



SdS/RIVISTA DI CULTURA SPORTIVA ANNO XXV N. 70

## Sommario

### 3 Dirigere e motivare

*Craig Handford*

Creare e gestire una squadra di alto livello (parte seconda). La motivazione: cosa dobbiamo sapere?

### 7 Sport e intervento sociale

*Alberto Madella*

Lo sport come strumento d'intervento sociale: miti e fatti

### 19 Sport di squadra e resistenza alla velocità

*Gilles Cometti, Giampiero Alberti*

La resistenza alla velocità è la chiave della preparazione atletica degli sport di squadra?



### 29 Allenamento respiratorio e prestazione nel calcio

*Luca Pagani, Matteo Levi Micheli, Mario Marella*

Una ricerca sulle modificazioni indotte dall'allenamento respiratorio in calciatori professionisti



### 38 Trainer's digest

*A cura di Arnd Krüger e Mario Gulinelli*  
Atlete e allenamento con i pesi

### 41 La pubalgia dell'atleta

*Gian Nicola Bisciotti*

La pubalgia dell'atleta: inquadramento clinico e strategie terapeutiche

### 51 Le lesioni muscolari nel calcio internazionale

*Rosario D'Onofrio, Vincenzo Manzi, Antonio Pintus, Stefano D'Ottavio*

Epidemiologia delle lesioni muscolari nel calcio internazionale: fattori di rischio legati alla gestualità tecnico-atletica

### 59 Attraverso la cute...

*Massimiliano Nosedà, Annamaria Storelli*

Principi di istologia, fisiologia ed igiene della cute applicati allo sport

### 69 Trainer's digest

*A cura di Mario Gulinelli*  
Pechino

### 71 Summaries

# Libri e video per lo sport

## Jack Wilmore David Costill Fisiologia dello sport e dell'esercizio fisico



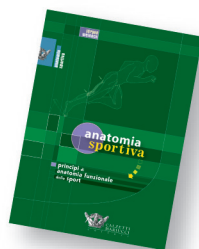
L'edizione italiana del manuale di Jack Wilmore e David Costill, ricercatori e autori statunitensi di fama mondiale, condotta sulla terza edizione americana pubblicata nel 2004, mette a disposizione degli insegnanti di educazione fisica, degli allenatori, degli istruttori di fitness, dei medici sportivi, dei fisioterapisti, dei docenti e studenti di scienze motorie e di chiunque si interessi ai problemi connessi con l'attività fisica, la più aggiornata e completa pubblicazione sulla fisiologia dello sport e dell'esercizio fisico.

75,00€

2005

Pagine 848

## Juergen Weineck Anatomia sportiva Principi di anatomia funzionale dello sport



Chiunque operi, come insegnante, istruttore od allenatore non può prescindere dalla conoscenza dell'anatomia del corpo umano. Partendo da elementi di citologia ed istologia e passando dall'apparato locomotorio attivo e passivo alla descrizione dei più importanti sistemi articolari, dei muscoli ad essi interessati, con notazioni di biomeccanica, traumatologia e prevenzione degli infortuni e l'analisi dei principali movimenti del tronco e delle estremità, come anche dei movimenti

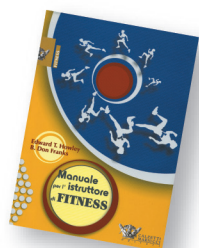
complessi dello sport e dei muscoli che vi intervengono, l'Autore risponde pienamente al suo obiettivo di rendere accessibile l'anatomia funzionale dello sport a tutti coloro che operano nell'ambito della prestazione sportiva. Strutturato in modo tale da fornire una visione quanto più possibile approfondita della materia in esso trattata, il testo è arricchito da un ricchissimo apparato iconografico che ne facilita la lettura e la comprensione.

28,00€

2004

Pagine 320

## Howley E.T. Franks B.D. Manuale dell'istruttore di fitness



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

50,00€

2002

Pagine 628



## Juergen Weineck L'allenamento ottimale

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

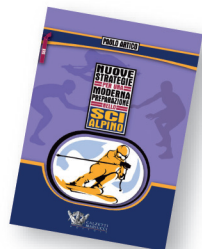
41,00€

2001

Pagine 640

Paolo Artico

## Nuove strategie per una moderna preparazione nello sci alpino



Il miglioramento della prestazione atletica ha assunto una notevole importanza nella attività agonistica o ludica legata allo sci alpino. Le tre parti in cui si divide il manuale propongono:

- una ipotesi di creazione di protocollo organizzativo per Federazioni, Comitati e Scuole Sci al fine di ottenere i migliori risultati agonistici;
- suggerimenti sulle modalità di promozione dell'attività sciistica e presciistica da parte delle istituzioni scolastiche (con particolare riferimento agli Ski college) attraverso una moderna ed efficace programmazione didattica;
- linee guida per la programmazione della ginnastica pre-sciistica nei club e nei centri fitness per mettere i praticanti nelle migliori condizioni per sciare in sicurezza.

18,00€

2005

Pagine 176

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



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

29,00€

2004

Pagine 480

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



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

27,00€

2004

Pagine 380

## Guidrun Fröhner Principi dell'allenamento giovanile La capacità di carico nell'età infantile e giovanile



I bambini non sono adulti in miniatura e non vanno allenati come tali. Purtroppo la carenza di conoscenze sui fondamenti biologici dei processi di sviluppo di bambini ed adolescenti, soprattutto delle loro reazioni ai carichi fisici, è un problema per gli educatori fisici e gli allenatori. L'Autrice, già medico della Federazione di ginnastica dell'ex-Rdt, attualmente docente presso l'Istituto di scienze applicate all'allenamento di Lipsia, espone quali siano i fattori di biologia dello sviluppo da considerare

lavorando con bambini e adolescenti e fornisce nozioni di carattere teorico e pratico che permettono, da un lato di evitare il rischio di non raggiungere i massimi livelli di sviluppo fisico e di prestazione sportiva e di creare situazioni pericolose per la loro salute, e dall'altro di programmare lezioni od allenamenti adeguati alle caratteristiche di soggetti in via di sviluppo.

20,00€

2003

Pagine 200



Craig Handford, *Università di Loughborough*

## Dirigere e motivare

Creare e gestire una squadra di alto livello (parte seconda)  
La motivazione: cosa dobbiamo sapere?

3



FOTO UFFICIO STAMPA CLUB ITALIA FIGC

Dopo avere messo in luce l'importanza di comprendere quali siano i motivi che spingono le persone a comportarsi in un certo modo si trattano vari aspetti legati alla motivazione: l'orientamento motivazionale (orientamento al compito, orientamento al Sé), le credenze sui fattori alla base del successo, i motivi dei comportamenti, il clima motivazionale. Infine si fornisce una serie di criteri per creare un clima motivazionale ideale, orientato al successo.

## Introduzione

Il panorama moderno dello sport d'alto livello è caratterizzato da un approccio specialistico nel quale allenatori e atleti ricevono un *input* significativo da una notevole quantità di tecnici, esperti in aree che comprendono diverse scienze, la medicina, il management, ecc. La costruzione e il mantenimento dell'efficienza di squadre che siano in grado di ottenere grandi prestazioni sono diventati una componente sostanziale di ciò che fanno i Direttori tecnici, i Capi allenatori, ecc. Nell'articolo precedente (cfr., C. Hanford, *Creare e gestire una squadra di alto livello*, Sds-Scuola dello sport, 69, 3-7) è stato presentato un semplice modello per esaminare il risultato prodotto da una squadra, che si basava sulla relazione tra potenziale della squadra e perdite provocate da processi relativi alla squadra stessa. È stato poi esposto un schema per esaminare vari fattori di successo riferiti al processo nel contesto delle tre più importanti funzioni che interagiscono in una squadra (*compito, individuo, squadra*), ponendo l'accento su quegli elementi del processo che possono essere considerati importanti nella formazione di una squadra e presentano una natura più strutturale e organizzativa: obiettivi chiari, reclutamento dei membri della squadra, caratteristiche/diversità dei membri, chiarezza dei ruoli. Ora, dopo avere stabilizzato queste aree della prestazione di una squadra, per chi la dirige è essenziale che rivolga la sua attenzione sulla necessità di ridurre al minimo le perdite prodotte da processi errati che avvengono in altre aree. Il punto focale di questo articolo si sposta, quindi, su fattori che sono di natura più personale e riflettono la dinamica quotidiana della vita di una squadra. Tratteremo, essenzialmente, quei problemi che riguardano la gestione delle persone coinvolte in essa: atleti, allenatori e *staff* di supporto.

Quando si prende in considerazione il "lavoro di squadra" è logico che il pensiero si rivolga all'esame delle interazioni tra coloro che sono coinvolti in esso, però, le ricerche hanno mostrato più volte che l'attenzione rivolta ai bisogni degli individui per quanto riguarda i loro diritti, può essere altrettanto importante per ottenere un successo elevato.

Il mondo dei Direttori e dei Commissari tecnici e di chi dirige una squadra è caratterizzato dall'elevato livello di risultati raggiunto, dalla forte competitività e dal grande impegno. Sia i singoli atleti sia le squadre sono sfidati a compiere azioni straordinarie che richiedono anni di intensa e costante preparazione. Spesso il margine che divide il successo dall'insuccesso, la vittoria dalla scon-

fitta, è molto stretto, quasi infinitesimale e per molti l'esperienza più frequente è avere mancato di poco il successo importante.

Una delle qualità fondamentali per i dirigenti che lavorano in questo settore è capire le persone e quali fattori, che cosa, li spinga a comportarsi in un dato modo per raggiungere determinati obiettivi, spesso a costo di dovere superare notevoli difficoltà. La valutazione di questi fattori si ripercuote chiaramente sulla gestione del reclutamento e sullo sviluppo dell'attività in quanto mira a garantire che siano pienamente soddisfatte le motivazioni a impegnarsi e a partecipare e che esse siano in linea con la realizzazione degli obiettivi che si vogliono ottenere. Queste abilità, indubbiamente, debbono essere applicate a coloro che debbono realizzare prestazioni (gli atleti, ndt), ma sono altrettanto rilevanti per ciò che concerne la direzione e la gestione di tutti coloro che ruotano intorno ad una squadra, compresi i preparatori atleti, gli assistenti dell'allenatore, il personale amministrativo, i responsabili medici e scientifici, ecc. Per cui occorre chiedersi che cosa sappiamo delle motivazioni. Un comportamento chiaramente motivato è strettamente legato a fattori che sono correlati con l'orientamento delle persone e con le loro caratteristiche individuali (personalità, obiettivi, interessi, convinzioni, ecc.).

Tutti coloro che conoscono bene gli ambienti nei quali si ottengono successi o rendimenti elevati, però, possono citare esempi nei quali le motivazioni individuali sono significativamente influenzate da fattori che si riferiscono alle situazioni o alle condizioni in cui si opera (stile direttivo, definizione degli obiettivi, ricompense, *feedback*). È solo il caso di sottolineare che, per definire quale debba essere il coinvolgimento delle singole persone nel perseguimento degli obiettivi, è importante che coloro che dirigono considerino entrambi questi fattori (situazioni e condizioni) e comprendano come si sviluppano e si influenzano reciprocamente.

## L'orientamento motivazionale

### L'orientamento verso gli obiettivi

Un modo attraverso il quale chi dirige può cominciare a comprendere le motivazioni di una persona è quello di esaminare quale sia il tipo di obiettivi che preferisce perseguire. Le prime ipotesi avanzate su questo tema suggerivano che gli individui mostrassero una tendenza ad adottare di preferenza uno dei due tipi generali di obiettivi. Così per alcuni la motivazione primaria è rappresentata dal miglioramento di se stessi, dal desiderio di apprendere, sviluppare e padroneggiare abilità. Queste

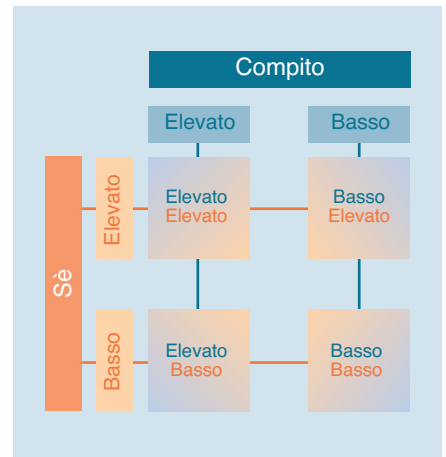


Figura 1 –

persone sono, prevalentemente, *orientate al compito*, e si concentrano sul processo e sul miglioramento rispetto a precisi standard personali, piuttosto che sul risultato in sé. Altri, invece, preferiscono obiettivi che sono più strettamente connessi al risultato e la loro motivazione si basa sul confronto con le altre persone e sulla dimostrazione della loro superiorità. Per queste persone, *orientate al Sé*, il risultato è fondamentale e vincere, in genere realizzando il minimo investimento in termini d'impegno personale, è l'aspetto più rilevante. Come è naturale vi sono numerosi esempi di persone che presentano livelli elevati di motivazione in entrambe le direzioni e vi sono molti soggetti che non sono affatto motivati né da compito né dal risultato. Ciò ci porta a definire quattro possibili profili in termini di obiettivi per ogni singolo individuo (figura 1).



## Le credenze sul successo

È stato dimostrato, inoltre, che le credenze che hanno le persone sulle cause del successo e dell'insuccesso incidono sulle risposte emotive, le aspettative future e le motivazioni che spingono a impegnarsi in maniera continuativa in un'attività.

Chi dirige deve comprendere che è molto probabile che l'idea che una persona ha della propria *capacità* personale, sia uno dei fattori di maggiore rilevanza quando si tratta di valutare le ragioni alla base dei risultati ottenuti, e che si pensa sia un fattore primario nel determinare un comportamento che porta al successo. Una persona può ritenere che la propria capacità sia un "dono divino", un talento proveniente dal Cielo e qualcosa di relativamente stabile e fisso (*entity beliefs*) o, in alternativa, qualcosa che può essere modificato, che può essere progressivamente acquisito e migliorato con l'impegno (*incremental beliefs*). Le ricerche hanno dimostrato recentemente

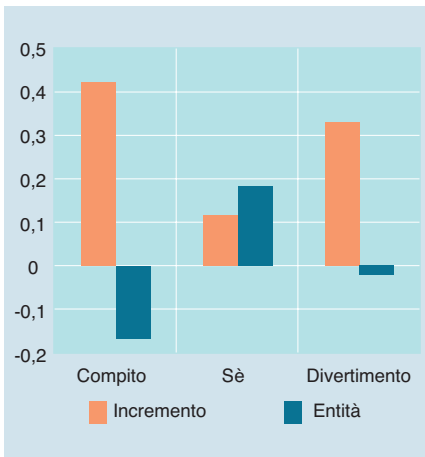


Figura 2 –

che le convinzioni individuali sulla proprie capacità sono correlate al tipo di obiettivi (compito/Sè) precedentemente citati. Le persone che presentano un orientamento al compito sembrano avere una relazione positiva con gli *incremental beliefs* e negativa con gli *entity beliefs*, mentre le persone tendenzialmente orientate al Sè mostrano di avere una qualche forma di rapporto positivo con entrambe le forme di credenze con una predominanza di *entity beliefs* (figura 2).

Per una persona orientata al Sè il successo dipende dalla capacità di essere superiore, di surclassare gli altri, di evitare l'insuccesso, mantenendo intatta la sua autostima. Se a ciò si aggiunge che in una tale persona domina la convinzione che la propria capacità sia innata, non sia modificabile, appare evidente che tutte le situazioni di insuccesso rappresentano un problema in termini di

protezione del proprio Io. Quando si prevedono o si vivono prestazioni insufficienti, si percepisce l'esistenza di un pericolo per la propria autostima. Una persona orientata al Sè, quindi, probabilmente porrà in atto una serie di strategie di difesa che chi dirige deve essere in grado di riconoscere. Un modo per mantenere intatta la fiducia nelle proprie elevate capacità è quello di *evitare d'impegnarsi* nel compito e costruirsi una giustificazione per le prestazioni insufficienti che sia aperta al cambiamento piuttosto che un'entità fissa. Un'ulteriore strategia di difesa dell'Io, alla quale fanno spesso ricorso queste persone, è la preferenza accordata alla scelta di *compiti incompatibili con la percezione della propria capacità* (generalmente troppo facili o troppo difficili). In casi estremi, alcuni possono persino ricorrere a strategie illecite o non etiche pur di evitare una valutazione negativa. Anche se si riesce a mantenere una certa stabilità nessuno di questi approcci è auspicabile in termini di miglioramento della prestazione.

## Motivi alla base dei comportamenti

Sia il tipo di obiettivi (compito/Sè) che sono stati scelti, sia le credenze sul successo sono strettamente correlati con i motivi che si trovano alla base dei comportamenti individuali. Secondo precedenti interpretazioni si ipotizzava che le motivazioni potessero essere prevalentemente *estrinseche*, ovvero esterne alla persona (ricompense, trofei, medaglie, stato sociale, fama, pubblicità, timore, ecc.) o *intrinseche*, basate cioè su fattori di natura maggiormente individuale (interesse, realizzazione, orgoglio, bravura, ecc.). Più recentemente i



ricercatori hanno cominciato ad esaminare più a fondo il comportamento e sono stati in grado di stabilire che i comportamenti sono indotti da *varie* motivazioni. La classificazione si basa sulla percezione del livello di autonomia nel controllo del comportamento e sul possesso delle ragioni alla base del successo e dell'insuccesso. I vari livelli di autonomia sono classificati secondo una scala di valori che va da "controllato" o acquiescenza passiva a "autodeterminato", caratterizzato dall'impegno personale. In questo continuum, si possono individuare quattro principali tipologie di motivazione (Ryan, Connell 1989) (figura 3).

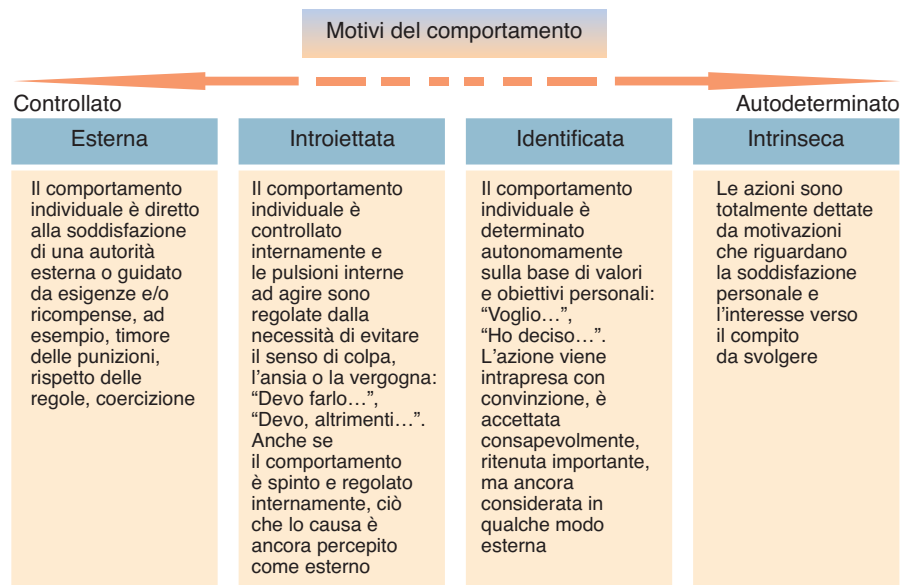


Figura 3 – La principali tipologie di motivazione.

Per chi dirige è interessante che quando le persone interiorizzano e diventano padrone del loro comportamento, diventano più autodeterminate, si sentono più autonome, aumenta il loro livello di efficienza, di perseveranza (in particolare quando debbono confrontarsi con gli insuccessi) di fiducia, di creatività, diventano più energiche e aumentano la loro autostima.

Inoltre, hanno maggiori probabilità di integrarsi all'interno di un gruppo o di una squadra. In generale si ritiene che le caratteristiche che descrivono questo stato siano più strettamente correlate con l'orientamento al compito, mentre quelle che descrivono le motivazioni esterne sono collegate all'orientamento al Sé.

La comprensione dell'interazione tra questi fattori ha chiare implicazioni sullo stile direttivo, la strutturazione e l'organizzazione di situazioni orientate sul compito o sul Sé che comprendono: la definizione degli obiettivi, la fornitura di *feedback* e il sistema delle ricompense previste.

## Il clima motivazionale

Il problema più importante per un *leader*, probabilmente, è quello di considerare in che modo possa utilizzare le conoscenze che ha acquisito sulle risposte individuali in modo tale da riuscire ad incidere positivamente sull'ambiente e influenzare nello stesso senso comportamenti e risultati. È evidente che il clima che è stato creato influisce sul tipo di obiettivi adottati da una persona e chi dirige, inoltre, può esercitare una influenza notevole sugli orientamenti individuali attraverso le condizioni che riesce a creare. Condividere la messa a punto di obiettivi d'eccellenza facilita la creazione di motivazioni intrinseche, incoraggiando il coinvolgimento nel compito e rafforza l'autodeterminazione. Invece, l'imposizione di obiettivi di prestazione provoca l'effetto opposto, in quanto ostacola il coinvolgimento nel compito e rappresenta un rinforzo della percezione di sentimenti negativi come timore, ansia, pressione.

Analogamente, le *ricompense estrinseche* tangibili, vincolate al raggiungimento di un determinato rendimento nell'esecuzione di un compito *indeboliscono le motivazioni intrinseche*, attraverso un processo di riduzione dell'autonomia e attribuzioni esterne, come avviene con le minacce, le scadenze tassative e le imposizioni. Per coloro che hanno responsabilità direttive in un ambiente d'eccellenza, caratterizzato dal raggiungimento di prestazioni elevate, tutto ciò rappresenta un interessante distacco da convinzioni tradizionali secondo le quali la tendenza naturale sarebbe verso il risultato, i comportamenti orientati al Sé e un clima di *performance*.

Una concezione che si basa su una visione errata secondo la quale un comportamento orientato al compito e basato sull'autodeterminazione dell'atleta sarebbe debole e vulnerabile, anche se vi sono numerosi atleti di alto livello che presentano un simile comportamento come, ad esempio, Ian Thorpe, primatista mondiale e più volte Campione olimpico di nuoto:

*"Se ce la metto tutta, non posso perdere. Forse non vincerò una medaglia d'oro, ma voglio vincere la mia battaglia personale. Tutto qui."*

Ecco una serie di criteri da seguire per creare un clima ideale (incentrato sul compito). La loro sequenza in inglese forma l'acronimo TARGET (obiettivo):

**T ask** (compito) – personalizzare i programmi di lavoro in funzione delle necessità, fornire una sfida personale

**A uthority** (autorità) – coinvolgere gli atleti nel processo decisionale e nella definizione e applicazione delle regole, creare opportunità attraverso le quali sperimentano una *leadership*, incoraggiare a farsi carico della loro crescita personale

**R ecognition** (riconoscimento) – riconoscere i progressi dei singoli atleti, i loro sforzi e i miglioramenti ottenuti, fornire un *feedback* individuale, offrire l'opportunità di ottenere ricompense

**G rouping** – promuovere gruppi con capacità diverse affinché lavorino su compiti diretti alla soluzione di problemi, variando le dimensioni e la composizione dei gruppi

**E valuation** (valutazione) – elaborare e utilizzare misure delle prestazioni, basate su obiettivi di processo, coinvolgendo gli atleti nell'autovalutazione

**T iming** (tempo) – coinvolgere gli atleti nella pianificazione del ritmo dei progressi e dei tempi dei programmi di lavoro, dedicando lo stesso tempo a ciascun atleta

Un *leader*, nel creare un clima motivazionale diretto al successo può:

1. *creare un ambiente che sia adeguato ai bisogni specifici delle motivazioni di ogni soggetto, qualsiasi essi siano.* Si tratta di un approccio che può funzionare bene a livello individuale se chi dirige è in grado di controllare fattori influenti interni ed esterni, in modo tale che i bisogni motivazionali continuano ad essere soddisfatti. Nel caso che fattori esterni limitino il clima che può essere creato, chi dirige si deve aspettare che si producano minori motivazioni e comportamenti di fuga. Ad esempio, le persone orientate al Sé potrebbero non operare bene in un clima nel quale non siano fornite ricompense estrinse-

che, successi frequenti o apprezzamenti pubblici. Nel contesto di una squadra questo approccio globale può presentare problemi in quanto, necessariamente, gli atleti vengono trattati in modo differente tra loro.

2. *Adottare un particolare approccio "filosofico" alla motivazione e introdurre condizioni generalizzate di clima uguale per tutti.* Si tratta di un approccio che, ovviamente, semplifica la gestione sia dell'ambiente sia degli individui che vi sono coinvolti ed è chiaramente più facile da produrre nel contesto di una squadra. In questo caso, però, è probabile che chi dirige la squadra si trovi di fronte ad un livello iniziale di incongruenza tra gli orientamenti di alcuni "attori" e il clima che ha scelto. Comportamenti contrari richiederanno modificazioni verso coloro che sono più chiaramente "in linea". Ciò può comportare conflitti, deve essere gestito molto attentamente ed è probabile che richieda molto tempo, specialmente con giocatori più affermati.
3. *Scegliere atleti adeguati al clima.* In un mondo ideale chi dirige una squadra recluterà atleti che probabilmente risponderanno bene ad un determinato clima anche se, invariabilmente, non saranno necessariamente quelli di talento.

Nella terza parte conclusiva di questa serie di articoli prenderemo in considerazione gli elementi del funzionamento di una squadra che forse riguardano più direttamente quegli aspetti ai quali ci riferiamo quando parliamo di *lavoro di squadra*. In essa ci focalizzeremo direttamente su quegli elementi che implicano interazioni tra i componenti della squadra cioè: soluzione di conflitti, apertura, comunicazione, presa di decisioni e mutuo sostegno.

L'articolo è la rielaborazione, in vista della pubblicazione, della relazione presentata dall'Autore il 17 novembre 2005 al seminario per i Direttori tecnici delle squadre nazionali: *"Gestione efficace dei Team nei grandi eventi sportivi"* svoltosi a Roma, organizzato dalla Scuola dello sport e dalla Preparazione olimpica.

Titolo originale: *Building and maintaining high performance Teams (part 2).*

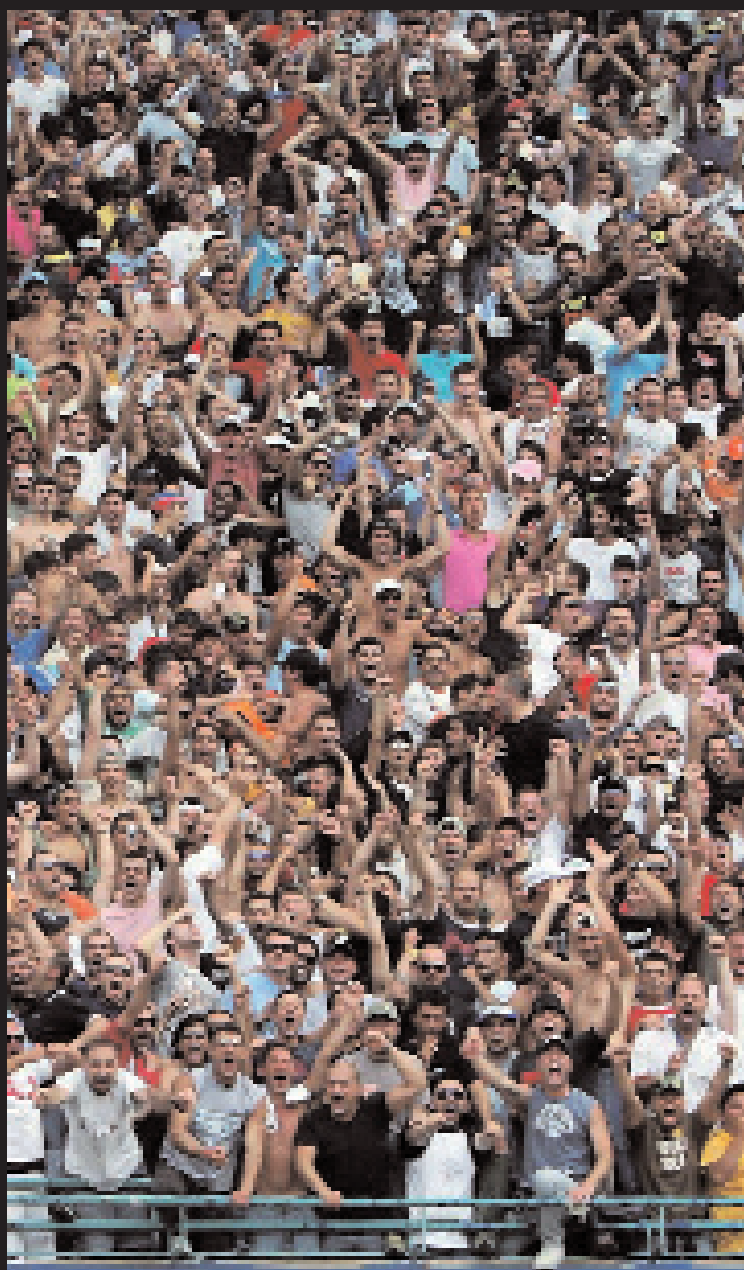
Traduzione dall'inglese di M. Gulinelli

L'Autore: Craig Handford è professore associato all'Università di Loughborough, Consulente scientifico dello staff della Nazionale maschile di pallavolo e Capo allenatore della Nazionale femminile di pallavolo della Gran Bretagna. Attualmente tiene corsi di insegnamento e formazione tecnica per numerose Federazioni britanniche, per la Scuola allenatori della Gran Bretagna e alcune aziende (Ford, Seat, Andersen Consultino, Bae Systems) ed è consulente della IAAF e responsabile del progetto di sviluppo dell'Accademia mondiale degli allenatori di atletica leggera.

Alberto Madella, *Scuola dello sport, Roma*

## Sport e intervento sociale

Lo sport come strumento d'intervento sociale: miti e fatti



Si discute la capacità effettiva delle pratiche sportive di realizzare l'azione educativa e socializzante spesso ritenuta un effetto automatico della partecipazione ad esse. A tale scopo si analizzano ricerche sociologiche che, parzialmente, mettono in discussione, questo assunto, fornendo spunto per considerazioni più attente al contesto in cui la pratica sportiva si impianta. Si focalizzano i requisiti necessari alla realizzazione della funzione educativa, senza i quali la funzione socializzante e integrativa dello sport potrebbe non manifestarsi significativamente o anche avere effetti opposti. Al centro dell'analisi è il concetto di socializzazione, come processo di apprendimento sociale di abilità, atteggiamenti, valori e comportamenti richiesti per partecipare alla vita della società in cui si vive. Si affronta poi la questione se la pratica sistematica dell'attività sportiva produca effettivamente un'adesione a valori socialmente condivisi, a comportamenti desiderabili dal punto di vista sociale, contribuendo all'educazione dei cittadini, al rinforzo dell'identità comunitaria o nazionale, alla prevenzione del crimine giovanile e alla lotta alla devianza. Una seconda questione riguarda le capacità della partecipazione sportiva di sostenere la lotta all'esclusione sociale e l'integrazione di soggetti svantaggiati, vulnerabili e sociologicamente diversi (individui di differenti gruppi etnici, disabili, coloro che soffrono di malattie, tossicomani, reclusi, ecc.). Si passano poi in rassegna le ragioni che legittimerebbero l'attività motoria e sportiva come "luogo" privilegiato dal punto di vista delle prospettive educative e della socializzazione e il suo carattere di "attivatore" e di supporto di processi di socializzazione, in particolare, ma non solo, per l'individuo in fase di crescita. Si presentano, allo stesso tempo, i risultati di ricerche che mostrano che l'effetto socializzante della pratica sportiva non è né generalizzato, né automatico, ma richiede la presenza di condizioni in cui collocare l'apprendimento di valori, atteggiamenti e comportamenti e la convergenza di tutte le agenzie socializzanti che influiscono sull'individuo. Si evidenzia che gli effetti della pratica sportiva sull'inclusione sociale e sulla prevenzione della devianza sono difficili da dimostrare, sia per ragioni connesse alla metodologia della ricerca, sia perché gli obiettivi dei programmi di prevenzione e recupero sociale sono spesso vaghi e generici, sia perché tali effetti richiedono periodi lunghi di tempo per manifestarsi. Le iniziative di inclusione attraverso lo sport sono spesso occasionali e raramente danno opportunità reali di inserimento stabile dei partecipanti nelle organizzazioni sportive. Queste considerazioni indirizzano l'attenzione dei policy makers sulla creazione di efficaci strutture di coordinamento e monitoraggio delle azioni attuate e sulla sostenibilità dello sviluppo promosso con programmi di intervento sociale attraverso lo sport. Ciò richiede l'esistenza di strutture di volontariato specifiche di alta professionalità sia nella gestione delle attività sia nella progettazione e nel management di progetto.



## Introduzione

L'influenza positiva della pratica dello sport sul comportamento sociale degli individui nelle diverse fasi della loro vita è ormai largamente riconosciuta, fino al punto da costituire ormai quasi un luogo comune. La attestano certamente il ruolo imponente dello sport nella società contemporanea e, soprattutto, i discorsi politici e pedagogici che celebrano formalmente la funzione sociale dello sport. Anche i risultati di varie ricerche scientifiche e di numerose esperienze sul campo sembrano confermare un simile impatto dello sport, anche se proprio le ricerche offrono - come vedremo più oltre - anche risultati contraddittori e in parte inaspettati. D'altra parte, i ricercatori che lavorano su questi temi devono sempre far fronte alla difficile questione metodologica di come si possa "separare" l'effetto eventuale della partecipazione sportiva dall'influenza di altri fattori di socializzazione e cambiamento comportamentale (Taylor 1999).

