniva assunta una posizione di partenza non funzionale (flessione in

avanti del busto), l'allungamento post-isometrico veniva eseguito in modo funzionale (flessione di un'anca con estensione di quella controlaterale). In alcune ricerche mancano addirittura i gruppi di controllo necessari per interpretare gli effetti del trattamento.

Le ricerche possono anche essere distinte tra loro in base al periodo di durata dell'esperimento. Da un lato vengono analizzati gli effetti a breve termine di singoli trattamenti di allungamento, intendendo con ciò gli effetti di un singolo allungamento o trattamento di allungamento. L'analisi degli effetti a medio termine si basa su periodi di ricerca che vanno da una a dodici settimane. Non si trovano trattazioni degli effetti a lungo termine. Parimenti solo nel lavoro di Tanigawa (1972) si trovano affermazioni sul regresso della capacità di allungamento dopo la sospensione del trattamento.

Sul miglioramento a breve termine della mobilità articolare, oltre agli effetti elettrofisiologici, sono rilevanti quelli della temperatura. Che un programma di stretching non sia in grado di sostituire un programma specifico di riscaldamento, viene messo in luce soprattutto dalle ricerche di Hennig, Podzielný (1994) (cfr. anche Murphy 1991).

In quasi tutte le ricerche, il criterio di efficacia utilizzato sono le misurazioni della mobilità articolare. Di regola, viene rilevata la mobilità articolare attiva. Una particolarità è rappresentata anche dai lavori di Hardy, Jones (1986), che hanno rilevato la mobilità dinamica per mezzo di fotocellule o riprese stroboscopiche del movimento. Nei suoi studi Gajdosik (1991), oltre alla escursione massima di movimento, ha registrato quella limitata dal presentarsi di cambiamenti elettromiografici.

I lavori che si sono occupati dell'andamento della tensione muscolare sono molti. Madding et al. (1987) nei loro studi, nei quali la durata dell'allungamento statico nei gruppi sperimentali era rispettivamente di 15, 45, 120 s, hanno rilevato un miglioramento molto significativo della mobilità articolare ed una diminuzione della resistenza all'allungamento, senza trovare differenze tra i gruppi studiati. Wiemann (1991) nel suo esperimento a lungo termine, nel quale veniva eseguito semplicemente l'allungamento statico, ha rilevato un incremento significativo del tono muscolare del gruppo dei muscoli ischiocrurali in soggetti di sesso femminile. Inoltre è riuscito a provare un aumento significativo della tensione da allungamento tollerata nel raggiungimento della mobilità massimale, in ambedue i sessi.

Hortobagyi et al. (1985) si sono interessati della problematica degli effetti provocati

Tabella 61 – Quadro riassuntivo dei principali lavori sperimentali sull'efficacia delle varie tecniche di allungamento. Leggenda: SS, static stretch; CR, contract-relax; CRS, contract-relax-stretch; CR-AC, contract-relax-antagonistcontraction; DS, dynamic stretch

Autore	Campione	Criteri	Trattamenti	Durata	Risultati
de Vries 1962	57 studenti	Miglioramento della flessione ed estensione attiva del busto, elevazione delle spalle per la durata del trattamento.	SS (Hata-yoga, DS) 30-60 s di allungamento Nessun gruppo di controllo	7 volte 30 min due trattamenti settimanali	Miglioramento significativo nei gruppi. Nessuna differenza tra i gruppi.
Holt et al. 1970	24 studenti	Miglioramento della flessione attiva del busto (sit and reach) attraverso ogni singolo trattamento	Trattamenti combinati consistenti di DS, SS, CR-AC. Gli esercizi di allungamento venivano eseguiti in successioni diverse. 20 s di allungamento e 10 s di pausa. Il metodo CR-AC in questo tempo fu ripetuto 3 volte. Nessun gruppo di controllo.	Tre trattamenti alla settimana per tre settimane successive. Durata del singolo trattamento tre volte due minuti.	Le differenze tra i gruppi indicano una superiorità statistica del metodo CR-AC.
Tanigawa 1972	30 giovani maschi	Miglioramento a breve e medio termine della flessione passiva dell'anca. A medio termine il miglioramento della mobilità regredisce. Determinazione indiretta dell'angolo.	Allungamento passivo, Allungamento CR Gruppo di controllo.	Allungamento per 2 volte alla settimana per un periodo di 3 settimane.	Superiorità dell'allungamento CR rispetto all'allungamento statico. Dopo una settimana senza trattamento, significativo regresso della capacità di allungamento.
Cornelius et al. 1980	30 studenti	Miglioramento a breve termine della flessione passiva dell'anca (misurazione dell'angolo)	Allungamento CR e CR-AC con contrazione muscolare di diversa durata (da 0 a 6 secondi) DS, Nessun gruppo di controllo.	Trattamento singolo	Superiorità delle tecniche di PNF rispetto all'allungamento statico. Nessuna differenza tra le tecniche di tensione (PNF).
Moore, Hutton 1980	21 ginnaste	Miglioramento a breve termine della mobilità delle anche attraverso un singolo trattamento; attività EMG	SS, CR, CR-AC. Nel metodo CR o CR-AC la contrazione veniva eseguita per 5 s; nessun gruppo di controllo.	Trattamento singolo	Maggiore aumento della mobilità articolare con la tecnica CR-AC; differenze individuali nell'EMG.
Hartley, O'Brien (1980)	119 studentesse	Miglioramento a breve termine della flessione attiva dell'anca. (misurazione dell'angolo)	SS-AC, CR (attivo e passivo), DS, SS, SS con rilassamento, un minuto di allungamento, un minuto di pausa, 5 rip. Gruppo di controllo	Allungamento per dieci minuti per tre giorni, per tre settimane.	Miglioramento estremamente significativo in tutti i gruppi durante tutto il trattamento; nessuna differenza tra i gruppi; leggero miglioramento quotidiano della mobilità.
Sady et al. 1981	43 studenti	Miglioramento della mobilità attiva delle spalle, del busto e degli estensori dell'anca	DS (20 rip.), SS (tenere per 6 s 3 rip.) CR (allungamento fin alla posizione finale, 6 s di contrazione - di nuovo allungamento - 3 rip.) Gruppo di controllo.	3 volte alla settimana, per sei settimane.	Superiorità delle tecniche PNF. Miglioramento maggiore della mobilità dei flessori delle anche che degli altri distretti.
Lucas e Koslow 1984	63 studentesse	Miglioramento della mobilità attiva degli estensori dell'anca	DS, SS (20 s allungamento - 5 rip.), CR-AC (5 s di contrazione degli agonisti -10 s di contrazione degli antagonisti). Nessun gruppo di controllo	5 minuti di allungamento, 3 volte alla settimana, per sette settimane	Miglioramento in tutti i gruppi; nessuna differenza tra i gruppi.
Hortobagyi et al. 1985	12 allievi di 15 anni	Misura delle mobilità articolare, comportamento della forza rapida isometrica, rilassamento muscolare, frequenza dei passi	Esercizi di allungamento statico per il distretto delle anche. Nessun gruppo di controllo	3 volte alla settimana, per tre settimane	Miglioramento significativo di di tutti i parametri misurati. Correlazione significativa tra essi.
Hardy 1985	42 studentesse	Miglioramento a breve e a lungo termine della flessione attiva dell'anca (misurazione dell'angolo)	CR-AC attivo e passivo con 0,3 e 6 s di durata della contrazione e 10 s di allungamento - 3 rip. SS -30 s di allungamento prolungato. Tutti i gruppi eseguivano 3 serie con 30 s di pausa. Gruppo di controllo.	Allungamento per 6 giorni di seguito	Miglioramento estremamente significativo nei gruppi sperimentali; rapporto positivo tra durata della contrazione e miglioramento della mobilità nell'allungamento AC attivo.

Hardy e Jones 1986	24 studentesse	Miglioramento della mobilità dinamica delle anche (ripresa stroboscopica).	CR-AC (6 s di contrazione, 10 di allungamento, 3 rip.). DS con accentuazione della velocità. DS con accentuazione dell'escursione del movimento. Tutti i gruppi eseguivano 3 serie con 30 d di pausa Gruppo di controllo.	Allungamento per 6 giorni di seguito	Maggiori miglioramenti nei gruppi sperimentali (CR-AC; DS con accentuazione dell'escursione del movimento) che nei gruppi di controllo; nessuna differenza tra i gruppi sperimentali.
Hardy e Jones 1986	18 studenti	Miglioramento della mobilità dinamica delle spalle (cellule fotoelettriche)	CR-AC. DS con accentuazione dell'escursione del movimento. Esecuzione dell'esercizio come sopra. Gruppo di controllo.	Allungamento per 6 giorni di seguito	Maggiori miglioramenti nei gruppi sperimentali (CR-AC; DS con accentuazione dell'escursione del movimento) che in quelli di controllo; nessuna differenza tra i gruppi sperimentali.
Madding et al. 1987	72 soggetti maschi tra i 22 ed i 40 anni	Miglioramento a breve termine dell'adduzione dell'anca e diminuzione della resistenza all'allungamento	SS per 15, 45 e 120 s. Gruppo di controllo.	Allungamento per una sola volta	Miglioramento estremamente significativo della mobilità articolare e diminuzione della resistenza all'allungamento nei gruppi sperimentali; nessuna differenza tra i gruppi sperimentali.
Osternig et al. 1987	4 donne e 6 uomini di età da 30 a 40 anni	Mobilità articolare, attività EMG	Allungamento-rilassamento (SR), contrazione rilassamento (CR) Contrazione rilassamento degli agonisti (ACR).	Allungamento per una sola volta	Maggiore miglioramento della mobilità, ma anche attività EMG più elevata nell'allungamento ACR.
Condon, Hutton 1987	6 donne e 6 uomini da 30 a 40 anni	Mobilità articolare, attività EMG, attivazione elettrica del riflesso H	SS, Hold relax (HR) contrazione degli agonisti (AC), HR-AC.	Allungamento una sola volta	Nessuna differenza per quanto concerne il miglioramento della mobilità. Maggiore attività EMG nell'allungamento. AC e HR-AC, ma minori ampiezze del riflesso H. Nessun rapporto tra rilassamento muscolare e aumento della mobilità.
Etnyre e Lee 1988	49 studenti e 25 studentesse	Miglioramento a breve ed a lungo termine della mobilità delle spalle e della mobilità attiva delle anche (goniometro)	SS (9 s), CR, CR-AC (6 s di contrazione con successivi 3 s di allungamento) Gli esercizi di allungamento venivano eseguiti con l'aiuto di un compagno. Gruppo di controllo.	Allungamento per 2 volte alla settimana per 12 settimane.	Miglioramento estremamente significativo nei gruppi sottoposti a trattamento; nessuna differenza nella allenabilità tra maschi e femmine; tecniche PNF più efficaci di quelle statiche; maggiore efficacia della tecnica CR-AC nei maschi.
Schobert et al. 1990	60 studenti di educazione fisica	Capacità di rilassamento muscolare della muscolatura ventrale della coscia, dopo un carico precedente.	SS, CR (contrazione isometrica e 10 s di allungamento alternati), allungamento passivo intermittente (alternanza per 10 volte tra allungamento e rilassamento, con aiuto di un partner (per circa 2 minuti). Gruppo di controllo.	Allungamento quotidiano per 10 min 2 settimane.	Effetti positivi dell'allungamento intermittente; diversità di effetti dell'allungamento CR; effetti negativi dell'allungamento prolungato.
Gajdosik 1991	24 maschi con accorciamenti muscolari	Massima capacità di allungamento passivo, massima estensione del ginocchio senza attività EMG, resistenza (Nm).	Allungamento passivo	3 settimane	Miglioramento significativo e della tolleranza dell'allungamento.
Wydra et al. 1991	40 uomini e donne (in riabilitazione)	Miglioramento a breve e medio termine della mobilità attiva e passiva dell'anca (goniometro).	Allungamento statico, post-isometrico, dinamico; Gruppo di controllo.	Allungamento quotidiano per 10-11 minuti per due settimane	Superiorità significativa dell'allungamento post-isometrico nell'effetto a breve termine, e di quello dinamico nell'effetto a medio termine.
Sullivan et al. 1992	10 maschi e 10 femmine di 30 anni	Massima mobilità attiva	SS, CR-AC da due diverse posizioni iniziali.	Allungamenti per 5-8 min	Nessuna differenza significativa tra le tecniche, ma influenza significativa della posizione sul miglioramento della mobilità.
Hennig, Podzielny 1994	46 studenti di educazione fisica e praticanti atletica leggera	Forza di salto verticale	SS vs riscaldamento di corsa o SS dopo riscaldamento o riscaldamento dopo SS.	20 s vs programma di corsa di 10 min	Peggioramento significativo della prestazione di salto nello SS dopo riscaldamento.

dall'allungamento lento sull'espressione della forza e sul recupero muscolare dopo un lavoro di forza, riuscendo a stabilire che esiste una correlazione positiva tra il miglioramento della capacità di recupero muscolare e la mobilità articolare. Però questo lavoro, eccellente come approccio, lamenta la mancanza di un gruppo di confronto, per cui i cambiamenti osservati non possono essere direttamente attribuiti al programma di stretching eseguito.

Un approccio metodologicamente simile è stato seguito da Schober et al. (1990), che hanno indagato l'influenza dell'allungamento sulla capacità di rilassamento muscolare (cfr. Kraft et al. 1990). Malgrado alcune differenze individuali sono riusciti a mostrare gli svantaggi di un allungamento prolungato di due minuti, rispetto all'allungamento intermittente e postisometrico. "Una delle cause per le quali l'allungamento prolungato non sortisce effetti sufficienti sul recupero potrebbe essere il fatto che si sposta la soglia di eccitazione dei propriocettori, la qual cosa provoca, a sua volta, un'alterazione della regolazione dell'afflusso di impulsi propriocettivi e quindi un aumento persistente del tono muscolare" (Wittekopf, Schober, Kraft 1991, 143).

Anche l'azione negativa di un programma di stretching sulla forza verticale di salto, come quella descritta da Hennig, Podzielny (1994), potrebbe essere interpretata come una alterazione dei parametri della regolazione neuromuscolare. È anche possibile che sul potenziale elastico della muscolatura, cioè sulla capacità di immagazzinare energia cinetica (cfr. Noth 1985; Komi 1994; Huijing 1994B) abbia esercitato un'influenza negativa il fenomeno del creeping (cfr. Ullrich, Gollhofer 1994).

4. Discussione

I risultati indicano che, in generale, la mobilità articolare è allenabile indipendentemente dal sesso, mentre è influenzata dalla durata del trattamento. In genere, le tecniche statiche di allungamento sono inferiori rispetto alle altre tecniche di allungamento (cfr. sotto). Gli effetti delle tecniche di PNF e dello stretching dinamico vanno trattati in modo differenziato. Le tecniche di allungamento che privilegiano l'ampiezza del movimento si rivelano più efficaci rispetto a quelle che puntano sulla velocità di movimento. Inoltre, non risulta che sia necessario eseguire esercizi di allungamento nella quantità finora raccomandata in letteratura (cfr. Lenhart, Seibert 1992). Gli studi di Guissard, Duchateau, Hainut (1988) dimostrano che, nei casi di allungamento post-isometrico, tempi di tensione molto brevi sono più

utili di quelli più lunghi. Taylor (1990) ha potuto dimostrare che già poche ripetizioni sono sufficienti a provocare un effetto di allungamento ottimale.

