

In questo numero

2

Le professioni dello sport

Alberto Madella

Il mercato del lavoro nello sport in Italia: caratteristiche e tendenze

10

Insegnamento prescrittivo o apprendimento euristico?

Caterina Pesce

Approccio cognitivo e approccio ecologico all'apprendimento motorio a confronto: implicazioni didattiche e prospettive di integrazione

19

La rigenerazione: una risorsa per migliorare le prestazioni sportive

Raymond Valk

Importanza della rigenerazione per il miglioramento e la stabilizzazione delle prestazioni sportive. Metodi di rigenerazione, loro effetti e modi d'applicazione

28

Crescita e maturazione nella ginnastica artistica

Robert M. Malina

Crescita e maturazione di atleti ed atlete praticanti ginnastica artistica: stato, evoluzione, problemi

36

Il coaching per l'allenatore

Alberto Cei

Il coaching come sistema per l'autosviluppo dell'allenatore

44

Training's Digest

A cura di Olga Iourtchenko, Mario Gulinelli



52

Due pallacanestro a confronto

Panagiotis Fotinakis, Costas Lapidis, Alexandros Karipidis, Kiriakos Taxildaris
Analisi delle differenze tecniche e tattiche tra il Campionato NBA e le competizioni europee di pallacanestro, realizzata tramite un programma avanzato di codificazione

57

Utilità e rischi dell'ingegneria genetica nello sport

Bernd Wolfarth

Le tecniche dell'ingegneria genetica, loro limiti e possibilità

64

Summaries

Le professioni dello sport

Il mercato del lavoro nello sport in Italia: caratteristiche e tendenze

2

Viene fornito un quadro sintetico dell'attuale situazione del mercato del lavoro sportivo in Italia, ricostruendone le principali tendenze in atto, sulla base delle indagini e analisi condotte dall'Osservatorio delle professioni e degli operatori dello sport della Scuola dello Sport del Coni, servendosi di metodologie elaborate a livello europeo. Malgrado la plurisecolare storia dello sport, il mercato del lavoro sportivo è da poco oggetto di attenzione per effetto della notevolissima crescita della domanda di sport, nonché della professionalizzazione degli operatori e delle organizzazioni del settore. Oltre alle attività economiche di tipo sportivo in senso stretto (gestione di impianti e della pratica dello sport), attorno allo sport si è sviluppato un settore significativo di attività correlate che includono organizzazioni che operano in ambiti come giornalismo sportivo, medicina dello sport, fisioterapia, costruzione di impianti sportivi, produzione di materiali sportivi, istituzioni educative rilevanti per il settore (Università, scuole), etc. In Italia gli occupati nel settore sportivo in senso stretto sono attualmente circa 70.000, mentre l'ambito delle attività sportive correlate allo sport rappresenta un volume di manodopera stimabile tra le 270.000 e le 320.000 persone, per un totale di circa 340-390.000 operatori complessivi. Il tasso di crescita dell'occupazione nel settore è più alto della media nazionale, attestandosi sul 13% circa nel periodo 1990-1998. Malgrado questo quadro, apparentemente positivo, si tratta di un settore economico con caratteristiche molto specifiche, e condizioni di professionalizzazione e di carriera molto variabili, instabili, flessibili, precarie, stagionali e atipiche, poco comparabili con i modelli tradizionali di occupazione. Oltre alle professioni tradizionali (allenatore, atleta professionista, gestore di impianti) si sono affermate negli ultimi anni nuove figure professionali più specializzate le cui dimensioni quantitative sono analizzate e valutate. Infine, vengono analizzati i percorsi di accesso alla professione e l'impatto dei processi di formazione degli operatori sull'accesso al mercato del lavoro e le prospettive di carriera.



Foto Digitalvision

1. Introduzione

L'obiettivo di questo lavoro è quello di fornire un quadro sintetico dell'attuale situazione del mercato del lavoro sportivo in Italia e di ricostruire alcune delle principali tendenze in atto.

Il quadro che viene presentato è stato definito sulla base delle diverse indagini e analisi condotte dall'*Opos (Osservatorio delle professioni e degli operatori dello sport)* attivo presso la Scuola dello Sport del Coni, sulla base delle metodologie elaborate dall'*Eose (European Observatory of Sport Employment)*. La finalità generale di queste attività è quella di sostenere, attraverso dati e informazioni, la costruzione di scenari, ma soprattutto di fornire elementi utili alle politiche specifiche per l'occupazione e per la formazione nel settore.

In questa sede peraltro non potranno essere approfondite le numerose e complesse questioni metodologiche che sono essenziali per affrontare questi temi, e per le quali si rimanda a Camy et al. (1999) e Madella (1997). Il riferimento agli aspetti metodologici sottostanti è comunque importante dal momento che la qualità e la validità delle possibili interpretazioni dell'occupazione sportiva in Italia dipendono fortemente da quella delle informazioni che li sostengono e quindi dei metodi di studio utilizzati. L'approccio di ricerca si basa sui seguenti aspetti:

- *partnership* internazionale;
- relazioni con Eurostat e soprattutto con gli Istituti nazionali di statistica (in Italia con l'Istat);
- uso massiccio di statistiche ufficiali, integrate da quelle del sistema sportivo e di altre organizzazioni del settore;
- uso di classificazioni proprie (Nomenclature satelliti), collegate con quelle internazionali più accreditate per classificare professioni ed attività economiche, nonché pratiche sportive (*Nace*, *Isco-Com*, *Cio* e *Compass*).

2. Il contesto: i processi di commercializzazione e professionalizzazione dello sport

Poche parole verranno spese sul contesto di questo studio. È però opportuno sottolineare inizialmente che, malgrado la plurisecolare storia dello sport, il mercato del lavoro sportivo costituisce una scoperta piuttosto recente, essendo entrato nel focus dell'attenzione degli addetti ai lavori solo con l'inizio degli anni '90 (Camy, Bouchout 1991; Martinez Del Castillo J. 1993; e in Italia Nomisma 1991; Nocifora, Tavormina 1993; Lolli 1995; Beccarini 1995). Prima di allora, l'interesse era stato piuttosto ridotto ed episodico, da un lato per la

modesta dimensione del settore in termini occupazionali e per la sua ridotta dinamica, dall'altro per la prevalenza di servizi erogati da un volontariato piuttosto tradizionale, e anche per la ridotta segmentazione del mercato e il ristretto numero di "mestieri" che esso includeva. Con l'accelerazione dei processi di cambiamento negli anni '80 e '90, si manifesta una sostanziale ristrutturazione del settore, contraddistinta da un mutamento dei rapporti tra gli attori, una notevolissima crescita della domanda, dalla diffusione e diversificazione delle infrastrutture, nonché dalla moltiplicazione delle forme e delle occasioni di pratica. Tutto ciò ha trascinato - come noto - verso l'alto la percezione dell'importanza sociale ed economica dello sport (sia da parte degli Enti locali, che dei privati, aziende e famiglie) innescando fenomeni di commercializzazione, di segmentazione non solo del mercato, ma anche dell'offerta, un processo di specializzazione e di professionalizzazione degli operatori e delle organizzazioni del settore.

Rispetto a poche decine di anni fa, l'offerta di attività sportiva si presenta molto più diversificata: si possono identificare oltre duecento specialità o discipline sportive con tipologie di domanda spesso molto differenziate (ad esempio, per limitarsi a citare un solo sport, nel caso della pallacanestro possiamo elencare minibasket, pallacanestro in carrozzina, pallacanestro, *beach basket*, *street ball*). Di conseguenza derivano da ciò forti pressioni competitive ed anche un elevato ricambio nelle stesse discipline di successo.

Tali cambiamenti recenti hanno talvolta generato un entusiasmo acritico, se non eccessivo, verso i possibili effetti moltiplicatori sull'occupazione nel settore, peraltro non accompagnato da un adeguato sostegno di studi di carattere qualitativo e quantitativo. Proprio per queste ragioni sono state avviate le attività specifiche di studio e di elaborazione metodologica dell'*Opos*, che vengono presentate in forma sintetica in questa sede. Va sottolineato che unitamente agli studi di carattere quantitativo qui accennati, l'Osservatorio ha sviluppato d'intesa con *Eose* anche alcune analisi di carattere qualitativo su specifici mestieri (Beccarini et al. 2000), che non verranno prese in considerazione in questa circostanza.

3. Il metodo di analisi

Data la complessità e i rapidi mutamenti in corso nel settore sportivo, per potere giungere a risultati di qualche valore, le metodologie di analisi devono essere selezionate con attenzione e continuamente sottoposte a revisione critica.

I principali aspetti di metodo da affrontare riguardano:

- a) la *definizione del concetto "sport"*, indispensabile per chiarire che cosa si intende per mercato del lavoro sportivo;
- b) la *definizione delle attività economiche e delle professioni dello sport* allo scopo di potere stabilire con validità il reale peso e le tendenze nel settore.

Per consentire la massima qualità e comparabilità internazionale dei dati, è stato fatto un notevole sforzo per mantenere la massima compatibilità con classificazioni e definizioni ufficiali già utilizzate e riconosciute. La definizione di sport usata come riferimento è quella dell'art. 2 della Carta Europea dello Sport (Consiglio d'Europa), mentre per la definizione delle attività economiche e delle professioni è stato adottato il modello *Eose* (Camy et al 1999), che sia per le attività economiche che per le occupazioni, differenzia quelle sportive in senso stretto e quelle correlate allo sport. Questo modello, a sua volta, si basa sulla *Nomenclatura delle attività economiche* della Comunità Europea e sulla classificazione *Isco-Com* delle professioni sportive.

Tenendo conto dei sistemi statistici ufficiali e dei più accreditati approcci metodologici al mercato del lavoro sportivo, tra le attività economiche di tipo sportivo in senso stretto vanno incluse:

- la gestione degli impianti e delle infrastrutture sportive;
- la supervisione, l'organizzazione e la promozione delle attività sportive, condotta per lo più da club e organizzazioni affiliate alle Federazioni sportive nazionali, ad Enti di promozione sportiva, ad altre Federazioni non riconosciute dal Coni o da organizzazioni di carattere privato.

All'interno del settore sportivo propriamente detto è possibile differenziare quattro sottogruppi fondamentali:

- *Lo sport professionistico o sport spettacolo*, che si è largamente sviluppato negli ultimi venti anni, più in termini di valore economico che occupazionale (non copre infatti più del 5-6% del totale degli impieghi del settore) vero e proprio.
- *Lo sport agonistico federale non professionistico*, che corrisponde in sostanza alle attività organizzate dal movimento associativo federale, che incorpora l'attività dei club dilettantistici, che attualmente in Italia sono poco meno di 70.000 (Coni 2001). Circa il 5,3% (poco

PERIFERIA



Figura 1 – Lo sport come attività economica. Il settore sport in senso stretto e delle attività economiche ad esso correlate (da Camy et al. 1999)

più di due milioni e mezzo di persone) della popolazione italiana (elaborazione Opos su dati Compass 1999, 2002) di oltre tre anni d'età, usufruisce servizi resi da questo gruppo di organizzazioni.

- *Lo sport informale, di tempo libero e le attività di fitness*, organizzati in parte da associazioni o imprese private presso appositi impianti o svolti individualmente all'aperto o comunque in impianti aperti al pubblico. In numerosi casi queste attività vengono svolte in maniera informale (ovvero senza alcun tesseramento) e addirittura autoprodotte dai partecipanti. In totale si tratta di circa il 19% della popolazione italiana (oltre 10 milioni di persone) e di attività che dal punto di vista della partecipazione crescono ad un ritmo particolarmente elevato.
- *Lo sport per gruppi speciali di popolazione (sport adattato)*. Si tratta di uno sport con una potente funzione di integrazione della popolazione che interessa in modo crescente anziani, disabili, emarginati, minoranze.

Oltre a questi quattro settori delle attività economiche di tipo sportivo in senso stretto, attorno allo sport si è sviluppato un settore significativo di attività correlate allo sport che includono organizzazioni che operano in ambiti come il giornalismo sportivo, medicina dello sport, fisioterapia, costruzione di impianti sportivi, produzione di materiali sportivi, istituzioni educative rilevanti per il settore (università, scuole) etc. Si tratta di attività e servizi indispensabili per il funzionamento e lo sviluppo di tutte le organizzazioni che opera-

no nel settore sportivo, inteso in senso stretto (si veda la figura 1)

Al momento attuale, il sistema statistico di tutti i paesi dell'Unione Europea e quindi anche in Italia, non è sufficientemente evoluto e articolato per definire con precisione l'occupazione nello sport.

Per potere affrontare in modo sufficientemente attendibile questo problema è necessario ricorrere a una serie di stime basate su due tipi di fonti:

- le informazioni prodotte dagli istituti di statistica nazionali (rilevazione forza lavoro, censimenti, e altre fonti, etc.);
- le informazioni che vengono dal movimento sportivo nazionale o altri studi di settore.

4. La consistenza quantitativa attuale del settore

Partendo dalla precedente definizione del settore economico *sport*, è possibile affermare che in Italia gli occupati nel settore sportivo in senso stretto siano attualmente circa 70.000, mentre l'intera "filiera" sport (quindi inclusiva delle attività produttive correlate con esso) rappresenta un volume di manodopera stimabile tra le 270.000 e le 320.000 persone, per un totale di circa 340-390.000 operatori complessivi nel settore. Si tratta di una stima decisamente inferiore a quelle presentate in altre occasioni da altri analisti che ipotizzano un mercato del lavoro dello sport in senso lato compreso tra 600.000 e un milione di addetti, cifre che probabilmente sono ottenute computando integralmente gli operatori volontari e che, comunque, non corrispondono a quelle calcolate attraverso le metodologie utilizzate in questa occasione. Rispetto ad altri Paesi europei di dimensioni e popolazione comparabili, si tratta comunque di un mercato del lavoro piuttosto ristretto sia in rapporto alla popolazione complessiva che alla popolazione attiva (figura 2., figura 3). Il tasso di crescita appare peraltro più alto della media nazionale, attestandosi sul 13% circa nel periodo 1990-1998.

Peraltro è ben noto che il settore sportivo, come e forse più di altri settori è caratterizzato da un impatto notevole del cosiddetto "lavoro nero", che, per le attività sportive in senso stretto, riguarda probabilmente il 30%-35% del settore (quindi una quota superiore a quella media del mercato del lavoro nazionale nella sua globalità, cfr. dati Ocse 1998).

Inoltre, effettivamente nel settore sportivo le statistiche ufficiali non riescono a regi-

Dati 1998				
Popolazione (milioni)	81,9	58,4	58,8	57,7
Occupazione totale (milioni)	35,2	22,2	26,8	23
Occupazione nello sport (senso stretto)	95.000	94.700	221.500	55.100
Occupazione sportiva in % della popolazione	0,11	0,16	0,38	0,09
Occupazione sportiva in % della popolazione occupata	0,27	0,42	0,45	0,24

Figura 2 – L'occupazione sportiva: confronti nazionali

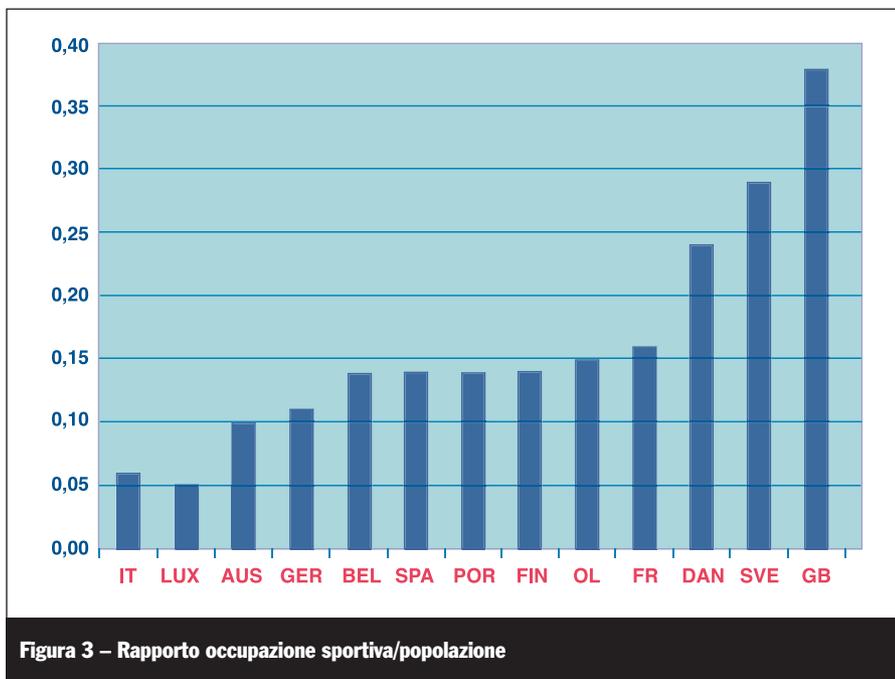


Figura 3 – Rapporto occupazione sportiva/popolazione

strare compiutamente l'impatto dell'attività volontaria (integrale o parziale), fornita in modo massiccio da persone che prestano la loro opera per decine di ore settimanali (in media dodici-sedici sulla base delle diverse ricerche compiute in questo ambito), a volte del tutto gratuitamente o più frequentemente con modesti rimborsi spese. Malgrado il dirompente processo di professionalizzazione, gran parte delle attività e degli eventi sportivi nel nostro paese è ancora saldamente operato da volontari.

Il tasso di crescita del settore è stato piuttosto rilevante, sia in termini di fatturato (da 12,2 a quasi 30 miliardi di Euro in 10 anni, cfr. Nomisma 1991, 1999) sia come si è visto in termini occupazionali (con quote di crescita occupazionale spesso superiori al 2-3% annuo, ben maggiori di quelle di altri settori economici).

Malgrado questo quadro, apparentemente positivo, si tratta però di un settore economico con caratteristiche molto specifiche, e condizioni di professionalizzazione e di carriera molto variabili, instabili, flessibili, precarie, stagionali e atipiche, poco comparabili con i modelli tradizionali di occupazione. Questa contraddizione tra dinamiche quantitative di crescita e precarietà e insufficiente professionalizzazione delle condizioni di lavoro non è stata sufficientemente focalizzata, soprattutto da chi negli ultimi anni ha sviluppato proposte di formazione dirette agli operatori del settore, scarsamente attente a queste problematiche.

Come già rilevato anche per altri settori occupazionali, non sempre la crescita quantitativa dell'occupazione genera lavori

di qualità: anzi in diversi casi essa può dare luogo a processi di iperqualificazione della manodopera che si presenta sul mercato del lavoro con titoli di studio e qualifiche sovradimensionate rispetto alle abilità realmente richieste per la professione.

5. Le professioni dello sport

Nell'ambito del settore economico sportivo o correlato allo sport possono essere individuati numerosi mestieri o professioni. Sempre facendo riferimento alla metodologia citata in precedenza, le professioni di carattere sportivo in senso stretto sono le seguenti:

- *atleti professionisti* che pervengono a questa condizione professionale sulla base delle loro abilità sportive e che sono presenti in modo significativo in un numero abbastanza ristretto di attività sportive (in Italia calcio, ciclismo, pallacanestro maschile, ecc. ma solo per le attività di altissimo livello);

- *arbitri e ufficiali di gara*, che supervisionano le attività competitive. Solo nel calcio si può parlare in modo significativo di professionisti che fanno dell'arbitraggio un'occupazione;
- *istruttori sportivi*, che insegnano una (talvolta più di una) specifica attività sportiva a gruppi di persone che partono da zero o vogliono migliorare le loro abilità;
- *allenatori*, responsabili per la preparazione e la guida sistematica in un singolo sport;
- *animatori sportivi o istruttori di gruppi specifici di popolazione (giovani, anziani, disabili)*, che operano presso organizzazioni di diversa natura (pubblica, privata e non profit) con diverse forme di rapporto di lavoro.

La differenziazione tra le ultime tre categorie non è sempre nettissima e nei fatti sono piuttosto numerosi i soggetti che esercitano contemporaneamente o in successione stagionale attività che possono essere riferite a più di una delle categorie precedenti.

Oltre a questi mestieri dello sport in senso stretto (come tali denominati dall'Organizzazione internazionale del lavoro e accolti nelle classificazioni ufficiali delle professioni di una larga parte dei Paesi europei), si possono identificare numerosi altri mestieri o professioni collegati allo sport (manager sportivi, insegnanti scolastici, giornalisti sportivi, psicologi dello sport, architetti specializzati in installazioni sportive), caratterizzati da una preparazione professionale o un itinerario legato allo sport, ma la cui base di competenze professionali è riferibile ad altre sfere di competenza (medicina, psicologia, giornalismo, educazione, etc.) e che quindi in alcune circostanze presentano formazioni o itinerari di accesso alla carriera sufficientemente istituzionalizzati, e talvolta specifiche organizzazioni professionali, norme o codici deontologici.

Se si vuole provare a fornire un quadro quantitativo dei mestieri dello sport in

Tabella 1 – Le professioni dello sport in Italia (fonte Opos, Eose)

	Professionisti
<i>Atleti professionisti</i>	7 500
<i>Arbitri e giudici di gara</i>	150
<i>Istruttori e allenatori sportivi</i>	140 000
* <i>di cui:</i>	
• <i>Animatori sportivi/istruttori di popolazioni speciali</i>	15 000
• <i>Guide di montagna, addetti al salvamento</i>	1 300
• <i>Preparatori atletici e personal trainers</i>	1 000
• <i>Istruttori di fitness</i>	21 000
Altri professionisti dello sport	1 000

Tabella 2 – Le professioni collegate allo sport in Italia (fonte Opos, Eose)

Dirigenti di organizzazioni sportive (club, etc.)	40 000
Dirigenti, funzionari e addetti del Coni	1 600
Dirigenti, funzionari ed addetti degli Eps	350
Dirigenti e amministratori pubblici dello sport	3 000
Dirigenti, funzionari e addetti ai servizi sportivi degli Enti locali	14 000
Medici sportivi	5 200
Insegnanti di educazione fisica	27 000
Insegnanti universitari e degli Istituti di educazione fisica o delle agenzie di formazione sportiva (Coni, Fsn)	500
Giornalisti sportivi (stampa) e stampa specializzata	5 400
Esperti di comunicazione e servizi TV	3 600
Fisioterapisti specializzati in sport	350
Agenti e procuratori di atleti	50
Promotori di avvenimenti e manifestazioni sportive	200
Commercianti e venditori di articoli e attrezzature sportive	43 000
Operai e impiegati nella produzione di articoli sportivi	4 800
Addetti alla gestione e manutenzione degli impianti sportivi	3 950
* di cui	
• gestori di impianti di tennis	(1 400)
• gestori e manutentori di grandi impianti funzionali	(1 100)
• addetti alla manutenzione di stadi	(700)
• addetti alla gestione e manutenzione di piscine	(750)

senso stretto in Italia le migliori cifre di cui disponiamo oggi sono riportate nella tabella 1. Le professioni correlate allo sport in senso lato invece sono stimate dal punto di vista quantitativo nella tabella 2. Sulla base delle stesse fonti è possibile anche discriminare l'impiego dipendente (circa il 45% del totale) da quello autonomo (che vale circa il 55%) ed appare in sostanziale crescita. La quota ufficiale di lavoro femminile appare invece significativa (oltre il 25%).

6. Condizione professionale e accesso alla professione: analisi di casi specifici

Risulta certamente utile analizzare in maniera specifica alcune attività professionali per la loro rilevanza numerica e sociale, le opportunità di formazione/qualificazione o la disponibilità di informazioni. Gli allenatori e gli istruttori sportivi (quindi circa 140.000 soggetti secondo le stime ufficiali, ma probabilmente attorno a 200.000 se includiamo sommerso e volontari con significative forme di rimborso) costituiscono un gruppo professionale di particolare rilievo (si veda la figura 4 e la tabella 3 per la distribuzione più recente degli operatori tecnici delle federazioni affiliate al Coni). Si tratta di soggetti che operano in prevalenza (anche se in forma non esclusiva) nell'ambito del movimento sportivo italiano e che in genere hanno un rapporto importante con le Federazioni sportive nazionali (Fsn) o gli Enti di promozione sportiva (Eps), quasi mai diretta-

mente, ma perlopiù attraverso le Associazioni sportive affiliate. In effetti, se consideriamo l'aspetto quantitativo oltre 1/3 dei soggetti che hanno un'occupazione principale collegata allo sport hanno relazioni di varia natura con le Federazioni sportive nazionali. Ciò significa che la maggioranza dell'occupazione nello sport in Italia è creata da altri soggetti (soprattutto Enti pubblici e aziende private), ma al tempo stesso il Coni e il sistema Fsn-Eps rappresenta attualmente il segmento più grosso con un livello significativo di organizzazione e strutturazione.

Va però evidenziato che la possibilità di creazione o sviluppo di condizioni di occupazione soddisfacenti per la figura di allenatore e istruttore è limitato ad un numero piuttosto ridotto di attività sportive che includono sostanzialmente calcio, pallacanestro, pallavolo, tennis, sci, ginnastica. La maggior parte delle 70.000 società sportive hanno infatti budget di limitate dimensioni (mediamente 25.000 Euro annui, con cui coprire tutte le spese comprese quelle relative alle attività istituzionali come gare e trasferte). Oltre il 40% di questi nuclei operano con budget ridottissimi (inferiori ai 20.000 Euro) che non li configura attualmente come protagonisti significativi sulla scena occupazionale. In queste attività, ma anche in numerose organizzazioni delle attività sportive più professionalizzate, appare del tutto ragionevole attendersi in futuro ancora una prevalenza sostanziale degli operatori e delle organizzazioni volontarie. Non è certamente un caso che molte delle Federazioni sportive nazionali (ma anche internazionali) sono fortemente impegnate nel tratteggiare un nuovo modello di società sportiva basato fortemente sul "volontariato professionale" (cfr. Horch 1996 e Madella 2001, *Reseau Européen Sport Et Emploi dans le troisième secteur* 2001), opponendosi così di fatto all'ineluttabilità dei cambiamenti in senso totalmente professionale, quali quelli identificati sovente nella letteratura del management sportivo (Kikulis et al. 1992; Slack 1997), quanto meno per le organizzazioni di maggiori dimensioni. Nella maggior parte dei casi, la scelta degli operatori tecnici avviene prevalentemente in rapporto alla diretta conoscenza personale e generalmente riguarda soggetti che

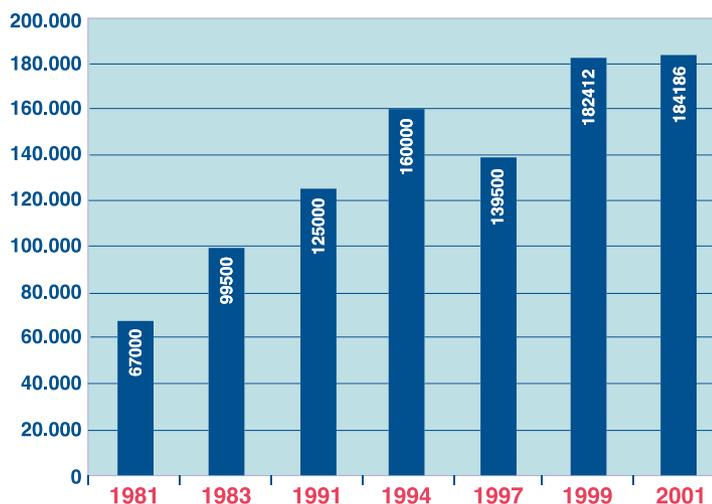
**Figura 4 – I tecnici sportivi in Italia**

Tabella 3 – Numero di operatori tecnici e condizioni professionali nelle diverse organizzazioni sportive nazionali

Federazione/disciplina	Numero allenatori	Federazione/disciplina	Numero allenatori
Aero-club	493	Pallamano	875
Atletica leggera	5 293	Pallavolo	19 294
Automobilismo	4 343	Pentathlon moderno	140
Baseball, Softball	4 600	Pesca sportiva	4 800
Calcio	46 632	Pugilato	647
Canoa e Kayak	794	Rugby	1 700
Ciclismo	3 259	Scherma	259
Ginnastica	4 576	Sci nautico	520
Golf	480	Sport del ghiaccio	470
Hockey e pattinaggio	1 860	Sport equestri	2 853
Hockey su prato	407	Sport invernali	11 850
Lotta, Judo, Karate, AM	5 266	Sport per disabili	1 035
Pesi, cultura fisica	1 026	Tennis	3 560
Medici dello sportivo	5 302	Tennis tavolo	1 103
Motociclismo	119	Tiro a segno	687
Motonautica	32	Tiro a volo	179
Nuoto, Pallanuoto, Tuffi	24 273	Tiro con l'arco	1 224
Pallacanestro	19 965	Vela	2361
Totale: 184186			

hanno avuto esperienze nel club (o nel distretto territoriale di appartenenza) come atleti. La maggior parte di queste associazioni non sono in grado di sopportare gli oneri derivanti dall'istituzione di regolari rapporti di lavoro e possono continuare ad erogare i loro servizi solo in un contesto di sostanziale volontariato. Inoltre date le ridottissime dimensioni, queste organizzazioni, quando devono integrare risorse umane al loro interno, si rivolgono a personale direttamente operativo e con modeste pretese economiche.

6.1 Le professioni del fitness

Gli operatori del *fitness* sono circa 21.000 e operano in oltre 7.000 palestre e centri *fitness* e circa 6.200 centri per il benessere (elaborazione Opos su fonte Fiis 2001, e Seat). La quasi totalità di questi operatori è remunerata, anche se con forme estremamente variabili di rapporto di lavoro (che include i contratti di collaborazione continuata e coordinata; lavoro dipendente *part-time* o *full time*, ma anche rapporti non regolarizzati).

Negli ultimi anni, il numero di palestre private esistenti in Italia non è aumentato, anche se mediamente l'offerta di servizi è aumentata per effetto della crescente concentrazione del settore e dell'affermazione sempre maggiore di imprese di dimensioni più grandi. La maggior parte delle aziende del settore peraltro mantiene dimensioni ridotte.

6.2 Le professioni del turismo sportivo

Si tratta di un settore in notevole espansione (otto milioni di clienti in Italia con incrementi annui di volume d'affari compresi tra il 5 e l'8% all'anno), caratterizzato da una crescente integrazione tra aziende del settore turistico in senso stretto e professionalità caratterizzate da una significativa esperienza sportiva. Più raramente, anche se in modo sempre più visibile, alcune organizzazioni del settore sportivo stanno sviluppando modelli di servizi di carattere turistico-sportivo. Si tratta di aziende con dimensioni di natura variabile, ovviamente fortemente caratterizzate in senso geografico e stagionale. Lo sviluppo di questa tipologia di servizi, accanto a quelli più orientati alle attività di benessere e *fitness*, spiega gli alti tassi di incremento degli operatori tecnici in sport come l'equitazione, la vela, il golf, il tiro con l'arco (tassi piuttosto elevati non sempre accompagnati da un analogo incremento del numero delle società sportive affiliate alle rispettive Federazioni).

6.3 Le professioni del management sportivo

Si tratta di una gamma assai diversificata di attività professionali che si occupano della gestione delle organizzazioni sportive e degli impianti, della promozione e del *marketing*, della gestione degli atleti. Si tratta di ambiti in espansione con oppor-

tunità crescenti soprattutto nel settore privato e in quel segmento di attività *non-profit* capace di professionalizzarsi e di agire in modo più concorrenziale sul mercato.

Le notevoli differenze di impatto occupazionale tra il mercato del lavoro sportivo tra paesi come l'Italia e l'Inghilterra si evidenziano soprattutto nei termini del peso delle attività manageriali, strettamente legate al lancio di azioni imprenditoriali specifiche ed innovative.

7. Accesso e formazione per le professioni in sport

Le professioni sportive in Italia, rientrano quasi sempre nell'ambito delle professioni non regolamentate, con la sola eccezione dei maestri di sci e delle guide alpine (professioni regolate in virtù della legge 81/91 e 6/89).

Le direttive europee sulle professioni regolamentate si applicano quindi ad un numero assai ristretto di professioni; alle attività svolte dagli allenatori e dagli istruttori sportivi, essendo subordinate comunque al possesso di una qualifica rilasciata dalle Federazioni sportive (cfr. legge istitutiva del Coni e D.L. 242/99) si applica tuttavia la direttiva europea 92/51 che peraltro è finalizzata alla libera circolazione dei lavoratori e non alla convergenza dei sistemi di formazione. I titoli di qualificazione sportiva, rilasciati dalle Federazioni sportive nazionali, rientrano

infatti nell'ambito applicativo di questa direttiva dato che queste organizzazioni sono state formalmente incaricate di svolgere tale funzione. Malgrado la mancanza di normative specifiche per la maggior parte delle professioni sportive, è abbastanza infrequente in Italia che attività di carattere professionale in questo settore vengano svolte da soggetti privi di una qualche formazione specifica o di una qualifica rilasciata da un Ente sportivo. In Italia come nella maggior parte degli altri Paesi europei esistono quattro agenzie di base per la formazione delle professioni nello sport:

- gli *Isef* (fino alla primavera 2002) e le Università a partire dall'anno accademico 1999-2000;
- le organizzazioni sportive collegate al Coni (Fsn, Eps e lo stesso Coni con le sue strutture centrali e periferiche di formazione);
- gli Enti locali;
- le organizzazioni professionali (es. Coscuma o Associazioni di settore, ad es. nel campo del *fitness*, delle attività subacquee, etc.).

Come in altri Paesi europei, l'impatto delle formazioni accademiche sui mestieri dello sport è ancora limitato, ma certamente in crescita: in Francia e Gran Bretagna dal 7 al 9% degli occupati hanno una formazione accademica con valori in crescita rispetto al passato. In Germania, che vanta una notevole tradizione nel settore, la

Tabella 4 – Le nuove professioni legate allo sport

General manager di leghe e club professionistici	Commercialisti specializzati
Esperti di comunicazione	Consulenti legati specializzati
Gestori di diritti televisivi	Revisori di bilancio
Gestori dell'immagine degli atleti	Consulenti di marketing e comunicazione
Gestori di complessi polisportivi	Esperti di <i>fund raising</i>
Organizzatori di eventi sportivi o multisportivi	per organizzazioni <i>non profit</i>
Organizzatori di eventi fieristici specializzati	Consulenti di pubbliche relazioni
Gestori e agenti di sponsorizzazioni	Responsabili della formazione sportiva
Consulenti nella ricerca delle sponsorizzazioni	Responsabili di sistemi informativi
Esperti nella misurazione del valore e dei ritorni delle sponsorizzazioni	Elaboratori di dati
Esperti nella misurazione dell'occupazione media di eventi, atleti o organizzazioni	Direttori finanziari
Ricercatori specializzati	Analisti finanziari
Statistici dello sport	Direttori commerciali
<i>Talent scout</i>	Programmatore di computer
Esperti di <i>match analysis</i> (osservazione computerizzata delle partite)	<i>Web master e web designer</i> in materia di sport
Gestori di operazioni di <i>licensing</i>	Altri operatori Internet
Consulenti di editoria sportiva	Gestori di banche dati sportive
Manager di parchi a tema e centri ricreativi	Consulenti organizzazione/gestione
Manager di Centri <i>fitness</i>	Psicologi dello sport
Animatori multi sport	Sociologi
Animatori per popolazioni speciali	Analisti di ricerche di mercato
Dirigenti sportivi pubblici	Programmatore regionali ed urbani
	Responsabili di Centri di documentazione
	Archivisti
	Assicuratori
	Operatori del settore turismo sportivo
	Consulenti di Centri <i>fitness</i>

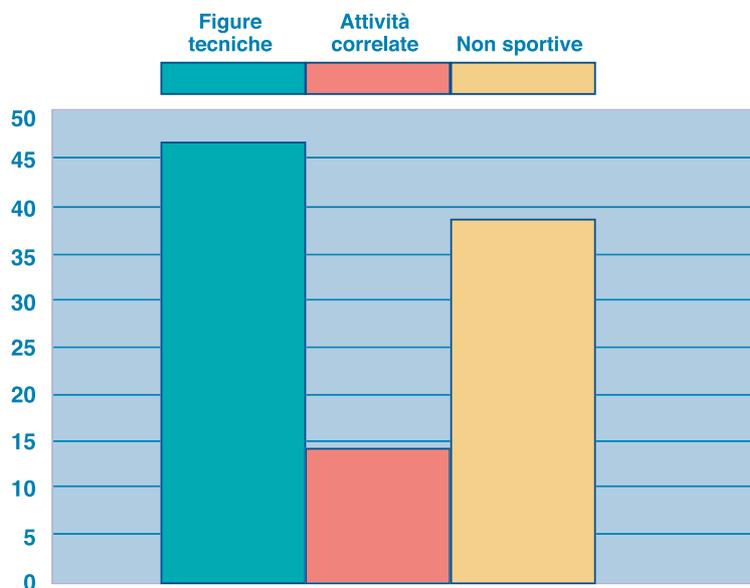


Figura 5 – Follow-up sui diplomati Isef

maggioranza dei laureati viene assorbita dal sistema scolastico, il resto nel settore della salute/benessere e del tempo libero e solo una minoranza nel settore dello sport competitivo (Hartmann, Mertes 2000). In Belgio, si rileva una forte diaspora dei laureati verso professioni che mantengono rapporti piuttosto limitati con il settore sport (Taks et al. 2000).

Peraltro il possesso di un titolo universitario rappresenta un notevole vantaggio in alcuni Paesi per ricoprire i ruoli e gli incarichi più elevati a livello tecnico e amministrativo nelle Federazioni sportive nazionali, ma questo effetto non è dovuto ad una condizione d'accesso regolamentata, ma al libero gioco delle forze di mercato. Ovunque in Europa si è sviluppato un percorso caratterizzato da "bi-formazioni", ovvero la partecipazione da parte di coloro che vogliono lavorare nel settore sia a percorsi formativi accademici che a percorsi professionalizzanti, nell'ambito dell'offerta formativa delle Federazioni o di altre strutture pubbliche o private. Resta evidente che la massimizzazione delle opportunità di trovare occupazione e sviluppare una

carriera nel settore dipende primariamente dall'esperienza e talvolta anche dai successi sportivi personali, che si concretizzano in itinerari effettivi, realizzati in campo, di 10-15 anni e oltre.

Le informazioni disponibili e le ricerche condotte mostrano che - qualunque sia l'agenzia di formazione presa in considerazione - la relazione tra formazione e occupazione sportiva in Italia è estremamente debole a causa di una netta discrepanza tra i contenuti, le prassi formative e le abilità realmente richieste sul mercato del lavoro (cfr. Aureli et al. 1999). Oltre a ciò il tasso di disoccupazione nel settore, computato sui dati relativi ai diplomati Isef (pari al 21,5%), gli unici per il momento effettivamente disponibili, appare più che doppio rispetto a quello medio delle Facoltà universitarie nello stesso periodo, confermando la debolezza del *fit* tra preparazione professionale e esigenze del mercato del lavoro. Questa è evidentemente una delle sfide principali che le nuove Facoltà universitarie devono necessariamente attrezzarsi per risolvere, con un continuo confronto con gli ambienti professionali.

A tale proposito, inoltre, ancora del tutto in Italia nel settore sport manca una significativa presenza delle parti sociali (datori di lavoro e Associazioni professionali) nella definizione e riconoscimento delle qualifiche occupazionali, a differenza di quanto avviene in altri Paesi europei, soprattutto in Francia, Svezia e Olanda, paesi in cui non soltanto i trattamenti retributivi, ma anche gli aspetti legati alla formazione degli operatori vengono presi in considerazione nell'ambito della contrattazione collettiva.

8. Trend futuri e nuovi mestieri

Tra il 1980 e il 2002, non c'è stato soltanto un significativo aumento dell'occupazione nello sport in Italia, ma anche la comparsa e la strutturazione di nuove professioni in questo settore, con profili particolarmente interessanti. Le figure degli operatori di sport si sono certamente diversificate a seguito del processo di modernizzazione e di razionalizzazione che ha investito lo sport fin dagli inizi del secolo e che ha assunto ritmi e proporzioni più significative nell'ultimo trentennio. Tale processo è caratterizzato dalla specializzazione crescente dei ruoli. Si sono così sovrapposte o interrelate nuove figure alle tre figure tradizionali del contesto sportivo che erano emerse già nei primi trent'anni del secolo (l'allenatore, il dirigente e l'ufficiale di gara).

Nell'ambito delle attività dell'Opos e degli Osservatori nazionali e locali dello sport

sono state ulteriormente evidenziate le professioni innovative riassunte nella tabella 4.

Conclusioni

Non è facile ovviamente tracciare con precisione gli scenari futuri prevedibili dello sviluppo del mercato del lavoro sportivo e del processo di professionalizzazione di operatori e organizzazioni dello sport. I nodi cruciali di questo processo sono legati ad alcune componenti chiave che risulteranno probabilmente decisive. Tra essi, condividendo le conclusioni riportate da Camy et al. 1999, citiamo:

- lo sviluppo dell'occupazione indipendente e del lavoro autonomo nel settore;
- l'ulteriore promozione del lavoro *part time* e femminile

- la reale natura della professionalizzazione dei club sportivi
- le relazioni tra gli attori del settore

Sullo scenario dello sviluppo del settore operano alcuni potenti fattori di incertezza e di ambiguità come il futuro dell'olimpismo, lo sviluppo delle tecnologie, l'ecologizzazione delle pratiche sportive, la reale capacità di pressione delle controparti, ma soprattutto lo sviluppo realmente innovativo dei processi di formazione.

L'autore: dott. Alberto Madella è collaboratore della Scuola dello Sport, Segretario generale della Rete europea degli Istituti di scienza dello sport e per l'impiego.

Indirizzo dell'autore: dott. A. Madella, Scuola dello Sport, Largo G. Onesti 1, 00197, Roma

Bibliografia

Aureli G., Jona Lasinio G., Madella, A., Mussino A., Porro N., Itineraries of Insertion and professional satisfaction of Isef Graduates, 1997, (rapporto di ricerca: Università degli Studi di Roma La Sapienza)

Beccarini C., Le formazioni e le qualificazioni professionali, Educazione Fisica e Sport nella Scuola 28, 1995, 138, 8-10.

Beccarini C., Madella A., Mantovani C., Comparative Analysis of the Basketball Coach Profession in Europe. Unpublished Research Report, Barcelona, ENSSHE-EOSE, 2000

Camy J., Bouchout J., Les métiers du sport, Assises nationales des métiers du sport, Issy les Moulineaux, 1991.

Camy J., Le Roux N., Chantelat P., Sport employment in Europe, Brussels: European Commission, DGX, 1999.

Compass, Sport participation in Europe, London, UK Sport, 1999.

Compass, An overview of national surveys (a cura di Mussino A.), materiale non pubblicato, 2002.

Hartmann I., Mertes I., Der berufliche Werdegang von Diplom-Sportlehrerinnen und Diplom-Sportlehrer der Deutschen Sporthochschule, DSHS Köln, 2000, 49-115.

Horch H. D., The German sport club and the Japanese firm. What profit organizations can learn from Non-Profit Organizations, European Journal for Sport Management, 3, 1996, 1.

Kikulis L., Slack T., Hinings T., (1992), Institutionally Specific Design Archetypes: A Framework for Understanding Changes in National Sport Organisations, International Review for the Sociology of Sport, 27, 1992, 343-370.

Lolli S., Le professioni dello sport, Milano, F. Angeli Ed., 1995.

Madella A., Guida operativa metodologica ed indicazioni metodologiche per l'avvio delle attività di raccolta ed elaborazione dati, Roma, OPOS [materiale ad uso interno], 1997.

Madella, A. (2001), Les paradoxes de la professionalisation de la Fédération Italienne d'Athlétisme, pp. 255-272 in Chantelat, P. (a cura di), La professionalisation des organisations sportives, Parigi, L'Harmattan, 2001.

Martinez Del Castillo J., La construccion economica social y del mercado deportivo de trabajo, Apunts, 1993, 31, 106-117

Nocifora E., Tavormina G., Un modello di analisi della dinamica domanda-offerta nell'analisi del lavoro sportivo, Convegno Internazionale su "Le pratiche sportive in ambiente metropolitano, 1993.

Nomisma, Sport ed Economia, Roma, Fondazione Giulio Onesti, 1991.

Nomisma, Sport ed Economia. Rapporto non pubblicato ad uso interno, 1999.

Slack T., Understanding Sport Organizations, Champaign, ILL, Human Kinetics, 1997.

Reseau Européen Sport & Emploi dans le troisième secteur, Rapport Final, ENGSO, 2001.

Taks M., Delheye P., Demuyneck N., Careers of graduates in sport and sport related programmes (including physical education): final report, ENSSHE, Brussels, 2000.

Insegnamento prescrittivo o apprendimento euristico?

10

Approccio cognitivo e approccio ecologico all'apprendimento motorio a confronto: implicazioni didattiche e prospettive di integrazione

La capacità di prendere decisioni metodologico-didattiche corrette è una competenza essenziale di chi si occupa di insegnamento delle attività motorie e sportive. I criteri più razionali per prendere tali decisioni sono offerti dalle teorie del movimento fondate su risultati scientifici. Ci si chiede però cosa fare quando risultati scientifici diversi avallano teorie del movimento diverse, come è il caso dei due principali approcci al controllo e all'apprendimento motorio: quello cognitivo e quello ecologico-dinamico, che si fondano su discipline teoriche diverse, spiegano aspetti parzialmente diversi del controllo e dell'apprendimento motorio e portano a conclusioni metodologico-didattiche sostanzialmente diverse. L'approccio cognitivo implica un insegnamento/apprendimento di tipo prevalentemente prescrittivo, quello ecologico, invece, di tipo euristico. Di fronte a questa divergenza occorre cercare di capire, da un lato in che misura ciascuno dei due approcci offre soluzioni a problemi specifici dell'insegnamento/apprendimento motorio, dall'altro se è possibile un'integrazione. In altri termini: sul versante pratico, chi insegna il movimento deve valutare la bontà di ciascuno dei due approcci, di volta in volta, a seconda delle caratteristiche degli allievi a cui insegna, del compito motorio da far apprendere e del contesto in cui ha luogo l'apprendimento. Sul versante teorico, la prospettiva più promettente per un'integrazione dei due approcci è offerta dalle neuroscienze. Indagando come sono implementati nel cervello i processi di controllo e di apprendimento motorio, le neuroscienze consentono da un lato di verificare la validità delle metafore cognitive, dall'altro di individuare quali strutture nervose centrali lavorano e come per gestire le dinamiche periferiche del movimento umano. Per le sue potenzialità, l'approccio neuroscientifico può avere in futuro importanti implicazioni applicative per ottimizzare l'apprendimento di abilità motorie funzionali e sportive.

1. Introduzione

Coloro che si occupano dell'insegnamento delle attività motorie e sportive devono, più o meno esplicitamente o implicitamente, definire e continuamente ridefinire i propri criteri per prendere decisioni metodologico-didattiche.