Il valore dello sport viene continuamente messo in risalto da diverse prospettive che lo indicano come uno strumento importante per fini di grande rilevanza sociale, sia nei confronti dei singoli individui che lo praticano che del sistema sociale più ampio. L'evoluzione della posizione delle istituzioni europee a tal proposito sembra abbastanza esemplare del cambiamento degli atteggiamenti dell'opinione pubblica e dei *decision makers* verso lo sport. Il Trattato di Roma istitutivo dell'Unione non faceva alcun cenno della parola "sport" o esercizio fisico. Per decenni la Commissione Europea nel riferirsi allo sport ha tenuto conto solo della sua natura economica (integrazione nel mercato unico, eliminazione delle barriere e delle concentrazioni di proprietà, etc.). Nell'ultima decade, a partire dall'incontro di Vienna del Consiglio Europeo del dicembre 1998 e dal cosiddetto "Rapporto di Helsinki sullo Sport", la sensibilità è però notevolmente mutata, per cui la Commissione ha riconosciuto la "eccezione" dello sport, quindi la sua funzione eminentemente sociale e culturale, tanto da lanciare nel 2004 con grande successo di adesioni (oltre 1600) e risultati l'iniziativa comunitaria *EYES (European Year of Education Through Sport, Anno europeo dell'educazione attraverso lo sport*; cfr. il riquadro).

Per queste ragioni le agende politiche ufficiali di numerosi Paesi hanno scelto di promuovere la pratica sportiva come strumento primario di "social intervention", nell'ambito di una visione rinnovata del *welfare* e del rapporto Stato-cittadino (Collins, Kennett 1999; Hartmann 2003; Heinemann 2005; Houlihan 2000; Theeboom, De Knop 1992). Con riferimen-



### L'educazione attraverso lo sport – Definizione della Commissione Europea in occasione dell'iniziativa "Anno europeo dell'educazione attraverso lo sport"

L'educazione attraverso lo sport concerne sia le istituzioni educative che trasmettono una educazione formale sia le organizzazioni sportive che veicolano una educazione non formale. In tutte queste organizzazioni, lo sport costituisce non solamente una forma di rilassamento, ma anche un modo di conseguire delle abilità, di disciplinare i bambini e i giovani. Li incoraggia a lavorare collettivamente, a prendere delle responsabilità, ad assumere la responsabilità per gli effetti delle proprie azioni. È un mezzo per socializzare o ri-socializzare le persone in difficoltà, le minoranze etniche, d'integrare le persone handicappate. Al di là dell'educazione dell'infanzia, e della gioventù, i benefici di una educazione attraverso lo sport rinforzano il capitale umano – le caratteristiche personali e sociali e le relazioni sociali degli adulti. Questi benefici possono avere conseguenze positive sull'educazione e la formazione per tutta la vita del cittadino e sul lavoro professionale.

to al Regno Unito, Coalter, Duffield, Long (1986) descrivono un sostanziale cambiamento nell'orientamento delle politiche pubbliche che abbandona l'idea di *Recreation as Welfare* (assicurare l'equità nelle possibilità di accesso alla pratica sportiva, tipicamente attraverso le *policies* di sport per tutti) per abbracciare quella di *Recreation for Welfare*. Un'idea forte per cui le attività ricreative (e quelle sportive) venivano concepite come strumentali per la salute, l'auto-realizzazione e l'inserimento sociale, soprattutto per i giovani disoccupati coinvolti in frequenti disordini urbani negli anni '80 (Waddington 2000).

Heinemann (2005) nota una simile periodizzazione nella maggior parte dei paesi dell'Europa occidentale. Constatata l'insufficienza cronica dei servizi sociali pubblici, si perseguono così vie addizionali per la lotta all'esclusione e la generalizzazione dei diritti di cittadinanza e di partecipazione.

Alle autorità pubbliche, lo sport sembra fornire opportunità tutto sommato a buon mercato e assai "visibili" per affrontare alcuni problemi di inclusione sociale (immigrazione, criminalità) che certamente sono al centro delle preoccupazioni dei cittadini (Arnaud 1996).

Gli esempi in tal senso sono pressoché innumerevoli; in Italia a partire dagli anni

'70 si sono moltiplicati con riferimento a varie di categorie di soggetti, quasi sempre sulla base di *partnership* tra l'associazionismo sportivo (specie nell'ambito degli Enti di promozione sportiva) e gli Enti locali. Sono stati via via coinvolti in progetti mirati anziani, donne, disabili, immigrati, carcerati, adolescenti cosiddetti "a rischio". Nel resto d'Europa, un esempio paradigmatico è fornito dalle iniziative del *DIVERT Trust* nei primi anni '90 e dai programmi successivi del *Department of Culture, Media and Sport* del governo inglese, particolarmente con la creazione della *Community Sport Alliance* (2001), inclusiva dei principali *stakeholder* delle politiche sportive inglesi e specificamente finanziata attraverso lotterie, enti sportivi oltre che direttamente dal governo allo scopo di fornire un quadro di riferimento generale alle iniziative condotte dalle comunità locali. Elementi chiave di questo quadro di riferimento sono stati l'innalzamento delle competenze degli operatori e un forte sostegno al volontariato, inteso inevitabilmente come l'attore chiave del processo. Il settore volontario tende infatti ad assumere quasi sempre il ruolo principale in simili programmi di intervento sociale, cogliendo così l'opportunità di diventare destinatario di importanti sovvenzioni pubbliche (Room 1993).

Vale la pena di sottolineare che sulla base della valorizzazione a fini sociali dello sport, le organizzazioni sportive hanno sollecitato sempre più, non solo un riconoscimento istituzionale, che in alcuni casi mancava (si pensi all'ambito scolastico dove l'educazione fisica e sportiva è stata spesso considerata di secondo ordine, Hardman 2003), ma anche un sostegno di carattere logistico ed economico. In effetti, negli ultimi anni molte amministrazioni pubbliche hanno indirizzato le loro sovvenzioni verso progetti sportivi con una implicazione socializzante ed educativa, ritirando invece via via il supporto alle tradizionali attività associative (Ewing et al. 2002; Crompton, McGregor 1994; Pelucchi, Corrente 2002) di tipo agonistico-federale. In qualche modo queste tendenze ricalcano in parte le vecchie tesi della fine degli anni '60/inizio anni '70 che vedevano nello sport agonistico un insieme di pratiche non automaticamente educative e sollecitavano l'adozione di un modello di sport per tutti senza competizioni o con gare su scala assai ridotta.

Peraltro le funzioni educative, socializzanti e di promozione dello sviluppo della personalità individuale attraverso lo sport si collocano all'interno di un ventaglio assai più ampio di funzioni sociali che addetti ai lavori e sociologi hanno più volte indicato e che includono - tra l'altro - il miglioramento della condizione fisica e del benessere psicologico individuale, la risposta ai bisogni di affermazione personale, di piacere, gioco, divertimento, la promozione dell'economia e del prestigio politico di un paese, la rigenerazione urbana.

La realizzazione delle diverse funzioni si interseca variamente con l'azione di diverse forme organizzative che le perseguono in modo più o meno specializzato. Ne deriva il grande affollamento di personaggi e di istituzioni nei sistemi sportivi, soprattutto in Europa, dove a diverso titolo sono coinvolti nelle attività sportive gli Stati centrali, gli Enti locali, i Comitati olimpici, le Federazioni sportive nazionali e internazionali, le Leghe, le Organizzazioni dello sport per tutti, la galassia delle associazioni sportive, le associazioni professionali, le organizzazioni internazionali non sportive, le istituzioni religiose ed educative, e l'enorme universo degli operatori del *business* sportivo (Camy, Clijnsens, Madella, Pilkington 2004). Se più di una volta questo affollamento è sinonimo di duplicazioni, disfunzioni e difficoltà di coordinamento, questa molteplicità di attori appare una caratteristica sempre più evidente nella maggior parte dei paesi europei, proprio perché apparentemente capace di rispondere meglio ai diversi ruoli e funzioni che lo sport può assumere nella società. L'evoluzione recente che notiamo nei paesi dell'Est, che fino a pochi anni fa erano dominati da un solo attore, lo Stato, sembra confermare questo trend.

La questione che ci preme affrontare in questa sede riguarda l'effettiva capacità delle pratiche sportive di realizzare un'azione importante di natura educativa e socializzante. Se nei discorsi di senso comune quotidiano, può sembrare che lo sport realizzi pressoché automaticamente questa sua potenzialità e quindi vada sostenuto *tout court*, nell'ambito della

riflessione critica di sociologi ed addetti ai lavori, si sta facendo strada una visione più sfumata e spesso relativista. A distanza di diversi anni, alcuni dei maggiori sociologi tedeschi dello sport hanno contestato con forza l'esistenza di un effetto socializzante dello sport sui giovani (Heinemann 1974; Brettschneider, Kleine 2001). A simili conclusioni erano giunti diversi sociologi americani di spicco come Loy, Ingham (1973), Kenyon (1968), McPherson (1978). Altri noti psicologi e sociologi dello sport hanno messo in guardia a proposito dell'assunto semplicistico per cui "lo sport costruisce il carattere" (Ogilvie, Tutko 1970; Loy, Mc Pherson, Kenyon 1978; Coakley 1998; Sage 1988), evidenziando, ad esempio, le conseguenze psicologiche negative dell'abbandono dello sport (Eitzen 1984). Questi primi riferimenti indicano l'emergenza di dati e considerazioni più attente al contesto in cui la pratica sportiva si impianta e alla coerenza delle forze che agiscono in questo contesto nella prospettiva della socializzazione e delle funzioni educative.

È stata così posta maggiore attenzione sui requisiti necessari per la realizzazione della funzione educativa, ad esempio sull'azione tecnica, metodologica e pedagogica specifica di organizzazioni e operatori. In mancanza di queste condizioni la funzione socializzante e integrativa dello sport potrebbe non manifestarsi in modo significativo o addirittura prendere strade assai diverse. In effetti, i critici dello sport hanno sempre avuto facile gioco nel mostrare, che nell'universo delle pratiche sportive abbondano gli esempi di devianze nonché di comportamenti criminali o socialmente biasimevoli da parte di atleti, ma anche di tecnici, dirigenti, spettatori. Non si tratta peraltro solo di devianza, ma di forti opzioni di valore, con un rapporto potenzialmente ambiguo con le finalità di carattere educativo: il successo, la promozione individuale, il nazionalismo certamente corrispondono a valori su cui il consenso sociale è spesso estremamente alto, ma che al tempo stesso costituiscono discutibili sfondi per l'azione educativa (Bodin, Robéne, Heas 2004)<sup>1</sup>.

Nell'ambito di questa prospettiva analitica, diventa anche importante considerare che attualmente i servizi sportivi sono erogati da tre categorie principali di attori:

1. il *settore privato commerciale* (imprese con finalità primariamente orientate al profitto e personale professionale);
2. l'*associazionismo su base volontaria*;
3. le *strutture statali o pubbliche*, incluse le scuole.

Negli ultimi anni certamente il settore che si è sviluppato con maggiore dinamismo è proprio quello privato commerciale, mentre lo sport associativo e quello proposto in ambito pubblico e scolastico in molti paesi hanno certamente conosciuto momenti piuttosto difficili, in coincidenza anche con la diminuzione delle risorse economiche disponibili alle Società sportive e agli Enti locali.

Le logiche a cui questi soggetti eterogenei (privati, *non profit* e settore pubblico) si ispirano sono profondamente diverse, come diverse sono le modalità di promozione e gestione dei loro servizi. Diviene così importante domandarsi quale sia la coerenza tra queste filosofie operative e l'impatto socializzante dello sport e come possa effettivamente funzionare in questo settore la sussidiarietà che si nota in altri contesti nell'erogazione di servizi sociali al cittadino (Room 1993; Smith 2001). In altre parole, ci si deve domandare se tale impatto sia realizzabile indipendentemente dalle logiche e dalla *mission* delle rispettive organizzazioni o se invece esso ne viene in qualche modo influenzato. Altra questione è se effettivamente si possa manifestare un gioco di squadra e un *networking* tra organizzazioni che hanno finalità così diverse nell'ottica di uno specifico *welfare mix* (Fedele 2002; Porro 2003).

### **Socializzazione e inclusione sociale attraverso lo sport**

Quello di socializzazione è certamente un concetto chiave per i sociologi, come è comprovato da una vastissima letteratura specifica. Si tratta essenzialmente del processo di apprendimento sociale di abilità, atteggiamenti, valori e comportamenti richiesti per partecipare alla vita della società in cui si vive. Socializzare una persona significa, quindi, renderla in qualche modo idonea a vivere e a muoversi in modo efficace nella società di appartenenza, e proprio in quella, cogliendone le opportunità e i limiti: questo è indubbiamente il fine essenziale di ogni sistema educativo.



Foto Calzetti &amp; Maruccio Errori

Nessuna società umana può sussistere senza adeguati processi di socializzazione e senza agenzie che in modo primario o secondario se ne prendano carico. La famiglia e la scuola costituiscono nella maggior parte delle società contemporanee le principali agenzie di socializzazione. Accanto ad esse, però, agiscono altre agenzie per così dire "secondarie" che operano per lo più con bambini e giovani, ma anche con adulti e anziani. Dal punto di vista individuale, il principale risultato dei processi di socializzazione è ciò che noi abitualmente chiamiamo *personalità*, ovvero modelli individuali specifici di rappresentazioni, pensiero, di atteggiamenti e comportamenti che risultano dall'interazione complessa di fattori sociali, psicologici e biologici (Mead 1934; Smelser 1987).

Se si affronta senza pregiudizi o idee preconcepite il modo in cui il processo di socializzazione può essere influenzato attraverso lo sport, ci rendiamo subito conto di quanto complesso sia questo terreno di riflessione. Ciò accade, in primo luogo, per il fatto che il concetto di sport non è affatto univoco, ma identifica "pratiche" estremamente diverse che includono lo sport agonistico, quello non-competitivo, quello professionistico, quello auto-gestito piuttosto che organizzato. Va poi detto che gli sport presentano dal punto di vista motorio, fisico e sociale delle caratteristiche molto diverse: si pensi ad esempio agli sport estremi, agli sport di combattimento, a quelli collettivi. Ci si può rendere conto facilmente come sia pertanto difficile o addirittura impossibile giungere a generalizzazioni valide per ogni tipo di sport o per ciascun contesto di pratica a proposito del loro impatto sociale o dell'influenza sullo sviluppo individuale.

Quando si afferma il valore socializzante dello sport si vuole intendere che:

1. la pratica sistematica dell'attività sportiva produce adesione a valori socialmente condivisi, promuove comportamenti desiderabili dal punto di vista sociale e può contribuire – sotto vari aspetti – all'educazione dei cittadini, al rinforzo dell'identità comunitaria o nazionale, alla prevenzione del crimine giovanile e alla lotta alla devianza;
2. la partecipazione sportiva può sostenere la lotta all'esclusione sociale e l'integrazione armoniosa di gruppi e individui di differenti gruppi etnici, l'inclusione dei disabili, di coloro che soffrono di malattie, tossicomani, reclusi e – più in generale – di tutti i soggetti svantaggiati, vulnerabili e sociologicamente "diversi". Sono in genere proprio questi soggetti, unitamente a quelli con più bassa capacità professionale e salute più precaria a mostrare nei diversi paesi la più ridotta partecipazione sportiva (Collins, Kennett 1999). Il concetto di inclusione (o di lotta all'inclusione) sociale si riferisce alla possibilità da un lato di potere conseguire un livello adeguato di condizioni di vita e dall'altro di potere partecipare alle principali istituzioni sociali e professionali di una società.

La promessa è tanto impegnativa quanto affascinante, anche se una piena adesione al riconoscimento delle potenzialità formative dell'attività sportiva non sembra ancora diffusa in modo univoco tra gli specialisti dell'educazione, spesso convinti dell'effetto di interferenza dello sport rispetto alle finalità educative scolastiche (Loy, Mc Pherson, Kenyon 1978), né tra gli utenti stessi, alcuni dei quali non sembrano davvero conservare una buona opinione della loro partecipazione sportiva o, in ambito scolastico, delle lezioni di educazione fisica.

Va notato che la valenza formativa ed educativa delle attività sportive, non è certo una scoperta recente ma – almeno in alcuni contesti – è quasi un "refrain" da oltre duecento anni. L'effetto educativo è stato regolarmente annoverato tra le ragioni dell'inserimento dell'educazione fisica e dello sport scolastico nei *curricula* degli studenti. Anche nei discorsi dell'inizio del diciannovesimo secolo si possono trovare accenni ripetuti alla capacità che l'attività fisica ha di "costruire il carattere" e la personalità dell'individuo. La ragione del successo dello sport nelle *public schools* inglesi va proprio letta nella fiducia sul suo effetto sullo sviluppo della personalità, assunto come conseguenza della disciplina del corpo e dei comportamenti che l'allenamento e la gara sportiva comportano (Mangan 1981; Patriksson 1995). I valori dell'*élite* inglese dominante a metà del XIX° secolo e quelli di sostegno allo sport competitivo attuale non sembrano d'altra parte molto cambiati (rispetto delle regole, auto-disciplina, coraggio fisico e determinazione di fronte alle difficoltà, l'impegno a lungo termine nel quadro di una strategia programmata e razionale).

L'idea che i giochi e lo sport abbiano una funzione socializzate essenziale la ritroviamo da tempo anche nella letteratura scientifica di diverse discipline, condivisa da autori di grande reputazione, da Piaget a Mead, da Caillois a Erikson e Denzin e da

una lunga sequela di sociologi e pedagogisti sportivi che ometteremo di citare in questa sede, proprio a causa del loro grande numero (per una rassegna suggeriamo *Le rôle du sport dans la société: santé, socialisation, économie*, pubblicato nel 1995 a cura del Consiglio d'Europa). Anche la differenza degli sport praticati da uomini e donne è stata agevolmente letta attraverso questa specifica prospettiva, proprio come se tali pratiche diverse fossero isomorfe al tipo di mondo sociale abitato dai due sessi (Bryson 1987; Coakley 1998; Duquin 1977; Lever 1978; Theberge 1984). Questo aspetto mette in evidenza una dimensione che in questa sede non affronteremo in dettaglio, ma che costituisce l'altra faccia della funzione socializzante dello sport, ovvero la funzione di controllo e conservazione sociale dello sport che certamente non è sfuggita ai suoi critici più attenti (Eitzen 2000). Gli sport maschili e femminili risultano emblematici nella definizione e riproduzione di standard di comportamento e stereotipi associati al genere (Messner 1988), ma più in generale lo sport è stato letto e "usato" per perpetuare l'ordine e la struttura sociale esistenti (Brohm 1978; Donnelly 1996). Che ci sia sempre riuscito è ovviamente altro discorso, che meriterebbe altri approfondimenti non possibili in questa sede.

Sia nelle società totalitarie sia nei contesti di indubbia tradizione democratica, come quello inglese e americano, lo sport è stato largamente e costantemente valorizzato come strumento di educazione del cittadino, ma anche di controllo delle masse, tanto da essere assunto come uno dei pilastri del sistema educativo (si pensi ad esempio al sistema universitario americano o alle *Little Leagues* giovanili). Proprio per questa grande potenzialità di controllo sociale, lo sport è stato definito da alcuni vero e proprio moderno "oppio dei popoli" (Eitzen 2000; Lever 1983), sia per l'effetto obnubilante dei grandi eventi sportivi sia per la funzione di mobilità sociale ascendente che lo sport





professionistico può svolgere per (pochi e) valenti atleti delle classi sociali più svantaggiate. I paesi comunisti hanno tradizionalmente utilizzato lo sport in questo senso, e l'imponente investimento nello sport di un paese come Cuba, capace di vincere quindici volte più medaglie pro capite rispetto a paesi come USA o Germania ne è tuttora evidente testimonianza. Peraltro, il crescente interventismo degli Stati centrali nello sport olimpico di élite con il finanziamento di Istituti di sport e di programmi di sostegno agli atleti di élite (Chelladurai, Madella 2006) evidenzia che il legame tra sport e controllo e legittimazione sociale non si limita affatto ai paesi comunisti. Ad esempio, come ha notato Swift (1995), la costruzione della nuova identità del Sudafrica *post-apartheid* è strettamente mescolata allo sport, specie al rugby, ai suoi simboli e alla sua evoluzione organizzativa.

In effetti, la grande visibilità televisiva attuale dello sport conferma in un certo senso questa visione, data la forte pressione dei media e il loro ruolo sostitutivo nei processi attuali di socializzazione. Sciolla, Ricolfi (1989) a questo proposito hanno definito questa generazione come "la generazione senza padri né maestri" riferendosi proprio al ruolo sostitutivo assunto dai media direttamente nei processi educativi e al progressivo indebolimento dei processi educativi formali rispetto a quelli informali.

### **Sport, individuo e società**

Una recente rassegna di Gulinelli (2005) ha analizzato in notevole dettaglio sia le principali prospettive di intervento della cosiddetta pedagogia delle attività fisiche e sportive, sia le conoscenze scientifiche attualmente disponibili a sostegno della rilevanza educativa della pratica sportiva. Alla lettura di questo lavoro rimandiamo il lettore interessato, soprattutto per quanto riguarda l'effetto dell'azione pedagogica ed educativa sugli aspetti biologici e psichici,

mentre nelle considerazioni che seguono cercheremo meglio di articolare la riflessione a proposito di quella che Gulinelli definisce la seconda direzione di intervento della pedagogia delle attività fisiche e sportive, ovvero l'incidenza sullo sviluppo sociale dell'uomo. Quest'ultimo aspetto viene affrontato da Gulinelli soprattutto sulla base dell'approccio di Cagical (1984), pedagogista convinto assertore della valenza educativa dello sport.

Vi sono indubbiamente molte e documentate ragioni che sembrano legittimare l'attività motoria e sportiva come "luogo" privilegiato dal punto di vista delle prospettive educative e della socializzazione. Lo sport infatti, perlomeno quando praticato in contesto organizzato, è un ambito sociale abbastanza circoscritto nel quale le regole non sono solo descritte in teoria, ma vengono sempre applicate in pratica all'interno di contesti in genere formali e organizzati (gare, associazioni). Attraverso lo sport, i praticanti possono essere esposti a modelli positivi di ruolo e di comportamento, veicolati essenzialmente da istruttori e allenatori. Questo avviene in modo massiccio a partire già dall'età infantile (Martens 1986; Augustini et al. 1994). Inoltre l'attività motoria e sportiva ha una elevata potenzialità di coinvolgimento e di identificazione in quanto possiede la capacità di produrre un *alto impatto espressivo ed emotivo* e di accentuare lo sviluppo di una coscienza del sé, del controllo emotivo e dell'autovalutazione, attraverso il piacere della scoperta e della percezione del proprio progresso, nella *performance* e nel controllo delle abilità motorie. È proprio questa ricchezza emotiva associata alla pratica attività motoria e sportiva a consentire nell'opinione di molti un'importante attivazione di processi cognitivi e di apprendimenti motori e, contemporaneamente, a consolidare sul piano più strettamente psicologico lo sviluppo dell'identità individuale.

Gli sport di situazione valorizzano particolarmente processi cognitivi determinanti come l'anticipazione, la presa di informazione, la presa di decisione rapida. È facile poi notare l'impatto degli sport di resistenza sul controllo dei processi volitivi o di quelli di squadra sulla co-operazione. A differenza dei videogame, così popolari presso il pubblico giovanile, l'attività motoria e sportiva stimola particolarmente il collegamento tra processi cognitivi e processi senso-motori garantendo quindi l'accoppiamento della percezione con il movimento e con lo sviluppo tecnico-coordinativo. Tutto questo avviene all'interno di una cornice di riferimento in cui lo sportivo deve spesso compiere rapidamente delle scelte, assumersi responsabilità, per governare l'incertezza, tenendo conto dell'obiettivo, ma anche della confidenza nelle proprie possibilità.

Questi e altri vantaggi di varia natura, documentati in relazione alla pratica dell'attività motoria e sportiva, si possono riverberare anche in altre sfere della vita favorendo l'autostima, l'abbassamento dell'ansia e della tensione, lo sviluppo di un umore positivo (Badenoch, 1998; Barrett, Grenaway, 1995; Coalter 2001; Potas, Vining, Wilson 1990; Sullivan, 1998; Weiss 1993) e almeno in certe fasce d'età lo stesso sviluppo intellettuale e performance scolastica (Snyder 1989; Thomas et al., 1994)<sup>2</sup>. L'effetto sull'autostima acquista un'importanza fondamentale quando si parla di valore sociale dell'attività educativa svolta attraverso l'educazione sportiva. L'autostima però è un prodotto diretto delle esperienze di successo vissute: una conoscenza precisa su come gli allievi costruiscono l'autostima attraverso lo sviluppo di una percezione di competenza in campo motorio oggi non è del tutto disponibile. Su questo aspetto vi sono numerose ricerche (es. quelle della Harter 1978, 1981 o di Roberts, Kleiber, Duda 1981; si veda anche Cei 1998) che documentano bene il ruolo della percezione

della competenza motoria (sapere fare bene qualche cosa) come mediatore sia della motivazione ma anche delle stesse reazioni di carattere affettivo ad una serie di pratiche sociali, incluse quelle sportive. Va peraltro detto che come può contribuire all'autostima, la pratica dello sport può anche determinare una percezione di inadeguatezza in coloro che si ritengono inadatti o hanno difficoltà nell'espressione motoria (Patriksson 1995). In parte, ciò dipende presumibilmente dalla natura dell'intervento didattico che accompagna la proposta sportiva, che può risultare più o meno idoneo a trattare le differenze di livello individuale. Talvolta in alcune discipline anche la presenza un buon istruttore non è sempre in grado di neutralizzare del tutto il senso di frustrazione e inferiorità che la sfida sportiva implica. Peraltro le ricerche mostrano che la pratica sportiva può anche agire come acceleratore di spersonalizzazione, stress e isolamento, a causa della restrizione delle reti sociali disponibili al giovane atleta. Tali esiti non sono probabilmente riferibili all'attività motoria e sportiva in quanto tale, ma sicuramente alle sue accentuazioni agonistiche tipiche di contesti iperspecializzanti e anticipatori. Non mancano inoltre studi (Brettschneider, Klein 2001) che non rilevano particolari vantaggi derivanti dalla pratica sportiva in termini di stabilità emotiva e capacità di auto-controllo.

### Socializzazione allo sport – socializzazione attraverso lo sport

Il carattere di "attivatore" e di supporto di processi di socializzazione svolto dallo sport viene sottolineato in particolare per l'individuo in fase di crescita, anche se è erroneo pensare che la socializzazione termini con la maggiore età. Lo sport può avere una importante funzione di socializzazione o di ri-socializzazione anche per un adulto (Digel 1985), un pensionato, un immigrato, un professionista che si trasferisce da un contesto lavorativo ad un altro a chilometri di distanza. Attraverso l'inserimento in un contesto sportivo, tende a crescere il potenziale di contatti sociali, si sviluppano le capacità di comunicazione e nuovi ruoli possono essere appresi. Il valore dell'attività motoria e sportiva per anziani è quasi sempre descritto anche in questi termini oltre che con riferimento al contrasto degli effetti fisici più marcati del processo di invecchiamento. Ma certamente è soprattutto per i bambini, in età compresa tra sette e undici anni, che si ritiene che l'attività motoria e sportiva in generale possano assumere una elevata funzione di carattere socializzante, come fu

ben descritto da Mead già negli anni '30 (1934). Ciò avviene primariamente attraverso l'assunzione di ruoli nel corso del gioco e la partecipazione a processi sociali assai dinamici come, ad esempio, l'emergere spontaneo di una *leadership* o di rapporti sociali particolari (es. di collaborazione e divisione dei ruoli) in un piccolo gruppo. Ciò avviene meglio se viene mantenuta una dialettica costante tra il gioco spontaneo e le forme di gioco istituzionalizzato tipico dello sport. D'altra parte, come per ogni processo socializzante (Purdy, Richard 1983), va ritenuto che se la proposta sportiva non va al di là di una certa soglia di frequenza di pratica, di adesione emotiva e di orientamento motivazionale, non si può certamente pensare che gli effetti ipotizzati possano manifestarsi per il solo fatto che il bambino si è iscritto ad un centro sportivo (Segrave, Hastad 1994).

Per socializzare attraverso lo sport è quindi necessario dapprima socializzarsi allo sport, in modo che lo sport costituisca una prolungata esperienza "saliente" per l'individuo (Coalter 2001).



FOTO CALZETTI & MARIUCCI EDITORI

Se torniamo ancora agli effetti socializzanti della pratica sportiva organizzata, ipotizzando che essa sia effettivamente sostenuta da tutto il contesto personale dello sportivo, notiamo che diversi studi di carattere sociologico (Sage 1986; Svoboda 1994; Patriksson 1995; Argent 2004) hanno documentato la parziale trasferibilità di alcuni apprendimenti conseguiti attraverso l'attività motoria e sportiva in altre sfere della vita sociale. Abele, Brehm

(1989), studiando in generale la socializzazione senza riferimenti al contesto sportivo, hanno enucleato alcuni aspetti specifici in cui l'impatto dei processi di socializzazione si definisce e che sembrano particolarmente rilevanti per lo sport:

1. accettazione del proprio corpo
2. comprensione dei ruoli sociali
3. capacità di costruire relazioni con altri soggetti
4. indipendenza emotiva
5. preparazione alla vita familiare e professionale
6. assunzione di responsabilità sociali
7. creazione di un sistema di valori e comportamenti sociali.

L'attività motoria e sportiva può avere certamente un impatto significativo su tali aspetti del processo non solo perché fornisce norme e regole, aspettative e comportamenti di ruolo con le forme corrispondenti di identificazione, ma anche perché favorisce continuamente la transizione tra i ruoli, stimolando altresì forme del tutto originali di cooperazione (Orlick 1980) e articolazione dei rapporti sociali. Certamente l'attuazione dello sport in contesto scolastico con forme e obiettivi tipici della scuola appare particolarmente idonea a garantire il massimo impatto educativo dell'attività motoria e sportiva, ma sicuramente esistono esperienze ed evidenze che anche lo sport praticato nelle associazioni sportive può portare a questi risultati. Anzi in alcuni casi, il legame con i compagni di allenamento si presenta più forte rispetto a quello che si crea con i compagni di scuola, proprio per la forza emotiva del contenitore sportivo. Essa ben è rappresentata dall'esultanza collettiva dopo la vittoria o dalla frustrazione comune dopo la sconfitta. Diverse ricerche declinano però in modo più articolato questa visione ottimistica, mostrando che l'effetto socializzante della pratica sportiva non è né generalizzato, né automatico né lineare, ma deve essere agevolato dalla presenza di opportune condizioni in cui collocare l'apprendimento di valori, atteggiamenti e comportamenti. Coerentemente con le più accreditate teorie dell'apprendimento sociale (Bandura 1965; Bandura, Walters 1963) che sottolineano il ruolo del *modeling* e dell'apprendimento osservativo, Cratty (1984), ad esempio, ha evidenziato che il contesto in cui si pratica un'attività ne modifica e orienta assai profondamente i significati. Friedrich et al. (2002) hanno a loro volta indicato che il sistema di relazioni sociali che si configura all'interno delle società sportive giovanili non è necessariamente diverso da quello che si riscontra al di fuori di esse con gli altri coetanei.

È quindi la combinazione di vari fattori che dà conto dei diversi esiti dell'esposizione alla pratica sportiva in termini di socializzazione e sviluppo della personalità:

1. *fattori individuali*, in particolare dipendenti dalla personalità e da bisogni specifici, dal ruolo attivo svolto dall'individuo nelle situazioni di apprendimento e, soprattutto, dalla percezione del proprio livello tecnico e motorio e delle proprie possibilità di successo. È naturalmente molto probabile che un utente, soprattutto tra i ragazzi, che percepisca di avere basse possibilità di successo sportivo risulti meno coinvolto e si metta a coltivare altre esperienze che gli danno più successo e gratificazione;
2. *fattori dipendenti dalle esperienze vissute nelle situazioni sportive* che sono state sperimentate durante la vita del ragazzo (ad esempio, il modo specifico in cui lo sport è stato attuato nella scuola, nei club, nei gruppi spontanei, ecc.);
3. *fattori dipendenti dall'integrazione con l'azione degli altri agenti di socializzazione*, ovvero dal modo in cui coloro che dovrebbero favorire la socializzazione dei giovani allo sport svolgono quotidianamente questo loro ruolo. Vanno compresi tra questi soggetti soprattutto la famiglia, i pari, la scuola e indirettamente gli stessi mass-media che veicolano, tra l'altro, l'immagine degli idoli sportivi.

Va soprattutto sempre tenuto in considerazione che la Società sportiva non costituisce l'unico agente di socializzazione individuale data la compresenza di altre agenzie socializzanti sicuramente prioritarie, capeggiate dalla famiglia e dalla scuola che tendenzialmente hanno maggiore influenza sui processi di "trasmissione" di valori e di atteggiamenti. Su questa base ci sentiamo di dire che l'impatto educativo dello sport risulta tanto più probabile quando esiste una convergenza di tutti o una gran parte di questi attori verso una trasmissione cosciente e intenzionale di valori, norme, conoscenze e atteggiamenti specifici a situazioni concrete, e di acquisizioni tangibili risultanti dall'apprendimento.

In particolare, il ruolo della famiglia mantiene la sua centralità nell'espore il giovane ad un modello di relazioni interpersonali, e a standard di ruolo e atteggiamenti. La stessa partecipazione sportiva risulta fortemente influenzata dall'atteggiamento familiare. Tuttavia il ruolo primario nell'avviamento alla pratica di uno sport spetta proprio alla famiglia, perlomeno fino a diciannove anni, anche se l'autonomia decisionale dei giovanissimi appare crescente e numerosi fattori come il sesso o l'appartenenza a gruppi o a subculture possono avere un'influenza significativa sulla natura

e la durata della pratica di uno o più sport (Loy, Mc Pherson, Kenyon 1978).

In generale, è nelle fasi di transizione della vita dell'individuo che cresce o si modifica l'impatto relativo delle varie agenzie di socializzazione: ciò si evidenzia particolarmente nel periodo adolescenziale durante il quale i mutamenti biologici e cognitivi influenzano profondamente lo sviluppo del concetto di sé che emerge peraltro come prodotto dei processi di interazione sociale, in quel momento già fortemente incentrati sul gruppo. A questo punto sono le comitive, i gruppi di coetanei, ad assumere un peso crescente nell'orientare le scelte e i comportamenti (Evans, Roberts 1997; Loy, Mc Pherson, Kenyon 1978; Silbereisen, Vaskovics, Zinnecker 1997). Molte ricerche sull'abbandono sportivo hanno messo in evidenza proprio la difficoltà delle proposte sportive di competere con successo con la pressione dei gruppi di pari (Brettschneider, Kleine 2001).