Mentre sussistono dei risultati relativamente chiari per rispondere a problemi di ordine tecnico, è molto più difficile dare una risposta a problemi di natura nomologica. Così non è chiaro se i miglioramenti della mobilità articolare osservati siano riconducibili a cambiamenti strutturali nella muscolatura, oppure a una più elevata resistenza della muscolatura a carichi di allungamento (cfr. Madding et al. 1987; Wiemann 1991; Gajdosik 1991).

Una argomentazione addotta a favore dell'effettuazione di esercizi statici di allungamento è che si svolgono condizioni elettrofisiologiche più favorevoli, che si accompagnano a un ridotto rischio di infortuni. Osterig et al. (1987) sono favorevoli all'allungamento statico, nonostante attraverso di esso si ottenga un miglioramento dell'ampiezza di movimento inferiore rispetto a quello raggiungibile attraverso l'allungamento post-isometrico o a uno stretching con contrazione dei muscoli antagonisti. Come causa di ciò viene indicata una minore attività EMG. Questa tecnica rappresenta pertanto la più sicura tecnica di stretching.

Taylor et al. (1990) attribuiscono la causa dei più elevati rischi di infortunio, che si rilevarebbero nel caso di allungamento balistico, alle proprietà elastico-viscose della muscolatura (Ullrich, Gollhofer 1994). Ad una data lunghezza del muscolo, nel caso di allungamento veloce, viene assorbita più energia rispetto all'allungamento statico, poiché non c'è possibilità di intervento da parte delle proprietà elastiche delle strutture connettivali (fenomeno del creeping). Pertanto i rischi di infortunio muscolare in caso di stretching dinamico sono più elevati, particolarmente se questi esercizi vengono eseguiti non allo scopo di ottenere una maggiore ampiezza di movimento, ma sono finalizzati a garantire una maggiore velocità di movimento.

Anche gli esercizi statici di allungamento possono provocare allungamenti eccessivi (cfr. Rebsamen 1994). Il fenomeno del creeping osservabile nell'allungamento prolungato, può produrre un'alterazione della disposizione spaziale delle fibre di collagene, che a sua volta, se all'allungamento prolungato si fa seguire un ciclo finale di allungamento-accorciamento, può far sì che il muscolo immagazzini meno energia cinetica. Ciò potrebbe produrre una completa disorganizzazione della struttura interna degli elementi contrattili. Per questa ragione, un esercizio di allungamento statico che preceda un carico reattivo di forza rapida, teoricamente,

potrebbe produrre un danno identico a quello provocato da un esercizio di allungamento dinamico eseguito a velocità elevata.

Roy, Edgerton (1994) dimostrano che le nostre conoscenze sulla natura e l'eziologia dei traumi muscolari prodotti da carico è del tutto insufficiente. Finora non abbiamo dati su quando si producono traumi dovuti ad un eccesso di allungamento. Certo si è visto che soprattutto i muscoli atrofizzati sono sensibili a lesioni dovute all'allungamento. D'altro canto, sindromi da eccesso di sollecitazione si possono presentare anche con carichi di intensità media solo se la sollecitazione è prolungata. È nostra opinione che esercizi dinamici di allungamento, eseguiti lentamente, non comportino rischi maggiori di infortuni di quelli statici. (cfr. Beaulieu 1981; Shellock, Prentice 1985).

In alcune pubblicazioni viene messa in evidenza l'importanza che avrebbero gli esercizi di allungamento statico per la prevenzione degli infortuni (cfr. Beaulieu 1981; Shellock, Prentice 1985). Nelle argomentazioni addotte si rimanda molto espressamente a singoli esempi, senza però potere ricorrere a dati numerici consistenti od addirittura ad osservazioni controllate. High, Howley (1989), in un esperimento che ha interessato 62 soggetti, sono riusciti a dimostrare che né un programma di allungamento statico, né un programma di riscaldamento influivano sul dolore muscolare che si manifesta dopo lavoro muscolare concentrico (cfr. Murphy 1991).

Come dimostrato da quanto esposto finora, non si può dare una risposta univoca alla domanda su quale sia la tecnica di allungamento più efficace. Nella pratica dello sport le varie tecniche dovrebbero essere applicate a seconda dei bisogni individuali dei singoli atleti. Qui possono essere prese in considerazione sia tecniche di PNF sia tecniche dinamiche di allungamento: "Se le inferenze dai dati statici possono essere applicate allo stretching dinamico, sembrerebbe plausibile ipotizzare che i trattamenti basati su tecniche PNF potrebbero risultare superiori nell'allenamento generale della mobilità articolare dinamica, mentre esercizi flessodinamici potrebbero essere superiori per il riscaldamento che precede una prestazione" (Hardy, Jones 1986, 153).

Traduzione di M. Gulinelli, revisione terminologica di C. Pesce, da Sportwissenschaft, 4, 1997, 409-427. Titolo originale: Stretching - ein Überblick über den aktuellen Stand der Forschung.

L'autore: Georg Wydra, Istituto di scienza dello sport, Università della Saar, Saarbrücken.

Bibliografia

- Anderson B., *Stretching*, Shelter Publication, Bolinas, 1982 (traduzione italiana a cura di P. Masia, *Stretching*, Ed. Mediterranee, Roma, 1982).
- Ashmore C. R., Summers P. J., Stretch-induced growth of chicken muscles, myofibrillar proliferation, *Am. J. of Physiology* 241, 1981, C 93-C 97.
- Beaulieu J. E., Developing a stretching program, *The Physician and Sportsmedicine*, 9, 1981, 59-65.
- Billeter R., Hoppeler H., Biologische Grundlagen der Muskelkontraktion, in: Komi, P. V., (a cura di) *Kraft und Schnellkraft im Sport*, Deutscher Ärzte-Verlag, Colonia, 1994, 51-73.
- Bös K., Wydra G., Karisch G., *Gesundheitsförderung durch Bewegung, Spiel und Sport*, Erlangen, 1992.
- Condon S. M., Hutton R. S., Soleus muscle electromyographic activity and ankle dorsiflexion range of motion during four stretching procedures, *Physical Therapy* 67, 1987, 24-30.
- Cornelius W. L., Hinson M. M., The relationship between isometric contraction of the hip extensors and subsequent flexibility in males, *Journal of Sports Medicine*, 20, 1980, 75-80.
- De Vries H. A., Evaluation of static stretching procedures for improvement of flexibility, *Res. Quarterly*, 33, 1962, 222-228.
- Dietrich L., Berthold F., Brenke F., Muskeldehnung - eine wichtige trainingsmethodische Maßnahme, Theorie. und Praxis der Körperkultur, 34, 1985, 922-930.
- Dietz V., Elektrophysiologie komplexer Bewegungsabläufe: Gang-, Lauf-, Balance- und Fallbewegungen, in: Berger W., Dietz V., Hufschmidt A., Jung R., Mauritz K. H., Schmidtbleicher D. (a cura di), *Haltung und Bewegung beim Menschen*, Berlino, 1984, 87-118.
- Edman K., Die kontraktile Funktion der Skelettmuskelfaser, in: Komi P. V., *Kraft und Schnellkraft im Sport* (a cura di), Colonia, 1994, 104-120.
- Etnyre B. R., Abraham L. D., H-reflexes changes during static stretching and two variations of proprioceptive neuromuscular facilitation techniques, *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 63, 1986, 174-179.
- Etnyre B. R., Lee E. J., Chronic and acute flexibility of men and women using three different stretching techniques, *Res. Quarterly for Exercise and Sport*, 59, 1988, 222-228.
- Etnyre B. R., Lee E. J., Dialogue: Comments on proprioceptive neuromuscular facilitation stretching techniques, *Res. Quarterly for Exercise and Sport*, 58, 1987, 184-188.
- Gajdosik R. L., Effects of static stretching on the maximal length and resistance to passive stretch of short hamstring muscles, *J. of Orthopaedic Sports and Physical Therapy*, 14, 1991, 250-255.
- Godges J. J., Macrae H., Longdon C., Tinberg G., MacRae P., The effects of two stretching procedures on hip range of motion and gait economy, *J. of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 1989, 350-357.
- Goldspink G., Zelluläre und molekulare Aspekte der Trainingsadaptation des Skelettmuskels, in: Komi P. V., *Kraft und Schnellkraft im Sport* (a cura di), Colonia, 1994, 215-231.
- Goussard N., Duchateau J., Hainaut K., Muscle stretching and motoneuron excitability, *Europ. J. of Applied Physiology*, 58, 1988, 47-52.
- Haase J., *Haltung und Bewegung und ihre spinale Koordination*, in: Haase J., Henatsch H.-D., Jung R., Strata P., Thoden U., *Sensorik (a cura)*, Monaco, 1976, 99-192.
- Hardy L., Jones D., Dynamic flexibility and proprioceptive neuromuscular facilitation, *Res. Quarterly for Exercise and Sport*, 57, 1986, 150-153.
- Hardy L., Improving active range of hip flexion, *Res. Quarterly for Exercise and Sport*, 56, 1985, 111-114.
- Hartley-O'Brien S. J., Six mobilisation exercises for active range of hip flexion, *Res. Quarterly for Exercise and Sport*, 51, 1980, 625-635.
- Hennig E., Podzielny S., Die Auswirkungen von Dehn- und Aufwärmübungen auf die Vertikalsprungleistung, *Sportmedizin*, 45, 1994, 253-260.
- High D. M., Howley E. T., The effects of static stretching and warm-up on prevention of delayed-onset muscle soreness, *Res. Quarterly for Exercise and Sport*, 60, 1989, 357-361.
- Hoffmann P., *Die Eigenreflexe (Sehnenreflexe) menschlicher Muskeln*, Berlino, 1922.
- Hollmann W., Hettlinger Th., *Sportmedizin - Arbeits- und Trainingsgrundlagen*, Stoccarda, 1990.
- Holly R. G., Barnett J. G., Ashmore C. R., Taylor R. G., Molè P. A., Stretch-induced growth in chicken wing muscles: a new model of stretch hypertrophy, *Am. J. of Physiology*, 238, 1980, C62-C71.
- Holt L. E., Travis T. M., Okita T., Comparative study of three stretching techniques, *Perceptual and Motor Skills*, 31, 1970, 611-616.
- Hortobagyi T., Faludi J., Tihanyi J., Merkely B., Effects of intense "stretching"-flexibility training on the mechanical profile of the knee extensors and on the range of motion of the hip joint, *Int. J. of Sports Medicine*, 6, 1985, 317-321.
- Hoster M., *Stretching - zwischen Ritual und therapeutischer Notwendigkeit*, in: Hoster M., Nepper H.-U. (a cura di), *Dehnen und Mobilisieren*, Waldenburg, 1994, 102-109.
- Hoster M., Zur Bedeutung verschiedener Dehn-techniken in der Sportpraxis, *Die Lehre der Leichtathletik*, 26, 1987, 31, 1523-1526.
- Huijing P. A., Mechanische Muskelmodelle, in: Komi P. V., *Kraft und Schnellkraft im Sport* (a cura di), Colonia, 1994 a, 135-154.
- Huijing P. A., Das elastische Potential des Muskels, in: Komi P. V., *Kraft und Schnellkraft im Sport* (a cura di), Colonia, 1994 b, 155-172.
- Hutton R. S., Smith J. L., Eldred E., Postcontraction sensory discharge from muscle and its source, *J. of Neurophysiology*, 36, 1973, 1090-1103.
- Hutton R. S., Neuromuskuläre Grundlagen des Stretching, in: Komi P. V., *Kraft und Schnellkraft im Sport* (a cura di), Colonia, 1994, 41-50.
- Iles J., Reciprocal inhibition during agonist and antagonist contraction, *Experimental Brain Research*, 62, 1986, 212-214.
- Jung R., Einführung in die Bewegungsphysiologie, in: Haase J., Henatsch H.-D., Jung R., Strata P., Thoden U. (a cura di), *Sensorik*, Monaco, 1976, 1-98.
- Jung R., Zur Bewegungsphysiologie beim Menschen: Fortbewegung, Zielsteuerung und Sportleistungen, in: Bergen W., Dietz V., Hufschmidt A., Jung R., Mauritz K.-H., Schmidtbleicher D. (a cura