Quali possono essere concretamente questi criteri? Spesso si tratta di giustificazioni logiche: per mancanza (o mancata conoscenza) di dati nella letteratura scientifica, si fa ricorso a giustificazioni logiche basate sulla tradizione e/o sull'empirismo. Questo modo di procedere ha una sua efficacia: i metodi di insegnamento e di allenamento tradizionali o quelli sviluppati per prove ed errori di solito "funzionano". Tuttavia sia la tradizione, sia il procedimento empirico per prove ed errori hanno tempi di ottimizzazione relativamente lunghi perché non si tratta dell'applicazione diretta di teorie scientifiche nella prassi dell'insegnamento motorio e sportivo: per esperienza si ottengono effetti senza avere una conoscenza scientifica "a 360 gradi" di quali sono le cause che li hanno prodotti.

Criteri più razionali per prendere decisioni metodologico-didattiche sono offerti dalle teorie del movimento basate su risultati scientifici. Tuttavia molto del materiale scientifico relativo alle scienze motorie risulta spesso poco fruibile per chi deve tradurlo in pratica per strutturare l'esperienza di apprendimento motorio, poiché le conoscenze scientifiche sono spesso troppo parcellari rispetto a quel fenomeno globale che è il movimento. Questa parcellizzazione delle conoscenze in ambito motorio è dovuta alla persistenza, al mancato superamento del dualismo mente-corpo nello studio del movimento. Parlare di persistenza del dualismo mente-corpo non significa tornare alla retorica dell'atleta „tutto muscoli e niente cervello", poiché questa immagine è ormai tramontata e la funzione della mente e del cervello nel controllo e nell'apprendimento dei movimenti è ormai comunemente riconosciuta. Il dualismo persiste piuttosto nel fatto che ad alcuni aspetti "periferici" del movimento viene attribuito carattere quantitativo, scientificamente indagabile, mentre ad altri aspetti "centrali" del controllo motorio viene attribuito carattere qualitativo, solo osservabile.

Infatti, fino a un passato relativamente recente lo studio quantitativo del movimento era limitato agli aspetti biomeccanici ed energetici, mentre la coordinazione motoria veniva considerata un aspetto qualitativo, di "forma" del movimento, relativamente svincolata dagli aspetti energetici. La conseguenza di questa separazione dualistica per la didattica delle

attività motorie e sportive è evidente. Nelle attività sportive, dove si persegue il raggiungimento/superamento del limite biologico della prestazione umana, prevale lo studio quantitativo biomeccanico ed energetico: ne consegue un approccio scientifico, oggettivo all'allenamento di quelli che vengono definiti presupposti condizionali della prestazione. Nelle attività motorie educative, dove si perseguono obiettivi di sviluppo della coordinazione motoria, prevale l'osservazione qualitativa della forma del movimento: ne consegue un approccio scarsamente oggettivo alla didattica di quelli che vengono definiti presupposti coordinativi della prestazione motoria.

2. L'approccio cognitivo: la teoria dei programmi motori generalizzati

Solo a partire dallo sviluppo della psicologia cognitiva moderna l'approccio quantitativo ha iniziato a estendersi agli aspetti "centrali", di tipo informazionale/cognitivo, della prestazione motoria coordinata. La psicologia cognitiva considera l'uomo come un elaboratore di informazione e i suoi processi mentali come stadi di elaborazione, in parte paralleli e in parte seriali, che vanno dalla ricezione degli stimoli ambientali alla produzione di risposte motorie.

Nel contesto della psicologia cognitiva si sono sviluppate teorie del controllo motorio con importanti ricadute applicative. Tali teorie affermano che nel cervello sono immagazzinati programmi motori, cioè insiemi di comandi motori deputati a coordinare centralmente l'esecuzione dei movimenti. Se i movimenti sono sufficientemente lenti, le informazioni provenienti dagli organi di senso e dai propriocettori possono essere utilizzate dal sistema per correggere il movimento nel corso della sua esecuzione (cosiddetto controllo motorio a circuito chiuso, Adams 1971). La forma più breve di controllo a circuito chiuso è rappresentata dal circuito riflesso monosinaptico. Quanto più lungo è il tempo di esecuzione del movimento, tanto maggiore è la possibilità di utilizzare i circuiti più ampi di controllo motorio a feedback, che vanno dai riflessi polisinpatici fino alla regolazione intenzionale del movimento sulla base delle informazioni sensoriali coscienti, come quelle che si acquisiscono mediante la visione focale (Schmidt, Wrisberg 2000).

Se il tempo di movimento è più breve della durata della conduzione degli impulsi nervosi lungo le fibre afferenti propriocettive, che sono la forma più veloce di afferenza motoria, si parla di controllo motorio a circuito aperto: il movimento, per poter esse-

re eseguito, deve essere programmato completamente a priori e non è passibile di correzioni nel corso della sua esecuzione (Keele et al. 1986). I programmi centrali includono anche le specificazioni per gli aggiustamenti posturali preliminari atti a mantenere l'equilibrio durante il movimento, così come i comandi necessari per modulare questi aggiustamenti per via riflessa.

Prove a favore dell'esistenza di programmi motori che definiscono a priori la struttura dei movimenti sono state fornite da vari tipi di esperimenti. Ad esempio, all'aumentare della complessità del movimento, aumenta anche la latenza che intercorre fra il segnale di via e l'inizio del movimento stesso, perché aumenta il tempo necessario alla programmazione del movimento (Henry, Rogers 1960). Oppure, se un arto in movimento viene bloccato meccanicamente, il pattern di attivazione dei muscoli agonisti e antagonisti si mantiene invariato per un centinaio di millisecondi, come se un programma motorio centrale continuasse a "girare" invariato finché non arriva l'informazione a feedback sull'avvenuto bloccaggio (Wadman et al. 1979). Infine, risultati ancora più probanti derivano dagli esperimenti di deafferenzazione: animali privati delle afferenze motorie continuano comunque a essere in grado di eseguire movimenti coordinati (Taub 1976).

Fra le teorie del controllo motorio mediante programma, quella attualmente più accreditata è la teoria dei programmi motori generalizzati (Schmidt 1975 nella sua formulazione originaria; Schmidt, Wrisberg, 2000 nella sua formulazione più integrata). Questa teoria consente di ovviare al problema dell'enorme mole di programmi motori da immagazzinare nel corso della vita se il rapporto programma/movimento fosse 1:1. Infatti si ritiene che un programma generalizzato contenga comandi motori che definiscono la struttura profonda comune a un'intera classe di movimenti (ad es. lanci o salti), mentre le caratteristiche superficiali specifiche di ogni singolo movimento, appartenente a ogni data classe, vengono definite di volta in volta mediante un processo di parametrizzazione. Le caratteristiche invariabili dei programmi motori generalizzati sono la durata relativa delle singole fasi funzionali del movimento, la forza relativa, cioè l'accelerazione impressa in ogni singola fase del movimento, e l'ordine sequenziale delle contrazioni muscolari. Due movimenti appartengono alla stessa classe se le suddette caratteristiche profonde coincidono, a prescindere dalla diversità di caratteristiche superficiali che sono, rispettivamente, la durata totale del movimento, la forza assoluta e gli effettori attivati. Eseguendo

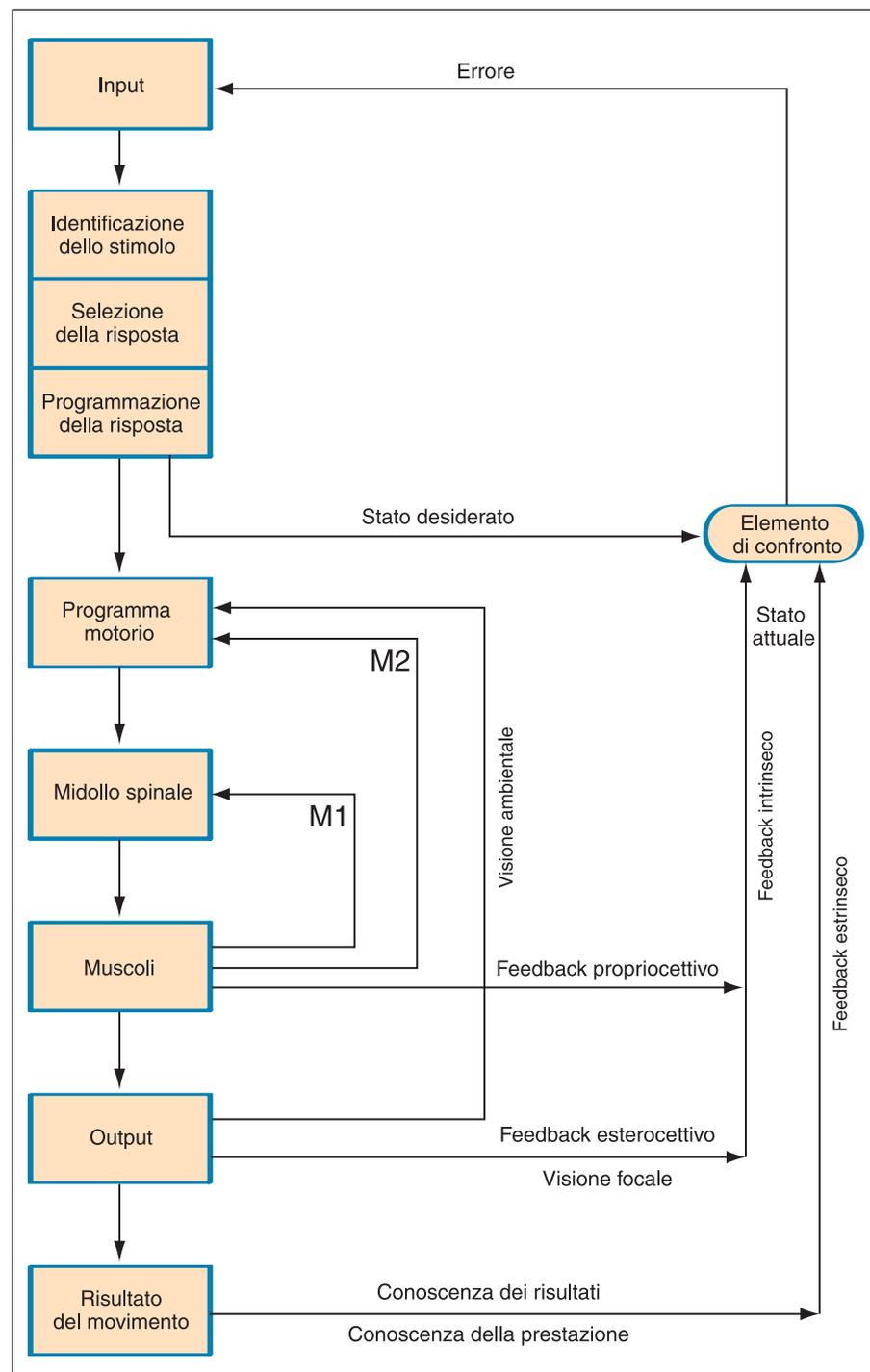


Figura 1 – Il modello concettuale completo della prestazione umana, usato come base per l'organizzazione di una efficace pratica d'insegnamento (da Schmidt, Wrisberg, 2000)

3. Implicazioni didattiche dell'approccio cognitivo

Dall'integrazione delle teorie cognitive del controllo motorio a circuito aperto (mediante programmi motori generalizzati) e a circuito chiuso (mediante feedback) deriva direttamente la *teoria cognitiva dell'apprendimento motorio*: apprendere movimenti significa sviluppare specifiche strutture cognitive, cioè programmi motori generalizzati, integrati da processi cognitivi di elaborazione dell'informazione. Tali processi cognitivi aggiungono al controllo motorio centrale la possibilità di confrontare "on-line" (nel caso di movimenti lenti) e "off-line" (nel caso di movimenti veloci) il risultato atteso con i risultati effettivi dell'esecuzione motoria, cioè di confrontare le conseguenze sensoriali del movimento anticipate dal sistema con quelle realmente ottenute (figura 1).

Se apprendere movimenti significa strutturare programmi motori sempre più articolati e ottimizzarne la parametrizzazione, ne consegue un insegnamento delle attività motorie di tipo *prescrittivo*, che consiste nel prescrivere all'allievo modalità di esercitazione atte a stabilizzare e perfezionare la programmazione motoria e ridurre al minimo la variabilità dell'esecuzione. Partendo da questo presupposto, nell'ambito della psicologia cognitiva è stata sviluppata un'ingente mole di risultati sulle *strategie e tecniche per strutturare l'esercitazione* in modo da ottenere risultati di apprendimento ottimali. Le principali sono: l'esercitazione parziale, quella randomizzata e quella variata, le tecniche di somministrazione del feedback e la ripetizione mentale (e.g. Lee et al. 2001).

L'*esercitazione parziale* consiste nel far esercitare un'abilità motoria complessa inizialmente in una forma semplificata. Movimenti complessi possono essere semplificati frazionandoli, segmentandoli o riducendone la velocità o le richieste di precisione esecutiva (Wightman, Lintern 1985). Frazionare consiste, ad esempio, nel far esercitare separatamente i movimenti degli arti inferiori e superiori, per poi ricombinarli, una volta automatizzati, in forma simultanea. Si tratta di quello che Roth (1990) definisce "taglio orizzontale" del programma: il programma motorio viene tagliato eliminando temporaneamente il movimento di alcuni effettori. Se l'interazione fra gli effettori è bassa, questo taglio non altera la struttura profonda del programma e facilita l'apprendimento dell'intero movimento. In caso contrario – ad esempio, nel caso in cui il movimento degli arti inferiori è indispensabile per garantire la stabilità del pattern motorio degli arti superiori – l'esercitazione frazio-

in forma diversificata più movimenti appartenenti a una stessa classe di azioni, come ad es. un lancio in varietà di tempo di esecuzione, di ampiezza e direzione, si esercita il processo di parametrizzazione. Tale processo porta al consolidamento e perfezionamento del programma generalizzato grazie alla formazione dello schema motorio, che è uno schema di regole sul rapporto esistente fra i diversi tipi di para-

metrizzazione e i loro effetti sull'esecuzione motoria. La formazione dello schema motorio spiega perché sia possibile eseguire "di primo acchito" un movimento mai eseguito in precedenza: perché si tratta di una nuova variante esecutiva di un programma motorio generalizzato, eseguibile estrapolando dallo schema motorio la parametrizzazione adatta per l'esecuzione del nuovo movimento.

nata non è una tecnica di insegnamento idonea. Per esercitare un'abilità motoria complessa in forma parziale si può anche segmentarla, facendo eseguire separatamente i vari segmenti e, poi, riconcatenandoli ad uno ad uno fino a ricomporre l'intera sequenza motoria. Si tratta di quello che Roth (1990) definisce "taglio verticale" del programma: il programma motorio viene tagliato scindendolo temporaneamente in più segmenti parziali. Se la segmentazione viene fatta nei punti del movimento che lasciano inalterate le singole fasi funzionali del movimento, questo taglio non altera la struttura profonda del programma e facilita l'apprendimento dell'intero movimento. Invece, se l'interazione fra le fasi di attivazione degli effettori è elevata, è difficile segmentare senza alterare sostanzialmente la struttura del movimento e quindi la segmentazione si rivela inefficace. Infine si può esercitare un movimento in forma semplificata riducendone la velocità esecutiva o le richieste di precisione, come ad es. utilizzando attrezzi o bersagli di dimensioni maggiori. Anche questa tecnica risulta efficace solo a condizione che non si eccedano determinati limiti di rallentamento o di imprecisione. Per tutte le forme di esercitazione parziale vale la regola che *si ottiene una facilitazione dell'apprendimento solo a patto che le tecniche di esercitazione parziale, cioè la frammentazione, la segmentazione e la semplificazione, non alterino la struttura profonda del programma motorio generalizzato*. La struttura profonda del programma viene invece alterata se si modifica l'interazione fra gli effettori, se si alterano le fasi funzionali del movimento o se si rallenta troppo l'esecuzione motoria. L'esercitazione randomizzata e quella variata sono altre tecniche di esercitazione che trovano la loro giustificazione nella teoria dei programmi motori generalizzati (Wulf, Schmidt 1988). L'*esercitazione randomizzata* consiste nell'eseguire vari compiti motori diversi senza un ordine sequenziale preciso, minimizzando le ripetizioni consecutive di ogni singolo compito: ad es. l'alternanza di compiti di salto e di lancio di oggetti. Questa tecnica di esercitazione potenzia l'apprendimento probabilmente per due motivi: perché consente all'allievo di percepire meglio le peculiarità diverse dei singoli compiti (Shea, Zimny 1983) e perché impone all'allievo di esercitare ad ogni ripetizione la selezione del programma motorio, cosa che non è necessaria se le ripetizioni di uno stesso compito vengono eseguite consecutivamente, in blocco, prima di passare al compito successivo (Lee, Magill 1985). L'*esercitazione variata*, invece, consiste nel fare eseguire più movimenti appartenenti

a una stessa classe, cioè più varianti esecutive di uno stesso programma motorio generalizzato: ad es. il lancio di una palla a velocità, a distanze e in direzioni diverse. Questa tecnica di esercitazione potenzia l'apprendimento probabilmente perché consente all'allievo di esercitare la parametrizzazione del programma motorio generalizzato, cioè la definizione dei parametri variabili dell'esecuzione motoria, cosa che non avviene se si esercita ripetutamente un stesso movimento in forma costante, senza modificarne la velocità, l'ampiezza e la direzione (Kerr, Booth 1978).

L'esercitazione randomizzata e quella variata possono essere combinate: ad es., si possono far esercitare compiti di lancio a diverse velocità e distanze alternandoli, in sequenza randomizzata, a compiti di salto di ampiezza e direzione diversa.

In questo modo si potenzia contemporaneamente sia la capacità di selezionare programmi motori generalizzati diversi, sia la capacità di parametrizzarli, potenziando lo schema dei rapporti che intercorrono fra i valori attribuibili ai parametri e i risultati motori che ne derivano.

Un'altra tecnica per potenziare l'esperienza di apprendimento è quella di fornire all'allievo, nel corso dell'apprendimento, informazioni aggiuntive a quelle che gli derivano dall'esecuzione del movimento (afferenze cinestetiche), cioè *aggiungere al feedback intrinseco quello estrinseco* (e.g. Magill 2001). Si tratta di informazioni verbali o per immagini riguardo alla correttezza del movimento e al risultato raggiunto ("conoscenza dei risultati") oppure riguardo alla qualità esecutiva del movimento ("conoscenza della prestazione"). Il problema metodologico-didattico consiste nel definire *quale e quanta informazione fornire, in quale momento, con quale frequenza e con quanta precisione*. La psicologia cognitiva fornisce prove che avallano la migliore efficacia del feedback estrinseco se viene dato con ritardo di alcuni secondi dal termine dell'esecuzione motoria (Swinnen et al. 1990), con frequenza progressivamente decrescente all'avanzare del livello di apprendimento (Winstein, Schmidt 1990) e solo quando la prestazione dell'allievo devia da quella voluta oltrepassando determinati limiti di tolleranza dell'errore (Sherwood 1988). La teoria dei programmi motori generalizzati ha implicazioni metodologico-didattiche dirette sulla scelta di quale informazione fornire con il feedback. Tale scelta dipende dal tipo di errore compiuto dall'allievo (Schmidt, Wrisberg 2000): se ha sbagliato l'esecuzione perché la durata relativa delle singole fasi funzionali del gesto motorio è diversa da quella voluta, significa che ha

selezionato il programma motorio sbagliato. Se invece l'allievo ha sbagliato l'esecuzione perché il movimento è complessivamente troppo ampio o troppo corto, ma la durata delle fasi è corretta, significa che ha selezionato il programma corretto, ma ha attribuito ai parametri variabili valori non adeguati. In generale è ben fornire prima di tutto il feedback per correggere l'errore di selezione del programma (ad es. "rallenta la fase di oscillazione" e/o "accelera la fase di stacco") e solo secondariamente il feedback per correggere gli errori di parametrizzazione (ad es. "fai il lancio più veloce, più corto, più alto"). Se il programma motorio selezionato è quello giusto, il feedback relativo ai parametri variabili è molto vantaggioso per l'apprendimento, perché potenzia la formazione dello schema motorio, cioè aiuta l'allievo a scoprire le regole che gli consentono di eseguire con precisione, di primo acchito, varianti di un dato gesto motorio mai eseguite in precedenza.

Infine, la psicologia cognitiva suggerisce di potenziare l'esperienza di apprendimento mediante tecniche di esercitazione indiretta che predispongono al miglioramento pratico di una data abilità senza metterla in atto: l'*allenamento mentale* e la *rappresentazione mentale* (e.g. Feltz, Landers 1983). L'allenamento mentale consiste nel pensare agli aspetti cognitivi e procedurali dell'azione, mentre la rappresentazione mentale consiste nell'immaginare lo svolgimento di un'azione motoria. Con queste tecniche si esercitano le componenti cognitive del controllo motorio, cioè quei processi di elaborazione dell'informazione che integrano e supportano la programmazione motoria in senso stretto, come i processi attentivi, i processi decisionali e i processi di anticipazione del risultato probabile dell'azione motoria.

4. L'approccio ecologico: la teoria dei sistemi dinamici

Da quanto detto fin qui emerge che l'approccio cognitivo al controllo e all'apprendimento motorio ha generato importanti implicazioni pratiche. *Tuttavia le implicazioni metodologico-didattiche sono valide solo nella misura in cui la teoria da cui derivano è in grado di spiegare convincentemente i fenomeni osservabili nell'apprendimento motorio.*

La teoria cognitiva dei programmi motori generalizzati ha fornito sia una soluzione "economica" al problema dell'immagazzinamento dei programmi motori, sia una spiegazione convincente del fenomeno per cui si è capaci di eseguire di primo acchito movimenti mai eseguiti in precedenza. Tuttavia non è in grado di spiegare altri

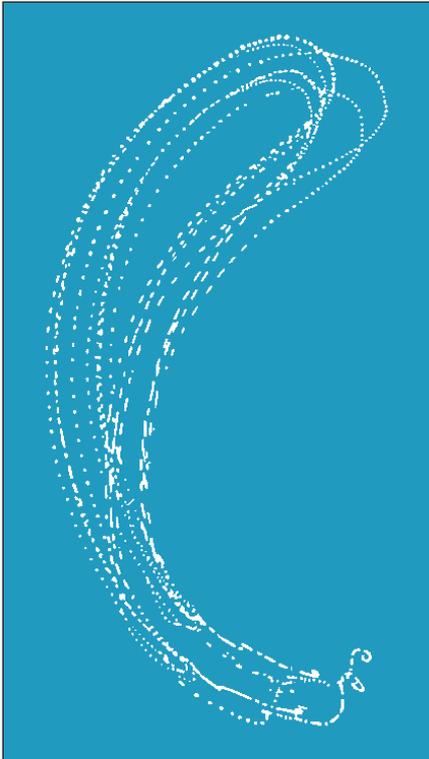


Figura 2 – Proiezione planare di una serie di ripetizioni di un movimento volontario eseguito a velocità media e con l'intento di ripeterlo sempre identico (Bernshtejn 1935)

fenomeni osservabili nell'apprendimento. Primo fra tutti è il *problema della variabilità esecutiva*, evidenziato in maniera magistrale da Bernshtejn (e.g. 1967). Se, come affermano le teorie centraliste dei programmi motori, l'esecuzione motoria fosse la risultante diretta di un insieme strutturato di comandi motori immagazzinati a livello centrale, la variabilità esecutiva dovrebbe tendere a zero con il procedere dell'apprendimento grazie al progressivo perfezionarsi dei programmi motori. Per spiegare il persistere di un certo grado di variabilità esecutiva (figura 2), anche dopo un numero elevatissimo di ripetizioni occorre spostare l'ottica dalla programmazione centrale dei movimenti alla varietà di vincoli fisici imposti alla coordinazione motoria dalla periferia del corpo e dall'ambiente (Meyer, Roth 1988; Abernethy Sparrow 1992).

L'approccio che considera la coordinazione motoria come un'organizzazione emergente dai vincoli periferici del sistema anziché da strutture di controllo centrale viene definito *ecologico*, in quanto non prende in considerazione gli aspetti della coordinazione motoria interni all'individuo ma, più globalmente, la complessa interazione fra individuo e ambiente e la relazione circolare fra percezione e azione (Turvey, Carello 1988; Kelso et al. 1990). Si tratta di

un approccio interdisciplinare nato dall'intersezione delle seguenti correnti teoriche (cfr. Summers 1998): la *prospettiva cibernetica di Bernshtejn sulla coordinazione motoria* (1967; cfr. anche Latash, Turvey 1996), la *psicologia ecologica della percezione diretta di Gibson* (1979), la teoria delle dinamiche fisiche non lineari applicate all'auto-organizzazione nei sistemi biologici e la sinergetica applicata alla formazione di unità motorie funzionali per la coordinazione intersegmentaria (Schoener, Kelso 1988; Beek et al. 1995). Bernshtejn, per primo, ha messo in luce un problema centrale della coordinazione motoria, strettamente legato al concetto di variabilità nella riproduzione di movimenti coordinati: il *problema dei gradi di libertà del movimento*, che a tutt'oggi viene definito "il problema di Bernshtejn". La variabilità esecutiva persistente, anche ad elevati livelli di automatizzazione, nelle ripetizioni di uno stesso movimento, dipende dal fatto che il sistema motorio deve far fronte a un enorme numero di gradi di libertà derivanti dalle proprietà del sistema neuromuscolare e dalle caratteristiche dei compiti motori e dell'ambiente nel quale vengono svolti (ad es. proprietà meccaniche dei muscoli, fattori gravitazionali).

Un concetto chiave all'interno della teoria dei sistemi dinamici è quello di *auto-organizzazione*: per arrivare all'esecuzione di movimenti coordinati si passa da fasi randomizzate a fasi ordinate di organizzazione del movimento grazie alle proprietà auto-organizzative del sistema (Kelso 1995). Un esempio tipico di questa auto-organizzazione è quello del movimento asincrono di battuta delle mani su una superficie: aumentando la frequenza di movimento fino a superare una determinata soglia avviene una transizione spon-

tanea dal movimento in opposizione di fase al movimento in fase delle due mani. Questo fenomeno viene interpretato come una tendenza auto-organizzativa del sistema verso forme stabili di coordinazione. Quindi le differenze principali fra l'approccio cognitivo e quello dinamico sono le seguenti: *l'approccio cognitivo è strutturale, ipotizza meccanismi centrali di controllo motorio strutturati gerarchicamente che regolano il movimento in modo programmato. L'approccio dinamico, invece, è fenomenologico, descrive leggi e principi su cui si basa il sistema di controllo motorio, che è eterarchico e dotato di proprietà auto-organizzative* (cfr. tabella 1).

5. Implicazioni didattiche dell'approccio ecologico-dinamico

Secondo Bernshtejn (1967) l'apprendimento motorio consiste nel progressivo controllo dei gradi di libertà, che passa attraverso tre stadi: lo stadio della riduzione, quello dell'esplorazione e quello della capitalizzazione dei gradi di libertà (cfr. anche Vereijken, Bongaardt 1999).

Lo stadio iniziale dell'apprendimento è quello della *riduzione dei gradi di libertà*. Poiché l'allievo all'inizio è probabilmente incapace di controllare adeguatamente l'enorme quantità di gradi di libertà presenti nel sistema neuromuscolare e nell'ambiente, è utile ridurli al fine di facilitare all'allievo la soluzione del compito motorio con le potenzialità di cui attualmente dispone (Vereijken et al. 1992). Nei metodi consigliati per ridurre i gradi di libertà rientrano il *bloccaggio delle articolazioni* e la *simmetrizzazione dei movimenti*. Il bloccaggio articolare è utile se il movimento da apprendere è complesso e pluriarticolare: in questo caso una o più articolazioni pos-

Tabella 1 – differenze principali fra l'approccio cognitivo e l'approccio ecologico-dinamico al controllo e allo apprendimento motorio

Tipo di approccio	Cognitivo "motor approach"	Ecologico "action approach"
<i>Caratteristiche</i>	Strutturale: descrive meccanismi. Informazionale, prevalentemente psicologico.	Fenomenologico: descrive leggi e principi. Energetico e informativo: prevalentemente biologico, fisico.
<i>Teorie/modelli</i>	Teoria del circuito chiuso. Teoria dei programmi generalizzati dello schema.	Modello della coordinazione di Bernshtejn. Teoria dei sistemi dinamici.
<i>Sistemi di controllo</i>	Gerarchico.	Eterarchico.
<i>Regolazione</i>	Programmata.	Auto-organizzativa.
<i>Tipo di abilità</i>	Prevalentemente discrete.	Prevalentemente continue, cicliche.

sono venire escluse dalla dinamica del movimento contraendo simultaneamente i muscoli agonisti e antagonisti che agiscono su quella/quelle articolazione/i. Sembra che questo *pattern* di attivazione simultanea degli agonisti e degli antagonisti sia un fenomeno presente nel movimento dei principianti in maniera implicita, cioè senza che ne siano direttamente consapevoli. Anche se questo fenomeno provoca una scarsa fluidità del movimento, non ha una valenza negativa, ma anzi un preciso significato funzionale, che è quello di ridurre i gradi di libertà per consentire l'attuazione di una soluzione del compito motorio compatibile con lo scarso livello iniziale di destrezza dei principianti (Meinel, Schnabel 1998). Il secondo tipo di riduzione dei gradi di libertà citato, la simmetrizzazione dei movimenti, consiste nell'esecuzione di movimenti simmetrici di articolazioni corrispondenti nei due arti, in modo da evitare la moltiplicazione dei gradi di libertà che si verifica nel caso di movimenti asimmetrici dei due arti.

Il secondo stadio di apprendimento è quello dell'*esplorazione dei gradi di libertà* (Vereijken et al. 1997). Si tratta del processo inverso a quello precedente: quando l'allievo è in grado di eseguire il movimento nella sua forma iniziale, semplificata dalla riduzione del numero di articolazioni coinvolte e/o dalla simmetria di movimento degli arti, possono essere reclutati gradi di libertà addizionali coordinando progressivamente il movimento di un numero sempre maggiore di articolazioni e/o rendendo asimmetrico e asincrono il movimento degli arti.

Infine il terzo stadio è quello della *capitalizzazione dei gradi di libertà*. Tale capitalizzazione va oltre il concetto di controllo dei gradi di libertà: capitalizzarli significa riuscire a sfruttare le forze esterne (gravità, inerzia etc.) e quelle reattive (elasticità muscolare etc.) al fine di economizzare il movimento (Meinel, Schnabel 1998).

In sintesi, secondo l'approccio dinamico apprendere movimenti consiste nell'arrivare progressivamente a controllare e sfruttare i gradi di libertà del sistema, la qual cosa significa riuscire a trovare progressivamente la soluzione motoria migliore a un dato compito in un dato contesto. Emblematica è l'espressione, coniata da Bernshtein, "*ripetizione senza ripetizione*": esercitarsi non significa ripetere sempre la stessa soluzione di un dato compito, ma ripetere più e più volte il *processo* di soluzione del compito stesso.

Se apprendere movimenti significa ottimizzare il processo di soluzione dei compiti motori, ne conseguono implicazioni didattiche diverse da quelle prescrittive proprie dell'approccio cognitivo: infatti nel

Tabella 2 – implicazioni metodologico-didattiche dell'approccio cognitivo e dell'approccio ecologico a confronto

Tipo di approccio	Cognitivo	Ecologico-dinamico
<i>Metodo d'insegnamento</i>	Prescrittivo.	Euristico.
<i>Tecniche didattiche</i>	Esercitazione parziale. Frammentazione, segmenti. Esercitazione randomizzata, esercitazione variata. Ripetizione mentale.	Riduzione dei gradi di libertà, (gdl); bloccaggio articolare, simmetrizzazione. Esplorazione dei gdl: esercitazione variata. Capitalizzazione dei gdl.
<i>Vincoli didattici</i>	Non alterare la struttura del programma motorio generalizzato.	Non alterare la struttura unitaria percezione-azione.

caso dell'approccio dinamico si tratta di *apprendimento euristico*. Un'altra differenza fra i due approcci, rilevante per l'apprendimento motorio, riguarda la *variabilità* nell'esecuzione dei movimenti. Nell'approccio cognitivo essa viene generalmente vista come un problema da minimizzare o eliminare, indice della necessità di perfezionare ulteriormente un dato programma motorio (e.g. Fitts 1954; Newell, Colco 1993). Nell'approccio ecologico invece, non trattandosi di perfezionare *pattern* motori, ma di trovare di volta in volta le soluzioni migliori ai compiti motori, la variabilità esecutiva non viene vista come un fattore limitante, ma come una *proprietà inerente*, indice dell'interazione non lineare del sistema con i vincoli imposti dall'organismo, dal compito e dall'ambiente nel corso della ricerca di soluzioni motorie (Davids et al. 2001).

Poiché l'approccio dinamico post-moderno è più recente dell'approccio cognitivo moderno, non ha ancora dato vita a una mole di ricadute didattiche analoga a quella dell'approccio cognitivo; inoltre, poiché secondo l'approccio dinamico l'apprendimento motorio è di tipo prevalentemente euristico, sarebbe un controsenso se venissero fornite indicazioni didattiche dettagliate, di tipo prescrittivo, equiparabili a quelle dell'approccio cognitivo.

Le strategie didattiche per potenziare l'apprendimento euristico, cioè per stimolare l'emergenza di soluzioni "spontanee" ai problemi motori, fanno capo a un unico principio: sfruttare la variabilità esecutiva, cioè attuare un processo di ricerca di soluzioni motorie che passa attraverso la continua variazione dei gesti motori.

Sfruttare la variabilità significa variare sistematicamente i vincoli imposti dall'organismo (ad es. livelli di attivazione, fatica), dal compito (ad es. tempo di esecuzione) e dall'ambiente (ad es. tipo di materiali

didattici). Ciò significa che può essere utile far eseguire il processo di soluzione di un dato compito motorio in stato di aumentata attivazione o di affaticamento fisico, oppure variando le richieste del compito come la velocità esecutiva, o ancora modificando le condizioni ambientali come l'elasticità della superficie di appoggio.

Dato che la variabilità esecutiva viene interpretata come indice di plasticità motoria nella ricerca di soluzioni ai compiti motori, non è sempre opportuno verificare il livello di apprendimento interpretando in modo tradizionale gli indici di precisione/errore rilevati con i test motori, cioè calcolando l'entità della deviazione dell'esecuzione motoria o del suo risultato da valori di riferimento (ad es. errore costante, errore variabile²). Invece può essere opportuno valutare se tale variabilità esecutiva è funzionale al processo di soluzione del compito voluto, analizzando la struttura della variabilità (Newell, Slifkin 1998). Naturalmente la verifica tradizionale della prestazione motoria basata sulla rilevazione del grado di variabilità, laddove variabilità è sinonimo di errore, e la verifica basata sull'analisi della struttura della variabilità, laddove variabilità può essere sinonimo di efficacia della soluzione motoria, non si escludono a vicenda. La valutazione tradizionale della variabilità esecutiva in termini di errore è valida in tutti quei casi in cui la ripetizione quanto meno variabile possibile del gesto motorio rappresenta la soluzione migliore al compito stesso ("*closed skills*", come nel caso della ginnastica), mentre la valutazione della variabilità esecutiva come espressione della ricerca di soluzioni efficaci al compito motorio è valida in tutti quei casi in cui l'obiettivo del movimento viene raggiunto attraverso la plasticità delle azioni motorie ("*open skills*", come nel caso dei giochi sportivi).

Le differenti ricadute didattiche dei due differenti approcci al controllo e all'apprendimento motorio attualmente dominanti possono essere sintetizzate come segue (cfr. tabella 2). Nell'approccio cognitivo prevale il concetto di metodo prescrittivo: l'insegnante deve applicare in modo programmato i mezzi e i metodi di facilitazione didattica adatti a un dato soggetto, per uno specifico compito, in un particolare contesto. Se il compito motorio è particolarmente complesso, si applicano le tecniche di pratica parziale per ridurre la difficoltà, cioè si frammenta /segmenta l'azione per poi ricomporla progressivamente. Il presupposto perché l'esercitazione parziale o altre tecniche di facilitazione didattica siano efficaci e facilitino l'apprendimento è che non venga alterata la struttura profonda del programma motorio generalizzato che viene attualizzato con l'esercitazione.

Nell'approccio dinamico prevale il concetto di metodo euristico: l'insegnante deve assistere l'allievo nella ricerca autonoma di soluzioni motorie. Se il compito di apprendimento è troppo complesso, non si devono imporre vincoli al discente indicandogli in maniera prescrittiva come semplificare l'esecuzione motoria, ma si devono applicare vincoli all'ambiente (ad esempio, come si fa abitualmente quando si applicano le rotelline alla bicicletta di un principiante, anziché tentare di facilitare la coordinazione motoria dell'azione di andare in bicicletta con pratiche di esercitazione parziale). Il presupposto perché ogni strategia di facilitazione didattica sia efficace e faciliti l'apprendimento è che non venga alterata la struttura unitaria percezione/azione postulata all'interno dell'approccio ecologico.

6. Il ruolo delle neuroscienze nell'integrazione degli approcci cognitivo ed ecologico-dinamico

Fino a qui si è visto che la teoria dei programmi motori generalizzati e quella dei sistemi dinamici sono diverse, spiegano fenomeni diversi e hanno, perciò, ricadute applicative diverse.

Ma se teorie diverse hanno implicazioni didattiche diverse, si torna al quesito iniziale: quale deve essere il criterio per la scelta metodologica? Se il criterio è quello di basarsi su teorie scientifiche, quale teoria deve essere privilegiata?

Plausibilmente, la risposta a questo quesito può essere trovata nell'integrazione degli approcci cognitivo ed ecologico-dinamico (Davids et al. 2001; cfr. anche Colley, Beech 1988; Lee 1998). Le modalità di integrazione sono due: la prima consiste nell'includere nell'approccio dinamico rap-

presentazioni interne del movimento e concetti fondamentali della psicologia cognitiva come quelli di attenzione e intenzione, intese in termini di dinamiche aggiuntive sovrimposte alle dinamiche fisiche della coordinazione motoria. Ad esempio, esistono risultati a prova del fatto che si può eseguire il movimento in opposizione di fase delle due mani, che è un *pattern* di coordinazione dinamicamente instabile soprattutto ad elevata frequenza di movimento, se si automatizza il movimento della mano preferita e si controlla attentivamente il movimento dell'altra mano (Wuyts et al. 1996). La seconda modalità di integrazione degli approcci cognitivo e dinamico consiste nell'includere nell'approccio centralistico dei programmi motori concetti fondamentali della teoria dei sistemi dinamici come stabilità e instabilità dei *pattern* di coordinazione motoria. Ciò implica che l'apprendimento motorio venga concepito non solo come un progressivo stabilizzarsi di programmi motori generalizzati, ma anche come passaggio da strutture coordinative pre-esistenti stabili, conformi ai vincoli dettati dalle forze interne ed esterne, a nuove strutture mediante fasi di destabilizzazione (Carson, Riek 1998). In altre parole, si tratta di ipotizzare e verificare l'esistenza di un sistema di livello „inferiore“ guidato da dinamiche fisiche periferiche, integrato con un sistema di livello „superiore“ guidato da strutture cognitive centrali (Glencross et al. 1994).

Il campo scientifico più promettente per realizzare questa integrazione è quello delle *neuroscienze cognitive* (Gazzaniga, 2001). Si tratta di sviluppare una teoria neuropsicologica dell'apprendimento motorio che inglobi metafore cognitive e leggi dell'approccio ecologico-dinamico (e.g. Willingham 1998). Tuttavia, fino ad oggi nelle neuroscienze è stato dato più spazio allo studio del controllo motorio che allo studio dell'apprendimento motorio³, per cui è ancora scarso il materiale scientifico sui cambiamenti neurofisiologici che accompagnano l'acquisizione di abilità motorie complesse dal quale possano essere derivate ricadute applicative per la didattica delle attività motorie e sportive.

Il ruolo che la ricerca neuroscientifica può avere in termini di ricadute applicative, cioè per derivare correttamente dalle teorie scientifiche cognitive e/o ecologiche i criteri per le scelte metodologico-didattiche, può essere esemplificato facendo riferimento alla didattica dei giochi motori e sportivi con la palla. Un aspetto essenziale dei giochi con la palla è quello della ricezione o dell'intercettazione. Questa abilità motoria comporta che la persona sia in grado di stimare quando arriverà la palla

in un determinato punto dello spazio e di anticipare il proprio movimento rispetto all'arrivo della palla per afferrarla o fermarla tempestivamente (cosiddetto *timing anticipatorio*). Si tratta di un'abilità complessa, per il cui apprendimento è utile applicare strategie di facilitazione didattica. Ma quali?

Una pratica molto comune è quella di far esercitare i movimenti di spostamento in varie direzioni a varie velocità „a secco“, cioè senza palla e, separatamente, la presa della palla senza spostamenti e, infine, la presa della palla in spostamento. Si tratta di una strategia di pratica parziale che fraziona l'esercitazione delle componenti dell'azione: nel primo caso solo la componente motoria, nel secondo caso la componente percettiva associata a una forma semplificata della componente motoria (movimento degli arti superiori e aggiustamenti posturali anticipatori) e nel terzo caso l'azione completa. Secondo l'approccio cognitivo una tale strategia didattica è giustificata perché non altera la struttura profonda del programma motorio generalizzato, ma scinde le componenti percettive e motorie e fraziona l'uso degli effettori (solo arti inferiori, solo arti superiori, entrambi). Un altro tipo di pratica parziale consiste invece nel semplificare l'azione rallentandola (bassa velocità di spostamento della palla) o rendendo più facili le richieste percettive (traiettorie della palla più prevedibili). Questa strategia didattica è maggiormente conforme ai dettati dell'approccio ecologico, in quanto si mantiene l'unitarietà delle componenti percettive e motorie (cosiddetto *perception-action coupling*, cfr. Savelsberg, Bootsma 1994).

Quale è di fatto la strategia didattica migliore? È possibile un'integrazione? Che cosa possono dirci le neuroscienze a proposito di questo tipo di abilità psicomotoria complessa? Esistono vie nervose che dalla corteccia striata (aree primarie di proiezione dell'informazione visiva) proiettano in due direzioni: un fascio ventrale invia l'informazione visiva alla corteccia infero-temporale, che è responsabile dell'identificazione degli oggetti visivi, mentre un fascio dorso laterale invia l'informazione visiva alla corteccia parietale posteriore, che è responsabile dell'identificazione della posizione degli oggetti nel campo visivo e dell'integrazione senso-motoria per azioni guidate visivamente (figura 3).

Quindi la corteccia parietale sembra essere il substrato cerebrale principale dell'accoppiamento percezione-azione (Andersen 1995). Tornando all'esempio della ricezione della palla, data l'esistenza di una struttura cerebrale unitaria deputata sia all'identificazione della posizione dell'oggetto (nel nostro caso: traiettoria della palla), sia

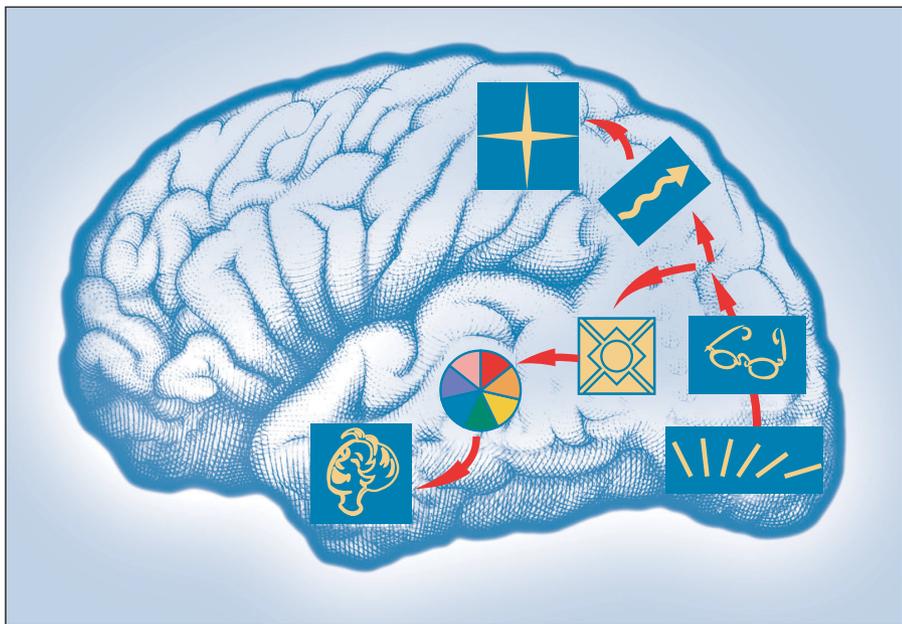


Figura 3 – Le vie responsabili dell'identificazione degli oggetti e dell'identificazione della loro posizione nel sistema visivo comprendono regioni che sono specializzate nell'elaborazione della profondità o delle tridimensionalità (simbolizzate dagli occhiali), della forma (simbolizzata dal quadrato con inserite varie forme), dei colori e della direzione (simboleggiata dal segnale di curva). Ne risulta l'identificazione dell'oggetto (la via del "cosa") e/o la sua localizzazione (la via del "dove")

all'utilizzazione dell'informazione spaziale per guidare l'azione (nel nostro caso: anticipazione dei movimenti per arrivare tempestivamente al punto di contatto con la palla), è plausibile che, per facilitarne l'apprendimento, sia più efficace esercitare unitariamente le componenti percettive e motorie semplificando – se necessario – le richieste percettive, ma evitando di frazionarle con esercitazioni degli spostamenti senza palla. Informazioni importanti a questo proposito potrebbero ottenersi rilevando l'attività cerebrale, in particolare della corteccia parietale posteriore, nel corso dell'apprendimento di compiti da laboratorio di *timing anticipatorio* (e.g., Slater-Hammel 1960). Per ottenere informazioni che non siano solo utili per estendere le conoscenze teoriche, ma che abbiano anche delle ricadute applicative per l'insegnamento del *timing anticipatorio*, occorre pianificare varianti del compito di laboratorio che simulino le condizioni proprie dei due diversi tipi di esercitazione (esercitazione frazionata delle richieste percettive e motorie o esercitazione semplificata delle richieste percettive senza frazionamento). Altri importanti aspetti della didattica delle attività motorie che potrebbero essere ottimizzati grazie all'approccio neuroscientifico sono, ad esempio, quelli concernenti la specificità dell'apprendimento, il transfer di abilità motorie e la variabilità della pratica, a tutt'oggi oggetto di discus-

sione scientifica. È da sottolineare che i risultati della ricerca neuroscientifico sono particolarmente utili per le loro implicazioni didattiche non solo nel campo dell'apprendimento motorio educativo o sportivo, ma anche nel campo dell'attività fisica adattata. In questo campo la scelta in favore di un determinato modello teorico anziché di un altro, e delle rispettive implicazioni didattiche, è resa più complessa dal fatto che coesistono più obiettivi di apprendimento: l'apprendimento di nuove abilità, l'adattamento di abilità pre-esistenti ad alterate condizioni strutturali e funzionali dell'organismo, il ri-apprendimento di movimenti funzionali compromessi dalla degenerazione sensomotoria, oppure l'apprendimento di strategie cognitive compensative della degenerazione sensomotoria stessa. Un esempio a questo proposito è quello dell'attività motoria per soggetti affetti da morbo di Parkinson. Si tratta di una sindrome che comporta la deplezione progressiva del neurotrasmettitore dopamina e quindi la disfunzione progressiva dei centri nervosi che si avvalgono di questo neurotrasmettitore, i gangli della base. Poiché i gangli della base sono uno dei principali centri nervosi responsabili dell'automatizzazione dei movimenti, con questi pazienti è probabilmente poco utile perseguire l'obiettivo di recuperare movimenti funzionali facendo eseguire un elevato numero di ripetizioni di tali movimenti al fine di sol-

lecitarne l'esecuzione automatizzata. Invece è plausibile che sia più fruttuoso utilizzare in modo combinato altre strategie didattiche: alcune mutuata dell'approccio ecologico, consistenti nello stimolare il paziente a trovare soluzioni nuove ad un dato compito motorio funzionale, altre mutuata dall'approccio cognitivo, cioè strategie compensative come l'imitazione o l'attenzione focale per il controllo motorio (Morris et al. 1998). Anche qui è ipotizzabile che la bontà dei differenti approcci didattici e/o della loro integrazione sia verificabile con test di apprendimento che si avvalgono di indici non solo comportamentali, ma anche neurofisiologici. In conclusione, si possono dare risposte più oggettive ai quesiti sulla bontà delle teorie del movimento esistenti e si possono scegliere le strategie didattiche più appropriate se si approfondisce l'aspetto neuroscientifico del controllo e dell'apprendimento motorio.