La funzione socializzante è però realizzabile solo se prima la socializzazione alle attività fisiche e sportive ha avuto successo, quindi se l'individuo è "diventato" uno sportivo. Per chi opera nel settore dello sport competitivo è importante rivolgere grande attenzione al processo attraverso il quale i bambini e giovani si trasformano da principianti in atleti.

Questo processo, letto anche in termini di differenze di genere e status sociale, è stato uno degli argomenti preferiti dell'analisi sociologica sullo sport già a partire dagli anni '70 (Allison 1982; Augustini et al. 1994; Greendorfer, Lewko 1978; Hasbrook 1987; Loy, McPherson, Kenyon, 1978; Snyder, Spreitzer 1976).

Tale processo ha l'obiettivo di consentire non solo l'incremento delle capacità tecniche e motorie dei ragazzi, ma anche di favorire l'apprendimento di norme e modelli di comportamento che risultino poi adatti ad accettare le necessità e le logiche delle attività di allenamento e di competizione. Vengono appresi in questo modo anche atteggiamenti come quelli verso l'impegno regolare, il controllo delle emozioni in gara, il rispetto dell'avversario e delle regole, dell'autorità dell'allenatore.

Elementi che sono stati spesso indicati agli istruttori e ai tecnici per sostenere al meglio le potenzialità educative specifiche della pratica sportiva riguardano fattori quali le forme della comunicazione, le tecniche di programmazione didattica, le tecniche di osservazione sistematica, le tecniche motivazionali e di coinvolgimento, le strategie di presentazione dei compiti (ovvero delle esercitazioni da realizzare e degli obiettivi da raggiungere), le tecniche

e le modalità di correzione degli errori e l'uso del feedback durante l'allenamento (Madella et al. 1997; Maugham, Ellis 1991). Una delle esperienze più interessanti condotta in Inghilterra, è stata quella del *Leeds United*, club di Prima divisione che malgrado il "marchio" affermato ha messo in campo un nutrito staff, con una metodologia di azione, studiata ad hoc, in occasione del programma *Playing for success* destinato a bambini in difficoltà scolare, non limitandosi quindi ad offrire l'opportunità di giocare a calcio in un contesto prestigioso (Sharp et al. 1999). Esperienze e risultati analoghi sono riportati da Coalter et al. (2000).

Se le metodologie didattiche non rispondono alle necessità degli allievi, aumenta la probabilità della rinuncia alla partecipazione, dell'abbandono o di una partecipazione "alienata", di routine e rassegnata alle attività proposte. Abbandono e mancata partecipazione non sono certamente fenomeni facili da analizzare: essi non hanno una sola causa ma molte ragioni tra loro spesso assai diverse: dalla noia, dalla ripetitività alle aspettative eccessive di genitori o allenatori, all'eccessivo stress dell'allenamento o della competizione. A ciò va aggiunto che talvolta l'abbandono si manifesta anche in allievi soddisfatti dei loro istruttori e della loro prestazione, in corrispondenza di orientamenti esistenziali che vanno alla ricerca di una maggiore autonomia e auto-determinazione, come avviene tipicamente nell'adolescenza (Mantovani, Madella, Machetti 2004).

L'attività fisica e lo sport organizzato vengono spesso percepiti dai ragazzi come un'attività del tutto "comandata" e guidata *da altri*, ovvero dagli adulti, che tendono a subordinare questa pratica non tanto alle necessità degli utenti, specie dei ragazzi, quanto alle proprie o a quelle dei programmi scolastici, dei regolamenti e del sistema delle competizioni federali o scolastiche che siano (Madella 1994), ma se vogliamo anche alle finalità educative stesse. Tale sistema è spesso molto lontano da quello che i ragazzi vorrebbero e farebbero se fossero liberi di decidere e di organizzarsi in modo spontaneo. Ognuno può convincersi facilmente di ciò se si sofferma un attimo a pensare a come i bambini gestiscono il tempo libero dalla scuola e dai compiti organizzando e partecipando spontaneamente a giochi e tornei sportivi (Gasparini 2003).

Ovviamente non può essere messo in discussione il fatto che per raggiungere alti risultati agonistici nello sport o effetti fisiologici specifici, bisogna allenarsi o esercitarsi molto. In molte attività sportive è necessario acquisire molto presto le abi-



lità tecniche necessarie. Ciò determina una possibile contraddizione che non è facile da affrontare da parte delle organizzazioni sportive: il sistema probabilmente potrebbe essere meglio armonizzato rispetto alle esigenze dei ragazzi soprattutto attraverso una rivalutazione degli aspetti pedagogici e motivazionali, attribuendo agli allievi spazi di autonomia maggiore, adottando sostanziali innovazioni di metodo e di contenuto.

### **L'integrazione sociale attraverso lo sport e la prevenzione dei comportamenti devianti**

Un corollario di grande interesse della funzione socializzante che lo sport può svolgere in generale per tutti i cittadini, può essere individuato nella sua supposta capacità di: 1. prevenire i comportamenti di carattere deviante, specie nei gruppi a rischio (Best 1999; Collins et al. 1999) e 2. di favorire l'integrazione di gruppi socialmente marginali, come le minoranze etniche e gli immigrati (Putnam 2000; Elling, Knopper, De Knop 2001; Jarvie 2003). Sulla scorta di quanto da tempo accaduto negli Usa, i progetti di intervento sociale attraverso lo sport sono divenuti via via più popolari in Italia e in Europa negli ultimi quindici anni e hanno ricevuto crescente supporto. Tuttavia, mentre gli effetti dell'impatto dell'attività fisica sulla salute o le capacità di prestazione motoria sono abbastanza ben documentabili, gli effetti della pratica sportiva sull'inclusione sociale e sulla prevenzione della devianza in generale sono molto più difficili da dimostrare. In primo luogo ciò avviene perché gli stessi programmi di prevenzione e recupero sociale hanno spesso obiettivi piuttosto vaghi e generici, ma soprattutto perché tali effetti richiedono periodi piuttosto lunghi di tempo per potersi evidenziare (De Knop, Elling 2004; Madella 2004; Svoboda 1995). Infatti le ricerche scientifiche in materia sono poco numerose e quelle disponibili sono spesso contraddittorie e non decisive, malgrado il potenziale dello sport in questo campo sia molto atteso e desiderabile (Correia 1997; Hartmann 2003; Robins 1990; Witt, Crompton 1996). Programmi di intervento molto noti e assai controversi in termini di effetto, come quelli delle cosiddette *Midnight basketball leagues*, non sono stati accompagnati in effetti da studi e monitoraggi significativi (Hartmann 2001; Nichols, Booth 1999; Pitter, Andrews 1997). Dubbi metodologici (es. numerosità del campione) sono stati avanzati a proposito di altri programmi come lo *West Yorkshire Sporting Scheme* per il quale è



stata evidenziato un significativo calo di nuove incarcerazioni per coloro che avevano partecipato al programma per oltre otto settimane (Nichols, Taylor 1996; Waddington 2000).

Molti studi condotti a tal proposito presentano risultati contraddittori e poca evidenza (Bramham, Hylton, Jackson 2001; Coalter, Allison, 1996; Glyptis 1989; Hartmann 2003; Howell 1995; Long, Sanderson 1998), configurandosi come semplici aneddoti o *life-histories*, prive spesso di indicatori di efficacia scientificamente accettabili. Se, ad esempio, Segrave (1986) e Buhrman (1977) hanno trovato una correlazione negativa tra pratica dello sport e percentuali di devianza e Narring et al. (2002) hanno mostrato che lo sport offre al giovane, specie all'adolescente, un contesto in cui tensioni di altra natura, associate alla crescita o al cambiamento dei ruoli sociali, possono essere attenuate o frenate, in altri studi non è stato rilevato alcun effetto positivo significativo della pratica sportiva *per se* in termini di prevenzione della devianza giovanile.

Va aggiunto che, con riferimento agli studi che evidenziano la correlazione negativa tra partecipazione sportiva e devianza, non è sempre possibile escludere effetti di selezione. In altre parole, non si può escludere che allo sport vengano avviati soprattutto giovani e ragazzi con caratteristiche psicologiche e sociali tali da risultare più adeguati al processo di socializzazione allo sport e che, per le stesse ragioni, questi soggetti risultino alla fine meno inclini a comportamenti di carattere deviante. Serok (1975) e Sugden, Yiannakis (1982) avevano già evidenziato che molti adolescenti a maggior rischio di devianza non si avvicinano allo sport perché vi ritrovano regole, regolamenti, mete importa dall'esterno ovvero proprio quel complesso di elementi che già tendono a rifiutare nei contesti scolastici e familiari.

Questo in effetti è uno degli argomenti principali del cosiddetto "Studio di Brettschneider", (Brettschneider, Kleine 2001) accolto con una forte ostilità dalle organizzazioni sportive tedesche. Lo studio considerava assai plausibile che, in effetti, nelle associazioni sportive affluiscano ragazzi e ragazze con caratteristiche e qualità personali particolarmente "positive" e contestava che fosse il lavoro condotto nelle società sportive a migliorare le stesse qualità. Nei giovani sportivi tedeschi lo studio longitudinale di Brettschneider non ha rilevato differenze significative per ciò che riguardava il consumo di alcool e di droghe illegali, né per i comportamenti delinquenti più gravi e rilevava solo una moderata differenza a vantaggio degli sportivi per quanto riguarda la delinquenza minore e l'astensione dal fumo, con l'eccezione dei giovani calciatori che mostrano consumi particolarmente elevati tanto di birra, e di superalcolici che di tabacco. Crabbe (2000) aveva ottenuto risultati molto simili sui giovani giocatori di calcio inglese, affermando ad es. che le due esperienze (di giocatore e di consumatore di alcool e droghe) non erano affatto mutuamente esclusive, ma anzi sembravano avere qualche elemento di affinità.

In altri studi, la devianza si è rivelata maggiore tra gli sportivi piuttosto che tra i non sportivi, specie nel caso di pratica di sport collettivi maschili. Messner (1990), Rees, Howell, Miracle (1990), Begg et al. (1996), Rowe (1998), partendo da prospettive disciplinari e metodologie di indagine assai diverse, attestano una frequenza assai più elevata di comportamenti violenti ed aggressivi negli atleti piuttosto che nei non sportivi. Nelle donne, diversi studi hanno rilevato un'elevata associazione tra pratica sportiva e disordini alimentari, ben superiori a quelli delle non sportive. Pfister (1986) e Endresen, Olweus (2005) dimostrano che la maggior parte degli studi condotti sul tema non conferma il cosiddetto "effetto catartico" dello sport in termini di riduzione dell'aggressività e dei comportamenti antisociali. Nel loro studio su studenti norvegesi coinvolti in sport di potenza e combattimento, essi rilevano invece un aumento dei comportamenti antisociali, probabilmente in connessione con l'esposizione a modelli di ruolo machisti e altri apprendimenti contestuali, replicando così i risultati già conseguiti da Trulson (1986) e Begg et al. (1996). Non mancano peraltro per gli stessi sport, studi che non trovano alcuna relazione tra i due aspetti (Anderson 1999) o studi con esito opposto come quelli condotti da Skelton et al. (1991), Twemlow, Sacco (1998) e Bjorkqvist, Varhama (2001), alcuni dei quali proprio sulle arti marziali, che invece mostravano una minore inclinazione dei praticanti alla risoluzione violenta dei con-



FOTO CALZETTI E MARIUCCI EDITORI

flitti al di fuori dello sport e una tendenza alla riduzione di tali comportamenti aggressivi col migliorare del livello sportivo.

Ancora una volta qui sembrano importanti le differenze tra sport (Elling, De Knop, Knoppers 2001). Più efficaci nel ridurre l'effetto della devianza sembrano, sulla base anche di numerosi studi europei, gli sport non convenzionali e alcuni sport individuali, ma ancora una volta l'evidenza empirica non è certo sufficiente.

Su un piano non scientifico sociale sono stati ovviamente effettuati numerosi tentativi di valutare l'impatto delle azioni di intervento, in considerazione dell'elevato impegno economico e della significativa responsabilità politica assunta dai promotori di tali azioni. Il programma *Positive Futures*, promosso in Inghilterra nel 2000 con l'obiettivo di riduzione dei comportamenti criminali dei ragazzi tra 10 e 11 anni attraverso l'aumento della partecipazione sportiva è stato oggetto di valutazione attraverso il monitoraggio di ventiquattro schemi specifici di intervento messi in atto. Tale valutazione mostrava che tutti i soggetti coinvolti percepivano un effetto positivo dei progetti nel breve termine, ma erano assai meno certi nella prospettiva di lungo termine. Le statistiche raccolte mostravano una riduzione dei tassi di criminalità nelle aree in cui i progetti erano stati attuati, ma non c'era modo di distinguere se questa riduzione dei comportamenti illegali riguardava più i soggetti coinvolti nei programmi rispetto

agli altri. Non c'era inoltre modo di verificare la riduzione dei consumi di stupefacenti, mentre certamente era ben dimostrabile il raggiungimento dell'aumento della partecipazione sportiva nei soggetti target.

Nel periodo 2000-2001, sempre in Gran Bretagna, è stato finanziato con circa due milioni di sterline, anche il programma *Summer Splash*, diretto a giovani di tredici-diciassette anni di aree deprivate, ai quali venivano proposte attività sportive e anche artistiche. Una valutazione assai approfondita, con strumenti metodologici avanzati, è stata compiuta su sei dei centocinque progetti territoriali proposti (Loxley, Curtin, Brown 2001). Il numero di progetti che erano stati accompagnati da una riduzione della criminalità delle stesse fasce d'età era esattamente lo stesso di quelli che erano stati accompagnati da un aumento della criminalità e dal mantenimento dei livelli precedenti.

Anche l'effetto di uno dei programmi tradizionalmente più citati nelle rassegne internazionali dell'intervento sociale attraverso lo sport, *SPACE (Staffordshire Police Activity and Community Enterprise)*, malgrado i riconosciuti risultati positivi in termini di produzione di "capitale sociale" per i partecipanti, non era accompagnato da dati probanti con riferimento alla riduzione dei comportamenti criminali (Coalter, 1988; Heal, Laycock, 1987; Robins, 1990).

Un problema metodologico addizionale che si è evidenziato in numerosi casi,

riguardava la difficoltà di discriminare l'effetto di tali schemi di intervento sociale realizzati attraverso lo sport da quello di altri programmi, che non coinvolgevano lo sport, ma riguardavano le stesse aree territoriali e in alcuni casi perfino gli stessi soggetti. Date le difficoltà metodologiche non ci si deve meravigliare se in effetti l'influenza dei programmi di riduzione della devianza sia così difficile da misurare. Da un lato, ci sembra di potere accogliere la posizione espressa a suo tempo da *Sport England*: "è ingenuo pensare che lo sport da solo possa ridurre i livelli di criminalità... tuttavia c'è una crescente evidenza esperienziale che lo sport possa giocare un ruolo qualche importanza ... specie dove c'era un vuoto nella vita dei giovani" (1999, 17), al tempo stesso i risultati raccolti sembrano attestare che certamente i programmi di intervento sociale attraverso gioco e sport non sono in grado di produrre una riduzione permanente del crimine e della devianza se non sono accompagnati da altri tipi di misure e forme di intervento sociale più stabili e strutturali. Questo aspetto è ben evidenziato da Smith (2001), che avendo analizzato i nove rapporti della *Social Exclusion Unit* del governo britannico con riferimento alle politiche pubbliche condotte nel periodo 1997-2000, sottolinea che bisogna assicurare che "tutti gli interventi finalizzati ad affrontare l'esclusione sociale siano integrati, sostenibili e coinvolgano sempre iniziative locali e di *self-help*", con particolare riferimento alle società sportive, con volontari adeguatamente formati. Robins (1990), invocando un approccio *bottom up*, aggiunge che più formali e rigidi sono i programmi di intervento, più essi saranno tendenzialmente rifiutati proprio dai soggetti a maggiore rischio di comportamenti devianti.

Meno restrittiva o contraddittoria sembra invece l'evidenza relativa ai progetti mirati all'inclusione sociale: i legami che abbiamo descritto tra partecipazione sportiva e acquisizione di confidenza, autostima, capacità di costruzione di legami e contatti sembrano generare più facilmente abilità trasferibili in altre aree della vita sociale e concorrere così alla costruzione del capitale sociale dell'individuo (Long, Sanderson 1998; Jarvie 2003), favorendone quindi l'integrazione. Le conclusioni del monitoraggio di numerosi progetti evidenziano che soggetti deprivati e marginalizzati coinvolti in simili azioni, almeno nel breve periodo, riuscivano ad inserirsi in nuove reti relazionali, a partecipare a progetti e azioni comunitarie e perfino a assumere ruoli operativi (es. istruttori e animatori) in successivi progetti destinati ad altri soggetti deprivati dello stesso territorio (*Sport England* 1999).



Viene anche mostrato un generale apprezzamento per queste iniziative di intervento sociale attraverso lo sport sia da parte degli organizzatori che degli utenti.

Tuttavia anche in questo caso lo sport non sembra in grado di perseguire da solo l'obiettivo di integrazione, ma ha bisogno di collocarsi in una prospettiva di *network* nella quale diverse agenzie di socializzazione e diverse progettualità si muovono in direzione comune. In generale, la maggior parte delle ricerche condotte sul tema sembrano mostrare che quando lo sport è il solo oggetto o contenuto di queste progettualità, non riesce a raggiungere l'obiettivo dell'inclusione (Hartmann 2003).

Nella maggior parte dei casi, le iniziative di inclusione attraverso lo sport sono state percepite come occasionali e assai raramente hanno dato poi opportunità reale di inserimento stabile dei partecipanti nelle organizzazioni sportive. Numerosi partecipanti a questi programmi hanno rilevato una insufficiente attenzione alla pratica competitiva, un loro scarso coinvolgimento nell'organizzazione e nella scelta degli sport, che in genere sono loro imposti, senza quasi mai tenere conto dei loro bisogni percepiti. Per questa ragione numerosi ricercatori hanno ritenuto consigliabili soprattutto quei programmi in cui i partecipanti, soprattutto i più giovani, sono in grado di influenzarne i contenuti e la stessa gestione, attraverso uno specifico processo di *empowerment* (Coalter, Allison 1996; Morgan 1998; Scott Porter Research and Marketing Ltd 2002; Witt, Crompton 1996). Oltre a ciò, la mancanza di un serio progetto a lungo termine di integrazione attraverso lo sport, tende a rendere le iniziative intraprese, episodiche poco efficaci o perfino controproducenti (Waddington 2000). Questo si è evidenziato soprattutto nei casi di immigrati africani o asiatici che si erano creati elevate aspettative poi deluse dalla mancanza di un disegno stabile per proseguire l'inclusione attraverso lo sport. Lo studio di Elling (2002) evidenzia, inoltre, che è forte la possibilità che programmi di integrazione attraverso lo sport aumentino le relazioni amicali tra partecipanti dello stesso gruppo etnico o sociale, ma non agiscano necessariamente sul loro ampliamento all'esterno del gruppo di appartenenza. Il rischio di esperienze ghetto è piuttosto elevato (Porro 2003). Ciò corrisponde a quanto indicato da Theboom, Van den Bergh, De Knop (2004) che negli immigrati nelle Fiandre hanno rilevato una forte preferenza per attività sportive "segregate" condotte quindi con membri della stessa comunità (si veda anche CUS Padova 2006, per un'esperienza italiana). Oltre a ciò è stato sottolineato che

nella maggior parte dei casi tali iniziative sono generalmente rivolte ad un *target* maschile o comunque riproducono gli stereotipi sessuali più comuni (Coalter 2001).

Complessivamente le ricerche sottolineano che le potenzialità di integrazione richiedono che misure addizionali di sostegno alla lotta alla marginalizzazione vengano messe in atto oltre alla semplice pratica sportiva (Bianchini 1998; Hartmann 2003; Utting 1996). Sono inoltre necessari indicatori specifici e a lungo termine di inclusione sociale e/o di riduzione dei comportamenti devianti che possano essere sperimentati e valutati su un tempo sufficientemente lungo e quindi tecniche di valutazione dei progetti che non prendano in considerazione solo gli aspetti tipicamente gestionali di ciascuna iniziativa o gli effetti in termini di partecipazione sportiva (Theboom, Van den Bergh, De Knop 2004). Un altro aspetto che si presenta assolutamente carente è l'analisi della relazione tra risorse investite (denaro erogato ai gestori dei progetti) e esiti specifici.



Foto CAZZETTI E MANUCCI - EBNORRI

Questi orientamenti sembrano già stati accolti ed integrati all'interno di alcune iniziative specifiche proposte in diversi Paesi: si pensi alla rete *Agita Mundo* creata appositamente in Brasile, e ai complessi *network* di attori territoriali mobilitati nei paesi anglo-sassoni o del Nord Europa (Taylor 2004). Un esempio particolarmente interessante è quello descritto da Theboom (2003) con riferimento al progetto *Neighbourhood Sport* che ha visto l'evoluzione di un riuscito progetto di *Streetsoccer*, poi allargato a pallacanestro e pallavolo, capace di attirare migliaia di giovani e decine di comuni fiamminghi, in uno strumento di intervento sociale, aggregatore di diversi *stakeholders* tradizionalmente indipendenti, all'interno di

un disegno più generale di integrazione sociale dei quartieri deprivati dei centri urbani. Sulla base dell'osservazione partecipante dell'esperienza dell'operatore sportivo Larry Hawkins con settantacinque studenti afro-americani di età compresa tra dodici e diciannove anni a Chicago, attraverso uno specifico mix di sport, educazione e promozione comunitaria, Waddington (2000) e Hartmann (2003) concludono che molto spesso i programmi di intervento sociale attraverso lo sport mancano di un quadro concettuale sufficientemente comprensivo. Il successo di progetti come quello gestito da Hawkins, secondo Hartmann è da addebitare in primo luogo all'adeguato bilanciamento tra componente sportiva (certamente fondamentale e da non sottovalutare) e componente non sportiva e alla chiara assunzione di responsabilità degli operatori coinvolti, che non devono considerarsi esclusivamente "istruttori di sport". Nel programma *Kansas City Night Hoop* che è stato assai celebrato per la supposta riduzione del 25% del tasso locale di criminalità (Wilkins 1997), la componente sportiva era solo una parte di un insieme assai più articolato di azioni educative non tradizionali, dirette ad esempio ad aumentare anche il livello di abilità rilevanti per trovare un impiego.

Peraltro si registrano anche esperienze di segno contrario nelle quali i mediatori culturali professionali impiegati, ad esempio in progetti di dialogo interculturale centrati attorno allo sport, dichiaravano di non avere alcuna competenza sportiva o di non riuscire ad interagire in modo efficace con i professionisti del settore (CUS Padova 2006).

Queste considerazioni si allineano assai bene con le posizioni di un ricercatore come Furstenberg (1999), specializzato nello studio dei percorsi di vita, che indica la necessità di combinare nel tempo questi programmi con altre misure all'interno di una strategia assai più comprensiva. Coalter, Allison, Taylor (2000) suggeriscono, ad esempio, di sviluppare con i più piccoli strategie che offrendo attività sportive rompano la territorialità tradizionale per ridurre il rischio che i giovanissimi coinvolti finiscano nelle bande di strada.

Il problema si sposta quindi alla creazione di efficaci strutture di coordinamento e monitoraggio di queste reti e delle azioni da esse attuate e alla sostenibilità dello sviluppo promosso attraverso i programmi di intervento. Ciò implica l'esistenza di strutture di volontariato specifiche di alta professionalità sia nella gestione delle attività sportive, che nella progettazione e nel management di progetto.



Tradizionalmente molte delle strutture esistenti tendono a lavorare in modo indipendente e a non essere sempre pronte alla collaborazione interorganizzativa. La ricerca già accennata di Theboom (2003), mostra soprattutto quanto i Club sportivi tradizionali abbiano difficoltà a collocarsi all'interno di reti di questo tipo. Osservazioni simili sono sviluppate da Porro (2003), con riferimento all'elaborazione di strategie di inclusione sociale attraverso lo sport nella provincia di Torino. Nel caso dei progetti diretti all'integrazione degli immigrati, queste strutture gestionali devono inoltre affrontare in modo corretto la sfida posta dalle specifiche *polices* nazionali di integrazione e assimilazione che mantengono, almeno nei vari paesi europei, una sostanziale diversità e un diverso grado di interazione potenziale con le politiche pubbliche in materia di sport (Henry, Amara, Aquilina 2004).

## Conclusioni

Sulla base delle considerazioni che abbiamo svolto, sembra che l'attività motoria e sportiva possa avere un ruolo importante da giocare, dal momento che costituisce probabilmente una delle opportunità più efficaci e più largamente disponibili per i giovani che vivono nelle società moderne di dare *significato alla propria esistenza* e alle proprie esperienze individuali (Brettschneider, Brautigam 1991; Madella 1995). Lo sport può costituire un fattore essenziale di sostegno dello sviluppo della personalità, di qualità della vita, spazio per emozioni e libertà che, in altri contesti, sono sottratti ai giovani dalla quotidianità e dalla *routine*.

Tutto ciò non corrisponde sempre con il modo in cui lo sport viene effettivamente proposto nelle diverse circostanze in cui è praticato e questo spiega perché esso può facilmente soccombere alla concorrenza di pratiche di tempo libero non-sportive.

Sulla base dei risultati delle ricerche disponibili, sembra anche che la retorica dell'educazione e della prevenzione sociale attraverso lo sport possa essere di ostacolo anziché di vantaggio per dispiegare il potenziale socializzante dello sport. Infatti essa può precludere la reale comprensione delle dinamiche dell'integrazione sociale attraverso lo sport e di ciò che è necessario per farla manifestare. Ci possono essere anche delle conseguenze inattese che derivano da questo fraintendimento. Una sopravvalutazione della capacità "automatica" dello sport a conseguire le mete dell'educazione

e dell'integrazione può perfino impedire il conseguimento delle finalità ricercate, dal momento che l'effetto dell'intervento sociale non sembra essere essenzialmente associato allo sport di per sé, ma ad un ambito più ampio di fattori chiave. Essi includono l'azione specifica contingente degli operatori, il loro riconoscimento degli obiettivi di integrazione come *driver* primari delle iniziative progettate, il corretto accordo tra lo sport scelto e la popolazione target, la preparazione professionale ed esperienza specifica dello staff coinvolto, un modello efficace di *governance* e controllo e un *budget* orientato sulla base delle priorità (Madella 2004; Porro 2003). Nello stesso tempo è necessario che sia condotta una valutazione sistematica delle esperienze e dei progetti, specie con riferimento alle diverse forme di co-operazione tra i diversi attori sull'uso ottimale delle risorse.

Il valore educativo di uno sport, non può essere quindi semplicemente considerato come il risultato delle caratteristiche specifiche dell'attività in sé, ma dipende soprattutto dalle caratteristiche del contesto, dalla competenza degli operatori coinvolti e della loro capacità di affrontare e sostenere i bisogni dei partecipanti attraverso un'opportuna organizzazione tecnica e metodologica delle attività proposte. Soprattutto dipende dalla qualità dell'azione pedagogica che accompagna lo sport. Ciò non esclude affatto lo sport agonistico. Si può infatti ipotizzare che la valenza emotiva dell'attività agonistica, la progettazione delle mete, la spinta all'autovalutazione in termini generali, rendano particolarmente efficace questa modalità di pratica rispetto a quella occasionale, non finalizzata e più soggetta a rapidi cambiamenti e mode. Ciò rinforza, però, l'idea della necessità di una *leadership* appropriata alla situazione e capace di costruire un reale rapporto uno-a-uno con i partecipanti, obiettivo non sempre realizzato quando si lanciano programmi di massa che puntano sostanzialmente alla quantità dei partecipanti. I cambiamenti in determinate condotte sociali e in "abilità sociali" come la comunicazione, l'interazione, la collaborazione, negli atteggiamenti, nei valori, avvengono con maggiore facilità, o addirittura non possono prescindere, da una forma ottimale di supervisione del processo, quindi da quella fornita dagli operatori in modo consapevole. Alla formazione e continuo aggiornamento di questi ultimi deve quindi essere attribuita particolare attenzione e condizioni favorevoli di operatività (MacDonald, Tungatt, 1992).

Quando le condizioni opportune vengono realizzate, l'attività sportiva appare particolarmente idonea alle finalità educative socializzanti, offrendo un vero e proprio

*modello di contatti sociali* formali e informali formativi. È bene però essere coscienti del fatto che questo non sempre si manifesta, perché nella pratica dello sport sono presenti elementi costitutivi che sicuramente possono portare in direzioni opposte (Weis 1978).

Una cattiva gestione del proprio ruolo da parte degli operatori si realizza ogni volta in cui non viene data abbastanza importanza alle esigenze dei partecipanti, alle loro differenze e alle tappe della loro evoluzione sia fisica sia, soprattutto, psicologica. Questa mancanza di attenzione che troppo spesso si rileva in alcuni operatori scolastici e sportivi, evidentemente, può determinare un insieme di esperienze negative che impediscono o rendono inefficace il processo di socializzazione dell'utente di sport, facendolo abbandonare quasi immediatamente o non appena percepisce l'insostenibilità del carico fisico ed emotivo associato alla partecipazione sportiva.

Oltre alle variabili individuali legate all'insegnante, ve ne sono altre, per così dire tecniche o strategiche, ovvero gli stili di insegnamento più o meno democratici adottati dagli istruttori o i modelli organizzativi stessi dei Club, il sistema delle competizioni sportive e la coerenza dei comportamenti dei loro dirigenti con i valori educativi ricercati.

Le considerazioni svolte fino a questo momento indicano chiaramente la necessità da un lato di promuovere maggiori e migliori ricerche, con una maggiore cura delle metodologie utilizzate per affrontare queste difficili tematiche, e una migliore comprensione dei meccanismi attraverso i quali i programmi di intervento sociale potrebbero funzionare (Baldwin 2000; Nichols 1997). Dall'altra parte, appare opportuno rendere maggiormente consapevoli di queste problematiche e dei risultati delle ricerche soprattutto gli operatori che operano nel volontariato sportivo.

Tutto ciò può volere dire però che assicurare condizioni di successo ai programmi di intervento sociale attraverso lo sport può risultare più costoso in termini di allocazione di risorse, di intensità e durata delle attività, di quando si può supporre se si accetta la tradizionale visione idealistica dello sport come rimedio automatico alle carenze di socializzazione. Sulla base della rassegna delle principali esperienze anglosassoni Collins et al. (1999), ad esempio, hanno suggerito che la durata minima di questi programmi sia almeno di cinque anni, partendo dall'idea che progetti di poche ore non hanno la possibilità di contrastare in maniera adeguata anni di esposizione ad ambienti e condizioni deprive. In ogni caso, lo sport non dovrà

# PRENDI IL TEMPO, ORA È PIÙ FACILE!



.....)) **RACETIME2 KIT**  
LIGHT RADIO



**Prezzo a partire da  
€1.200,00 + IVA**

*Il Kit Racetime2 light radio permette una valutazione semplice ed immediata delle performance degli atleti. Pochi minuti di installazione e le fotocellule Poliferma radio, con trasmettitore integrato, permettono di effettuare i test tipici del mondo sportivo professionistico quali: test di velocità, test racchetta e di rapidità. Pratico e leggero da trasportare, segue ogni spostamento in allenamento o in gara dei maggiori team di calcio.*

**Testato ed utilizzato da numerose squadre di Serie A.**



MICROGATE srl  
Via Stradivari, 4  
I-39100 Bolzano (BZ)  
tel. +39 0471 501 552  
fax +39 0471 501 521  
info@microgate.it

**MICROGATE**  
Timing & Sport  
www.microgate.it

mai essere considerato come uno strumento miracoloso che da solo può "riparare" guasti e deficit sociali, soprattutto in un'ottica di breve periodo.

Anziché invocare semplicemente i "veri valori dello sport" o lo spirito olimpico, pensiamo che sia più appropriato che gli operatori sportivi riflettano sulle modalità con cui una specifica attività sportiva viene effettivamente accompagnata da un esplicito progetto o da un "contenitore" capace di mediarne efficacemente gli effetti educativi e socializzanti, superando le visioni ideologiche e idealistiche. Inoltre va considerato che il potenziale di integrazione sociale dello sport interagisce con una molteplicità di fattori quali lo status sociale, il tipo di sport, le motivazioni e identità individuali, le reti di relazioni sociali e perfino lo stato di salute e la condizione fisica personale.

Nello stesso modo, potrà essere utile studiare più a fondo le caratteristiche dei diversi programmi di intervento sociale, valutando ad esempio meglio l'impatto delle diverse tipologie specifiche. Ad esempio, potrebbe risultare utile valutare eventuali differenze tra programmi maggiormente orientati al controllo sociale dei soggetti a rischio, alla promozione delle opportunità o alla riduzione dei deficit.

#### Note

<sup>(1)</sup> Alcuni esempi, davvero da repertorio, di famose frasi di coach importanti sono particolarmente illustrativi in tal senso:

- La sconfitta è peggio della morte, perché devi poi vivere con la sconfitta (Bill Musselman)
- Nessuno impara mai nulla quando perde (Don Shula)
- Un pareggio è come baciare tua sorella (Duffy Daugherty)

<sup>(2)</sup> Per un parere contrapposto si veda Lindner 1999.

Indirizzo dell'autore:

Alberto Madella, Scuola dello Sport, Largo G. Onesti, 1, 00197 Roma.

La bibliografia del presente articolo può essere consultata e scaricata dal sito:  
[www.calzetti-mariucci.it](http://www.calzetti-mariucci.it)

Gilles Cometti, *Facoltà di Scienze dello sport, UFR STAPS, Digione*

Giampietro Alberti, *Istituto di Esercizio fisico, salute e attività sportiva, Facoltà di Scienze motorie, Università degli Studi, Milano*

## Sport di squadra e resistenza alla velocità

La resistenza alla velocità è la chiave della preparazione atletica degli sport di squadra?