- di), Haltung und Bewegung beim Menschen, Berlino, 1984, 7-63.
- Klee A., Haltung, muskuläre Balance und Training. Beiträge zur Sportwissenschaft. Vol. 20, Francoforte, 1994.
- Knebel K. P., Funktionsgymnastik, Reinbek, 1985.
- Komi P. V., Der Dehnungs-Verkürzungszyklus, in: Komi P. V., Kraft und Schnellkraft im Sport (a cura di), Colonia, 1994, 173-182.
- Kraeff T., Muskuläre Dysbalance bei Menschen im fortgeschrittenen Alter, Manuelle Medizin, 21, 1983, 71-73.
- Kraft W., Schober H., Schmidt H., Wittekopf G., Stretching und muskuläres Entspannungsverhalten am M. quadriceps femoris, Zeitschrift für Physiotherapie 42, 1990, 237-243.
- Küchler G., Motorik, Stoccarda, 1983.
- Lenhart P., Seibert W, Funktionelles Bewegungstraining, Oberhaching, 1992.
- Lucas R. C., Koslow R., Comparative study of static, dynamic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching techniques of flexibility, Perceptual and Motor Skills, 58, 1984, 615-618.
- Madding S. W., Wong J. G., Hallum A., Medeiros J. M., Effect of duration of passive stretch on hip duration range of motion, J. of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 8, 1987, 409-416.
- Mark R. F., Coquery J.-M., Paillard J., Autogenetic reflex effects of slow or steady stretch of the calf muscles in man, Experimental Brain Research, 6, 1968, 130-145.
- Moore M., Hutton R., Electromyographic investigation of muscle stretching techniques, Medicine and Science in Sports and Exercise, 12, 1980, 322-329.
- Murphy D. R., A critical look at static stretching: Are we doing our patients harm?, Chiropractic Sports Medicine, 5, 1991, 67-70.
- Nichols T. R., Houk J. C., Improvement in linearity and regulation of stiffness that results from actions of stretch reflex, J. of Neurophysiology, 39, 1976, 119-142.
- Noth J., Neurophysiologische Aspekte der Muskelelastizität, in: Bührlle M. (a cura di), Grundlagen des Maximal und Schnellkrafttrainings, Schorndorf, 1985, 238-253.
- Osternig L. R., et al., Muscle activation during proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) stretching techniques, Am. J. of Physical Medicine, 66, 1987, 298-306.
- Osternig L. R., Robertson R. N., Troxel R. K., Hansen P., Differential response to proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) stretch techniques, Medicine and Science in Sports and Exercise, 22, 1990, 106-111.
- Penzlin H., Lehrbuch der Tierphysiologie, Stuttgart, 1977.
- Prentice W., A comparison of static stretching and PNF stretching for improving hip joint flexibility, Athletic Training, 18, 1983, 56-59.
- Rebsamen R., Das Syndrom des Over-Stretching, Hoster M., Nepper H.-U. (a cura di), Dehnen und Mobilisieren, Waldenburg, 1994, 110-117.
- Roy R. R., Edgerton V. R., Bau und Funktion der Skelettmuskelfaser, in: Komi P. V., Kraft und Schnellkraft im Sport (a cura di), Colonia, 1994, 121-134.
- Sady S. P., Wortman M., Blanke D., Flexibility training: Ballistic, static or proprioceptive neuromuscular facilitation, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 63, 1982, 261-263.
- Schober H., Kraft W. Wittekopf G., Schmidt H., Beitrag zum Einfluß verschiedener Dehnungsformen auf das muskuläre Entspannungsverhalten des M. quadriceps femoris, Medizin und Sport (a cura di), 30, 1990, 88-91.
- Schönthaler S., Ott H., Auswirkungen verschiedener Dehnmethoden auf die maximale Bewegungsreichweite und die Dehnungsspannung, Diplomarbeit, Sportwissenschaftliches Institut der Universität des Saarlandes, Saarbrücken, 1994.
- Shellock F. G., Prentice W. E., Warming-up and stretching for improved physical performance and prevention of sports related injuries, Sports Medicine, 2, 1985, 267-278.
- Sherrington C. S., Correlation of reflexes and the principle of the common path, Brit. Ass. Rep., 1904, 728-741.
- Smith J. L., Hutton R. S., Eldred E., Postcontraction changes in sensitivity of muscle afferents to static and dynamic stretch, Brain Research, 78, 1974, 193-202.
- Stoboy H., Das Krafttraining und seine Beziehung zu verschiedenen Sportarten, Sportwissenschaft, 14, 1984, 9-31.
- Sullivan M. K, et al., Effect of pelvic position and stretching method on hamstring muscle flexibility, Medicine and Science in Sport and Exercise, 24, 1992, 1383-1389.
- Tabary J. C., Tabary G, Tardieu C., Tardieu G., Goldspink G., Physiological and structural changes in the cat's soleus muscle due to immobilization at different length by plaster casts, J. of Physiology, London, 224, 1972, 231-244.
- Tanigawa M. C., Comparison of the hold-relax procedure and passive mobilization on increasing muscle length, Physical Therapy, 52, 1972, 725-735.
- Taylor D. C., et al., Viscoelastic properties of muscle-tendon units. The biochemical effects of stretching, Am. J. of Sports Medicine, 18, 1990, 300-309.
- Ullrich K., Gollhofer A., Physiologische Aspekte und Effektivität unterschiedlicher Dehnmethoden, Sportmedizin, 45, 1994, 336-345.
- Wallin D., Ekblom B., Grahn R., Nordenberg T., Improvement of muscle flexibility: A comparison between two techniques, Am. J. of Sports Medicine, 13, 1985, 263-268.
- Wiemann K., Beeinflussung muskulärer Parameter durch ein zehnwöchiges Dehnungstraining, Sportwissenschaft, 21, 1991, 3, 295-305
- Wiemann K., Beeinflussung muskulärer Parameter durch unterschiedliche Dehnverfahren, in: Hoster M., Nepper H.-U. (a cura di), Dehnen und Mobilisieren, Waldenburg, 1994, 40-71.
- Wiemann K., Stretching - Grundlagen, Möglichkeiten, Grenzen, sportunterricht, 42, 1993, 91-106.
- Williams P. E., Goldspink G., Changes in sarcomere length and physiological properties in immobilized muscle, J. of Anatomy, 127, 1978, 459-468.
- Wittekopf G., Schober H., Kraft W., Zur Diagnostik und Wiederherstellung des neuromuskulären Systems am Beispiel des M. quadriceps femoris, Medizin und Sport, 31, 1991, 141-144.
- Wydra G., Bös K., Karisch G., Zur Effektivität verschiedener Dehntechniken, Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 42, 1991, 386-400.
- Wydra G., Muskeldehnung - aktueller Stand der Forschung, Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 44, 1993, 104-111.
- Zernicke R. F., Loitz B.J., Die kontraktile Funktion der Skelettmuskulatur, in: Komi P. V., Kraft und Schnellkraft im Sport (a cura di), Colonia, 1994, 86-103.

Il riscaldamento ed i suoi effetti

Alcune ricerche su un riscaldamento efficace nello sport

Nello sport, sebbene vi sia una letteratura piuttosto ampia sul riscaldamento, praticamente non si trovano studi sperimentali sistematici sugli effetti che esso produce. Ven-

gono presentati i risultati di alcune ricerche su questa problematica, mostrando come il riscaldamento, oltre alle prevenzioni dei traumi viene eseguito soprattutto allo

scopo di innalzare la temperatura interna del corpo (effetto sulla temperatura) e per mobilitare la capacità di prestazione (effetto sulla prestazione).



FOTO: BRUNO

1. Il riscaldamento: teoria e prassi

Nello sport, malgrado le numerose pubblicazioni ad esso dedicate (Karbe 1992; Freiwald 1993; Schiffer 1995; Dürrwächter 1996, ecc.), esistono opinioni completa-

mente diverse sul riscaldamento ed anche nella pratica si trovano abitudini che spesso differiscono notevolmente tra loro:

- nello sport di alto livello, in alcune discipline (ad esempio, il lancio del peso) vi sono atleti che quasi non si riscaldano, od almeno non si riscaldano nel senso classi-

co e con lo scopo di innalzare la temperatura corporea; nelle gare di sprint, invece, è abituale un riscaldamento prolungato (circa 60 min) che – verso la fine – è anche di intensità elevata. Nei giochi sportivi le abitudini individuali per quanto riguarda il riscaldamento sono molto diverse e per

alcuni giocatori rappresentano addirittura un rituale.

Comunque, anche se si esaminano le diverse posizioni sul riscaldamento che si possono reperire in quanto pubblicato finora, esiste una notevole variabilità delle proposte in merito alla lunghezza ed all'intensità del riscaldamento:

- alcuni parlano di periodi di riscaldamento che vanno da due minuti fino ad (oltre) un'ora (Radlinger 1998); altri ritengono sufficiente eseguire da 15 a 30 min di corsa lenta trotterellata (Stoboy 1972), possibilmente non ad intensità elevata (Freiwald 1993). In altre pubblicazioni (Thiess, Schnabel 1986, 57) vengono consigliate anche intensità più elevate: "con un carico di tipo graduale che arriva fino all'intensità di gara". Sull'intensità vi sono dati ancora più precisi: tra il 60 e l'80% della capacità normale di prestazione (Franks 1991) o una frequenza cardiaca di 140 batt/min (Bamford 1985).

Lo scopo del riscaldamento consiste, soprattutto, nel portare la temperatura del corpo da 37,0° C (temperatura corporea normale) a circa 39,0° C (temperatura ottimale) (Israel 1959; 1977). A questo livello di temperatura, tutti i processi e le reazioni fisiologiche si svolgono con il massimo grado di efficacia (Kirsch, Kayser 1983), ed esiste un rapporto positivo tra velocità delle reazioni biochimiche e temperatura (Schmidt, Thews 1997): i processi che si svolgono nella cellula si accelerano del 13% per ogni grado di aumento della temperatura (Lullies 1973).

L'innalzamento della temperatura corporea al valore ottimale di 39° C provoca:

- la mobilitazione della capacità attuale di prestazione, ma è anche una efficace
- misura preventiva rispetto agli infortuni (Joch, Ückert 1999).

In questo lavoro verranno esposti i risultati di sei studi sperimentali sul tema complesso: "Mobilitazione della capacità attuale di prestazione" che cercano di:

1. esaminare le condizioni per l'innalzamento della temperatura interna del corpo dal punto di vista dell'intensità e della durata del carico di riscaldamento (effetto sulla temperatura),
2. quantificare l'incremento della prestazione prodotto dal riscaldamento (effetto sulla prestazione).

Prima di esporre tali risultati, però, verranno premesse alcune osservazioni sulla metodologia di misurazione della temperatura interna del corpo.

2. La metodica di misurazione

La temperatura interna del corpo è stata misurata attraverso un termometro auricolare (ThermoScan pro 1 della Fa BRAUN).

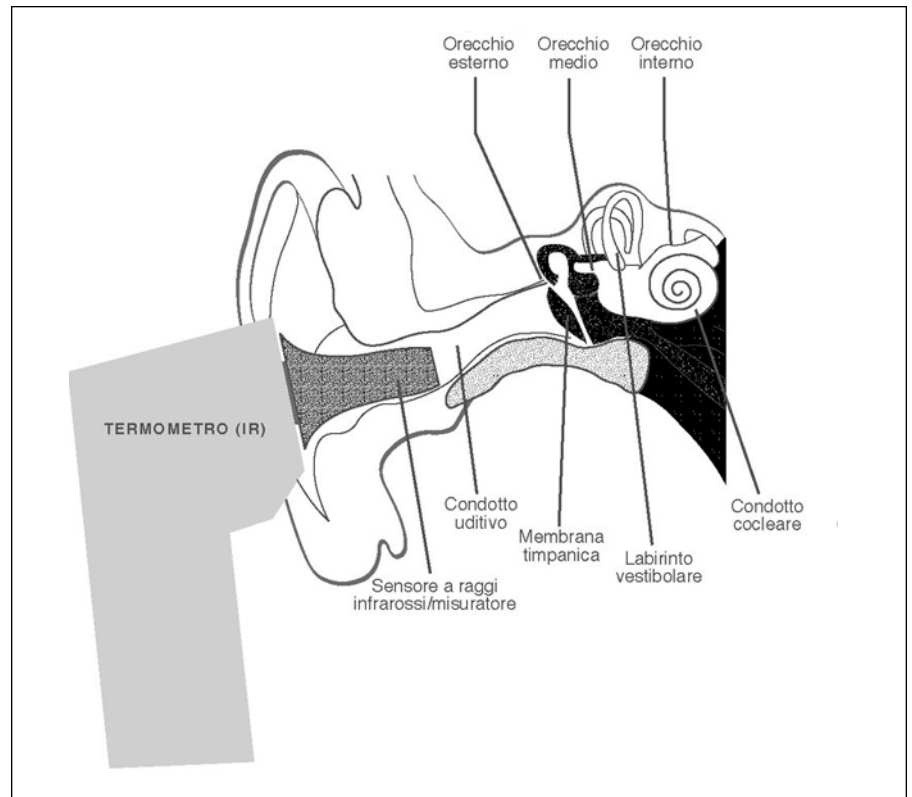


Figura 1 – La metodica di misurazione (rappresentazione schematica)

Il principio della termometria auricolare si basa sulla misurazione del calore emanato (raggi infrarossi) dal canale uditivo e dalla membrana timpanica (temperatura del timpano) che viene rilevata da un sensore (IR) a raggi infrarossi posto nel termometro auricolare. Non c'è alcun contatto diretto tra la parte terminale di misurazione del termometro e la membrana timpanica. Nella misurazione, il sensore con la sua parte terminale viene diretto, con estrema attenzione, verso la membrana timpanica in quanto un suo piazzamento errato può indurre a misurazioni imprecise (Chamberlain, Terndrup 1994) (figura 1). Una misurazione effettuata in questo punto è particolarmente vantaggiosa in quanto la membrana timpanica presenta lo stesso rifornimento di sangue arterioso del centro di controllo della temperatura del corpo, cioè l'ipotalamo (Weiss et al. 1991; Chamberlain, Terndrup 1994) e quindi riflette con estrema precisione la temperatura interna del corpo (Benzinger 1971; Fraden, Lackey 1991; Rotello et al. 1996). Infatti la temperatura del sangue che irrorla la parte anteriore dell'ipotalamo, riproduce la reale temperatura interna del corpo. L'ipotalamo non è accessibile alle misurazioni. Vi sono metodi invasivi che permettono misurazioni della temperatura delle arterie polmonari, dell'esofago o della vescica, che certamente rappresentano

indicatori precisi della temperatura interna del corpo, però esigono l'inserimento, fastidioso e costoso, di un catetere o di una sonda. Si possono anche eseguire misurazioni orali, ascellari e rettali con un termometro a contatto, ma non riflettono con precisione adeguata la temperatura interna del corpo.

L'orecchio o la membrana timpanica rappresentano punti ideali per misurare la temperatura, in quanto rispecchiamo esattamente la temperatura del rifornimento centrale di sangue e sono facilmente accessibili attraverso un termometro auricolare: "L'IR ear thermometer permette una stima precisa della temperatura della membrana timpanica (...) e può riflettere esattamente la temperatura interna del corpo" (Terndrup et al. 1997, 71).

La temperatura del timpano segue molto rapidamente le variazioni di temperatura e, quindi, rappresenta un indicatore eccellente della temperatura interna del corpo. Le misurazioni con il termometro auricolare presentano deviazioni standard minori dei termometri a contatto. La correlazione tra due misurazioni è, nell'orecchio destro, $r = 0,9721$, in quello sinistro, $r = 0,9501$ e tra l'orecchio destro e sinistro $r = 0,8906$ a $0,9156$. Perciò, la riproducibilità dei risultati delle misurazioni è elevata. La temperatura rilevata con il termometro auricolare ad infrarossi è strettamente correlata (r

= 0,90) con la temperatura dell'arteria polmonare e con quella dell'esofago ($r = 0,91$, $p < 0,01$) (Harasawa et al. 1997).

3. L'effetto del riscaldamento sulla temperatura

L'obiettivo principale del riscaldamento è l'aumento della temperatura interna del corpo, poiché, grazie ad esso, alcuni parametri che sono essenziali per la prestazione vengono adattati in modo ottimale ai carichi di allenamento o alle prestazioni che verranno richieste successivamente. Quale debba essere la durata temporale e l'intensità delle modalità attraverso le quali raggiungere questo obiettivo è oggetto di discussione. I risultati sperimentali che esporremo dovrebbero fornire una risposta su quale sia questa migliore modalità per ottenere l'obiettivo voluto.

1° esperimento: durata temporale elevata e carico di scarsa intensità

Un campione di 18 soggetti (10 di sesso maschile e 8 di sesso femminile) di età tra i 20 ed i 30 anni eseguiva ad un ciclo ergometro SRM della ditta SCHOBERER con un carico costante di 130 Watt ed una frequenza di pedalata da 70 ad 80 giri/min, un programma di riscaldamento della durata di 45 min. La temperatura interna del corpo veniva misurata con un termometro auricolare a raggi infrarossi. All'inizio dell'esperimento la temperatura interna del corpo era, in media, di 36,1° C (nei maschi) e 36,9° C (nelle femmine). Alla fine del lavoro all'ergometro la temperatura saliva, rispettivamente, a 36,7 e 37,6 gradi. Questo incremento della temperatura interna, + 0,6 gradi nei soggetti di sesso maschile e + 0,7 gradi in quelli di sesso femminile, era relativamente scarso, e le differenze tra le temperature non erano statisticamente significative. La massima crescita individuale della temperatura rilevata nei maschi era di + 1,3 gradi, nelle femmine di + 2,0 gradi. Al termine del carico, nessun soggetto di sesso maschile, raggiungeva una temperatura interna corporea di 38° C (massimo: 37,7° C); tre soggetti di sesso femminile raggiungevano temperature superiori a 38,0° C (massimo: 38,5° C).