Note

(1) Gli studi di biomeccanica, neurofisiologia ed ergonomia di Bernshtein sono antecedenti di alcuni decenni, ma hanno acquistato solo tardivamente rilevanza a livello internazionale perché "insabbiati" dal regime sovietico a causa della loro discordanza con la teoria scientifica ufficialmente riconosciuta (la riflesologia di Pavlov). La persistente modernità di gran parte dei risultati e delle intuizioni di Bernshtein nonostante la lunga latenza prima della loro diffusione a livello internazionale è prova del ruolo pionieristico di Bernshtein nello studio della coordinazione e dell'apprendimento motorio.

(2) L'errore costante è la media dell'errore in un dato numero di prove, errore che si calcola come la deviazione, in termini di quantità e direzione, del risultato del movimento rispetto a un dato valore di riferimento. L'errore variabile, invece, è la deviazione standard dalla media dell'errore, cioè l'indice dell'incostanza del risultato di più prove rispetto all'errore costante.

(3) È da notare che l'apprendimento motorio di fatto non può essere compreso senza prima aver compreso come funziona il controllo motorio: infatti se non si sa come vengono controllati i movimenti, è impossibile comprendere l'apprendimento, che comporta cambiamenti del controllo motorio nel tempo. D'altro canto è pur vero che fra il controllo e l'apprendimento motorio sussiste un rapporto circolare, in quanto il fenomeno dell'apprendimento costituisce un fondamento essenziale per testare il potere esplicativo di qualunque teoria del controllo motorio (Glencross et al. 1994).

L'autore: dott.ssa Caterina Pesce è ricercatrice presso l'Istituto universitario di Scienze motorie di Roma.

Bibliografia

- Abernethy B., Sparrow, W.A., (1992), The rise and fall of dominant paradigms in motor behaviour research, in: Summer J.J. (a cura di), Approaches to the study of motor control and learning, Amsterdam, Elsevier Science, 3-45.
- Adams J.A., A closed-loop theory of motor learning, *Journal of Motor Behavior*, 3, 1971, 1, 11-150.
- Andersen R.A., Coordinate transformation and motor planning in posterior parietal cortex, in: Gazzaniga M. S. (a cura di), The cognitive neurosciences, Cambridge, MIT Press, 1995, 519-532.
- Beek P.J., Peper C.E., Stegeman D. F., Dynamical models of movement coordination, *Human Movement Science*, 1, 1995, 4, 573-608.
- Bernstein N. A., The control and regulation of movements, Oxford, Pergamon Press, 1976.
- Carson R.G., Riek S., Moving beyond phenomenology: Neuromuscular-skeletal constraints upon coordination dynamics, in: Piek J. P. (a cura di), Motor behaviour and Human skill: A multidisciplinary approach, Champaign, IL, Human Kinetics, 1998, 209-230.
- Colley A.M., Beech J.R. (1988), Grounds for reconciliation: Some preliminary thoughts on cognition and action, in: Colley A. M., Beech J. R. (a cura di.), Cognition and action in skilled behaviour, Amsterdam, North Holland, 1-11.
- Davids K., Williams M., Button C., Court M., An integrative modelling approach to the study of intentional movement behaviour, in: Singer R. N., Hausenblas H. A., Janelle C. M., Handbook of sport psychology, New York, John Wiley & Sons, 2001.
- Feltz D. L., Landers D. M., The effects of mental practice on motor skill learning and performance: A meta-analysis, *Journal of Sport Psychology*, 5, 1983, 25-57.
- Fitts P. M., The information capacity of the human motor system, *Journal of Experimental Psychology*, 47, 1954, 381-391.
- Gazzaniga M. S., The cognitive neurosciences, Cambridge, MIT Press, 2001.
- Gibson J. J., The ecological approach to visual perception, Boston, Houghton Mifflin, 1979.
- Glencross D. J., Whiting H. T. A., Abernethy B., Motor control, motor learning and the acquisition of skill: Historical trends and future directions, *International Journal of Sport Psychology*, 25, 1994, 32-52.
- Henry F. M., Rogers D. E., Increased response latency for complicated movements and a "memory drum" theory of neuromotor reaction, *Research Quarterly*, 31, 1960, 448-458.
- Keele S. W., Cohen A., Ivry R., Motor programs: concepts and issues, in: Jeannerod M. (a cura di), Attention and Performance XIII, Hillsdale, NJ, Erlbaum, 1986, 77-110.
- Kelso J. A. S., Dynamic patterns: The self-organization of brain and behavior, Cambridge, MA, MIT Press, 1995.
- Kelso J. A. S., Delcolle J. D., Schoener G. S., Action-perception as a pattern formation process, in: Jeannerod M. (a cura di), Attention and Performance XIII, Hillsdale, NJ, Erlbaum, 1990, 139-169.
- Kerr R., Booth B., Specific and varied practice of motor skill, *Perceptual and Motor Skills*, 46, 1978, 395-401.
- Latash M., Turvey M. T., Dexterity and its development, Mahwah, New Jersey, Lawrence Erlbaum Associated, 1996.
- Lee T. D., On the dynamics of motor learning research, *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 1998, 334-337.
- Lee T. D., Chamberlin C. J., Hodges N. J., Practice, in: Singer R. N., Hausenblas H. A., Janelle C. M. (a cura di), Handbook of sport psychology, New York, John Wiley & Sons, 2001, 115-143.
- Lee T. D., Magill R. A., Can forgetting facilitate skill acquisition?, in: Goodman D., Wilberg R. B., Franks I. M. (a cura di.), Differing perspectives in motor learning, memory and control, Amsterdam, North-Holland, 3-22.
- Magill R. A., Augmented feedback in motor skill acquisition, in: Singer R. N., Hausenblas H. A., Janelle C. M. (a cura di), Handbook of sport psychology, New York, John Wiley & Sons, 2001, 86-114.
- Meinel K., Schnabel G., *Bewegungslehre – Sportmotorik*, Berlino, Sportverlag, 1998, 146-205.
- Meyer O. G., Roth K., Complex motor behaviour: "The motor-action controversy", Amsterdam, North-Holland, 1988.
- Morris M. E., Collier J. M., Matyas T. A., Summers J. J., Iansek R., Evidence for motor skill learning in Parkinson's disease, in: Piek J. P. (a cura di), Motor behaviour and Human skill: A multidisciplinary approach, Champaign, IL, Human Kinetics, 1998, 329-354.
- Newell K. M., Corcos D. M. (a cura di), Variability and motor control, Champaign, IL, Human Kinetics, 1993.
- Newell K. M., Slifkin A. B., The nature of movement variability, in: Piek J. P. (a cura di), Motor behaviour and Human skill: A multidisciplinary approach, Champaign, IL, Human Kinetics, 1998, 143-160.
- Roth K., Ein neues "ABC" fuer das Techniktraining im Sport, *Sportwissenschaft*, 20, 1990, 1, 9-26.
- Savelsberg G. J. P., Bootsma R. J., Perception-action coupling in hitting and catching, *International Journal of Sport Psychology*, 25, 1994, 331-343.
- Schmidt R. A., A schema theory of discrete motor skill learning, *Psychological Review*, 1975, 82, 225-260.
- Schmidt R. A., Wrisberg C.A., *Apprendimento motorio e prestazione*, Roma, Società Stampa Sportiva, 2000.
- Shea J. B., Zimny S. T., Context effects in memory and learning movement information, in: Magill R. A. (a cura di), Memory and control of action, Amsterdam, North-Holland, 1983, 345-366.
- Sherwood D. E., Effects of bandwidth knowledge of results on movement consistency. *Perceptual and Motor Skills*, 66, 1998, 535-542.
- Schoener G., Kelso J. A. S., A synergetic theory of environmentally specified and learned pattern of movement coordination: relative phase dynamics, *Biological Cybernetics*, 58, 1988, 71-80.
- Slater-Hammel A. T., Reliability, accuracy, and refractoriness of a transit reaction, *Research Quarterly*, 31, 1960, 217-228.
- Summers J. J., Has ecological psychology delivered what it promised?, in: Piek J. P. (a cura di), Motor behaviour and Human skill: A multidisciplinary approach, Champaign, IL, Human Kinetics, 1998, 385-402.
- Swinnen S., Schmidt R. A., Nicholson D. E., Shapiro D.C., Information feedback for skill acquisition: instantaneous knowledge of results degrades learning, *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 16, 1990, 706-716.
- Taub E., Movements in nonhuman primates deprived of somatosensory feedback, *Exercise and Sport Sciences Review*, 4, 1976, 335-374.
- Turvey M. T., Carello C., Exploring a law-based ecological approach to skilled action, in: Colley A. M., Beech J. R. (a cura di), Cognition and action in skilled behaviour, Amsterdam, North-Holland, 1998, 191-203.
- Vereijken B., Bongaardt R., Complex motor skill acquisition, in: Vanden Auweele Y., Bakker F., Biddle S., Durand M., Seiler R., (a cura di), Psychology for physical educators, Champaign, IL, Human Kinetics, 1999, 233-256.
- Vereijken B., van Emmerik R. E. A., Bongaardt R., Beek W. J., Newell K. M., Changing coordinative structures in skill acquisition, *Human Movement Science*, 16, 1997, 823-844.
- Vereijken B., van Emmerik R. E. A., Whiting H. T. A., Newell K. M., Free(z)ing degrees of freedom in skill acquisition, *Journal of Motor Behaviour*, 24, 1992, 133-142.
- Wadman W. J., Denier van der Gon J. J., Geuze R. H., Mol C. R., Control of fast goal-directed arm movements, *Journal of Human Movement Studies*, 5, 1979, 3-17.
- Wightman D. C., Lintern G., Part-task training strategies for tracking and manual control, *Human Factors*, 27, 1985, 267-283.
- Willingham D. B., A neuropsychological theory of motor skill learning, *Psychological Review*, 105, 1998, 558-584.
- Winstein C. J., Schmidt R. A., Reduced frequency of knowledge of results enhances motor skill learning, *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 16, 1990, 677-691.
- Wulf G., Schmidt R.A., Variability in practice: Facilitation in retention and transfer through schema formation or context effects?, *Journal of Motor Behavior*, 20, 1988, 133-149.
- Wuyts I. J., Summers J. J., Carson R. G., Byblow W. D., Semjenm A., Attention as mediating variable in the dynamics of bimanual coordination, *Human Movement Science*, 15, 1996, 877-897.

La rigenerazione: una risorsa per migliorare le prestazioni sportive

Importanza della rigenerazione per il miglioramento e la stabilizzazione delle prestazioni sportive.

Metodi di rigenerazione, loro effetti e modi d'applicazione



Nell'attuale sport di alto livello, è normale svolgere volumi elevati di allenamento in una o più sedute di allenamento quotidiane, ma anche in più sedute consecutive in un microciclo. Perciò, in esso, la rigenerazione ed i mezzi e metodi impiegati a tale scopo svolgono un ruolo fondamentale nel miglioramento, nella stimolazione e nella stabilizzazione della capacità di prestazione. Per la loro utilizzazione efficace però è necessaria una definizione unitaria dei concetti ed una conoscenza di quali siano tali mezzi e metodi. Per questa ragione, dopo avere illustrato cosa s'intenda per rigenerazione e la necessità che essa venga integrata organicamente nei piani di allenamento, vengono trattati gli obiettivi generali che si vogliono ottenere con essa; i diversi livelli degli effetti che possono essere raggiunti grazie ai mezzi che vengono utilizzati ed i principi biologici sui quali si basano. Viene inoltre illustrato quando questi mezzi debbono essere utilizzati e quale ne debba essere il dosaggio. Infine, vengono sinteticamente trattati i singoli mezzi e metodi di rigenerazione ed i problemi che vengono posti dall'inserimento di un'unità dedicata alla rigenerazione nel piano di allenamento.

1. Cosa s'intende per rigenerazione

Se si parla di rigenerazione o di ristabilimento di tutte le strutture, i tessuti e/o gli organi, occorre distinguere se si parla di "recupero" dopo uno stimolo fisiologico (ad es. di allenamento), o di ristabilimento (riabilitazione) dopo uno stimolo patologico (trauma). In questo lavoro non parleremo del ristabilimento (riabilitazione) successivo ad uno stimolo patologico (cioè ad un trauma).

Se partiamo da uno stimolo fisiologico, allora significa che stiamo parlando del recupero tra diverse frequenze ed unità d'allenamento o del recupero dopo una gara. Le pause dovrebbero essere sempre svolte completamente e le unità d'allenamento dovrebbero essere ripetute solo quando l'organismo ha completamente recuperato!

Però, nasce subito la domanda se questo recupero sia davvero possibile nello sport di alto livello. La risposta a questa domanda è una sola ed è negativa. Se lavorassimo seguendo solo il principio del recupero completo e, soprattutto, se si tenesse conto di questo principio nella pianificazione delle gare, saremmo costretti a cancellare molte unità d'allenamento (UA). Se si dovessero raggiungere condizioni assolute di recupero di tutte le strutture sarebbe impossibile svolgere un allenamento continuativo. Nell'allenamento d'altissimo livello si lavora con le cosiddette *pause vantaggiose*. Se si svolgono unità d'allenamento ogni due, tre giorni, si ottiene un miglioramento a livello generale della capacità di prestazione, ma non si raggiungono certo risultati di livello mondiale. Oltre che dalle elevate richieste d'allenamento, i problemi derivano dai calendari di gara, soprattutto dalla mescolanza tra allenamento e gare. Ed è molto difficile strutturare il rapporto tra carico e recupero in modo tale che non si produca un sovraccarico. Spesso, il mancato rispetto dei tempi e delle misure di rigenerazione rappresenta il punto di partenza della *sindrome da superallenamento*. Si verificano una diminuzione del rendimento dell'atleta e vari altri sintomi. Tutti conoscono il prodursi di squilibri muscolari, di microtraumi a carico dell'apparato locomotore e di una depressione del sistema immunitario. Per questa ragione, le discussioni su quale sia il rapporto tra salute, sport competitivo e sport d'altissimo livello sono sempre all'ordine del giorno.

Che cosa possono fare tutti coloro che vivono nel mondo dello sport (atleti, allenatori, dirigenti, ecc.) per incidere positivamente in questa discussione? I nostri compiti sono: applicare metodi d'allenamento

Riquadro 1 – Gli scopi della rigenerazione

- Demolizione dei prodotti del metabolismo ed accelerazione dell'anabolismo (riduzione del periodo catabolico, diminuzione del carico catabolico).
- Accelerazione del ristabilimento dell'omeostasi biochimica.
- Normalizzazione dell'omeostasi neurovegetativa e della psicoregolazione.
- Prevenzione degli infortuni e riduzione di microtraumi.
- Miglioramento ed accelerazione del defaticamento, sia psichico che fisico, dopo carichi.
- Riduzione od eliminazione di squilibri muscolari.
- Scarico delle strutture sottoposte a sollecitazione: capsule articolari-legamenti, cartilagini-ossa, muscolo-tendini, cute, tessuti connettivi e di sostegno, sistema nervoso centrale e periferico.
- Eliminazione di contratture e di stati di tensione (anche mentale) e di dolori.
- Diagnosi: l'applicazione sull'atleta dei trattamenti finalizzati al ristabilimento ha anche un elevato valore diagnostico e fornisce molte informazioni. È importante lavorare in modo meticoloso e sforzarsi di percepire ed elaborare insieme (nel *team*) anche informazioni minime (tensioni, comunicazione).

Si tratta non soltanto di rilevare dati attraverso la palpazione, ma anche di osservare processi motori, di misurare l'ampiezza di un movimento e, ad esempio, del rilevamento di alterazioni artrocinematiche, dolori, ecc.

- Osservazione comportamentale sia durante sia dopo l'allenamento e la gara, (assunzione di fluidi, assunzione di alimenti, emozioni, riscaldamento e defaticamento).
- Sostegno dello stato immunitario ed della situazione ormonale.
- Ristabilimento della mobilità delle articolazioni, dei muscoli e delle fasce.
- Ristabilimento del sistema neuromuscolare (comportamento del tono muscolare, contrattilità, percezione dei movimenti, coordinazione).
- Miglioramento della percezione del corpo grazie all'armonizzazione degli stimoli.
- Preparazione alla successiva unità di allenamento od alla successiva gara.
- Miglioramento della resistenza aerobica e con essa dello stato generale di *fitness*, in quanto migliore è la resistenza aerobica, migliore è la capacità di rigenerazione.
- Stato di benessere come stabilizzatore della prestazione.

puliti, migliorare la prevenzione dei traumi ed i processi di rigenerazione, realizzare un'assistenza medica anch'essa *pulita*. Quest'articolo tratterà soltanto della rigenerazione nello sport d'alto livello, sulla base sia della letteratura, sia delle mie esperienze pratiche personali come fisioterapista della Federazione tedesca di scherma, fin dal 1988.

Quando si parla di misure di rigenerazione occorre distinguere quelle *attive* da quelle *passive*. In queste ultime l'atleta viene sottoposto a tecniche come massaggi, calore, sonno, ecc., mentre quando si parla di misure attive si deve pensare a pratiche come la corsa di defaticamento, la ginnastica di compensazione e funzionale, le tecniche di rilassamento, ecc. Misure attive e passive dovrebbero essere distribuite equilibratamente. Fondamentalmente è sbagliato andare solo in una direzione: vi deve essere sempre una mescolanza tra tecniche attive e passive. I loro vantaggi e svantaggi dipendono da vari fattori: il livello d'allenamento o di recupero di un atleta, il programma d'allenamento, la pianificazione delle gare e il loro svolgimento, lo stato mentale, la vittoria o la sconfitta, la predisposizione a traumi e il pericolo concreto di subirli e, in una certa misura, anche le preferenze personali.

2. Quali sono gli scopi generali della rigenerazione?

È impossibile definire una successione stabile. Gli obiettivi di un metodo e di un ciclo di rigenerazione (cfr. il Riquadro 1) dipendono da questi fattori:

- situazione di allenamento e di gara;
- costituzione fisica e, naturalmente,
- la persona stessa dell' "atleta".

3. Quali sono i diversi processi e sistemi sui quali si ottengono effetti rigenerativi?

Questa descrizione e suddivisione dei diversi processi e sistemi sui quali si ottengono effetti di rigenerazione vuole essere soltanto un'esposizione nella quale non vi sono contrapposizioni qualitative. Deve essere ben chiaro che è possibile ottenere un'attivazione ed un incremento della prestazione solo se si persegue una rigenerazione integrata a livello dei vari processi e sistemi. Anche in questo caso, l'atleta va considerato nella sua unità.

I processi biochimici

Il "ristabilimento dell'omeostasi sul piano biochimico" è oggetto di discussioni molto

Riquadro 2 – La regolazione ormonale

Nel moderno allenamento di alto livello, la rigenerazione è importante almeno quanto l'allenamento. Una rigenerazione corretta serve a assimilare meglio il carico e permette che si possa applicare immediatamente il carico successivo. Durante il periodo di rigenerazione l'organismo ha l'opportunità di adattarsi agli stimoli del carico. Inoltre, occorre sempre ricordare che le principali modificazioni nell'organismo che producono l'incremento della capacità di prestazione, in gran parte, non si svolgono durante il lavoro di allenamento, ma nella fase di rigenerazione. Per potere valutare oggettivamente il grado di rigenerazione dell'organismo, normalmente si determina quale sia lo stato funzionale catabolico-anabolico, misurando il tasso di insulina ed il cortisolo. Un tasso più elevato di insulina, accompagnato da una diminuzione della concentrazione di cortisolo, dopo un carico elevato è un'indicazione che nell'organismo domina uno stato di anabolismo (cfr. tabella). Informazioni sullo stato anabolico o catabolico dell'organismo, si ottengono anche dal quoziente tra *cortisolo* e *testosterone libero*. Ad esempio, dopo un carico della durata di più ore (superiore a quello di una maratona) la concentrazione di testosterone libero può diminuire e quella del cortisolo aumentare di un fattore da 2 a 4. Se per allenarlo si vuole applicare sull'organismo un nuovo carico, evitando di danneggiarlo, è importante che domini una condizione di anabolismo e che il nuovo carico non rafforzi quella di catabolismo.

Definizione delle condizioni di metabolismo anabolico e catabolico

Condizione di metabolismo catabolico (dominano processi di distruzione)

<i>Insulina</i>	diminuisce
<i>Cortisolo</i>	aumenta
<i>Urea sierica</i>	aumenta
<i>Creatinchinase</i>	aumenta
<i>Aminoacidi</i>	diminuiscono
<i>Ammoniaca, acido urico</i>	aumentano
<i>Immunoglobuline</i>	aumentano

Condizione di metabolismo anabolico (dominano processi di costruzione)

<i>Insulina</i>	aumenta
<i>Cortisolo</i>	diminuisce
<i>Testosterone</i> (nel caso fosse scarso)	aumenta
<i>Urea sierica</i>	diminuisce
<i>Creatinchinase</i>	diminuisce
<i>Aminoacidi</i>	aumentano

accese. Proprio sull'eliminazione del lattato sono noti molti lavori (Pbast, Lehnart, Steitinger 1984, Engel 1986 e Blum 1986), ma ci sono anche altri lavori che riportano risultati contrastanti. È il caso dei risultati di uno "studio" inglese pubblicati in un articolo in *Focus* (1997), nel quale si afferma che il massaggio non avrebbe alcun effetto sull'eliminazione del lattato.

In questa discussione occorre distinguere tra un processo puramente temporale e il processo vero e proprio di demolizione del lattato. Per la maggior parte delle strutture è positivo se il picco di carico agisce sull'organismo per il minore tempo possibile. In una struttura affaticata l'afflusso di sangue, i processi di diffusione ecc., vengono alterati da cambiamenti del tono, da variazioni della permeabilità delle membrane cellulari e da processi d'infiammazione. Perciò i normali processi metabolici non si possono svolgere senza alterazioni. Nel caso d'esaurimento si producono addirittura alterazioni patologiche, a causa delle quali non è possibile un ristabilimento completo. Ne conseguono un trauma in un tessuto e/o un'alterazione dei processi d'adattamento. In questi stati eccezionali (di stress puro), se si applicano misure di rigenerazione (naturalmente nella giusta dose) sicuramente si possono ottenere effetti positivi.

Gli scopi da ottenere sono un incremento dei processi metabolici ed un'accelerazione del riassorbimento dei loro prodotti. In questo modo viene eliminata una quantità

maggiore di lattato, e si migliora la liberazione di energia. Si produce un *recupero* più rapido e con esso un *miglioramento* della prestazione (cfr. anche Riquadro 2).

L'irrorazione sanguigna generale e locale

Lo scopo delle misure di rigenerazione è ottenere un'iperemia locale a largo raggio, sia negli strati superficiali, sia in quelli profondi dei tessuti. Le misure passive aumentano fino a cinque volte l'irrorazione sanguigna, quelle attive addirittura quattordici volte. Questo aumento dell'afflusso di sangue viene provocato dall'allargamento del lume dei capillari pervi, dei pre-capillari, delle venule, delle arteriole, come anche dei vasi più grandi. Si provocano anche una capillarizzazione (apertura di capillari chiusi) ed un'accelerazione della corrente ematica e linfatica (azione di depressione e di pompa). Questi processi si svolgono nella pelle, nella muscolatura e, per via riflessa, anche in tessuti ed organi che si trovano a profondità maggiore.

Gli effetti sul sistema nervoso

Vi sono effetti sul piano sensoriale, motorio ed anche vegetativo del sistema nervoso centrale e periferico:

- azione localizzata, azione generalizzata (neurovegetativa e psicoregolatoria);
- equilibrio neurovegetativo;
- regolazione del tono vascolare e muscolare;

- stimolazione meccanocettiva per armonizzare il tono;
- variazione dello stato dell'umore;
- alleviamento del dolore (effetto di copertura e sovrapposizione, accelerazione dell'eliminazione di sostanze dolorifiche e formazione di endorfine);
- regolazione psichica e controllo dei processi corticali.

Il sistema immunitario

Se le misure di rigenerazione vengono applicate con il giusto dosaggio si può osservare un incremento del numero dei leucociti, dei monociti e dei trombociti. L'attività di secrezione basale delle immunoglobuline e quella stimolata diminuiscono. In generale, si può affermare che le misure di rigenerazione hanno un effetto armonizzante sul sistema immunitario.

Le fasce

Le fasce formano un'unità tissulare che si estende dal corpo alla testa, ma anche dall'esterno all'interno.

Non esiste alcuna interruzione nella loro unità ed anche le loro inserzioni sulle strutture ossee sono solo zone di collegamento o di transizione. Sono presenti a tutti i livelli, avvolgono le strutture anatomiche, ma penetrano anche al loro interno (funzione di sostegno). Formano così un involucro, che modella la forma anatomica del corpo. Sono in grado di adattarsi facil-

mente ed assumono importanti funzioni fisiologiche:

- sostengono la postura;
- avvolgendo gli organi ne garantiscono l'integrità anatomica;
- rappresentano un sistema di trasmissione delle forze che concorrono alla realizzazione di movimenti coordinati;
- svolgono una funzione d'ammortizzazione e di protezione dai traumi;
- regolano il metabolismo;
- regolano il sistema immunitario.

Esse posseggono la cosiddetta *memoria cellulare*. Lavorano con movimenti ritmici e come memoria cellulare registrano tutte le distorsioni e le forme di carico errato che, in certa misura, sono in grado di assorbire e correggere. Però, se vengono superati certi limiti si producono processi patologici e/o degenerativi.

La loro "mobilità" è importante, in quanto solo grazie ad essa una persona può funzionare in modo flessibile su tutti i piani della percezione, dell'attivazione e del ristabilimento e realizzare o mantenere prestazioni di massimo livello.

Perciò nell'ambito della rigenerazione vengono utilizzate sempre più tecniche dell'osteopatia, della terapia cranio-sacrale e del massaggio.

Il sistema scheletrico

La mobilità delle ossa e delle articolazioni può essere migliorata servendosi di tecniche della terapia manuale, dell'osteopatia, delle tecniche di *stretching* e d'allungamento muscolare con movimenti attivi. In questo modo diminuisce la pressione sulle articolazioni e sulle aponeurosi.

L'unità capsula articolare-legamenti

L'unità *capsulo-legamentosa* è importante in tutti i movimenti articolari e nell'attivazione della muscolatura, in quanto rappresenta un sistema che regola e limita l'ampiezza di movimento.

L'armonizzazione del tono e del metabolismo all'interno dell'unità capsulo-legamentosa, come anche il miglioramento della sua mobilità, si ottiene attraverso la pressione e la trazione (allungamento) che vengono esercitate su di essa. Se si migliora la funzionalità dei meccanicocettori (percezione della posizione e dei movimenti nello spazio) l'intero organismo riesce a tollerare carichi maggiori e sforzi più rapidi: solo un corpo che dispone di un'adeguata capacità di percezione può entrare in relazione ed in armonia con il suo ambiente e funzionare adattandosi ad esso.

Riquadro 3 – La rigenerazione delle cellule muscolari

Per lungo tempo, le cause dell'affaticamento muscolare del quale si lamentavano gli atleti, e che veniva compensato con varie misure di carattere medico, erano quasi ignote. Ora, grazie a ricerche condotte attraverso biopsie muscolari è stato accertato che carichi inabituali possono produrre lacerazioni delle fibre muscolari e distruzione delle membrane cellulari. La forma più lieve di questi disturbi è il *dolore muscolare*, ben noto non soltanto agli atleti e che, diversamente da quanto si credeva comunemente, non ha nulla a che fare con l'eccesso di acido lattico nel muscolo. Una conseguenza di queste alterazioni strutturali è l'elevato incremento della creatinichinase (CK). Però, non tutti gli incrementi del valore del CK, sono espressione di distruzioni ultra strutturali, specie quando ammontano solo a 4-5 volte i valori medi di allenamento. Comunque, le alterazioni strutturali e funzionali maggiori sono prodotte da carichi muscolari non abituali di tipo eccentrico, come ad esempio, correre su una superficie dura od in discesa. Anche carichi estremi come quelli di una maratona, di un *Ironman*, od una corsa su 100 km, alterano il potenziale di trasformare energia per via aerobica a causa del bisogno prolungato di energia. Per questa ragione, il tempo necessario per la rigenerazione è molto più lungo di quello che sarebbe richiesto dalla semplice ricostituzione delle riserve di glicogeno. La rigenerazione di una muscolatura intensamente sollecitata, che rappresenta l'aspetto di massima importanza in quella dell'organismo, viene favorita da misure di carattere metodologico, dietetico e fisioterapeutico, che vanno sempre considerate ed anche applicate nel loro complesso. Lo scopo principale è, e resta la possibilità di ripetere il carico nel quadro dell'allenamento abituale.

La muscolatura

La muscolatura, essenzialmente, svolge due compiti: produce movimento grazie alla sua contrazione e lo controlla attraverso la regolazione del tono. Tra *contrazione* e *decontrazione* vi deve essere un equilibrio. Per trovarsi in condizioni ottimali di lavoro, la muscolatura ha bisogno di trovarsi uno stato adeguato di tensione e rilassamento (lunghezza di lavoro), condizione che non può essere mantenuta in stato d'affaticamento. A seconda del livello di affaticamento o di esaurimento vi può essere uno stato di ipertonìa od ipotonia muscolare.

In un *muscolo ipertonico* si nota un aumento dell'attività dei motoneuroni gamma. Se intervengono forze che lo allungano e lo deformano si innesca un'attività dei motoneuroni alfa che provoca una diminuzione del tono nelle fibre intrafusali. Questo processo aumenta nel caso di un allungamento intenso del muscolo in quanto, attraverso i recettori tendinei, vengono attivati gli impulsi inibitori. Quindi il presupposto è un'esecuzione dosata, che non provochi dolore (*pain memory*).

In un *muscolo ipototonico* le forze che lo allungano provocano un miglioramento dell'eccitazione neuromuscolare.

Quando si applicano tecniche per il ristabilimento sul e nel muscolo occorre tenere conto di quanto segue:

- la muscolatura è composta di un'unità contrattile ed un'unità non contrattile, ciascuna con le sue funzioni, che, soprattutto, mostrano differenze nell'adatta-

mento ai carichi e nel recupero successivo ad essi. Ciò può essere spiegato da diversità nei processi metabolici e nell'innervazione:

- un muscolo ipertonico non è ben approvvigionato e quindi debole;
- l'alterazione di un muscolo si ripercuote sui suoi antagonisti e sinergici. Quindi l'alterazione non va mai considerata locale, ma coinvolge l'intera catena motoria (catena muscolare). Ne derivano squilibri muscolari;
- durante il processo specifico d'allenamento si formano i cosiddetti stereotipi motori, che producono anche essi squilibri muscolari. Questi vanno ridotti od eliminati con cautela, in quanto inevitabili ed in alcuni casi assolutamente necessari (accorciamento del *m. ileopsoas* negli ostacolisti). Comunque, se si vogliono evitare situazioni patologiche, occorre mantenerli al livello minimo;
- la forza globale di una catena motoria viene determinata dal suo elemento più debole;
- è necessario che non ci si fossilizzi su una definizione di dolore muscolare (chiediamoci se quando discutiamo dei dolori muscolari, intendiamo tutti la stessa cosa). Invece, occorre partire dall'idea che il dolore muscolare deriva da un misto di alterazioni biochimiche, meccaniche, neuro muscolari e nervose. Per cui è importante che chi cura l'atleta ne individui le cause, in allenamento, in gara, durante la rigenerazione, per intervenire con il trattamento adeguato ed, eventualmente, impedire che si ripeta (cfr. Riquadro 3).

4. Quando vanno applicati i vari metodi per la rigenerazione e come vanno dosati?

Se si vuole trovare il giusto dosaggio occorre che il trattamento venga discusso continuamente e precisamente nel *team*, formato dall'atleta, dall'allenatore e dal fisioterapista.

Questi i punti che devono essere considerati:

- quali sono i carichi specifici e l'osservazione precisa delle zone interessate dal carico;
- il momento dell'applicazione;
- l'intensità del metodo;
- l'ampiezza della terapia (terapie combinate ecc. L'intreccio tra terapia ed allenamento può essere sensato, ma occorre che si rifletta bene per evitare contrasti);
- la situazione e la pianificazione dell'allenamento e delle gare (è importante anche fare un bilancio dei successi);
- le condizioni fisiche e psichiche dell'atleta;
- anche gli interventi atti alla rigenerazione richiedono e provocano meccanismi d'adattamento e possono costituire essi stessi un "carico" ed essere "stancanti", perciò il loro calendario deve essere pianificato molto precisamente, per non "decompensare" a lungo (ed ulteriormente) l'atleta.

Ogni componente del gruppo dovrebbe essere in grado di fornire il suo contributo. Però ciò è possibile solo se vi è un accordo chiaro su quali sono le competenze di ciascuno e se vi è stata una chiara definizione degli obiettivi per un periodo abbastanza lungo. Solo collaborando è possibile ottenere successi straordinari. Ci deve essere una distribuzione dei compiti ed occorre che le misure di rigenerazione vengano assolutamente integrate nell'allenamento. Un suggerimento: se si vuole impedire qualsiasi associazione mentale con le malattie, non si deve mai parlare di *terapia rigenerativa*.

Un compito importante dei fisioterapisti è definire quali sono il momento, il tipo e l'intensità delle misure di rigenerazione. Le fonti d'informazione che hanno a disposizione sono:

- lo *scambio d'informazioni con atleta ed allenatore* (colloqui, anamnesi);
- l'*osservazione della mobilità delle singole articolazioni e/o catene articolari*, durante e dopo l'allenamento (un fisioterapista dovrebbe osservare regolarmente gli allenamenti ed, ovviamente, le gare);
- l'*esame della funzionalità dei muscoli* (manuale o con apparecchiature) diretto a stabilirne la forza e la lunghezza, la misurazione della mobilità delle articula-

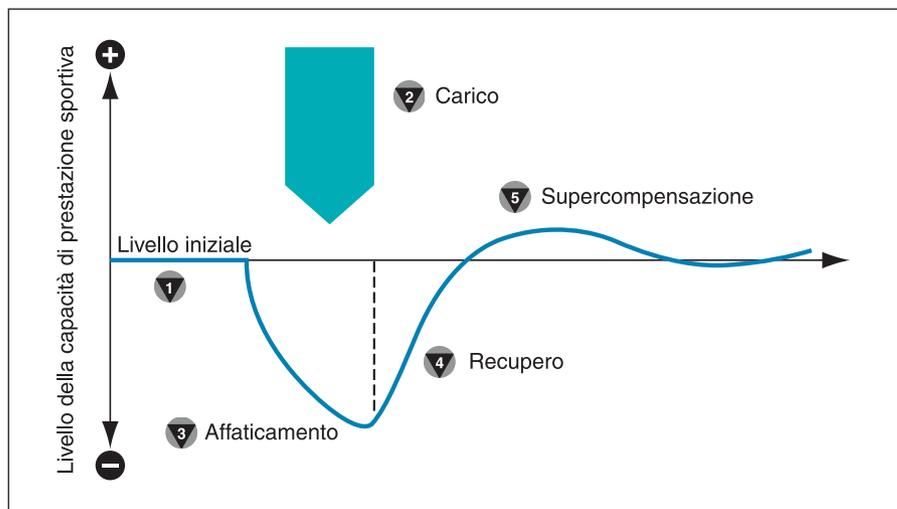


Figura 1 – Il principio dell'adattamento biologico allo stimolo rappresentato dal carico (da Geiger 1992)

zioni (soprattutto delle articolazioni e dei muscoli che sono sottoposti a maggiore sollecitazione), l'analisi precisa dei movimenti e l'osservazione dell'esecuzione di compiti di movimento non specifici dello sport praticato. È importante stabilire criteri quantitativi e qualitativi. Il calendario di questi test dovrebbe essere stabilito in anticipo; i test stessi dovrebbero essere eseguiti di continuo e non soltanto quando i risultati o lo stato di salute degli atleti peggiorano! Essi dovrebbero essere di facile applicazione, ripetibili e dovrebbe essere possibile registrarne i risultati in forma semplice e sintetica;

- la *compilazione di un diario personale* nel quale sono registrate le misure d'allenamento, di gara e di rigenerazione. In esso debbono essere annotate anche e, soprattutto, le impressioni e le sensazioni personali. Questo lavoro è molto utile per definire nuovi piani, esaminare l'efficacia delle singole misure di ristabilimento ed impedisce errori d'allenamento ed errori nell'applicazione delle misure di rigenerazione. Tale diario personale, sul quale si annotano risultati ed impressioni personali deve essere tenuto non solo dall'atleta, ma anche dal fisioterapista;
- le *informazioni acquisite grazie alla palpazione*: un'enorme fonte d'informazione è costituito da quelle informazioni che si ottengono manualmente, palpando la muscolatura per valutarne la tensione, esaminando la mobilità e l'escursione delle articolazioni. Se riesce ad interpretarle in modo adeguato, il fisioterapista sente la situazione di tensione – e la fa rilevare all'atleta, migliorandone la percezione corporea – e trova con precisione le regioni nelle quali c'è un trauma o sussiste un rischio di traumi. Molto utili sono le palpazioni alla ricerca dei *trigger*

point e dei *tender point*. Così, ogni volta un massaggio diretto alla rigenerazione diventa un mezzo per esaminare la muscolatura dell'atleta.

Per stabilire il momento, il tipo ed il dosaggio del trattamento occorre tenere conto:

- delle fonti d'informazione citate precedentemente;
- dei protocolli d'allenamento e dei parametri del carico,
- ma anche delle nozioni teoriche che seguono.

I principi dell'adattamento biologico

Tenendo conto del diverso livello individuale di prestazione;

(1) lo stimolo di allenamento agisce (2) per un certo periodo, portando necessariamente ad una fase d'affaticamento (3) che, alla fine dell'unità di allenamento, (4) è seguita da una fase di recupero. Per effetto dell'allenamento (5) verso la fine del periodo di recupero, si determina un superamento del livello iniziale, la cosiddetta *supercompensazione* che è la base dell'incremento della prestazione (figura 1).

È importante sapere che i diversi sistemi strutturali presentano tempi di recupero anch'essi diversi (figure 2 e 3 e tabella 1).

Per un'adeguata riuscita dell'allenamento sono importanti intensità, durata e frequenza, ma anche le misure messe in atto per la rigenerazione. Il momento ottimale per la loro applicazione è quello della fase di recupero, se non addirittura quello della *fase di supercompensazione*.

Nella pianificazione dei contenuti globali dell'allenamento, ha dato esiti positivi utilizzare i tempi della rigenerazione muscolare come criterio per definirne l'intensità, la durata e la frequenza. Negli atleti questi tempi sono:

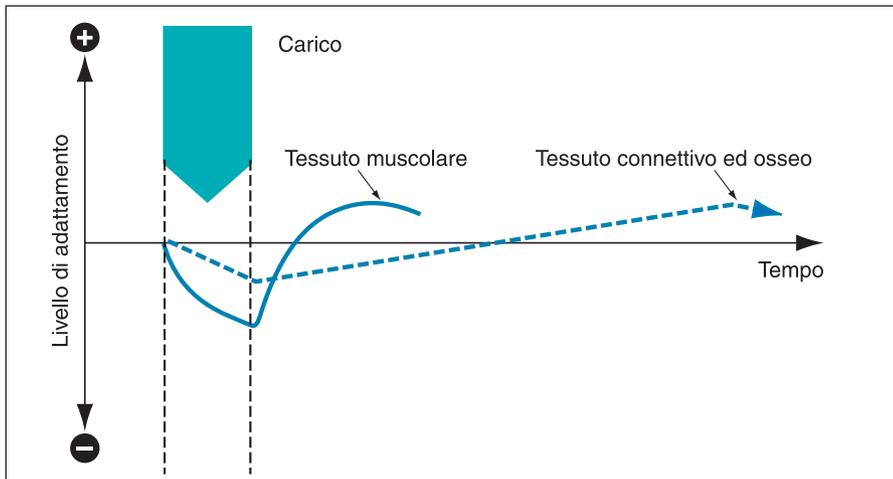


Figura 2 – I diversi tempi di ristabilimento del tessuto muscolare, connettivo ed osseo dopo la somministrazione di un carico (da Geiger 1992)

• allenamento estensivo della resistenza:	12 ore
• allenamento intensivo della resistenza:	24 ore
• allenamento della resistenza alla forza:	24 ore
• allenamento della forza massima	36 ore
	(Geiger 1992)

Le strutture di tessuto connettivo che trasmettono le forze all'interno ed all'esterno della muscolatura hanno bisogno di un tempo di rigenerazione notevolmente maggiore del muscolo (figura 2). Ciò è dovuto al fatto che queste strutture, a differenza della muscolatura che è ben irrorata di sangue, sono quasi prive di vasi ed i processi metabolici avvengono attraverso meccanismi di diffusione. Per cui anche gli stimoli muscolari voluti e finalizzati a lungo andare possono danneggiare il tessuto connettivo e di sostegno, indebolendo così la muscolatura e provocando diminuzioni della forza per la cosiddetta insufficienza attiva, micro e macro traumi nei muscoli e nelle fasce muscolari, tendiniti e traumi a carico delle inserzioni (carichi eccessivi od errati).

Per migliorare lo svolgimento dei processi di adattamento del sistema motorio passivo ed attivo, sono necessarie le seguenti misure:

- *inserimento delle cosiddette fasi di rigenerazione e stabilizzazione di tipo costante*: queste fasi debbono essere tanto più lunghe quanto più intensiva era stata la fase precedente di potenziamento muscolare. Si arriva ad un cambiamento delle forme e dei contenuti dell'allenamento;
- *esercizi di allungamento e decontrazione* per rendere ottimale l'equilibrio tra strutture passive ed attive del muscolo;



Figura 3 – I diversi tempi di rigenerazione delle diverse reazioni all'affaticamento (da Geiger 1992)

Tabella 1 – Durata dei processi di rigenerazione dopo carichi sportivi

Ricostituzione completa delle riserve di creatinfosfato muscolare	4-6 min
Ritorno ai valori iniziali della frequenza cardiaca e della pressione arteriosa	20 min
Compensazione della mancanza di zuccheri, dopo l'assunzione di carboidrati con produzione di un aumento momentaneo del tasso di zuccheri nel sangue	20-30 min
Raggiungimento di uno stato di equilibrio acido-basico, diminuzione della concentrazione di lattato sotto le 3 mmol/l	30 min
Scomparsa dell'inibizione della sintesi proteica nella muscolatura sollecitata	60 min
Passaggio dalla condizione catabolica a quella anabolica; aumento dell'utilizzazione delle proteine per la rigenerazione e l'adattamento	90 min
Prevalenza del ristabilimento delle funzioni della muscolatura affaticate.	2 h
Compensazione del contenuto di fluidi, normalizzazione dei rapporti tra componenti solide e liquide	6-10 h
Ricostituzione delle riserve di glicogeno epatico	1 giorno
Ricostituzione delle riserve muscolari di glicogeno nella muscolatura più intensamente sollecitata	2-7 giorni
Ricostituzione delle riserve muscolari di grassi (trigliceridi)	3-5 giorni
Rigenerazione delle proteine muscolari parzialmente distrutte	3-10 giorni
Ricostruzione della struttura dei mitocondri nei quali essa è stata alterata (graduale recupero della completa capacità di prestazione muscolare)	7-14 giorni
Recupero psichico dallo stress globale dell'organismo prodotto dal carico e possibilità di ripetere la prestazione sportiva complessa negli sport di resistenza di breve, media e lunga durata (ma non nella maratona o l'extramaratona ed il triathlon)	1-3 settimane

- *eliminazione di stati di ipertonia*, per impedire inutili e lunghe alterazioni del metabolismo e della mobilità muscolare;
- *utilizzazione di fattori fisici* quali pressione, trazione e contrazione, grazie alle quali aumenta la capacità di carico di tutte le strutture. L'utilizzazione di dosaggi troppo elevati porta a dolori ed a stati di ipertonia delle strutture circostanti (circuiti riflessi artrocinestetici).
- *evitare sostanze nocive* (alcol, farmaci, ecc.).

Il principio della guarigione fisiologica delle ferite

Quando si applica una misura di rigenerazione, per stabilirne dosi e frequenze, si debbono possedere nozioni sulla "guarigione delle ferite" e sui tempi di ristabilimento dei tessuti. Soprattutto dopo carichi molto elevati, eventualmente già in presenza di microtraumi, possono essere evitati errori nei dosaggi e soprattutto nella scelta delle tecniche di rigenerazione (figura 4).

Questa la suddivisione delle fasi:

1. la fase infiammatoria (flogistica) da 0 a 49 ore;
2. la fase di proliferazione da 2 a 21 giorni;
3. la fase d'organizzazione o di adattamento da 21 fino a 300/500 giorni.

Chi effettua il trattamento deve sapere in quale fase si trovano l'atleta o, specificamente, le strutture sollecitate, in quanto ne derivano notevoli differenze per quanto concerne i dosaggi. Fondamentalmente vanno tenuti in considerazione questi suggerimenti:

- durante la rigenerazione, non trattare mai lo stress con lo stress;
- non è positivo usare sempre gli stessi trattamenti;
- durante la fase di infiammazione debbono essere scelte solo misure leggere, di avvio. Vanno evitati al massimo dolori e stati ipertonici, in quanto lo scopo è di produrre un'azione sedativa e di armonizzazione dei processi di ristabilimento;
- per quanto concerne il dosaggio, ma anche il tipo di stimolazione, nella fase infiammatoria è necessaria l'alternanza. "Stimoli leggeri" significa adatti allo stato generale della persona e specifici dei tessuti!
- Occorre "comunicare" con i tessuti (tatto, mobilizzazione).