I modelli prestativi di molte discipline sportive richiedono che gli atleti posseggano la capacità di ripetere azioni muscolari ad alta e media intensità come sprint, salti e altri movimenti caratterizzati da tensioni muscolari massimali. In particolare negli sport di squadra serve un'attitudine ad eseguire in rapida successione degli sprint. Questa capacità atletica è identificata da alcuni ricercatori e metodologi con la cosiddetta "resistenza alla velocità". Ci si chiede, però, quali siano le condizioni in cui questi sprint o meglio questi scatti sono ripetuti, ossia quale sia la durata dello scatto, quindi dello sforzo, e quale la durata del recupero. In questo primo lavoro si cerca di rispondere a questa domanda e di analizzare, rispetto ai modelli prestativi degli sport di squadra, le modalità di studio di alcune tra le molte ricerche che si sono occupate di questa particolare qualità o attitudine atletica. In un secondo lavoro si tenterà di valutare la capacità di ripetere i salti che si potrebbe definire "resistenza ai salti", una qualità specifica di alcuni sport (per esempio, la pallavolo).



## Introduzione

Gli sport di squadra sono caratterizzati da azioni muscolari di intensità elevata e di tipo intermittente. In queste discipline sportive serve essere "rapidi a ripetere". È, quindi, del tutto normale che ci si interroghi sul concetto di *resistenza alla velocità* che potrebbe essere, in questo caso, la capacità di ripetere in rapida successione *sprint* brevi senza una evidente diminuzione di efficacia.

Ma come definire la resistenza alla velocità?

In atletica leggera essa si identifica con la capacità di resistere al calo di velocità che solitamente gli *sprinter* subiscono nel finale di gara, soprattutto negli ultimi 15-20 m nella gara dei 100 m e negli ultimi 30-40 m in quella dei 200 m. Ma con questo termine si potrebbe intendere anche uno dei differenti mezzi per allenarla, quale ad esempio un lavoro per serie di ripetizioni su distanze di 60 m, con recupero incompleto nella serie e completo tra una serie e la successiva.

Negli sport di squadra la resistenza alla velocità si identifica con la capacità di conservare la capacità di esprimere velocità massima in *sprint* brevi e ripetuti (in questo caso il termine "scatti" renderebbe meglio il significato) con tempi di recupero brevi. Secondo alcuni Autori, però, non sarebbe corretto parlare di resistenza alla velocità negli sport di squadra perché, salvo pochissime eccezioni - nel calcio, i difensori effettuano in media, in tutta la partita, due o tre *sprint* superiori a 30 m; anche gli *sprint* dei rugbisti rare volte superano i 50 m - le distanze da correre sono molto brevi, dell'ordine di 15 m e i tempi di recupero risultano superiori a 30 s.

I risultati di alcune ricerche (in seguito illustrati) sembrano indicare che per *sprint* della durata di circa 3 s e separati da un recupero superiore ai 30 s, non sarebbe necessario fare ricorso al concetto di resistenza alla velocità. E quasi tutti gli sport di squadra, fatta esclusione per certi ruoli del rugby, hanno un modello prestativo molto vicino a queste condizioni.

Se viceversa, gli *sprint*, fossero tutti condotti a velocità massima e avessero una durata superiore a 6 s con recuperi inferiori a 30 s, allora la resistenza alla velocità sarebbe certamente chiamata in causa.

Alcuni fisiologi si sono interessati al concetto di resistenza alla velocità e i loro studi hanno suscitato interesse da parte di preparatori atletici e allenatori. Tra questi le ricerche condotte da David Bishop dell'Università *Western Australia* di Perth sono certamente tra le più originali e interessanti. Bishop ha anche il merito di avere proposto la definizione di *Repeated*

*Sprint Ability* (RSA). In questo articolo saranno prima presentati i risultati degli studi di Bishop sulla RSA e successivamente le ricerche di Balsom e collaboratori che, a nostro avviso, rivestono importanza fondamentale nel comprendere il ruolo che riveste questa particolare "qualità atletica" nel modello prestativo degli sport di squadra.

Infine saranno presentati i risultati di una ricerca condotta su soggetti calciatori, effettuata presso l'*UFR STAPS* di Digione che sembrano essere in linea con quanto suggerito da Balsom.

## La Repeated Sprint Ability (RSA)

In un interessantissimo articolo pubblicato sulla rivista *Teknosport* (Bishop, Castagna 2002), Bishop ha definito la resistenza alla velocità (RSA) come la capacità di sprintare, recuperare, sprintare di nuovo potendo ripetere la sequenza (*sprint*-recupero-*sprint*) più volte. Inoltre, ha proposto un



Figura 1 – Il dispositivo utilizzato da Bishop per misurare la resistenza alla velocità (Bishop, Castagna 2002).

test per valutare la RSA: 5 *sprint* di 5 s con 24 s di recupero tra uno *sprint* e il successivo. Per valutare correttamente il tipo di impegno muscolare ha utilizzato un cicloergometro modificato allo scopo di riprodurre un movimento che si avvicinasse il più possibile a quello della corsa (figura 1).

Il fatto, però, che il movimento al cicloergometro modificato non preveda azioni muscolari eccentrico-concentriche e che non siano presenti fasi di volo potrebbe, secondo alcuni, influire in modo tale da modificare i risultati che si otterrebbero in una azione di corsa vera e propria.

La tabella 1 illustra un esempio di dati rilevati in un test di RSA. Il primo *sprint* fornisce la potenza anaerobica del soggetto. Dalla diminuzione di potenza nel corso degli *sprint* rispetto al lavoro totale si ricava la RSA. Sulla prima riga della tabella sono riportate le cinque prove con il lavoro realizzato: la somma dei cinque valori fornisce il lavoro totale; questo risultato si può confrontare con il lavoro ideale ottenuto moltiplicando per cinque il valore del primo *sprint*. Il confronto tra due (lavoro totale e lavoro ideale) mostra un calo del 7%. Un calo contenuto fornisce quindi la misura di una buona RSA.

## La Repeated Sprint Ability (RSA) e gli sport di squadra

Se si ragiona su una partita caratterizzata da *sprint* di 20 e di 30 m, gli studi di Bishop mostrano una buona correlazione tra i risultati al test RSA e gli *sprint* ripetuti, ma la correlazione diventa più debole se gli *sprint* sono di 5-15 m. È lo stesso Autore che fa notare che negli sport di squadra, rispetto al test proposto, la frequenza degli *sprint* risulta essere più bassa. La ricerca infatti è stata condotta su atleti praticanti hockey su prato e, in que-

Test di 5 cicli di 6 s		
	Ripetizioni	Lavoro meccanico (kJ)
	1	6,7
	2	6,4
	3	6,2
	4	5,9
	5	5,7
Lavoro totale (TkJ)		= 30,9
Lavoro ideale (TkJ)		= miglior lavoro in 6 s x 5 = 6,7 x 5 = 33,5
Diminuzione (%)		= 100 - (Tt/Ti x 100) = 100 - (30,9/33,5 x 100) = 100 - 92,2 = 7,8%

Tabella 1 – Dati relativi a un test di RSA ( Bishop, Castagna, 2002).

sto sport, è raro che gli atleti effettuino più di uno *sprint* per minuto: le cifre statistiche riferiscono di uno *sprint* della durata di 2-4 s ogni 2 min.

A questo riguardo torna utile citare le ricerche effettuate da Balsom, nelle quali si dimostra che sforzi intensi, effettuati con un minuto di recupero, possono essere ripetuti molte volte senza che si registri perdita di efficienza.

Alcune tra le numerose ricerche che hanno trattato la frequenza degli *sprint* nel calcio e nella pallacanestro presentano i seguenti risultati:

- per il calcio, Relly propone, per l'intero match, un modello di *sprint* di 15 m ogni 90 s; Colli, Bordon (2000) hanno rilevato, in partite del Campionato italiano, uno *sprint* ogni 77 s; Demangeot, Lacroix, Cometti (2003) in una ricerca effettuata nel Campionato francese hanno rilevato la frequenza di uno *sprint* ogni 60 s.

- Per la pallacanestro, negli studi di Castagna (*Repeated Sprint Ability*, Teknosport.com 05/09/2002) effettuati in partite del Campionato italiano, si valuta una media di 1,5 *sprint* ogni 50 s. L'Autore conclude che il modello di RSA non si può applicare alla pallacanestro. Guillaume, Cometti (2003) hanno misurato, nel Campionato francese di pallacanestro del 2002-2003, una media di 1,5 *sprint* ogni 39 s.

Semberebbe quindi che il concetto di RSA, non si possa applicare a tutti gli sport di squadra.

**Le ricerche condotte da Balsom**

Come già affermato in precedenza i lavori prodotti da Balsom risultano molto utili per comprendere il concetto di resistenza alla velocità applicato agli sport di squadra. In una prima ricerca (Balsom e coll. 1992a) si

prende in esame l'effetto di tre diversi tempi di recupero in 15 *sprint* di 40 m, rispettivamente di 120, 60 e 30 s.

Dal grafico descritto nella figura 2 si osserva un sensibile aumento dei tempi di corsa per gli *sprint* effettuati con pause di 30 s; dopo l'undicesima prova si nota un peggioramento anche quando le pause sono di 60 s. Per contro, gli *sprint* effettuati con pause di 120 s di recupero non determinano nessun apparente calo di prestazione.

Se poi si considera l'andamento della velocità misurata dai 30 ai 40 metri (figura 3) si vede un peggioramento statisticamente significativo per i tre diversi protocolli: a partire dall'11° *sprint* per quelli effettuati con 120 s di pausa, dal 7° per gli *sprint* con pause di 60 s e addirittura dal 3° nel caso delle pause di 30 s.

L'Autore considera poi l'evoluzione dei tempi espressi nei primi 15 m di ciascuno degli *sprint* (figura 4). Dal grafico non si nota nessuna variazione per gli *sprint*

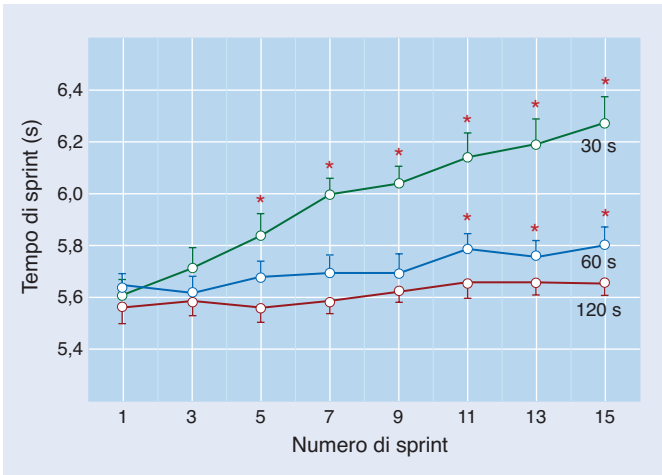


Figura 2 – Andamento dei tempi ottenuti durante 15 sprint di 40 m in funzione dell'utilizzo di tre diverse pause di recupero: 120 s (linea inferiore), 60 s (linea centrale), 30 s (linea superiore) (Balsom e coll. 1992a).

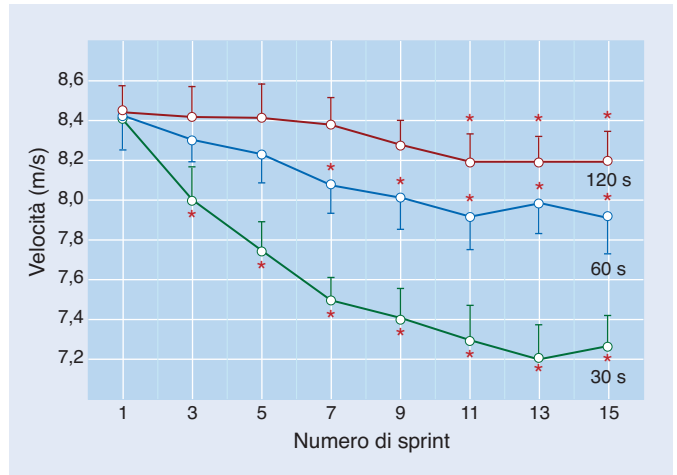


Figura 3 – Andamento della velocità di corsa dai 30 ai 40 metri in funzione delle tre diverse pause di recupero: 120 s (linea superiore), 60 secondi (linea centrale), 30 secondi (linea inferiore) (Balsom e coll., 1992a).

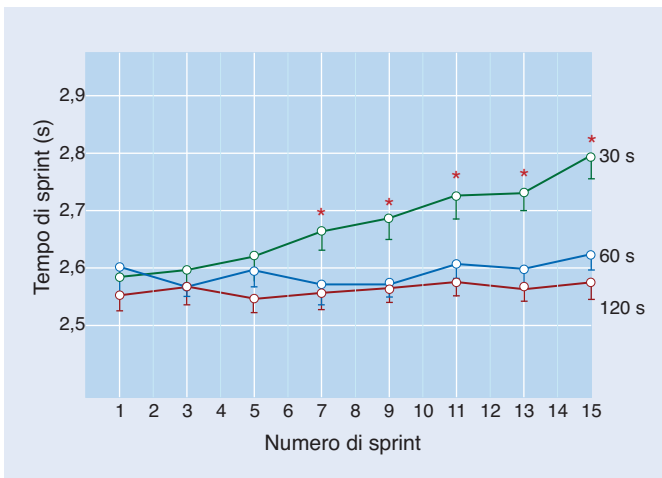
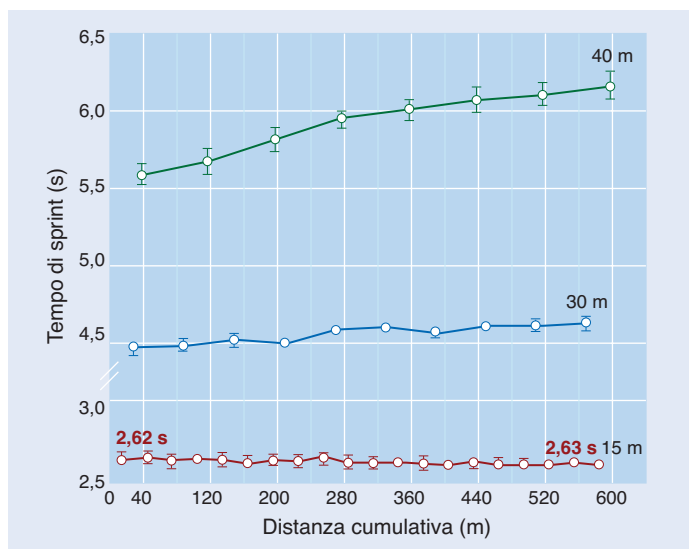


Figura 4 – Evoluzione dei tempi di percorrenza dei primi 15 metri per le tre diverse condizioni di recupero (Balsom e coll. 1992a).





**Figura 5 – Andamento dei tempi ottenuti su venti prove ripetute con un tempo di recupero pari a 30 s per distanze rispettivamente di 15, 30 e 40 m (Balsom e coll. 1992b).**



effettuati con pause di 120 s, mentre appare un aumento statisticamente significativo a partire dall'11ª prova quando i tempi di recupero sono di 60 s e addirittura dalla 3ª accelerazione per le prove con pause di recupero di 30 s.

In una successiva ricerca Balsom (Balsom e coll. 1992b) anziché far variare il tempo di recupero usando sempre le stesse distanze di corsa, ha pensato di utilizzare una pausa di recupero costante e far variare la durata dello sforzo. Gli *sprint* sono stati effettuati su diverse distanze: 15 m (40 ripetizioni), 30 m (10 ripetizioni) e 40 m (8 ripetizioni) per una distanza totale di 600 m, mentre i tempi di recupero erano di 30 s.

Per gli *sprint* ripetuti sui 15 m non si sono registrate diminuzioni di performance: 2,62 s nella prima prova di accelerazione e 2,63 secondi per l'ultima. Al contrario, per le distanze di 40 metri, si è verificato un calo di velocità a partire dalla terza prova (figura 5). Quindi, per gli *sprint* su distanze brevi (15 metri), ripetuti con 30 s di recupero non è comparso alcun calo di velocità nel corso delle quaranta ripetizioni.

Torna utile ricordare che in nessuno degli sport di squadra considerati, secondo le diverse valutazioni di *match analysis* effettuate da autori diversi, si realizzano *sprint* separati da una pausa media inferiore ai 30 secondi di recupero.

*Per concludere:* come e cosa fare per migliorare la velocità di corsa dopo il quarantesimo *sprint* ripetuto? (In altre parole cosa fare per contrastare la perdita di velocità dopo il quarantesimo *sprint*?). La risposta sembra scontata: migliorando la capacità di accelerazione, cioè la capa-

cià di correre velocemente il primo *sprint*. Che metodologicamente corrisponde a dire: è necessario migliorare la velocità dell'atleta sulla singola prova e non allenare la resistenza alla velocità che parrebbe non incidere sul miglioramento della capacità di accelerazione e sulla velocità massima.

### La resistenza alla velocità dei calciatori

#### Sprint di 15 m con 30 s di recupero

Nell'ambito delle tipologie brevi di *sprint* ripetuti, effettuati con un tempo di recupero costante, si è cercato di indagare nella medesima direzione e, in particolare, si è cercato di verificare se i risultati di una ricerca, condotta su una decina di soggetti (tutti giocatori di calcio di livello regionale e studenti della Facoltà di scienza dello sport di Digione, del corso UFR-STAPS - opzione calcio), fossero di significato affine a quelli ottenuti da Balsom.

Lo studio è stato condotto da Jérôme Méry presso il *Centre d'Expertise de la Performance* dell'Università di Digione (Méry, Cometti 2004).

Allo scopo di verificare gli studi condotti da Balsom, ma anche di ottenere informazioni ulteriori sulle modalità di accelerazione, si è pensato di misurare oltre al tempo espresso sui 15 m di *sprint*, anche la lunghezza e la frequenza dei passi di corsa. Lo schema del lavoro è stato il seguente: nel primo protocollo (*R 30*) i dieci soggetti hanno effettuato venti *sprint* di 15 m, alla massima velocità con pause di recupero di 30 s; nel secondo protocollo il tempo di recupero utilizzato

tra le venti accelerazioni massimali è stato di 20 s (*R 20*).

I risultati ottenuti sembrano concordare con quanto affermato da Balsom: le venti prove di accelerazione massimale effettuate con 30 s di intervallo non hanno evidenziato cali di prestazione (figura 6). Ma la valutazione effettuata sui parametri di corsa ha mostrato che è diminuita la frequenza (figura 7) dei passi, mentre sono aumentati la lunghezza e i tempi di contatto dei piedi sul terreno (figure 8 e 9).

Le conclusioni della ricerca per il protocollo *R 30* coincidono con quelle proposte da Balsom nelle ricerche prima descritte: in *sprint* ripetuti di 15 m, se si utilizzano 30 s di recupero, la prestazione non viene alterata dal numero (in questo caso venti) di ripetizioni.

Tuttavia, anche se la velocità di corsa non cambia, variano sia la frequenza sia l'ampiezza del passo: la frequenza diminuisce con l'affaticamento, mentre la lunghezza del passo aumenta nelle ultime ripetizioni. Conseguentemente aumentano i tempi di appoggio e verosimilmente è proprio l'aumento dei tempi di contatto a determinare la diminuzione della frequenza.

#### Sprint di 15 m con 20 s di recupero

Rispetto al protocollo precedente, il recupero di 20 s tra le venti ripetizioni ha comportato un netto peggioramento dei tempi. È quindi interessante comprendere le modalità di questo peggioramento: nella figura 10 si osserva un deciso aumento della lunghezza del passo, statisticamente significativo dal 10° al 20° *sprint*, nella figura 11, un calo della frequenza che risulta significativo a partire dalla quinta prova.



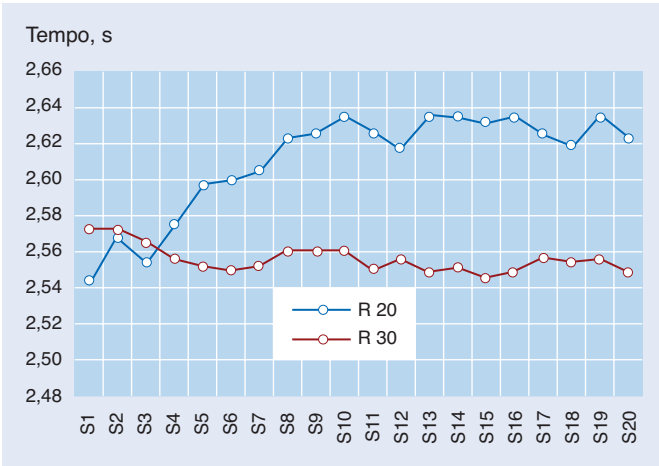


Figure 6 – Confronto delle prestazioni su sprint di 15 m durante 20 ripetizioni con 20 s (R20) e 30 s di recupero (R30).

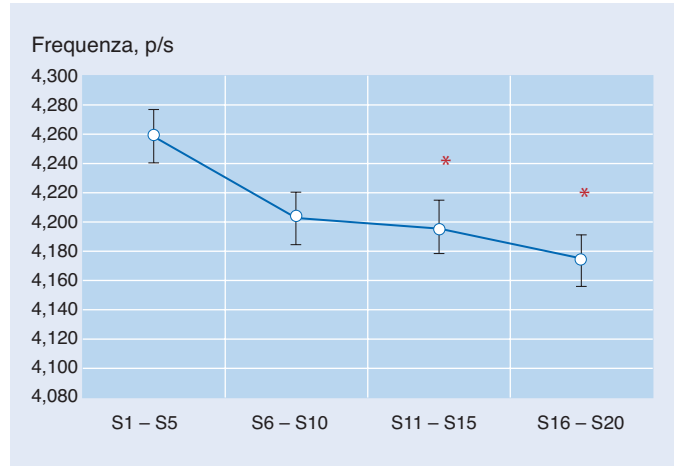


Figura 7 – Il grafico mostra una diminuzione della frequenza del passo durante l'esercizio R30. Il calo di frequenza diventa significativo ( $p < 0,05$ ) a partire dall'11° sprint e precisamente da S<sup>11-15</sup> e da S<sup>16-20</sup>.

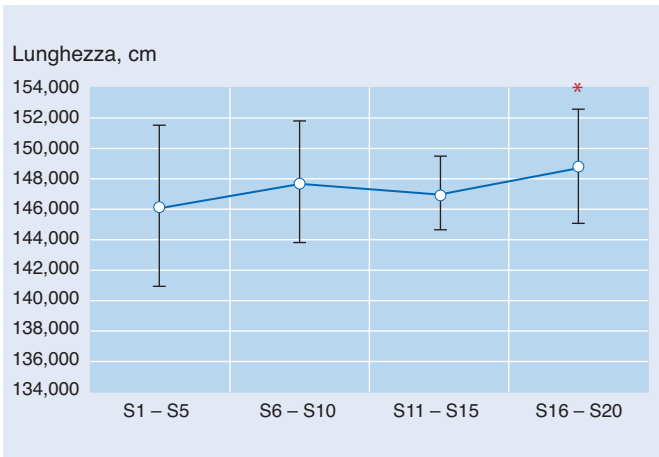


Figura 8 – Il grafico illustra la variazione della lunghezza del passo che aumenta in modo significativo tra il 16° e il 20° sprint (S<sup>16-20</sup>  $p < 0,05$ ).

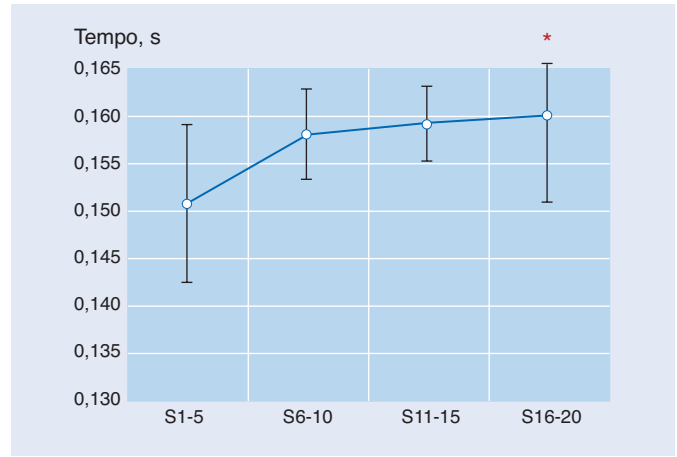


Figura 9 – Il grafico mostra l'andamento dei tempi di appoggio e si osserva un progressivo aumento dei tempi. Il tempo di contatto aumenta progressivamente durante tutta la serie, ma diventa significativo nelle ultime ripetizioni (S<sup>16-20</sup>  $p < 0,05$ ).

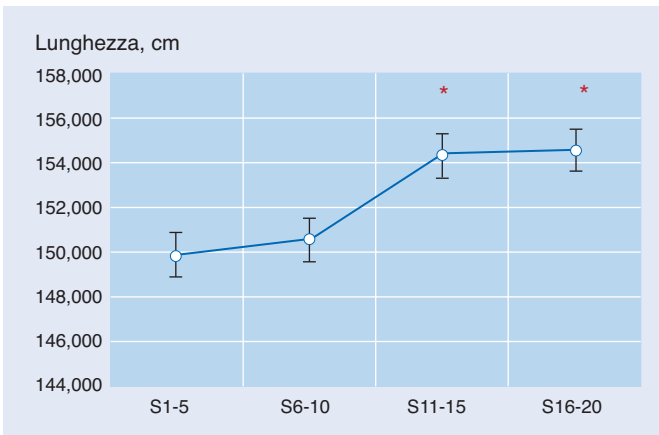


Figura 10 – Andamento della lunghezza del passo per il protocollo R20: per la media dei primi 5 sprint (S<sup>1-5</sup>), per quelli da 6 a 10 (S<sup>6-10</sup>), poi da 11 a 15 (S<sup>11-15</sup>) e infine da 16 a 20 (S<sup>16-20</sup>). Si può notare un aumento significativo della lunghezza del passo dal 10° al 20° sprint.

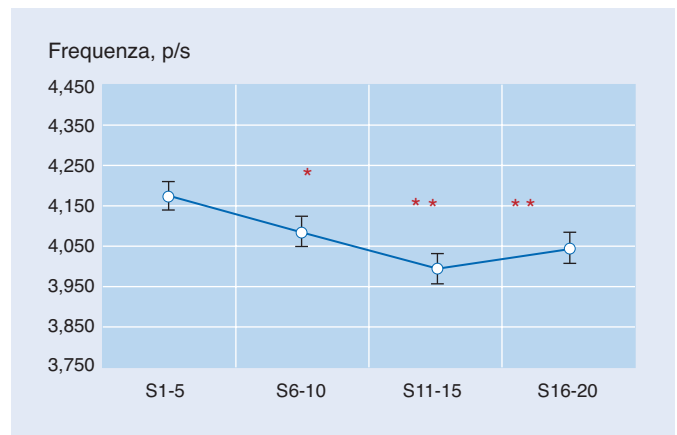
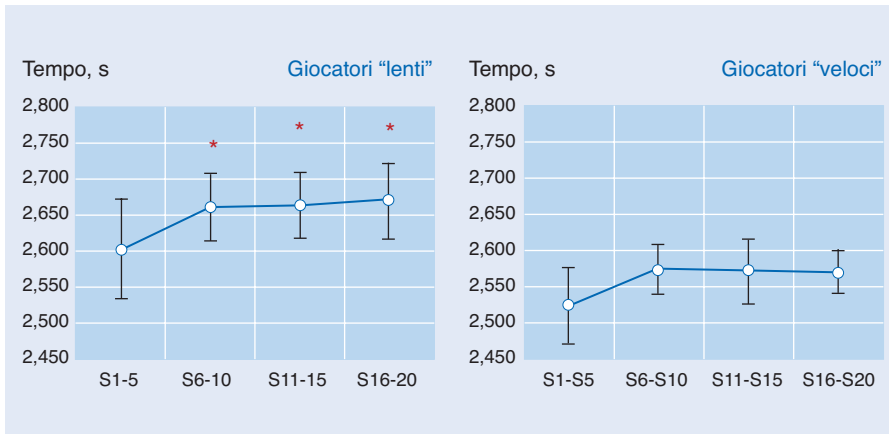
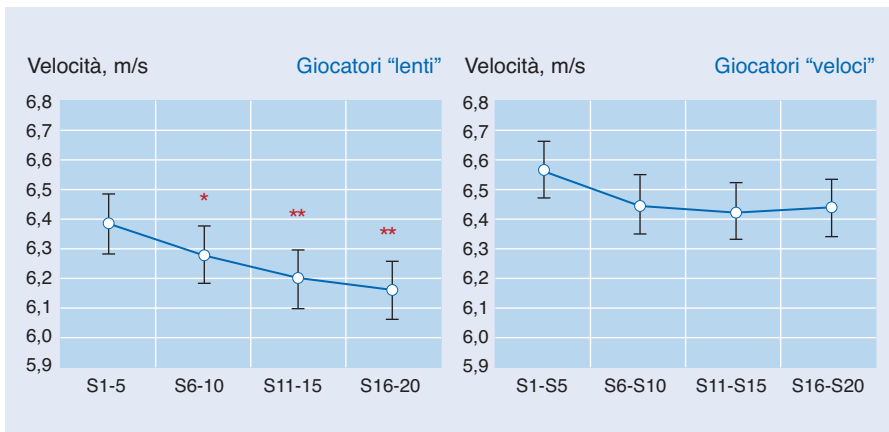


Figura 11 – Andamento della frequenza del passo per il protocollo R20. Il grafico espone la media dei primi 5 sprint (S<sup>1-5</sup>), delle accelerazioni da 6 a 10 (S<sup>6-10</sup>), da 11 a 15 (S<sup>11-15</sup>) e da 16 a 20 (S<sup>16-20</sup>). Come si può notare la diminuzione della frequenza diventa significativa a partire dal 5° sprint.



**Figura 12** – A sinistra è riportato il grafico con le prestazioni ottenute dai giocatori più lenti: i tempi peggiorano rapidamente e poi si stabilizzano (S<sup>6-10</sup>, S<sup>11-15</sup> e S<sup>16-20</sup> p<0,05). Il grafico di destra si riferisce ai giocatori più rapidi: si nota che i tempi subiscono un lieve incremento che non risulta significativo. Entrambi i grafici si riferiscono alle serie effettuate con 20 s di pausa.



**Figura 13** – Per i soggetti più lenti (grafico di sinistra) la velocità misurata a ciascun appoggio diminuisce nettamente nel corso delle ripetizioni (S<sup>6-10</sup> p<0,05; S<sup>11-15</sup> e S<sup>16-20</sup> p<0,01). Il gruppo dei soggetti più veloci (grafico di destra) non mostra differenze significative tra i primi sprint e i successivi. Le serie di sprint ai quali si riferiscono i due grafici della figura, sono quelli effettuati con le pause di 20 secondi.

### Conclusioni per il protocollo "R 20"

Al contrario delle ripetizioni effettuate con 30 s di recupero, gli *sprint* con 20 s di pausa fanno registrare un peggioramento della performance. Ma la causa del calo di velocità, come nel caso delle ripetizioni con 30 s di pausa, si può ricondurre alla diminuzione della frequenza delle falcate che non è compensato dal modesto incremento della lunghezza del passo.

### Diversità di risposta alle serie di sprint ripetuti tra giocatori veloci e giocatori più lenti

#### Evoluzione della performance

La domanda successiva che ci si è posti è stata la seguente: la capacità di velocità massima (in altre parole: il tempo record

impiegato a correre un solo *sprint*) di un soggetto può essere considerato un fattore che influisce positivamente sulla resistenza alla velocità?

Si potrebbe pensare che più un giocatore è veloce e più difficoltà potrebbe incontrare ad effettuare *sprint* consecutivi e mantenere alta la sua velocità.

Per ottenere risposta al quesito, i soggetti dello studio sono stati suddivisi in due gruppi: il gruppo dei giocatori più veloci e quello dei più lenti. Il grafico a della figura 12 illustra l'andamento dei tempi ottenuti sui 15 m (media dei tempi per gruppi di cinque *sprint*) dai giocatori "lenti": si nota un aumento significativo dei tempi. Questi soggetti non sono riusciti a mantenere la loro *performance* iniziale. Per contro il gruppo dei giocatori "veloci" (grafico b della figura 12) sembra in grado, anche per le ripetizioni effettuate con 20 s di pausa, di mantenere la *performance* (le differenze tra i primi cinque *sprint* e gli altri non sono significative).

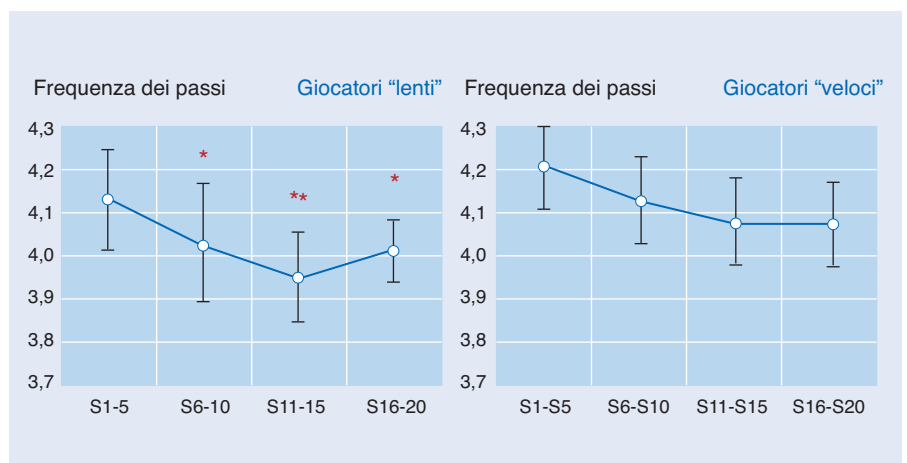
#### La velocità espressa ad ogni falcata

Si è poi pensato di valutare la velocità che ciascun soggetto aveva espresso ad ogni falcata. Nella figura 13 si può osservare l'andamento della velocità: contrariamente a ciò che si verifica nei soggetti "veloci", la velocità dei soggetti "lenti" si abbassa in modo significativo.