Dunque, nel caso di un carico di riscaldamento al cicloergometro, di scarsa intensità, uniforme, ma prolungato, con accento sul volume, non si rileva un aumento generalizzato della temperatura interna del corpo fino al valore riferito in letteratura di 39,0° C. I soggetti di sesso femminile mostrano valori più elevati di quelli di sesso maschile.

2° esperimento: carico massimale di breve durata

Sullo stesso ciclo ergometro SRM descritto precedentemente, un campione di 14 soggetti (7 di sesso maschile, 7 di sesso femminile) cercava di mantenere una frequenza di pedalata di 130 giri/min con un'intensità massimale (4,5 Watt per kg di peso corporeo) fino ad interruzione del carico (0,41 min, per i maschi, 0,28 min per le femmine).

La temperatura veniva misurata, prima dell'inizio del test, dopo una breve fase di preparazione (5 min a 100 Watt) e direttamente dopo l'interruzione del carico. I valori iniziali delle temperature erano, in media, 36,1° C (nei maschi) e 36,6° C (nelle femmine). Dopo la fase di preparazione vi era un innalzamento della temperatura di 0,1° C (nei maschi) e di 0,004° C (nelle femmine). Alla fine del carico furono rilevati incrementi della temperatura di + 1,3° C (nei maschi) e di + 0,9° C (nelle femmine). La temperatura media dei soggetti del campione di sesso maschile era, quindi, di 37,4° C (massimo: 38° C), di quelli di sesso femminile di 37,5° C (massimo: 37,9° C).

Intensità massimali di breve durata portano ad un aumento significativo della temperatura corporea interna. La maggiore durata del carico nei soggetti di sesso maschile (0,41 min) produceva un innalzamento della temperatura più elevato del carico di minore durata dei soggetti di sesso femminile (0,28 min).

3° esperimento: durata temporale media e carico progressivo-massimale

Un soggetto di sesso maschile, dell'età di 24 anni, dell'altezza di 186 cm, del peso di 74 kg è stato sottoposto ad un carico al ciclo ergometro della durata di 20 min a 200 Watt ed una frequenza di pedalata di 80 giri/min (dal 1° al 10° min) e di 100 giri/min (dall'11° al 20° min). Dopo il 20° min la frequenza di pedalata veniva aumentata per un breve periodo fino al massimo (188 giri/min) sempre a 200 Watt. In questo periodo la frequenza del polso era di 188 battiti/min, la temperatura interna del corpo di 39,1° C. Dopo la prima metà del periodo di carico (10 min, 200 Watt, 80 giri/min) la frequenza cardiaca era di 152 battiti/min, la temperatura interna del corpo 38,2° C.

In un carico progressivo-massimale (cioè fino a raggiungere un carico massimale di breve durata) e di durata media (circa 20 min) la temperatura interna del corpo s'innalza fino ai 39° C richiesti.

Riepilogo dei risultati (effetto sulla temperatura)

I tre esperimenti, svolti con intensità di carico diverse e durate variabili, mettono in luce che, ambedue i parametri (intensità e durata), svolgono un ruolo - anche se di peso diverso - nell'incremento della temperatura corporea:

- una scarsa intensità, anche con un carico di maggiore durata, non provoca un aumento generale e significativo della temperatura;
- una intensità elevata, con un carico di breve durata, provoca un innalzamento significativo della temperatura, che però non raggiunge la temperatura interna del corpo voluta di 39° C;
- una intensità progressiva-massimale (circa 180 battiti/min) con un carico di durata media porta alla temperatura voluta di 39° C.

Per raggiungere una temperatura interna del corpo ottimale di 39° C, l'intensità (progressiva da submassimale a massimale) svolge un ruolo maggiore della durata del carico. La durata del carico influisce sull'aumento della temperatura interna del corpo solo se è collegata con una intensità che come minimo deve essere sub massimale. Se ne può dedurre che il programma di riscaldamento ottimale per garantire un innalzamento della temperatura interna del corpo fino a 39°, è un programma della durata di 20-25 min, realizzato ad intensità submassimale, e portato fino ad un carico massimale di breve durata.

4. L'effetto del riscaldamento sulla prestazione

Per studiare come il riscaldamento permette di mobilitare lo stato attuale di prestazione (incrementi della prestazione, effetto quantitativo) sono stati eseguiti tre esperimenti:

1° esperimento: massima frequenza di pedalata

Un numero totale di 10 soggetti (5 di sesso maschile, 5 di sesso femminile) è stato sottoposto ad un esperimento nel quale pedalava ad una frequenza massimale contro resistenze diverse (50, 150, 250 e 350 Watt) su un ergometro SRM (cfr. sopra). La frequenza massima era di 240 giri/min (= 4,0 Hertz), la minima di 150 giri/min (= 2,4 Hertz). Nei soggetti di sesso maschile sono stati misurati valori medi da 215 a 188 giri/min in stato di riscaldamento, e da 200 a 175 giri/min senza riscaldamento; nei soggetti di sesso femminile valori medi da 189 a 160

Tabella 1 – Massima frequenza di pedalata (U/min) contro resistenze diverse (Watt) in stato di riscaldamento e di mancanza di riscaldamento

Resistenza	U/min (con riscaldamento)	U/min (senza riscaldamento)	Aumento della prestazione al %	Effetto del riscaldamento
<i>Maschi</i>				
50 Watt	215	200	107,50	7,5 %
150 Watt	207	194	106,70	6,7 %
250 Watt	199	186	106,98	7,0 %
350 Watt	188	175	107,42	7,4 %
<i>Femmine</i>				
50 Watt	189	177	106,77	6,8 %
150 Watt	177	166	106,62	6,6 %
250 Watt	160	150	106,66	6,7 %

giri/min in stato di riscaldamento, e da 177 a 150 giri/min senza riscaldamento. La tabella 1 fornisce un quadro riassuntivo dei risultati.

Il programma di riscaldamento veniva eseguito per un periodo di 25 min, dapprima, per 20 min, con un valore di Watt corrispondente ad 1,5 volte il peso corporeo e, successivamente, negli ultimi 5 min, con un valore in Watt corrispondente al triplo del peso corporeo. In questi ultimi cinque minuti in tutti i soggetti la temperatura interna del corpo s'innalzava di molto, passando da valori medi di 36,3° C (nei maschi) e 36,6° C (nelle femmine) rispettivamente a 37,7° C e 38,2° C.

Gli incrementi di prestazione nella frequenza di pedalata erano relativamente costanti, ammontando, concordemente, a circa il 7% ed erano statisticamente molti significativi.

Non si rilevavano differenze tra soggetti di sesso maschile e soggetti di sesso femminile, né tra le prestazioni di pedalata contro resistenze scarse (con frequenze elevate) e contro elevate resistenze (con frequenze scarse).

In generale, si può partire dal constatare che, per quanto riguarda la prestazione rappresentata dal raggiungere la massima frequenza di pedalata all'ergometro, l'effetto di un riscaldamento intensivo ammonta a circa il 7% e ciò corrisponde a quell'incremento della prestazione che è stato rilevato anche da Bar-Or (1986, 44).

2° esperimento: lancio del peso

I soggetti dell'esperimento (n = 24; 12 soggetti di sesso maschile, 12 di sesso femminile), dopo un riscaldamento della durata di 20 min comprendente corsa, esercizi di salto, esercizi di allungamento e di forza, effettuato nella zona soggettivamente percepita come di intensità "media", eseguivano sei tentativi di lancio del peso da fermo, con un attrezzo di 7,25 kg, i maschi e di 4 kg, le femmine. Dopo il programma di riscaldamento la temperatura interna del corpo aumentava, sia nei maschi che nelle femmine, di circa 1 grado Celsius (+ 0,93 nei maschi, 0,97 nelle femmine), passando in media, rispettivamente, da 36,0 a 37,0° C (nei maschi) e da 36,4 a 37,4° C (nelle femmine). L'aumento massimo riscontrato nei maschi era + 1,8, e nelle femmine + 2,1° C. La prestazione di lancio nelle prove eseguite dopo il riscaldamento, rispetto a quelle (sempre sei) eseguite senza riscaldamento, era superiore di circa 0,25 m, cioè del 2,9%, nei maschi, e di circa 0,35 m, cioè di circa il 4,7%, nelle femmine. Dieci soggetti di sesso femminile (l'80%) ottennero la loro migliore prestazione durante i lanci eseguiti dopo il riscaldamento (due nei tentativi senza riscaldamento), mentre nei soggetti di sesso maschile ciò fu ottenuto solo da sei soggetti (50%).

Quindi, l'influenza del riscaldamento sulle prestazioni nel lancio del peso è scarsa:

per quanto riguarda i valori medi, sia nei maschi che nelle femmine, le prestazioni in stato di riscaldamento sono migliori di quelle senza riscaldamento, mentre, per quanto riguarda le prestazioni individuali nelle serie di lanci (cfr. tabella 2, in corsivo) sia la migliore che la peggiore prestazione venivano ottenute sia con il riscaldamento sia senza riscaldamento.

Dunque, nel lancio del peso da fermo, rispetto alla prestazione realizzata senza riscaldamento, con un tasso di incremento della prestazione dal 3 al 5%, il guadagno ottenuto dopo un riscaldamento di media intensità della durata di 20 min, era relativamente scarso. Anche l'incremento di temperatura interna del corpo (circa il 50% dell'optimum) ottenuto con il riscaldamento era di entità media.

3° esperimento: accelerazione massimale

I soggetti dell'esperimento (n = 20; 10 di sesso maschile; 10 di sesso femminile) eseguivano un programma di riscaldamento della durata di 20 min in una zona d'intensità, soggettivamente percepita come bassa, attraverso corsa, esercizi di salto, esercizi di allungamento e di forza. Successivamente ad una macchina per lo sviluppo della forza con carrello (arm-press), con una inclinazione dei binari di 35° veniva eseguita una prestazione di accelerazione contro opposizioni al movimento (peso) del 100, 70, 30 e 10% della massima forza

Tabella 2 – Risultati nel lancio del peso da fermo con o senza riscaldamento, incremento della temperatura interna del corpo e della prestazione

Criterio	Con il riscaldamento (maschi/femmine)	Senza riscaldamento (maschi/femmine)	Incremento della prestazione (maschi/femmine)
Lancio del peso	8,88/7,85 m	8,63 m/7,50	0,25/0,35/2,9/4,7%
Risultato massimo-minimo	10,20 m - 7,24 m/9,30 m - 6,06 m	10,28 m - 7,10 m/9,28 m - 6,25 m	
Temperatura interna del corpo (TI)	36,4/37,4° C	36,0°/37,0° C	
Massimo aumento della TI	+ 1,8/+ 2,1° C		

Tabella 3 – Velocità del movimento di spinta degli arti superiori su un carrello con opposizioni diverse al movimento

Entità del peso in % della forza massima individuale	Massima velocità media (in m/s)	
	<i>maschi</i>	<i>femmine</i>
100 % senza riscaldamento	0,76	0,62
100 % con riscaldamento	0,88 (+ 0,12)	0,63 (+ 0,01)
70% senza riscaldamento	1,86	1,59
70% con riscaldamento	1,81 (- 0,05)	1,65 (+ 0,06)
30% senza riscaldamento	6,20	5,03
30% con riscaldamento	6,33 (+ 0,13)	5,14 (+ 0,11)
10% senza riscaldamento	12,68	9,44
10% con riscaldamento	12,89 (+ 0,21)	9,75 (+ 0,31)

individuale. Dopo il programma di riscaldamento, la temperatura interna del corpo aumentava solo di poco, circa 0,2° C, nei maschi, passando da una media di 37,0 gradi a 37,2 gradi, mentre nelle femmine, rimaneva costante per tutto il processo di riscaldamento.

Di regola, nello stato di riscaldamento i valori dell'accelerazione contro determinate resistenze submassimali e massimali erano migliori che nello stato senza riscaldamento, ma in nessun caso erano statisticamente significativi. È evidente ed istruttivo, che il maggiore miglioramento (+ 0,21 e + 0,31 m/s) si aveva quando dominava la componente di rapidità (10% della forza massima). Probabilmente, ciò rappresenta una prova che le prestazioni

di rapidità sono particolarmente legate alla regolazione della temperatura e dipendono da essa (tabella 3).

L'esperimento permette di concludere che un riscaldamento di 20 min, eseguito senza carichi di intensità adeguata, produce solo un aumento minimo della temperatura interna del corpo, non determina la possibilità di incrementare in modo importante (cioè statisticamente significativo) le prestazioni di velocità, sebbene, anche se in scarsa misura, si possa rilevare una tendenza al miglioramento delle prestazioni, che riguarda, in particolare, la componente di rapidità.

Nel loro insieme, i sei studi sperimentali mostrano che, da un lato un aumento di circa 2° C della temperatura interna del

corpo può essere ottenuto solo se, nel quadro di un carico di media durata (20-25 min) vengono realizzate intensità di carico elevate (effetto sulla temperatura), e che, dall'altro, l'effetto sulla prestazione, nel caso più favorevole (39° C) ammonta a circa il 7%, ed è minore quanto minore è l'aumento della temperatura.

5. Il problema dell'affaticamento

Secondo i dati presenti in letteratura, nel riscaldamento si dovrebbe evitare di lavorare ad intensità elevata, soprattutto perché si teme che successivamente (ad esempio, in gara) si presentino fenomeni di affaticamento con i loro effetti negativi sulla prestazione. Ci sono molti argomenti per contrastare questo modo di pensare. Tra essi ne scegliamo tre:

- anzitutto, ricordiamo le ricerche di Olivier (1996, 265), sul rapporto tra affaticamento ed allenamento della tecnica. In esse è stato stabilito che: "Non è vero che l'allenamento della tecnica deve essere condotto (...) solo in stato di riposo; al contrario, dopo elevati carichi condizionali, normalmente, si osserva un aumento del livello di attivazione". Finora questo aspetto dell'attivazione non è stato oggetto sistematico d'attenzione rispetto a quello della diminuzione della prestazione. Ci sono ottimi motivi per trasferire questa affermazione di Olivier alla situazione del riscaldamento e per dedicare un'attenzione particolare all'aspetto dell'attivazione che viene prodotta dal lavoro di riscaldamento.

- Martin et al. (1993, 128) ricordano che, nell'allenamento della forza, troviamo pause tra le serie di soli 3-4 min. "Questo tempo basta ad una sufficiente risintesi dei depositi di energia dopo un determinato numero di ripetizioni".

- Secondo alcune ricerche (Liman 2000), dopo 5 minuti di recupero, successivi a 20 ripetizioni di un esercizio di accelerazione di un peso eseguito ad una macchina per la forza al 70% della forza massima, nelle quali si produceva un evidente peggioramento della prestazione (fino al 45% rispetto al valore iniziale), fu possibile realizzare prestazioni di forza rapida che erano, di nuovo, vicine al livello iniziale.