Il principio dell'afferenza e dell'efferenza e la loro armonizzazione

Uno degli scopi principali del ristabilimento è quello di armonizzare le informazioni afferenti nel sistema nervoso. Parliamo

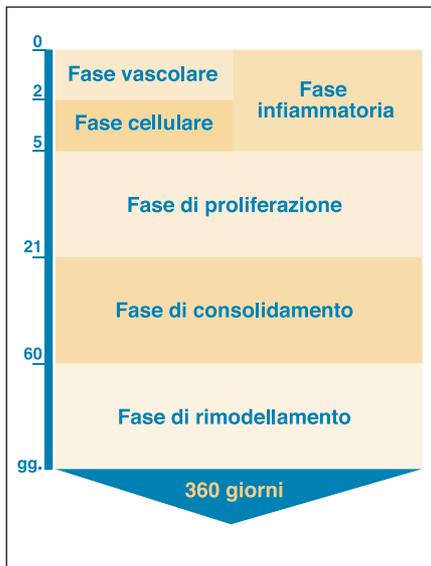


Figura 4 – Le diverse fasi del processo di guarigione di una ferita (secondo van der Berg)

della ricezione delle informazioni e della loro trasmissione verso il centro.

Solo una percezione armonica della globalità delle strutture ci mette in grado di eseguire azioni efficaci (di livello elevato e protratte nel tempo). Per quanto riguarda il sistema motorio parliamo del sistema propriocettivo, che è responsabile della percezione della postura, del movimento, della forza e delle posizioni assunte da un corpo nello spazio. I recettori si trovano all'interno ed attorno all'articolazione, nella pelle, nel muscolo e negli organi tendinei. Strutture con funzioni simili si trovano in altri organi e sistemi. Dopo un carico questi sistemi sono "affaticati" ed eventualmente "inondati" da un flusso di informazioni. L'idea guida della rigenerazione dovrebbe essere quella di riequilibrare afferenze ed efferenze. L'eccesso di stimoli va ridotto al minimo e deve essere alleggerito il lavoro degli organi deputati alla ricezione dell'informazione.

Tutti i componenti del *team* devono possedere queste nozioni fondamentali e, durante gli interventi atti alla rigenerazione, debbono anche essere in grado di individuare quale è lo scopo delle singole tecniche da loro applicate.

5. I diversi metodi per la rigenerazione

Qui di seguito vengono elencate i più importanti metodi utilizzati per la rigenerazione, che conosco personalmente e che applico con gli atleti. Per me è importante fare un'esposizione neutrale delle diverse possibilità, senza metterle a confronto fra loro.

Il massaggio defaticante

Si applica dopo il lavoro di defaticamento dell'atleta, il quale si sottopone al massaggio dopo essersi "raffreddato" (*Cool Down*) e dopo una doccia diretta a favorire la rigenerazione. Il massaggio ha come obiettivi primari mobilitare le scorie metaboliche, ristabilire il tono normale e svolgere un'azione sedativa sul sistema nervoso vegetativo. Le zone più sollecitate e le miogelosi rilevate vanno trattate immediatamente. Il massaggio di defaticamento si concentra soprattutto sulle zone "affaticate", ma spesso viene eseguito sotto forma di massaggio globale. Allora si produce un effetto a livello del sistema nervoso (motorio, vegetativo e mentale) e sul sistema umorale. Il massaggio ha un'azione sedativa, che favorisce il sonno. Di ciò occorre tenere conto nello stabilirne il momento (sera, distanza dal successivo allenamento e/o gara, ecc.). Il trattamento dura da 20 a 60 min e dovrebbe essere applicato tre volte la settimana. Nel caso di situazioni di allenamento e di gara estremamente impegnative si consiglia di ricorrere ad esso quotidianamente, alternando il trattamento delle zone più sollecitate con un massaggio completo. Spesso viene combinato con tecniche del massaggio classico, del massaggio connettivale, del trattamento dei *trigger point*.

Per il defaticamento è importante anche il linfodrenaggio, che viene applicato proprio in presenza di dolori muscolari e di stati di esaurimento acuti. Gli effetti positivi e riequilibranti sul sistema neurovegetativo, sull'umore e sulla distribuzione dei fluidi corporei sono evidenti.

Le tecniche e le misure terapeutiche basate sul movimento

Con esse s'intendono tutte quelle misure passive, coadiuvanti ed attive il cui impiego permette di abbreviare il tempo di rigenerazione.

Il defaticamento (Cool Down)

Si tratta di queste tecniche:

- corsa, bicicletta, nuoto di defaticamento (molto efficace grazie alla pressione idrostatica) e movimenti in acqua. Vanno applicati carichi molto leggeri (come in un allenamento di rigenerazione o di compensazione).

- Esercizi leggeri di allungamento muscolare (cfr. *L'allungamento muscolare*).
- Leggeri esercizi funzionali per le zone sollecitate (con e senza attrezzi).
- Combinazioni tra gli esercizi citati.
- Tecniche di rilassamento.

Il *cooling down* deve essere eseguito immediatamente dopo il carico e la sua

durata ed intensità dipendono dal carico e dallo stato dell'atleta.

L'allungamento muscolare

Proprio le tecniche di allungamento muscolare rappresentano materia ampia di discussione e troviamo molti approcci terapeutici e di allenamento. Comunque, cercheremo di illustrare le diverse tecniche e le diverse opinioni:

- anzitutto, occorre distinguere, tra metodi di allungamento passivo ed attivo, dinamico e statico;
- il *contract-release method* (contrazione-rilassamento-allungamento): il muscolo viene cautamente contratto per tre-quattro secondi e quindi, nella fase di rilassamento, viene allungato per circa cinque-sei secondi. Questo ciclo viene ripetuto da quattro a cinque volte. Per mantenere bassa la sollecitazione e non affaticare ulteriormente il muscolo, occorre evitare di raggiungere la soglia del dolore, contrazioni statiche prolungate e carichi di grado estremo;
- gli allungamenti passivi e l'allungamento post-isometrico sono molto adatti quando le limitazioni del movimento sono causate dalle strutture fasciali (strutture passive, tessuto connettivo e di sostegno). Si produce una grande sollecitazione del muscolo con i corrispondenti fenomeni di affaticamento. Allungamenti passivi (troppo) intensi possono portare ad uno squilibrio tra strutture attive e passive e ad una diminuzione di rendimento (lacerazioni della fasce, perdita di tessuto di sostegno);
- l'impiego di strutture nervose corticali e subcorticali nell'allungamento muscolare porta ad un'azione di allungamento più intensa e duratura. Si ottiene anche una stabilizzazione della posizione di massima escursione articolare individuale raggiungibile senza oltrepassare la soglia del dolore. Grazie all'impegno di strutture corticali, oltre ad un'armonizzazione del tono si produce un miglioramento della mobilità, un'eliminazione degli squilibri muscolari ed un rafforzamento della catena motoria;
- l'allungamento in condizioni eccentriche (cosiddetto "allungamento a pompa") ha un'azione di mobilitazione e rafforzamento notevole. Il muscolo viene notevolmente sollecitato (coordinazione).

Le regole auree per applicare l'allungamento di rigenerazione sono:

- fare un lavoro leggero, senza raggiungere la soglia del dolore;
- evitare allungamenti prolungati, altrimenti si producono affaticamento e diminuzioni di tono troppo intensi (pericolo di traumi);

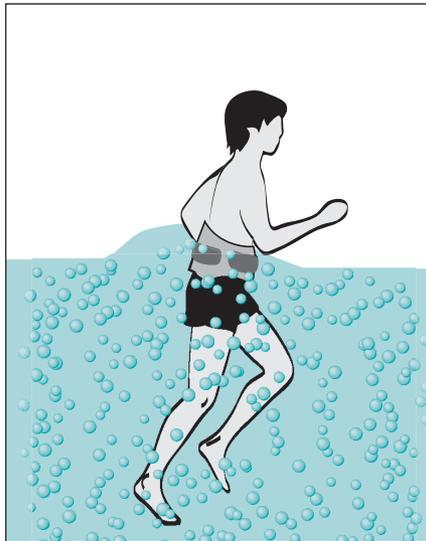


Figura 5 – La corretta posizione del corpo in acqua è di enorme importanza nell'Acquajogging

- elaborare obbligatoriamente un programma (prefissato nelle modalità di svolgimento, riscaldamento e defaticamento);
- dopo l'allungamento, la nuova ampiezza di movimento raggiunta deve essere sempre stabilizzata.

Ginnastica funzionale/ginnastica per il dorso/addominali-gambe-glutei

Questi esercizi di ginnastica si pongono lo scopo di:

- eliminare squilibri e stereotipi motori specifici dello sport praticato;
- migliorare il movimento della muscolatura accorciata;
- stabilizzare le zone sollecitate;
- rafforzare la muscolatura del tronco;
- armonizzare la propriocezione e la coordinazione.

Questi esercizi debbono essere inseriti nel programma due-tre volte alla settimana.

L'allenamento di resistenza aerobica

Il senso di questo allenamento consiste nel migliorare il rifornimento di O₂ e nell'accelerare il metabolismo. In questo modo vengono favoriti i processi di recupero. Inoltre l'allenamento aerobico provoca:

- un aumento dell'increzione di ormoni che incrementano la prestazione;
- una migliore demolizione dei prodotti finali del metabolismo;
- un recupero più rapido, anche dopo un carico anaerobico;
- un'increzione di endorfine ed di altri ormoni;
- una sedazione del sistema immunitario.

Questo tipo di allenamento può essere svolto facendo *jogging*, andando in bici-

cletta, usando un ergometro, ma anche sotto forma di leggero allenamento della forza, di ginnastica aerobica o di *step*. Soprattutto quest'ultima forma di allenamento dovrebbe trovare maggiore considerazione nello sport di alto livello. Infatti, oltre a quello "aerobico", produce anche diversi altri effetti positivi:

- miglioramento della coordinazione grazie al ritmo ed ai cambiamenti di ritmo;
- eliminazione di stereotipi motori;
- utilizzazione di leggeri carichi eccentrici nel settore della resistenza;
- divertimento.

Non va poi dimenticato l'allenamento aerobico svolto in acqua (*Aquajogging*, nuoto), che però richiede una tecnica "pulita" in quanto lavorare in acqua può alterare i movimenti fini dello sport praticato (figura 5).

Esercizi di coordinazione, danza terapeutica ed altri metodi basati sul ritmo

Queste forme di esercizio sono eccezionali proprio per ottenere un'armonizzazione del tono muscolare e dei processi motori. Vengono rimossi squilibri muscolari e nervosi a livello centrale. La concentrazione e i vari processi coordinativi richiesti da queste forme di esercizio hanno un effetto vivificante e provocano un miglioramento della capacità di apprendimento motorio che si riflette anche su altre forme di apprendimento.

Però occorre eliminare resistenze e pregiudizi iniziali, dovute al fatto che questo tipo di unità di allenamento può essere molto divertente.

Comunque, è sicuramente sbagliato considerare tutte le tipologie di esercizio che abbiamo citato – ginnastica funzionale, allenamento aerobico, esercizi di coordinazione, ecc. – solo come unità di allenamento a carattere rigenerativo. Invece debbono essere considerate allenamento vero e proprio e/o allenamento compensativo ed essere integrate come tali nel programma di allenamento stesso.

Per eliminare squilibri e contratture muscolari vengono utilizzati metodi di *miofeedback* e di *biofeedback*. Per prima cosa, agli atleti viene fatta prendere coscienza delle loro contratture e dei loro squilibri, che successivamente vengono eliminati ed infine sostituiti da nuovi processi motori.

La terapia manuale (chiroterapia)

La terapia manuale è una tecnica speciale nella quale le superfici articolari vengono allontanate (trazione) e/o vengono mosse parallelamente tra loro (traslazione).

Con la trazione si ottiene:

- un allungamento meccanico;
 - l'inibizione dei recettori del dolore e la facilitazione dei recettori del movimento;
 - il miglioramento del metabolismo delle strutture articolari e periarticolari;
 - la riduzione della compressione articolare;
 - l'armonizzazione delle tensioni muscolari.
- Inoltre, con la traslazione si ottiene un miglioramento del movimento in termini di economizzazione. Vengono migliorati i movimenti di rotazione e scivolamento dei capi articolari.

Queste tecniche vengono combinate con trattamenti delle parti molli, esercizi di stabilizzazione e programmi di allenamento propriocettivo.

Osteopatia e terapia cranio sacrale

Nei trattamenti per la rigenerazione viene attribuita sempre maggiore importanza all'utilizzazione di queste tecniche, basate su un concetto di trattamento globale. Con esse si interviene sulle strutture connettivali, nell'intento di correggere processi informativi errati e di rimuovere eccessi di sollecitazione nell'organismo. Sono necessari corsi speciali di formazione.

La terapia fisica

La balneoterapia

Ne fanno parte queste misure:

- docce e frizioni con guanti o spazzole;
- bagni terapeutici/bagni rilassanti;
- idromassaggi con ultrasuoni, che possono essere molto utili grazie all'azione della temperatura, della pressione e dell'azione di massaggio dell'acqua, ma anche molto stancanti e possono rappresentare una sollecitazione elevata per l'organismo.

Questa terapia non dovrebbe essere mai utilizzata a meno di 48 ore da un'unità d'allenamento faticosa o da una gara. Questo trattamento va usato con cautela anche in caso di esaurimento intenso.

- Bagno galvanico (trattamento sedativo)
- Sauna (attenzione: può avere un effetto affaticante);
- Movimenti settoriali in acqua (senza bagno completo).

L'elettroterapia

L'efficacia dell'elettroterapia è indiscussa nei casi di indurimenti muscolari, di alterazioni croniche dei tendini d'inserzione, di miogelosi. Vengono usate applicazioni a bassa, media ed alta frequenza.

La termoterapia

Le applicazioni di calore, fondamentalmente, hanno un'azione sedativa, ma anche affaticante (locale e centrale). In un programma terapeutico può essere inte-

Tabella 2 – Il piano del carico di allenamento di uno schermitore sette giorni prima della sua partecipazione ai Campionati mondiali

Lunedì

- Riscaldamento (programma).
- Unità aerobica al cicloergometro (1h).
- Leggero allungamento della muscolatura specifica della scherma.
- 20 minuti di lavoro di gambe.
- *Cooling down*.
- 30 minuti di pausa.
- Massaggio rigenerativo combinato con esercizi leggeri d'allungamento (70 min).

Martedì

- Riscaldamento.
- 60 minuti di ginnastica funzionale;
- 15 minuti di pausa.
- Leggero allenamento coordinativo (15 minuti) per le estremità inferiori su un materassino morbido.
- Cinque ore di pausa.
- Riscaldamento, lavoro di gambe e cinque combattimenti (circa 90 min).
- Quindi massaggio di defaticamento delle zone sollecitate e leggeri esercizi attivi.

Mercoledì

- 120 minuti d'allenamento specifico di scherma.
- Massaggio sott'acqua e bagno galvanico sedativo.
- Passeggiata

Giovedì

- Libero (breve presentazione e diagnosi)

Venerdì e sabato

- Leggero programma di ginnastica.
- Leggero lavoro di gambe.
- Massaggio di scioglimento ed allungamento.
- Ginnastica funzionale (20 minuti).

Domenica

- Libera, ma esame per palpazione, massaggio ed anamnesi (molto importante!)

Lunedì

- Gara

grato efficacemente l'uso di rotoli, bagni caldi e impacchi caldi.

Sono invece controindicate applicazioni prolungate di freddo, in quanto portano ad alterazioni del metabolismo e della coordinazione neuromuscolare. Sono utili soltanto le frizioni con ghiaccio molto rapide, in quanto hanno un effetto rinfrescante e tonificante. Queste frizioni con ghiaccio, semplici da applicare e molto efficaci, si prestano ad essere utilizzate nelle pause brevi.

L'alternanza caldo-freddo nelle docce e nei bagni produce un miglioramento del metabolismo e delle reazioni vascolari. Si possono usare escursioni termiche diverse (a seconda dello stato di affaticamento, dell'afflusso locale di sangue, ecc.).

I "metodi alternativi"

Ne fanno parte la magnetoterapia, l'agopuntura e l'agopressione.

L'assunzione di fluidi e di nutrienti

Nella rigenerazione l'assunzione di cibi e bevande è molto importante, ma trattare dettagliatamente questo argomento va oltre i limiti di questo articolo.

6. Un'unità di rigenerazione: un esempio nella scherma

Anzitutto, occorre affermare che nella realizzazione di un trattamento di rigenerazione svolgono un ruolo molto importante le preferenze dell'atleta (ma sicuramente anche del fisioterapista).

Come esempio viene esposto il piano di allenamento-rigenerazione per il periodo di una settimana di uno schermitore (tabella 2). L'atleta si trova esattamente a sette giorni dalla sua partecipazione ai Campionati mondiali.

Ciò comporta:

- che l'allenamento deve essere ridotto da due a tre unità di allenamento quotidiane (dal lunedì al sabato), a una o due unità al giorno a scopo di mantenimento (ad esempio, allenamento di compensazione della resistenza);
- che gli stereotipi motori devono essere stabilizzati e non essere modificati eccessivamente;
- che devono essere trattati e risolti eventuali stati dolorosi;
- che devono essere considerati seriamente anche i più piccoli cambiamenti;
- che la sicurezza tecnica deve essere garantita fin nell'ultimo dettaglio;
- che occorre tenere conto del timore dell'atleta di infortunarsi e di ammalarsi (cosa che in questa fase dell'allenamento significherebbe la sua esclusione);
- che le tensioni che ne risultano vanno affrontate con estrema cautela (ulteriore stress per il suo sistema immunitario).

Traduzione di M. Gulinelli, da *Leistungssport*, 3, 2002, 42-48. Titolo originale: *Gezielte Regeneration als Leistungsförderer*. Revisione tecnica di C. Pesce.

L'Autore, R. Valk, fisioterapista, componente del gruppo docenti della Federazione tedesca degli sport per il tema "Fisioterapia dello sport". Indirizzo dell'Autore: R. Valk, Herrenwiesenstrasse, 30, 97980, Bad Mergentheim (Germania)

Robert M. Malina, Ph.,
Collegio americano di medicina dello sport

Crescita e maturazione nella ginnastica artistica

Crescita e maturazione
di atleti ed atlete
praticanti ginnastica
artistica: stato,
evoluzione, problemi

Vengono passati in rassegna i problemi relativi alla crescita ed alla maturazione dei ginnasti e delle ginnaste di alto livello, sulla base degli studi più attendibili sui criteri di selezione, l'allenamento ed altre componenti dell'ambiente della ginnastica artistica. La pratica di questo sport è un'esperienza soddisfacente per la maggior parte dei giovani atleti. Però essa varia, in quanto dipende da una serie di fattori. Tra i quali debbono essere citati la qualità dell'allenamento, il sostegno dei genitori, l'organizzazione sportiva, il livello delle competizioni, la motivazione, le aspettative, ecc. Se nell'allenamento della ginnastica vi sono rischi potenziali per la crescita e la maturazione, normalmente essi sono dovuti a carenze nell'alimentazione; ad un clima di dipendenza dall'allenatore che provoca continui stress psicologici, emotivi e richieste ed aspettative non realistiche, normalmente associate con una notevole attività competitiva; al tipo di interazioni atleta-allenatore e, in alcuni casi, genitori-atleta.



Foto Vision

Introduzione

Molto spesso, per la loro giovane età molti atleti praticanti ginnastica artistica, specialmente le ginnaste, sono al centro dell'attenzione degli ambienti medici, specialmente per ciò che concerne i possibili effetti di un allenamento sistematico nell'inibire la crescita in statura e la maturazione biologica. Infatti, la minore statura ed il ritardo della maturazione che si rilevano nelle atlete praticanti ginnastica artistica rispetto ai valori di riferimento delle non praticanti spesso vengono attribuite all'allenamento intensivo. Lo stesso modello di crescita e maturazione è evidente nei giovani ginnasti, sebbene siano di costituzione più muscolosa (mesomorfi), mentre le ginnaste, anche se muscolose, sono più snelle (ectomorfe-mesomorfe). Però la crescita e la maturazione dei giovani ginnasti non godono della stessa attenzione da parte dell'opinione pubblica e dei medici. Alcuni argomenti correlati con queste problematiche sono anche i cambiamenti nelle aspettative nei riguardi dello sport che si producono a livelli competitivi molto elevati, alle quali si aggiungono gli allenamenti che vengono richiesti e il controllo esercitato sui giovani atleti da parte degli allenatori di alto livello, spesso con l'approvazione dei genitori. Tutto ciò ha contribuito ad aumentare le preoccupazioni dell'opinione pubblica rispetto al coinvolgimento e le aspettative dei genitori, alle richieste ed agli stili di allenamento, alla manipolazione dei giovani atleti ed alla possibilità di loro abuso e sfruttamento da parte degli allenatori e del sistema sportivo. Queste preoccupazioni non riguardano solo la ginnastica, ma affiorano, regolarmente, in quasi tutti gli sport dove esiste un'attività giovanile.

Quando si valutano la crescita e la maturazione degli atleti e delle atlete praticanti ginnastica artistica, emergono due temi fondamentali: la loro scarsa statura ed il ritardo della maturazione. Un terzo problema riguarda le proporzioni del corpo. Spesso viene affermato che i ginnasti e le ginnaste hanno arti inferiori corti rispetto allo loro età.

Lo stato della crescita

Le prime informazioni sulla statura (stato della crescita) dei praticanti ginnastica artistica risalgono a circa cinquanta anni fa. Tra gli atleti dei vari sport, i praticanti ginnastica artistica di ambo i sessi presentano costantemente una tipologia di bassa statura. I ginnasti hanno anche un peso corporeo minore, che è adeguato alla loro bassa statura. Come normale, vi sono variazioni tra i dati delle ricerche, comun-

que nei campioni più recenti di ginnasti di alto livello troviamo atleti ed atlete più bassi e più leggeri e, tranne scarse eccezioni, quelli americani non sono così bassi quanto gli europei ed in generale quanto quelli del resto del mondo. Nelle ginnaste di alto livello si è evidenziata una tendenza secolare verso stature e pesi corporei minori. Anche se i dati sono meno ampi, si ipotizza la stessa tendenza anche nei ginnasti.

Lo stato di maturazione

Le informazioni sullo stato biologico di maturazione dei ginnasti sono meno ampie rispetto a quelle sulla statura ed il peso corporeo. In parte ciò è un problema di valutazione. Infatti, prima dello sviluppo dei caratteri sessuali secondari, il solo metodo per valutare la maturazione è l'età scheletrica. Alcuni dati indicano che, nei praticanti ginnastica di ambedue i sessi, durante l'infanzia (da 6 a 10 anni) l'età

come adulti e non vengono inclusi nei calcoli. L'età scheletrica delle ginnaste con età superiore ai sedici anni tende a restare indietro rispetto all'età cronologica (cioè sono soggetti con ritardo di maturazione), ma le statistiche di gruppo sono influenzate dall'esclusione di quelle ginnaste che sono già scheletricamente mature e dall'esclusione selettiva dallo sport delle ragazze che maturano precocemente o nella media ("al momento giusto").

Nelle femmine, i dati della maturazione scheletrica nell'adolescenza vengono integrati da altri indicatori della maturazione, specificamente dall'età del menarca (tabella 1). In media, nei campioni di ginnaste le età del menarca sono ritardate rispetto a quelle della popolazione generale delle adolescenti, che, come mostrato nel quadro sinottico delle caratteristiche dello sviluppo importanti per la capacità di carico dell'apparato locomotore e di sostegno della figura 1, si collocano intorno ai 14 anni, e si sovrappongono a quelle delle

Tabella 1 – Età del menarca (anni) in alcuni campioni di adolescenti praticanti ginnastica artistica. Adattato da Malina (1998) che include anche i dati bibliografici dei diversi studi. I dati degli studi in prospettiva sono dati medi, mentre quelli degli studi sullo status quo sono mediane

Studi in prospettiva

Ginnastica artistica	Polonia	15,1±0,9
Ginnastica artistica	Svizzera	14,5±1,2
Ginnastica artistica	Svezia	14,5±1,4
Ginnastica artistica	Regno Unito ¹	14,3±1,4

Studi sullo status quo

Ginnastica artistica	nel mondo ²	15,6±2,1
Ginnastica artistica	Ungheria	15,0±0,6

(1) Il 13% delle atlete britanniche non aveva ancora avuto il menarca per cui le età medie calcolate potrebbero essere leggermente più elevate di quelle reali. Anche un numero scarso di ginnaste svedesi e svizzere non aveva ancora avuto il menarca nel momento delle varie ricerche.

(2) Questo Campione è rappresentato dalle atlete partecipanti ai Campionati mondiali di Rotterdam del 1987. Non comprende soggetti di età inferiore a 13 anni per cui l'età riportata potrebbe essere stata calcolata in eccesso.

scheletrica va di pari passo con l'età cronologica. Successivamente, negli anni dell'adolescenza, specialmente dopo i quattordici anni, essa tende a restare indietro rispetto a quella cronologica. Questa tendenza deve essere interpretata tenendo conto dei metodi di valutazione. Infatti, in studi nei quali è stato usato il metodo di Greulich-Pyle vengono riferite differenze maggiori tra età scheletrica e cronologica. Nel metodo di uso più comune (Tanner-Whitehouse) la maturazione nelle ragazze viene raggiunta a sedici anni.

Gli atleti che hanno raggiunto la maturazione vengono semplicemente classificati

atlete di altri sport "estetici" (pattinaggio di figura, tuffi, balletto). Anche le osservazioni sui caratteri sessuali secondari (sviluppo delle mammelle e della peluria pubica) indicano un ritardo della maturazione sessuale, ma i dati sono meno ampi e spesso sono limitati ai primi stadi della pubertà.

Lo stesso avviene per i maschi. Anche l'età di picco di velocità staturale (*Peak Height Velocity*, PHV), o quella della massima crescita staturale durante lo *spurt* adolescenziale, è ritardata sia nei ginnasti che nelle ginnaste, ma i dati su questo problema sono limitati.

La valutazione della crescita e della maturazione

Nella discussione ci concentreremo, soprattutto, su vari problemi che riguardano la valutazione della crescita, della maturazione e delle proporzioni del corpo delle ginnaste. Come abbiamo osservato precedentemente, vi sono pochi dati sulla

ne ed su una corporature snella e muscolosa, oltre che sull'abilità motorie e la coordinazione. L'identificazione e la selezione spesso avvengono precocemente a cinque-sette anni e generalmente, in questo processo, sono coinvolti anche i genitori. Di interesse specifico per la valutazione dello stato di maturazione è il fatto che le ginnaste sono più basse, rispetto ai dati

Il ritardo della maturazione

Una caratteristica che, evidentemente, sembra essere oggetto di valutazione da parte degli allenatori delle ginnaste è un ritardo della maturazione sessuale. Agli allenatori è stato addirittura suggerito di richiedere la foto da adolescente della madre di una potenziale ginnasta. Ed alcu-

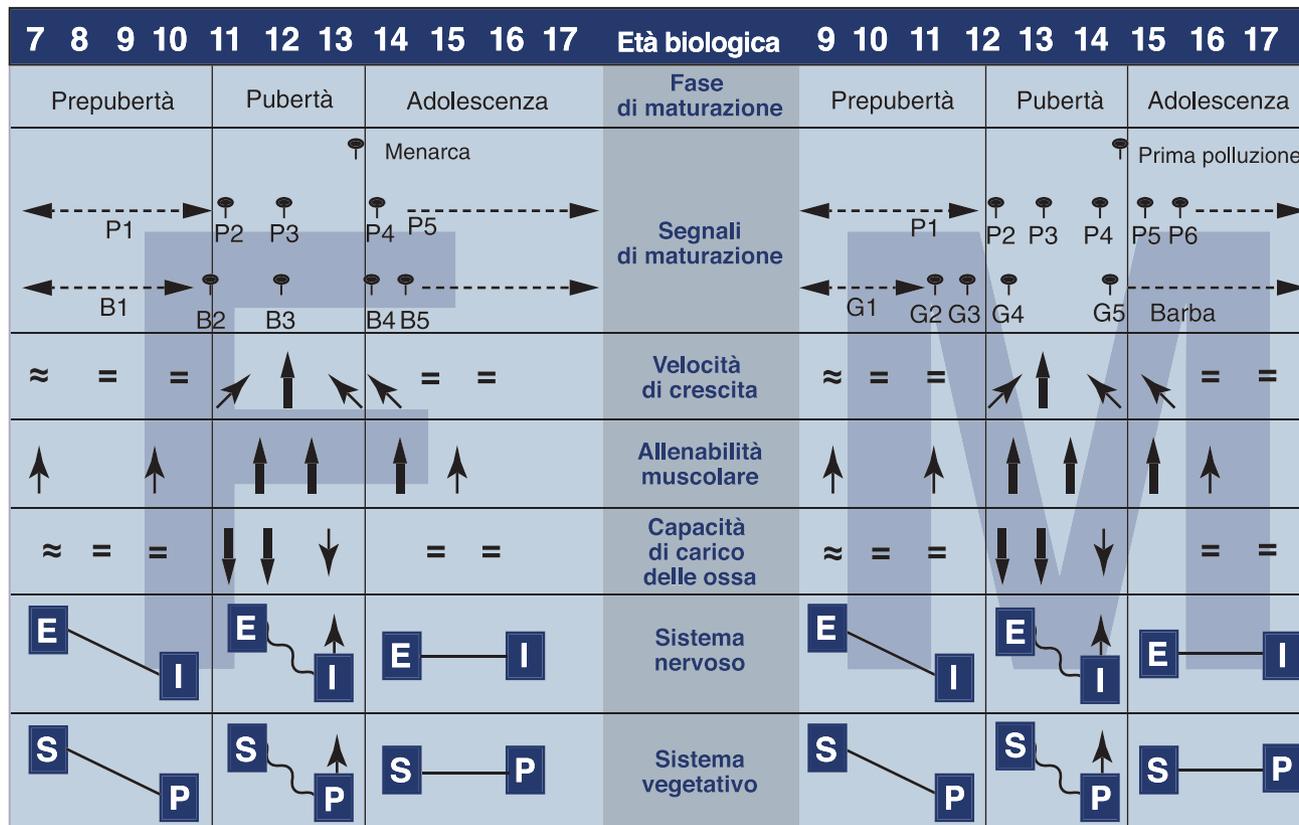


Figura 1 – Quadro sinottico delle caratteristiche dello sviluppo importanti per la capacità di carico dell'apparato locomotore e di sostegno in soggetti normali di sesso maschile e femminile. Legenda = quasi costante; ♯ comparsa delle caratteristiche della maturazione; freccia in basso = diminuzione; freccia in alto = aumento; E = eccitazione; I = inibizione; S = simpatico; P = parasimpatico; Pn; Bn; Gn indicano gli stadi della maturazione secondo Tanner (da Hesse 1982, modificato e completato in Fröhner 1993)

possibile influenza negativa dell'allenamento sulla crescita e la maturazione dei ginnasti e su questo argomento, vi sono scarsi dati anche per quanto riguarda i giovani atleti di vari altri sport. Comunque, se disponiamo di dati rilevanti, tratteremo anche dei giovani ginnasti.

Bassa statura prima dell'inizio dell'allenamento

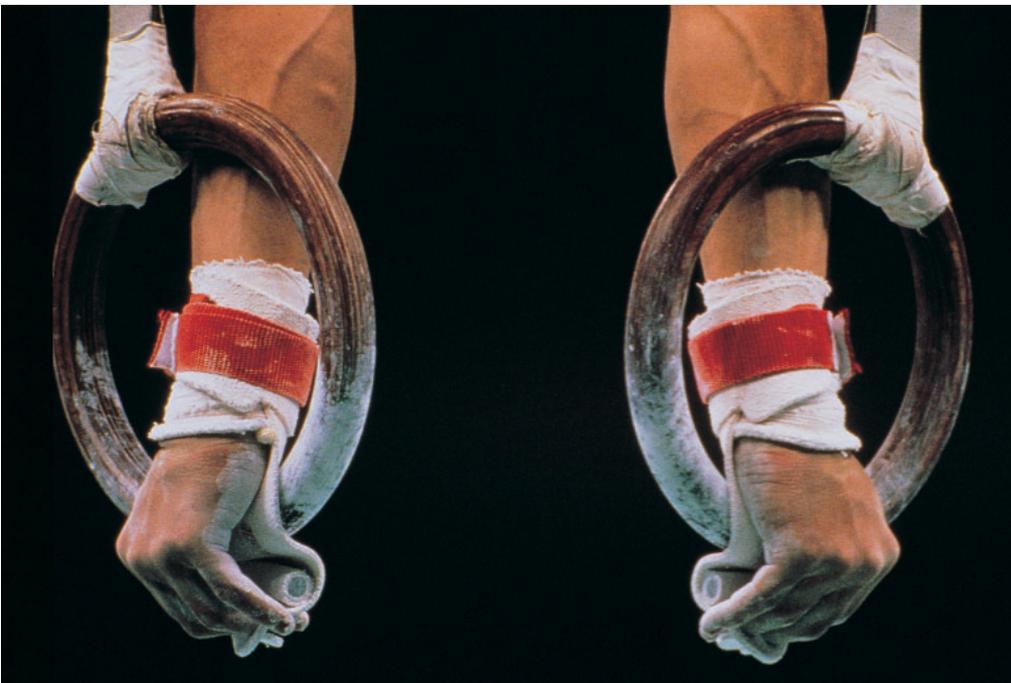
La ginnastica artistica è uno sport nel quale troviamo criteri estremamente selettivi nei quali l'accento viene posto sulla bassa statura, sul ritardo della maturazio-

medi di riferimento, molto prima che inizino a praticare sport. Le ginnaste nell'infanzia hanno stature che sono molto al disotto di quelle della popolazione generale dei bambini di due-tre anni d'età, ed a queste età molte ginnaste selezionate a livello nazionale erano già più basse di quelle selezionate a livello regionale e di quelle praticanti ginnastica a livello non agonistico.

Vi sono dati sulla prima infanzia che riguardano un piccolo campione di ginnasti, che fanno pensare ad una tendenza simile anche per i maschi (Damsgaard et al. 2000).

ni allenatori si concentrano su questa "finestra d'opportunità" per la percezione del talento ed il successo. La pubertà viene considerata un'indicazione della chiusura di questa opportunità.

Quale significato assumono per la prestazione di gara i cambiamenti associati alla maturazione? Nel 1987, le ginnaste partecipanti ai 24. Campionati mondiali di ginnastica artistica che si sono svolti a Rotterdam sono state classificate in due categorie, "atlete pre-menarca" e "atlete post-menarca" e ne sono stati confrontati i risultati. Le ginnaste che ancora non avevano avuto il menarca, in media, teneva-



no ad ottenere punteggi più elevati delle ginnaste post-menarca della stessa età cronologica. Tale tendenza nei punteggi medi pone due domande: le ginnaste pre-menarca eseguono gli esercizi meglio di quelle post-menarca? Oppure, i giudici della ginnastica artistica mostrano una preferenza per l'aspetto e le proporzioni del corpo delle ginnaste pre-menarca, che si esprime sotto forma di punteggi più elevati? Considerate sotto un'altra prospettiva, le ginnaste dei 24^o Campionati mondiali che avevano ottenuto punteggi di livello più elevato presentavano un'età media del menarca di 16;1 anni rispetto ai 15;4 e 14;1 anni di quelle che avevano ottenuto, rispettivamente, punteggi di livello medio od inferiore. Sebbene limitati ad una sola competizione internazionale, i risultati fanno supporre che vi sia un'associazione tra ritardo della maturazione e punteggi più elevati.

Ritardo della maturazione ed allenamento

Spesso, la diversa età media del menarca delle ginnaste (e delle atlete di molti altri sport) viene attribuita all'inizio dell'allenamento sportivo in età precoce. E da ciò se ne ricava che l'allenamento "ritarda" questo punto di riferimento della pubertà. Sebbene, in media, il menarca, si presenti più tardi nelle atlete che nelle non praticanti sport, vi è accordo sul fatto che non esiste un rapporto da causa ad effetto tra allenamento e menarca. Purtroppo, le ricerche sulle atlete non prendono in considerazione fattori che notoriamente influiscono sul menarca, tra i quali trovia-

mo la dieta (vedi più avanti); la tendenza ereditaria ad una maturazione ritardata la statura e la composizione della famiglia e lo stress. Inoltre andrebbe specificata più chiaramente la natura dell'allenamento: parlare soltanto di ore settimanali è assolutamente inadeguato se non si chiarisce cosa viene fatto durante queste ore.

Le ginnaste presentano un *spurt* di crescita?

Dati longitudinali sulle ginnaste, che vadano dall'infanzia all'adolescenza, sono molto scarsi. I risultati dello studio longitudinale a breve termine sulle ginnaste svizzere, che vengono così spesso citati, hanno portato ad affermare che: "...nelle ginnaste la pubertà avviene senza un normale *spurt* di crescita puberale" (Theintz et al. 1993, 238). La ricerca ha preso in considerazione, in soggetti praticanti sport, solo un periodo di durata da 2;0 a 3;7 anni, con durata media di solo 2;3 anni. La curva media del tasso di crescita in altezza, tracciata relativamente all'età scheletrica, indicava l'esistenza di uno *spurt* di crescita abbastanza ridotto, che però rientrava nell'intervallo riportato per i valori di riferimento. L'appiattimento della curva, in parte, è in funzione del modo in cui erano presentati i dati. I risultati di studi a breve termine (due anni) più recenti sono simili, cioè evidenziano un *spurt* meno intenso (Bass et al. 2000). Ziemilka riporta i dati sull'altezza di nove ginnaste polacche che erano state seguite per sei anni a partire da 10-12 anni. Le stature delle singole ginnaste sono state sottoposte a calcoli matematici per stabilire l'età al picco di

velocità staturale (*Peak Height Velocity*, PHV) ed al picco di velocità di crescita, fornendo per la PHV un'età di $13 \pm 0,8$ anni con un picco di velocità stimata in $5,6 \pm 0,5$ cm/anno. Questi risultati sono assolutamente confrontabili con il massimo incremento di $5,5 \pm 0,3$ cm/anno all'età cronologica di 13,0 anni ed un'età scheletrica di 12,5 anni del campione longitudinale delle ginnaste svizzere, citato precedentemente. Le due età alla PHV, calcolate per le ginnaste si trovano circa un anno in ritardo rispetto a quelle delle non-atlete. Sebbene i tassi di crescita massima calcolati siano inferiori alla media, comunque rientrano nel *range* della variabilità normale (circa 5-10 cm/anno).

I dati su 16 ginnasti polacchi, che sono stati anche essi seguiti per sei anni, a partire dall'età di 10-13 anni, mostrano un'età media alla PHV di $14,9 \pm 1,1$ anni, ed un picco di velocità di crescita di $7,8 \pm 1,4$ cm/anno (calcolati in base a dati di Ziemilka 1981). Queste stime sono in ritardo di un anno e leggermente inferiori ai dati dei non praticanti sport.

I ginnasti hanno arti inferiori sproporzionatamente corti?

Dei ginnasti di ambo i sessi si dice che abbiano arti inferiori relativamente corti per la loro statura, o che siano stati selezionati per i loro arti corti. È stato anche ipotizzato che l'allenamento della ginnastica riduca la crescita potenziale degli arti inferiori, portando così ad arti inferiori corti in proporzione al resto del corpo e ad una bassa statura.

La proporzione tra lunghezza degli arti inferiori e statura, normalmente, viene valutata attraverso il rapporto tra altezza cranio-ischiatica e statura, cioè tra l'altezza da seduti e quella nella stazione eretta. La prima comprende la testa, il collo ed il tronco e si tratta di una misura particolarmente valida quando viene usata insieme alla statura.

La statura meno l'altezza cranio-ischiatica fornisce una valutazione della lunghezza delle estremità inferiori (lunghezza subischiale o lunghezza degli arti inferiori). Per definizione, la lunghezza delle estremità inferiori è la distanza tra l'articolazione dell'anca ed il terreno, misurata con la persona nella stazione eretta. Localizzare precisamente dove si trovi l'articolazione dell'anca in una persona in vita è difficile, altre misurazioni delle estremità inferiori hanno dei limiti (ed alcune ricerche non indicano come sia stata derivata o valutata).

Il rapporto tra altezza cranio-ischiatica statura fornisce una valutazione della lunghezza relativa del tronco e di conseguen-

za di quella relativa degli arti inferiori. Un rapporto elevato indica arti inferiori relativamente corti ed un rapporto basso il contrario, arti inferiori relativamente lunghi. Dati trasversali di vari campioni di ginnasti indicano l'esistenza di rapporti altezza cranio-ischiatica/statura che sono simili ai valori di riferimento dei bambini e degli adolescenti statunitensi ed europei. Sebbene i ginnasti siano in assoluto più bassi e quindi abbiano, in assoluto, arti inferiori più corti, hanno però rapporti di proporzioni tra arti inferiori e tronco simili a quelli dei non-atleti.

Non tutte le ginnaste presentano ritardi della maturazione: la variazione associata alla maturazione

Sebbene, in media, le ginnaste presentino ritardi della maturazione, non tutte le ginnaste di alto livello mostrano questo ritardo. Nello studio (già citato) sulle 201 partecipanti ai 24ⁱ Campionati mondiali di ginnastica artistica del 1987, 112 avevano già avuto il menarca. Di queste ginnaste di classe mondiale otto (7%) avevano avuto il menarca prima dei 13 anni e tredici (il 12%) tra 13;0 e 13;9 anni. Così, alcune ginnaste di alto livello raggiungevano la pubertà al momento giusto (cioè medio) o precocemente. Se si confrontano ginnaste della stessa età cronologica, ma che presentano un diverso stato di maturazione, appaiono varie tendenze.

Nello stesso gruppo d'età, le ginnaste che si trovavano in uno stato di maturazione più avanzato erano più pesanti ed il rapporto altezza cranio-ischiatica/statura era maggiore (arti inferiori più corti, in proporzione). Invece, non vi erano differenze notevoli nella statura. Ginnaste di alto livello con un diverso stato di maturazione mostrano tendenze simili nella corporatura e nelle proporzioni a quelle che si evidenziano nella popolazione generale delle adolescenti.

Non esistono dati corrispondenti per i ginnasti.

Ereditarietà della bassa statura e del ritardo della maturazione

La bassa statura e il ritardo della maturazione nei ginnasti e nelle ginnaste di alto livello, in parte, sono ereditari. I genitori dei ginnasti e delle ginnaste di alto livello tendono ad essere più bassi della media. Per quanto riguarda la statura dei genitori, normalmente si prende in considerazione la media delle stature della madre e del padre (statura parentale). Tale media, nei genitori dei ginnasti e delle ginnaste di tre studi condotti in vari Paesi, era inferiore ai valori dei genitori dei non praticanti sport:

olandesi $167,8 \pm 4,8$ cm vs $170,8 \pm 6,0$ cm; polacchi $1,66,4 \pm 3,4$ (femmine) $163,9 \pm 1,7$ (uomini) vs $167,8 \pm 4,6$ cm e svizzeri $1,66 \pm 5,0$ cm vs $170,2 \pm 3,9$ cm. Però, non era così in uno studio più recente condotto su praticanti ginnastica e nuoto danesi: $172,3$ vs $173,0$ cm (Damsgaard et al. 2000). Però, la valutazione delle stature dei genitori presentano limitazioni, specialmente quando si tratta di stature riferite e non misurate direttamente (alcuni rapporti di ricerca non indicano se la statura sia stata misurata o riferita). È ormai ben accertato che gli adulti tendono a stimare in eccesso l'altezza ed a stimare in difetto il peso!

I dati sull'età al momento del menarca sono scarsi. Nella figura 2 vengono ripor-

tati dati tratti di Theinz (Theintz et al. 1989). Le madri delle ginnaste polacche avevano avuto il menarca più tardi, rispetto al resto della popolazione ($13,8 \pm 1,8$ anni), ma non così tardi come le loro figlie ($15,1 \pm 0,9$ anni). Da notare che la tendenza al ritardo della maturazione può essere ereditata anche per via paterna.

Confronto tra i ginnasti e gli altri adolescenti di bassa statura e con ritardi della maturazione

I ginnasti di ambedue i sessi mostrano una tipologia di bassa statura, ritardo della maturazione e bassa statura parentale media. Un problema interessante è vedere: come si rapportino i ginnasti agli altri ado-

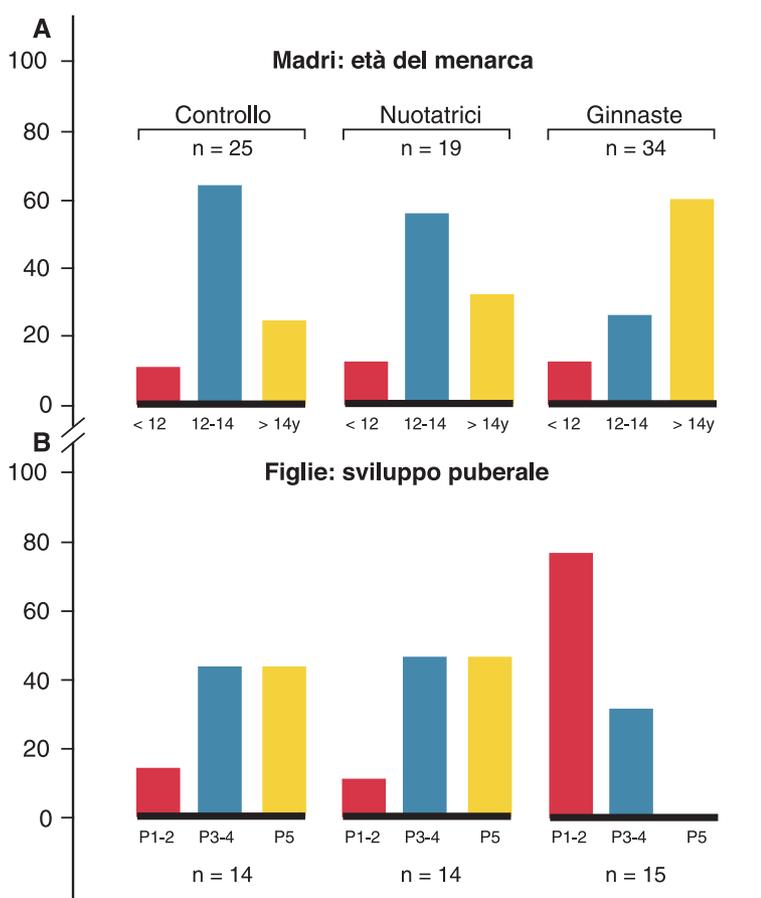


Figura 2 – A) Età (riferita) del menarca nelle madri di nuotatrici, ginnaste e di ragazze del gruppo di controllo. Nelle madri delle ginnaste è stata osservata una percentuale significativamente più elevata di ritardi del menarca rispetto alle madri degli altri gruppi (P = 0,01). B) Sviluppo puberale delle loro figlie la cui età era tra 12 e 14 anni all'inizio della ricerca, cioè ±1 anno rispetto all'età media del menarca della popolazione generale delle adolescenti svizzere. P1 = stadio prepuberale; P2 = prima pubertà; P3-4 media e tarda pubertà, pre-menarca; P5 = post-menarca. La percentuale delle ginnaste agli stadi P1-P2 era significativamente più elevata rispetto agli altri gruppi (** P = 0,01) (da Theintz et al. 1989, modificato)**

lescenti non praticanti sport di bassa statura con ritardo della maturazione od agli adolescenti con ritardo della maturazione con genitori bassi. Nella popolazione generale, è stato stabilito che i bambini e le bambine di bassa statura con maturazione lenta (*short normal low maturing*, SNSM) hanno una statura inferiore al 10° percentile ed un'età scheletrica di almeno una deviazione standard inferiore rispetto all'età cronologica (Khamis, Roche 1995). Questi bambini sono già bassi a tre anni d'età e ciò è simile a quanto osservato nei ginnasti e nelle ginnaste. Le medie delle stature dei genitori di questo tipo di bambini e bambine sono, rispettivamente 167,3 e 165,4, simili a quelle dei genitori dei campioni di ginnasti e ginnaste svizzeri citati precedentemente.