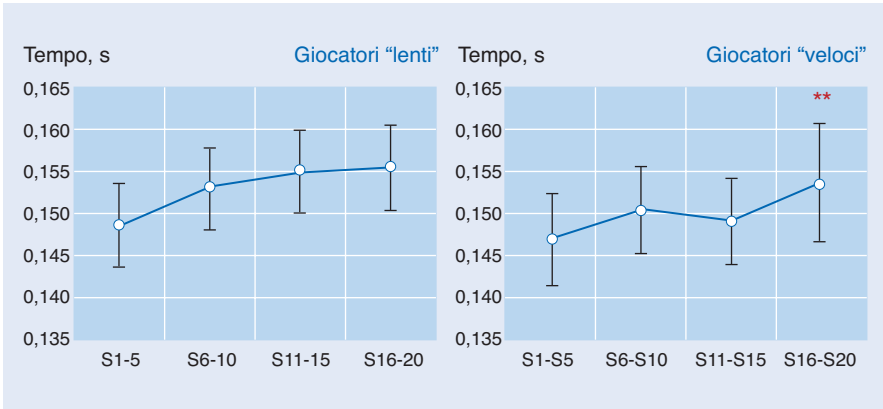
In conclusione: i giocatori più veloci non "perdono" velocità e pertanto dimostrano di essere più resistenti alla velocità.

#### La frequenza dei passi

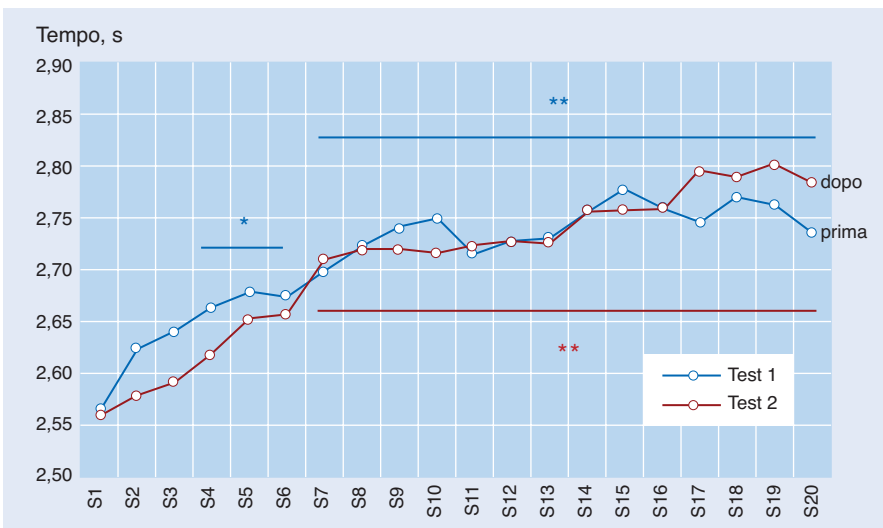
Se ora si osserva l'andamento della frequenza dei passi, sempre negli *sprint* con



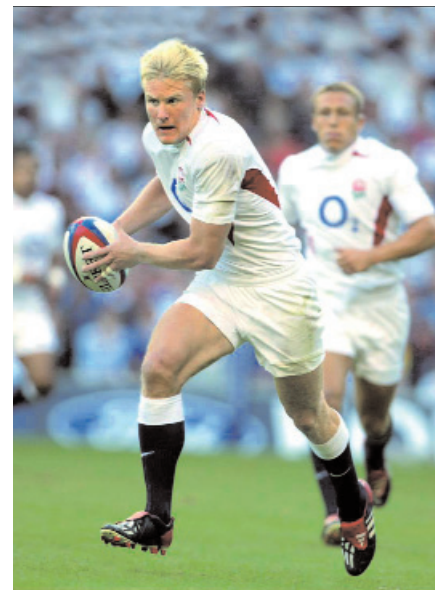
**Figura 14** – Durante l'esercizio R20, la frequenza dei passi si abbassa più rapidamente nei giocatori lenti (a sinistra) e comporta delle differenze significative (S<sup>6-10</sup> e S<sup>16-20</sup> p<0,05 ; S<sup>11-15</sup> p<0,01); per i soggetti più veloci la frequenza si abbassa leggermente e non compaiono differenze significative.



**Figura 15** – I grafici si riferiscono all'esercizio R30, a sinistra i tempi di contatto dei giocatori lenti, a destra quelli dei soggetti rapidi. L'andamento dei tempi di appoggio per i soggetti lenti non mostra nessuna variazione significativa, al contrario, per i soggetti rapidi, differenze significative appaiono alla fine delle serie (S<sup>16-20</sup>  $p < 0,01$ ).



**Figura 16** – In blu e in rosso le curve dei test effettuati rispettivamente prima e dopo le tre settimane di allenamento dal gruppo "frequenza".



20 s di recupero, si può notare che il calo di frequenza nei giocatori più rapidi non risulta statisticamente significativo, al contrario di quanto capita ai giocatori più lenti: il calo è netto e le differenze sono significative (figura 14).

Si può quindi pensare che il calo di *performance* dei soggetti più lenti sia dovuto alla diminuzione della frequenza dei passi visto che i dati sulla lunghezza dei passi non mostrano nessuna variazione.

### I tempi di appoggio

Con i recuperi di 20 s non si registrano variazioni significative, mentre quando i recuperi sono di 30 s appaiono diversità statistiche: i soggetti rapidi si distinguono da quelli lenti.

Nella figura 15 sono illustrati i risultati dei giocatori rapidi: i tempi di appoggio aumentano alla fine delle ripetizioni.

*In conclusione:* la capacità di velocità (o più correttamente, di accelerazione) dei soggetti più rapidi permette loro di mantenere il livello di prestazione attraverso il mantenimento della capacità di frequenza. Si potrebbe anche dire, in anticipo rispetto a quanto verrà affermato alla fine dell'articolo che la frequenza è legata alla qualità dei tempi di contatto dei piedi al suolo e quindi alle capacità di potenza muscolare (forza esplosiva).

### Gli effetti dell'allenamento

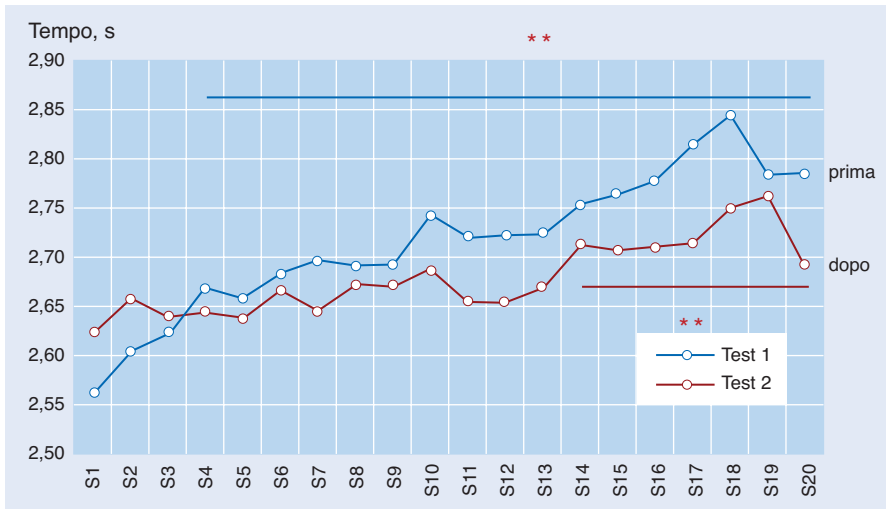
Come migliorare la capacità di conservare la prestazione in serie di ripetizioni con recupero breve (20 s)? La soluzione più ovvia è che i soggetti più lenti dovrebbero allenare la velocità e non la resistenza alla velocità. Ma la velocità dipende da due fattori: la frequenza e lunghezza del passo e i risultati ottenuti mostrano un

netto calo della frequenza. Si è quindi pensato di procedere ad un'ulteriore indagine e distribuire i soggetti in due gruppi di dieci. L'allenamento è durato tre settimane in ragione di tre allenamenti alla settimana e si è così differenziato: un gruppo (*gruppo sprint-frequenza*) si è allenato utilizzando esercizi specifici per migliorare la frequenza dei passi, mentre l'altro (*gruppo potenziamento*) ha svolto un lavoro per aumentare la lunghezza dei passi attraverso un allenamento di forza massimale.

### Risultati del gruppo "sprint-frequenza"

Nella figura 16 sono illustrati nel grafico i test del gruppo di allenamento sulla frequenza effettuati prima e dopo le tre settimane. Come si può notare l'andamento delle due curve è pressoché identico e non compaiono differenze signifi-





**Figura 17** – In blu e in rosso le curve dei test effettuati rispettivamente prima e dopo le tre settimane di allenamento dal gruppo “potenziamento”. La performance peggiora in modo significativo (tratto orizzontale con l’asterisco) a partire rispettivamente dalla 3ª ripetizione per i test effettuati prima e dalla 14ª per i test effettuati dopo.

cative. I tratti orizzontali contrassegnati da asterisco indicano quando il tempo impiegato aumenta sullo stesso test in modo significativo: a partire dalla sesta ripetuta si verifica un peggioramento sia nei risultati “pre” che in quelli “post”. L’unica differenza tra i due test (pre e post) è la presenza di significatività da S4 a S6 nel test “pre”. Evidentemente l’allenamento ha limitato l’affaticamento tra le due ripetizioni.

#### Risultati del gruppo “potenziamento”

Se si osservano i risultati del gruppo “potenziamento” (figura 17) si può notare un netto miglioramento dei tempi di corsa che indica un marcato miglioramento della performance in seguito alle tre settimane di allenamento. L’allenamento della forza massimale sembra quindi essere molto efficace per evitare l’effetto dell’affaticamento nei test di sprint ripetuti.

Le conclusioni relative a questa ricerca possono essere così riepilogate: un allenamento di potenziamento muscolare orientato all’incremento della forza massimale sembra essere in grado di migliorare la capacità di resistenza alla velocità in modo più efficace rispetto a un allenamento orientato al miglioramento della frequenza dei passi.

#### Breve discussione sugli studi che hanno valutato la “resistenza alla velocità”

Nel 2005 Spencer e coll. hanno pubblicato un’eccellente review degli studi scientifici relativi alla resistenza alla velocità con particolare riferimento agli sport di squadra e proponevano test specifici per valutare questa particolare qualità atletica.

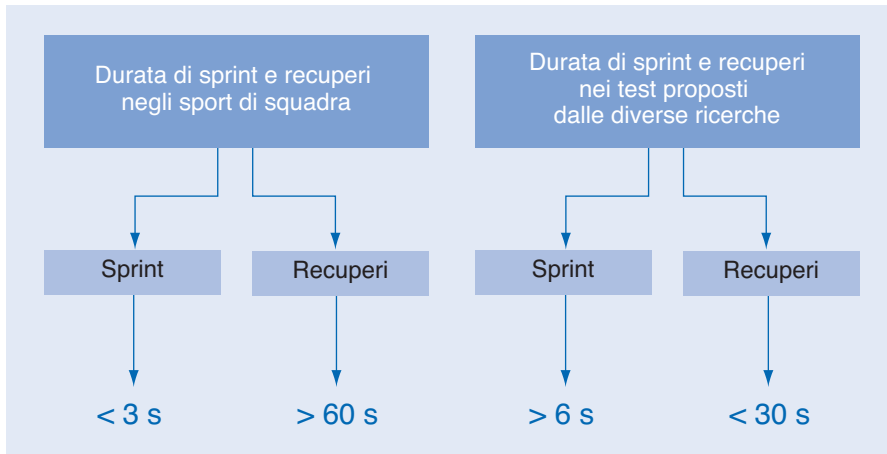
#### Ricerche riferite agli sport di squadra

In questa review Spencer e coll. affermano che quasi tutte le ricerche prese in esame assegnano agli sprint effettuati una durata compresa tra 2 e 3 s, per distanze varianti da 10 a 20 m, intervallati da un recupero superiore a 60 s. Rely, Thomas (1976), nel calcio professionistico avevano valutato tra gli sprint un recupero complessivo di 90 secondi, distinto in 79 secondi per i centrocampisti e 83 per gli attaccanti. Come già ricordato in precedenza, sempre nel calcio,

Ricerca	Tipo di esercizio	Distanza dello sprint (m)	Durata dello sprint (s)	Ripetizioni (n)	Recupero (s)	Recupero (tipo)
Aziz et al.	Corsa	40	~ 5,5	8	30	Stretching
Balsom et al.	Corsa	15	~ 2,6	40	30	Passivo
	Corsa	30	~ 4,5	20	30	Passivo
	Corsa	40	~ 6	15	30	Passivo
Balsom et al.	Cicl		6	10	30	Passivo
Balsom et al.	Cicl		6	10	30	NR
Balsom et al.	Nastro m		6	15	24	Passivo
Balsom et al.	Cicl		6	5	30	Passivo
Bishop et al.	Cicl		6	5	24	LB
Dawson et al.	Cicl		6	5	24	Ped
Dawson et al.	Corsa	40	~ 5,5	6	24	Camm
Fitzsimons et al.	Corsa	40	~ 5,8	6	24	Camm
	Cicl		6	6	24	LB
Gaitanos et al.	Nastro sm		6	10	30	Passivo
Gaitanos et al.	Cicl		6	10	30	Passivo
Hamilton et al.	Nastro sm		6	10	30	Passivo
Hautier et al.	Cicl		5	15	25	Passivo
Holmyard et al.	Nastro sm		6	10	30	NR
	Nastro sm		6	10	60	NR
Mujika et al.	Corsa	15	~ 2,3	6	24	NR
Signorile et al.	Cicl		6	8	30	Cicl 60W
Stathis et al.	Cicl		6	8	30	Passivo
	Cicl		10	8	50	Passivo
Wadley, Le Rossignol	Corsa	20	~ 3	12	~ 17	NR
Wragg et al.	Corsa	34,2	~ 7,5	7	25	Jogging

NR = non riferito; **Cicl** – cicloergometro; **Corsa** = corsa su pista o su terreno; **Nastro m** = corsa su ergometro a nastro con motore; **Nastro sm** = corsa su ergometro a nastro senza motore; **Ped** = pedalando lentamente; **Camm** = recupero al passo; **LB** = a scelta del soggetto

**Tabella 2** – Quadro sinottico degli studi che hanno proposto test per valutare la resistenza alla velocità (Spencer et coll., 2005).

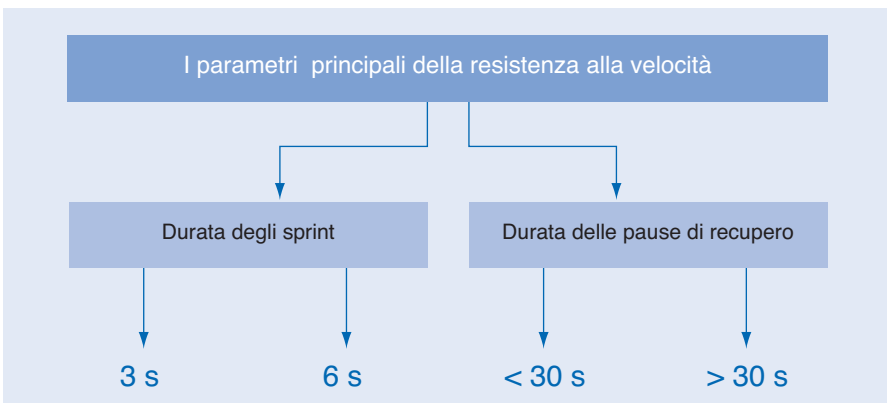


**Figura 18 – Confronto tra i tempi e recuperi dei giochi di squadra e i test per valutare la resistenza alla velocità proposti dalle diverse ricerche.**

Colli, Bordon (2000) avevano stimato, nel Campionato italiano, uno *sprint* ogni 77 secondi. Gli studi di Demangeot, Lacroix, Cometti (2003) mostrano, per i centrocampisti del Campionato francese del 2002 una frequenza di uno scatto ogni 60 s. Castagna nel 2002, nel Campionato italiano di pallacanestro ha misurato una accelerazione media di 7,5 metri per 1,5 s ogni 50 s. Travaillant, Cometti nel Campionato francese di pallacanestro del 2002-2003 hanno stimato uno *sprint* di 1,5 s ogni 39 s.

### I test per valutare la "resistenza alla velocità"

Nella loro *review* Spencer e coll. presentano una tabella sinottica di tutti gli studi considerati (tabella 2) nella quale sono schematizzate le modalità di ricerca che i diversi Autori hanno utilizzato. Gli *sprint* hanno una durata di circa 6 s con 30 o meno s di recupero, forse per meglio evidenziare la comparsa della fatica, mentre sembra che la riproduzione delle reali condizioni di gioco sia stata valutata come meno importante.



**Figura 19 – I fattori determinati per la qualità detta di "resistenza alla velocità": durata degli scatti e durata delle pause di recupero tra essi.**

Forse per questo, anche Castagna e coll. (2005), che pure hanno studiato con precisione i tipi di *sprint* effettuati nella pallacanestro, propongono un test di dieci volte 15 (o 30) m a navetta con 30 s di recupero, quando il giocatore di basket non supera 15 metri. D'altro canto D'Ottavio e coll. (2005), utilizzando lo stesso protocollo, constatano che il livello di  $VO_2$  max non influenza la resistenza alla velocità in giocatori di pallacanestro molto allenati. Tornando alla *review*, Spencer e coll. fanno notare che i protocolli utilizzati dai diversi Autori non corrispondono ai modelli prestativi degli sport di squadra (la durata degli sforzi è troppo lunga e i recuperi troppo brevi) e concludono affermando la necessità di realizzare altre ricerche i cui protocolli riproducano più fedelmente i

diversi modelli prestativi. Dalla tabella di Spencer appare anche che undici ricerche su venticinque sono state realizzate utilizzando un cicloergometro che certamente non riproduce le modalità esecutive della corsa in accelerazione, perché sia la biomeccanica sia il consumo energetico della pedalata sono assai diverse da essa.

### Per concludere

Per meglio comprendere il concetto di resistenza alla velocità e le conseguenze applicative per gli sport di squadra diventa prioritario considerare:

- la durata degli *sprint* o scatti
- i tempi di recupero tra di essi

Infatti, come risulta dagli studi precedentemente citati, la durata degli scatti varia da 3 a 6 s, mentre quella delle pause di recupero è collocata tra 20 e 30 s.

Per gli *sprint* di 3 s concatenati con 30 s di pausa il concetto di resistenza alla velocità sembra non essere giustificato. Se invece fossero di 6 s con 30 s di pausa o se gli *sprint* durassero 3 s con 20 s di pausa allora sarebbe corretto parlare di resistenza alla velocità, dato che in questo caso questa particolare qualità atletica sarebbe certamente chiamata in causa.

### Conclusioni sulla capacità di resistenza alla velocità

La resistenza alla velocità è dunque da ritenersi la chiave della preparazione fisica negli sport di squadra? La risposta risulta negativa e le ragioni di questa affermazione sono state spiegate in questo primo lavoro:

- la frequenza di ripetizione degli *sprint* negli sport di squadra (con riferimento principale al calcio, alla pallacanestro e alla pallamano) è troppo scarsa perché

questo fattore risulti decisivo: il recupero tra uno *sprint* e il successivo risulta quasi sempre superiore a 30 s, tempo è sufficiente per consentire delle ripetizioni senza perdita di *performance*.

- Per migliorare la velocità negli *sprint* finali (o anche solo per contenere il calo di velocità in questi scatti), come dimostrano gli studi di Balsom, è necessario allenare la velocità massimale.
- La velocità è una qualità neuro-muscolare complessa e il suo miglioramento dipende dal miglioramento di fattori nervosi e muscolari. Se questi migliorano, migliora la capacità di prestazione del giocatore e anche la tecnica di corsa (e dunque l'economia di corsa, poiché il soggetto consuma di meno) diventa migliore. Il recupero, in questo caso non sembra essere influenzato dai cosiddetti fattori energetici.
- Più i giocatori sono veloci e meglio "resistono" a *sprint* ripetuti in serie. Se viene ulteriormente allenata la capacità di velocità migliora anche la resistenza utile agli sport di squadra. A questo punto è utile programmare sedute specifiche per la resistenza alla velocità?

- Anche se non è questo l'argomento proposto in questo articolo, nessuno nega l'importanza dell'allenamento delle componenti aerobiche (anche perché le evidenze scientifiche sono numerose), ma è pur vero che c'è differenza tra atleti maturi (evoluiti) e atleti in età evolutiva nella priorità di sviluppo delle diverse e specifiche qualità fisiche.

- Se si utilizzano le metodologie già note e utilizzate per migliorare la velocità, come il miglioramento della velocità massimale e l'allenamento della forza massimale ed esplosiva si aumenta anche la capacità di *performance* negli *sprint* ripetuti.

Indirizzo degli Autori:

G. Cometti: UFR STAPS, Digione, BP 27877, 21078, Digione Cedex (Francia);

G. Alberti: Istituto di Esercizio fisico, salute e attività sportiva, Facoltà di Scienze motorie, Università degli Studi di Milano, via Kramer 4/A, 20129, Milano.

### Bibliografia

Balsom P. D., Seger J. Y., Sjodin B., Ekblom B., Maximal-Intensity Intermittent Exercise: Effect of Recovery Duration, *Int. J. Sports Med.*, 13, 1992a, 7, 528-533.

Balsom P. D., Seger J. Y., Ekblom B., Physiological responses to maximal intensity intermittent exercise, *European J. Appl. Physiol.*, 65, 1992b, 2, 144-149.

Bangsbo J., The physiology of intermittent activity in football, in: Reilly T., Bangsbo J., Hughes (a cura di), *Science and football III*, Londra, E. & FN Spon, 1997, 43-53.

Bishop D., Castagna C., La scienza della «repeated sprint ability», *Teknosport*, 6, 2002, 24.

Castagna C., Annino G., Padua E., Manzi V., Abt G., Tarpela O., Mafrè G., Giganti M. G., Belardinelli R., D'Ottavio S., Risposte fisiologiche e sprint ripetuti in giocatori di basket, *Coaching & Sport Science Journal*, 1, 2005, 1.

Colli R., Bordon C., Analisi degli spostamenti dei giocatori di calcio durante incontri ufficiali, Conferenza al Master di Roma, non pubblicata.

Cometti G., Maffiuletti N., Pousson M., Chatard J. C., Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players, *Int. J. Sports Med.*, 22, 2001, 1, 45-51.

Dawson B.T., Ackland T. R., Roberts C. and Lawrance S.R., Repeated effort testing: the phosphate recovery test revisited, *Sports Coaching*, 14, 1991, 2, 12-17.

Dawson B. T., Fitzsimons M., Ward D., The relationship of repeated sprint ability to aerobic power and performance measures of anaerobic work capacity and power, *Aust. J. Sci. Med. Sport*, 25, 1993, 88-93.

Demangeot J., Lacroix M., Cometti G., Étude des efforts en football sur une équipe de première Division française, *Mémoires DESS STAPS Dijon*, 2003.

D'Ottavio S., Annino G., Padua E., Castagna C., Manzi V., Abt G., Tarpela O., Colli R., Giganti M. G., Belardinelli R., Effetti del livello della Massima Potenza Aerobica sull'abilità di ripetere sprint in giocatori di basket, *Coaching & Sport Science Journal*, 1, 2005, 1.

Deutsch M. U., Maw G. J., Reaburn P., Heart rate, blood lactate and kinematic data of elite colts (under-19) rugby union players during competition, *J. Sports Sci.*, 16, 1998, 561-570.

Hoff J., Helgerud J. (a cura di), *Football (Soccer), New Developments in Physical Training Research*, Trondheim, NTNU, 2002.

Manzi V., Padua E., Castagna C., Annino G., Abt G., Tarpela O., Colli R., Mafrè G., Belardinelli R., D'Ottavio S., Repeated sprint and jump ability in basketball players, *Coaching & Sport Science Journal*, 1, 2005, 1.

Margaria R., Oliva R. D., di Prampero P. E., Cerretelli P., Energy utilization in intermittent exercise of supramaximal intensity, *J. Appl. Physiol.*, 26, 1969, 752-756.

McInnes S. E., Carlson J. S., Jones C. J., McKenna M. J., The physiological load imposed on basketball players during competition, *J. Sports Sci.*, 13, 1995, 387-397.

Mery J., Cometti G., La résistance à la vitesse: études de la durée de récupération (20 ou 30 secondes) sur la performance et les paramètres de la foulée, *mémoire Maitrise 2004, UFR STAPS, Digione*.

Mohr M., Krstrup P., Nybo L., Nielsen J. J., Bangsbo J., Muscle temperature and sprint performance during soccer matches - beneficial effect of re-warm-up at half-time, *Scand. J. Med. Sci. Sports*, 14, 2004, 3, 156-162.

Newman M. A., Tarpenning K. M., Marino F. E., Relationships between isokinetic knee strength, single sprint performance and repeated sprint ability in football players, *J. of Strength and Conditioning Research*, 18, 2004, 4, 867-872.

Reilly T., Thomas T., A motion analysis of work-rate in different positional roles in professional football match-play, *J. of Human Movement Studies*, 2, 1976, 87-97.

Reilly T., Williams A. M., (a cura di), *Science and Soccer (II edizione)*, Londra, Taylor & Francis Group, 2003.

Reilly T., Bangsbo J., Franks A., Anthropometric and physiological predispositions for elite soccer, *J. Sports Sci.*, 18, 2000, 669-683.

Sahlin K., Ren J. M., Relationship of contraction capacity to metabolic changes during recovery from a fatiguing contraction, *J. Appl. Physiol.*, 67, 1989, 648-654.

Spencer M., Bishop D., Dawson B., Goodman C., Physiological and metabolic responses of repeated-sprint activities: specific to field-based team sports (review), *Sports Med.*, 35, 2005, 12, 1025-1044.

Stolen T., Chamari K., Castagna C., Wisloff U., Physiology of soccer: an update (review), *Sports Med.*, 35, 2005, 6, 501-36.

Stull G., Clarke D. H., Patterns of recovery following isometric and isotonic strength decrement, *Med. Sci. Sports*, 3, 1971, 3, 135-139.

Travaillant G., Cometti G., Analyse de l'effort en basket, *Article CEP Dijon*, 2003.

Tumilty D., Physiological characteristics of elite soccer players, *Sports Med.*, 16, 1993, 80-96.



Luca Pagani, Matteo Levi Micheli, Mario Marella,  
*Laboratorio di Metodologia dell'allenamento e biomeccanica applicata, Settore Tecnico Figc, Coverciano*

## Allenamento respiratorio e prestazione nel calcio

Una ricerca sulle modificazioni indotte dall'allenamento respiratorio in calciatori professionisti



Foto Ufficio Stampa Club Italia FIGC

Dopo aver descritto l'importanza che hanno i muscoli respiratori su una prestazione d'alto livello, si propone uno strumento con il quale tale sistema muscolare può essere allenato: lo SpiroTiger. Questo nuovo mezzo permette un allenamento specifico della muscolatura respiratoria, senza sovraccaricare l'apparato cardio-circolatorio né portare alla iperproduzione di acido lattico. I benefici indotti da tale sistema di allenamento all'interno di un programma individualizzato sono molteplici sia in termini di prestazione sportiva sia nella fitness in generale. Scopo del presente studio è stato quello di capire quanto un protocollo di allenamento respiratorio possa incidere sulla prestazione calcistica. Per raggiungere tale obiettivo è stata proposta una serie di test su un gruppo di calciatori professionisti (serie C) prima e dopo un protocollo di allenamento respiratorio, confrontandoli con un gruppo di controllo che non eseguiva la ginnastica respiratoria. I risultati emersi evidenziano i benefici che gli atleti possono trarre da tale allenamento.

## Introduzione

La teoria dell'allenamento, in quanto scienza applicata, risente delle scoperte che avvengono in altre discipline, quali la fisiologia dello sport, la biochimica, la biomeccanica, e altre ancora.

È proprio da questi continui studi che nascono nuovi sistemi integrativi nella preparazione fisica degli atleti, in grado di migliorare la *performance* in ogni suo più minuzioso tassello. Tra questi, negli ultimi tempi, è emersa una metodica di allenamento, molto innovativa, in grado di sviluppare alcuni aspetti della preparazione fisica che, sino a poco tempo fa, erano sconosciuti o trascurati nella convinzione che fossero trattati già sufficientemente nel *training* "convenzionale".

La volontà di capire quanto i muscoli respiratori incidano sulla prestazione è nata dalla presenza di una letteratura internazionale abbastanza contrastante, che da una parte riporta importanti miglioramenti dopo lo svolgimento di protocolli di allenamento, ma che dall'altra evidenzia l'incapacità di mostrare le cause che muovono tali miglioramenti. Uno studio del prof. Urs Boutellier, dimostra come un'attività fisica intensa (>85% del  $\dot{V}O_2\max$ ) può indurre un affaticamento del muscolo diaframma, compromettendo in maniera importante l'intera *performance* (Perret et al. 2000); Dempsey et al. (1998) affermano che i costi metabolici dei muscoli che presiedono alla respirazione in condizione di sforzi elevati richiedono sino al 16% della gettata cardiaca. Da queste due importanti ricerche si evince:

1. la possibilità che la muscolatura respiratoria possa andare incontro ad affaticamento, se non opportunamente allenata;
2. l'elevata richiesta metabolica dei muscoli respiratori durante esercizio fisico intenso.

Il sistema di allenamento che verrà esposto permette di allenare in maniera selettiva e intensa i muscoli che presiedono alla respirazione, senza impegnare in maniera elevata il sistema cardio-circolatorio né portare alla iperproduzione di acido lattico da parte della muscolatura scheletrica (Boutellier et al. 1986).

Sino ad oggi è stato utilizzato soprattutto dagli atleti che praticano attività di resistenza quali lo sci di fondo, la maratona, il nuoto, il ciclismo; recentemente sono iniziate alcune sperimentazioni in discipline di tipo misto, aerobico-anaerobico alternato ed in particolare nel calcio, per valutare se la mancanza di allenamento della muscolatura respiratoria possa limitare la prestazione sportiva di alto livello.



**Figura 1 – Meccanismo con il quale lo SpiroTiger esercita il principio dell'iperpnea isocapnica.**



**Figura 2 – L'utilizzo dello Spiro Tiger è molto semplice e intuitivo in quanto utilizza la naturale respirazione per allenare i muscoli che la sottintendono. L'atleta (con il boccaglio presente nella manopola portatile introdotto nella cavità orale) realizza l'allenamento respirando alle frequenze e intensità che lo strumento gli impone e che sono preventivamente impostate dall'allenatore.**

## Lo SpiroTiger®

Lo *SpiroTiger*® è uno strumento che permette di allenare in maniera intensa e specifica i muscoli che presiedono alla respirazione.

Questo sistema di allenamento di resistenza per la respirazione nasce nei laboratori di Fisiologia del Politecnico federale di Zurigo grazie agli studi svolti dal prof. Urs Boutellier (1982), uno dei maggiori esponenti a livello mondiale riguardo il sistema muscolare respiratorio.

Lo strumento si compone fondamentalmente di due elementi:

1. una manopola portatile dotata di sacca di respirazione;
2. una stazione base.

Nella manopola portatile è presente l'unità centrale, all'interno della quale risiede una valvola sospesa in un campo magnetico e grazie alla quale l'allenamento può svolgersi rispettando i parametri precedentemente impostati (quali quelli relativi al volume della sacca di respirazione da utilizzare e della frequenza di respiro).

Attraverso un sistema di sorveglianza elettronico, facilmente utilizzabile, l'allenamento si svolge in maniera sicura e precisa.

L'aspetto rivoluzionario di questa recente metodologia è legato proprio al principio sul quale lo strumento si basa, ossia la possibilità di eseguire dei cicli respiratori a frequenze e profondità elevate, senza apportare a livello ematico un disequilibrio nel rapporto ossigeno/anidride carbonica (*principio dell'iperpnea isocapnica*, figura 1).

È esperienza comune come l'aumento della frequenza respiratoria (nonché della profondità), senza una reale richiesta da parte dell'organismo, comporti da una parte un aumento dei valori di ossigeno nel sangue (iperossia), dall'altra una diminuzione della pressione parziale di anidride carbonica (ipocapnia). Tale condizione innesca dei processi biochimici che portano ad una riduzione del flusso sanguigno a livello cerebrale, dovuto al fenomeno vaso-costrittorio che si realizza. Gli effetti nocivi che tale situazione determina si ripercuotono sull'efficienza del metabolismo dei tessuti, sulla funzione respiratoria, sul cuore, sull'attività nervosa e muscolare (senso di vertigine, ipoacusia, riduzione della vista, irrigidimento muscolare). Lo strumento (figura 2) previene tutti gli effetti collaterali propri dell'iperpnea.

## Materiali e metodi

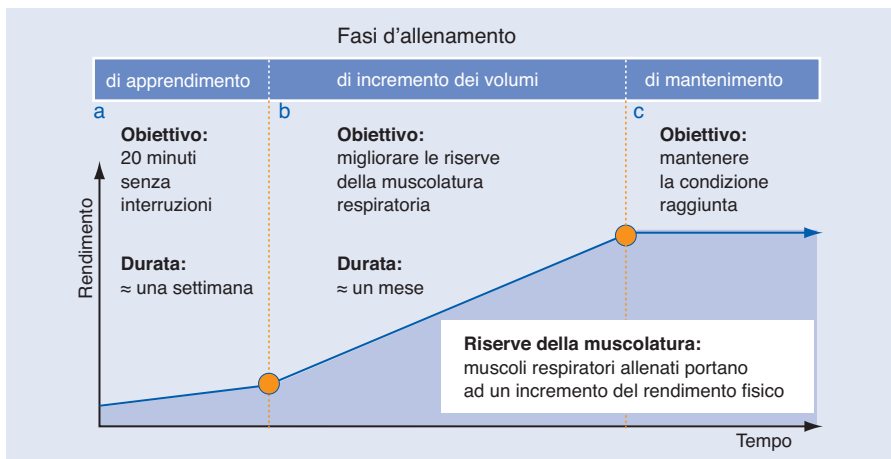
### Soggetti

In questo studio sono stati presi in oggetto venti calciatori professionisti appartenenti ad una squadra partecipante al



GStudio N = 10	GCont N = 10
Età media 24,3 ± 4,7 anni Altezza media 182 ± 5,6 cm Peso medio 76,25 ± 6,7 kg BMI 23 ± 1	Età media 25 ± 5,5 anni Altezza media 181,4 ± 2,3 cm Peso medio 74,2 ± 2,9 kg BMI 22,4 ± 1

**Tabella 1 – Caratteristiche del GStudio e del GCont.**



**Figura 3 – Il programma di allenamento respiratorio svolto dal GStudio era così suddiviso: I fase di apprendimento (a), II fase di incremento dei volumi (b), III fase di mantenimento (c).**

Campionato di Serie C2 di età 24,6 ± 5,0 anni, altezza 181,7 ± 4,2 cm, peso 75,2 ± 5,1 kg e BMI 22,7 ± 1,0, suddivisi in due gruppi di dieci soggetti: Gruppo di Studio (*GStudio*) e Gruppo di Controllo (*GCont*) (tabella 1).