- L'affaticamento – se si prescinde dagli aspetti sopra citati – è anche un problema che riguarda soprattutto atleti con un basso livello di allenamento. Eventualmente, solo in questo caso, dopo un riscaldamento (troppo) lungo o (troppo) intenso, ci si possono aspettare effetti negativi sulla prestazione. I programmi di riscaldamento da noi citati (cfr. in particolare l'esperimento: "Durata temporale media e carico massimale-progressivo") che rien-



FOTO: BRUNO

trano in questo ambito non hanno provocato alcun stato di affaticamento con un effetto di diminuzione della prestazione.

6. Riepilogo e conseguenze per la pratica

I risultati sugli effetti del riscaldamento (aumento della temperatura interna del corpo e mobilitazione della capacità di prestazione) che abbiamo esposto sono stati ricavati da alcuni esempi di sperimentazioni, svolte con un piccolo campione di soggetti mediamente allenati (studenti di educazione fisica, maschi e femmine) di età tra i 20 ed i 30 anni. Non si tratta di dati definitivi e generalizzabili. Infatti, sarebbe necessario esaminare fino a che punto i risultati possano variare con l'età, la specificità dello sport ed il livello di prestazione. Però, nelle condizioni delle procedure e dei metodi di ricerca utilizzati, rappresentano rapporti quantitativi, sperimentalmente controllabili, tra lavoro di riscaldamento, sua intensità, sua durata ed effetti sulla temperatura interna del corpo (effetto sulla temperatura) e sull'incremento della prestazione (sportiva) (effetto sulla prestazione). Ricordiamo che, nel presente studio, siamo partiti dal presupposto che una temperatura interna del corpo di 39° C rappresenti l'optimum per la realizzazione di prestazioni sportive.

Tale valore viene raggiunto, in primo luogo, attraverso un'intensità del carico di riscaldamento, che va, progressivamente, da quella submassimale alla massima, anche se questa viene raggiunta per un periodo molto breve. Naturalmente anche la durata temporale del carico svolge un suo ruolo: ma è di importanza secondaria. L'importanza elevata assunta dall'intensità è provata anche dal fatto che – secondo dati di Weineck (1996, 647) – se in una corsa di lunga durata si può stabilire che esista un aumento fino a 20 volte dell'attività metabolica, in uno sprint essa aumenta di 200 volte. La durata del carico non dovrebbe essere inferiore ai 20 min e dopo questo periodo il carico andrebbe portato quasi alla massima intensità.

I miglioramenti della prestazione, cioè l'effetto del riscaldamento sulla prestazione, rispecchiano il livello di innalzamento della temperatura interna del corpo: un innalzamento di circa 2° C produce un incremento della prestazione di 7%, mentre un aumento di circa 1 grado produce un miglioramento della prestazione che va dal 3 al 5% circa. Aumenti minimi della temperatura producono solo effetti anche essi minimi (non significativi) sulla prestazione. Se, da un lato, ciò è in accordo con i risultati di incremento del 7% della prestazione dopo il riscaldamento, ottenuti da Bar-Or

(1986), dall'altro è inferiore ai tassi d'incremento del 20% nella rapidità di contrazione del muscolo se la temperatura interna del corpo viene innalzata di 2° C, riferiti da Hill (1956).

Per la pratica, questo risultato vuole dire che un riscaldamento dell'intensità richiesta e l'incremento della temperatura interna del corpo a 39° C, sono necessari solo quando si vogliono raggiungere i livelli massimi di prestazione. Invece, nella zona delle prestazioni che vengono normalmente realizzate da coloro che praticano sport nel tempo libero e per hobby, raggiungere incrementi di prestazione di circa il 7%, non è importante.

Gli Autori: Dott. Winfried Joch, Professore emerito di scienza dello sport, Dipartimento di teoria dell'allenamento, Istituto di scienze del movimento dell'Università Wilhelm della Vestfalia, Münster.

Sandra Ückert, candidata al Dottorato nello stesso Istituto

Indirizzo degli autori: Fachbereich 7, Psychologie und Sportwissenschaft, der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, Horstmarer Landweg 62 b, 48149 Münster

E-Mail: joch@uni-muenster.de

Traduzione di M. Gulinelli da Leistungssport, 3, 2001. Titolo originale: Kriterien für ein wirkungsvolles Aufwärmen.

Bibliografia

- Bar-Or O., Die Praxis der Sportmedizin in der Kinderheilkunde, Berlino, 1986.
- Bamford M., The value of warm-up, *Athletics Coach* 3, 1985, 7-11.
- Benzinger M., Tympanic clinical temperature. Fifth symposium on temperature, Washington D.C., 1971, 2089-2102.
- Chamberlain J.M., Terndrup T.E., New light on ear thermometer readings, *Contemporary Pediatrics*, 1994, 2-8.
- Dürnwächter G., Aufwärmen, eine lästige Pflichtübung, Schorndorf, 1996.
- Fraden J., Lackey R. P., Estimation of body sites temperatures from tympanic measurements, *Clinical Pediatrics Supplement*, 1991, 65-70.
- Franks. D. B., Körperliches Aufwärmen, Die Lehre der Leichtathletik, 30, 1991, 8, 15-18.
- Freiwald J., Aufwärmen im Sport, Reinbeck bei Hamburg, 1993².
- Heiber U., Aufwärmen im Volleyball. Unveröffentlichte Diplom-Arbeit, DSHS Köln, 1991.
- Harasawa K. et al., Comparison of tympanic, esophageal and blood temperatures mild hypothermic cardiopulmonary bypass. A study using an infrared emission detection tympanic thermometer, *Journal of Clinical Monitoring*, 13, 1997, 19-24.
- Hill A. V., The Design of Muscles, *British Medical Bulletin*, 12, 1956, 165-166.
- Israel S., Die Körpertemperatur bei sportlichen Leistungen, *Der Sportarzt*, 10, 1959, 3, 57-61.
- Israel S., Das Erwärmen als Startvorbereitung, *Medizin und Sport*, 12, 1977, 386-391.
- Joch W., Ückert S., Grundlagen des Trainierens, Münster, 1999².
- Joch W., Ückert S., Aufwärmen im Sport: Intensität, Dauer, Durchführungsmethoden, *SportPraxis*, 40, 1999, 6, 5-9.
- Karbe S., Warm-up-Fitness- und Krafttraining, Berlino, 1992.
- Kirsch A., Kayser D., Aufwärmen, in: Röthig P. (a cura di), *Sportwissenschaftliches Lexikon*, Schorndorf, 1983⁵ 40-41.
- Liman C., Über den Zusammenhang zwischen Kraftausdauerleistungsfähigkeit und vorausgegangener muskulärer Belastung, Unveröffl. Examensarbeit, Münster, 2000.
- Lullies H., Erregung und Erregungsleitung: Nervenphysiologie, in: Keidel W. (a cura di.), *Kurzgefaßtes Lehrbuch der Physiologie*, Stoccarda, 1973³.
- Martin D., Carl K., Lehnertz K., *Handbuch Trainingslehre*, Schorndorf, 1993² (traduzione italiana a cura di M. Gulinelli, *Manuale di teoria dell'allenamento*, Roma, 1997).
- Olivier N., *Techniktraining unter konditioneller Belastung*, Schorndorf, 1996.
- Radlinger L. et al., *Rehabilitative Trainingslehre*, New York, 1998.
- Rotello L. C. et al., Comparison of infrared ear thermometer derived an equilibrated rectal temperatures in estimated pulmonary artery temperatures, *Crit. Care Med.*, 24, 1996, 1, 1-6.
- Schiffer H., *Physiologische, psychologische und trainingsmethodische Aspekte des Auf- und Abwärmens*, Colonia, 1995.
- Schmidt R. F., Thews G. (a cura di), *Physiologie des Menschen*, Berlino, Heidelberg, 1997²⁷.
- Stoboy H., Neuromuskuläre Funktion und körperliche Leistung, in: Hollmann W. (a cura di), *Zentrale Themen der Sportmedizin*, Berlino-Heidelberg-New York, 1972, 16-42.
- Terndrup T.E. et al., Estimation of contact tympanic membrane temperature with a noncontact infrared thermometer, *Annals of Emergency Medicine*, 30, 1997, 2, 171-175.
- Thiess G., Schnabel G., *Grundbegriffe des Trainings*, Berlino, 1986, 57.
- Weiss M. E., Pue A. F., Smith J., Laboratory and hospital testing of new infrared tympanic thermometers, *Journal of Clinical Engineering*, 16, 1991, 2, 137-144.
- Weineck J., *Optimales Training Erlangen 1996*⁹ (traduzione italiana a cura di M. Gulinelli, *L'allenamento ottimale*, Perugia, 2001).

La capacità di carico dei giovani atleti di alto livello

Domande e risposte su alcuni aspetti della capacità di carico in età giovanile

Le domande alle quali si cerca di rispondere sono: se una buona prestazione motoria sia automaticamente associata ad una sufficiente capacità di carico; se la capacità di carico dell'organismo non si sviluppi

automaticamente, soprattutto durante il processo di allenamento dei presupposti fisici generali; quali siano le condizioni della capacità di carico che possono essere descritte concretamente; quale valutazione e

quali controlli della capacità di carico possano essere realizzati da allenatori, medici sportivi, fisioterapisti; quali principi di metodologia dell'allenamento vanno rispettati dal punto di vista medico-sportivo.



1. Osservazioni preliminari

Lo sviluppo della prestazione sportiva nell'allenamento giovanile, che rappresenta una tappa importante nella costruzione a lungo termine della prestazione stessa, si basa su principi di metodologia dell'allenamento che determinano le linee direttive sulle quali si basano i piani quadro generali di allenamento, attualmente applicati. Quali siano i processi efficaci di apprendimento delle tecniche sportive nelle varie categorie d'età ed i mezzi di allenamento che permettono di migliorare i presupposti per l'incremento della capacità di prestazione sportiva sono stati documentati più volte, sia dal punto di vista pratico, sia da quello scientifico. Per cui sono abbastanza comuni e noti importanti orientamenti, di natura sia qualitativa sia quantitativa, su come sviluppare la prestazione. Però, malgrado l'ampia messe di conoscenze, persino per quanto riguarda queste importanti caratteristiche degli orientamenti sull'allenamento non vi sono, ne vi saranno mai, leggi che abbiano una validità generale. Essenzialmente ciò è dovuto all'eterogeneità delle condizioni biologiche e sociali dell'organismo, che comportano diversità nell'importanza dei diversi sistemi di regolazione e nelle loro possibilità di equilibrio di tipo compensatorio.

In generale, nell'allenamento giovanile, lo sviluppo della capacità di carico dell'organismo e la sua conservazione vengono accettate ed anche trattate, come categorie essenziali dell'allenamento stesso. Però, rispetto ai metodi diretti allo sviluppo della prestazione, per quanto riguarda gli orientamenti concreti su questo aspetto dell'allenamento, ci sono ancora molti punti non chiariti ed un numero molto minore di principi vincolanti e di generalizzazioni. Ciò è dovuto a questi dati di fatto:

- la prestazione può essere osservata continuamente, è misurabile ed il suo sviluppo viene perseguito e ricompensato direttamente.
- La capacità di carico non viene ricompensata direttamente.
- La capacità di carico presenta aspetti molteplici che, quindi – sia per ragioni economiche, sia anche per motivi metodologici, spesso anche etici – sono misurabili solo in alcune loro caratteristiche.
- La capacità di carico diventa un problema ed un segnale d'allarme, e ne viene apprezzato il valore, solo quando si manifestano disturbi di vario tipo, soprattutto quando alcuni talenti sportivi debbono interrompere il loro processo di allenamento a causa di alterazioni della salute o di una stasi generale nel loro sviluppo. E, spesso, le misure che si

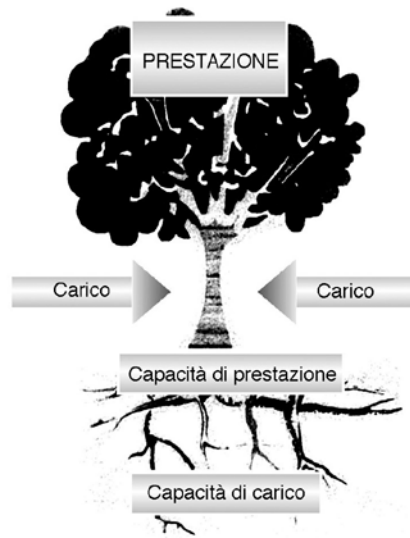


Figura 1 – La prestazione sportiva è rappresentabile come un albero alle cui radici c'è la capacità di carico

rendono necessarie vengono applicate solo quando è già troppo tardi.

- Nella maggior parte dei casi, le alterazioni della capacità di carico non riguardano i sistemi che determinano prioritariamente la prestazione. Per questa ragione, nella valutazione funzionale rimangono nascosti soprattutto determinati stati iniziali di queste alterazioni.

Tutti gli allenatori vogliono portare quanto più vicino possibile all'obiettivo voluto il gruppo che allenano, soprattutto i talenti motori. Ovviamente, l'obiettivo assoluto è il miglioramento della prestazione specifica. Però la base od il presupposto essenziale per ottenerlo sono la capacità di carico e, quindi, la stabilità della salute (fig. 1). Quando si tratta la problematica della capacità di carico sportivo fondamentalmente ci si deve chiedere:

- se nello sport giovanile di alto livello si tenga realmente conto della capacità di carico;
- se una buona prestazione motoria sia automaticamente associata ad una sufficiente capacità di carico;
- se la capacità di carico dell'organismo non si sviluppi automaticamente, soprattutto durante il processo di allenamento dei presupposti fisici generali;
- se possano essere descritte concretamente quali sono le condizioni della capacità di carico;
- quali valutazioni e quali controlli della capacità di carico possano realizzare allenatori, medici sportivi e fisioterapisti;
- quali sono le leggi ed i principi generali di metodologia dell'allenamento che vanno rispettati dal punto di vista medico-sportivo.

Nel settore giovanile, proprio da quest'ultimo punto di vista, si deve dare la priorità a garantire la capacità di carico. Perciò, in ogni sport nel quale la prestazione viene sviluppata in questa fase evolutiva vanno presi provvedimenti in questa direzione. Ogni talento sportivo ha bisogno di misure dirette a garantire la capacità di carico. Se ci si chiede quali debbano essere, cioè quale deve essere la qualità e la quantità di queste misure, la risposta deve tener conto dei carichi che vengono richiesti.

2. Alcuni chiarimenti concettuali sulla capacità di carico nello sport

Nello sport la capacità di carico è una caratteristica essenziale in quanto presupposto della prestazione. La capacità generale di carico sportivo è una funzione dell'organismo o dei suoi diversi tessuti, regioni e sistemi, che interagisce con il carico sportivo e caratterizza in quale modo i tessuti ed i sistemi biologici tollerano le richieste di prestazione ed i carichi motori (cfr. la definizione nei riquadri).