In alcuni dati longitudinali condotti su adolescenti polacchi sono stati identificati quei maschi e quelle femmine che presentano ritardi della maturazione con genitori di bassa statura (*later maturing girls and boys with short parent*, LMSP). Le femmine che presentano ritardi della maturazione con genitori bassi presentavano il menarca in un'età successiva a 13;7 anni e la media delle stature dei genitori era < 162,5 cm. I maschi con ritardi della maturazione presentavano a 14 anni una età scheletrica in ritardo e la media delle stature dei genitori era di 165,4 cm. I ginnasti polacchi e gli adolescenti con ritardo della maturazione e genitori bassi sono perfettamente confrontabili per quanto riguarda l'età al PHV e la media delle stature dei genitori. L'età al PHV dei bambini e delle bambine americane con le stesse caratteristiche è più precoce, ma le adolescenti americane, in media, tendono a maturare prima di quelle polacche. Il picco di velocità stimata nei ginnasti è leggermente minore rispetto ai ragazzi LMSP e SNSM, ma rientra nell'ambito della variazione normale.

Perciò, come gruppo, i praticanti ginnastica artistica di ambedue i sessi tendono ad presentare uno *sput* adolescenziale, il cui momento coincide con quello degli altri adolescenti LMSP, ma è leggermente meno intenso.

Altri fattori che meritano attenzione

Diversità nell'abbandono della pratica sportiva (drop-out)

Non tutti i ginnasti continuano a praticare sport. È legittimo chiedersi quali siano la statura e lo stato di maturazione di coloro che ne hanno abbandonato la pratica, rispetto a coloro che l'hanno continuata. In due ricerche longitudinali su ginnaste polacche e svizzere di alto livello, quelle

che avevano smesso la pratica della ginnastica in ciascuna fascia d'età erano più alte, più pesanti e presentavano uno stato di maturazione biologica più avanzato di quelle che avevano continuato. La stessa tendenza si notava nei ginnasti polacchi. Sarebbe interessante indagare se la decisione di cessare la pratica della ginnastica dipenda dalla percezione individuale della propria altezza e del proprio stato di maturazione, rispetto alle esigenze della ginnastica, degli allenatori e/o dei giudici. Tra l'altro, è interessante notare che circa la metà del campione di tuffatrici juniores d'interesse olimpico statunitense aveva realizzato la sua prima esperienza sportiva nella ginnastica artistica. Le tuffatrici di alto livello presentano stature che sono vicine a quelle della popolazione normale e sono più alte delle ginnaste. Dunque, è legittimo chiedersi se la statura non sia un fattore che spinge a passare dalla ginnastica ai tuffi. Invece, le prime esperienze sportive dei tuffatori erano state realizzate in sport di squadra (calcio, baseball). I tuffatori sono più bassi della media: per cui ci si chiede se non fossero troppo bassi per questi sport di squadra.

Controllo e manipolazione della dieta

L'alimentazione, potenzialmente, rappresenta il fattore più importante che influisce sulla crescita e la maturazione dei ginnasti di alto livello. I ginnasti d'alto livello cinesi (6 per ogni sesso) da sei a nove anni presentano nei maschi un deficit giornaliero di energia di $-0,35 \pm 2,09$ MJ/ al giorno, e nelle femmine uno di $-1,83 \pm 1,49$ MJ/ al giorno (Davies et al. 1997). Le atlete e le praticanti attività fisiche che come loro caratteristica presentano età più avanzate del menarca (ginnastica artistica e balletto) spesso mostrano livelli di assunzione di energia che sono notevolmente minori del loro dispendio energetico, cioè mostrano un deficit cronico di energia e, talvolta, questo deficit è intenzionale. Ad esempio, le giovani ginnaste della ex-Rdt, erano obbligate ad un regime dietetico: "...che mirava a mantenere il peso corporeo ottimale, cioè un bilancio energetico leggermente negativo, per cui presentavano una riserva limitata di energia per lungo tempo" (Francke, Berendonk 1997, 98). Si stima che le assunzioni di energia dei bambini e degli adolescenti praticanti ginnastica siano minori di quelle che sarebbero necessarie. Deficit costanti di energia e di nutrienti per periodi significativi possono rappresentare una forma cronica di sotto-alimentazione in un periodo nel quale, invece, i bambini hanno bisogno di energia e nutrienti per fare fronte alle necessità della crescita, della

maturazione e dell'attività sportiva. Se queste carenze iniziano nell'infanzia, possono influenzare i processi di crescita e maturazione in bambini ed adolescenti altrimenti "sani".

L'ambiente d'allenamento e lo stress

Vi sono altri fattori, che interagiscono con uno stato d'alimentazione al limite dell'indispensabile e forse con l'alterazione delle abitudini alimentari (cioè con i disturbi alimentari), che meritano di essere considerati più attentamente. Tali fattori possono comprendere gli stress psicologici ed emotivi legati al dovere mantenere un dato peso corporeo quando il corso normale della crescita sarebbe il suo aumento; ad un allenamento pluriennale (spesso svolto prima e dopo la scuola); a gare frequenti; all'alterazione dei rapporti con i coetanei e forse ad allenatori oppressivi ed esigenti. Può essere interessante rilevare che tre dei giovani ginnasti svizzeri sottoposti ad allenamento notevoli e quattro dei sedici nuotatori mediamente allenati, della ricerca che abbiamo già citato (Theintz et al. 1994) erano considerati a "rischio di manifesti disordini mentali a lungo termine". Va notato comunque che la maggioranza di questi giovani atleti non presentava problemi (Theintz et al. 1994).

Sebbene sia difficile identificare quali siano le influenze dello stress sulla crescita, vi sono prove che fanno supporre che nelle adolescenti un trascorso di stati d'ansia fosse associato con una statura più bassa da giovani adulte. Associazione che non esisteva nei maschi.

Manipolazioni farmacologiche

Le manipolazioni farmacologiche dei giovani atleti possono assumere varie forme: diuretici per perdere peso; steroidi anabolizzanti per costruire la muscolatura ed aumentare la forza; vari farmaci per impedire la maturazione ed anche integratori alimentari (creatina, sostanze "brucia grassi" il cui ingrediente comune è la caffeina). Viene anche affermato che per impedire la maturazione sessuale si ricorre all'uso di farmaci ("farmaci frenanti"): "Mentre è tipico che i ginnasti maschi ricorrono agli steroidi per aumentare la forza, si dice che alcune ginnaste ritardino intenzionalmente la loro crescita assumendo farmaci in grado di fermarla, come l'acetato di ciproterone..." (Bamberg, Yeager 1997, 62). Però, questa affermazione non è stata documentata con certezza.

A qualsiasi livello, uno dei problemi maggiori degli atleti è l'uso di steroidi anabolizzanti. I rischi potenziali dell'uso degli steroidi sono ben documentati. Se vengo-

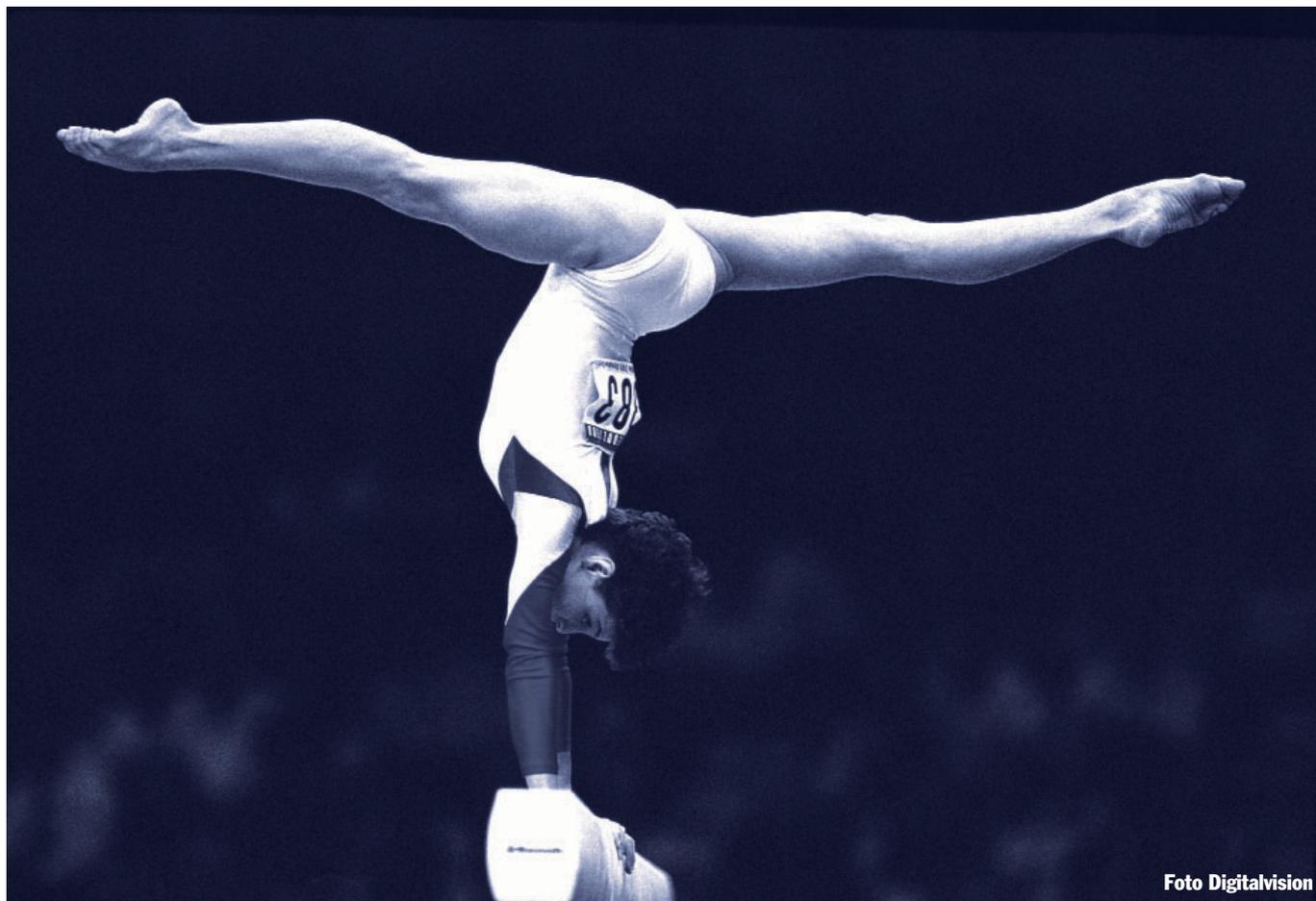


Foto Digitalvision

no somministrati ai bambini, gli steroidi anabolizzanti possono alterare i processi normali di maturazione (accelerazione della maturazione sessuale e scheletrica) e di crescita (minore statura da adulto) oltre a produrre effetti dannosi a breve e lungo termine. Nel sistema sportivo dell'ex-Repubblica democratica tedesca furono somministrati steroidi ad alcuni ginnasti: "...nella ginnastica artistica femminile, la squadra nazionale ed olimpica (nel 1979) fu sistematicamente trattata con mestanolone ...che si pensava...fosse più psicotropo, producendo un'aggressività positiva ed una più elevata capacità di carico di allenamento senza incrementare eccessivamente il peso corporeo..." (Francke, Berendonk 1997). Il mestanolone era un androgeno con elevati rischi di virilizzazione ed arresto della crescita.

La creatina è un integratore alimentare comunemente usato dai giovani atleti, ma non sono disponibili dati sui ginnasti. È stato ipotizzato che alcuni atleti fin dall'età di 11 anni abbiano assunto regolarmente integratori contenenti creatina (Popke 2000). Di fatto la creatina incrementa a breve termine la potenza e contribuisce all'incremento della forza. Però, non sono documentati i suoi effetti a lungo termine.

Né sono note quale siano le interazioni tra queste sostanze ed i cambiamenti ormonali che accompagnano la crescita e la maturazione. Dato che è documentata la somministrazione di farmaci e di integratori alimentari chimici ai giovani atleti, coloro ai quali sono affidati il benessere e la salute dei giovani atleti debbono essere coscienti di questo problema. Nel loro articolo sulla ex-Rdt, Francke, Berendonk (1997) avvertono che: "In tutto il mondo i genitori dovrebbero sapere cosa succede ai loro figli di talento nelle scuole e nelle società sportive e debbono essere critici e sospettosi". La salute ed il benessere dei giovani atleti non debbono essere compromessi dal sistema sportivo.

Altre forme di manipolazione

I problemi che tratteremo ora riguardano tutti i giovani atleti di alto livello e non soltanto i praticanti ginnastica. In alcuni sport, il processo di selezione inizia precocemente, è abbastanza sistematico e spesso avviene senza che il bambino sia in grado di prendere una decisione, o che gli sia permesso di decidere di praticare o meno sport. Un importante corollario della selezione è l'esclusione. Purtroppo, un aspetto dei programmi di identificazio-

ne del talento è che nei mass media nazionali ed internazionali che si occupano di sport si parla solo di coloro che riescono, che sono un numero incredibilmente basso. Ma non si parla, o si parla solo raramente, del numero, estremamente maggiore, di coloro che non riescono.

L'identificazione e la selezione di un/una ginnasta che potenzialmente è un talento è il primo passo di un processo, relativamente a lungo termine, che prevede varie forme di intervento sociale, come un trattamento preferenziale, un diverso accesso alle risorse finanziarie e di impianti, ecc. Un'altra forma di manipolazione è l'eccessiva dipendenza dei giovani dall'allenatore e dall'organizzazione sportiva. È facile osservare lo stretto controllo che allenatore ed organizzazione sportiva possono esercitare sui giovani atleti, specie quando questi sono impressionabili e possono anche non comprendere completamente il significato del loro successo sportivo. Questo controllo può alterare il rapporto tra l'atleta ed i genitori fino a tal punto che alcuni allenatori non riescono a capire (o forse non vogliono capire) dove termina l'allenamento e comincia la vita dei giovani che vengono a loro affidati. D'altronde, purtroppo, ci sono genitori che si concentrano al massimo sul successo sportivo dei

loro figli e partecipano volentieri a questo processo di manipolazione.

Tra le forme di manipolazione vi sono anche gli abusi sessuali sui giovani atleti. In molti casi, gli atleti ed i loro genitori ripongono una fiducia cieca negli allenatori. Un effetto secondario di questa fiducia sono gli abusi sessuali, dei quali parlano sempre più i media in tutto il mondo. Infatti, alcuni allenatori hanno abusato del loro potere e superato i limiti di un comportamento etico e professionale. Genitori, organizzazioni sportive e tutti coloro che sono interessati al benessere dei giovani debbono restare vigili ed attenti. Ma, è triste vedere che alcuni atleti ed alcuni genitori tollerano volontariamente questi allenatori perché ottengono risultati!

Anche lo sfruttamento commerciale dei giovani atleti si sta sempre più diffondendo. Che lo sport venga commercializzato è

scontato. Ma, spesso, si trascura che la "merce" talvolta è rappresentata proprio dai giovani atleti di talento. Un'altra forma di manipolazione commerciale è la formazione di società disposte ad accollarsi il costo di un programma di allenamento di alto livello, con l'accordo che i futuri guadagni delle giovani speranze sportive saranno divisi tra tutti gli investitori. In un certo senso, i giovani atleti di talento vengono considerati soprattutto come una proprietà che permette ampie possibilità di guadagni da parte di genitori, allenatori ed organizzazioni sportive.

In questo modo, il "sistema sportivo" prende l'aspetto di uno dei massimi manipolatori dei giovani atleti. Sebbene siano in vigore molte regole e limitazioni sulle gare e gli allenamenti, troppo spesso vengono alla luce casi nei quali giovani atleti vengono "allevati" in questo sistema, sacrifi-

cando salute, benessere ed educazione in nome del successo sportivo. Alcuni bambini ed alcuni adolescenti vengono stati sfruttati dall'istituzione dei *big time sports*.

L'articolo è la rielaborazione in vista della pubblicazione di una relazione dell'Autore pubblicata in Lenoir M., Philippaerts (a cura di), Science in artistic gymnastics, Proceedings of the 6th International Sportwetenschappelijk Symposium, Gand, Publicatiefonds voor Lichamelijke Opvoeding.

Traduzione di M. Gulinelli, P. Sodani.

Titolo originale: *Growth and maturity of young artistic gymnasts: status, progress, and issue.*

Le figure 1 e 2 sono state aggiunte al testo dalla Redazione a fini illustrativi ed informativi.

Indirizzo dell'Autore: Robert M. Malina, Route 2 Box 140, Bay City, TX, 77414 (Usa).

Bibliografia e letture consigliate

Questo lavoro si basa su due *review* e tre articoli, pubblicati in Johnston F. E., Zemel B., Eveleth (a cura di), Human growth in context, Londra, Smith-Gordon, 1999, Atti dell'8° meeting dell'International Association of Human Auxology.

Questi sono gli articoli che contengono, i riferimenti principali sulla crescita e la maturità dei/delle giovani ginnasti/e:

Malina R. M., Growth and maturation of young athletes: is training for sport a factor?, in: Chan K. M., Micheli L. J. (a cura di), Sports and Children, Hong Kong, Williams & Wilkins, 1998, 133-161.

Malina R. M., Physical growth and biological maturation of young

athletes, Exercise and Sport Sciences Reviews, 22, 1994, 389-433.

Claessens A. L., Elite female gymnasts: a kinanthropometric overview, in: Johnston F. E., Zemel B., Eveleth (a cura di) Human growth in context, Londra, Smith-Gordon, 1999.

Beunen G., Malina R. M., Thomis M., Physical growth and maturation of female gymnasts, in: Johnston F. E., Zemel B., Eveleth (a cura di) Human growth in context, Londra, Smith-Gordon, 1999.

Malina R. M., Growth and maturation of female gymnasts: is training a factor?, in: Johnston F. E., Zemel B., Eveleth (a cura di) Human growth in context, Londra, Smith-Gordon, 1999.

Bibliografia citata nel testo

Bamberger M., Yaeger D., Over the edge, Sport Illustrated, 1997, 86 (14 aprile), 60-70.

Bass S., Bradney M., Pearce G., Hendrich E., Inge K. Stuckey S., Lo S. K., Seeman E., Short stature and delayed puberty in gymnasts: influence of selection bias on leg length and the duration of training on trunk length, Journal of Pediatrics, 136, 149-155.

Claessens A. L., Malina R. M., Lefevre J., Beunen B., Stijnen V., Maes H., Veer F. M., Growth and menarcheal status of elite female gymnasts, Medicine and Science in Sports and Exercise, 24, 1992, 755-763.

Claessens A. L., Beunen G., Lefevre J., Stijnen V., Maes H., Veer F. M., Relation between physique and performance in outstanding female gymnasts, in: Hermans G. P. H. (a cura di), Sports, Medicine and Health, Elsevier, Amsterdam, 1990, 725-731.

Damsgaard R., Bencke J., Matthiesen G., Petersen J. H., Muller J., Is pre-pubertal growth adversely affected by sport?, Medicine and Science in Sports and Exercise, 32, 2000, 1698-1703.

Davies P. S. W., Feng J. Y., Crisp J. A., Day J. M. E., Laidlaw A., Chen J., Liu X. P., Total energy expenditure and physical activity in young Chinese gymnasts, Pediatric Exercise Science, 9, 1997, 243-252.

Fröhner G., Die Belastbarkeit als zentrale Größe im Nachwuchstraining, Sportverlag, Berlino, 1993.

Franke W. W., Berendonk B., Hormonal doping and androgenization of athletes: a secret program of the German Democratic Republic govern-

ment, Clinical Chemistry, 1997, 43, 1262-1279.

Jahreis G., Kauf E., Fröhner G., Schmidt H. E., Influence of intensive exercise on insulin-like growth factor I, thyroid and steroid hormones in female gymnasts, Growth Regulation, 1991, 95-99.

Khamis H. J., Roche A. F., Growth outcome of "normal" short children who are retarded in skeletal maturation, Journal of pediatric Endocrinology and Metabolism, 1995, 8, 85-96.

Popke M., A bitter pill?, Athletic Business, 24, 2000, 75-87.

Theintz G. E., Howald H., Allemann Y., Sizonenko P. C., Growth and pubertal development of young female gymnasts and swimmers: a correlation with parental data, Int. J. Sports Med., 10, 1989, 87-91.

Theintz G. E., Howald H., Weiss U., Sizonenko P. C., Evidence for a reduction of growth potential in adolescent female gymnasts, Journal of Pediatrics, 1993, 122, 306-313.

Theintz G.E., Ladame F., Kehre E., Plichta C., Howald H., Sizonenko P. C., Prospective study of psychological development of adolescent female athletes: initial assessment, Journal of Adolescent Health, 15, 1994, 258-262.

Tönz O., Stronski S. M., Gmeiner C. Y. K., Wachstum und Pubertät bei 7- bis 16 jährigen Kunstturnerinnen: eine prospektive Studie, Schweiz. Med. Zeitschr., 1990/120, 1990, 10-20.

Ziemilska A., Wplyw intensywnego treningu gimnastycznego na rozwój somatyczny i dojrzewanie dzieci, Varsavia, Akademia Wychowania Fizycznego, 1981.

Il coaching per l'allenatore

Il coaching come sistema per l'autosviluppo dell'allenatore



Foto Vision

Il coaching è un sistema per l'autosviluppo del potenziale dell'allenatore. L'approccio centrato sul continuo miglioramento richiede una abilità sempre più efficace nel guidare i propri atleti nell'affrontare le nuove sfide che pone lo sport. L'autosviluppo diventa quindi una prospettiva che va alimentata continuamente senza mai pensare di essere giunti a un punto di arrivo finale. L'al-

lenatore deve costruire il proprio programma di miglioramento e i piani di azione corrispondenti, stabilendo anche i criteri che lo avvertiranno di aver raggiunto i risultati attesi. Si acquisisce in tal modo l'uso di un sistema, di un modo di procedere che dovrebbe accompagnare l'allenatore lungo la sua esperienza professionale nello sport.

1. Introduzione

Il termine *coaching* richiama alla mente della maggior parte delle persone lo sport e tende ad essere identificato con la parola italiana *allenamento*. L'allenatore in alcuni sport viene chiamato *coach*, ad esempio, nel tennis, mentre nel calcio viene chiamato *mister* e nel baseball *manager*. Da qualche anno, però, il termine *coaching* è stato preso a prestito e si è diffuso anche all'interno del mondo aziendale, intendendo con esso il processo con il quale si realizza l'idea del continuo miglioramento. Infatti, la globalizzazione dei mercati, la necessità di fornire prodotti e servizi in tempi sempre più brevi, di avere organizzazioni che diventano sempre più snelle e caratterizzate da un forte dinamismo interno e la richiesta che viene posta ai manager di decidere rapidamente, di essere in grado di assumere dei rischi e di guidare in maniera sempre più efficace i collaboratori, hanno richiesto un ripensamento del ruolo manageriale.

A questo punto obiettivi come: *orientamento al cambiamento e miglioramento continuo* esprimono in maniera specifica, anche se sintetica, quale tipo di atteggiamento le aziende si aspettano dai loro manager.

Il problema è che non si intende affatto mettere in discussione la qualità e l'efficacia del lavoro già svolto, più semplicemente si sostiene che bisogna fare *ancora meglio* o *fare di più con meno*. Laddove con *meno* ci si riferisce alla riduzione di qualcuna delle risorse sinora utilizzate (tempo, denaro, persone).

L'approccio basato sul continuo miglioramento prevede che il manager ragioni dicendosi: "L'azienda mi riconosce competenze tecniche e manageriali per mezzo delle quali abbiamo raggiunto determinati obiettivi. Nello stesso tempo le sfide attuali mi spingono a migliorare continuamente per ottimizzare il più possibile le mie prestazioni manageriali."

Come migliorare? Il sistema che ancora oggi è più utilizzato è quello dei corsi residenziali su temi specifici. Ma quanti sono quei manager che in seguito ad un corso, ad esempio sulla delega, ritornati in ufficio hanno realmente applicato quanto appreso? E quanti sono coloro che si sono fermati ai primi problemi insorti oppure, essendosi resi conto di aver ecceduto nella delega fornita, hanno fatto marcia indietro e sono ritornati al buon vecchio metodo del voler controllare tutto in prima persona? Quanti entusiasmi iniziali, dovuti alla consapevolezza che se fosse possibile realizzare nell'attività quotidiana quanto sperimentato in aula si lavorerebbe più efficacemente, si sono spenti? Quanta delusione

ha generato nei manager questa illusione di poter cambiare quando si è scontrata con la realtà?

Un notevole passo in avanti nella direzione del progettare e sostenere il cambiamento è stato realizzato attraverso l'introduzione dell'approccio del *coaching*, che nella sua essenza significa sviluppare il potenziale di una persona al fine di massimizzarne la prestazione e si attua nell'aiutarla ad imparare piuttosto che nell'insegnargli qualcosa (Whitmore, 2002, 3ª ed).

Infatti, il *coaching* consiste in un allenamento personalizzato, mirato a perfezionare al più alto livello possibile le competenze manageriali ed a permettere ad ognuno di diventare il miglior manager

Venendo allo sport, così come avviene per i manager nel settore aziendale, è certo che abbiamo bisogno di *allenatori efficaci* e che la complessità sempre maggiore del mondo sportivo e la competitività crescente obbligano i tecnici e le stesse organizzazioni ad attuare cambiamenti e modificare le loro priorità con tempi di attuazione sempre più ridotti. Nelle competizioni più importanti non sono solo gli atleti che affrontano enormi tensioni, ma anche gli allenatori. Però, chiediamoci se questi ultimi le sappiano affrontare o semplicemente seguano il sistema che utilizzavano quando erano atleti.

Quando una squadra va male, la soluzione consiste nel mandare via l'allenatore,

Tabella 1 – Competenze, abilità e comportamenti che si riconoscono gli allenatori di alto livello (Salmela 1996)

- Sentirsi impegnati ad acquisire e ampliare nuove tattiche e strategie da inserire nel proprio repertorio di allenamento.
- Non smettere mai di autovalutarsi e di realizzare i necessari aggiustamenti quando è necessario.
- Maturare come allenatore richiede tempo. È necessario essere pazienti e onesti con se stessi.
- Essere coscienti che solo perché qualcosa ha funzionato negli ultimi tre anni non è una garanzia che continui a farlo nel prossimo futuro. È necessario sapere valutare e adattare il proprio approccio e le proprie strategie.
- È importante saper lavorare duro e bisogna saperlo accettare.
- Si deve avere la consapevolezza che per diventare esperti ci vorranno molte più ore di quelle previste.
- Non si deve emulare lo stile di allenamento di altri, solo perché hanno avuto successo.
- Bisogna saper aiutare gli atleti a identificare e raggiungere i loro obiettivi.
- Bisogna trovare uno stile di allenamento che rispetti la propria personalità e consenta di esprimersi al proprio massimo.
- Bisogna essere sinceramente interessati allo sviluppo sportivo e personale dei propri atleti.
- Occorre conquistare il rispetto degli atleti, essendo di esempio nel rispettarli.
- Con gli atleti occorre mostrare un atteggiamento professionale.
- Bisogna saper creare un ambiente che sia percepito dagli atleti come educativo, di sostegno, divertente e sfidante.
- Bisogna comunicare agli atleti in maniera chiara le proprie aspettative, i propri pensieri e le proprie convinzioni.
- Bisogna saper pianificare in anticipo le reazioni e le risposte, così da poter comunicare con gli atleti più efficacemente.
- Bisogna permettere agli atleti di esprimere le loro opinioni senza che si sentano intimiditi.
- Bisogna sapere che la decisione finale spetta all'allenatore.

possibile rispetto alle proprie capacità. Muoversi lungo un percorso di miglioramento continuo consente così di soddisfare l'esigenza delle aziende di avere *leader* sempre più efficaci e pronti a rispondere ai cambiamenti imposti dal mercato. Il *coaching* è un approccio al cambiamento personale che parte da un apprezzamento totalmente positivo delle prestazioni professionali. Frasi quali ad esempio: "Non bisogna dormire sugli allori" o "Chi si ferma è perduto" esprimono in maniera forse anche banale il concetto che da sempre i *leader* hanno sostenuto e cioè che solo un continuo rinnovamento può permettere di continuare a ripetere i successi ottenuti fino a quel momento.

anche se è stato dimostrato che, abitualmente, il cambio di panchina non determina risultati migliori.

Allora, non sarebbe più fruttuoso sostenere il tecnico con un programma di *coaching*, magari orientato a potenziare la sua abilità nel gestire le dinamiche di gruppo? O ancora, ad esempio, negli sport di precisione e in atletica, nei salti e nei lanci, nei quali la concentrazione è un elemento che determina la qualità della prestazione, l'allenatore ha la certezza che sta facendo il massimo per allenare questo aspetto o, se non è così, perché non segue un programma di *coaching* con un esperto di questo campo? Talvolta, al termine della carriera, gli atleti migliori vengono scelti come

Direttori tecnici di squadre nazionali per la loro indiscussa competenza tecnica e per la loro rappresentatività all'interno di quell'ambiente. Ma perché non affiancare loro, nella fase iniziale, un programma di *coaching* che consenta di avere un confronto con un esperto nella gestione di gruppi altamente competitivi e di ottimizzare la sua capacità di relazionarsi e di valorizzare il suo bagaglio di competenze tecniche?

Quelli riportati sono solo alcuni fra i tanti esempi di situazioni nelle quali una attività di *coaching* rappresenterebbe una modalità positiva di sviluppo professionale. Per completare questa visione più complessiva, riguardante le competenze relative alla gestione delle risorse, nella tabella 1 vengono riportate le competenze, le abilità ed i comportamenti che gli allenatori di alto livello si riconoscono (Salmela 1996) e dalle quali ogni tecnico potrebbe iniziare una prima riflessione per identificare quelle che percepisce come suoi punti di forza rispetto a quelle che avverte come meno sviluppate (tabella 1).

2. La consapevolezza

Senza essersene resi conto questa prima riflessione dell'allenatore sulle proprie abilità ci riporta al "Conosci te stesso" di Socrate, la cui attualità consiste nell'aver affermato già più di duemila anni fa che il sapere e, quindi, la consapevolezza, nasce da una riflessione razionale dell'individuo ed è trasferibile all'allievo attraverso un processo d'insegnamento.

Infatti, proprio su queste basi poggia il processo di *coaching*: migliorare il grado di consapevolezza personale per agire meglio e produrre risultati più efficaci. Il processo di attuazione di questa strategia si articola sui seguenti punti:

1. sapere cosa si vuole ottenere;
2. conoscere i vantaggi che comporta raggiungere questi obiettivi;
3. conoscere i costi che implica;
4. valutare se per l'organizzazione sportiva in cui si opera i benefici sono decisamente superiori ai costi;
5. decidere e agire;
6. valutare i risultati.

Una strategia efficace per migliorare la consapevolezza personale consiste nel ripensare ai risultati migliori e più significativi che sono stati ottenuti nella propria vita professionale e nel ritornare, attraverso un percorso inverso, alle azioni effettuate per renderli possibili, per risalire poi alle decisioni dalle quali quei comportamenti sono scaturiti e al contesto organizzativo nel quale tali scelte erano inserite.

Identificare i principali successi professionali ottenuti:

1. _____
2. _____
3. _____

Identificare le principali azioni realizzate per ottenerli:

1. _____
2. _____
3. _____

Identificare le decisioni che erano alla base delle azioni intraprese:

1. _____
2. _____
3. _____

Descrivere il clima organizzativo nel quale si agiva:

1. _____
2. _____
3. _____

Stabilire se queste decisioni e questi modi di agire continuano anche attualmente ad essere molto efficaci:

1. _____
2. _____
3. _____

Stabilire se adottare anche altre modalità di *leadership* potrebbe essere utile o addirittura meglio:

1. _____
2. _____
3. _____

Figura 1 – Schema da seguire per l'analisi retrospettiva

Nella figura 1 viene mostrato un esempio di schema da seguire per questa analisi retrospettiva. In tal modo l'allenatore diventa più cosciente delle caratteristiche del suo modo di pensare e decidere, ponendolo in relazione con le azioni che ne sono derivate, verificandone l'efficacia sulla base dei risultati ottenuti. Resta evidente che – anche se altri fattori determinano il successo professionale – è certo che uno dei più importanti è rappresentato da una *leadership* consapevole ed efficace, senza la quale è difficile vincere le competizioni e realizzare i propri obiettivi. Alla fine di questa valutazione si può passare a domandarsi: "Questi modi di fare sono ancora validi oggi, in questa situazione e con questa attività?" Lo scopo di que-

sta riflessione è evitare di continuare ad agire in una determinata maniera solo perché in passato si è dimostrata valida. Ciò che conta, al contrario, è riconoscere se, anche per l'occasione in cui ci si trova attualmente, l'uso di queste modalità di azione sarà altrettanto efficace o se, invece, è necessario adottarne delle altre. In altri termini, è fondamentale conoscere le proprie abilità e sapere quando, come e quali risultati sono stati raggiunti con il loro utilizzo. Nel contempo è altrettanto necessario adottare un atteggiamento flessibile che permetta di verificare l'effettiva utilità di un determinato modo di agire nella situazione attuale, non servendosi solo perché si è dimostrato valido in passato.

3. Assumere responsabilità

Sentirsi responsabili significa, innanzitutto, essere consapevoli del proprio modo di procedere e comporta, in secondo luogo, accettare di essere valutato in base ai risultati ottenuti tramite le proprie azioni e da quelle altrui (gli atleti). In questo caso, l'opposto di responsabile non è comportarsi in maniera irresponsabile, poiché ciò avviene raramente in un contesto organizzativo. La questione è invece più articolata. Infatti, un allenatore può lavorare abbastanza bene, sentirsi impegnato nelle attività che svolge e ottenere risultati abbastanza buoni, ma non per questo sentirsi totalmente responsabilizzato. La domanda a cui rispondere è infatti un'altra: "Ho fatto proprio tutto quello che era in mio potere fare, con la necessaria scrupolosità e tempestività?"

Se la risposta è affermativa significa che era stato accettato pienamente l'incarico ricevuto, che lo si condivideva, che si era motivati a portarlo a termine nel modo migliore, servendosi delle risorse necessarie e che ci si sentiva responsabili di quanto ottenuto.

Difficilmente ci si percepirà in questo modo se qualcuno di questi elementi viene a mancare. Qualora non si condivide o non si accetti pienamente l'incarico ricevuto e lo si debba svolgere principalmente per dovere o perché non si può rifiutare, certamente sarà meno facile servirsi di tutte le proprie risorse psicologiche e professionali. Un allenatore che si assume la responsabilità dei risultati della propria squadra non pensa: "Abbiamo perso perché non hanno fatto quello che avevo detto loro nello spogliatoio" ma: "Abbiamo perso perché non sono riuscito a essere convincente quando ho dato loro le istruzioni tattiche per la partita". Nel primo caso, l'allenatore fa come Ponzio Pilato, se ne lava le mani, intendendo con ciò che non si considera responsabile di ciò che è successo perché sono i giocatori che non hanno seguito le sue istruzioni. Ma, prima di fornire le consegne, si è chiesto in che misura i giocatori fossero realmente in grado di affrontare quella situazione, che miglioramento stesse chiedendo loro rispetto ad analoghe situazioni passate, quali segnali i giocatori avessero fornito durante gli allenamenti che lo avevano convinto di quella eventualità? Questo è il modo in cui dovrebbe agire un allenatore che si assume in pieno le responsabilità tipiche del suo ruolo. Infatti, non basta attribuire incarichi, bisogna essere certi che gli atleti abbiano le competenze necessarie per condurli a termine in maniera efficace e che si siano allenati per un periodo sufficientemente lungo.

4. Le competenze dell'allenatore

Per allenarsi a migliorare le proprie competenze nell'ambito della gestione delle risorse umane è necessario identificare le abilità che dovrebbero essere patrimonio di ogni bravo tecnico ed esse identificare i propri punti di forza e di debolezza. Per realizzare questo processo ci si può servire di uno strumento di valutazione rappresentato dal *Test of Attentional and Interpersonal Style* di Nideffer (per una più recente informazione vedi Nideffer, Sagal 2001) che consente di evidenziare sei competenze principali, articolate a loro volta in successive abilità specifiche. Servirsi di un questionario consente allo psicologo di ottenere informazioni standardizzate sulla persona e di poter utilizzare i risultati così ottenuti per formulare delle ipotesi sull'individuo, da discutere in seguito con l'allenatore.

Le competenze così identificate sono:

La gestione di sé

Se si analizzano le competenze che un allenatore dovrebbe sviluppare per soddisfare le esigenze poste dalla sua posizione professionale, fra di esse ne sono state identificate alcune di base, che riguardano la gestione di se stessi e la gestione del ruolo di allenatore. La gestione di sé si riferisce alla fiducia, all'impegno e all'orientamento al miglioramento e riguarda tre tipi di competenze che sono tra loro estremamente correlate. Infatti, la fiducia si basa sulla convinzione che tramite l'impegno si possono affrontare con successo anche le situazioni più difficili e i risultati positivi ottenuti spingono le persone a mantenere vivo in loro questo processo di automiglioramento. A queste tre abilità è stata aggiunta la capacità di delegare compiti, a voler sottolineare che la gestione di se stessi non riguarda solo le proprie prestazioni, ma che queste sono inscindibilmente unite alle prestazioni del proprio gruppo e dei collaboratori del proprio staff.

In un allenatore il processo di delega si manifesta essenzialmente in azioni che favoriscono l'autonomia dei singoli o del gruppo e nella capacità di far assumere delle responsabilità adeguate al proprio livello di competenza.

Inoltre queste modalità di agire ostacolano l'evolversi di un fenomeno di riduzione dell'impegno personale. Questo fenomeno chiamato *pigrizia sociale* (Harkins, Latané, Williams 1980) determina ricadute negative sulle prestazioni del gruppo e diverse sono le ragioni che ne determinano l'affermarsi in un contesto sportivo. La prima riguarda la convinzione personale di un

atleta di allenarsi meglio da solo che in gruppo, sapendo anche che il lavoro individuale potrebbe essere riconosciuto e premiato con maggior facilità. La seconda riguarda quelle persone il cui scopo è di spendere il minimo dell'energia in situazioni di lavoro di gruppo, senza correre il rischio di essere percepiti come individui pigri. La terza ragione riguarda, invece, quegli atleti che diminuiscono il loro impegno perché non lo ritengono essenziale all'ottenimento del risultato finale. Infine, la quarta riguarda coloro che riducono il loro impegno perché non vogliono che altri approfittino di esso per sottrarsi, a loro volta, alle loro responsabilità. I suggerimenti efficaci per combattere questo fenomeno essenzialmente fanno riferimento alla necessità di coinvolgere maggiormente gli atleti, di migliorarne la consapevolezza e il senso di responsabilità e di attribuire ad ognuno di essi compiti e ruoli specifici (Cei 1998).

La gestione del ruolo di allenatore

L'altra classe di abilità di base riguarda invece la competenza nel saper gestire il proprio ruolo. Gli aspetti più significativi di cui si compone comprendono il pensiero strategico, il saper decidere, il saper rappresentare l'organizzazione sportiva di riferimento e i valori etici riguardanti la sportività.

Il pensiero strategico non è un'abilità che è appannaggio solo degli allenatori delle squadre professionistiche o degli atleti di livello internazionale, ma riguarda tutti. Questa forma di pensiero consente di predire ciò che potrebbe accadere a breve-medio termine qualora s'intraprendessero determinati percorsi e permette di rilevare connessioni ed effetti, sino a quel momento sconosciuti. Saper rappresentare l'organizzazione sportiva è un'altra componente essenziale, infatti è attraverso i suoi allenatori che l'organizzazione realizza i suoi obiettivi. Non è affatto un compito burocratico, ma dinamico, poiché richiede una stretta interazione fra l'allenatore e la dirigenza nella fase in cui si deve comprendere quale messaggio s'intende fornire agli atleti (e/o ai genitori).

Decidere, assumendosi la totale responsabilità degli esiti futuri, è ciò che viene richiesto agli allenatori e maggiore è la convinzione dei dirigenti della Società sportiva alla quale appartengono nel sostenere con coerenza questo approccio, maggiore sarà la pressione che l'allenatore avverte su di sé ad agire in tal senso. Infine, saper trasmettere i valori etici dello sport è diventato un aspetto fondamentale del ruolo dell'allenatore che deve insegnare a "giocare" pulito.



Foto Gigante

La gestione delle informazioni

La capacità di gestire molte informazioni in tempi ben definiti è una dimensione importante per un allenatore. Abituamente le persone dotate di questo tipo di competenza imparano rapidamente dalle situazioni e sono in grado di lavorare contemporaneamente su più compiti. Infatti, agiscono, come dei giocolieri che gestiscono molte palle contemporaneamente. L'*information processing* consiste proprio nel saper mantenere l'attenzione su più compiti, nello scoprire nuove connessioni e nella capacità di discriminare tra loro gli aspetti salienti di un progetto o di un'attività. La focalizzazione su queste componenti permette anche di elaborare e di comunicare i passaggi specifici che devono essere realizzati per raggiungere un determinato obiettivo. Per queste persone quei compiti che pongono delle sfide, non rappresentano mai un problema, anzi li ricercano perché le situazioni di *routine* li annoiano.

Un'altra componente saliente di questa dimensione è la gestione delle informazioni ambientali, che non riguardano il contenuto tecnico dell'attività, ma si riferiscono piuttosto alla comprensione di quanto avviene nell'ambiente fisico e degli stati d'animo delle persone con cui si entra in contatto. Quest'ultimo aspetto è molto rilevante in quei contesti organizzativi in cui viene richiesto alle persone di fornire

con continuità prestazioni di alto livello e nelle situazioni di forte pressione/tensione dovuta ad esempio all'importanza della competizione alle quali si parteciperà. In queste situazioni la consapevolezza da parte dell'allenatore dello stato d'animo o dell'umore che viene manifestato rivela l'atteggiamento che le persone hanno nei confronti della fase sportiva/agonistica che stanno attraversando. È importante raccogliere queste informazioni al fine di decidere quali interventi dovranno essere messi in campo, ad esempio, per ridurre sul nascere il pessimismo o la negatività di alcuni gruppi rispetto a una situazione problematica, anziché lasciar dilagare questo atteggiamento.

Seguendo questo approccio il tecnico si trova ad essere costantemente orientato alla soluzione dei problemi. In effetti non deve spendere troppo tempo a riflettere sul chiedersi: "Perché fanno così? Perché sono pessimisti?", piuttosto deve sostituire la ricerca delle cause con l'azione, cambiando il *perché* in *cosa* e, quindi, domandarsi "Cosa posso insegnargli? Cosa devo fare per essere ottimisti?"

La gestione dello stress

Ottimisti, in tensione, soddisfatti e determinati o pessimisti, insoddisfatti, insicuri e stanchi: non c'è alcun dubbio che dovendo scegliere quale condizione psicologica vivere fra queste due, sceglieremmo la

prima. Ora la domanda è la seguente: "Come mantenere questo atteggiamento nei momenti di stress, quando i risultati non vengono? Quando si è sottoposti a critiche?" In realtà solo chi sta seduto in poltrona non corre rischi, ma già nel momento in cui ci si alza da essa si comincia a correre rischi, inizialmente minimi, ma che aumenteranno man mano si accrescono le nostre aspettative e l'ampiezza della nostra area di azione.

L'obiettivo primario nella gestione dello stress è accettare le nostre reazioni, siano esse di paura, di rabbia o d'impotenza. Tutti le provano e non si deve nascondere. Ciò che differenzia un individuo che le gestisce da un altro che le subisce consiste nel modo di fronteggiare le situazioni che percepisce come stressanti. È abbastanza evidente che i rivolgimenti che sono in atto in questi anni, non solo nel mondo sportivo, richiedono individui capaci di guidare se stessi e gli altri, fornendo non solo strategie e strutture, ma anche sviluppo delle risorse umane, rendendole sempre più adeguate ad agire in un contesto di competitività e di difficoltà crescenti. Una domanda che spesso si pongono i manager è la seguente: "Come faccio a mostrarmi convinto che ce la faremo a uscire da questa crisi, se io stesso non ne sono certo?" Nello sport si dice che se quando entri in campo non sei convinto che hai tutto ciò che ti serve per riuscire a raggiungere il tuo obiettivo, è quasi sicuro che non lo raggiungerai. È come dire ai propri avversari: "Tenete, oggi vi regaliamo un po' della nostra convinzione di vincere, noi preferiamo restare insicuri." Perciò l'insegnamento è il seguente: *accettare la sfida e giocare sino al fischio finale con la convinzione di farcela*. Ad esempio, negli sport di squadra, s'insegna ai giocatori a rincorrere anche le palle impossibili da prendere, perché non si deve mai abbandonare l'idea che, al contrario, sia possibile prenderle; infatti alcune volte il loro recupero riesce e ciò aiuta molto i giocatori a sentirsi forti, perché la squadra avversaria resta impressionata dalla carica agonistica dei suoi avversari, perché il successo si conquista minuto per minuto per tutta la durata della partita.

Per trasmettere questa mentalità ai giocatori, l'allenatore deve essere il primo a dimostrare apertamente un atteggiamento di questo tipo.

Qualcuno potrebbe obiettare che non è affatto facile vivere in questo modo. D'accordo, quindici minuti di sconforto sono accettabili, ma dopo bisogna cambiare registro, abbandonare completamente questa condizione e impegnarsi a realizzare le decisioni prese con convinzione e positività.

La gestione dei rapporti interpersonali

Strettamente collegata alla capacità di gestione dello stress è la competenza nello stabilire rapporti interpersonali efficaci. Saper comunicare obiettivi e compiti è una componente necessaria in coloro che devono guidare altre persone e diventa una competenza irrinunciabile, in particolare, nelle situazioni stressanti o in cui è richiesto un forte coinvolgimento di tutte le persone. La questione essenziale riguarda, pertanto, la modulazione della comunicazione interpersonale: quando ascoltare e quando essere direttivi, quando mostrarsi aperti alla discussione e all'emergere di più alternative e quando invece convergere rapidamente su una soluzione; quando incoraggiare e sostenere un individuo od un gruppo e quando avere un confronto anche duro. Nelle fasi di stress questa è una delle prime abilità che viene persa, si dice che non *c'è tempo per queste cose*, che gli atleti devono capire il momento difficile, che si devono adeguare all'allenatore che diventa brusco, incostante, depresso o arrabbiato a seconda delle giornate. Immaginiamo una situazione assurda, in cui un allenatore prima di una partita decisiva dicesse ai suoi giocatori: "Dobbiamo solo sperare in un miracolo per batterli."