Nessun soggetto presentava problemi di tipo muscolare o neuromuscolare.

I due gruppi sono stati costruiti in modo tale da presentare caratteristiche simili sia da un

punto di vista dei fattori anagrafici (età), antropometrici (statura, peso, biotipo), organico-funzionali (caratteristiche muscolari e metaboliche). Inoltre si è cercato una distribuzione equa tra calciatori titolari e riserve. Tali requisiti ci hanno permesso di avere due gruppi abbastanza omogenei tra di loro. Gli atleti che hanno preso parte a tale sperimentazione erano tutti volontari ed erano stati informati sullo scopo della ricerca.

Fase	Durata	Obiettivi
Di apprendimento	1 settimana	<ul style="list-style-type: none"> <li>Familiarizzazione con lo strumento</li> <li>Aumento della capacità di coordinazione respiratoria</li> <li>Preparazione dell'apparato respiratorio alla resistenza e dunque aumento della durata dell'allenamento</li> </ul>
Di incremento dei volumi	Da 4 a 5 settimane	<ul style="list-style-type: none"> <li>Miglioramento della resistenza dei muscoli respiratori</li> <li>Aumento dei parametri ventilatori (intensità di allenamento)</li> <li>Aumento del tempo di allenamento (volume di allenamento)</li> <li>Aumento della prestazione</li> </ul>
Di mantenimento	Da 2 a 3 settimane	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimento dell'elevata resistenza raggiunta da parte dei muscoli respiratori</li> <li>Mantenimento/miglioramento dei parametri raggiunti nelle fasi precedenti</li> <li>Mantenimento della coordinazione raggiunta</li> <li>Aumento della prestazione</li> <li>Riduzione dell'affanno</li> </ul>

**Tabella 2 – Schema riassuntivo del protocollo di allenamento respiratorio.**

## Protocollo

I soggetti del *GStudio* abbinava al normale lavoro atletico e tecnico-tattico, svolto in campo, il protocollo di lavoro respiratorio, mentre i soggetti del *GCont* non svolgeva alcun tipo di allenamento respiratorio in aggiunta alle consuete sedute svolte in campo.

Gli atleti del *GStudio* per tutta la durata del protocollo di lavoro hanno svolto due sedute di allenamento respiratorio la settimana, per una durata complessiva di otto settimane (da marzo a maggio 2005) così suddivise:

**I fase** ("di apprendimento") (cfr. figura 3, a): comprendeva un periodo di allenamento di circa una settimana, all'interno della quale gli atleti svolgevano mediamente tre sedute di "familiarizzazione" con lo strumento. La discrezionalità in merito al numero di sedute da svolgere era legata alla capacità dei singoli atleti di acquisire quelli che erano gli obiettivi ricercati in questa prima fase:

- familiarizzazione con lo strumento;
- aumento della capacità di coordinazione respiratoria;
- preparazione dell'apparato respiratorio alla resistenza e dunque aumento della durata dell'allenamento.

**II fase** ("di incremento dei volumi") (cfr. figura 3, b): si cercava di aumentare sia il tempo totale dell'allenamento respiratorio (volume), sia le frequenze respiratorie (intensità). Gli obiettivi ricercati in questa seconda fase erano:

- miglioramento della resistenza dei muscoli respiratori;
- aumento dei parametri ventilatori (intensità dell'allenamento);
- aumento del tempo di allenamento (volume di allenamento);
- aumento della prestazione.

Durante questa seconda fase i soggetti eseguivano delle sedute di allenamento respiratorio via via crescenti in impegno metabolico e psicologico.

**III fase** ("di mantenimento") (cfr. figura 3, c): consisteva nell'affrontare delle sedute di allenamento di ginnastica respiratoria in cui si cercava di mantenere il regime respiratorio acquisito nelle fasi precedenti, dunque consolidare ciò che di buono era stato fatto nella fase "d'incremento dei volumi". Gli obiettivi ricercati erano:

- il mantenimento dell'elevata resistenza raggiunta dai muscoli respiratori;
- il mantenimento/miglioramento degli indici respiratori raggiunti;
- mantenimento della coordinazione raggiunta;
- aumento della prestazione;
- riduzione dell'affanno.



È importante precisare come gli atleti potevano passare alle fasi successive previste dal protocollo di allenamento solo al raggiungimento degli obiettivi prefissati; dunque si passa alle fasi successive solo attraverso il raggiungimento degli obiettivi raggiunti e non su intervalli di tempo predeterminati.

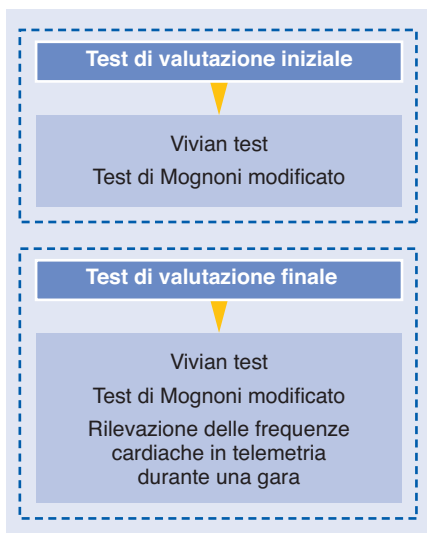
Il protocollo di allenamento esposto ha come unico obiettivo quello di fornire delle linee guida, all'interno delle quali impostare il programma più idoneo alle caratteristiche dei soggetti (tabella 2).

## Test utilizzati

Nello svolgere questo disegno di ricerca sperimentale ci siamo avvalsi di una serie di test che ci hanno permesso di valutare i livelli iniziali e finali degli atleti, sia attraverso delle prove specifiche della metodica, sia attraverso dei test da campo. Inoltre, abbiamo ritenuto opportuno proporre, al termine del protocollo di lavoro, un questionario di valutazione soggettiva, all'interno del quale gli atleti riferivano, in forma del tutto anonima, quelle che erano le sensazioni in merito al lavoro di allenamento respiratorio svolto.

Nell'analisi dei risultati emersi verranno utilizzati dei suffissi ai vari test come "pre" e "post", indicando che il primo si è svolto prima di affrontare il protocollo di allenamento respiratorio e il secondo al termine di tale lavoro.

Vediamo di seguito la batteria di test utilizzati nel disegno di ricerca:



È opportuno precisare come il *Vivian test*, sia stato somministrato solo nel *GStudio*, in quanto la strumentazione in nostro possesso non ci permetteva di eseguire tali test in entrambi i gruppi. Per tali ragioni i risultati emersi da questo test, non potranno essere messi a raffronto con quelli del *GCont* ma analizzati solo all'interno del *GStudio*.

## Vivian test

Si tratta di un test specifico della metodica di allenamento utilizzata, di tipo massimale incrementale in grado di fornire alcuni importanti parametri relativi alla *massima frequenza respiratoria* raggiunta, all'andamento della *frequenza cardiaca* durante lo svolgimento del test, al *volume totale ventilato* (VTV) ed al *volume respiratorio medio al minuto* (VRM al min). L'obiettivo del test è di determinare il massimo volume di aria mobilitato dai soggetti in un lavoro di tipo incrementale massimale, nonché la massima frequenza respiratoria raggiunta.



## Test di Mogroni modificato

Questa prova è stata scelta in quanto l'aspetto motivazionale offerto dall'atleta che esegue il test è trascurabile, a differenza di test massimali che presuppongono, per fornire valori attendibili, una buona propensione nell'eseguire la prova e nell'affrontare un notevole stress psicofisico. Dovendo svolgere il test di verifica finale in prossimità del termine della stagione, ad obiettivi agonistici raggiunti, infatti, era presumibile sopporre una diversa propensione all'esecuzione di prove massimali tra il *GStudio* e il *GCont*.

Il protocollo del test di Mogroni consiste nel far percorrere agli atleti 1350 m in 6 min, mantenendo costante una velocità di 13,5 km/h. Per rendere ciò possibile abbiamo ritenuto opportuno impostare un percorso in cui si chiedeva agli atleti di percorrere una distanza pari a 75 m in 20 s netti e di ripeterla consecutivamente per diciotto volte (nove passaggi) (figura 4, tabella 3, foto).

Ognuno di questi atleti era in possesso di un cronometro attraverso il quale poteva regolare la propria velocità di corsa (qualora ce ne fosse stato bisogno) in prossimità delle delimitazioni del percorso.

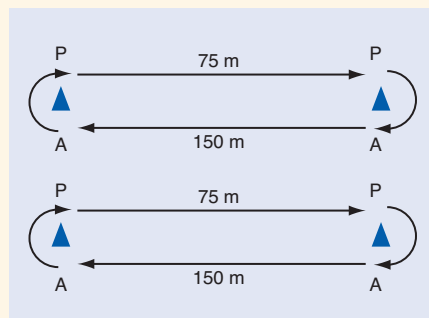
Per motivi di natura organizzativa, non potendo eseguire il test su di un tapis roulant abbiamo ritenuto opportuno impostare un percorso in cui erano presenti, ad intervalli regolari, dei cambi di direzione che alteravano evidentemente i valori presi in esame, ma che rendevano la prova più vicina al modello prestativo del gioco del calcio.

I parametri rilevati alla fine del test erano:

- frequenza cardiaca finale
- prelievo di lattato
- frequenza cardiaca dopo un minuto dal termine della prova



**Test di Mogroni modificato: atleti impegnati di percorrenza nell'esecuzione del test.**



**Figura 4 – Rappresentazione grafica del Test di Mogroni modificato svolto dagli atleti.**

Metri	Tempo	Indicazioni
75	20 s	Andata
150	40 s	Andata + ritorno
300	1min20s	II° passaggio
450	2 min	III° passaggio
600	2min40s	IV° passaggio
750	3min20s	V° passaggio
900	4 s	VI° passaggio
1050	4min40s	VII° passaggio
1200	5min20s	VIII° passaggio
1350	6 s	IX° passaggio

**Tabella 3 – Test di Mogroni modificato: distanze e tempi.**

## Rilevazione delle frequenze cardiache in telemetria durante una gara

La valutazione degli atleti attraverso l'esecuzione dei test visti precedentemente, fornisce un quadro preciso, ma molto generale e poco riconducibile al modello prestativo del gioco del calcio. Dunque test importanti ed efficaci, ma che non hanno potuto esimerci dal proporre delle valutazioni maggiormente specifiche. Perciò ci siamo indirizzati verso l'uso di una valutazione più veritiera e vicina alla gara, facendo sì che si monitorasse l'andamento delle frequenze cardiache proprio durante lo svolgersi di una partita amichevole infrasettimanale, svolta all'interno del gruppo-squadra.



Il monitoraggio delle frequenze cardiache si è svolto grazie all'ausilio di un sistema in grado di trasmettere, in telemetria, i valori registrati sugli atleti durante la gara in tempo reale (Hosand TM 200). Le formazioni che si fronteggiavano erano state scelte in maniera tale da rendere equilibrato il match di due tempi di 35 min.

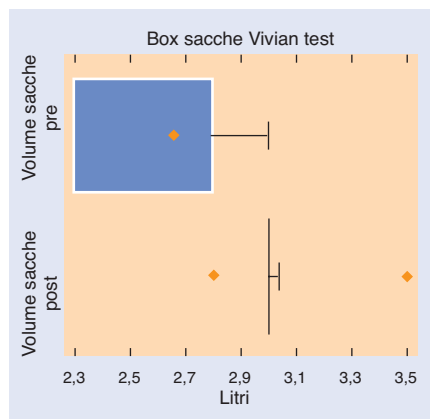
Al termine del protocollo di lavoro abbiamo ritenuto opportuno somministrare un questionario di valutazione soggettiva della metodica, in grado di rilevare quelle che erano le sensazioni, nonché il giudizio globale degli atleti in merito al processo di lavoro svolto durante il disegno di ricerca. La compilazione del questionario consisteva nel rispondere a sette domande a risposta chiusa in forma del tutto anonima con una scala di valutazione a cinque item. Le domande proposte erano relative, sia alle difficoltà incontrate dagli atleti nell'acquisire la nuova metodica, sia ai benefici che tale metodica offre in termini di: rendimento fisico, lucidità mentale e recuperi dopo attività.

## Risultati

### Vivian test

#### Volumi sacche respiratorie

Analizzando i valori, emerge come il *GStudio* (oggetto del protocollo di lavoro respiratorio) ha utilizzato nel *Vivian test pre* un volume di sacca respiratoria pari a  $2,65 \pm 0,27$  l (media e deviazione standard), mentre le sacche di respirazione utilizzate nel *Vivian test post* erano di  $3,03 \pm 0,18$  l, evidenziando così un incremento pari al 14,3% (figura 5).

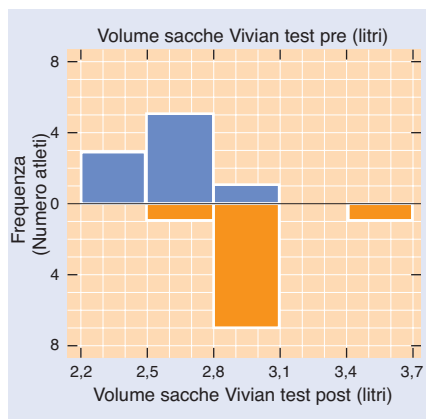


**Figura 5 – Box medie e deviazioni standard relativi ai volumi delle sacche respiratorie utilizzate nel Vivian test prima e dopo lo svolgimento del protocollo d'allenamento.**

A priori era presumibile aspettarsi un tale incremento dei valori, in quanto ogni nuova metodica di allenamento è spesso caratterizzata da rapidi e importanti miglioramenti dei risultati, in virtù del "terreno fertile" su cui si va a lavorare.

A rafforzare questo andamento, si nota dal grafico delle frequenze come ci sia stato un netto incremento di atleti che hanno utilizzato delle sacche respiratorie più grandi.

Questo è dunque sinonimo di acquisita e accresciuta capacità dei muscoli respiratori di compiere sforzi maggiormente impegnativi (figura 6).

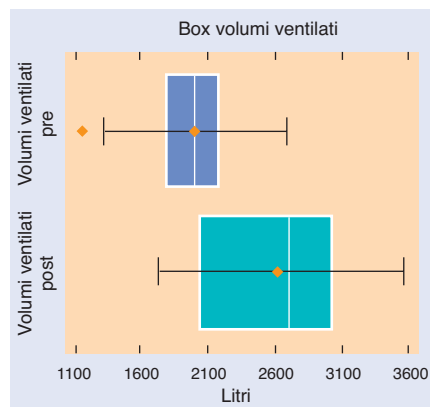


**Figura 6 – Box frequenze: si evidenziano il numero di atleti ed i relativi volumi delle sacche di respirazione utilizzate nel Vivian test prima e dopo lo svolgimento del protocollo d'allenamento.**

### Volumi totali ventilati

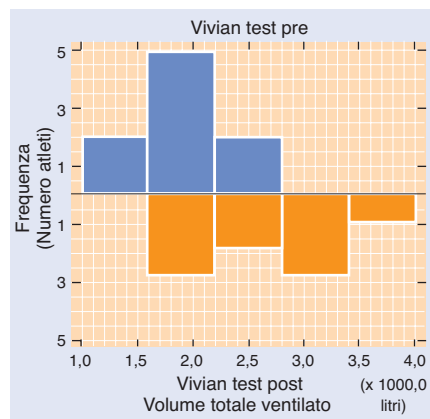
L'indice maggiormente rappresentativo della buona prova offerta nell'esecuzione del *Vivian test* è il *volume totale ventilato*. Attraverso tale parametro è possibile quantificare in maniera chiara ed inequivocabile la capacità dei muscoli respiratori di mobilitare il maggior volume di aria possibile nel corso di una prova massimale incrementale.

Il volume di aria medio mobilitato dal *GStudio* nel corso del *Vivian test pre* è stato di  $1984,33 \pm 506,3$  l, mentre il suo volume nel *Vivian test post* è stato di  $2635,67 \pm 600,5$  l, facendo così registrare un miglioramento pari al 32,8% (figura 7).

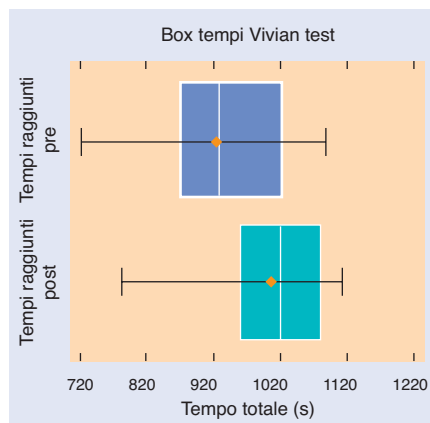


**Figura 7 – Box medie e deviazioni standard relativi ai volumi totali ventilati, nel Vivian test prima e dopo lo svolgimento del protocollo d'allenamento.**

Dall'analisi delle frequenze degli atleti si osserva come si sia verificato uno spostamento verso destra dei valori, che si traduce in un maggior numero di atleti che sono riusciti a mobilitare una maggiore quantità di aria rispetto al *Vivian test pre* (figura 8).



**Figura 8 – Box frequenze: si evidenziano il numero di atleti e i relativi volumi ventilati nel Vivian test prima e dopo lo svolgimento del protocollo d'allenamento.**



**Figura 9 – Box medie e deviazioni standard relativi alla durata del test (in s) prima e dopo lo svolgimento del protocollo d'allenamento.**

### Tempo totale impiegato

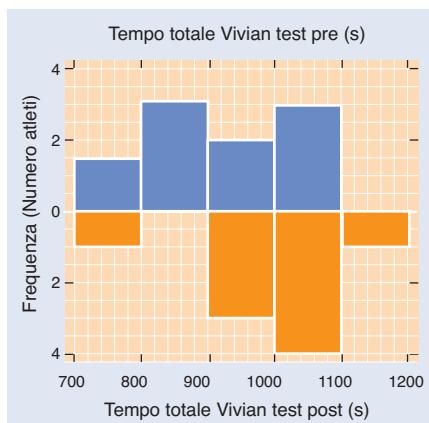
Altro parametro di indubbio valore che scaturisce dal *Vivian test* è il tempo totale impiegato dall'atleta prima di interrompere la prova.

Come tutti i test di tipo incrementale massimale, protrarre la durata del test il più a lungo possibile è indice di grande capacità di resistere nel tempo a sforzi che diventano, man mano, sempre più impegnativi e spossanti, sia per i distretti muscolari direttamente impegnati che per l'intero organismo.

Importante è ricordare come una simile comparazione tra i valori scaturiti nel primo test e il secondo siano poco produttivi, in quanto gli atleti hanno utilizzato nel primo caso sacche respiratorie di capienza molto minore rispetto al test finale (+14,3%); nonostante ciò i valori hanno evidenziato importanti miglioramenti, manifestando una acquisita capacità da parte degli atleti di assolvere a sforzi respiratori sempre più impegnativi e per un tempo più lungo.

Dall'analisi dei dati si evidenzia che gli atleti del *GStudio* sono riusciti a protrarre lo sforzo per un tempo totale medio pari a  $926 \pm 122$  secondi nel *Vivian test pre* ed un tempo di  $1004 \pm 103,8$  secondi nel *Vivian test post*, mostrando così un miglioramento pari al 8,4% (figura 9). Questo andamento viene ad essere confermato anche dal grafico delle frequenze (figura 10), che evidenzia uno spostamento verso destra, ossia un numero maggiore di atleti in grado di protrarre il test per un tempo maggiore rispetto al test *pre*.

La figura 11 riassume in ordine crescente, i miglioramenti in percentuale di tutti e tre gli indici presi in esame nel *Vivian test* (tempo totale test, volume sacche respiratorie, volume totale ventilato).



**Figura 10 – Box frequenze: si evidenziano il numero di atleti e i relativi tempi di durata del Vivian test prima e dopo lo svolgimento del protocollo d'allenamento.**

### Test di Mogroni modificato

In prima approssimazione, dall'analisi dei dati emersi dal test di Mogroni modificato, non si notano sostanziali differenze fra il *GStudio* e il *GCont*. Paradossalmente, nel *GCont* si evidenzia un miglioramento (pur non significativo) di tutti i parametri analizzati, sia per quanto riguarda le frequenze cardiache che i livelli di lattato ematico. Questo ci induce ad ipotizzare che la metodica di allenamento non abbia influito (in questa valutazione) positivamente sui risultati emersi.

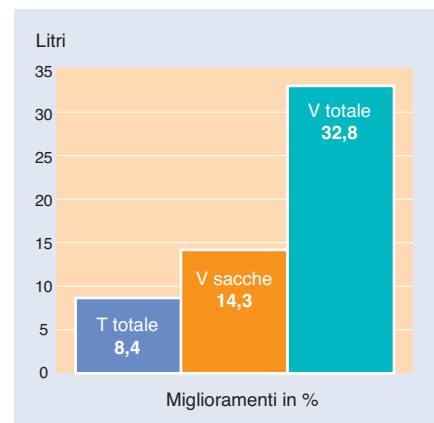
Se si prendono in considerazione le frequenze cardiache finali, si nota come il *GStudio* abbia abbassato in media di solo 1 battito le frequenze (da  $174,3 \pm 11,2$  a  $173,3 \pm 7,0$ ), facendo registrare un miglioramento pressoché nullo (+ 0,5%) (tabella 4) rispetto al *GCont*, che è passato da una frequenza finale di  $184,0 \pm 7,0$  ad una di  $174,1 \pm 7,6$ , evidenziando un miglio-

Media $\pm$ DS	FC	FC dopo 1 min	Lattato ematico (mmol/l)
Test di Mogroni pre	$174,3 \pm 11,2$	$137,6 \pm 16,1$	$6,05 \pm 1,7$
Test di Mogroni post	$173,3 \pm 7,0$	$139,8 \pm 16,4$	$4,4 \pm 2,2$

**Tabella 4 – Test di Mogroni modificato: frequenze cardiache medie del GStudio.**

Media $\pm$ DS	FC	FC dopo 1 min	Lattato ematico (mmol/l)
Test di Mogroni pre	$184,0 \pm 7,0$	$140,3 \pm 16,5$	$6,9 \pm 2,2$
Test di Mogroni post	$174,1 \pm 7,6$	$132,2 \pm 7,3$	$3,3 \pm 1,4$

**Tabella 5 – Test di Mogroni modificato: frequenze cardiache medie del GControllo.**

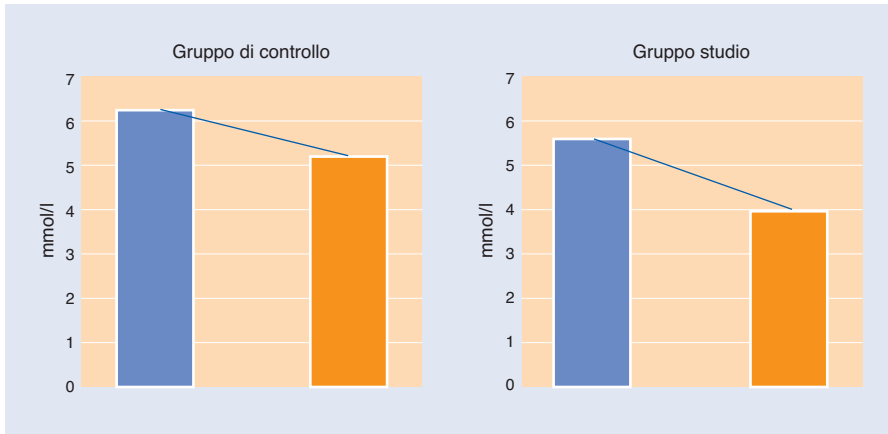


**Figura 11 – Vivian test, confronto fra test "pre" e "post".**

mento (+ 5,7%) più consistente (tabella 5). Per quanto riguarda l'indice di recupero della frequenza cardiaca passato un minuto dalla fine del test, si nota in entrambi i gruppi un peggioramento dei valori, che risulta essere però inferiore nel *GCont*. Per quanto riguarda le concentrazioni ematiche di lattato, i valori indicano una diminuzione in percentuale maggiore nel *GCont*, confermando anche in questo caso l'inefficacia della metodica di allenamento respiratorio.

Come mostra il grafico della figura 12, la diminuzione ematica del lattato è stata maggiore nel *GCont* (maggiore inclinazione nella linea di tendenza). Il *GStudio* ha fatto registrare una diminuzione di lattato ematico pari a 1,05 mmol/l (valori medi del gruppo) corrispondente ad un miglioramento del 20,2%, mentre nel *GCont* il miglioramento è stato pari al 37,5% (diminuzione ematica media pari a 1,5 mmol/l) (tabella 6).





**Figura 12 – Rilevazioni dei valori di lattato ematico prima e dopo il protocollo di allenamento respiratorio in entrambi i gruppi.**

Media ± DS	Test di Mogroni "pre"	Test di Mogroni "post"
Gruppo Studio	6,25 ± 1,7	5,2 ± 2,0
Gruppo Controllo	5,5 ± 1,4	4,0 ± 1,4

**Tabella 6 – Valori (mmol/l) di lattato ematico rilevati nei test di Mogroni modificato pre e post.**

I dati della lattacidemia mostrano come la metodica di allenamento respiratorio non abbia apportato miglioramenti dei parametri. Riguardo ai risultati complessivi del test di Mogroni si possono formulare due ipotesi:

1. Trattandosi di un test submassimale di breve durata non riesce a discriminare, nei gruppi, il livello di allenamento della muscolatura respiratoria. Per calciatori professionisti, quindi, un esercizio submassimale della durata di 6 min, non è limitato dal grado di condizionamento della muscolatura respiratoria

A conferma di ciò, a riposo e nel corso di lavoro leggero, il fabbisogno energetico dei muscoli respiratori è relativamente basso (1,9-3,1 ml di ossigeno per ogni litro di ventilazione polmonare) mentre con l'aumentare della ventilazione, il fabbisogno energetico dei muscoli respiratori passa a 2,1-4,5 ml per litro di ventilazione polmonare. Nel corso di un lavoro che porti al massimo consumo di ossigeno, il fabbisogno energetico dei muscoli respiratori rappresenta l'8-11% del consumo di ossigeno totale (Levison, Cherniak 1968).



Inoltre, in letteratura i test utilizzati nei più importanti articoli scientifici sono rappresentati o da prove brevi massimali o da prove prolungate sub-massimali. Un importante articolo pubblicato sulla rivista *Medicine & Science in Sports & Exercise* riporta: "...tuttavia, l'affaticamento dei muscoli respiratori dopo un prolungato esercizio sub-massimale, così come un esercizio massimale breve, ha suggerito che il sistema ventilatorio potrebbe contribuire alla limitazione dell'esercizio[...]" (Volianitis et al. 2001) oppure "...l'affaticamento dei muscoli inspiratori avviene dopo un prolungato esercizio sub-massimale o un breve esercizio massimale. La prova derivante da numerosi fonti suggerisce che tale affaticamento potrebbe influenzare la tollerabilità all'esercizio in giovani in salute" (Romer et al. 2002). La necessità di utilizzare prove massimali brevi o submassimali prolungate è confermata da: Spengler et al. 1999; Perret et al. 2000; McMahon et al. 2002; Edward, Cooke 2004.

2. Alcuni dei giocatori appartenenti al *GCont*, inizialmente non titolari, durante il periodo di studio hanno avuto la possibilità di disputare un maggior numero di partite con probabili benefici nel loro stato di forma.

### Rilevazione delle frequenze cardiache in telemetria durante una gara

I valori delle frequenze cardiache, registrate nel corso della gara, hanno messo in evidenza risultati interessanti, che contrastano quelli ottenuti nei test di Mogroni modificato, dimostrando l'efficacia della metodica. I valori di frequenza cardiaca sono espressi in percentuale rispetto alle massime utili di ogni soggetto (ottenute tramite test di Léger ad inizio stagione); non verranno quindi indicate le frequenze cardiache assolute, ma quelle relative.

Sono stati analizzati i seguenti parametri:

- $Fc_{min}$ : frequenza cardiaca minima registrata nel corso della gara
- $Fc_{max}$ : frequenza cardiaca massima registrata nel corso della gara
- $Fc_{media}$ : frequenza cardiaca media registrata nel corso della gara
- $Rec Fc_{min}$ : frequenza cardiaca minima registrata al termine di ogni frazione di gara
- $Rec Fc_{max}$ : frequenza cardiaca massima registrata al termine di ogni frazione di gara
- $Rec Fc_{media}$ : frequenza cardiaca media registrata al termine di ogni frazione di gara



I miglioramenti più marcati si sono evidenziati nel *Vivian test*, anche se, ad onore del vero, l'accresciuto miglioramento dei risultati emersi non è solo legato ad una migliore capacità prestativa dei muscoli respiratori, ma anche ad una maggiore abilità dei soggetti nell'eseguire i test "post" rispetto a quelli "pre" con lo strumento.

La mancanza di miglioramenti emersa nel test di Mognoni modificato, è probabilmente dovuta all'inefficacia del suddetto test (sub-massimale di breve durata) nello stimare la capacità dei muscoli respiratori di influenzare la *performance* nel campione esaminato.

Per contro, i valori positivi scaturiti dall'analisi delle frequenze cardiache in telemetria rilevate durante un gara, mostrano come un allenamento specifico della muscolatura respiratoria, in calciatori professionisti, contribuisca a ridurre l'affaticamento durante la gara.

Al termine del protocollo di lavoro abbiamo ritenuto opportuno somministrare un questionario di valutazione soggettiva della metodica, in grado di rilevare quelle che erano le sensazioni, nonché il giudizio globale degli atleti in merito al processo di lavoro svolto durante il disegno di ricerca. La compilazione del questionario consisteva nel rispondere a sei domande a risposta chiusa in forma del tutto anonima con una scala di valutazione a cinque *item*, a ciascuno dei quali è stato attribuito un valore numerico (tabella 11).

Metri	Valore numerico
Molto positiva	5
Positiva	4
Intermedia	3
Negativa	2
Molto negativa	1

**Tabella 11 – Attribuzione numerica dei giudizi del questionario di valutazione soggettiva.**

Media $\pm$ DS	FCmin	FCmax	FCmedia
Gruppo Studio	52,8 $\pm$ 4,3	92,6 $\pm$ 3,7	81,1 $\pm$ 3,8
Gruppo Controllo	57,6 $\pm$ 8,5	96 $\pm$ 2,0	84,5 $\pm$ 2,0

**Tabella 7 – Rilevazioni delle frequenze cardiache (battiti/min) dei GStudio e GControllo nella prima frazione di gioco.**

Media $\pm$ DS	Rec FCmin	Rec FCmax	Rec FCmedia
Gruppo Studio	55,3 $\pm$ 4,1	80,1 $\pm$ 4,7	63,8 $\pm$ 3,1
Gruppo Controllo	54,6 $\pm$ 2,6	86,9 $\pm$ 6,4	64,8 $\pm$ 1,1

**Tabella 8 – Rilevazioni delle frequenze cardiache (battiti/min) durante l'intervallo tra la prima e la seconda frazione di gioco.**

Media $\pm$ DS	FCmin	FCmax	FCmedia
Gruppo Studio	60,9 $\pm$ 6,1	92,8 $\pm$ 4,3	80,5 $\pm$ 5,7
Gruppo Controllo	64,6 $\pm$ 8,9	95,8 $\pm$ 2,0	85 $\pm$ 3,3

**Tabella 9 – Rilevazioni delle frequenze cardiache (battiti/min) dei GStudio e GControllo nella seconda frazione di gioco.**

Media $\pm$ DS	Rec FCmin	Rec FCmax	Rec FCmedia
Gruppo Studio	54,6 $\pm$ 5,3	81,1 $\pm$ 7,2	65 $\pm$ 4,4
Gruppo Controllo	55,3 $\pm$ 7,7	83,8 $\pm$ 8,9	68 $\pm$ 7,5

**Tabella 10 – Rilevazioni delle frequenze cardiache (battiti/min) nei dieci minuti successivi al termine della gara.**

Mettendo a raffronto il *GStudio* con il *GCont*, si nota come le frequenze cardiache rilevate durante lo svolgersi del match siano più basse in tutti e tre gli indici trattati ( $Fc_{min}$ ,  $Fc_{max}$ ,  $Fc_{media}$ ), e come queste si discostino (per le  $Fc_{media}$ ) in maniera più marcata nel secondo tempo di gioco, evidenziando una maggiore difficoltà nel *GCont* di contrastare l'affaticamento indotto dalla gara.

In maniera più precisa il *GStudio* rispetto al *GCont* ha raggiunto in media delle  $Fc_{min}$  inferiori del 4,8% per quanto riguarda il primo tempo e del 3,7% per il secondo; mentre i valori relativi alle  $Fc_{max}$  indicano come in media il *GStudio* abbia raggiunto dei valori pari al 92,6% rispetto al 96% del *GCont* (-3,4% 1° Tempo, -3% 1° Tempo).

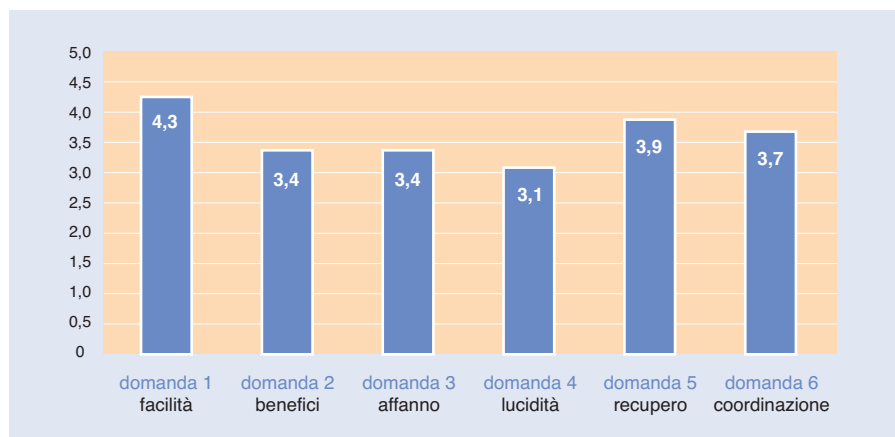
Il parametro, che meglio rappresenta, l'impegno cardiocircolatorio nelle due frazioni di gioco, risulta la  $Fc_{media}$ . Si nota come gli atleti del *GStudio* facciano registrare nel corso del primo tempo una  $Fc_{media}$  pari all'81,1% rispetto all'84,5% del *GCont* (-3,4%). Questa differenza si accresce nella seconda frazione di gioco, raggiungendo un *gap* del 4,5% a favore del *GStudio* (tabelle 7 e 9).