Definizione: capacità generale di carico sportivo

La capacità generale di carico sportivo è

- una funzione dell'organismo o dei diversi tessuti e sistemi,
- in interazione con il carico sportivo
- caratterizzata dalla tolleranza dei tessuti e dei sistemi biologici verso i carichi e le richieste di prestazione sportiva
- la base per ulteriori adattamenti di carattere globale.

Definizione: capacità di carico sportiva certa

Nello sport capacità di carico certa significa:

- stabilità della salute, durante l'azione dei carichi sportivi (non si presentano peggioramenti notevoli della salute determinati dal carico)
- recupero e capacità di recupero di tutti i tessuti e sistemi che sono stati sollecitati nel processo di allenamento
- che esistono, nella multilateralità necessaria, le basi per lo sviluppo di stati e di adattamenti determinati dall'allenamento.

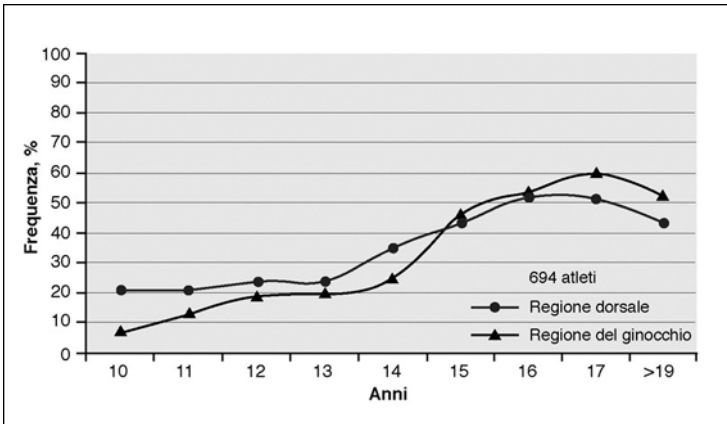


Figura 2 – Frequenza dei traumi interessanti le regioni della colonna vertebrale e del ginocchio negli atleti (n = 694)

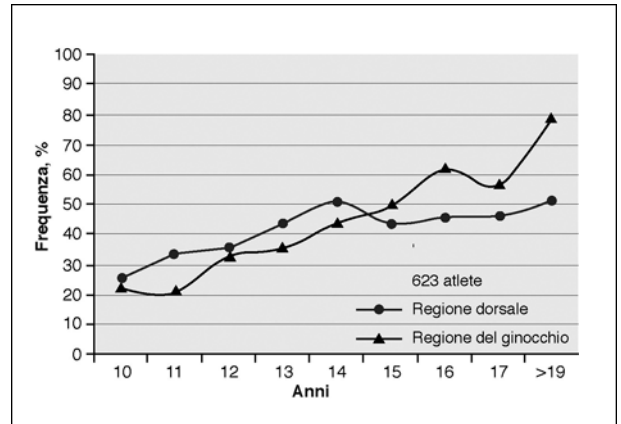


Figura 3 – Frequenza dei traumi interessanti le regioni della colonna vertebrale e del ginocchio nelle atlete (n = 623)

Queste sono le caratteristiche nelle quali si manifestano alterazioni della capacità di carico problemi di salute; deviazione notevole dalla norma dei parametri di stato dell'organismo e conseguente rischio di superamento dei limiti di tolleranza della capacità di carico; insufficiente capacità di recupero.

I sintomi di una alterazione della capacità di carico sono rappresentati da alterazioni della salute determinate dal carico, stasi nello sviluppo generale dello stato di allenamento e dell'adattamento, alterazioni del comportamento motorio, stati di sovrallenamento.

Tutti questi sintomi molto spesso aumentano il rischio di ulteriori disturbi della salute, impedendo uno sviluppo continuo della prestazione.

3. Risultati e prese di posizione sulle domande che abbiamo formulato

Soprattutto nell'allenamento giovanile di alto livello occorre tenere conto della capacità di carico!

In alcune nostre ricerche abbiamo rilevato quale sia la frequenza dei disturbi nelle regioni dell'apparato locomotorio e di sostegno in atleti ed atlete delle singole categorie d'età. Per la nostra esposizione (figura 2 e 3) sono state scelte soprattutto due importanti regioni che potremmo definire problematiche, cioè quelle in cui si evidenziano più frequentemente alterazioni della capacità di carico e che esigono attenzione anche nell'allenamento: le regioni della colonna vertebrale e del ginocchio. Dai risultati si può vedere che, rispetto alla popolazione globale della stessa categoria d'età, già precocemente, la percentuale degli atleti che presentano disturbi è relativamente elevata. Nelle atlete questo incremento si manifesta già

nelle categorie inferiori d'età, negli atleti la frequenza aumenta solo dopo il 13° anno di vita.

Spesso il grado delle alterazioni non è grave e, nella maggior parte dei casi, i problemi possono essere eliminati attraverso adeguate misure finalizzate.

Se si confronta la frequenza dei disturbi in queste regioni tra atleti ed alunni delle scuole normali dell'età di 11 anni (classe 5°), in questi ultimi si evidenzia una percentuale notevolmente minore (tra il 6 e l'11). Ciò vuole dire che si può individuare l'esistenza di conseguenze provocate da una maggiore sollecitazione dovuta all'allenamento sportivo, cioè dai carichi utilizzati nella costruzione a lungo termine della prestazione (Fröhner 1998). Circa il 30-50% di tutti i "traumi da sport" nei bambini possono essere classificati come conseguenze prodotte da eccessi di carico (Watkin, Peabody 1996). Secondo Dalton (1992) il 49,5% dei 394 "traumi da sport" da lui rilevati, dimostravano di essere conseguenze prodotte da eccessi di carico. La frequenza era quasi la stessa tra i due sessi. Invece, è diversa la relazione tra traumi e conseguenze dell'eccesso di carico tra i vari sport. Così uno studio biennale svolto su 453 giovani atleti di alto livello, nei praticanti nuoto ha dato come risultato circa il 60% di conseguenze prodotte da eccessi di carico, nei praticanti calcio solo il 15% (Baxter-Jones, Maffulli, Helms, 1993).

Il rischio di conseguenze da eccesso di carico dell'apparato locomotorio e di sostegno, in età infantile e giovanile, si spiega soprattutto con il cambiamento delle strutture e delle dimensioni del corpo durante il processo di accrescimento e di maturazione. La crescita si svolge soprattutto nelle cellule dell'apparato locomotorio e scheletrico (Heitz 1993) e dunque significa che esse diventano più vulnerabili, cioè ne aumenta la predisposizione a

traumi. Così pure, durante la crescita puberale, i rapidi cambiamenti nelle lunghezze relative delle ossa lunghe e delle inserzioni osteo-tendinee, portano ad una maggiore predisposizione a lesioni (Di Fiori 1999).

Tra i fattori intrinseci che possono portare a conseguenze da eccesso di carico, De Fiori (1999) cita la crescita, con la maggiore sensibilità delle cartilagini di accrescimento verso stress ripetuti e i frequenti squilibri muscolari. Inoltre vengono citati anche: traumi precedenti, carenza di condizione fisica, posizioni anatomiche viziate, fattori psicologici. Però vanno considerati anche fattori estrinseci, tra i quali vanno citati un incremento troppo rapido dell'allenamento, pause di recupero inadeguate, calzature inadatte, errori tecnici, la pressione dei genitori o dei parenti. L'intervento del medico sportivo è richiesto soprattutto per l'individuazione dei fattori ad azione intrinseca.

Riepilogo:

Proprio nello sport giovanile di alto livello occorre che venga dedicata attenzione alla capacità di carico dell'organismo. Ciò viene mostrato dalla maggiore frequenza con la quale si presentano disturbi negli atleti in confronto agli allievi delle scuole normali. Normalmente, i problemi possono essere eliminati facilmente attraverso adeguate misure finalizzate se vengono riconosciuti i fattori che li hanno causati.

I talenti sportivi non posseggono automaticamente una sufficiente capacità di carico!

Questa affermazione può essere provata da molti esempi ed alcuni di essi la possono spiegare. Anche atleti dotati di molto talento presentano, non di rado, deviazioni anatomico-funzionali dalla norma. E, a seconda dell'alterazione concreta e del

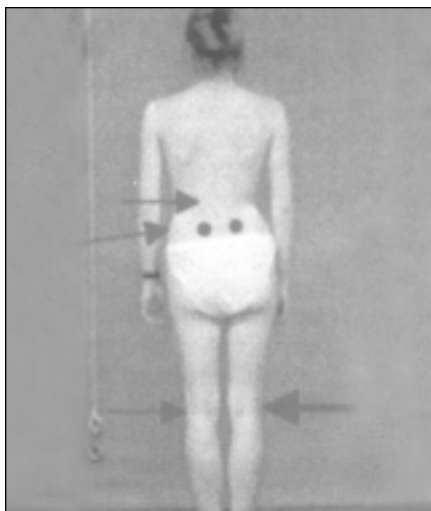


Figura 4 – Viene mostrata la deviazione dalla norma anotomo-funzionale (inclinazione del bacino) in una atleta di talento, praticante corsa. → = Regioni con traumi frequenti. Fino a 16 anni ed oltre, soprattutto la regione del ginocchio richiede notevoli interventi terapeutici (conservativi e chirurgici)

carico sulla regione interessata, si possono determinare sollecitazioni superiori alla media. Vi sono esempi che ciononostante sono possibili adattamenti a carichi adeguati. Però, in generale, nel caso di determinate deviazioni dalla norma, esiste il rischio di un aumento delle conseguenze di carichi errati. Per questa ragione, ricorrendo ad un esame medico-sportivo, debbono essere ottenute informazioni sufficienti sullo stato anotomo-funzionale prima che si inizi la costruzione a lungo termine della prestazione, od al massimo durante la fase iniziale di tale costruzione. Ciò si ricava chiaramente dai dati di ricerche condotte su atleti di un ginnasio ad indirizzo sportivo. In questo esame non dovrebbe essere trascurato l'aspetto della frequenza con la quale si sono prodotti infortuni (Fröhner 2000).

Ad esempio, un'atleta di talento (figura 4) praticante corsa, doveva affrontare notevoli e continui problemi alle ginocchia. Un esame di tipo clinico-ortopedico mise in rilievo uno stato visibile di inclinazione del bacino. Ciò provocava una discrepanza statica e funzionale rispetto allo sport praticato che non rendeva possibile una continuità dell'allenamento a causa dei molteplici problemi nella regione lombo-sacrale e nella regione bacino-arti inferiori.

Se si rilevano scostamenti dell'asse degli arti inferiori da una posizione corretta, come minimo occorre che se ne tenga conto nelle richieste di carico e nelle misure che accompagnano l'allenamento. Nei talenti sportivi spesso si presenta non soltanto il problema delle deviazioni ana-

tomo-funzionali dalla norma, che riguarda la sollecitazione dell'apparato locomotorio e di sostegno. Sono noti anche altri parametri di stato dell'organismo che, dal punto di vista medico-sportivo, consigliano cautela in determinati incrementi del carico: se, spesso, vengono fornite buone prestazioni a livelli inferiori di richieste di prestazione, però con l'incremento dei carichi vi è un aumento del pericolo di alterazioni della salute. Spesso questo può essere rilevato attraverso i normali esami e controlli del medico sportivo.

Un altro problema viene rappresentato dalla selezione sportiva, nella quale si attribuisce un grande valore a soggetti con stature molto elevate. In soggetti di statura molto elevata, si possono produrre discrepanze dal punto di vista statico e funzionale rispetto ai carichi richiesti ed alla loro rielaborazione. Spesso, la valutazione della struttura delle condizioni anotomo-funzionali offre la possibilità di realizzare quelle azioni concrete di lungo periodo, che sono necessarie a garantire la capacità di carico.

Deve essere citato anche il caso speciale dello sviluppo di talenti che iniziano la loro attività sportiva in ritardo, che vengono integrati successivamente nel processo di allenamento, grazie alle loro eccellenti prestazioni motorie. In essi, abbiamo osservato che, a causa di un insufficiente carico preliminare sistematico, si possono produrre carenze di adattamento, soprattutto dell'apparato locomotorio e di sostegno, che aumentano il rischio di conseguenze prodotte da eccessi di carico quando vengono inseriti in modo rapido e crescente nel processo di allenamento.

Riepilogo:

se se ne vuole assicurare e garantire lo stato di salute, la valutazione della capacità di carico dell'organismo in età infantile e giovanile è molto importante, proprio per i soggetti dotati di talento. Inoltre, sulla base dei risultati di questa valutazione, sono possibili e, in caso di bisogno sono necessarie, enunciazioni che riguardano l'attitudine verso un dato sport, le necessità di misure che debbono accompagnare l'allenamento, la metodica e la velocità con la quale deve essere costruita la prestazione.

La capacità di carico dell'organismo non si sviluppa automaticamente grazie all'allenamento!

Questa affermazione, per quanto riguarda l'impostazione della costruzione dell'allenamento nello sport giovanile di alto livello, si basa su numerose osservazioni e risultati di ricerche, che dimostrano che,

nei piani quadro generali di allenamento, oltre ad obiettivi di prestazione e ad indici di carico ben ponderati, spesso sono necessarie riflessioni che, soprattutto attraverso parametri di stato individuali delle condizioni della capacità di carico, rendono indispensabile che i carichi vengano precisati individualmente (in parte anche solo a breve ed a medio termine) e che vengano applicate misure preventive, anche esse individuali. Alla maggior parte degli allenatori e di coloro che prestano assistenza nello sport sono noti esempi di giovani atleti con prestazioni elevate, la cui capacità di allenamento, malgrado un carico pianificato, viene meno per ragioni di salute o per i quali, per gli stessi motivi, un allenamento a lungo termine alternativo non rappresenta più una strada efficace per ottenere prestazioni mondiali di alto livello.

Proprio nell'età infantile e nell'adolescenza esiste una notevole diversità nelle condizioni biologiche della capacità di carico, non sempre calcolabile in modo adeguato. Infatti, occorre tenere conto non solo della costituzione di tipo biologico, ma anche della variabilità, dovuta alla crescita ed alla maturazione. Negli adulti, invece la diversità delle condizioni biologiche è soprattutto legata alla costituzione e caratterizzata da processi di adattamento, perciò può essere valutata relativamente bene. Per queste ragioni, se le esigenze di capacità di carico vengono generalizzate, cioè non individualizzate, soprattutto nei bambini e negli adolescenti, esiste il pericolo di eccessi o di carenze di sollecitazione. Lo spiega chiaramente l'esistenza della variabilità delle condizioni della capacità di carico. Ciò non vuole dire, assolutamente, che debbono essere cancellati i principi generali di metodologia dell'allenamento diretti allo sviluppo delle prestazioni attualmente esistenti. Ma, se necessario, le strutture temporali e le modalità delle richieste di allenamento, ad esempio anche per quanto riguarda le misure di prevenzione che accompagnano il processo di allenamento, debbono essere individualizzate.