È probabile che l'umore della squadra diventerebbe un ostacolo alla prestazione, poiché alcuni si deprimerebbero, altri si sentirebbero confusi e altri ancora sarebbero arrabbiati con l'allenatore. In ogni caso, senza raggiungere la sfiducia mostrata da questo allenatore si possono comunque commettere errori dovuti alla difficoltà di gestire le proprie insicurezze e gestire questi momenti è assolutamente necessario per non trascinare in questo baratro d'insicurezza anche gli atleti.

A questo riguardo, in un'intervista realizzata al mitico allenatore di nuoto, James Counsilman, è emerso che spesso era nervoso durante le competizioni più importanti, ma che aveva lavorato duro per far sì che i suoi atleti non si accorgessero del suo stress. Counsilman sentiva che questo era di estrema importanza perché aveva imparato che se gli atleti assumono il livello di ansia dell'allenatore, diventano più nervosi del normale e forniscono prestazioni negative (Gould, Guinan, Greenleaf, Chung 2002).

L'atteggiamento che, invece, spesso si privilegia si fonda sull'idea che l'attenzione ai rapporti interpersonali sia qualcosa che appartiene al tempo delle vacche grasse o quando non c'è stress, quando i problemi possono riguardare solo la quantificazione dei premi o aspetti secondari delle sedute di allenamento.

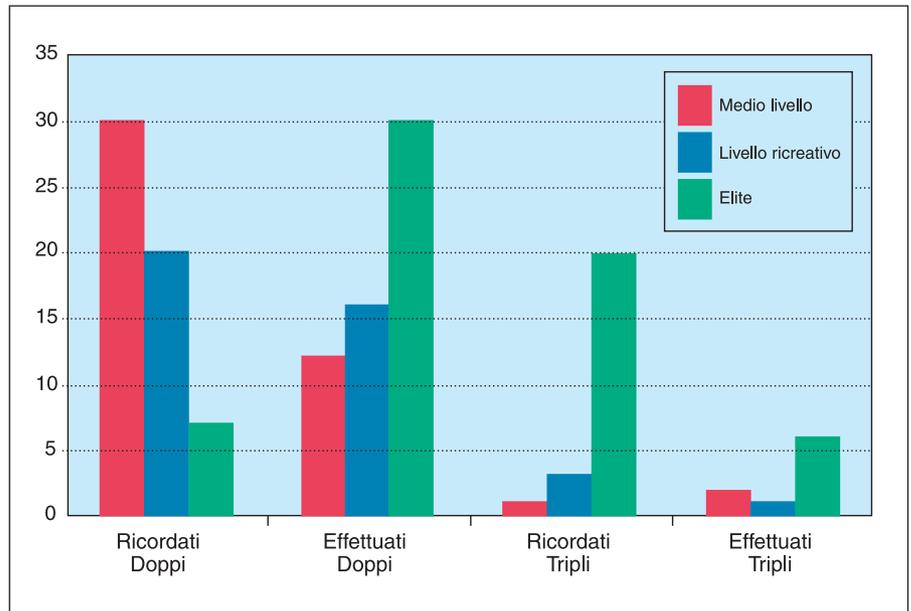


Figura 2 – Confronto tra il numero di salti realmente eseguiti in allenamento e quelli che viene ricordato di avere eseguito in tre gruppi di atleti praticanti pattinaggio di figura (atleti di élite, atleti di medio livello e atleti a livello ricreativo) (da Deakin, Starkes, Allard 1998, modificata)

La gestione del tempo

Una buona gestione del tempo richiede l'uso di quelle abilità analitiche che sono necessarie a stabilire priorità fra i compiti e a identificare responsabilità da affidare. In tal senso, la metodologia dell'allenamento potrebbe anche essere considerata come l'arte di saper organizzare il tempo al fine di permettere l'acquisizione e il miglioramento continuo delle abilità che servono a determinare prestazioni efficaci. La questione di come viene gestito il tempo è centrale nell'allenamento e, in particolare, è prioritario tentare di avere la consapevolezza di cosa fanno realmente gli atleti, quelli esperti e quelli meno abili, durante l'allenamento e quindi collegare la stima dell'importanza di certe attività, con il tempo speso nel praticarle. Poche ricerche hanno misurato cosa viene addestrato e come le persone si addestrano. Questo tipo di analisi è stato chiamato "microstruttura della pratica" e in diversi studi (Starkes 2000) sono state riscontrate correlazioni negative fra ciò che è considerato come maggiormente rilevante dall'atleta e ciò che viene realmente effettuato. Ad esempio, uno studio (Deakin, Starkes, Allard 1998) ha esaminato atleti di élite, gruppi competitivi e atleti di livello amatoriale praticanti pattinaggio artistico per determinare quali elementi dell'allenamento fossero riportati come più importanti rispetto a quelli che venivano realmente più eseguiti. È stata riscontrata una relazione significativa negativa fra il ricordo degli atleti di ciò che è più importante per

l'allenamento e ciò che realmente fanno. Inoltre, è stato riscontrato che nel pattinaggio di figura la quantità di tempo attivo che veniva spesa poteva differire significativamente in base al livello di abilità dell'atleta. I membri del gruppo di élite (squadra nazionale) spendevano il 68,4% del tempo lavorando sui salti, i pattinatori di livello competitivo il 59,3% e quelli di livello ricreativo il 42,9%. "In termini di quantità di tempo speso attivamente nell'allenamento c'è molto tempo perso. Ciò ha implicazioni importanti nello studio dell'allenamento. Quando gli atleti o i musicisti ricordano retrospettivamente che s'impegnano per un'ora al giorno, quanto tempo viene realmente speso in una pratica intenzionale? I tempi ricordati dai pattinatori esperti sono probabilmente più vicini al reale, rispetto a quelli ricordati dagli atleti meno esperti. Questo suggerisce anche che le valutazioni effettuate dai meno esperti comportino un certo grado di sovrastima. In altri sport, come la lotta e l'hockey su ghiaccio, il tempo perso è significativo, ma non sembra essere influenzato dal variare dei livelli di abilità. Analisi preliminari hanno anche messo in luce che, mentre i pattinatori considerano certi nuovi salti come critici per l'allenamento e per il successo della prestazione, la maggior parte del tempo di allenamento viene spesa nell'effettuare salti che sono già stati ben imparati. I pattinatori sovrastimano anche la loro costanza nell'effettuare con successo i salti e ...sovrastimano il numero di salti che effettuano durante l'allenamento" (Starkes 2000) (figura 2).

Le variabili che influenzano le prestazioni nei Giochi Olimpici

In uno studio recente (Gould, Guinan, Greenleaf, Chung 2002) è stato richiesto a quarantasei allenatori statunitensi che avevano partecipato ai Giochi olimpici di Atalanta ed a diciannove allenatori che avevano partecipato a quelli di Nagano, quali fossero state, secondo loro, le variabili che avevano influenzato le prestazioni dei loro atleti. In particolare, in una prima fase è stato chiesto loro in quale misura ciò che era accaduto un anno prima, novanta giorni prima e durante i Giochi olimpici poteva avere influito sui risultati ottenuti dai loro atleti. L'analisi delle risposte fornite ha così permesso di identificare quali siano gli elementi che essi ritengono importanti in tre diverse fasi della preparazione ai Giochi olimpici stessi. Inoltre l'identificazione delle variabili che secondo loro avevano influito sull'efficacia della loro prestazione come allenatori, rispettivamente un anno prima e durante i Giochi olimpici, permette di ottenere indicazioni sugli interventi necessari per agevolarne il lavoro. Va notato che tra tali variabili viene citato il fatto che gli atleti avevano seguito un programma di allenamento delle abilità mentali, che avevano avuto la possibilità di usufruire di servizi realizzati da psicologi dello sport per uno sviluppo personale di tali abilità, e che agli allenatori era stata data l'opportunità di interagire con psicologi dello sport, che sono una dimostrazione della sempre maggiore importanza che la psicologia dello sport sta assumendo nella preparazione alle grandi manifestazioni sportive internazionali.

Sono emerse queste variabili :

(a) Un anno prima:

- la data delle competizioni per la selezione della squadra che era troppo vicina ai Giochi olimpici;
- i metodi di selezione della squadra;
- le esercitazioni di *team building*.

b) Novanta giorni prima

- L'allenamento nel luogo dove si sarebbe svolta la competizione olimpica.
- La partecipazione a competizioni internazionali.

c) Durante i Giochi olimpici

- Prestazioni
 - Fiducia.
 - Conservazione della freddezza.
 - Abilità di adattarsi tatticamente alle diverse situazioni che si producono durante le gare.
 - Avere un piano ed essere preparati ad affrontare gli elementi di disturbo.
 - Credere che sia realistico pensare di poter vincere una medaglia.
- Squadra
 - Avere un *team leader* positivo.
 - Manifestare una forte intesa e coesione di squadra.
 - Avere una relazione allenatore-atleta positiva.
- Famiglia
 - Famiglia e amici sono una fonte positiva di supporto.
 - Procurare biglietti per amici e famigliari può essere un elemento di disturbo.
 - Spendere tempo con loro è distraente.
- Ambiente
 - La presenza entusiasmante di spettatori statunitensi e della folla.
 - Cerimonia d'apertura troppo vicina alle gare.
 - Villaggio olimpico con troppe distrazioni (alimentazione eccessiva, feste, mancanza di *privacy*).
 - Opportunità positiva di un accesso alla consulenza in psicologia dello sport.

Successivamente agli allenatori è stato chiesto d'identificare quali erano state le variabili che avevano influenzato l'efficacia della loro prestazione prima e durante le Olimpiadi:

a) Un anno prima

- La partecipazione della squadra a sessioni di *team building*.
- La presenza di una forte intesa e coesione fra i membri del *coaching staff*.
- Il notevole aiuto da parte del NGB nel facilitare la preparazione e l'organizzazione in vista della partecipazione ai Giochi olimpici.
- Il notevole aiuto da parte dello *staff* del Comitato olimpico statunitense (*Usoc*) nel facilitare la preparazione e l'organizzazione in vista della partecipazione ai Giochi olimpici.
- I metodi di selezione della squadra corretti ed efficaci nel determinare quali erano gli atleti migliori.
- L'aver avuto la responsabilità della selezione degli atleti.
- Le buone possibilità di allenarsi per i Giochi olimpici offerte alla squadra.
- Il fatto che gli atleti si erano allenati tramite programmi svolti in sede o in un luogo comune.
- Il fatto che gli atleti avevano seguito un programma di allenamento delle abilità mentali.
- Il fatto che gli atleti avevano usufruito di servizi effettuati da psicologi dello sport per uno sviluppo personale delle abilità mentali.

b) Durante le Olimpiadi

- L'opportunità di frequentare la *USOC High Performance Coaches House*.
- L'opportunità d'interagire con psicologi dello sport.
- L'aver mantenuto semplicità nelle azioni ed essere restati concentrati sui Giochi olimpici.
- Avere avuto aspettative realistiche nei confronti degli atleti.
- Il fatto che gli atleti avevano seguito il piano preparato per i Giochi olimpici.
- La grande utilità dello *staff* dell'*Usoc* e del *NGB* ed il supporto avuto da loro.
- L'abilità nell'affrontare situazioni di crisi e nel prendere decisioni importanti in modo corretto.
- La fiducia degli atleti nelle idee e nell'esperienza dell'allenatore.
- L'influenza negativa sull'efficacia dell'allenatore dei conflitti fra atleti e staff o familiari.
- I problemi di trasporto che rendevano più difficili gli spostamenti sui campi

Riquadro 1 – Esempio di Piano di Azione

Piano di Azione

Nome: _____

Obiettivo:

apprendere ad esprimere le proprie idee in maniera diretta e in funzione degli obiettivi da raggiungere

Abitualmente:

- per evitare il giudizio degli atleti s'impegna a mantenere una buona relazione anche quando non è il caso di farlo.
- è troppo orientato a ricercare il consenso degli atleti

Effetti:

- difficoltà a esprimere opinioni in maniera diretta, soprattutto quando possono urtare i sentimenti delle altre persone, come nel caso di feedback negativi;
- difficoltà a fornire feedback negativi-critici

Azioni:

- essere consapevole che l'espressione del dissenso è determinata dalla prestazione professionale e non comporta un giudizio sulla persona e riguarda:
 - cosa va;
 - cosa non va.
- essere consapevole che questo atteggiamento limita la crescita sportiva e l'espressione delle competenze;
- prendere in considerazione uno o due problemi che si stanno trascurando ultimamente (settimane/mesi) e trovare il modo di affrontarle con la persona o

le persone coinvolte.

- preparare una lista di problemi che riguardano il proprio gruppo di atleti; includendo anche se stesso nell'elenco e considerare cosa si potrebbe fare per affrontare ciascuna questione;
 - riconoscere che essere diretti significa:
 1. esprimere un'opinione sulle attività in corso: è quanto gli atleti si aspettano dal loro allenatore;
 2. essere specifici e puntuali nelle spiegazioni;
 3. esprimere valutazioni su quanto si è fatto e non sulla persona;
 4. servirsi dei dati necessari a sostenere la propria opinione;
 5. evidenziare quanto stato fatto bene, ma anche le insufficienze o gli errori, sapendo che attraverso questi ultimi si può migliorare.
- Esercitarsi in queste attività e riportare su un quaderno, almeno una volta la settimana, i risultati ottenuti, le difficoltà che incontri e le reazioni dei tuoi atleti
- Ridefinire il confronto con gli atleti in termini di opportunità di miglioramento delle proprie prestazioni

Effetto atteso

- Aumento della sicurezza nel ruolo e in particolare nell'espressione di valutazioni e nel confronto con gli atleti

quali sono le azioni che intende intraprendere per cambiare questa situazione, quali sono i risultati che si aspetta di ottenere. Questo incontro conduce alla definizione di un piano di azione, così come è riportato nell'esempio del Riquadro 1 che riguarda il caso di un allenatore che vuole migliorare la sua abilità nell'essere diretto con gli atleti. A seconda delle esigenze dell'allenatore possono essere attuati anche due piani d'azione nello stesso periodo.

A questi primi due incontri ne seguono altri quattro con una cadenza mensile che servono a monitorare questo processo di autosviluppo personale. Ad essi segue un incontro a distanza di due mesi da quello finale, il cui scopo è quello di fornire una valutazione del percorso effettuato sino a quel momento, ed anche quello di sostenere la motivazione personale a non arrestare questo processo di automiglioramento che deve diventare parte integrante della professionalità dell'allenatore. Infine, a distanza di altri quattro mesi, viene effettuato un incontro di *follow-up* che serve a rinforzare ulteriormente quanto è stato svolto sino a quel momento, confrontandosi sugli ostacoli che si sono presentati, fornendo una prospettiva ulteriore a questo processo dinamico e continuo di affinamento di se stessi.

L'Autore: dott. Alberto Cei è collaboratore del Dipartimento di psicologia dell'Istituto di scienza dello sport del Coni di Roma

Indirizzo dell'Autore: dott. Alberto Cei, Dipartimento di psicologia, Istituto di scienza dello sport, Largo Giulio Onesti 1, 00197, Roma.

Come si realizza un programma di coaching

Il programma si articola in quattro parti: definizione del piano di autosviluppo, attuazione del programma di azione formulato, valutazione dei risultati raggiunti e *follow-up* finale.

La definizione del piano di autosviluppo personale viene realizzata in due fasi. La prima comporta l'illustrazione dei risultati emersi dal *Test of Attentional and Interpersonal Style* e la formulazione di un *Piano di Autosviluppo Personale* centrato sui punti seguenti:

- descrizione delle principali aree di miglioramento da parte dell'allenatore;
- descrizione di quali sono le cause che hanno determinato uno sviluppo limitato o insoddisfacente in questi ambiti;
- descrizione di quali sono le situazioni specifiche che con più probabilità contribuiscono a mantenere queste difficoltà/limitazioni;

- identificazione di quali sono le abilità che l'allenatore vuole sviluppare per superare queste difficoltà;
- identificazione di quali sono i parametri che vuole usare per valutare il proprio miglioramento;
- identificazione delle azioni che vuole effettuare per migliorare queste competenze;
- identificazione di chi potrebbe fornirgli un supporto esterno di fiducia con cui confrontarsi e verificare se il suo comportamento sta cambiando.

Nel successivo incontro s'identifica un obiettivo specifico di miglioramento e si formula un *Piano di Azione*. Questo riprende quanto descritto nel foglio relativo al *Piano di Autosviluppo Personale*, ma molto più operativo. Partendo da un obiettivo di miglioramento specifico, l'allenatore individua e descrive per punti come abitualmente agisce e quali risultati ha ottenuto che sono per lui negativi. Giunto a questo punto stabilisce, insieme al consulente,

Bibliografia

- Cei A., *Psicologia dello sport*, Bologna, Il Mulino, 1998.
- Deakin J. M., Starks J. L., Allard F., *The microstructure of practice in sport*, Sport Canada Technical Report, 1998.
- Gould D., Guinan D., Greenleaf C., Chung Y., *A survey of U.S. olympic coaches: Variables perceived to have influenced athlete performances and coaches effectiveness*, *The Sport Psychologist*, 16, 2002, 229-250.
- Harkins S. G., Latané B., William K.D., *Social loafing: Allocating effort or taking it easy*, *Journal of Experimental Social Psychology*, 16, 1980, 457-465.
- Nideffer R. M., Sagal M. S., *Assessment in sport psychology*, Morgantown, Fitness Information Technology, 2001.
- Salmela J., *Great job coach: Getting the edge from proven winners*, Ottawa, Potentium, 1996.
- Starks J. L., *The road of expertise: Is practice the only determinant?*, *International Journal of Sport Psychology*, 31, 2000, 431-451.
- Whitmore J., *Coaching for performance*, Londra, 3ª ed., Brealey, 2002.

TRAINER'S DIGEST

44

a cura di
Olga Iourtchenko, Mario Gulinelli

L'utilizzazione e la programmazione delle misure e dei mezzi di rigenerazione e di regolazione della capacità di prestazione

Gli elevati volumi e le elevate intensità degli allenamenti attuali, ai quali si aggiunge il numero crescente di competizioni che si riscontra in quasi tutti gli sport, pongono a coloro che debbono programmare l'allenamento problemi notevoli, specialmente per quanto riguarda un rapporto ottimale tra i carichi di allenamento e di gara. Tali problemi interessano in particolare le unità di allenamento (UA) ed i microcicli, creando difficoltà non solo nel garantire condizioni di lavoro che

siano adeguate rispetto alle diverse direzioni dei carichi di allenamento, ma anche rispetto ad un processo completo di rigenerazione ed alle reazioni di adattamento dell'organismo, necessarie ad una piena efficacia dell'allenamento stesso. La soluzione di questo problema è realizzabile per due strade, strettamente collegate tra loro, che sono, da un lato, il continuo miglioramento della pianificazione delle diverse strutture del processo di allenamento e dall'altro una programmazione mirata dei diversi mezzi di ristabilimento e rigenerazione che, ormai, debbono diventare componenti indispensabili dell'allenamento moderno e della sua programmazione. Tali mezzi svolgono un ruolo sia come misure vere e proprie di rigenerazione, ma anche come mezzi per il miglioramento della capacità di prestazione. Pur essendo conosciuti da alcuni decenni, non avevano ancora il ruolo che essi hanno assunto in questi ultimi anni con l'enorme incremento dei volumi di allenamento e dell'attività di gara nei vari sport.

Sulla base di queste considerazioni, V. Platonov dedica alla problematica del recupero e della rigenerazione dopo i carichi sportivi il 20° capitolo del suo libro dedicato alla teoria generale della preparazio-

ne degli atleti degli sport olimpici (V. N. Platonov, *Obshaja teorija podgatovki sportsmenov v olimpijskom sporte*, Kiev, Olimpijskaja Literatura, pagg. 583) che attualmente rappresenta la più ampia sintesi esistente in lingua russa (e forse non solo in essa) di tutti gli aspetti della preparazione di un atleta olimpico. In tale capitolo, dopo avere descritto quali siano le caratteristiche dei mezzi pedagogici, psicologici, medico-biologici, fisioterapeutici, farmacologici e dietetici utilizzabili per la rigenerazione e con essa per la stimolazione della capacità di prestazione (parte si tratta degli stessi argomenti trattati nell'articolo di Valk pubblicato in questo numero - ma considerati nell'ottica del metodologo dell'allenamento), Platonov espone quali siano i criteri che debbono essere seguiti nell'utilizzazione e nella programmazione delle misure e dei mezzi di rigenerazione e regolazione della capacità di prestazione.

Secondo Platonov i diversi mezzi che vengono utilizzati nelle misure di rigenerazione e di stimolazione della capacità di prestazione possono essere classificati in tre gruppi: mezzi ad azione tonificante globale, mezzi ad azione tonificante generale e mezzi ad azione tonificante specifica.

Tabella 1a – Varianti dei complessi di mezzi di ristabilimento a seconda delle varie direzioni dell'allenamento

Complessi con azione globale	Complessi con azione specifica		
	dopo l'allenamento della velocità	dopo un carico anaerobico	dopo un carico aerobico
I complesso Sauna	Bagno caldo con essenza di eucalipto	Bagno molto caldo con essenza di pino	Bagno caldo con sale marino
Massaggio manuale globale	Irradiazione con i raggi visibili dello spettro blu della luce	Irradiazione con raggi ultravioletti	Frizioni tonificanti
Aeroionizzazione	Massaggio parziale	Massaggio parziale	Aeroionizzazione
II complesso Massaggio segmentario	Sauna	Bagno ossigenante	Bagno con anidride carbonica
Massaggio manuale globale	Irradiazione con raggi ultravioletti	Irradiazione con raggi ultravioletti	Idromassaggio
Irradiazione con raggi ultravioletti	Aeroionizzazione	Irradiazione con raggi infrarossi	Irradiazione con i raggi visibili dello spettro rosso
III complesso Bagno caldo con essenza di pino	Doccia calda	Bagno molto caldo con essenza di pino	Doccia calda
Idromassaggio	Irradiazione con raggi ultravioletti	Procedure iperossiche tonificanti	Frizioni
Aeroionizzazione	Massaggio parziale	Massaggio parziale	Irradiazione con raggi ultravioletti

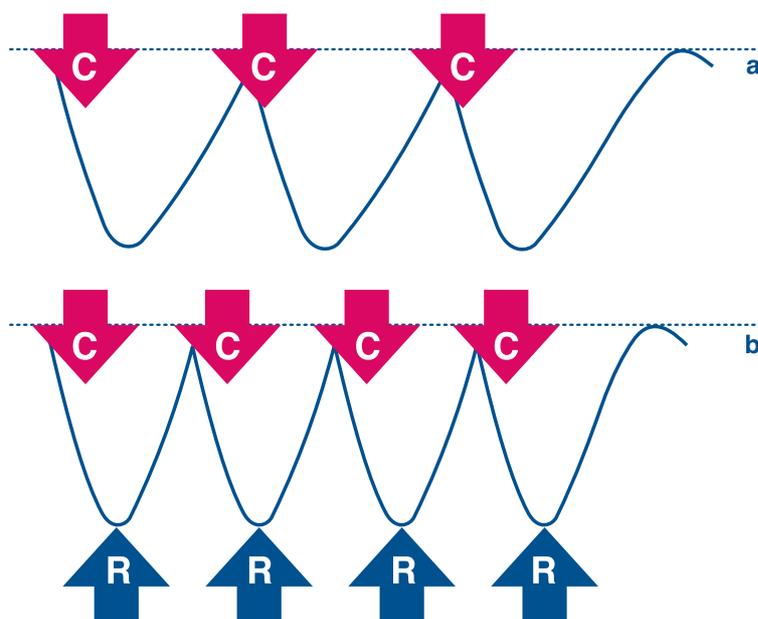


Figura 1 – Cambiamento del carico e dinamica della capacità di prestazione con (a) e senza impiego di mezzi di rigenerazione (b). C: carico delle unità di allenamento; R: complesso di mezzi di rigenerazione

I *mezzi ad azione tonificante globale* interessano le principali funzioni e sistemi dell'organismo e sono rappresentati dalla sauna finlandese (grado d'umidità molto basso) e dalla sauna russa (con elevato grado di umidità), dal massaggio manuale globale o dall'idromassaggio; i *mezzi ad azione tonificante generale* sono tutti quelli che non influiscono profondamente sull'organismo (raggi ultravioletti, alcuni metodi elettroterapeutici; aeroionizzazione) mentre i *mezzi ad azione tonificante specifica* sono tutti quelli che influenzano, prevalentemente singoli sistemi funzionali o loro componenti. Secondo Platonov, sono proprio quest'ultimi i più importanti per l'allenamento. Infatti, vengono utilizzati nei microcicli, nel caso di carichi di direzione e grandezza allenante diversa e permettono di regolare la capacità di prestazione degli atleti e delle atlete da un' UA all'altra. Secondo Platonov, la forma migliore di utilizzazione di tutti i mezzi di rigenerazione è la loro applicazione in successione o parallela, unendoli in complessi di mezzi, in quanto ciò aumenta l'effetto globale di ciascuno di essi, rafforzandone reciprocamente l'azione specifica (cfr. tabella 1a).

Un aspetto sul quale pone espressamente l'accento è che non si deve pensare che l'utilizzazione di questi mezzi, diretti a stimolare la capacità di prestazione ed ad accelerare la rigenerazione, sia una semplice procedura per ridurre l'affaticamento,

oppure accelerare la rigenerazione e stimolare la capacità di prestazione: ognuno di essi rappresenta un ulteriore carico per l'organismo che pone determinate richieste, che possono anche essere elevate. Ignorarlo - ed su questo punto conferma quanto afferma Valk nell'articolo che abbiamo ricordato - può produrre effetti contrari, cioè aumentare l'affaticamento, ridurre la capacità di prestazione ed alterare i processi di adattamento. L'utilizzazione di questi mezzi è indirizzata alla rimozione, più rapida possibile, dei fenomeni prodotti dalla fatica dopo i carichi di allenamento e di gara. In questo modo si riesce ad incre-

mentare il volume totale del lavoro nelle UA l'intensità dei singoli esercizi di allenamento, a rafforzare l'effetto delle pause tra gli esercizi e le serie e, nei microcicli, ad aumentare il numero delle UA con carichi di volume elevato (figura 1).

Ad esempio, nei microcicli d'urto, l'utilizzazione mirata dei mezzi di recupero - collegata organicamente con la grandezza ed il carattere dei carichi nelle UA - permette sia di incrementare d'oltre il 10% il volume dell'attività di allenamento, sia di migliorarne la qualità. Inoltre viene anche migliorato il potenziale energetico dei sistemi funzionali e con esso il continuo sviluppo delle capacità organico-muscolari e della prestazione. Però, secondo Platonov, occorre che l'accelerazione dei processi di rigenerazione dopo le UA sia differenziata, intendendo con ciò che si deve sempre tenere conto della loro azione e del successivo adattamento. Per cui, ad esempio, non è opportuno intensificare la rigenerazione dopo UA che sono dirette all'incremento del potenziale energetico dell'organismo, in quanto, proprio la profondità dello stato di affaticamento e la durata del periodo di rigenerazione determinano in misura decisiva l'ampiezza ed il carattere dei cambiamenti adattativi nei corrispondenti organi e sistemi di organi. Invece è razionale l'utilizzazione di mezzi per intensificare la rigenerazione dopo esercizi e UA diretti allo sviluppo di quei sistemi funzionali dell'organismo che vengono immediatamente migliorati durante l'attività di allenamento stessa, come, ad esempio, nelle UA dirette a perfezionare la tecnica di esercizi coordinativamente difficili, in quelle finalizzate ad apprendere elementi tattici od a migliorare la rapidità. Tutti casi nei quali l'efficacia dell'allenamento non dipende dall'intensità dell'affaticamento, ma dal livello ottimale dell'attività di allenamento, nel suo complesso.

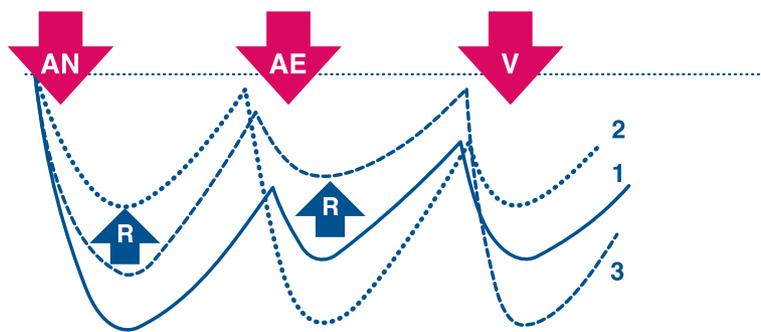


Figura 2 – Rigenerazione finalizzata di quelle componenti della capacità di prestazione che debbono essere mobilitate nel lavoro successivo d'allenamento. AN: carico anaerobico; AE: carico aerobico; R: complesso di mezzi di rigenerazione; capacità di prestazione condizionata per via 1. anaerobica; 2. aerobica; 3. dalla rapidità

Tabella 2a – Pianificazione delle misure di rigenerazione che tiene conto della direzione del carico in due successive UA di allenamento

Finalizzazione della prima UA	Mezzi di rigenerazione	Finalizzazione della seconda UA
Forza rapida	<ul style="list-style-type: none"> • Massaggio parziale • Bagno caldo con eucalipto • Irradiazione con i raggi visibili dello spettro blu della luce 	Aerobica
Aerobica	<ul style="list-style-type: none"> • Bagno ossigenato • Frizioni tonificanti • Aeroionizzazione 	Anaerobica
Anaerobica	<ul style="list-style-type: none"> • Ossigenazione iperbarica • Bagno con anidride carbonica • Idromassaggio 	Aerobica

Le opportunità offerte dai mezzi di rigenerazione vengono sfruttate soprattutto durante le grandi manifestazioni sportive, specie in quegli sport che sono caratterizzati da gare che durano a lungo e nelle quali l'atleta deve impegnarsi più volte, come nella pesistica, in tutti gli sport di combattimento, nei giochi sportivi, nel decathlon, nell'eptathlon, ecc. In questi casi, l'utilizzazione razionale dei mezzi di rigenerazione è molto importante per rimuovere rapidamente fenomeni di affaticamento e per la normalizzazione dello stato psico-fisico degli atleti, riuscendo così a migliorarne l'attività di gara.

Tra i mezzi che permettono di regolare la capacità di prestazione vi sono anche la rigenerazione speciale di quelle componenti che non debbono essere sollecitate intensamente in una UA od in una sua parte: se, ad esempio, la prima UA di allenamento della giornata serve allo sviluppo della rapidità e la seconda allo sviluppo della resistenza anaerobica-glicolitica, dopo la prima UA è meglio impiegare un complesso di mezzi per la rigenerazione delle funzioni interessate dal successivo lavoro di resistenza. In tale modo si ottiene un miglioramento quantitativo e qualitativo dell'attività di allenamento nella seconda UA (figura 2, tabella 2a).

Anche la stimolazione preliminare della capacità di prestazione prima dell'inizio dell'attività di allenamento può servire da suo mezzo di regolazione, in quanto così vengono attivati i sistemi funzionali che debbono essere immediatamente impegnati. Ciò permette di aumentare volume ed intensità del lavoro. Si tratta di un metodo particolarmente opportuno prima di UA che sono prevalentemente dirette allo sviluppo della forza rapida, al miglioramento della coordinazione motoria ed alla formazione di elementi tecnico-tattici molto difficili. Ma è un metodo che ha dato buoni risultati anche prima di gare importanti. Per quanto riguarda la pianificazione in allenamento dell'impiego di mezzi per la rigenerazione e per la stimolazione della capacità di prestazione, secondo Platonov tale pianificazione deve essere sintonizzata con i compiti concreti del processo di allenamento. I mezzi che vengono previsti possono essere utilizzati a tre livelli: nella tappa o periodo di allenamento, nell'allenamento corrente (cioè durante i meso-microcicli e tra le singole gare) ed operativamente (cioè durante un'UA o durante una gara).

Nella *tappa o periodo di allenamento*, i mezzi di rigenerazione e di stimolo della capacità di prestazione svolgono il compito di normalizzare lo stato funzionale dell'atleta e di ottenere una rigenerazione psicofisica più rapida possibile dopo la

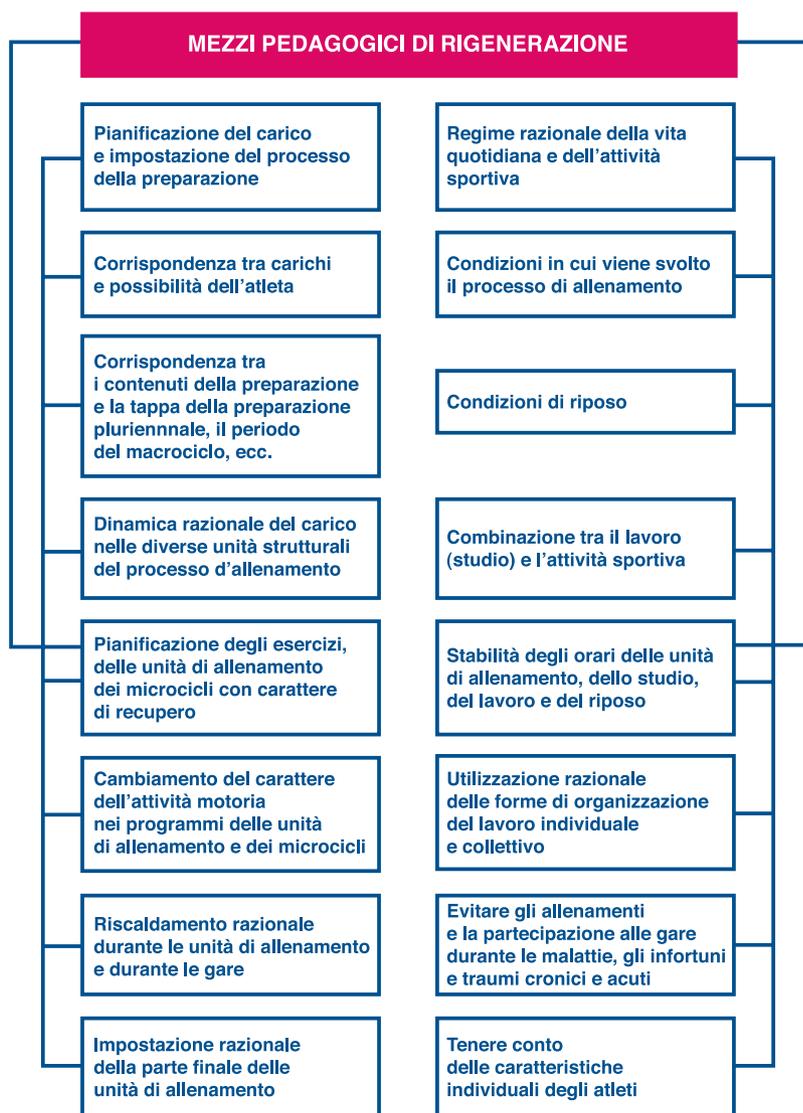


Figura 3 – Mezzi pedagogici di rigenerazione

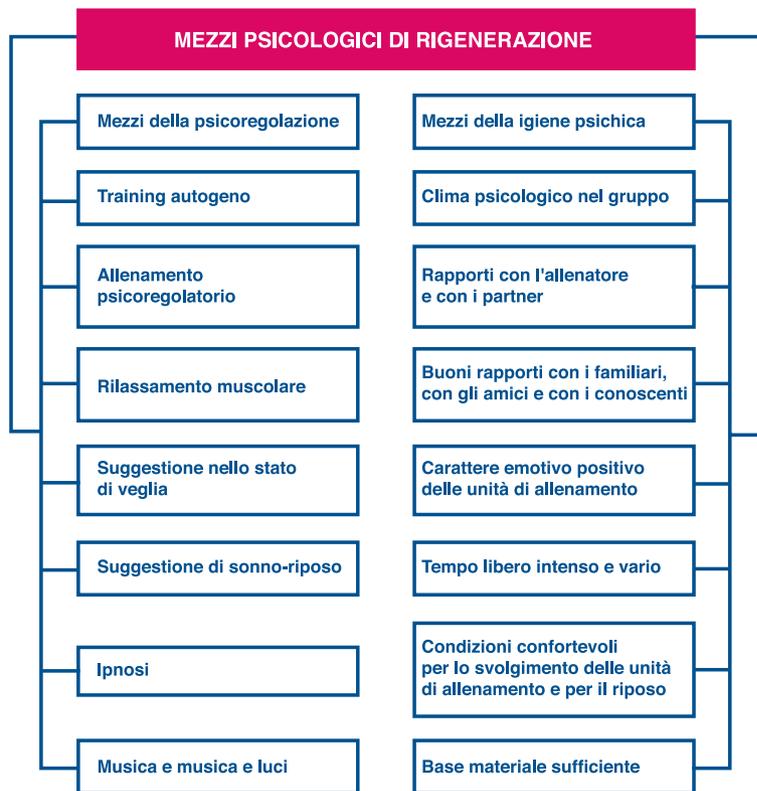


Figura 4 – Mezzi psicologici di rigenerazione

realizzazione del programma di macrocicli che terminano con gare importanti, ma anche dopo periodi o tappe di allenamento molto faticose. In questo caso, le misure di ristabilimento presentano un carattere complesso e comprendono diversi mezzi di natura pedagogica, metodologica, psicologica e bio-medica collegate con la pianificazione di speciali microcicli di rigenerazione (figure 3, 4)

I mezzi che vengono impiegati a *livello dell'allenamento corrente* mirano all'ottimizzazione dello stato dell'organismo dell'atleta durante i meso- microcicli e le singole gare. Le misure per la rigenerazione e la stimolazione della capacità di prestazione presentano un carattere relativamente locale, e sono strettamente legate alla grandezza ed al carattere dei carichi di allenamento. Il problema principale è rappresentato dalla necessità di una continua analisi di quei fattori che nelle misure applicate determinano la prestazione, l'affaticamento e la rigenerazione. Nella tabella 3a viene mostrato l'esempio di una soluzione razionale di questo problema attraverso il modello di un microciclo d'urto, nel quale carichi di allenamento, misure di rigenerazione e di stimolazione vengono presentate sotto forma di un programma unico. Comunque l'applicazione della misure di rigenerazione e stimolazione

Tabella 3a – Pianificazione complessa delle UA e delle misure di ristabilimento in un microciclo d'urto della 2° tappa del periodo di preparazione (Platonov 1986)

Giorno del microciclo	Effetto di stimolazione	Carico di allenamento	Effetto di rigenerazione
<i>Allenamento mattutino</i>			
Lunedì	Doccia calda	Aerobico (entità: media)	Bagno caldo in acqua salata
Martedì	Doccia molto calda	Anaerobico (entità: media)	-
Mercoledì	Doccia calda/fredda	Velocità (entità: media)	Bagno con essenza di eucalipto
Giovedì	Doccia calda	Anaerobico (entità: scarsa)	-
Venerdì	Doccia calda/fredda	Velocità (entità: media)	Bagno con essenza di eucalipto
Sabato	Doccia molto calda	Complesso (entità: scarsa)	-
<i>Allenamento pomeridiano</i>			
Lunedì	Sauna	Velocità (entità: elevata)	Bagno caldo con essenza di eucalipto
Martedì	Frizioni tonificanti	Aerobico (entità: elevata)	Bagno caldo in acqua salata
Mercoledì	Bagno caldo in acqua poco salata	Complesso (entità: elevata)	Bagno caldo con essenza di abete, idromassaggio
Giovedì	Bagno caldo con essenza di abete	Anaerobico (entità: notevole)	Bagno caldo in acqua poco salata
Venerdì	Frizioni tonificanti	Aerobico (entità: notevole)	Bagno caldo in acqua salata
Sabato	Doccia calda	Complesso (entità: scarsa)	Sauna, massaggio manuale generale

Tabella 4 – Misure di rigenerazione in un microciclo del periodo di preparazione in alcuni giochi sportivi (handball, pallavolo, pallacanestro (da Dubrovskij 1991))

Giorno del microciclo	Unità di allenamento	
	Prima	Seconda
Lunedì	Doccia	Doccia, massaggio vibratorio del dorso e degli arti inferiori
Martedì	Doccia, massaggio delle avambraccia, del dorso, degli arti inferiori	Doccia, bagno con acqua minerale effervescente
Mercoledì	Doccia, bevanda con elevato contenuto di carboidrati	Doccia, bagno ipertermico per gli arti inferiori
Giovedì	Doccia, sauna con da 1 a 2 entrate	Doccia, idromassaggio
Venerdì	Doccia, massaggio vibratorio	Doccia, massaggio manuale generale
Sabato	Doccia, bevanda con elevato contenuto di carboidrati	Sauna, bagno aromatico, massaggio segmentario

della capacità di prestazione va accordata con le particolarità specifiche di ciascuno sport come mostra l'esempio della tabella 4a (tabella 4a).

Tra i compiti dell'*utilizzazione operativa* dei mezzi per la rigenerazione e la stimolazione della capacità di prestazione troviamo l'accelerazione dei processi di recupero o la stimolazione della capacità di prestazione, dirette alla riuscita dell'esecuzione di un programma di allenamento, di un complesso di esercizi in una UA, alla realizzazione di un'elevato risultato della prestazione in una singola gara, in un combattimento, in una partita. A questi scopi vengono utilizzati mezzi con un'azione molto specifica, ma di volume scarso a causa del poco tempo che è disponibile in condizioni di allenamento ed ancora di più di gara.

A conclusione del capitolo, Platonov ricorda, ancora una volta, che stimoli di allenamento, partecipazione alle gare e misure di rigenerazione rappresentano un processo unitario e vanno considerati come un sistema globale: solo in questo modo si può disporre di uno strumento sicuro per il controllo e la regolazione della capacità di prestazione, delle reazioni di rigenerazione e degli adattamenti, nell'attività di allenamento e di gara degli atleti e delle atlete.

L'allenamento della resistenza negli sport di combattimento

Negli sport di combattimento, come del resto avviene anche nei giochi sportivi, il problema dell'allenamento dei presupposti energetico-condizionali della prestazione, in particolare quello dell'allenamento delle capacità di resistenza, è, da tempo, oggetto di discussioni e ricerche. Infatti, in essi tali capacità assumono un'importanza particolare, in quanto rappresentano il più importante presupposto energetico-condizionale per potere affrontare, in modo vin-

cente, un confronto con l'avversario, che a seconda dei vari sport, ha una durata effettiva da due a dieci minuti, periodo durante il quale l'atleta deve combattere, in modo tecnicamente e tatticamente efficace, opponendosi ai fenomeni di affaticamento che potrebbero influire negativamente sulle sue azioni, e quindi sulle sue possibilità di vittoria. Come per le altre capacità fisiche, anche per le capacità di resistenza ci si chiede, come si esprimano in ogni singola disciplina, quale sia il loro peso tra i vari fattori che compongono la struttura della prestazione, ed infine come vadano allenate e con quali mezzi.