Nelle tabelle 8 e 10 sono indicate le differenze relative agli indici di recupero monitorati al termine della prima frazione di gioco e alla fine del *match*. Anche in questo caso (ad eccezione della  $Fc_{min}$  nel corso del primo tempo) tutti i dati mostrano delle frequenze cardiache minori nel *GStudio*, con delle differenze che vanno da un minimo dello 0,7% ad un massimo del 6,8%. Ciò conferma come il *GStudio* riesca a recuperare meglio e più velocemente del *GControllo*, denotando una maggiore capacità nel ristabilire una condizione di basso impegno cardiocircolatorio.

## Conclusioni

I risultati di tutte le valutazioni eseguite nel corso dello svolgimento del disegno di ricerca confermano quanto già presente nella letteratura internazionale.

Dall'analisi generale dei dati è emerso come la metodica di allenamento respiratorio con lo *SpiroTiger* ha apportato dei miglioramenti in tutti i parametri analizzati, ad eccezione del test di Mognoni modificato, prova per la quale risulta molto difficile analizzare le capacità prestative dei muscoli respiratori.



**Figura 13 – Valutazione soggettiva: risultati del questionario proposto.**

La 1ª domanda verteva sulle difficoltà incontrate dagli atleti nell'acquisire la nuova metodica di allenamento; la 2ª domanda era relativa alla valutazione dei benefici apportati; la 3ª domanda aveva come obiettivo specifico un giudizio sulla riduzione della sensazione di affanno; la 4ª domanda era formulata con l'intento di stimare un'eventuale accresciuta lucidità mentale; la 5ª domanda era posta per analizzare la possibile riduzione dei tempi di recupero; la 6ª

domanda cercava di stabilire se si fosse verificata una migliore coordinazione respiratoria. I risultati sono riassunti nella figura 13. Si può osservare l'assenza di valutazioni negative e che i giudizi migliori sono quelli relativi alla facilità di apprendimento ed alla diminuzione dei tempi di recupero. Ad una 7ª domanda, infine, inerente alla possibilità di consigliare questa metodologia di allenamento ad altri colleghi, è stato risposto positivamente in maniera unanime.

#### Note

<sup>(1)</sup> L'isocapnia è lo stato nel quale la pressione dell'anidride carbonica arteriosa rimane costante e non varia.

Gli Autori: Dott. L. Pagani, Dott. M. Levi Micheli, Prof. M. Marella, Laboratorio di Metodologia dell'allenamento e biomeccanica applicata, Settore Tecnico FIGC, Coverciano

Indirizzo degli Autori:  
Dott. L. Pagani, Via Della Ripa, 21, 50136 Rovezzano (FI)  
E-Mail: paganiluca@libero.it

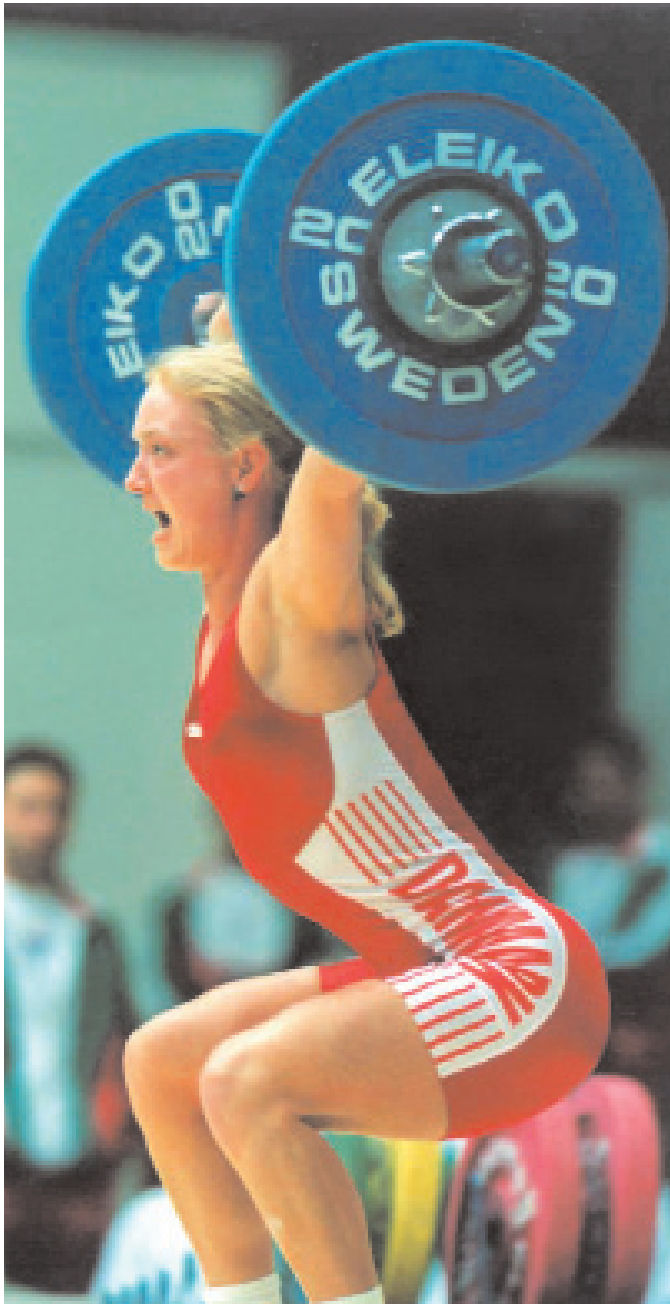
Dott. M. Levi Micheli  
Via degli Angeli, 8, 50014 Fiesole (FI)  
E-Mail: matlevi@libero.it

Prof. M. Marella, Laboratorio di Metodologia dell'allenamento e biomeccanica applicata, Via D'Annunzio, 138 – 50135 Firenze  
E-Mail: laboratorio.cov@figc.it

#### Bibliografia

- Aliverti A., Cala S. J., Duranti R., et al., Human respiratory muscle actions and control during exercise, *J. Appl. Physiol.*, 83, 1997, 1256-1269.
- Anholm J. D., Johnson R. L., Ramanathan M., Changes in cardiac output during sustained maximal ventilation in humans, *J. Appl. Physiol.*, 63, 1987, 181-187.
- Babcock M. A., Pegelow D. F., Johnson B. D., Dempsey J. A., Aerobic fitness effects on exercise-induced low-frequency diaphragmatic fatigue, *J. Appl. Physiol.*, 81, 1996, 2156-2164.
- Boutellier U., Respiratory muscle fitness and exercise endurance in healthy humans, *Med. Sci. Sports Exerc.*, 30, 1998, 1169-1172.
- Boutellier U., Buchel R., Kundert A., Spengler C., The respiratory system as an exercise limiting factor in normal trained subjects, *Eur. J. Appl. Physiol.*, 65, 1992, 347-353.
- Boutellier U., Fahri L. E., Influence of breathing frequency and tidal volume on cardiac output, *Respir. Physiol.*, 66, 1986, 123-133.
- Boutellier U., Stuessi C., Spengler C. M. et al., Respiratory muscle endurance training in humans increases cycling endurance without affecting blood gas concentrations, *Eur. J. Appl. Physiol.*, 84, 2001, 582-586.
- Candeva S. C., Killian K. J., Cambell E. J. M., The effect of respiratory muscle fatigue on respiratory sensation, *Clin. Sci.*, 60, 1981, 463-466.
- Carles J., Dessertenne J., Bertholon J., Teillac A., Durand J. Y., Auffredou M., Modifications respiratoires et étude de l'efficacité pulmonaire dans un sport de compétition: l'aviron (Respiratory modifications and the efficiency of breathing in a competitive sport: rowing), *Med. Sport*, 54, 1980, 297-302.
- Cerretelli P., di Prampero P. E., Gas exchange in exercise, in: Fishman A. P., Farhi L. E., Tenney S. M. (a cura di), *Handbook of physiology*, section 3. The respiratory system, *Am. Physiol. Society*, 297-339, 1987.
- Harms C. A., Babcock M. A., McClaran S. R., Pegelow D. F., Nিকে G. A., Nelson W. B., Dempsey J. A., Respiratory muscle work compromises leg blood flow during maximal exercise, *J. Appl. Physiol.*, 82, 1997, 1573-1583.
- Harms C. A., Wetter T. J., McClaran S. R., Pegelow D. F., Nিকে G. A., Nelson W. B., Hanson P., Dempsey J. A., Effects of respiratory muscle work on cardiac output and its distribution during maximal exercise, *Eur. J. Appl. Physiol.*, 85, 1998, 2, 609-618.
- Harms C. A., Wetter T. J., St Croix C. M., Pegelow D. F., Dempsey J. A., Effects of respiratory muscle work on exercise performance, *J. Appl. Physiol.*, 89, 2000, 131-138.
- Johnson B. D., Babcock M. A., Suman O. E., Dempsey J. A., Exercise-induced diaphragmatic fatigue in healthy humans, *J. Physiol.*, 460, 1993, 385-405.
- Ker J. A., Schultz C. M., Respiratory muscle fatigue after an ultra-marathon measured as inspiratory task failure, *Int. J. Sports Med.*, 17, 1996, 493-496.
- Mador M. J., Magalang U. J., Rodis A., Kufel T. J., Diaphragmatic fatigue after exercise in healthy human subjects, *Am. Rev. Respir. Dis.*, 148, 1993, 1571-1575.
- Markov G., Spengler C. M., Knopfli-Lenzin C., Boutellier U., Respiratory muscle training increases cycling endurance without affecting cardiovascular responses to exercise, *Eur. J. Appl. Physiol.*, 85, 2001, 233-239.
- Morgan D. W., Kohrt W. N., Bates B. J., Skinner J. S., Effects of respiratory muscle endurance training on ventilatory and endurance performance of moderately trained cyclists, *Int. J. Sports Med.*, 8, 1987, 88-93.
- Perret C., Spengler C. M., Egger G., Boutellier U., Influence of endurance exercise on respiratory muscle performance, *Med. Sci. Sports Exerc.*, 32, 2000, 12, 2052-2058.
- Spengler C. M., Boutellier U., Breathless legs? Consider to train your respiration, *News Physiol. Sci.*, 15, 2000, 2, 101-105.
- Spengler C. M., Roos M., Laube S.M., Boutellier U., Decreased exercise blood lactate concentrations after respiratory endurance training in humans, *Eur. J. Appl. Physiol.*, 79, 1999, 299-305.
- Wetter T. J., Harms C. A., Nelson W. B., Pegelow D. F., Dempsey J. A., Influence of respiratory muscle work on  $\dot{V}O_2$  and leg blood flow during submaximal exercise, *J. Appl. Physiol.*, 87, 1999, 643-651.





## Atlete e allenamento con i pesi

Che allenare atlete sia diverso dall'allenare atleti è più che ovvio. Il numero primaverile di *Olympic Coach*, la pubblicazione quadrimestrale della *Coaching Division* del Comitato olimpico statunitense ha deciso di affrontare questo argomento da vari punti di vista, tra i quali quello di Meg Stone della *East Tennessee State University*, un'autorità mondiale nel campo dell'allenamento della forza, che nel suo intervento (*Coaching the female athlete - Specifically in the Weight Room*, *Olympic Coach*, 18, 1, 2006, 14-16) espone quali siano le sue idee per quanto riguarda questo tipo di allenamento con le atlete. La Stone, all'inizio del suo articolo ricorda come, alcuni anni fa, l'atteggiamento degli allenatori e delle atlete verso l'allenamento con i pesi rappresentasse il suo principale argomento di discussione, mentre, attualmente, con l'aumento delle consapevolezza dei benefici che può apportare un buon allenamento della forza e, in generale, della condizione fisica, questo atteggiamento è cambiato e, sia atlete sia allenatori, accettano e comprendono i benefici che si possono ricavare dall'utilizzazione dei pesi come anche dalla preparazione fisica generale. Secondo Meg Stone, la prima cosa che atlete e allenatori debbono comprendere è che i pesi e gli esercizi diretti a sviluppare la forza, e con essa la condizione fisica generale delle atlete, rappresentano il tassello di un puzzle, nel quale forza, condizionamento fisico, biomeccanica, fisiologia, alimentazione, psicologia, tecnologia e medicina dello sport formano un tutto e rappresentano tutte componenti di un programma globale di allenamento, nessuna delle quali può essere trascurata. Venendo all'allenamento della forza, le domande che occorre porsi quando si elabora un programma per lo sviluppo di tale capacità riguardano: i gruppi muscolari sui quali si deve lavorare; le caratteristiche tempo-movimento che debbono essere allenate (comprendere bene questo punto significa orientarsi verso i sistemi energetici coinvolti in uno sport specifico); le azioni muscolari coinvolte (concentriche, eccentriche, ecc.) e, infine, le zone più interessate da traumi sia in allenamento sia in gara. Si tratta di domande rilevanti per ambedue i generi, senza differenze tra atleti e atlete, e solo quando si è trovata la risposta a queste domande è possibile elaborare un adeguato regime di allenamento nella sala pesi per quanto riguarda la scelta, il volume e l'intensità degli esercizi, ecc. Secondo la Stone, se si prendono in considerazione le differenze tra maschi e femmine, e il loro approccio al lavoro sulla forza, appare evidente che le donne migliorano la loro forma fisica, le loro prestazioni sportive e prevenendo traumi attraverso l'allenamento della forza esattamente come gli uomini; che la loro risposta all'allenamento con i pesi e più in generale con resistenze sono simili a quelle degli uomini, per cui vi sono più somiglianze che differenze. Ma è proprio su queste che si deve concentrare l'allenatore nell'elaborare e applicare un programma di allenamento. Così nel mettere a punto un programma di allenamento per atlete principianti è opportuno conoscere e interpretare i risultati delle ricerche compiute su una potenziale donna atleta, ricordando che, anche se non vi è una differenza nella distribuzione del tipo di fibre tra i due generi, le donne hanno una minore massa muscolare con meno fibre e una sezione trasversale muscolare minore, ma non vi sono differenze nella capacità di produrre forza per unità di sezione trasversale del muscolo. In termini di valori assoluti un uomo medio è del 30-40% più forte della donna media, anche perché ha dimensioni corporee maggiori e un rapporto più favorevole tra massa magra e massa grassa. Ma ciò non è vero per tutti i gruppi muscolari. Ulteriori ricerche hanno dimostrato che una atleta principiante è comunque dal 40 al 60% più debole nella parte superiore del corpo e circa del 25% nella parte inferiore, del suo equivalente di sesso maschile. Comunque, se la forza viene espressa in termini relativi alla massa corporea magra, in alcuni casi non esistono differenze di genere. La ragione principale dei minori livelli di forza della parte superiore del corpo femminile è la distribuzione dei muscoli: nella donna la proporzione maggiore della massa corporea si trova nella parte inferiore del corpo. Si deve sottolineare che l'allenamento della forza e il condizionamento fisico offrono gli stessi benefici sia all'uomo sia alla donna. Le donne possono migliorare la forza allo stesso tasso degli uomini e il risultato è rappresentato da un incremento della massa magra corporea e un decremento della percentuale di grasso, due fattori che hanno ambedue implicazioni per il miglioramento della prestazione. In una sua ricerca, Hakkinen nel 1989 ha

# Trainer's digest

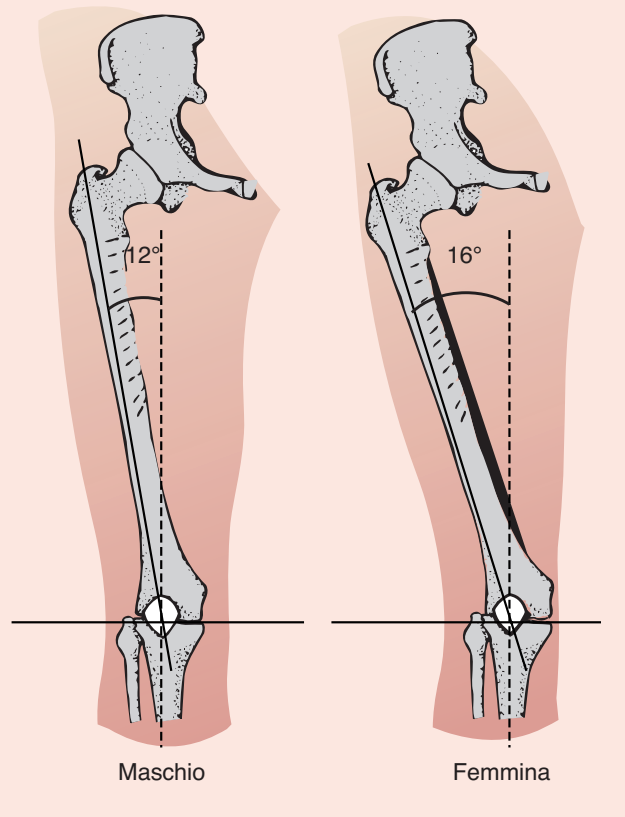
notato che le donne in un programma intensivo di incremento della forza (carichi superiori all'80%) tendono a un *plateau* dopo tre-cinque mesi. Secondo Meg Stone esistono molti metodi che, potenzialmente, permettono di compensare questo *plateau*. Ad esempio, per ottenere un continuo miglioramento della prestazione è importante variare il programma e lo si può realizzare in vari modi cambiando l'intensità, il volume, la scelta degli esercizi, ecc. Durante il processo di allenamento, per mantenere vicini al massimo i livelli di forza e l'optimum di produzione di potenza, è possibile che le atlete abbiano bisogno di un maggiore lavoro con carichi all'80%, od oltre, della loro controparte maschile. Si tratta di programmi definiti di "rifinitura" (*topping up*) e richiedono che l'allenatore dedichi molta attenzione alla loro pianificazione. Con le atlete giovani, se si desidera incrementare il loro livello di condizione fisica, può essere opportuno tornare ad un programma di condizionamento generale con volume elevato e esercizi con carichi di scarsa intensità. Generalmente, ricorda la Stone, le donne presentano un sistema scheletrico con ossa più corte, un bacino più largo e il femore inclinato all'interno verso il ginocchio. La maggior larghezza del bacino nelle ragazze accentua il valgismo fisiologico delle ginocchia. Ciò può rappresentare una difficoltà per l'allenatore della forza in quanto la tecnica di piegamento sugli arti inferiori (*squat*) richiede che le ginocchia vengano ruotate leggermente all'esterno in linea con le punte dei piedi. Per questa ragione le atlete con un notevole angolo Q (cfr. riquadro A) e un notevole ginocchio valgo, durante il movimento di piegamento possono avere bisogno di dedicare una maggiore attenzione alla posizione corretta degli arti inferiori. Nello *squat* ciò può portare a utilizzare carichi di lavoro più leggeri, fino a quando non si è stabilizzata la posizione corretta. Naturalmente tutto ciò presenta la stessa difficoltà in ambedue le tecniche di strappo (accosciata e divaricata) particolarmente nella fase di ritorno alla posizione iniziale e in ogni altro esercizio nel quale è richiesto un movimento di piegamento completo sugli arti inferiori. Nel progettare un programma per una atleta è interessante notare, secondo Meg Stone, che negli Usa le ricerche mostrano che le atlete hanno una probabilità sei volte maggiore di lacerarsi i legamenti crociati anteriori del ginocchio degli atleti praticanti lo stesso sport (cfr. riquadro B). È probabile che ciò non sia provocato da un singolo fattore, ma sia dovuto a numerosi fattori anatomici, ambientali, ormonali e biomeccanici. Generalmente queste lesioni si producono in situazioni in cui non vi è contatto fisico, in attività che richiedono movimenti laterali, rotazioni e decelerazioni. Vi sono varie cause che meritano attenzione. Anzitutto, generalmente, la donna atleta può presentare una carenza di forza negli arti inferiori, sia dal punto di vista generale, sia dal punto di vista relativo, a causa del minore stato di allenamento rispetto all'uomo. Poi può avere bisogno di più tempo per sviluppare lo stesso livello di forza relativa della sua controparte maschile (la velocità di sviluppo della forza è minore). Per mantenere l'integrità del ginocchio, poi, può essere importante il rafforzamento dei muscoli posteriori della coscia (bicipite femorale, m. semitendinoso, m. semimembranoso). Un ginocchio nel quale domina la forza del quadricipite può produrre una maggiore traslazione anteriore e, quindi, è più esposto a traumi. Infine durante movimenti di piegamento su un solo arto inferiore le donne non assumono la stessa posizione dell'uomo, c'è una maggiore flessione dorsale della caviglia e una extrarotazione del bacino. Si tratta di due fattori che contribuiscono, ambedue, ai traumi del legamento anteriore del ginocchio (cfr. riquadro B). La Stone ricorda poi che l'analisi di numerosi programmi di forza fa ipotizzare che le atlete tendono a sospendere o a ridurre i loro programmi di forza e di condizionamento fisico durante la stagione di gara. La giustificazione che viene addotta è necessità di ridurre il carico legata a considerazioni dovute al *tapering* o al *peaking*. I preparatori atletici, quindi, possono trovare difficoltà nel convincere l'allenatore che una riduzione calcolata del carico d'allenamento è desiderabile, ma se il programma di allenamento della forza e di condizionamento fisico non viene pianificato accuratamente prima di qualsiasi tipo di competizioni, siano esse maggiori o minori, si produce un disallenamento che può portare ad una riduzione del risultato e ad un aumento del potenziale di traumi. Un ulteriore fattore che può contribuire a traumi è una cattiva tecnica di corsa, immancabilmente prodotta dal fatto che si è trascurato un valido protocollo di aumento della forza. Inoltre, generalmente, gli arti delle donne sono più corti e le spalle più strette. Il preparatore atletico ha a che fare con una



Foto SAGINARIO

### A L'angolo Q

L'angolo Q rappresenta l'angolo d'inserzione della linea di trazione del quadricipite sulla rotula con la linea di connessione del centro della rotula e del centro della tuberosità della tibia dove s'inserisce il tendine. Si misura tracciando una retta dalla spina iliaca antero-superiore al centro della rotula, e dal centro della rotula alla tuberosità tibiale. È ritenuto un fattore nel maggiore tasso di lesioni del legamento crociato anteriore nelle atlete.



B



### Differenze di genere e traumi dei legamenti crociati del ginocchio

Negli Stati Uniti, negli sport che prevedono salti e movimenti di rotazione, le atlete incorrono in lesioni del legamento crociato anteriore in una percentuale che è da quattro a sei volte maggiore che atleti praticanti gli stessi sport. Un fenomeno che è stato spiegato con differenze di natura biologica, cioè anatomiche, ormonali e biomeccaniche. Ma vi sono anche stati tentativi di spiegazione di natura sociale. Le atlete, specialmente se giovani, presenterebbero una minore disponibilità a costruire attraverso un allenamento della forza la muscolatura che protegge l'articolazione del ginocchio e a migliorare, attraverso programmi adeguati, il controllo neuromuscolare degli arti inferiori. Ciò non avverrebbe nei ragazzi grazie alla loro pratica precoce di un grande numero di sport tra i quali il football americano, che notoriamente è, con il baseball, lo sport nazionale statunitense. Alcuni ricercatori statunitensi della *Cincinnati Children's Hospital Research Foundation* (Ford K. R., Myer G. D., Toms H. E., Hewett T. E., *Gender differences in the kinematics of unanticipated cutting in young athletes*, Med. Sci. Sports Exerc., 37, 2005, 1, 124-129) hanno studiato su 126 giocatrici e giocatori di pallacanestro (72 femmine e 54 maschi) dell'età di 14 anni, due settimane prima dell'inizio della stagione, servendosi di otto videocamere e di otto piattaforme dinamometriche (poste a una distanza di 8 cm) movimenti improvvisi (non anticipati) di rotazione sugli arti inferiori,

come quelli che si presentano frequentemente nella pallacanestro. I soggetti della ricerca, partendo da una posizione da fermo fissa, di base (utilizzata come posizione iniziale in tutte le misurazioni), eseguivano un salto in avanti (0,40 m) con arresto e dopo 0,3 s veniva mostrata loro, attraverso l'accensione di una freccia verde, la direzione verso la quale dovevano eseguire un passo laterale e quindi uno scatto in avanti di 2,50 m. Quando i giocatori scattavano verso destra dovevano spingere con la gamba sinistra. Se incrociavano il passo la prova non era considerata valida. Nell'esecuzione dei movimenti furono rilevate significative differenze di genere: in generale, le femmine presentavano un angolo d'abduzione del ginocchio significativamente maggiore (valgismo), per cui una maggiore percentuale delle forze reattive agiva sui legamenti piuttosto che sull'apparato muscolare. Anche nella ricaduta dopo il salto, le femmine ruotavano i piedi verso l'esterno in modo significativamente maggiore, mentre non si evidenziavano differenze negli angoli di flessione del ginocchio. Secondo gli Autori, quindi, le differenze di genere nella cinematica sul piano frontale durante questo tipo di movimento possono spiegare le differenze tra maschi e femmine nella percentuali di traumi dei legamenti crociati anteriori del ginocchio. Considerato che una parte del problema si trova già nella posizione iniziale (e nei movimenti della vita quotidiana) gli Autori raccomandano di migliorare le posizioni statiche dell'angolo del ginocchio prima di allenare i cambiamenti dinamici, in modo da ottenere una dominanza dei muscoli nei movimenti di rotazione.

A cura di Amd Krüger

struttura corporea più leggera e un centro di gravità più basso. Tutto ciò può avere implicazioni sulla corsa e sulla meccanica del sollevamento di pesi, ambedue elementi chiave di un valido programma di allenamento della forza e di condizionamento fisico. Il preparatore atletico deve anche prestare attenzione ad un altro fattore che deve essere considerato quando si cerca di aumentare la forza della parte superiore del corpo, legato all'angolo del gomito, un problema strutturale che può esigere che si dedichi un'attenzione supplementare al rafforzamento dei legamenti e dei tendini del polso, del gomito e della spalla, in particolare come prerequisito per sollevamenti sopra la testa, come avviene nello strappo, che viene normalmente usato in molti sport per rafforzare tutti i movimenti sopra la testa. Per quanto riguarda i movimenti di corsa la minore dimensione delle spalle rispetto alla larghezza del bacino può portare ad una notevole rotazione del busto, come si osserva in alcune giovani velociste. Ciò può essere rettificato accentuando, durante la prima fase di preparazione generale dell'allenamento, gli esercizi di rafforzamento della parte superiore del corpo nel lavoro iniziale delle giovani velociste. L'ipertrofia e il lavoro d'irrobustimento possono servire a ridurre il problema dell'eccesso di rotazione del busto, aumentando così una buona meccanica della corsa veloce. Un ulteriore problema, sul quale pone l'accento Meg Stone, è che molte atlete tendono a realizzare un grande volume di lavoro assumendo una quantità minore di calorie di quella necessaria. Questa restrizione nell'assunzione di calorie produce una riduzione di quella di nutrienti essenziali per una prestazione ottimale. Per questa ragione chi segue la preparazione della forza delle atlete deve osservare e controllare il loro comportamento per quanto riguarda i segnali di fatica in generale, ma anche i segnali direttamente collegati a un'assunzione minore di calorie e, se è il caso, consigliare all'atleta di ricorrere ai consigli di un nutrizionista. Inoltre, alle considerazioni esposte precedentemente se ne deb-

bono aggiungere alcune che sono determinate da fattori ormonali, legate soprattutto al ciclo mestruale. Per varie ragioni, soprattutto a causa delle variazioni nella struttura del ciclo, il ciclo mestruale della donna atleta non è stato ben studiato. Vi sono dati contrastanti che hanno collocato il momento migliore per incrementi della forza in tempi diversi tra ambedue le fasi, follicolare e luteale. Ciò che sappiamo è che esiste un picco nel rilascio del testosterone durante l'ovulazione, ma come utilizzare questo incremento di testosterone nello sviluppo della forza è ancora incerto. Per concludere, secondo Meg Stone, il programma di allenamento di una atleta dovrebbe essere caratterizzato da sedute di allenamento strutturate su più serie; da una prevalente utilizzazione di pesi liberi e macchine con pesi liberi; da esercizi sopra la testa e a carico naturale per incrementare il lavoro diretto a rafforzare il tronco; dalle alzate olimpiche, insegnate ed eseguite correttamente, per migliorare l'esplosività. Un simile programma deve prevedere sempre i tre elementi chiave di qualsiasi programma di allenamento: specificità, variazione e carico crescente. Per riassumere, secondo Meg Stone, nei programmi di allenamento con i pesi utilizzati con le atlete vi dovrebbero essere poche differenze rispetto a quelli usati con gli atleti, poiché le differenze individuali sono più determinate dall'allenamento specifico in uno sport che dal sesso. Una atleta principiante potrebbe avere bisogno di un periodo maggiore di preparazione generale della sua controparte maschile per elevare il suo livello generale di preparazione fisica. Inoltre, le atlete potrebbero avere bisogno di realizzare una quantità maggiore di lavoro per il rafforzamento della parte superiore del corpo. Infine, per comprendere quali siano per la donna atleta i vantaggi e i potenziali svantaggio del ciclo mestruale è necessario un approfondimento delle ricerche.

A cura di Mario Gulinelli



Gian Nicola Biscotti, *Cattedra di riabilitazione funzionale dell'atleta, Centro di ricerca e d'innovazione per lo sport, Facoltà di Scienze dello sport, Università Claude Bernard, Lione*

## La pubalgia dell'atleta

La pubalgia dell'atleta:  
inquadramento clinico e strategie terapeutiche



FOTO CALZETTI & MARIUCCI EDITORI

La pubalgia è una patologia di difficile e controversa interpretazione, soprattutto in virtù della complessità anatomica della regione pubica, nonché del frequente sovrapporsi di diverse ed ulteriori patologie che rendono il quadro clinico spesso non chiaro. La prima parte di questo lavoro passa in rassegna le differenti interpretazioni e le diverse scuole di pensiero, riguardanti le varieguate forme cliniche. In seguito viene illustrato il protocollo conservativo maggiormente indicato nel quadro pubalgico. Infine, vengono descritte le tecniche chirurgiche a tutt'oggi maggiormente utilizzate.

## Introduzione

La pubalgia è una patologia la cui epidemiologia resta poco chiara, soprattutto in ragione della complessità di tipo anatomico della regione pubica e del frequente sovrapporsi, al quadro clinico, di altri tipi di patologia (Bouvard e coll. 2004). Anche il termine stesso di pubalgia si presenta, secondo alcuni Autori, come ambiguo, o per lo meno riduttivo e comunque non consono alla complessità della patologia in questione (Vidalin e coll. 2004). A dispetto di questa "disomogeneità concettuale", sia in termini diagnostici, sia per ciò che riguarda i possibili interventi terapeutici, la pubalgia è divenuta, da patologia tipica dei soli atleti di alto profilo agonistico, un problema sempre più diffuso ad ogni livello sportivo, tanto da interessare attualmente soprattutto gli atleti di livello intermedio, in ragione delle condizioni di pratica spesso non idonee ad una sua prevenzione (Puig e coll. 2004). La prima diagnosi di pubalgia si deve a Spinelli e risale a più di settanta anni fa (Spinelli 1932), da allora non ha mai smesso di suscitare polemiche interpretative e concettuali (Irschad e coll. 2001). Da quanto reperibile in bibliografia, in Europa le attività sportive maggiormente a rischio sarebbero rappresentate in primo luogo dal calcio e, ad un livello minore, dall'hockey, dal rugby e dalla corsa di fondo (Arezky e coll. 1991; Berger 2000; Durey, Rodineau 1976; Durey 1987; Ekstrand, Hilding 1999; Gibbon 1999; Gilmore 1998; Le Gall 1993; Volpi 1992; Gal, 2000). Tuttavia, occorre sottolineare che nessuno dei lavori citati rapporta l'incidenza della patologia al numero dei tesserati nelle varie discipline sportive in questione, e che, soprattutto, la maggior parte di questi studi sarebbe scartata se si seguissero i criteri minimi di una meta analisi (Orchard e coll. 2000). In ogni caso nell'ambito del calcio esistono senza dubbio molti gesti tecnici che possono favorire l'insorgenza della patologia: salti, *dribbling*, movimenti di *cutting* in generale, contrasti in fase di gioco effettuati in scivolata (e quindi con gamba abdotta e muscolatura abduzione in tensione), costituiscono indubbiamente dei fattori che causano forti sollecitazioni a livello della sinfisi pubica, innescando un meccanismo di tipo sinergico e combinato tra muscolatura abduzione ed addominale (Benazzo e coll. 1999). Oltre a ciò, il gesto stesso del calciare e la corsa effettuata su terreni che possono risultare in un certo qual modo sconnessi, costituiscono ulteriori fattori di intensa ed abnorme sollecitazione funzionale della sinfisi pubica (Benazzo e coll. 1999; Scott, Renström 1999). Sempre a questo proposito è importante ricordare la teoria formulata e proposta da Maigne (1981), basata sullo squilibrio funzionale nel quale si trova ad



operare meccanicamente la colonna del calciatore costretto, dalle esigenze biomeccaniche di gioco, ad un costante atteggiamento iperlordotico. Questa particolare situazione provoca, a livello della cerniera dorso-lombare, un conflitto tra le articolazioni vertebrali ed il piccolo ed il grande nervo addomino-genitale, responsabile, quest'ultimo, dell'innervazione sensitiva della regione inguinale.