Oltre a questo argomento della variabilità dei parametri biologici di stato che si rilevano negli atleti con prestazioni elevate in uno sport, che spiega, anzitutto, perché un allenamento di carattere generalizzato (cioè non individualizzato, N.d.T) non porta, automaticamente, allo sviluppo della capacità di carico, occorre citarne un altro.

In fondo, l'obiettivo dell'allenamento e la misura del suo successo è la prestazione motoria. L'allenamento diretto al suo sviluppo si indirizza, spesso in limiti di tempo prefissati, al miglioramento di varie pre-

stazioni motorie, per il quale vengono utilizzati stimoli adeguati di carico, per produrre adattamenti. Perciò si adattano, soprattutto, le strutture che sviluppano la prestazione. L'insufficienza di tali adattamenti si esprime in una prestazione insufficiente od in una sua scarsa stabilità. Generalmente, nelle strutture e nei sistemi che reagiscono contemporaneamente, ma sempre in misura diversa, un grado insufficiente di adattamento si manifesta, anzitutto, quando si producono infortuni od alterazioni dello stato di salute. Quindi, è sempre difficile ottenere un adattamento globale coerente, in quanto non sono possibili controlli complessivi dell'insieme "capacità di carico", che invece sono possibili per lo sviluppo della prestazione. Ma, attualmente, ci sono sufficienti possibilità di rilevare parametri di stato della capacità di carico attraverso visite preventive medico-sportive, che permettono di consigliare le relative misure di prevenzione nel processo di allenamento, in quanto, se non vengono applicate, esistono maggiori pericoli di alterazioni della capacità di carico.

Per completare l'affermazione principale che la capacità di carico non si sviluppa automaticamente con il processo di allenamento, va aggiunta una ulteriore riflessione. Spesso, per garantire la capacità di carico e la capacità di prestazione, viene proclamata ed applicata l'esigenza di garantire un largo spazio all'allenamento fisico generale. Dal punto di vista medico, nello sport giovanile di alto livello questo è un aspetto molto importante, ma ovvio, e per questo non andrebbe più discusso. Lo dimostrano i risultati sullo sviluppo precoce di squilibri dell'apparato locomotore e di sostegno, dovuti a disturbi della decontrazione, ad alterazioni della capacità di stabilizzazione delle articolazioni o all'adattamento asimmetrico del corpo, provocati soprattutto da un carico specifico unilaterale (Fröhner et al. 1999). Ma, è certo che anche questa richiesta di un carico fisico di carattere generale che serva ad assicurare la capacità di carico non è sufficiente. Per spiegare perché, si deve ritornare a quell'aspetto, che abbiamo già ricordato, che riguarda la necessità di prestare attenzione alla capacità di carico nell'allenamento giovanile, in particolare al fatto che, anche nei talenti motori non è detto che siano garantiti i presupposti necessari di questa capacità, ad esempio nel caso di deviazioni dalla norma di carattere anatomo-funzionale.

Per motivi di completezza, si deve anche citare un altro aspetto, che riguarda l'azione esercitata dalle diverse tecniche sportive. Se nel processo di allenamento ignoriamo quelle condizioni dell'organismo che sono rilevabili attraverso esami di caratte-

re medico-sportivo, il rischio di alterazioni della capacità di carico aumenta. La capacità di carico non si sviluppa automaticamente durante il processo di allenamento, anche se le prestazioni specifiche sono di buon livello e vengono accompagnate da carichi di carattere generali che le sviluppano.

Un preparazione fisica generale adeguata rispetto ai limiti della capacità di carico in certe fasi dello sviluppo ed alla costituzione degli atleti, già rappresenta una meto- dica favorevole. Però, se essa viene utilizzata per migliorare presupposti che determinano la prestazione, si rafforza il pericolo di alterazioni della capacità di carico. Se, nel tipo di costruzione della prestazione e nelle misure che accompagnano l'allenamento, non si tiene conto dell'esistenza di deviazioni anatomo-funzionali individuali, certamente è possibile sviluppare la prestazione, ma spesso è solo un prodotto del caso.

Riepilogo:

nello sport giovanile di alto livello, per l'atleta e per l'allenatore è particolarmente importante un allenamento che tenga conto della necessità di garantire la capacità di carico, basandosi sulla conoscenza delle condizioni biologiche e delle misure da assumere, che si basano su di esse. Però, nei vari sport, la sua valenza è diversa. Comunque, malgrado i diversi parametri di stato, dovuti a fattori costituzionali e legati all'adattamento, esiste una validità generale di questo tipo di allenamento, che riguarda anche l'allenamento degli atleti adulti.

Alcune condizioni essenziali della capacità di carico dell'organismo possono essere rilevate!

In questo punto non verranno trattati problemi che riguardano la valutazione della capacità di carico di quei sistemi che determinano la prestazione che sono importanti soprattutto per il suo sviluppo. Né parleremo dell'importanza di provare l'inesistenza di patologie di carattere generale, di deviazioni dalla norma (che, ad esempio, possono essere provate attraverso l'ECG), di alterazioni momentanee dello stato di salute (ad esempio, malattie infettive), di deviazioni croniche dalla norma che alterano la capacità di carico, in quanto già vi sono molte nozioni su questo tema.

Invece, parleremo di sistemi che reagiscono anche essi alle richieste di carico, ma i cui parametri di stato non possono essere misurati direttamente e che dimostrano di essere quelli che più frequentemente compromettono l'allenamento provocando

problemi di salute. In base ai risultati finora disponibili ed a esami medici di natura preventiva, realizzati regolarmente, occorre che determinati parametri di stato dell'organismo vengano accettati come segnali di una diminuzione della capacità di carico dell'apparato locomotorie e di sostegno.

Determinate fasi dello sviluppo (dall'inizio della pubertà fino ed oltre alla sua conclusione), nel caso di determinati carichi dell'apparato locomotorio e di sostegno, sono caratterizzate dall'aumento della predisposizione a infortuni delle cartilagini di accrescimento anche nella zona delle inserzioni tendinee (apofisi). Spesso, il rischio è ancora maggiore quando si è di fronte ad un ritardo dello sviluppo. Se, durante il periodo dell'adolescenza si applicano gli stessi carichi, o gli stessi incrementi di carico, su un atleta che ha terminato la fase puberale e su un atleta della stessa età che, a causa di un ritardo nello sviluppo si trova ancora in questa fase, in parte i rischi a carico dell'apparato locomotorio e di sostegno per chi manifesta un ritardo nello sviluppo aumentano notevolmente.

Per questa ragione, l'andamento della pubertà o la sua conclusione sono informazioni essenziali per l'applicazione del carico da parte dell'allenatore. Mentre negli sport che richiedono condizione fisica ed in quegli sport nei quali dominano stature elevate, raramente sono presenti soggetti che presentano ritardi nello sviluppo, invece essi sono frequenti in quegli sport che richiedono coordinazione. Per questo, in questi sport, è necessario che venga regolarmente valutato l'andamento dello sviluppo. Invece, negli altri sport, c'è bisogno di una valutazione, adeguatamente orientata, solo in età infantile e prepuberale e, in caso di necessità, al di là di essa. Ad esempio, su 140 giocatori di pallavolo di età da 10 a 18 anni il 60% mostrava un livello di maturità che rientrava nello sviluppo normale, mentre il 35% erano soggetti dallo sviluppo accelerato.

Il somatotipo e lo stato alimentare, se vengono orientati sulle esigenze dello sport praticato, offrono la possibilità di altre indicazioni sulla capacità di carico. In quegli sport nei quali si ricerca una scarsa massa corporea, esistono rischi di anoressia con le limitazioni a lungo termine della capacità di carico che essa comporta. Però per la valutazione dello stato alimentare, del rapporto massa corporea-statura è decisiva la tipologia costituzionale. Un somatotipo ectomorfo normalmente ha un rapporto massa corporea-statura chiaramente minore rispetto ad uno mesomorfo o endomorfo.

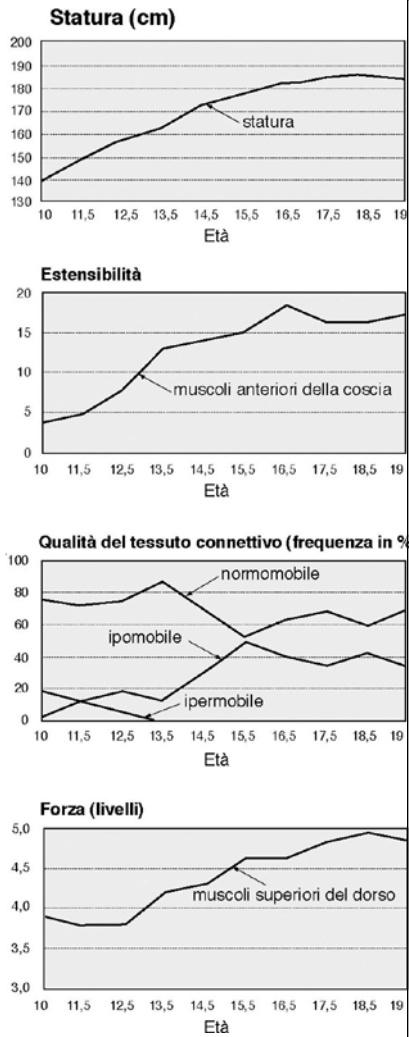


Figura 5 – Tendenze nelle caratteristiche dello sviluppo degli atleti (n = 620)
Valori medi delle varie categorie d'età (ricerca trasversale)

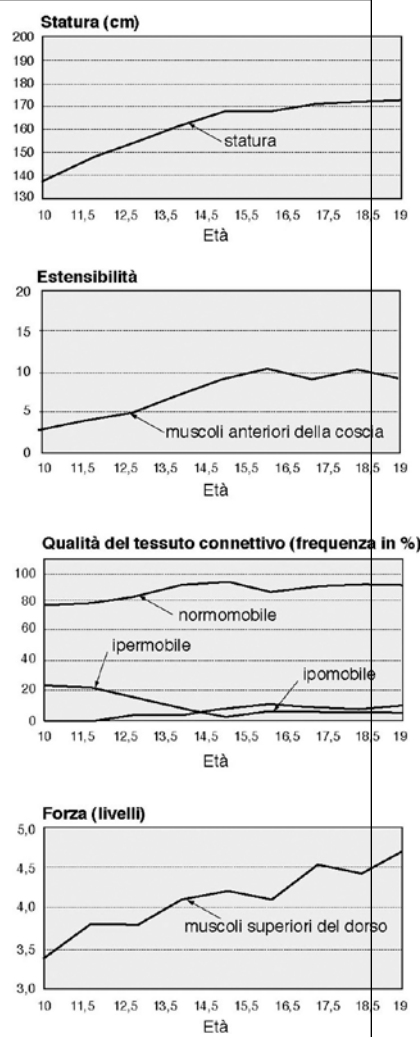


Figura 6 – Tendenze nelle caratteristiche dello sviluppo delle atlete (n = 549)
Valori medi delle varie categorie d'età (ricerca trasversale)

Spesso, quelle caratteristiche dell'apparato locomotorio e di sostegno che sono geneticamente determinate, sono accessibili ad una diagnosi clinica. Come esempio citiamo la caratteristica della rigidità del tessuto connettivo. Un tessuto connettivo molto lasso comporta un rischio per le articolazioni, poiché spesso soprattutto la necessaria chiusura delle articolazioni, che dipende dai tessuti, non è sufficiente, e la stabilità statica e la costanza funzionale dell'apparato locomotorio e di sostegno sono limitate. Ciò può produrre effetti particolari in alcuni sport. Perciò, nel caso di tessuto connettivo molto lasso, come misura che accompagna l'allenamento, dovrebbe svolgere un'azione predominante un impegno diretto all'attivazione ed al rafforzamento della muscolatura, mentre non sono adatti metodi di stretching. Lo stesso deve essere detto per quelle fasi, documentabili, di aumento dell'ipermobilità

nei bambini dovute allo sviluppo (cfr. figura 5 e 6). In questo periodo dello sviluppo le misure che accompagnano l'allenamento hanno il loro punto focale nell'attivazione muscolare, soprattutto ed anche per l'irrobustimento della muscolatura della regione superiore del dorso, come anche dei muscoli che fissano le scapole e per ottenere un portamento armonioso.

Invece, come presupposto per la distribuzione del carico sulle articolazioni, un tessuto connettivo molto rigido esige che vengano applicati diversi tipi di richieste alla mobilità articolare (cioè, esercizi di allungamento diretti al suo sviluppo, N.d.T.). Da questo punto di vista oltre a che a fenomeni di natura genetica, che vanno considerati a lungo termine, occorre prestare attenzione alle varie fasi dello sviluppo, in parte già dall'inizio della pubertà ed in particolare nell'adolescenza. Le misure

di prevenzione vengono determinate dagli adattamenti specifici, propri di uno sport, e dalle carenze individuali nella capacità di allungamento.

La valutazione delle deviazioni individuali dalla norma richiede che si abbiano nozioni sulla fisiologia dello sviluppo (ad esempio, per la valutazione dell'asse degli arti inferiori) e su come il carico influenza i parametri di stato in uno sport. Nella figura 4 viene mostrato l'esempio di una inclinazione del bacino, che dovrebbe essere sufficiente come informazione concreta. Però, quando si prendono in considerazione questi parametri di stato, che spesso sono geneticamente determinati, resta ancora aperto un numero relativamente elevato di problemi. Lo dimostra la diversità, ancora esistente, nella valutazione della diagnosi di una spondilolisi in età infantile ed all'inizio dell'età puberale, soprattutto in quegli sport che sollecitano notevolmente il tratto lombo-sacrale della colonna vertebrale. In questo stadio dello sviluppo sono note la progressività ed il rischio per la capacità di carico di questa diagnosi, ma le diverse posizioni che ancora esistono, probabilmente possono essere spiegate con la diversità di idee sulle richieste di carico. Inoltre, esistono vari problemi da chiarire per quanto riguarda diversi sport. Tra l'altro, deve essere chiarita quale sia la capacità di carico nel caso di scoliosi e di cifosi di tipo e di grado diversi.

Malgrado che, come abbiamo ricordato, le valutazioni della capacità di carico nei vari sport siano, in parte, ancora controverse e che esse offrano la possibilità di fare affer-

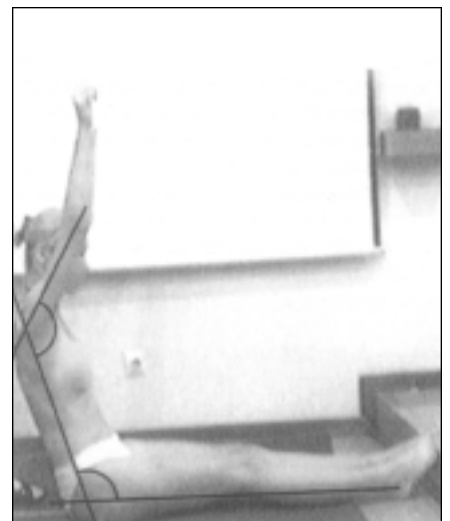


Figura 7 – Limiti dell'apertura dell'angolo arti superiori - tronco e della flessione dell'anca in uno sport nel quale vengono frequentemente attivati i muscoli anteriori del tronco ed i muscoli interni degli arti superiori ed inferiori

mazioni sul talento, i parametri di stato che abbiamo ricordato rappresentano sempre una ragione per applicare programmi individuali di prevenzione.