Questi temi vengono affrontati nel 35° volume della serie *Trainerbibliothek* (Biblioteca dell'allenatore), la collana edita dalla Direzione per lo sport di alto livello della Federazione tedesca degli sport, dedicato alla resistenza negli sport di combattimento (Gerhard Lehmann, *Ausdauertraining in Kampfsportarten*, Münster, Philippka Sportverlag, 2000, pagg. 143). Il suo Autore, Gerhard Lehmann (5° Dan di Judo, 1° Dan di karate e 1° Dan di taekwondo) che, dopo avere insegnato sport di combattimento ed essere stato dal 1987 al 1990 Rettore dell'Istituto superiore di Lipsia, dal 1991, lavora in Austria presso l'Istituto di consulenza per la medicina e la scienza dello sport a Maria Enzendorf e nel settore della formazione degli allenatori degli sport di combattimento di quel Paese, ha voluto con questo testo riassumere i risultati della sua esperienza pluriennale di allenatore, insegnante e soprattutto ricercatore. Così nei dieci capitoli in cui si articola il libro – che ha il pregio di non limitarsi ad esporre riflessioni teoriche e risultati di ricerche, ma di prendere le mosse da essi per fornire consigli pratici e metodologici concreti – vengono trattati, nell'ordine, quali sono i carichi richiesti dalle gare degli sport di combattimento; i sistemi di trasformazione dell'energia in

gara; le capacità condizionali e la struttura delle capacità di resistenza specifiche degli sport di combattimento; la valutazione dell'allenamento delle capacità di resistenza; l'allenamento generale e specifico della resistenza; la capacità di carico e di rigenerazione; l'allenamento della resistenza e la riduzione del peso corporeo; l'unità tra allenamento tecnico-tattico e condizionale; l'impostazione dei macrocicli nell'allenamento della resistenza. Su quest'ultimo argomento, che non viene trattato così spesso nella letteratura specializzata, Lehmann, anche se indirettamente, si inserisce nella discussione attualmente in atto sulla periodizzazione dell'allenamento. Infatti fa notare come la prassi dello sport di alto livello degli ultimi quindici anni ed i progressi in essa realizzati, richiedano che venga esaminato continuamente fino a che punto la teoria dell'allenamento attuale corrisponda alle esigenze della pratica stessa. Per quanto riguarda la discussione tra metodologi dell'allenamento (ad esempio, Verchoshanskij e Platonov) sulla periodizzazione di Matveev, Lehmann esprime dei dubbi sulla sua validità in quanto, secondo lui, viene condotta nell'ottica di scuole accademiche e modi di affrontare il problema non esenti da fattori personalistici diversi, mentre al suo centro non ci sono quei problemi sui quali, invece, la pratica attende dalla teoria dell'allenamento risposte che la facciano progredire, se non addirittura nuove. Secondo Lehmann, in generale, gli specialisti non vedono alcuna necessità di rinunciare alla periodizzazione dell'allenamento come modello del sistema di allenamento per gli atleti di alto livello o di sostituirlo con un sistema che usi altri concetti o tenga maggiormente conto dei processi di adattamento (la polemica con Verchoshanskij è evidente). Invece, secondo lui si dovrebbe partire da un continuo perfezionamento del concetto di periodizzazione dell'allena-

Tabella 1b – Lo sviluppo delle capacità energetico-condizionali complesse e delle capacità di resistenza in un macrociclo negli sport di combattimento secondo Lehmann

Capacità energetico-condizionali complesse	Capacità di resistenza	Presupposti della prestazione tecnico-tattico-strategici	Periodi di allenamento Mesocicli
Sviluppo di un livello di base energetico-condizionale della prestazione specifica dello sport praticato	Costruzione delle basi aerobiche e anaerobiche	Sviluppo di un ampio repertorio tecnico-tattico	1° periodo di preparazione 1° mesociclo (circa 4 settimane)
Ulteriore sviluppo del livello di base generale, multilaterale energetico-condizionale specifico della prestazione e sviluppo di capacità energetico-condizionali legate alla tecnica.	Miglioramento del livello di resistenza di base, grazie all'allenamento a livello nella zona di transizione aerobica-anaerobica, miglioramento delle basi alattacide, sviluppo della resistenza alla forza rapida.	Stabilizzazione del repertorio tecnico-tattico; lavoro diretto al controllo rapido e preciso delle azioni di gara; soluzione di problemi semplici e complessi di gara.	2° Mesociclo (circa 4 settimane)
Stabilizzazione del livello di base generale multilaterale energetico-condizionale specifico della prestazione; stabilizzazione del livello delle capacità energetico-condizionali legate alla tecnica; sviluppo di capacità complesse energetico-condizionali adeguate alla gara.	Miglioramento del livello di resistenza di base e di resistenza alla forza alla soglia anaerobica; miglioramento delle capacità alattacide; sviluppo della resistenza alla forza rapida e della capacità di mobilitazione.	Stabilizzazione del repertorio tecnico-tattico; lavoro sul controllo adeguato alla situazione delle azioni di gara; soluzione di compiti complessi di gara; conduzione variabile del combattimento.	2° periodo di preparazione 3° mesociclo (circa 4 settimane)
Mantenimento del livello di base generale multilaterale energetico-condizionale specifico della prestazione; ulteriore stabilizzazione del livello delle capacità energetico-condizionali legate alla tecnica; stabilizzazione del livello delle capacità energetico-condizionali complesse adeguate alla gara.	Mantenimento del livello di resistenza di base; ulteriore sviluppo del livello aerobico ed anaerobico di resistenza alla forza; miglioramento della resistenza alla forza rapida e della capacità di mobilitazione; sviluppo della capacità di superarsi.	Stabilizzazione ulteriore del repertorio tecnico-tattico; controllo stabile ed adeguato rispetto alla situazione delle azioni di gara; continuo perfezionamento di una conduzione del combattimento variabile e vincente.	Periodo di gara 4° mesociclo (circa 4 settimane)
Mantenimento del livello di base generale multilaterale energetico-condizionale specifico della prestazione; ulteriore consolidamento del livello delle capacità energetico-condizionali legate alla tecnica; stabilizzazione delle capacità energetico-condizionali adeguate alla gara.	Mantenimento del livello di resistenza di base; ulteriore sviluppo del livello aerobico ed anaerobico di resistenza alla forza; miglioramento della capacità alattacide; miglioramento della resistenza alla forza rapida e della capacità di mobilitazione; miglioramento della capacità di superarsi e resistenza per un torneo.	Stabilizzazione ulteriore del repertorio tecnico-tattico; controllo stabile ed adeguato rispetto alla situazione delle azioni di gara; continuo perfezionamento di una conduzione del combattimento variabile e vincente.	5° mesociclo (circa 4 settimane)

mento che tenga conto dei problemi che pongono continuamente la prassi dell'allenamento e delle gare, come ad esempio, il continuo aumento di quest'ultime. Però, afferma anche che qualsiasi proposta di soluzione sarà poco efficace se non si fonda su solide ed omnicomprensive basi metodologiche che tengano conto sia delle leggi dell'adattamento (sviluppo dei presupposti energetico-condizionali) sia di quelle dell'organizzazione delle informa-

zioni (sviluppo dei presupposti tecnico-tattici) e delle loro interrelazioni nel processo di sviluppo della prestazione. Negli sport di combattimento, secondo Lehmann, in linea di principio, nell'impostazione dell'allenamento e della stagione di gara si parte da una doppia periodizzazione, diretta alla preparazione a due punti culminanti della stagione. E nota che in questi ultimi anni si è rilevata una tendenza ad un aumento delle gare durante l'an-

no – osservabile soprattutto nella scherma – che ha portato ad un'ulteriore sviluppo della struttura dell'organizzazione e dei contenuti della stagione di allenamento e di gara. Eccone alcuni esempi:

- il cambiamento dell'impostazione dei microcicli per la preparazione a competizioni importanti (ad esempio, brevi periodi di allenamento "d'urto" per lo sviluppo della capacità aerobica, o l'or-

Tabella 2b – Struttura di una preparazione immediata alla gara negli sport di combattimento secondo Lehmann

Fase	Durata	Mezzi principali di allenamento	Volume	Intensità	FC
<i>Recupero attivo</i> Rigenerazione psicofisica	4-6 giorni	Giochi, ginnastica, jogging, nuoto	medio	scarsa	110-130
<i>Costruzione delle basi condizionali, tecnico-coordinative, tecnico-tattiche</i>	3 settimane				
• rapidità/precisione/reazione		Mezzi di allenamento specifici, ma non tipo gara	medio	media	140-160
• resistenza di base/azioni legate a situazioni		Jogging, nuoto, esercizi tecnico-tattici	medio/elevato	scarsa	120-140
• resistenza alla forza/forza massima/azioni legate a situazioni		Allenamento con i pesi, mezzi di allenamento tipo gara (allenamento situazionale)	medio/elevato		
• forza rapida/resistenza alla forza rapida/azioni legate a situazioni		Mezzi di allenamento non specifici e specifici tipo gara (allenamento situazionale)	medio/elevato	scarsa	140-160 150-170
<i>Sviluppo della prestazione complessa di gara</i>	2 settimane				
• perfezionamento delle concezioni del combattimento		Colloqui con l'allenatore			
• combattere con successo contro tipi diversi di avversari/resistenza di base intensiva/resistenza alla forza rapida		Mezzi di allenamento tipo gara	medio/elevato	elevata	150-170
• conduzione del combattimento diretta a vincere/resistenza alla forza rapida/resistenza di gara		Mezzi di allenamento tipo gara	medio	elevata	> 180
• Resistenza di gara/resistenza ad un torneo/capacità di rigenerazione		Combattimento, modellazione del combattimento, unità tra carico e rigenerazione	medio	molto elevata	> 180
<i>Stabilizzazione</i>					
• Stabilizzazione della capacità complessa di prestazione	1 settimana	Giochi, jogging, esercizi tecnico-tattici	medio	scarsa	120-140
<i>Spostamento sul luogo della gara</i>	da 4 a 6 giorni				
• Rigenerazione		Ginnastica, passeggiate, esercizi tecnico-tattici	scarso	medio	110-130
• Preparazione a brevissimo termine alla gara					120-140

ganizzazione di un adeguato regime di carico-recupero tra gare importanti che si susseguono a breve distanza di tempo);

- il superamento delle discrepanze tra la prestazione di allenamento e quella di gara, grazie ad allenamenti nei quali vengono poste le stesse richieste poste dalle gare (cioè allenamenti in condizioni di stress od allenamenti nei quali viene riprodotto il modello della gara);

- l'incremento della percentuali di mezzi di allenamento complessi e specifici per potere sollecitare in condizioni di allenamento soprattutto quei sistemi di controllo e regolazione che debbono funzionare in modo ottimale in condizioni di gara;
- lo sviluppo della capacità di carico e di rigenerazione, grazie all'utilizzazione mirata di mezzi di allenamento sia generali sia specifici ed alla realizzazione di

misure attive e passive di rigenerazione;

- un'individualizzazione dell'allenamento che tenga conto delle reazioni di adattamento e dell'anzianità di allenamento di ciascun atleta.

Per quanto riguarda lo sviluppo delle capacità energetico-condizionali complesse ed in particolare delle capacità di resistenza nel macrociclo, Lehmann ricorda che, negli sport di combattimento, le pre-

stazioni di gara in primo luogo dipendono da una regolazione e da un controllo adeguato, rispetto alle esigenze di gara, di quei processi di natura nervosa centrale che permettono di condurre con successo (cioè in modo tale da ottenere la vittoria) il combattimento e di realizzare azioni efficaci, ma contemporaneamente sono determinate dal ricorso alle diverse capacità energetico-condizionali. Infatti, se i programmi motori e d'azione che debbono essere richiamati ed attivati durante un combattimento, a causa del continuo e rapido cambiamento delle situazioni debbono realizzare un controllo nervoso estremamente differenziato delle contrazioni muscolari, la muscolatura deve anche essere in grado di riuscire a reagire efficacemente per tutta la durata del combattimento a questi impulsi nervosi centrali, altrimenti le azioni di gara perdono la loro efficacia. Ne deriva che le capacità di resistenza hanno un'importanza particolare per l'efficacia delle azioni di gara. Durante un macrociclo diretto alla preparazione ad un momento culminante della stagione la loro formazione, collegata a quella di altre capacità energetico-condizionali quali la rapidità, la forza rapida e la forza massima, contribuisce, in particolare, allo sviluppo di presupposti generali e specifici energetico-condizionali della prestazione, allo sviluppo di quelli, sempre energetico-condizionali legati alla tecnica di gara e di quelli di natura complessa propri della gara. Per ottenere ciò, secondo Lehman, occorre che i compiti legati allo sviluppo delle capacità di resistenza e più in generale di tutte le capacità energetico-condizionali vengano strettamente legati ai compiti della preparazione tecnico-tattica (cfr. tabella 1b). I presupposti generali e specifici energetico-condizionali della prestazione, soprattutto durante il periodo di preparazione, hanno la funzione di sviluppare la capacità di carico e di recupero, attraverso un ampliamento delle capacità funzionali generali e specifiche; di preparare ai carichi specifici intensivi del periodo di gara, ed in quest'ultimo periodo di compensare tali carichi intensivi specifici attraverso la sollecitazione di settori funzionali che non sono stati interessati da essi. Invece, i presupposti energetico-condizionali specifici legati alla tecnica di gara servono soprattutto all'aumento dell'economia dei movimenti, allo sviluppo della velocità ed alla stabilizzazione dei processi coordinativi delle azioni di gara, nelle condizioni variabili della gara stessa. Questo compito deve essere realizzato senza soluzioni di continuità dal periodo di preparazione a quello di gara fino al momento principale della stagione, ponendo esigenze crescenti alla qualità dell'esecuzione dei movimenti con

un carico energetico-condizionale sempre maggiore. I presupposti energetico-condizionali complessi propri della gara sono importanti per potere riuscire a realizzare una condotta del combattimento diretta alla vittoria, che abbia carattere offensivo e possa essere imposta in modo variabile da ogni punto di vista. Essi vengono formati sistematicamente ricorrendo a forme di allenamento sempre più complesse ed intensive, dal periodo di preparazione a quello di gara fino al momento principale della stagione.

Dunque, riassumendo, secondo Lehman, lo sviluppo dei presupposti energetico-condizionali e quindi anche delle capacità di resistenza, in un macrociclo deve avvenire seguendo queste regole:

1. crescente specificità dell'allenamento ottenuta aumentando i mezzi di allenamento specifici;
2. passaggio da forme estensive a forme intensive di carico;
3. aumento sistematico ed a tratti improvviso dell'intensità dell'allenamento;
4. aumento della complessità dell'allenamento ottenuta utilizzando mezzi di allenamento riferiti ad un compito, non affini alla gara, affini alla gara ed adeguati alla gara;
5. organizzazione dell'allenamento realizzata attraverso l'unità tra carico e recupero, soprattutto dopo fasi d'allenamento d'intensità elevata.

Per quanto riguarda la durata di un macrociclo essa, a seconda del momento dell'impegno più importante della stagione, può andare da dodici a venti settimane. I macrocicli si distinguono tra loro in quanto nel primo ciclo viene sviluppato un potenziale di prestazione, ulteriormente ampliabile per l'allenamento più intensivo e speciale del secondo ciclo.

All'interno di un macrociclo, troviamo una struttura particolare, rappresentata dalla preparazione immediata alla gara (PIG). Riprendendo quanto affermato da altri Autori, secondo Lehman, la PIG rappresenta un ciclo di allenamento relativamente indipendente e chiuso in se stesso, nel quale avviene la preparazione immediata all'impegno principale della stagione. Il suo scopo è portare l'atleta alla massima espressione possibile della sua capacità di prestazione, proseguendo nello sviluppo della prestazione ottenuto nel macrociclo precedente. Quindi, il livello della prestazione raggiunto alla fine della serie di gare del precedente macrociclo deve essere ulteriormente aumentato e stabilizzato, per

raggiungere un optimum individuale dell'interazione di tutte i sistemi funzionali che partecipano alla realizzazione della prestazione di gara nel giorno della competizione decisiva. Ciò vuole dire che, in un arco di tempo che va da cinque a sette settimane, l'allenamento di quegli atleti che si sono qualificati per partecipare alla gara più importante della stagione viene svolto come una sorta di "macrociclo compresso" che presenta un ritmo del carico caratteristico od una successione tipica di fasi (recupero attivo, costruzione della prestazione, sviluppo della prestazione e sua stabilizzazione) (tabella 2). Il picco del carico è collocato circa 10-14 giorni prima della competizione principale. Nelle settimane di costruzione delle basi e dello sviluppo della prestazione complessa di gara, vengono realizzati un carico crescente fino a raggiungere il picco del carico, cui segue una rigenerazione secondo un rapporto temporale equilibrato. Di regola, il carico aumenta con un ritmo da 3 a 5 giorni da un livello scarso ad un livello medio fino ad un livello elevato, dopo di che interviene la rigenerazione, che viene eseguita in forma sia attiva sia passiva. Lehman ricorda che poichè durante la PIG gli atleti realizzano carichi massimali, il processo di adattamento ai carichi di allenamento va controllato continuamente. I parametri che si sono rivelati più utili sono la frequenza cardiaca a riposo, il peso corporeo, la creatinichinasi e l'urea. Inoltre è importante osservare il comportamento degli atleti. L'allenamento delle capacità di resistenza nella PIG deve condurre ad un miglioramento dei processi di trasformazione dell'energia tale che all'atleta sia possibile riuscire a ripetere con successo la prestazione di gara durante i combattimenti dei giorni decisivi di un torneo. Ciò vuole dire, in particolare:

- raggiungere un elevato livello di capacità anaerobiche, collegate con ben sviluppate basi aerobiche della prestazione, per essere in grado di affrontare qualsiasi ritmo di combattimento e riuscire, se necessario, ad incrementarlo ulteriormente, nelle fasi decisive;
- un ottimo sviluppo dei presupposti alattacidi della prestazione, per essere in grado di agire continuamente rapidamente ed in modo esplosivo;
- uno sviluppo ottimale delle capacità aerobiche, che permetta un recupero relativamente rapido durante e dopo carichi elevati.

Per lo sviluppo di questi presupposti energetico-condizionali, durante la preparazione immediata alla gara vengono utilizzati, prevalentemente mezzi d'allenamento complessi riassunti nella tabella 2b.

Panagiotis Fotinakis, Costas Laparidis,
Alexandros Karipidis, Kiriakos Taxildaris
*Università Democrito di Tracia, Dipartimento
di Educazione fisica e Scienza dello sport, Komotini*

Due pallacanestro a confronto

Analisi delle differenze
tecniche e tattiche
tra il Campionato NBA
e le competizioni europee
di pallacanestro,
realizzata tramite
un programma
avanzato di codificazione

Vengono analizzate quali sono le differenze negli elementi di base della prestazione e nelle caratteristiche tattiche tra il Campionato statunitense di pallacanestro (NBA) e le competizioni europee. A tale scopo sono state esaminate sedici partite di competizioni europee (Euroleague e Suproleague) ed altrettante dell'NBA. La valutazione delle variabili è stata realizzata tramite Basket AS, un software specifico per la pallacanestro. L'analisi della varianza (ANOVA) ha consentito di individuare dieci variabili, selezionate tra gli elementi della prestazione e le caratteristiche tecniche, statisticamente rilevanti fra le competizioni europee e quelle dell'NBA. In particolare, variazioni significative sono state riscontrate nelle azioni di attacco in contropiede, nelle azioni d'attacco manovrate, nelle azioni di attacco di durata compresa tra 0-8 secondi e 8-16 secondi, nella percentuale dei cambi palla e di tiri da due punti e anche nella posizione dalla quale viene realizzato l'attacco (pivot basso e alto, ala sinistra e guardia). Inoltre, l'analisi della discriminante ha consentito di individuare all'interno delle variabili tre discriminanti significative tra le competizioni NBA e quelle europee. Ciò permette di affermare che la valutazione della prestazione di una squadra richiede informazioni di tipo quantitativo con l'impiego di un metodo affidabile di registrazione e codificazione. Comunque si ritiene necessaria un'ulteriore indagine delle caratteristiche tecniche che differenziano la pallacanestro statunitense da quella europea.

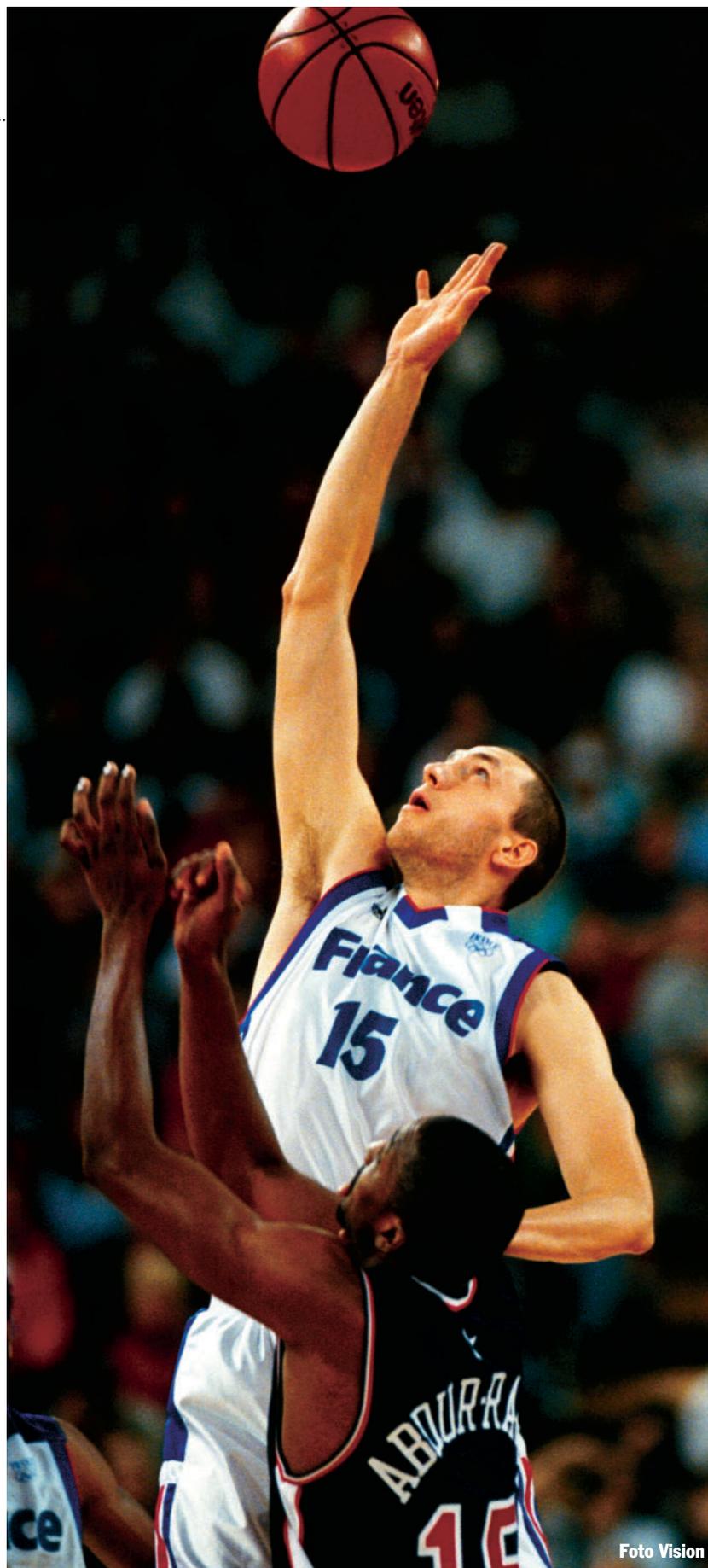


Foto Vision

1. Introduzione

Quello della *National Basketball Association* (NBA) statunitense è giustamente considerato il migliore campionato di pallacanestro del mondo. Si tratta di un campionato assolutamente *sui generis*, che, sia sul piano organizzativo sia su quello tecnico non ha nulla in comune con le altre competizioni al mondo.

Ma anche in Europa la pallacanestro è diventata uno degli sport più popolari e le prestazioni degli atleti raggiungono livelli di eccellenza assoluta. Negli ultimi anni, il numero delle partite trasmesse in televisione è cresciuto enormemente, ed è ormai evidente che questo sport è riuscito a catturare il cuore e la mente degli appassionati europei. Era pertanto prevedibile che, parallelamente a questo fenomeno, si sviluppasse una serie di ricerche, dirette all'analisi delle partite (a livello tecnico e tattico) e dell'efficacia dei vari giocatori. I servizi offerti dalle società di indagine statistica si sono sempre più perfezionati e gli allenatori di pallacanestro ormai considerano le statistiche sulle partite uno strumento di lavoro molto utile e necessario.

Anche se i dati statistici possono indicare la validità di un giocatore o di una squadra, i punti deboli e i punti di forza di un giocatore, oppure spiegare perché si è vinta o persa una data partita, spesso, se non vengono lette attentamente, possono fornire informazioni fuorvianti. C'è da aggiungere che la valutazione di una prestazione nel pallacanestro è complicata dalla quantità e dalla varietà delle azioni di gioco possibili nonché dalla complessità della prestazione stessa (Eom, Schutz 1992).

Grazie ai progressi della tecnologia, oltre alla televisione, attualmente abbiamo a disposizione videocamere, videoregistratori e computer, il cui uso si è rapidamente diffuso in ambito sportivo, rivelandosi quanto mai utile. Attualmente esistono software in grado di fornire all'allenatore soluzioni e risposte in tempi sempre più brevi (Franks, Goodman 1986; Franks, Wilson, Goodman 1987; Mullen 1992).

Oltre a fornire informazioni preziose all'allenatore, l'analisi delle partite ha dato notevole impulso alla ricerca nel settore del pallacanestro. Per le sue molteplici possibilità di impiego e gli importanti risultati che derivano da studi aggiornati, l'analisi assistita da computer e videoregistratori promette molto per il futuro.

Nel mondo, la pallacanestro si è sviluppata in modi diversi, riflettendo carattere e filosofia di ogni paese e, pertanto, si sono prodotti molteplici stili di gioco. Con questo studio ci siamo proposti di valutare ed analizzare le differenze esistenti tra gli ele-

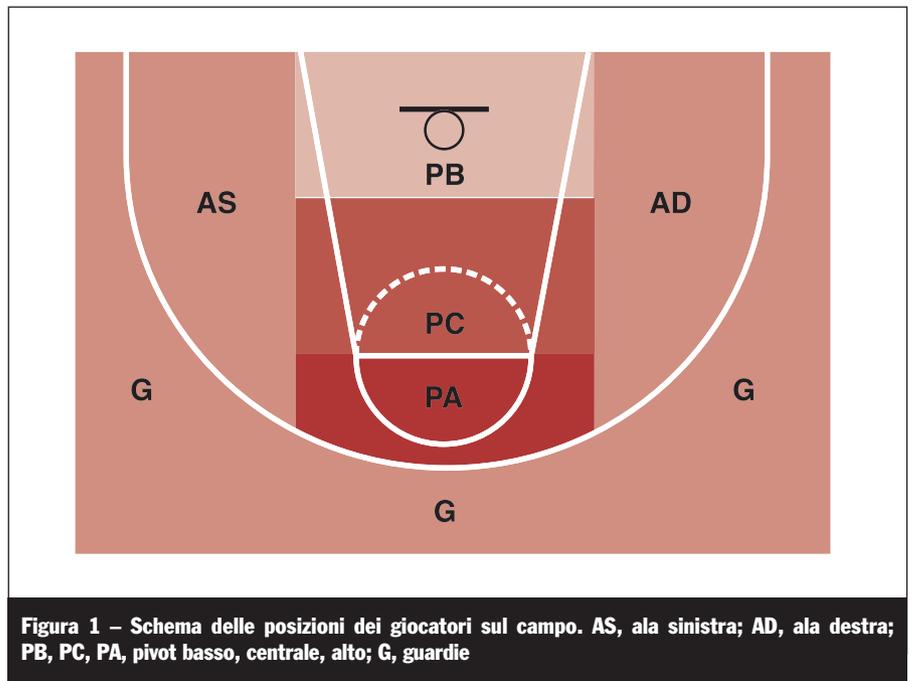


Figura 1 – Schema delle posizioni dei giocatori sul campo. AS, ala sinistra; AD, ala destra; PB, PC, PA, pivot basso, centrale, alto; G, guardie

menti base della prestazione e le caratteristiche tattiche della pallacanestro giocato negli Stati Uniti e in Europa.

2. Metodo

Soggetti

In questa ricerca, in totale sono state analizzate trentadue partite, sedici di competizioni europee (Euroleague e Suproleague) e sedici giocate nell'NBA. Sono state scelte partite giocate da squadre diverse, con risultati con un margine inferiore ai dieci punti tra le due squadre.

Misurazione

La valutazione delle variabili della prestazione è stata realizzata tramite il metodo dell'osservazione indiretta (Hagedorn, Niedlich, Schmidt 1980) utilizzando i seguenti strumenti:

1. Un apparecchio VCR-TV per la registrazione e l'osservazione delle partite.
2. Un telecomando, che veniva utilizzato dall'osservatore per visionare sul monitor ogni azione di gioco a varie velocità e più volte.
3. Il software di analisi video *Basket AS*. Tale software è dotato di queste funzioni:
 - a) *determinazione delle variabili della prestazione*. In questo modo l'allenatore ha la possibilità di creare variabili della prestazione, a seconda delle esigenze della ricerca;
 - b) *codificazione e classificazione delle immagini nelle variabili della prestazione definite*. Durante il processo di codificazione, l'osservatore classifica

le immagini registrate secondo le variabili della prestazione e prepara una serie di dati.

Le caratteristiche della prestazione e del gioco sono state valutate tramite la classificazione di queste variabili:

- percentuale di tiri da tre punti;
- percentuale di tiri da due punti;
- percentuale di tiri liberi;
- punti segnati per possesso di palla (media dei punti per ciascun possesso di palla);
- punti segnati al minuto (produttività);
- percentuale di cambio palla (percentuale di perdita di possesso della palla);
- percentuale di azioni della durata tra 0-8 secondi, 8-16 secondi e 16-24 secondi;
- percentuale di azioni d'attacco in contropiede;
- percentuale di azioni d'attacco manovrate;
- percentuale di azioni eseguite dalla posizione di pivot basso, centrale e alto, dalla posizione di ala sinistra, di ala destra e di guardia (figura 1).

Attendibilità (interna) dell'osservatore

Per stabilire l'attendibilità dell'osservatore incaricato del processo di codificazione è stata utilizzata una procedura di test e re-test con un intervallo di cinque giorni tra le due operazioni di codificazione (Eom, Schutz 1992). Tutte le partite del campione erano state codificate in base a variabili della prestazione predeterminate. Dopo cinque giorni, la procedura veniva stata ripetuta dalla stessa persona. L'analisi dell'attendibilità è stata utilizzata per deter-

Tabella 1 – Risultati dell'analisi dell'attendibilità

Variabili della prestazione e caratteristiche del gioco	1° prova		2° prova		Attendibilità aff.
	media	ds	media	ds	
Tiri da tre punti, %	34,01	13,44	33,95	13,12	0,97
Tiri da due punti, %	48,35	8,18	47,96	8,19	0,97
Tiri liberi, %	73,68	11,33	74,4	11,32	0,98
Punti per possesso di palla	0,78	0,11	0,789	0,119	0,97
Punti al minuto	0,354	0,052	0,359	0,051	0,93
Cambi palla, %	13,79	4,32	13,53	4,38	0,97
Azioni d'attacco di durata da 0 a 8 s, %	30,1	7,08	29,64	6,96	0,95
Azioni d'attacco di durata da 8 a 16 s, %	32,27	5,38	32,1	5,36	0,99
Azioni d'attacco di durata da 16 a 24 s, %	37,6	7,1	38,2	6,87	0,94
Azioni d'attacco in contropiede, %	11,76	4,25	11,8	4,15	0,99
Azioni d'attacco manovrate, %	88,06	4,17	88,2	4,15	0,99
Azioni d'attacco dalla posizione di pivot basso, %	36,1	7,24	36,49	7,34	0,98
Azioni d'attacco dalla posizione di pivot centrale, %	14,66	4,92	14,32	4,9	0,92
Azioni d'attacco dalla posizione di pivot alto, %	5,9	3,65	6	3,66	0,97
Azioni d'attacco dalla posizione di ala sinistra, %	12,47	5,04	12,66	5,12	0,96
Azioni d'attacco dalla posizione di ala destra, %	10,74	4,29	10,62	4,11	0,97
Azioni d'attacco dalla posizione di guardia, %	20,08	10,16	19,87	10,36	0,99

Tabella 2 – Medie e deviazioni standard delle variabili della prestazione e delle caratteristiche del gioco

Variabili della prestazione e caratteristiche del gioco	NBA		Europa		F	p
	media	ds	media	ds		
Azioni d'attacco in contropiede, %	10,69	3,68	12,9	4,34	4,79	0,032
Azioni d'attacco manovrate, %	89,3	3,68	87,09	4,34	4,79	0,032
Azioni d'attacco di durata da 0 a 8 s, %	26,32	6,31	32,96	5,99	18,57	0,000
Azioni d'attacco di durata da 8 a 16 s, %	34,55	4,44	29,69	5,15	16,34	0,000
Azioni d'attacco di durata da 16 a 24 s, %	39,1	7,01	37,34	6,73	1,061	0,307
Punti per possesso di palla	0,769	0,10	0,808	0,132	1,757	0,190
Punti al minuto	0,353	0,05	0,345		0,388	0,536
Cambi palla, %	12,31	3,38	14,75	4,96	5,29	0,025
Tiri liberi, %	76,74	10,12	72,19	12,14	2,64	0,109
Tiri da due punti, %	45,54	7,02	50,38	8,66	6,007	0,017
Tiri da tre punti, %	33,9	14,08	34,01	12,32	0,001	0,973
Azioni d'attacco dalla posizione di pivot basso, %	38,8	5,94	33,47	7,52	9,854	0,003
Azioni d'attacco dalla posizione di pivot centrale, %	15,74	4,31	13,57	5,31	3,213	0,78
Azioni d'attacco dalla posizione di pivot alto, %	6,93	3,41	4,87	3,65	5,399	0,023
Azioni d'attacco dalla posizione di ala sinistra, %	14,75	5,22	10,19	3,68	16,3	0,000
Azioni d'attacco dalla posizione di ala destra, %	10,94	3,34	10,53	5,12	0,142	0,708
Azioni d'attacco dalla posizione di guardia, %	12,82	4,43	27,34	0,02	66,7	0,000

minare l'attendibilità dell'osservatore per ogni variabile della prestazione (tabella 1). Tutti i coefficienti di attendibilità sono risultati superiori a 0,90, indicando pertanto un alto livello di validità della procedura di codifica.

2. Analisi dei dati

Per confrontare le caratteristiche tattiche e le variabili della prestazione selezionate tra NBA e competizioni europee, è stata eseguita l'analisi della varianza (*One Way Anova*). Inoltre, per esaminare quali combinazioni delle variabili analizzate avrebbe-

ro potuto discriminare precisamente tra loro i due tipi, è stata condotta un'analisi della Discriminante di tipo progressivo.

3. Risultati

I risultati di questa ricerca hanno dimostrato che dieci tra le variabili della prestazione e le caratteristiche tattiche selezionate erano statisticamente rilevanti ai fini del confronto tra competizioni europee e NBA.

L'analisi ha rilevato che esistono differenze statisticamente rilevanti tra NBA e competizioni europee per quanto riguarda la per-

centuale di azioni di attacco in contropiede ($F=4,79$, $p<0,05$) e azioni d'attacco manovrate ($F=4,79$, $p<0,05$). Questi risultati sono riportati nella figura 2.

I risultati dell'analisi della varianza hanno inoltre mostrato differenze significative tra NBA e competizioni europee per quanto riguarda la durata delle azioni di attacco (figura 3). In particolare, differenze rilevanti sono state individuate nelle azioni di durata tra 0 e 8 s ($F=18,57$, $p<0,01$) e tra 8 e 16 s ($F=16,34$, $p<0,01$).

Per quanto riguarda la percentuale di tiri da tre punti, due punti e tiri liberi, i risultati hanno evidenziato differenze statistica-

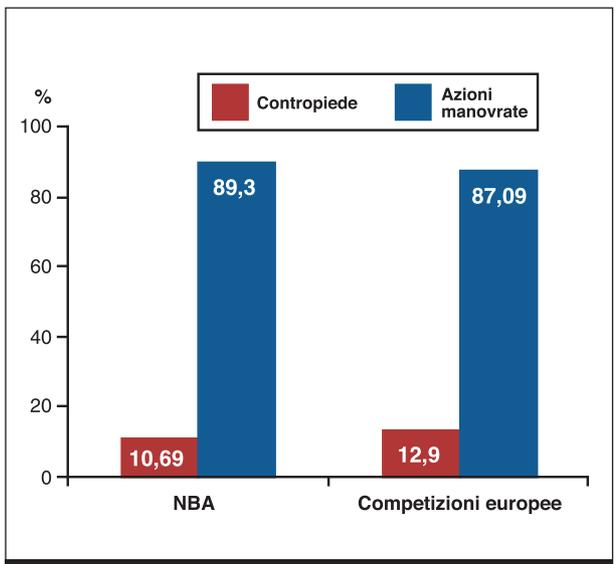


Figura 2 – Percentuali delle azioni d'attacco in contropiede ed azioni d'attacco manovrate nel campionato NBA e nelle competizioni europee

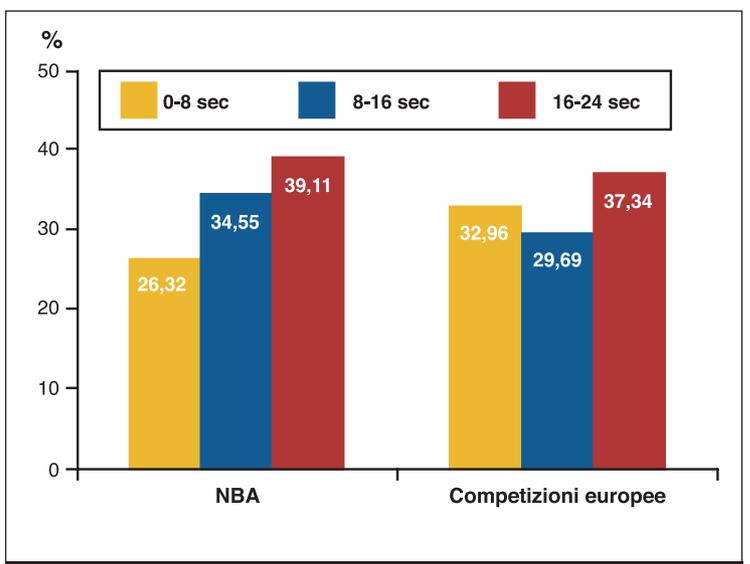


Figura 3 – Percentuali della durata delle azioni di attacco nel campionato NBA e nelle competizioni europee

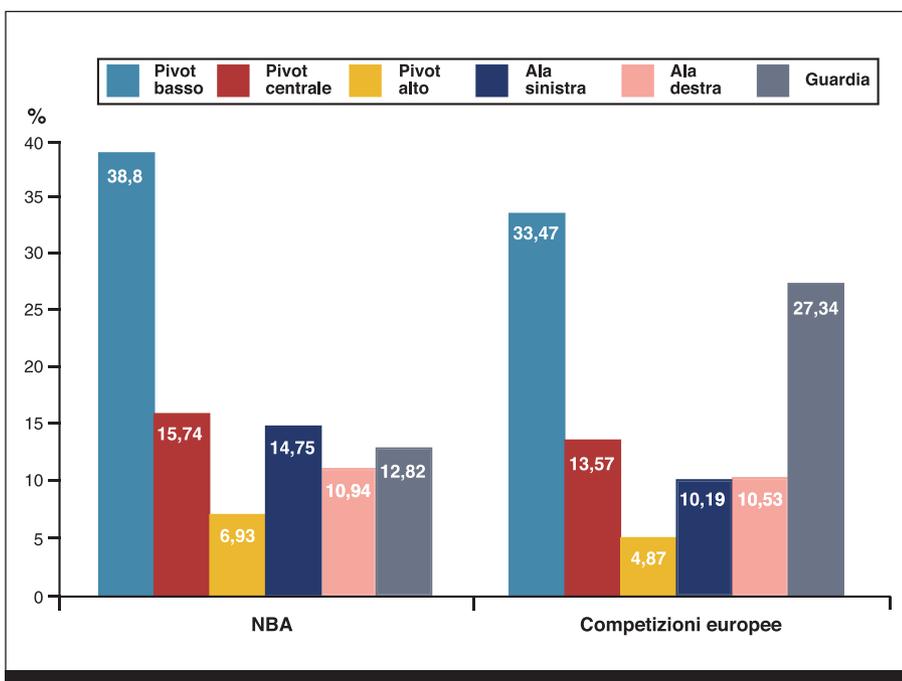


Figura 4 – Percentuali delle posizioni d'attacco nel campionato NBA e nelle competizioni europee

Tabella 3 – Matrice della struttura delle tre variabili che distinguono la prestazione tra NBA e competizioni europee

Variabili	Funzione discriminante
Attacchi dalla posizione di guardia	0,785
Percentuale degli attacchi di durata da 8 a 16 sec	0,388
Percentuale di cambi palla	0,221

mente rilevanti soltanto per la percentuale di tiri da due punti ($F=6,007, p<0,05$). Nei tiri liberi ($F=2,64, p>0,05$) ed in quelli da tre punti ($F=0,001, p>0,05$) non si manifestavano differenze statisticamente rilevanti. Inoltre, i test F relativi alle variabili della prestazione e alle caratteristiche tecniche hanno prodotto differenze significative per quanto riguarda la percentuale di cambi palla ($F=5,29, p<0,05$). Invece, non sono state individuate differenze rilevanti per quanto riguarda i punti per possesso di palla ($F=1,575, p>0,005$) e per minuto ($F=0,0388, p>0,05$).

L'analisi della posizione delle azioni di attacco ha evidenziato differenze rilevanti per quattro delle sei posizioni osservate. Tali differenze riguardano l'attacco dalla posizione di pivot basso ($F=9,854, p>0,05$); di pivot alto ($F=5,399, p<0,05$); di ala sinistra ($F=16,3, p<0,001$) e di guardia ($F=66,7, p<0,001$). I risultati sono illustrati nella figura 4.

Inoltre è stata realizzata un'analisi della funzione discriminante per determinare quale combinazione di variabili della prestazione e delle caratteristiche tattiche consente di distinguere con precisione l'NBA dalle competizioni europee. L'analisi della funzione discriminante canonica ha individuato tre variabili rilevanti rappresentate nella tabella 3.

Questa analisi ha evidenziato una correlazione canonica di 0,0798 con un lambda (λ) di Will pari a 0,364 e un chi quadrato (χ^2) di 61,165 a 3 gradi di libertà, $p<0,001$. I risultati della classificazione derivanti dall'analisi della funzione discriminante indicano che il 95,35% dei casi originariamente raggruppati è stata classificata correttamente, meglio di una classificazione

casuale (50%). Le partite NBA sono state classificate esattamente nel 93,8% dei casi, mentre quelle dei campionati europei nel 96,9% dei casi.

4. Discussione

In Europa, il pallacanestro sta diventando un fenomeno sempre più popolare e pubblicizzato. La crescente popolarità di questo sport come avvenimento sportivo ha indotto allenatori e ricercatori ad uno sforzo intenso e continuo, diretto a perfezionare la qualità di valutazione della prestazione di una squadra. A questo punto il confronto con l'NBA è divenuto inevitabile. Partendo dal presupposto che manca una chiara comprensione delle caratteristiche di gioco e delle variabili della prestazione che distinguono NBA e campionati europei, l'analisi delle loro differenze ha fornito la base logica del presente studio.

I risultati di questa ricerca hanno evidenziato che il contropiede rappresenta il 12,9% del totale delle azioni di attacco nelle squadre europee, mentre le azioni manovrate sono l'87,09%. Le percentuali per l'NBA sono rispettivamente 10,69% e 89,3%. Effettuare un contropiede efficace consente di esercitare un'enorme pressione sull'avversario di influenzarne il tempo di risposta e di spingere l'allenatore a modificare la difesa. Comunque negli ultimi anni le squadre statunitensi tendono piuttosto a rallentare il ritmo e a cercare la posizione di tiro migliore (Smith 1981). Ciò si verifica soprattutto in occasione dei *play-off*, nelle fasi cruciali della partita e quando le squadre sono di pari livello di prestazione.

I risultati relativi alla durata degli attacchi mostrano differenze significative tra la pallacanestro NBA e quella europea. Le squadre europee sembrano realizzare più azioni di durata da 0 a 8 s e questa differenza non è dovuta ai contropiede. Le squadre della NBA, invece, preferiscono rallentare il gioco, controllando il ritmo della partita quando un contropiede non riesce. Controllare il ritmo significa non forzare un tiro veloce, dopo avere fallito un contropiede. Secondo Hoppenstedt (1989), nel caso di contropiede non riuscito è preferibile rallentare l'azione. Rallentando il gioco, le squadre isolano i propri migliori tiratori permettendo loro di tirare alla velocità loro più congeniale.

Riguardo alla percentuale di tiri liberi e da due e tre punti, differenze significative, a favore delle squadre europee, sono state individuate soltanto per i tiri da due punti. Ciò potrebbe essere spiegato con la più elevata percentuale di contropiedi che, nella maggior parte dei casi porta ad un tiro vincente per la squadra. Perciò, la

superiorità delle squadre europee nel tiro da due punti potrebbe essere dovuta al fatto che le squadre NBA hanno una migliore difesa. Va tenuto conto anche del fatto che le regole NBA per la difesa non sono così rigide come in Europa.

Inoltre, differenze rilevanti tra pallacanestro europea e quella americana sono state individuate nella percentuale di cambio palla. Le squadre europee si costringono al cambio palla più volte di quelle americane. Una ragione potrebbe risiedere nella maggiore velocità delle partite europee (da quando la durata delle azioni è cambiata). Con un ritmo veloce ed i contropiede che ne derivano, si prevede una percentuale di cambio palla tra il 15 e il 20% (Smith, 1981).

Il miglior modo di valutare la qualità dell'attacco e della difesa è rappresentato dai punti ottenuti per possesso palla. Quando una squadra è in possesso della palla, e quindi attacca, il suo unico scopo è ottenere il maggior numero di punti possibile, prima di diventare la squadra che difende. Il miglior modo di farlo è segnare due punti ogni volta che entra in area. I punti per possesso di palla indicano l'attacco che segna di più e la difesa più forte. Anche i punti segnati al minuto (produttività) costituiscono una statistica molto utile in quanto consentono di valutare la qualità dei punti segnati, mentre i punti per possesso di palla misurano la quantità (Manley 1988/89). Una squadra con un ritmo lento non segnerà molti punti, ma può comunque giocare bene. I risultati di questo studio mostrano che non esistono differenze significative riguardo ai punti per possesso di palla e punti al minuto tra NBA e squadre europee. In ogni caso va rilevato che, mentre le squadre europee realizzano un maggior numero di punti per possesso di palla, le squadre NBA hanno una produttività superiore. Apparentemente le squadre NBA sanno approfittare meglio delle loro possibilità d'attacco rispetto alle squadre europee.

Riguardo la posizione di attacco sul campo, i risultati indicano differenze rilevanti. È stato notato che le squadre NBA riescono a realizzare un maggior numero di attacchi partendo da una posizione di pivot basso ed alto, mentre le europee sferrano più azioni di attacco dalla posizione di guardia (tiri da tre punti). A quanto pare, le squadre NBA preferiscono più delle europee il "gioco interno" (*insidie game*). Forzando la palla all'interno, le squadre cercano il tiro vincente, il tiro ad alta percentuale di riuscita ed il tiro libero. Il gioco interno inoltre crea più opportunità all'esterno perché la difesa è impegnata (Frohmann 1993). Secondo Trupin, Conzens (1989), dal punto di vista dell'at-

tacco è meglio contare sul gioco interno perché il tiro da tre punti è una strategia rischiosa e potrebbe facilmente portare le squadre in una posizione di svantaggio.

Infine, l'analisi della funzione discriminante ha messo in luce che, per quanto riguarda le azioni d'attacco dalla posizione di guardia, la durata delle azioni d'attacco che va da 8 a 16 secondi e la percentuale di cambio palla si tratta di variabili discriminanti significative. Inoltre occorre sottolineare che due delle tre variabili discriminanti si riferiscono a caratteristiche di gioco e non soltanto a variabili della prestazione. Ciò vuole dire pertanto che la valutazione della prestazione di una squadra richiede informazioni di tipo quantitativo e un metodo di registrazione e codificazione affidabile. Si ritiene comunque necessaria un'ulteriore indagine delle caratteristiche tecniche che differenziano la pallacanestro statunitense da quella europea.

Articolo originale. Traduzione di N. Viscillo. Titolo originale: *A coaching approach to technical and tactical differences between NBA and European basketball game by use of an advanced coding program.*

Indirizzo degli autore: Democritus University of Thrace, Dpt. of Physical education, Komotini 69100 (Grecia).

Bibliografia

- Eom H., Schutz R., Statistical analyses of team performance, *Coaching Volleyball*, April/May, 1992, 12-19.
- Franks I. M., Goodman D., Computer assisted technical analysis of sport, *Coaching Review*, 9, 1986, 58-64.
- Franks I. M., Wilson G. E., Goodman D., Analyzing a team sport with the aid of computers, *Canadian Journal of Sport sciences*, 12, 1987, 120-125.
- Frohman D., Shooting to win, *Scholastic-coach*, 63, 1993, 5, 66, 68-69.
- Hagedorn G., Niedlich D., Schmidt G., Computerunterstützte Spielanalyse im Basketball. Ein Zwischenbericht, *Leistungssport*, 10, 1980, 5, 363-372.
- Hoppenstedt B., A continuity fast-break offense, *Scholastic Coach*, 59, 1989, 2, 54-56.
- Manley M., *Martin Manley's Basketball Heaven*, New York, Bantam Doubleday Dell Publishing Group, 1988/89.
- Mullen M., Basketball's newest 'sixth man'. By the 21st century or sooner basketball coaches are going to need a lot of close encounters of the first kind with computer analysis, *Scholastic Coach*, 61, 1992, 9, 80-81.
- Smith D., *Basketball Multiple Offense and Defense*, Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall, 1981.
- Trupin J., Couzens G., *Hoopstats: The Basketball Abstract*, New York, Bantam Books, 1989.

Utilità e rischi dell'ingegneria genetica nello sport

Le tecniche dell'ingegneria genetica, loro limiti e possibilità



Le discussioni sull'utilità e i rischi delle tecniche genetiche coinvolgono anche lo sport. Previsioni più o meno oscure e più o meno giustificate sul futuro dello sport spesso danno l'impressione che, in futuro, le scene dello sport saranno dominate solo da atleti geneticamente manipolati. Si tratta di una visione del futuro che va tarata alla luce dei dati della ricerca attuale, anche se

non si può escludere che in futuro vi saranno sicuramente tentativi che andranno in questo senso. Per questa ragione è indispensabile già oggi mettere a punto strategie che siano dirette a prevenire ed impedire un simile futuro che però si debbono basare su una corretta informazione su cosa siano le tecniche dell'ingegneria genetica, e sui loro limiti e possibilità.

1. Introduzione

In questi ultimi anni non esiste un settore della scienza e della ricerca scientifica che abbia provocato discussioni così accese e controverse come l'ingegneria genetica. Infatti, se da un lato, essa ha offerto, soprattutto in campo medico, nuove, insospettate possibilità nel campo della ricerca e della terapia di malattie che finora venivano considerate incurabili, dall'altro troviamo preoccupazioni, in parte giustificate, su quali possano essere le conseguenze di una manipolazione o di una modificazione del patrimonio genetico dell'uomo. Oltre ai problemi fondamentali di natura etica, restano ancora completamente ignoti quali potranno essere gli effetti a lungo termine.

Inoltre, da molti anni, nel quadro della discussione sulle possibilità di intervenire sui materiali genetici, si fanno speculazioni su quali potranno essere le possibilità che queste tecniche vengano utilizzate in modo abusivo ed illegale per aumentare le prestazioni sportive. Gli articoli finora pubblicati su questo tema contengono visioni più o meno pessimistiche di uno sport del futuro dominato da mutanti fabbricati in provetta. In questi articoli vengono mescolate realtà e fantasia e, in parte, viene data l'impressione che già ora negli impianti dello sport d'alto livello dominino atleti manipolati geneticamente.

Perciò, con questo articolo, ci proponiamo di fornire un quadro sintetico sullo stato attuale della ricerca sul quale basarsi per intavolare discussioni future.

2. Le tecniche

Nella discussione in merito alla manipolazione genetica nel campo dello sport vengono continuamente citati metodi mutuati da campi molto diversi delle biotecnologie (figura 1) senza una chiara suddivisione a seconda se si tratti di metodi utilizzati o utilizzabili *in vivo* (su organismi viventi) o *in vitro* (in provetta).

Fin dal 1982, grazie a metodi d'ingegneria genetica, vengono prodotti su scala industriale alcuni farmaci (cfr. riquadro: Le tappe fondamentali nella storia della genetica). Il primo di essi fu l'*insulina*, e, dal 1988, tra i farmaci prodotti mediante ingegneria genetica troviamo anche l'*eritropoietina*.

In questo, come anche in altri casi, siamo di fronte allo sfruttamento industriale dell'ingegneria genetica per produrre farmaci importanti dal punto di vista clinico. Si tratta di una metodica utilizzata esclusivamente *in vitro* e che, in quanto tale, va distinta dalla vera e propria manipolazione del patrimonio genetico umano (figura 2).

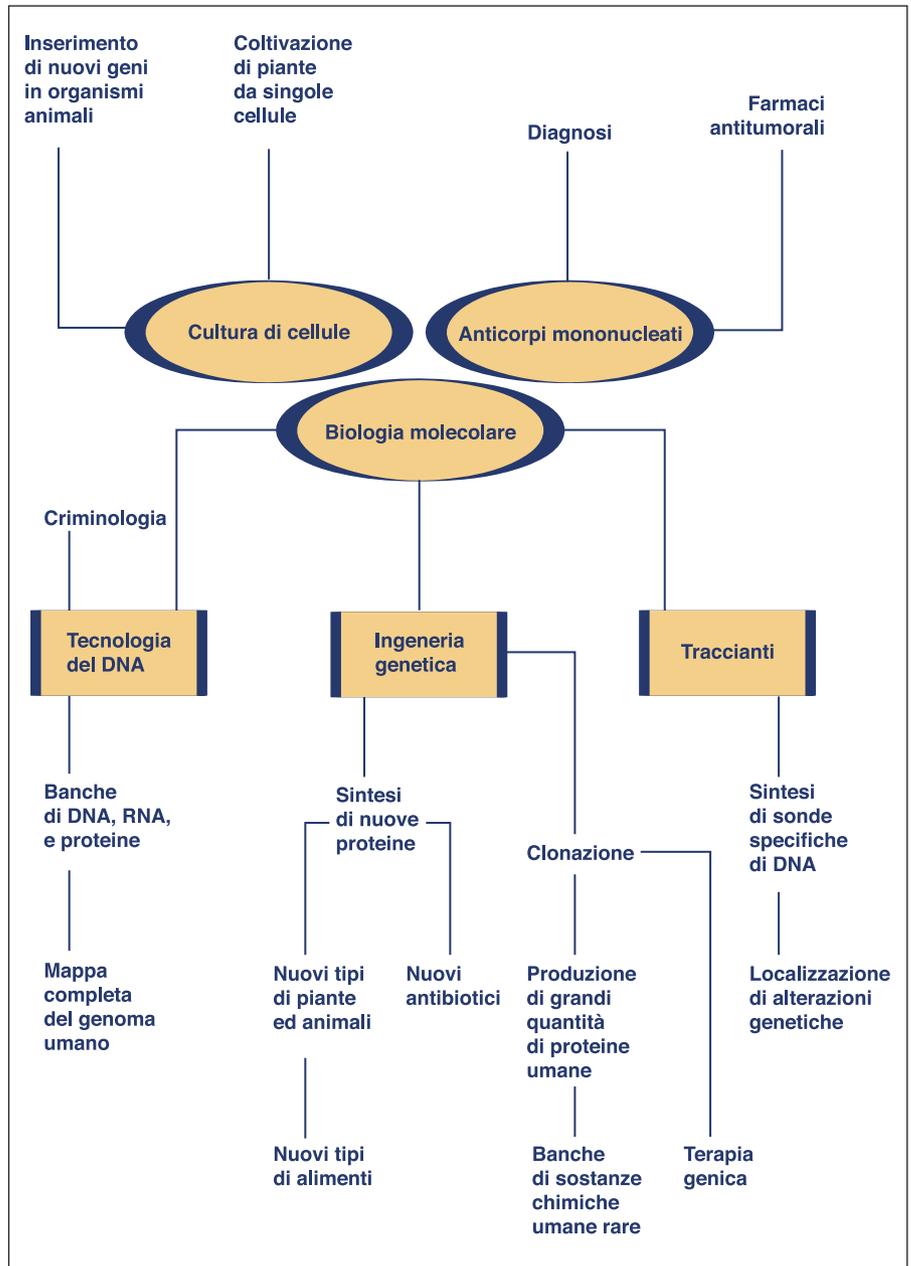


Figura 1 – I campi della biotecnologia applicata. Nel 1885 Roux dimostrò che le cellule di un embrione di pollo potevano essere mantenute in vita fuori dal corpo dell'animale. Nei successivi cento anni i progressi compiuti nel campo della cultura di tessuti cellulari ha permesso di studiare aree come gli orologi biologici e le terapie antitumorali. Gli anticorpi mononucleati sono uno strumento nuovo che permette di reperire e localizzare molecole biologiche specifiche. Essi vengono impiegati prevalentemente a scopi diagnostici e per l'isolamento e la purificazione di proteine, sia a fini di ricerca che industriali. Potenzialmente potrebbero distruggere una molecola, ad esempio come farmaco anti tumorale. La biologia molecolare è utile in molti settori, mentre la tecnologia del DNA viene usata, ad esempio, in campo legale, e permette ai ricercatori di produrre banche di DNA, RNA e proteine, mentre viene stabilita la mappa del genoma umano. I traccianti vengono utilizzati per sintetizzare sonde specifiche di DNA o RNA, essenziali per localizzare sequenze coinvolte in alterazioni genetiche. Con l'ingegneria genetica vengono sintetizzate nuove proteine, che possono essere introdotte nel genoma di piante ed animali, per produrre nuovi tipi di piante che resistono alle malattie, riescono a vivere in ambienti inospitali (con temperature elevate, scarse precipitazioni, ecc.). Le tecniche di clonazione possono essere usate per produrre grandi quantità di proteine umane, che possono essere utilizzate per la cura di alcune malattie. In futuro, sarà possibile avere una banca di proteine umane rare o di altre molecole. Ad esempio si possono conservare sequenze modificate di DNA per correggere una mutazione, per aumentare la produzione di una proteina specifica o per produrre un nuovo tipo di proteina. Si tratta di una tecnica che probabilmente svolgerà un ruolo chiave nella terapia genica

Farmaci prodotti mediante ingegneria genetica	Terapia genica somatica (postnatale)	Manipolazione genetica sistemica (prenatale)
EPO HGH IGF-1	EPO MFG/IGF-1	Clonazione Terapia genica su cellule staminali (gameti sessuali maschili o cellula uovo fecondata)
È difficile provarne l'avvenuta utilizzazione, soprattutto nel caso in cui per produrli sono state usate cellule umane	È possibile provarla se si conosce l'organo/ il tessuto sul quale è stata effettuata la manipolazione	È possibile provarla analizzando il DNA

Figura 2 – Ingegneria genetica e metodi per provarne l'uso

Le tappe fondamentali nella storia della genetica

1865	Gregor Mendel scopre le leggi dell'ereditarietà
1869	Friedrich Miescher scopre l'acido desossiribonucleico (DNA)
1953	Watson e Crick descrivono la struttura della molecola a doppia elica del DNA
1973	Produzione del primo batterio geneticamente modificato
1977	Per la prima volta in un batterio vengono introdotte informazioni genetiche di cellule umane.
1982	Viene messo in produzione il primo farmaco creato attraverso l'ingegneria genetica (l'insulina)
1990	Parte il progetto <i>Human Genoma</i> diretto a decodificare l'intero patrimonio genetico dell'uomo
1997	Ricercatori scozzesi presentano la pecora Dolly
2001	Due gruppi diversi di ricercatori arrivano parallelamente alla pubblicazione della sequenza del genoma umano nelle riviste <i>Nature</i> e <i>Science</i> .

Tabella 1 – Spiegazione di termini e concetti dell'ingegneria genetica

Ingegneria genetica	Utilizzazione di metodologie proprie della biologia, della biologia molecolare, della chimica e della fisica per analizzare e modificare il genoma.
Terapia genica	Correzione di difetti genetici a scopo terapeutico
Terapia genica su cellule staminali	Modificazione di singoli frammenti di DNA (geni) delle cellule seminali o della cellula uovo fecondata con conseguente trasmissione della modificazione genetica alle generazioni successive.
Clonazione	Riproduzione di interi organismi, cellule o geni da un solo precursore allo scopo di generare copie identiche dello stesso.
Terapia genica somatica	Modificazione di singoli frammenti di DNA di cellule dell'organismo umano, senza trasmissione della modificazione genetica alle generazioni successive.

Al contrario, la cosiddetta *terapia genica somatica postnatale* e la *terapia genica su cellule staminali (modificazione genetica sistemica prenatale: clonazione e modificazione dei gameti sessuali maschili o della cellula uovo fecondata)* rappresentano una manipolazione diretta del patrimonio genetico umano (tabella 1). Di regola la terapia genica somatica viene eseguita come intervento localizzato successivo alla nascita. Nel caso della terapia genica su cellule staminali (modificazione genetica effettuata sui gameti sessuali maschili o sulla cellula uovo fecondata), invece, si tratta di un intervento eseguito prima della nascita. Dal punto di vista dell'utilizzazione pratica di questi metodi o del loro valore terapeutico, la terapia genica su cellule staminali è finalizzata al trattamento di malattie notoriamente di origine genetica e, in particolare, di quelle malattie genetiche di cui è nota anche la localizzazione del difetto genetico sui cromosomi. La terapia genica somatica ha un campo di applicazione notevolmente più ampio ed in futuro potrà essere applicata per la cura di malattie sia ereditarie, sia acquisite. In genere tale terapia consiste nell'introdurre dall'esterno geni manipolati o modificati allo scopo di provocare la soppressione, o viceversa un aumento di produzione, di quelle sostanze endogene che sono geneticamente responsabili delle relative malattie.

3. Mutazioni genetiche naturali – un doping genetico naturale?

Quando si discute su persone di straordinario talento affiora sempre la domanda se non esistano realmente dei geni che, grazie a mutazioni genetiche naturali, predispongano a prestazioni di eccellenza in campi particolari. A questo proposito, in campo sportivo, vengono continuamente citati i casi dello sciatore di fondo finlandese Eero Mäntyranta e del culturista statunitense Flex Wheeler.

In quest'ultimo è stata descritta la presenza di una variazione del gene della miostatina, che è un gene che regola il trofismo muscolare. Da esperimenti condotti su animali si è visto che anomalie di questo gene possono provocare una crescita muscolare illimitata (Grobet et al. 1997). Però non è stata eseguita una valutazione scientificamente approfondita delle mutazioni presenti nel genoma di Wheeler, né esiste una pubblicazione con i parametri di misura biologici espressione di tali mutazioni (ad esempio, la concentrazione della miostatina in culture *in vitro*). In questo caso, non si può affermare con certezza se esista o meno un rapporto tra la variazio-

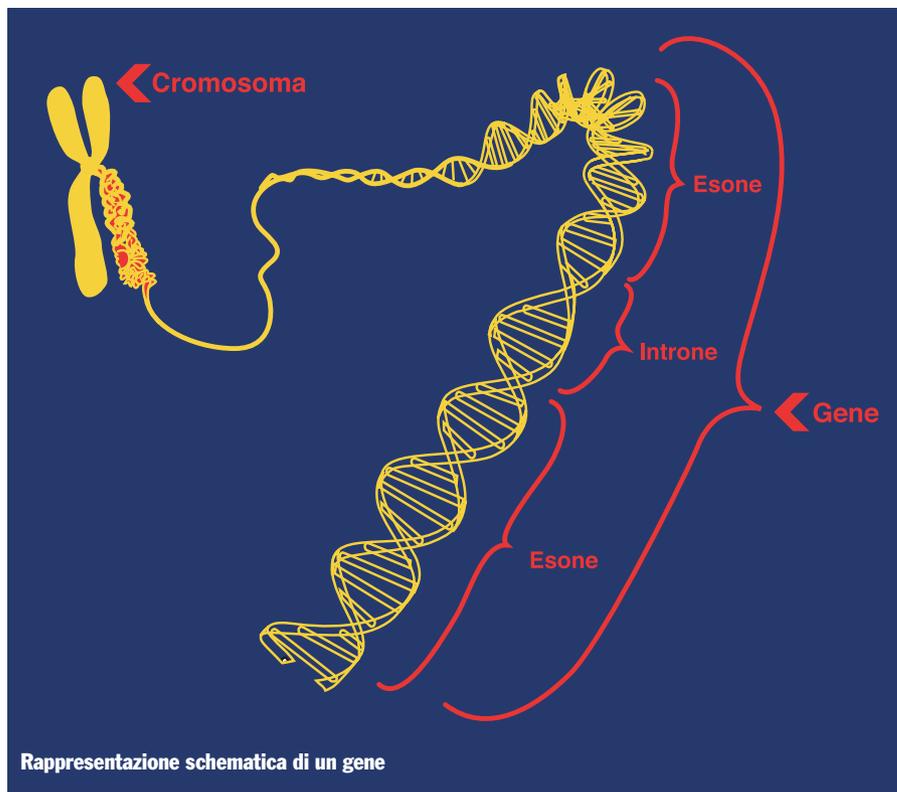
ne genetica descritta e l'ipertrofia della massa muscolare.

Invece, il caso dello sciatore di fondo finlandese Eero Mäntyranta è stato ampiamente studiato dal punto di vista scientifico. In questo caso, il gene candidato è quello responsabile dello sviluppo dei recettori dell'eritropoietina (EPOR), che è localizzato sul cromosoma 19p1.3 e contiene numerosi micro unità d'informazione (Noguchi et al. 1991). All'inizio degli anni '90, il gruppo di lavoro di Juvonen ha descritto una famiglia con eritrocitosi autosomica dominante, causata da una mutazione specifica dell'EPOR (De La Chapelle et al. 1993a; Juvonen et al. 1991). Si tratta di una patologia benigna ed i componenti della famiglia che ne sono affetti hanno una speranza di vita normale. Se si considera che Mäntyranta, che appartiene appunto a questa famiglia, malgrado o proprio a causa di questa patologia e della conseguente concentrazione di emoglobina pari a circa 22 g/dl a è stato più volte Campione del mondo e vincitore olimpico nello sci di fondo, Longmore, in un suo editoriale pubblicato in *Nature genetics*, ha avanzato l'ipotesi che questa variazione dell'EPOR probabilmente potesse essere alla base di straordinarie capacità di prestazione di resistenza (Longmore 1993). Proseguendo nelle sue ricerche il gruppo di lavoro finlandese è riuscito a localizzare il "difetto" genetico che, di fatto, porta ad un aumento della sensibilità dei recettori dell'eritropoietina verso l'eritropoietina stessa (De La Chapelle et al. 1993). Perciò, in questo caso si può parlare di un chiaro *background* biologico, perché l'EPOR, in quanto elemento fondamentale del circuito regolatore dell'eritropoietina, influisce notevolmente sui processi funzionali e, d'altro canto, è ben noto che maggiori quantità d'emoglobina influiscono positivamente sulla capacità di prestazione di resistenza.

4. I risultati della genetica molecolare

Attualmente, grazie alle tecniche esistenti, sembra che la ricerca dei *marker* del DNA che caratterizzano fenotipi ad alta capacità di prestazione fisica apra grandi prospettive.

La pubblicazione più sensazionale su questa tematica è rappresentata dallo studio di Montgomery et al., comparso nel 1998 su *Nature*. In questo articolo, un polimorfismo nel gene che codifica l'enzima convertitore dell'angiotensina (ACE) viene presentato come il fattore genetico che influenzerebbe notevolmente il livello di capacità di prestazione dell'uomo (Montgomery et al. 1998). Nella ricerca di Mont-



Rappresentazione schematica di un gene

gomery, tra l'altro, tenendo conto dei genotipi dell'ACE, era stato studiato quale fosse stato l'incremento della prestazione in un gruppo di reclute dell'esercito dopo un allenamento fisico generale di dieci settimane. Prima e dopo il programma d'allenamento, ottantasette soggetti dell'originario gruppo di cento ventitré reclute furono sottoposti a numerosi test di forza e di resistenza. In uno di questi test veniva misurata la durata massima per il quale i soggetti erano in grado di sollevare ed abbassare con una flessione dell'avambraccio sul braccio un peso di 15 kg. Nella prestazione rilevata nel test in entrata, prima dell'allenamento, non si evidenziavano differenze tra soggetti con genotipi diversi responsabili del polimorfismo dell'ACE. Invece, al termine del programma d'allenamento, venne rilevata una correlazione molto stretta fra genotipo ed incremento della prestazione: i portatori omozigoti dell'allele dominante mostravano un incremento della prestazione undici volte maggiore in confronto ai portatori omozigoti dell'allele recessivo. Attualmente è ancora completamente oscuro quale sia il *background* fisiologico di questi risultati, anche se appare assolutamente ipotizzabile che questa variazione genetica sia responsabile di una variante dell'ACE, scoperta recentemente, che ha una particolare incidenza a livello muscolare. Contrariamente alle ricerche del gruppo di lavoro londinese, né nel progetto di ricerca HERITAGE, né in quello GENATHLETE, è

stato possibile trovare un rapporto tra parametri diversi della capacità di resistenza e questo polimorfismo enzimatico. Perciò è da ritenersi improbabile che tale polimorfismo abbia una qualche importanza per il settore delle capacità di resistenza (Rankinen et al. 2000 a, b). Però, a causa della divergenza dei risultati esistenti in proposito, per chiarire questa problematica sono necessarie ulteriori ricerche aventi per oggetto questi geni e quelli che si trovano su regioni adiacenti dello stesso cromosoma.

I risultati preliminari delle ricerche sul gene che codifica il recettore dell'eritropoietina, che abbiamo realizzato nell'ambito del progetto di ricerca GENATHLETE (cfr. più sopra), mostrano la possibile esistenza di un'associazione tra singole varianti genetiche ed il $\dot{V}O_2\text{max}$ (Wohlfarth et al. 1998). Infatti, è stato possibile trovare una differenza significativa tra il gruppo originario di duecentoquindici atleti praticanti sport di resistenza ed un gruppo di controllo, composto da duecentodieci soggetti non praticanti.

Nel gruppo degli atleti, rispetto al gruppo di controllo, fu rilevato che una determinata forma allelica (185bp) era presente nella micro unità del gene che codifica il recettore dell'eritropoietina con una frequenza 3,5 volte maggiore che nel gruppo di controllo. Però, questi risultati non hanno ricevuto conferme da ulteriori studi effettuati allargando il campione fino a seicento persone.

Infine, sono stati pubblicati molti dati sul gene che codifica la creatinchinasi (CKMM), localizzato sul cromosoma 19q13.2-13.3 (Echegaray et al. 2001). Rivera et al., nelle loro ricerche condotte nell'ambito del progetto di ricerca HERITAGE, hanno dimostrato che esiste un'associazione tra i genotipi della CKMM ed il $\dot{V}O_2\text{max}$ che si sviluppa nel corso di un programma d'allenamento della resistenza (Rivera et al. 1997). Si tratta del primo studio che è riuscito a provare, in un ampio gruppo di soggetti (n=160), un rapporto tra l'incremento del $\dot{V}O_2\text{max}$ a seguito di allenamento ed un singolo polimorfismo genetico. Nell'analisi statistica, il genotipo responsabile del polimorfismo CKMM Ncol spiegava fino al 10% della varianza nell'aumento del $\dot{V}O_2\text{max}$ verificatosi con un allenamento della resistenza della durata di 20 settimane. Lo stesso gruppo di lavoro, sempre nell'ambito del progetto HERITAGE, è riuscito a presentare una conferma di questi risultati con studi correlazionali sempre inerenti a questo gene. Conducendo analisi *sib-pair* si trova un abbinamento tra il suddetto gene, responsabile della produzione di creatinchinasi e l'aumento del $\dot{V}O_2\text{max}$ (corretto per i fattori età, sesso, BMI e $\dot{V}O_2\text{max}$ precedente all'allenamento) (Rivera et al. 1998). Uno dei geni candidati per la capacità di prestazione di resistenza è il gene che codifica il recettore alfa-2-adrenergico (ADRA 2A), grazie alla funzione che svolge nel controllo della lipolisi. All'interno del progetto GENATHLETE è stata rilevata una diversa frequenza di occorrenza delle diverse forme alleliche del gene responsabile del polimorfismo del suddetto recettore nei due diversi campioni di soggetti considerati (Wohlfarth et al. 2000). In base ai risultati di questo studio si può postulare l'esistenza di una discreta associazione tra un gene polimorfico e la capacità aerobica. Però, poiché la capacità di prestazione di resistenza è una caratteristica molto complessa, è estremamente improbabile che si riesca a provare che essa è determinata dall'azione di un solo gene. Piuttosto, la capacità di resistenza è un fenotipo complesso, i cui parametri sono a determinante poligenica, cioè vengono influenzati da più geni. Per questa ragione ci si deve attendere un grande numero di risultati analoghi a quelli descritti per il polimorfismo dell'ADRA 2A. Quindi si può ipotizzare che, nel giro di pochi anni, verrà identificato un sempre maggior numero di geni che, interagendo fra loro più o meno direttamente, spiegheranno quali sono le determinanti genetiche dell'attività e della capacità di prestazione fisica (Wohlfarth 2001).

5. I risultati della biologia molecolare

Fin dagli anni '90 gli scienziati, servendosi delle tecniche della biologia molecolare, cercano di modificare i geni ed aprire così la strada a nuove possibili terapie per diverse malattie. Questi metodi, originariamente messi a punto per il trattamento di vari quadri patologici, in parte potrebbero essere utilizzati, abusandone, per manipolare le caratteristiche fisiologiche allo scopo di migliorare le prestazioni sportive. Già fin dal 1996, il gruppo di lavoro di Jeffrey Leiden è riuscito a dimostrare che introducendo nell'organismo di topi, abbinato ad un gene "vettore", il materiale genetico che codifica l'eritropoietina, il valore dell'ematocrito di questi topi poteva essere elevato dell'80% (Tripathy et al. 1996). In ulteriori ricerche questa tecnica ha dato analoghi risultati anche con delle scimmie (Svennson et al. 1997). Più o meno parallelamente, Aebischer et al. sono riusciti a dimostrare che è possibile introdurre, nel patrimonio genetico, il materiale che codifica l'eritropoietina anche in modo più semplice, cioè servendosi di mioblasti incapsulati. Applicando questo metodo con i topi, in sette giorni è stato possibile ottenere un incremento dell'85% del valore dell'ematocrito (Regulier et al. 1998). Nell'ambito delle ricerche sulle patologie muscolari vengono studiati diversi fattori della crescita che sono direttamente od indirettamente associati con la crescita muscolare. Geoffrey Goldspink parla di un *Mechano Growth Factor* (MGF) che, essendo una forma secondaria del fattore di crescita *Insuline Like Growth Factor (IGF-1)*, è responsabile della riparazione e del ripristino della muscolatura dopo una stimolazione meccanica (Goldspink 1999). Goldspink descrive un esperimento, i cui risultati finora non sono stati pubblicati, ma del quale ha riferito in alcune relazioni: abbinando questo fattore di crescita a dei cosiddetti vettori genetici (generalmente vettori virali) lo ha introdotto direttamente nella muscolatura di topi, provocando un'evidente crescita muscolare locale. Notevolmente più concreti sono i lavori pubblicati dal laboratorio di Nadia Rosenthal e Lee Sweeney, che, attraverso l'iniezione di una variante geneticamente modificata dell'IGF-1 hanno provocato un'iperproduzione di questo fattore della crescita e, in conseguenza, sono riusciti ad ottenere nei topi un aumento della massa muscolare e della forza pari, rispettivamente, al 15% e al 14%. Inoltre, sono riusciti ad arrestare la diminuzione della massa muscolare in topi d'età avanzata e, rispetto agli animali non trattati, fu ottenuta una crescita della massa muscolare del 27% (Barton-Davis et al. 1998).

6. Discussione

Attualmente è difficile ipotizzare quale valore abbiano questi dati e, soprattutto, quale sia la loro importanza pratica. Per quanto riguarda i risultati della genetica molecolare, la loro portata è stata certamente ridimensionata e, se si considerano i dati che sono stati finora pubblicati su questo tema complesso, si è ancora ben lungi dal potere identificare, solo approssimativamente, geni che controllino l'espressione fenotipica della capacità di prestazione fisica.

Gli articoli pubblicati finora generalmente hanno carattere provvisorio e descrivono i risultati di ricerche condotte su piccoli gruppi (Rankinen et al. 2001). Allo stato attuale delle nostre conoscenze si suppone che molti geni, singolarmente o in interazione fra loro, costituiscano la determinante genetica della capacità di prestazione fisica (Wohlfarth 2001). È comunque certo che si deve partire dal presupposto che la regolazione genetica della capacità di prestazione fisica è un fenomeno estremamente complesso, per cui la possibilità di manipolazioni in questo settore appare piuttosto improbabile.

La situazione appare completamente diversa se si considerano i risultati della biologia molecolare. In questo campo, negli anni passati sono stati descritti molti tentativi promettenti di terapia genica di diverse patologie (Barton-Davis et al. 1998; Tripathy et al. 1996). Comunque, a questo proposito si deve tenere conto che, da oltre un decennio, nella medicina clinica viene annunciato che la terapia genica rappresenterà la soluzione di molti problemi medici. Tuttavia, tutti i risultati finora pubblicati in questo campo sono stati ricavati da esperimenti condotti su animali e, fino ad oggi, non esistono dati probanti di una terapia genica che funzioni nell'uomo. Inoltre, fino ad oggi, nessuna di queste forme di terapia è clinicamente permessa ed è difficile valutare se e quando verranno risolti i problemi tecnici ed anche etici che esse comportano.

Però, se si guarda l'evolversi storico della manipolazione delle prestazioni nello sport, è indubbio che vi saranno atleti che, senza tenere conto degli immensi rischi per la loro salute, ricorreranno all'utilizzazione di questi metodi, non appena essi saranno disponibili. Attualmente non è possibile indicare il momento esatto nel quale la terapia genica sarà introdotta nella pratica clinica. Però si può presumere che entro il prossimo decennio saranno messe a punto delle terapie geniche almeno per quelle patologie che sono attualmente oggetto di studio e sperimentazione.

Allele - una delle forme alternative che un gene può assumere nel medesimo sito cromosomico, la cui espressione provoca variazioni, anche rilevanti sul carattere fenotipico che controlla ed infine può mutare l'una nell'altra. In una normale cellula diploide, che cioè possiede due set completi di cromosomi omologhi, non può esistere più di una coppia di alleli per ogni gene e spesso l'effetto di uno dei due alleli (dominante) è predominante ai fini dell'espressione del carattere rispetto a quello dell'altro (recessivo). In genere, nell'uomo vi sono due alleli per ogni gene, uno da ciascun genitore.

Cromosoma - filamento presente nel nucleo delle cellule animali e vegetali, visibile solamente durante la fase di divisione cellulare (mitosi). È costituito da una sola lunghissima molecola di DNA che contiene i geni responsabili della trasmissione dei caratteri ereditari, avvolti da un nucleo proteico e rappresenta l'unità essenziale di ogni cellula. Ha una tipica forma a bastoncino ed è composto da due cromatidi tenuti insieme da un neutromero. Il numero, la forma e la grandezza dei cromosomi sono costanti per ogni specie di animali e piante. Il corredo cromosomico diploide è rappresentato da coppie di elementi analoghi. Nell'uomo, ogni cellula contiene 46 cromosomi; 22 coppie di autosomi ed una coppia di cromosomi sessuali (uguali nelle femmine: xx; diversi nei maschi: xy). Batteri e virus contengono un solo cromosoma, privo di proteine, costituito da un filamento semplice o doppio di DNA. Il termine cromosoma deriva dalla possibilità di evidenziare questi corpuscoli mediante particolari colorazioni.

DNA - sigla formata dalle iniziali dell'espressione inglese *D(eoxy-ribo N(ucleic) A(cid))*, usata in biochimica ed in biologia molecolare per indicare l'acido desossiribonucleico, presente nei cromosomi di quasi tutti gli organismi viventi. La molecola del DNA, formata, come è noto, da due filamenti avvolti a spirale in modo da formare una doppia elica, è responsabile della trasmissione dei caratteri ereditari, in quanto controlla la sintesi delle proteine nelle cellule attraverso il meccanismo del codice genetico. Radiazioni e sostanze chimiche possono interagire con il DNA, provocando alterazioni dell'informazione genetica (*mutazioni*).

Esoni (sinonimo: sequenza codificante) - sequenza di DNA di un gene discontinuo che, a differenza dagli introni rimane sempre presente nel trascritto del gene stesso, anche dopo che questo ha subito lo *splicing* per dare RNA maturo.

Fenotipo - l'insieme delle caratteristiche morfologiche e funzionali di un'organismo considerate come espressione dell'attività del suo genotipo. È possibile che due organismi abbiano il medesimo genotipo, ma presentino differenti fenotipi a causa di variazioni indotte dall'ambiente, oppure che presentino lo stesso fenotipo, ma possiedano genotipi differenti.

Gene (sinonimo: fattore ereditario) - unità ereditaria, che è presente in una posizione definita e fissa (*locus*) di un particolare cromosoma. Dal punto di vista biochimico si tratta di una sequenza polinucleotidica presente nel DNA cromosomico od extracromosomico che codifica una sequenza specifica di amminoacidi in una sequenza polipeptidica. La manifestazione dei caratteri fenotipici che sono codificati dalle informazioni contenute nel materiale genico (*genotipo*) dipende dalla capacità dei

geni di dirigere la sintesi delle proteine. I geni sono anche responsabili dell'ereditarietà dei caratteri, per la loro capacità di autoriprodursi. Ciò permette che vengano trasmesse, in forma praticamente inalterata, alle generazioni successive le informazioni in essi contenute. Possono essere soggetti, spontaneamente o per azione di agenti chimici, fisici o virali, a modificazioni chimiche o strutturali definite mutazioni. Queste hanno una grandissima importanza biologica essendo alla base delle possibilità di adattamento insite nel processo di selezione naturale e quindi nell'evoluzione della specie.

Gene discontinuo - gene la cui sequenza di DNA è interrotta da uno o più segmenti polinucleotidici che non codificano alcuna proteina (*introni*). La maggior parte dei geni degli eucarioti sono discontinui.

Genoma - l'intera informazione genetica presente in una cellula o nell'organismo.

Genotipo - il complesso dell'informazione genetica presente in un organismo, corrispondente all'insieme degli alleli presenti nelle sue cellule, che presiede all'espressione dei caratteri somatici (fenotipo).

Introne - sequenza di DNA che, in un gene discontinuo, è delimitata da due esoni (cfr. figura a pagina 60) e che, pur essendo trascritta in RNA, non è più presente nel RNA maturo, dopo che questo ha subito lo *splicing*.

RNA - sigla formata dalle iniziali dell'espressione inglese *R(ibo) N(ucleic) A(cid)*, usata in biochimica ed in biologia molecolare per indicare l'acido ribonucleico, molecola che prende parte alla sintesi delle proteine nelle cellule animali e vegetali; è costituita da un'elica singola di nucleotidi contenenti ribosio e viene sintetizzata da una delle due catene di DNA, che serve da stampo.

RNA messaggero - quello che trasferisce l'informazione genetica dal DNA alle proteine che vengono sintetizzate sui ribosomi.

Splicing - termine inglese utilizzato per indicare quella parte della maturazione dei precursori delle molecole di RNA nucleare in RNA messaggero consistente nell'allontanamento delle sequenze introniche da quelle esoniche e nel legame di queste ultime in sequenza.

Sonda - termine che viene utilizzato nell'ingegneria genetica per indicare una sequenza, generalmente breve di DNA o RNA complementare ad un tratto della molecola di DNA o RNA che interessa e resa radioattiva per la presenza di ^{32}P . Le sonde trovano impiego nello *screening* di una genoteca per riconoscere la presenza di sequenze complementari attraverso tecniche di ibridazione.

Traccianti - qualsiasi atomo o molecola facilmente rilevabile e misurabile, introdotta in un sistema biologico a scopo sperimentale o diagnostico. Generalmente si tratta di analoghi di metaboliti, metaboliti o farmaci marcati con atomi radioattivi o con isotopi pesanti e vengono impiegati per seguire il destino metabolico del metabolita fisiologico o del farmaco.

7. Le prospettive

Un nuovo approccio allo studio delle basi genetiche dell'attività fisica e della capacità di prestazione è la ricerca diretta dei *marker* genetici. I campi d'applicazione pratica dei risultati di questo tipo di ricerca sono diversi. Da un lato si affaccia la possibilità di appurare precocemente eventuali potenzialità di raggiungere risultati di rilievo nel settore degli sport di resistenza; dall'altro lato si aprono prospettive nel settore della terapia motoria preventiva e riabilitativa per realizzare una migliore e più efficace pianificazione delle terapie e, eventualmente, per individuare precocemente quali programmi sono i più indicati e quali sono le loro potenzialità di riuscita.

Inoltre, grazie alle tecniche della biologia molecolare sarà possibile definire nuovi tipi di terapie, che forniscano possibilità di

trattamento, finora inesistenti, per un gran numero di patologie gravi in vari campi medici. Ma non si può escludere che in futuro, in conseguenza di questo sviluppo, nel settore dello sport possa essere fatto abuso di queste tecniche, manipolando materiale genetico allo scopo di migliorare le prestazioni. Tuttavia una tale prospettiva negativa non deve portare a credere che si debba frenare o limitare la ricerca, in quanto, prima o poi, queste conoscenze verranno sviluppate anche in altri campi della ricerca medica e di qui potrebbero passare ad essere applicate nello sport. Invece occorre affrontare attivamente, apertamente e con un grande senso di responsabilità etica, questa tematica complessa, in quanto ogni possibile abuso può essere prevenuto solo se si possiede un livello eccellente di nozioni specifiche e viene garantita la trasparenza dell'informazione.

La foto d'apertura mostra le apparecchiature informatiche che vengono utilizzate per lo studio del genoma umano nel *DOE's Joint Genome Institute* che opera presso l'Università di California per conto dell'*US Department of Energy Biological and Environmental Research*.

Traduzione di M. Gulinelli, revisione tecnica di C. Pesce, da *Leistungssport* 1, 2001 pagg. 5-9. Titolo originale: *Nutzen und Risiken der Gentechnologie für den Sport*.

L'autore: Dr. Bernd Wolfarth è assistente medico della Clinica medica universitaria di Friburgo, Reparto medicina riabilitativa e preventiva dello sport, ed è medico federale della Federazione tedesca di sci.

Indirizzo dell'Autore: Medizinische Universitätsklinik, Abt. Rehabilitative und Praeventive Sportmedizin, Hugstetter Str. 55, 79106 Freiburg.

Bibliografia

- Barton-Davis E. R., Shoturma D. I., Musaro A. et al., Viral mediated expression of insuline-like-growth factor I blocks the aging-related loss of skeletal muscle function, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 95 1998, 15603-15607.
- De La Chapelle A., Sistonen P., Lehtvaslaiho H. et al., Familial erythrocytosis genetically linked to erythropoietin receptor gene, *Lancet*, 341, 1993a, 82-84.
- De La Chapelle A., Traskelin, A. L., Juvonen, E., Truncated erythropoietin receptor causes dominantly inherited benign human erythrocytosis, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 90, 1993b, 4495-4499.
- Echegaray M., Rivera, M. A., Role of creatine kinase isoenzymes on muscular and cardiorespiratory endurance genetic and molecular evidence, *Sports Medicine*, 31, 2001, 919-934.
- Goldspink G., Changes in muscle mass and phenotype and the expression of autocrine and systemic growth factors by muscle in response to stretch and overload, *J. Anat.*, 194 (Pt 3), 1999, 323-334.
- Grobet L., Martin I. J., Poncelet D. et al., A deletion in the bovine myostatin gene causes the double-muscling phenotype in cattle, *Nat. Genet.*, 17, 1997, 71-74.
- Juvonen E., Ikkala E., Fyhrquist F. et al., Autosomal dominant erythrocytosis caused by increased sensitivity to erythropoietin, *Blood* 78, 1991, 3066-3069.
- Longmore G. D., Erythropoietin receptor mutations and Olympic glory (news), *Nature Genetics*, 4, 1993, 108 -110.
- Montgomery H. E., Marshall R., Hemingway H. et al., Human gene for physical performance [letter], *Nature* 393, 1998, 221-222.
- Noguchi C. T., Bae K. S., Chin K. et al., Cloning of the human erythropoietin receptor gene, *Blood*, 78, 1991, 2548-2556.
- Rankinen T., Perusse L., Gagnon J. et al., Angiotensin-converting enzyme ID polymorphism and fitness phenotype in the HERITAGE Family Study, *J. Appl. Physiol.*, 88, 2000b, 1029-1035.
- Rankinen T., Perusse L., Rauramaa R. et al., The human gene map for performance and health-lated fitness phenotypes, *Medicine & Science in Sports & Exercise* 33, 2001, 855-867.
- Rankinen T., Wolfarth B., Simoneau J. A. et al., No association between the angiotensin-converting enzyme ID polymorphism and elite endurance athlete status, *Appl. Physiol.*, 88, 2000a, 1571-1575.
- Regulier E., Schneider B. L., Deglon, N. et al., Continuous delivery of human and mouse erythropoietin in mice by genetically engineered polymer encapsulated myoblasts, *Gene Ther.*, 5, 1998, 1014-1022.
- Rivera M. A., Dionne F. T., Simoneau J. A. et al., Muscle-specific creatine kinase gene polymorphism and $\dot{V}O_2\max$ in the HERITAGE Family Study, *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 29, 1997, 1311-1317.
- Rivera M. A., Perusse L., Simoneau, J. A. et al., Linkage between a muscle-specific creatine kinase gene polymorphism and $\dot{V}O_2\max$ in the HERITAGE Family Study, *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1998.
- Svensson E. C., Black H. B., Dugger D. L. et al., Longterm erythropoietin expression in rodents and non-human primates following intramuscular injection of a replication defective adenoviral vector, *Human Gene Therapy*, 8, 1997, 1797-1806.
- Tripathy S. K., Svensson E. C., Black H. B. et al., Longterm expression of erythropoietin in the systemic circulation of mice after intramuscular injection of a plasmid DNA vector, *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, 93, 1996, 10876-10880.
- Vaghy P. L., Russeli J. S., Lantry L. E. et al., Angiotensin and bradykinin metabolism by peptidases identified in cultured human skeletal muscle myocytes and fibroblasts, *Peptides*, 16, 1995, 1367-1373.
- Wolfarth B., Polymorphism and Exercise Performance, *European Journal of Sport Science*, 1, 2001.
- Wolfarth B., Kaiser T., Gagnon J. et al., Erythropoietin receptor gene variants and endurance performance, 15° Puijo Symposium, Kuopio, Finland, 1998.
- Wolfarth B., Rivera M. A., Oppert I. M. et al., A polymorphism in the alpha2a-adrenoceptor gene and endurance athlete status, *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 32, 2000, 1709-1712.

Summaries

Sports professions

A. Madella

A brief summary is given of the current state of job opportunities in the sporting sphere in Italy and principal ongoing trends on the basis of surveys and analyses conducted by the Observatory of sports professions and workers of CONI's School of Sport, adopting methodologies formulated at an European level. Despite the long history of sport, the labour market in the sporting sector has only recently been studied, owing to the intense growth in demand for sport and to the professionalisation of sports workers and organisations. In addition to purely sports-related economic activities (running of facilities and performance of sports), a host of sports-related activities have developed around core activities, including organisations working in fields such as sports journalism, sports medicine, physiotherapy, the construction of sports facilities, manufacture of sports materials, important educational establishments (universities and schools), etc. In Italy approximately 70,000 people are employed in the sports sector in a strict sense, while an estimated 270-320,000 people work in sport-related activities, amounting to a total of 340-390,000 workers. The employment growth rate in the sector is higher than the national average, and was calculated at about 13% in the period 1990-1998. Despite this apparently positive picture, it is an economic sector with very specific traits. Professionalisation and career conditions are very variable, unstable, flexible, uncertain, seasonal and atypical, and cannot readily be compared with traditional employment models. In addition to traditional professions (coach, professional sportsman, facility supervisor), in recent years a number of specialist professional figures have come on to the scene, the quantitative aspects of which are analysed and assessed. Finally, the way entry is gained to professions and the impact of worker training processes on entry into the labour market are analysed, also with regard to career prospects.

Prescriptive teaching or heuristic learning?

C. Pesce

The ability to take correct methodological-teaching decisions is a basic skill for persons teaching motor and sporting activities. The most rational criteria for taking such decisions are offered by movement theories based on scientific results. What should be done however when different scientific results endorse different movement theories, as is the case for the two main approaches to motor control and learning. The cognitive approach and the ecological-dynamic approach, which are based on different theoretical disciplines, explain partially different aspects of motor control and learning and lead to basically different methodological-

didactic conclusions. The cognitive approach entails a basically prescriptive type of teaching/learning, while the ecological approach adopts heuristic principles. Faced by this diversity, one should attempt to understand the extent to which the two approaches offer solutions to problems specific to motor teaching/learning, and also whether it is possible to integrate the two approaches. In other words: from a practical viewpoint, persons teaching movement should evaluate the usefulness of the two approaches on a case-by-case basis, according to the characteristics of the students being taught, the motor skill to be learnt and the context in which learning takes place. From a theoretical viewpoint, the most promising prospect for integrating the two approaches is given by neurosciences. Studying how motor control and learning processes are implemented in the brain, neurosciences make it possible to verify the validity of cognitive metaphors and single out which central nervous structures work, and how to manage the peripheral dynamics of human movement. Because of its potential, the neuroscientific approach may have important applicative implications in the future for optimising the learning of functional and sporting motor skills.

Target-oriented regeneration as a measure of performance support

R. Valk

Within the context of performance optimisation, and performance stabilisation in high-performance sport in particular, special importance must be attached to regeneration. In this paper the following questions are dealt with: what is regeneration?

What are the general objectives of regeneration measures? What are the different effect levels of regeneration and regeneration measures? When should different regeneration measures be applied and what should their dosage be?

Growth and maturity of young artistic gymnasts: status, progress, and issues

R. M. Malina

Issues related to the growth and maturation of elite gymnasts are reviewed. The data emphasise a primary role for constitutional factors in the selection of young gymnasts. A systematic study of selective criteria, gymnastics training and other components of the gymnastics environment, in the context of growth and maturation, is recommended.

Participation in gymnastics is a satisfying experience for the majority of youngsters. Experiences vary, however, with a number of factors, including quality of coaching, parental support, sporting organisation, level of competition, motivation, expectations, and so on. If there are potential risks in gymnastics training for growth and maturation, they usually involve risky nutritional status, a coach-dependent motivational climate that fosters chronic psychological and emotional stress and unrealistic demands or expectations usually associated with highly intensive sport competition, coach-athlete interaction, and perhaps parent-athlete interaction.

Coaching for coaches

A. Cei

Coaching is a system to develop the coach's potential. The approach centring on continuous improvement requires a great ability to guide the athletes under one's supervision in facing up to the challenges thrown up by sport. Self-development is thus a goal that needs to be pursued all the time, without ever believing that one has reached the finishing line. The coach must construct his own improvement programme and corresponding plans of action, also setting the criteria by which results can be measured. In this way the coach acquires a system, a way of moving forward, that should accompany him throughout his professional life in sport.

Two kinds of basketball

F. Panagiotis, L. Costas, K. Alexandros, T. Kiriakos

The purpose of the present study was to analyse basic performance elements and tactical characteristics of the basketball game, which are different between NBA and European competitions. Sixteen basketball games from the European leagues (Euroleague and Suproleague) and sixteen from the NBA were evaluated. The evaluation of variables was obtained using a computerised basketball program called Basket AS. Analysis of variance (ANOVA) showed that ten of the selected performance variables and tactical characteristics were statistically significant between the European leagues and the NBA. Specifically, significant differences were found in the fast break and set play offences, in the duration of offences between 0-8 seconds and 8-16 seconds, in the turnovers and two point shooting percentage and also in the position where the offence was executed (low and high post, forward left and guard position). Discriminant analysis also identified three of the variables as significant discrimination variables between NBA and European championships. It was concluded that the type of information required to assess a team's performance is quantitative, with the use of a reliable recording and coding method. Thus, a further investigation of tactical characteristics, differentiating European and NBA basketball, seems to be necessary.

The usefulness and dangers of genetic engineering in sport

B. Wolfarth

Discussions on the usefulness and dangers of genetic techniques have spilled over into the world of sport. Forecasts are generally bleak, justifiably or otherwise, as to the future of sport. The impression one gains is that in the future sport will be dominated by genetically manipulated sportsmen. This vision of the future should be weighted up against the results of recent research, although it is not possible to rule out the possibility that attempts will in the future be made in this direction. For this reason it is essential for us to immediately draw up strategies aimed at preventing such a future from becoming reality. Strategies should however be based on correct information about genetic engineering techniques, their limits and potential.