Per completezza, debbono essere citati i problemi dovuti agli squilibri dell'apparato locomotorio e di sostegno acquisiti e determinati dall'adattamento, come anche le azioni esercitate dalla prestazione che viene realizzata sulla mobilità di questo apparato, con i rischi per la capacità di carico che ne derivano, specialmente quando si presentano precocemente (ad esempio, figura 7). Così, il nuoto provoca lassità, la corsa limitazioni della mobilità articolare, il tennis allena e sviluppa un lato del corpo, lo stesso fa la scherma: se si conoscono i fenomeni che ci si possono produrre e si ottengono reperti di natura individuale durante l'allenamento, se ne possono derivare i necessari interventi preventivi. Va citata anche l'azione diretta di tecniche spesso unilaterali molto sollecitanti - ad esempio, i colpi d'attacco, e le tecniche di stacco e di ricaduta nell'allenamento giovanile della pallavolo - in quanto, anche da esse, si ricavano misure preventive.

Riepilogo:

Le condizioni della capacità di carico possono essere valutate attraverso diversi parametri di stato che si ricavano dagli esami preventivi medico-sportivi. Da esse si possono ricavare indicazioni per quanto riguarda l'attitudine verso uno sport (dal punto di vista della capacità di carico) e per quanto riguarda le misure preventive che debbono accompagnare l'allenamento, compresi i controlli sullo stato della capacità di carico.

Le diagnosi della capacità di carico e le misure che la garantiscono esigono un lavoro di gruppo tra allenatore-medico-fisioterapista.

Se trattiamo le tre categorie essenziali della capacità di carico - quella generale dell'organismo, quella meccanica e quella dei sistemi che sono determinati per la prestazione (Fröhner 1996) - e si vuole garantire la capacità di carico nell'allenamento giovanile di alto livello, è inevitabile l'esigenza di un lavoro di gruppo tra allenatore, medico, fisioterapista, che coinvolga anche i genitori.

Mentre le possibilità ed i metodi per la valutazione della capacità di carico dei sistemi che determinano la prestazione vengono applicati soprattutto dall'allenatore, per valutare quale sia la capacità di carico generale dell'organismo e quella meccanica si deve ricorrere ai metodi usati nella diagnosi medico-sportiva e fisio-

peutica. Inoltre, i risultati di questi esami debbono essere valutati in modo specifico rispetto allo sport praticato e - in accordo con l'allenatore - debbono essere discusse le modalità secondo le quali le raccomandazioni che se ne ricavano debbono essere integrate e tenute nella dovuta considerazione nell'allenamento. Naturalmente, anche per quanto riguarda queste due categorie della capacità di carico, l'allenatore ha buone possibilità di osservarle continuamente e, nel caso di problemi di sensazioni di dolore dell'atleta, di diminuzione della sensibilità, nel caso di affaticamento rapido, di malattie e traumi frequenti ed altri fenomeni deve cercare di ottenere feedback dal medico che sta

seguendo l'atleta. Lo stesso deve essere fatto quando le raccomandazioni discusse e messe a punto insieme al medico non si dimostrano efficaci quanto necessario.

Riepilogo:

garantire la capacità di carico dei giovani atleti di alto livello richiede un lavoro di gruppo tra allenatore, medico, fisioterapista. Tale lavoro non solo comprende la diagnosi specialistica della capacità di carico, ma anche la raccomandazione di misure da inserire nell'allenamento, feedback reciproci sulle osservazioni che vengono fatte, e sull'efficacia delle misure di prevenzione che accompagnano l'allenamento che si ricavano dalle diagnosi.



FOTO: BRUNO

4. Conclusioni riassuntive

Nella costruzione a lungo termine della prestazione si deve tenere conto, in modo coerente, delle condizioni che determinano la capacità di carico dell'organismo ed il loro sviluppo, perchè:

- non tutti i talenti sportivi sono idonei per i carichi previsti;
- le condizioni della capacità di carico possono cambiare durante lo sviluppo;
- occorre dedicare attenzione, attraverso interventi di tipo specialistico, ai sintomi attuali di alterazione della capacità di carico o a deviazioni dalla norma ancora accettabili;
- durante il processo di allenamento non si sviluppa automaticamente una sufficiente capacità globale di carico.

L'allenatore deve conoscere quali sono le valutazioni sulla capacità di carico e ne deve tenere conto, sapendo quale è il carico previsto. Per quelle valutazioni che non è in grado di realizzare, a seconda delle necessità, deve ricorrere al medico od al fisioterapista che seguono l'atleta.

Per quanto riguarda le misure dirette a garantire la capacità di carico che debbono accompagnare l'allenamento, soprattutto nell'allenamento giovanile di alto livello, sono necessarie indicazioni sui loro contenuti ed i loro volumi (rapporti tra contenuti e tempo) rispetto ai compiti di allenamento diretti a sviluppare la prestazione. Nell'età infantile, per ragioni che sono legate alla fisiologia dello sviluppo, hanno la priorità tutte quelle misure che sono dirette a stabilizzare l'apparato locomotorio e di sostegno. In generale, con il procedere dello sviluppo, nell'allenamento debbono essere introdotti sempre più metodi di "decontrazione". Dal punto di vista della metodologia dell'allenamento ha un'importanza essenziale conoscere l'andamento della pubertà, soprattutto verso la fine del periodo puberale.

Per quanto riguarda la specificità di sport con un tipo di sollecitazione unilaterale, che vengono praticati in età precoce e che comportano stimoli formativi dal punto di vista funzionale e morfologico, soprattutto in età infantile e giovanile occorre che l'allenamento venga accompagnato da misure di compensazione e che si tenga conto del carico meccanico (cfr. tabella 1). Si deve prestare attenzione anche ai limiti delle sollecitazioni unilaterali. Ad esempio, nella pallavolo, le tecniche di attacco che agiscono sul tratto superiore della colonna vertebrale, la regione della spalla e dell'addome: i movimenti di stacco e di ricaduta che agiscono su una muscolatura degli arti inferiori che non è sufficientemente ben

Tabella 1 – Misure di compensazione

Sport	Effetto	Misure di compensazione
Nuoto	Aumento della lassità	Interventi di stabilizzazione
Corsa	Limitazioni della mobilità di certe articolazioni	Interventi sulla mobilità articolare
Tennis	Allenamento asimmetrico	Riequilibrio e stabilizzazione
Scherma	Allenamento asimmetrico	Riequilibrio e stabilizzazione

sviluppata in modo multilaterale, come sarebbe necessario per la notevole variabilità delle forme di stacco e di ricaduta.

Garantire la capacità di carico dei bambini e degli adolescenti nella costruzione a lungo termine della prestazione è un obiettivo particolare della metodica dell'allenamento che, conoscendo ed accettando la variabilità dell'organismo anche di atleti della stessa disciplina che presentano una capacità di prestazione motoria dello stesso livello, richiede un intervento adeguato, diretto ad influenzarla.

Traduzione di M. Gulinelli da Leistungssport, 4, 2001. Titolo originale: Belastbarkeit von Nachwuchs-Leistungssportlern aus sportmedizinischer Sicht

L'autore: dott. Gudrun Fröhner, dottoressa presso l'Istituto di scienze applicata dell'allenamento, Lipsia

Indirizzo dell'autore: Institut für Angewandte Trainingswissenschaft, Marschnerstr. 29, 04109, Lipsia
E-Mail: froehner@uni-leipzig.de

Bibliografia

- Baxter-Jones A., Maffulli N., Helms P., Low injury rates in elite athletes, Arch. Dis.Child., 68, 1993, 1, 130-132.
- Dalton S. E., Overuse injuries in adolescent athletes, Sports Med., 13, 1991, 1, 58-70.
- Di Fiori J. P., Überlastungsschäden bei Kindern und Jugendlichen, Phys. Sportsmed., 27 1999, 1, 5-89.
- Fröhner G., Sportärztliche Aspekte der Belastbarkeit Sicherung und Entwicklung im Nachwuchstraining, Leistungssport, 26, 1996, 5, 15-20.
- Fröhner G., Objektivierung der Haltung und Beweglichkeit des Rumpfes bei Kindern und Jugendlichen, Haltung und Bewegung, 18, 1998, 2, 5-3.
- Fröhner G., Hobusch P., Wagner C., Prävention langfristigen Leistungsaufbau - Signale von und für Belastbarkeitsstörungen bei Sportlern im Kindes- und Jugendalter am Beispiel Tennis, Leistungssport, 29, 1999, 6, 15-21.
- Fröhner G., Unverzichtbare Kenntnisse im Nachwuchsleistungssport für die Belastungsanforderungen: die Bedingungen des Körpers, Leipziger Sportwiss. Beiträge 2000.
- Hefti F., Morscher F., Die Belastbarkeit des wachsenden Bewegungsapparates, Schweizer Z. Sportmed., 33, 1985, 77-84.
- Heitz P. U., Pathologie der Regulation von Wachstumsvorgängen im postualen Leben, in: Kohler W. (a cura di): Wachstum und Wachstumsgrenzen, Nova Acta Leopoldina NF, 1993, 285, 285-308.
- Hollmann W., Hettlinger Th., Sportmedizin: Grundlagen für Arbeit, Training und Präventivmedizin. Stuttgart, 2000.
- Lenhart P., Skoliose und Sport, in: Brinkmann Th. (a cura di), Die Wirbelsäule des Jugendlichen, Bruchsal 1985, 355-363.
- Watkins J., Peabody P., Sports injuries in children adolescents treated at a sports injury clinic, J. Sports M. Phys. Fitness, 33, 1996, 1, 43-48.
- Weiss U., Schori B., Jugendliche und Hochleistungssport. Physische und psychische Entwicklung, Belastbarkeit und Leistungsfähigkeit im Hinblick auf den Hochleistungssport, Macolin, Trainerinformation, 17, 1981.

Olympic Summer Games in Sydney and development trends of Olympic sports
A. Pfützner, M. Reiss, K. Rost, H. Tünemann

The last Olympic Games are reviewed in this paper, in which an attempt is made to analyse development trends in sport at national and international levels. On the basis of this analysis, characteristics marking out top national Olympic teams are identified. An analysis is also attempted of development trends in some groups of sports. Considerations regarding the reasons for the success or failure of athletes and ongoing trends in training and competition systems are taken to appraise and predict consequences for the new Olympic cycle.

The performance model in modern fencing

Giulio S. Roi, Giancarlo Toran, Antonio Fiore, Alberto Bressan, Mauro Gatti, Ilaria Pittaluga, Alessandra Maserati, Ermanno Rampinini, Georges Larivière

After a presentation of the model concept, the paper introduces the distinction between factors favouring and factors determining performance. It then goes on to illustrate the factors determining high-level performance in technical-tactical sports, with special reference to fencing. After describing the role played by tactics, strategy and technique in this sport, as well as fatigue, metabolic exertion and the psychological contribution of the trainer-coach, the paper looks at the question of what sort of performance model there should be for modern fencing. The conclusion is reached that identifying a performance model for a technical-tactical sport such as fencing is problematical, since the fencer's performance is the result of several factors combined, so that it is almost impossible to establish a hierarchy of conditions that can be valid for all fencers. For this reason a top-level fencing performance model must of necessity be a dynamic model, capable of adapting continually to an evolving situation, and be based on a knowledge of incidental factors and a fencer's variable and invariable factors. A performance model that can guarantee success a priori does not exist, so it should in a broad sense limit its scope of action to that of guidelines that can help as many youngsters as possible to enter high-level sport, and using it as a means of avoiding mistakes in the long-term construction of sporting excellence.

Persistence, excellence and achievement
Robert N. Singer, Iris Orbach

The paper looks at potential motivation factors for the pursuance of excellence. Behaviourist, humanist and cognitive viewpoints may be contrasting yet they each help to provide a degree of understanding about the nature of motivation, i.e. what it is influenced by, and how in turn it influences what we do, how frequently and to what extent. The paper then goes on to describe the strategies marking out high achievers, using many concepts of cognitive and humanistic psychology. Self-perception, locus of control, causal attribution, mastery style and degree of efficacy are features that have shown themselves to be closely correlated with the systematic pursuit of objectives. In conclusion, it may be stated that the most suitable approach to the study of achievement is that which can analyse the meaning of experiences and challenges.

Stretching, a survey of the present state of research
G. Wydra

In recent years "stretching" has been the subject of numerous publications entailing critical comparisons with traditional stretching techniques used in sport. In a series of publications dynamic stretching techniques have been criticised, since it is claimed they bring about the risk of injury. Gentle stretching techniques have been considered the method of choice, also in terms of optimal physiological execution. Some Authors have however argued that no research can clearly prove the prevalence of one method over another. For both theorists and those working in the field it appears necessary to look at this question in greater depth, and this is the aim of the present paper.

This contribution, concerned with the scientific basis of muscle extension, describes in some detail the state of research in respect to morphological changes in the muscles, neurological-physiological effects upon the level of arousal of the motor neuron pool, and improvement of mobility. The analysis of the literature demonstrates that it is not possible to consider any one method of extension as optimal. It is also clear that many effects, especially those ascribed to gentle stretching techniques, cannot be empirically verified.

Warm-up effects

Winfried Joch, Sandra Ückert

Although there is rather extensive literature about warming-up in sport, there are hardly any systematic experimental studies about the quantitative effects achieved by warming up. This article tries to close this gap in research and to draw attention to the fact that, apart from injury prevention, the main goal of warming-up is the achievement of an increase in the body core temperature (effect on temperature) and the mobilization of performance (effect on performance). The basic problem is that of determining, on the one hand, the intensity and duration of the warm-up phase such as to obtain the temperature considered optimal, i.e. 39°C, and on the other performance increases one might expect after having warmed up compared with a non-warmed-up state. The results

of six experiments are examined, the conclusion being reached that the determining parameter for the increase in body core temperature is the intensity of the warm-up work load and not its duration, while with regard to the mobilization of performance, if an optimal warm-up has been performed one might expect a 7% increase in performance compared with a non-warmed-up state. The paper concludes with the question of fatigue tied up with the warming up issue.

The load tolerance of young competitive athletes

Gudrun Fröhner

In sport load tolerance is an essential factor that goes to determine performance. Ensuring such tolerance is thus a fundamental aim, especially when training

youngsters, since it is tied up with the stability of health and tissue recovery capacity, and is the basis for adaptation processes. At the heart of this work on issues relating to the development and preservation of load tolerance is the attempt to answer the following questions: whether load tolerance is really taken into account in youth sport; whether excellent sporting results automatically depend on the organism's good load tolerance; whether such tolerance develops automatically during training, especially basic physical conditioning; whether load tolerance conditions can be empirically described; what sort of evaluation can be made of load tolerance by coaches, sports physicians and physiotherapists, and how it can be controlled; what sort of general laws and principles are to be observed in medical-sporting terms in competitive youth sport.