## I quadri clinici

I quadri clinici inerenti la patologia pubalgica, vengono distinti in base al tipo di lesione anatomico-patologica ed alla sintomatologia riportata del paziente. Tuttavia, molto spesso diagnosi imprecise, alle quali conseguono degli inadeguati interventi terapeutici, fanno della pubalgia una patologia molto invalidante che, a volte, costringe l'atleta a lunghe sospensioni dall'attività sportiva, che possono talvolta arrivare a compromettere un'intera stagione agonistica. A nostro avviso tale difformità di giudizi clinici, viene principalmente generata dall'eccessiva sovrapposizione di possibili quadri clinici, peraltro di per sé molto sovrapponibili dal punto di vista sintomatologico, che rendono inevitabilmente difficile la formulazione di una corretta diagnosi. A titolo d'esempio, ricordiamo come alcuni Autori (Jarvinen e coll. 1997; Gal 2000) individuino da quindici a settantadue cause di pubalgia, che comprendono per la maggior parte patologie muscolari e tendinee (tendinopatie inserzionali, calcificazioni ectopiche<sup>1</sup>, avulsioni, ernie) ma anche patologie di tipo osseo ed articolare, come fratture da stress, osteocondrosi od osteonecrosi, alle quali si aggiungono patologie di tipo infettivo e tumorale, borsiti, intrappolamenti nervosi, pubalgie di tipo viscerale ecc. Ci sembra chiaro quindi, come tutto questo, non faccia altro che sottolineare la fondamentale

importanza di una corretta diagnosi, senza la quale, risulta di fatto impossibile poter impostare un piano di trattamento razionale ed efficace. Il primo passo in questo senso ci sembra l'adozione di un corretto e razionale quadro di riferimento nosologico.

Attualmente, uno dei riferimenti nosologici maggiormente sistematico e funzionale, ci sembra quello derivante dai lavori di Brunet (1983) e di Durey e Rondineau (1976). Secondo l'esperienza di questi Autori, la pubalgia dello sportivo, farebbe riferimento a tre entità anatomico-cliniche, tra loro spesso associate:

1. la *patologia parieto-addominale*, che interessa la parte inferiore dei muscoli larghi dell'addome (grande obliquo, piccolo obliquo e trasverso) e gli elementi anatomici che costituiscono il canale inguinale<sup>2</sup>;
2. la *patologia dei muscoli adduttori*, che riguarda prevalentemente la loggia superficiale, ossia l'adduttore lungo ed il pettineo;
3. la *patologia a carico della sinfisi pubica*.

Interessante e degna di nota è anche la teoria di Bouvard e coll. (2004), che hanno recentemente riproposto una rivisitazione della classificazione di Brunet, Durey e di Rondineau. Questi Autori, propongono di definire con il termine di *pubalgia*, un'unica patologia, caratterizzata da una sintomatologia dolorosa della zona pubica, derivante dalla pratica sportiva che raggruppa, in modo isolato od associato, quattro forme cliniche:

1. l'*osteoartropatia pubica*, che interessa l'articolazione sinfisaria e le branche ossee ad essa adiacenti. In questo caso l'analisi clinica permetterà di differenziare le sofferenze della sinfisi di eziologia microtraumatica dalle rare osteo-artriti pubiche infettive (Baril e coll. 1998; Durey 1987, Ross, Hu 2003). In questo quadro clinico, le alterazioni ossee possono essere talvolta molto evidenti, presentandosi sotto forma di erosioni, oppure di veri propri "colpi d'unghia", a volte con presenza di frammenti. Occasionalmente le erosioni possono presentarsi in modo così marcato e vistoso, tanto da far comprendere, nella diagnosi differenziale, anche le osteopatie erosive neoplastiche (Ferrario e coll. 2000);
2. le *sofferenze del canale inguinale*, la cui diagnosi fu per la prima volta formulata da Nesovic (Brunet e coll. 1984), arbitrariamente denominate, dal momento che non esiste in questo caso una vera e propria ernia, "sport ernia" (Durey, Rondineau 1976; Fon, Spencer 2000; Gilmore 1998). Anche se numerosi Autori riferiscono di un'alta percen-



tuale, che va dal 36 all'84%, di ernie non palpabili nelle forme ribelli di pubalgia (Ekberg 1981; Fon, Spencer 2000; Renstrom, Peterson 1980; Smedberg e coll. 1985; Srinivasan, Schuricht 2002), alla definizione di "sport ernia", si è più recentemente sostituito il termine di "groin disruption" (Morelli, Smith 2001). In questo ambito ricadono tutte le sintomatologie dolorose causate da difetti anatomici della parete posteriore, nella quale la muscolatura striata è assente (Fon, Spencer 2000). Le sofferenze della parete posteriore del canale inguinale, possono essere evidenziate attraverso due esami strumentali: l'*erniografia* (Ekberg 1981; Ekstrand, Hilding 1999; Smedberg e coll. 1985) e l'*ecografia* (Bradley e coll. 2003; Orchard e coll. 1998). Tuttavia esistono anche lesioni della parete anteriore del canale inguinale (Irschad e coll. 2001), che possono occasionalmente comportare sofferenze dei rami nervosi del nervo ileo-inguinale ed ileo-ipogastrico (Fon, Spencer 2000; Irschad e coll. 2001; Morelli, Smith 2001; Orchard e coll. 2000; Srinivasan, Schuricht 2002; Ziprin e coll. 1999). In questo secondo gruppo ritroviamo inoltre le lesioni dell'aponevrosi dell'obliquo esterno, le lesioni del tendine congiunto, del legamento inguinale e della fascia trasversale (Christel e coll. 1997; Combelles 1993; Gilmore 1998; Jaeger 1982; Lynch, Renström 1999; Morelli, Smith 2001; Ziprin e coll. 1999);

3. le *tendinopatie inserzionali del retto addominale* (Durey, Rondineau 1976; Ghebondini e coll. 1996; Gibbon 1999; Martens e coll. 1987; Volpi 1992);

4. le *tendinopatie inserzionali e pre-inserzionali* degli adduttori, passibili di complicazione attraverso la sindrome del canale del nervo otturatore (Bradshaw e coll. 1997; Bruckner e coll. 1999; Srinivasan, Schuricht 2002).

Molto vicina a questo quadro clinico, soprattutto in termini di razionalità nosologica, è la classificazione proposta da Benazzo e coll. (1999), che suddivide didatticamente i possibili quadri clinici in tre gruppi.

*Gruppo 1:* costituito dalle tendinopatie inserzionali dei muscoli adduttori e/o dei muscoli addominali, occasionalmente associate ad un'osteartropatia della zona pubica, di origine verosimilmente microtraumatica. Il danno anatomico di base, sarebbe costituito da una distrazione muscolo-tendinea inserzionale degli adduttori riguardante, nella maggior parte dei casi, l'adduttore lungo con un possibile interessamento del retto addominale a livello della sua

inserzione sul tubercolo pubico. A questo quadro si può inoltre associare un'alterazione ossea secondaria della sinfisi pubica. Questo tipo di lesione sarebbe, secondo gli Autori, quella più diffusa nell'ambito del calcio.

*Gruppo 2:* in questo gruppo ritroviamo le lesioni, di varia rilevanza e natura, della parete addominale, e in particolar modo del canale inguinale, come l'ernia inguinale vera, la debolezza strutturale della parete posteriore del canale inguinale e le anomalie del tendine congiunto.

*Gruppo 3:* questo gruppo comprende tutte le cause meno frequenti di pubalgia, che non sono direttamente riconducibili a patologie a carico della parete addominale. In questi quadri, che possiamo definire con il termine di "pseudo-pubalgici", ritroviamo: distrazioni o lacerazioni dell'ileopsoas, del quadrato del femore, dell'otturatore interno, sindromi da compressione nervosa (soprattutto a carico dei nervi ilioinguinale, femorocutaneo, femorale, perineale, genitofemorale) compressione dei rami perforanti dei muscoli retti addominali, patologie delle radici anteriori (sindrome della cerniera). Una condizione, ascrivibile a questo gruppo, e relativamente frequente nel calcio, è costituita dalla sindrome da intrappolamento del nervo otturatore, la cui patogenesi, anche se non ancora chiaramente definita, sembrerebbe riconducibile ad un processo di tipo infiammatorio a carico della fascia, che potrebbe a sua volta causare una compressione della branca anteriore del nervo otturatore a livello del suo passaggio al di sopra del muscolo adduttore breve (Benazzo e coll. 1999). A questo gruppo appartengono inoltre le lesioni di tipo osseo, come l'ostetite pubica, le fratture da stress a carico delle ossa iliache e della testa del femore, lesioni da stress o diastasi della sinfisi pubica, osteocondriti dissecanti, osteomieliti e patologie tumorali.

Oltre a questi due tipi di inquadramento clinico, ritroviamo, comunque, molti Autori che considerano ancora la pubalgia, alla stregua di un'entità clinica "unica" che si riassume, sia in una *patologia del canale inguinale (sport ernia)* (Berger 2000; Christel e coll. 1993; Christel e coll. 1997; Gilmore 1998), sia ad una *tendinopatia adduttoria* (Nicholas, Tyler 2002; Orchard e coll. 2000) inserzionale, che ad un'osteartropatia pubica (Chanussot, Gholzane, 2003).

Tuttavia, come già sottolineato da alcuni studi (Christel e coll. 1997; Djian 1997), ci sembra di rilevante importanza, effettuare una distinzione tra le cosiddette "pubalgie vere", vere e proprie patologie pubiche passibili di eventuale trattamento chirurgico, e le "false pubalgie", che sarebbero

costituite dalle tendinopatie inserzionali e dalle osteo-artropatie pubiche, che dovrebbero essere considerate nell'ambito della diagnostica differenziale. Inoltre, occorre ricordare come alcuni Autori (Fredberg, Kissmeyer-Nielsen 1996) non concordino con la diagnosi di patologia del canale inguinale contemplata come eziologia isolata ma, al contrario, la considerino come associata ad un quadro pubalgico più generale. Al di là di questo, è importante sottolineare che le forme inguinali, concernono quasi esclusivamente la popolazione maschile, e come quest'ultima sia costituita per il 70% da calciatori, seguiti dai giocatori di hockey, dai rugbisti e dai corridori di fondo (Gilmore 1998; Vidalin e coll. 2004).

Tuttavia, altri considerano che il termine *pubalgia*, debba essere utilizzato esclusivamente per quello che concerne le lesioni parietali, e che tutte le altre forme abbiano una diversa e ben specifica nomenclatura (Vidalin e coll. 2004).

Secondo questi Autori, tra tutte le forme non parietali, le principali sarebbero:

- le tendinopatie del retto addominale;
- danni muscolari e tendinei dell'adduttore lungo, del pettineo e del gracile (entesopatie, tendinopatie, lesioni della giunzione muscolo-tendinea o, più raramente, del ventre muscolare);
- danni a livello del muscolo ileopsoas;
- le osteo-artropatie pubiche;
- le fratture da fatica del pube;
- le patologie coxo-femorali;
- la sindrome intervertebrale di Maigne<sup>3</sup> anche se quest'ultima presenta, comunque, un'incidenza ben più rara (Bradshaw e coll. 1997).

Anche altri Autori, si allineano, in un certo qual modo a questa visione clinica. Secondo Gilmore (1988), nel quadro clinico da lui definito con il termine di *groin pain disruption*, è possibile ritrovare sia una lesione del tendine congiunto, sia una disinserzione di quest'ultimo sul tubercolo pubico, sia una lesione dell'aponevrosi dell'obliquo esterno, oppure una deiscenza tra il tendine congiunto ed il legamento inguinale. Oltre a ciò, nel 40% dei casi si associa una debolezza della muscolatura adduttoria. Secondo Albers (2001), in ben il 90% dei casi di pubalgia trattata chirurgicamente, è possibile riscontrare una protrusione focale della fascia, altrimenti definibile con il termine di "bulge". In particolare è sovente rilevare un'inserzione anormalmente alta del tendine congiunto.



Per questi motivi l'Autore sottolinea il fatto che la pubalgia sia dovuta ad un'anormalità pubalgico-addominale miofasciale (*Pubalgic Abdominal Myofascial Abnormality, PAMA*). Abbracciando la tesi che vede il termine *pubalgia*, utilizzabile solamente nel caso di patologia parietale, e dal momento che, a livello bibliografico, si ritrova un diffuso consenso sui fattori dominanti nel quadro pubalgico, ossia: deiscenza dell'anello inguinale, deficienza della parete posteriore del canale inguinale, *groin pain disruption* e *PAMA*, il termine *pubalgia* potrebbe essere a tutti gli effetti sostituito con quello, maggiormente adatto di "insufficienza parietale mioaponevrotica profonda" (Vitalin e coll. 2004).

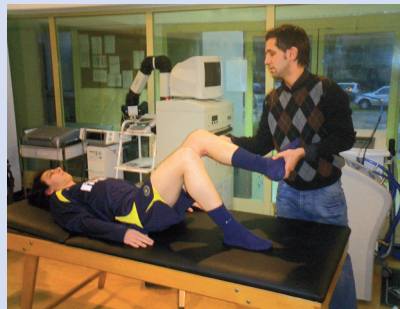
### Sintomi, clinica e diagnosi

I dolori causati dalla pubalgia sono bilaterali nel 12% dei casi, interessano per il 40% dei casi la regione adduttoria e solamente nel 6% dei casi la zona perineale (Gilmore 1998). I due terzi dei pazienti affetti da pubalgia riferiscono un insorgenza della sintomatologia dolorosa di tipo progressivo, mentre solamente un terzo denuncia un insorgenza brutale (Gilmore 1998). Il quadro clinico della pubalgia è caratterizzato da una sintomatologia di tipo soggettivo ed obiettivo. I sintomi soggettivi sono identificabili principalmente nel dolore e nell'impotenza funzionale. La sintomatologia dolorosa presenta intensità molto variabili, che possono andare dal semplice fastidio, la cui insorgenza è determinata dalle sollecitazioni delle zone anatomiche interessate, sino al dolore acuto di intensità tale da compromettere anche la normale vita di relazione del paziente, in attività quotidiane come la deambulazione, il vestirsi, la salita e la discesa delle scale, arrivando talvolta anche ad impedire il sonno. L'insorgenza dolorosa può comparire in seguito a gara e/o allenamento, essere già presente prima della prestazione e scomparire durante la fase di riscaldamento, per poi ricomparire nel prosieguo dell'attività. Nei casi estremi la sintomatologia algica impedisce di fatto la prestazione stessa. Il dolore può irradiarsi, estendendosi lungo la muscolatura adduttoria e/o addominale, in direzione del perineo e degli organi genitali, generando, in tal modo, dei possibili errori diagnostici. L'impotenza funzionale è ovviamente direttamente correlata con l'intensità della sintomatologia dolorosa. Dal punto di vista obiettivo, il paziente lamenta dolore alla palpazione ed allo stiramento contro resistenza, inoltre, in quest'ambito, riveste una grande importanza l'osservazione di come il paziente si muova, cammini e si spogli. Un altro fattore d'importante aiuto nella visita

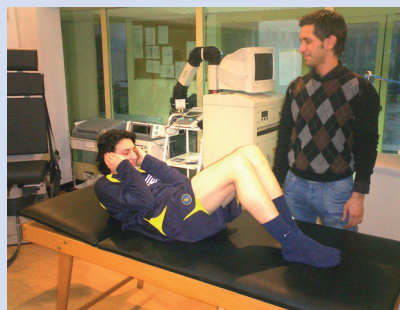
clinica, è la ricerca di un eventuale segno di Malgaigne, ossia, della presenza di una curvatura oblunga posta tra l'arcata crurale ed il bordo inferiore dei muscoli obliqui (Fournier, Richon 1992). Per ciò che riguarda la diagnostica per immagini, è sempre consigliabile effettuare un esame radiografico del bacino che evidenzia la situazione della sinfisi pubica, in modo tale da poter verificare la presenza di eventuali erosioni, dismetrie della branche pubiche, presenza di artrosi (frequente anche in soggetti giovani), o patologie delle articolazioni coxo-femorali. A questo proposito è importante sottolineare come attraverso un esame RX dinamico, effettuato in appoggio monopodalico alternato, si possa formulare la diagnosi d'instabilità sinfisaria, nel momento in cui si riscontrano tra le branche orizzontali del pube uno sfalsamento verticale maggiore di 3 mm (Christel e coll. 1993; Death e coll. 1982; Ghebontini e coll. 1996). L'ecografia trova una sua indicazione nel caso di sospetta ernia inguinale o crurale e può, eventualmente, essere completata da una peritoneografia. La scintigrafia ossea

costituisce un esame di scarsa specificità. In effetti ogni tipo di lesione ossea sinfisaria, sia di tipo traumatico, che tumorale od infettivo, indurrebbe un'ipercaptazione a livello della sinfisi stessa. Tuttavia, un'ipercaptazione che si normalizzi dopo un trattamento conservativo, costituisce un importante elemento che può deporre a favore di un'eventuale ripresa dell'attività sportiva (Lejeune e coll. 1984; Zeitoun e coll. 1995). L'esame d'elezione si dimostra comunque la RM (Ghebontini e coll. 1996; Berger 2000), che può dare informazioni dettagliate sia sulla situazione ossea, che sulle strutture inserzionali.

Anche l'ecografia, soprattutto se effettuata in dinamica, è in grado di evidenziare zone di edema flogistico, ematomi (in caso di lacerazioni muscolo-tendinee), zone di degenerazione mixoide, di metaplasma condrale o calcifico<sup>4</sup> di fibrosi. L'esame clinico si basa su alcuni test muscolari di semplice esecuzione basati sulla contrazione e sulla distensione passiva. Di seguito presentiamo alcune manovre, su cui basare l'esame clinico stesso (figure 1-7).



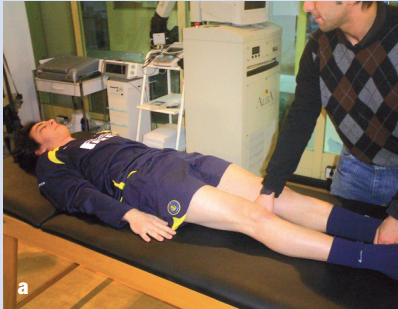
**Figura 1 – Test per il muscolo ileopsoas. A paziente disteso in posizione supina, lo si invita a flettere la coscia sul bacino ruotando contemporaneamente la gamba esternamente. Lo stesso tipo di test può essere effettuato in modalità eccentrica chiedendo al paziente, posto supino con la coscia flessa sul bacino, di resistere alla trazione dell'operatore, tendente ad estendere la coscia sul bacino ruotando, nello stesso tempo, internamente la gamba stessa, che era stata preventivamente extra-ruotata.**



**Figura 2 – Test per il muscolo retto dell'addome. Il paziente assume la posizione rappresentata in figura, lo si invita quindi a sollevare il busto sino a portare i gomiti a contatto con le anche. In tal modo viene valutato specificatamente il retto addominale, essendo escluso biomeccanicamente l'intervento del muscolo ileopsoas.**



**Figura 3 – Test per i muscoli retti ed obliqui dell'addome. Partendo dalla posizione riportata in figura, s'invita il paziente ad aprire lateralmente un braccio ruotando il capo in direzione di quest'ultimo, quindi gli si domanda di portare il gomito rimasto addotto al corpo verso l'anca corrispondente. Il test, che va effettuato bilateralmente, si dimostra particolarmente adatto alla valutazione dei muscoli grandi obliqui.**



**Figura 4 – Test per i muscoli adduttori.** Posizionando una resistenza a livello delle ginocchia (a), si chiede all'atleta di effettuare la massima forza in adduzione degli arti inferiori, quindi si procede ad una seconda prova, ponendo la resistenza distalmente a livello delle caviglie (b). La contrazione contro resistenza distale aumenta la sintomatologia dolorosa. Occorre comunque ricordare che la contrazione isometrica degli adduttori può causare, nelle forme canalari inguinali, un dolore di proiezione sovra-pubico (Durey 1984).



**Figura 5 – Test per i muscoli adduttori.** L'atleta è in posizione supina con le ginocchia flesse a 90°. Ponendo la resistenza tra le ginocchia, si chiede al paziente di effettuare un adduzione delle stesse. Generalmente questo tipo di manovra risulta dolorosa quando nell'entesopatia è coinvolto il muscolo gracile.



**Figura 6 – Test per i muscoli adduttori.** Mantenendo le ginocchia flesse a 90°, l'operatore divarica gli arti inferiori del paziente chiedendo a quest'ultimo di opporre resistenza al movimento d'apertura. Anche questo tipo di manovra, come la precedente, suscita dolore in caso di coinvolgimento dei muscoli gracile e semitendinoso.



**Figura 7 – Test per il muscolo otturatore esterno.** Il paziente è disteso in posizione supina, lo si invita a ruotare esternamente, contro resistenza, la coscia abducendola.

## I fattori predisponenti

Esisterebbero dei fattori intrinseci ed estrinseci, che potrebbero predisporre l'atleta all'insorgenza della pubalgia. Tra i fattori intrinseci, quelli che raccolgono il maggior consenso tra i vari Autori (Durey 1987; Bouvard e coll. 2004) sarebbero:

- una patologia a carico dell'anca o dell'articolazione sacro-iliaca;
- un franca asimmetria degli arti inferiori;
- l'iperlordosi;
- uno squilibrio funzionale tra muscoli addominali e muscolatura adduttrice: la muscolatura addominale si rivelerebbe debole se rapportata alla muscolatura adduttrice che, al contrario, si presenterebbe forte ed eccessivamente rigida;
- una muscolatura ischio-cruale poco elongabile.

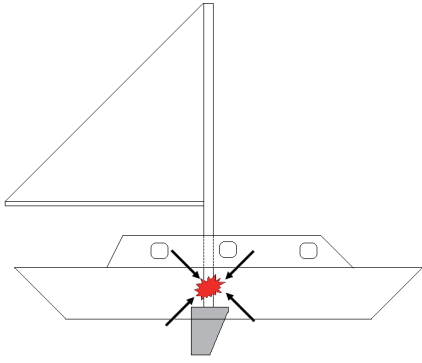
Le coxopatie, ovviamente, sia che risultino essere malformative, oppure di tipo degenerativo, costituiscono un fattore peggiorativo supplementare (Durey 1984; Joliat 1986; Morelli e coll. 2001; Rochongar, Durey 1987).

Tra i fattori estrinseci ritroviamo invece (Brunet 1983; Brunet e coll. 1984; Volpi 1992):

- inadeguatezza dei materiali utilizzati: un esempio tipico nell'ambito del calcio è costituito dall'utilizzo di tacchetti troppo lunghi su terreni secchi, oppure troppo corti in caso di terreni morbidi (Puig e coll. 2004);
- inidoneità del terreno di gioco;
- errori nella pianificazione dell'allenamento.

Nello sportivo quindi la pubalgia sarebbe indotta dalla combinazione di eccessive trazioni muscolari da parte della muscolatura addominale ed adduttrice, da stress a livello osseo causati da torsioni ed impatti che si verificherebbero durante la corsa, da movimenti violenti effettuati con scarso controllo muscolare (come ad esempio tiri, *tackles*, cambiamenti di direzione, ecc.) e da costrizioni meccaniche, soprattutto di tipo torsionale, della sinfisi pubica (Gibbon 1999; Orchard e coll. 1998; Wodecki e coll. 1998). La maggioranza degli Autori concorda con il fatto che, in condizioni di normalità funzionale, i muscoli dell'addome e la muscolatura adduttrice, hanno una funzione antagonista, ma biomeccanicamente equilibrata. Nelle pubalgie esisterebbe un disequilibrio tra adduttori troppo potenti e muscoli larghi dell'addome di tonicità insufficiente. Di fatto, questo disequilibrio funzionale si ripercuoterebbe negativamente a livello pubico

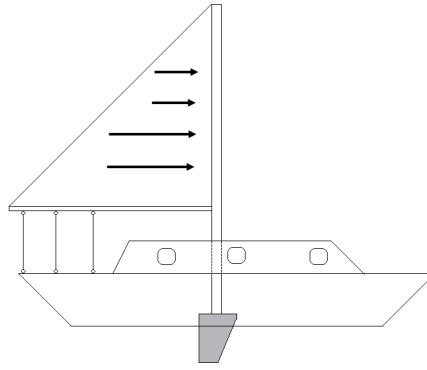




**Figura 8** – L'albero dell'imbarcazione rappresenta il muscolo retto addominale, la vela i muscoli obliqui, la chiglia i muscoli adduttori, infine, lo scafo della nave rappresenta il pube.

(Anderson e coll. 1989; Brunet 1983; Brunet e coll. 1984; Christel e coll. 1993; Christel e coll. 1997; Kremer, Demuth 1998). Per alcuni Autori (Kremer Demuth 1998), l'ipertonia del muscolo quadricipite femorale parteciperebbe a questo disequilibrio funzionale, aggravandolo.

A titolo esemplificativo, possiamo utilizzare l'esempio della barca a vela. Come è possibile osservare in figura 8, il muscolo retto addominale è paragonabile all'albero di un'imbarcazione, la vela rappresenterebbe i muscoli obliqui, mentre lo scafo e la chiglia costituirebbero rispettivamente il pube ed i muscoli adduttori della coscia (figura 8). Se i muscoli obliqui sono troppo deboli, accade quello che si verificherebbe nel caso in cui la vela non fosse ben fissata e brandeggiasse sotto un forte vento: in questo caso le forze eccessive, trasmesse all'albero causerebbero una suo cedimento. Quindi, nel caso specifico della pubalgia, le forti tensioni a livello della muscolatura addominale, causerebbero dei danni a livello pubico, in corrispondenza delle inserzioni del retto addominale e della muscolatura adduttrice. In questo caso, il rinforzo dei muscoli obliqui, che nel nostro esempio equivarrebbe alla fissazione della vela allo scafo (figura 9), ridurrebbe drasticamente le forze tensivo a livello pubico. Occorre comunque ricordare come altri Autori identifichino, come ulteriore fattore di rischio pubalgico, un rapporto minore all'80% tra forza tensiva dei muscoli adduttori e quella dei muscoli abduttori (Nicholas, Tyler 2002) ed altri ancora, un rapporto deficitario tra forza dei muscoli estensori del busto e muscoli flessori. Anche in questo caso il valore normativo di riferimento sarebbe pari a 0,8 (Gal, 2000). Infine altri studi (Bouvard e coll. 2004), includono tra i fattori predisponenti



**Figura 9** – Il rinforzo dei muscoli obliqui, rappresentato nel disegno dalla fissazione della vela allo scafo, permette di eliminare le forze perturbanti a livello del pube.

uno scarso equilibrio monopodalico. Tuttavia, la nostra esperienza terapeutica non ci permette di condividere quest'aspetto, essendo peraltro la gestione dell'equilibrio, sia statico, che dinamico, riconducibile ad una modalità di controllo estremamente multifattoriale, che rende difficile ogni tipo di inferenza, ancor più in questo campo specifico.

A livello anatomico, è importante ricordare che ben sei, dei sette muscoli adduttori, sono innervati dal nervo otturatore<sup>5</sup> e come la loro origine si situi nelle immediate vicinanze del pube, permettendogli biomeccanicamente di agire come degli adduttori dell'anca in catena cinetica aperta, ma di ricoprire anche un importante ruolo di stabilizzatori in catena cinetica chiusa. Non a caso, gli atleti affetti da pubalgia, mostrano un forte potenziale muscolare concentrico della muscolatura dell'arto inferiore in toto, ma contestualmente dimostrano un deficit di forza resistente dei muscoli posturali (Bouvard e coll. 2004; Nicholas, Tyler 2002).

## Il trattamento conservativo

Allo stato attuale delle conoscenze, i dati ritrovabili in letteratura non permettono di trovare un unanime consenso per ciò che riguarda la durata di un possibile trattamento di tipo conservativo della sindrome pubalgica nell'atleta. La durata di quest'ultimo, va infatti da due a tre settimane secondo alcuni Autori (Gilmore 1988), sino a sei mesi secondo altri (Holt e coll. 1995). In linea di massima comunque la maggior parte degli Autori concorda su di un trattamento conservativo la cui durata è di circa tre mesi (Brunet e coll. 1984; Fournier, Richon 1992; Zeitoun e coll. 1995). In ogni caso il trattamento conser-



vativo della pubalgia deve necessariamente conformarsi ai seguenti criteri:

- la tipologia anatomico-clinica;
- l'età e la motivazione del paziente;
- il livello sportivo dell'atleta;
- l'intensità e la tipologia della sintomatologia dolorosa.

Normalmente, alla terapia conservativa, si associa un periodo di riposo completo sufficientemente prolungato, per ottenere un consolidamento degli elementi tendineo-muscolo-aponevrotici interessati dalla lesione. Oltre a ciò, generalmente, è prevista una terapia antalgica a base di FANS (Brunet e coll. 1984; Fournier e Richon 1992; Zeitoun e coll. 1995) e/o di steroidi *per os* (Batt e coll. 1995). In casi particolarmente acuti e ribelli può essere indicata una terapia infiltrativa (Holt e coll. 1995). Molte volte nella terapia infiltrativa vengono utilizzati anche farmaci ad azione anestetica (normalmente xilocaina al 2%), allo scopo di poter rendere disponibile l'atleta all'attività agonistica. È chiaro che questo tipo d'intervento presuppone componenti di rischio non indifferenti per l'integrità fisica dell'atleta, che non ricevendo più stimoli nocicettivi, può superare i limiti funzionali imposti dalla patologia, con tutti i rischi che ne conseguono. Nelle forme cronicizzate è anche in uso utilizzare una tecnica di ricostruzione del tessuto tendineo, che consiste nell'iniettare in loco sostanze solubili, appartenenti ad altre specie animali, ottenendo in tal modo, per rigetto biologico, la formazione di nuovo tessuto fibroso. Tale tessuto di neo-formazione viene poi plasmato con programmi di lavoro basati su contrazione eccentrica, *stretching* assistito e posture, in modo tale da ottenere un corretto orientamento delle fibre neo-formate lungo le linee direzionali



di forza del tendine. In tal modo si otterrebbe lo sviluppo di un neo-tendine che può sostituire, o comunque rinforzare, la struttura tendinea deteriorata (Ferrario e coll. 2000). A queste prime fasi, segue un secondo periodo basato sul trattamento fisiokinesiterapico (Fournier, Richon 1992). Secondo i dati desumibili in letteratura, il trattamento conservativo permette di raggiungere la guarigione completa in circa l'80% dei casi, ed è comunque raccomandato, come prima scelta terapeutica, dalla maggioranza degli Autori (Bouvard e coll. 2004; Irschad e coll. 2001; Morelli, Smith 2001; Orchard e coll. 2000; Baquie 2000; Fon, Spencer 2000; Linch, Renström 1999; Gilmore 1998; Kremer, Demuth 1998; Wodecki e coll. 1998; Christel e coll. 1997; Djian 1997; Arezki e coll. 1991; Durey 1984; Brunet 1983; Durey, Rondineau 1976). Solamente nel caso del fallimento di un trattamento conservativo, condotto secondo appropriate tecniche terapeutiche, e protratto per un tempo sufficientemente lungo, occorre giocoforza considerare la soluzione chirurgica (Christel e coll. 1993). In base alla nostra esperienza terapeutica, un trattamento conservativo deve rispettare i seguenti punti:

- rinforzo della muscolatura addominale *in toto* ed in particolar modo dei muscoli obliqui e del terzo inferiore del retto addominale;
- allungamento e detensione della muscolatura adduttoria;
- condizionamento muscolare della muscolatura adduttoria contestuale al progressivo rinforzo della muscolatura addominale;
- condizionamento e rinforzo sinergico della muscolatura addominale, adduttoria e lombare.

Inoltre, occorre sottolineare che, anche in caso di sintomatologia unilaterale, è sempre buona norma, soprattutto a scopo preventivo, effettuare tutti gli esercizi contemplati nel piano di lavoro, in forma bilaterale (Renström, Peterson 1980). Analizzeremo ora i quattro punti sopra citati, fornendo anche, seppur in linea generale, i principi ed i mezzi terapeutici ai quali attenersi in ognuna delle quattro tappe considerate.

### Rinforzo della muscolatura addominale

La tonificazione della parete addominale deve essere effettuata gerarchizzando opportunamente i tipi di contrazione proposti al paziente. Durante il primo periodo di trattamento gli esercizi addominali debbono essere eseguiti in modalità isometrica, nella parte centrale del programma



**Esercizio 1 – il crunch e le sue varianti** rappresentano gli esercizi migliori per sollecitare il retto addominale. Occorre assumere una posizione piuttosto “chiusa” mettendo le mani sulle tempie ed effettuare un movimento molto breve portando i gomiti verso le anche. Il movimento dovrà essere molto “corto”, la colonna deve rimanere in una posizione di cifosi accentuata e soprattutto non dovrà mai toccare terra. Il numero delle serie da effettuare è compreso tra 3 e 5 e in ogni serie occorre cercare di effettuare il massimo numero di ripetizioni possibili, indipendentemente dal loro numero, le ultime due o tre ripetizioni dovrebbero effettivamente provocare una sensazione di forte bruciore. Siccome gli addominali sono prevalentemente composti da fibre a contrazione lenta (Polgar e coll. 1973; Caix e coll. 1984), occorre farli lavorare rispettando i principi di base dell'allenamento della forza resistente; per questo motivo la pausa tra le serie deve essere molto breve: si potrà iniziare con una pausa di circa 30 s e, con il miglioramento del tono della parete addominale, portarla progressivamente a 10 s.



**Esercizio 2 – il V Up e le sue varianti.** Anche se non è corretto suddividere gli esercizi per la muscolatura addominale in esercitazioni per i cosiddetti, quanto inesistenti da un punto di vista anatomico, “addominali bassi” ed “addominali alti”, possiamo comunque ragionevolmente affermare, soprattutto in virtù della diversa innervazione tra la parte superiore e la parte inferiore della muscolatura addominale, che esercizi come il *V Up*, sollecitano maggiormente la parte bassa del retto addominale, mentre esercizi come il *crunch*, interessano maggiormente la porzione alta di quest'ultimo (Sarti e coll. 1996; Tyson 1997a; Tyson 1997b; Iscoe 1998). Per eseguire l'esercizio di *V Up* occorre assumere la posizione supina, con le braccia lungo i fianchi in modo tale da stabilizzare la posizione stessa. Contraendo gli addominali si devono sollevare da terra bacino e glutei, portando i piedi verso l'alto. Si deve escludere ogni movimento di spinta delle gambe concentrandosi sulla sola contrazione della muscolatura addominale. I criteri da adottare per quanto riguarda il numero delle serie, delle ripetizioni e l'entità della pausa di recupero, sono gli stessi adottati per l'esercizio precedente.



**Esercizio 3 – Un efficace variante del crunch** è costituita dal *crunch obliquo*. Questo esercizio permette, se ben eseguito, un forte coinvolgimento del muscolo grande obliquo. Come nel *crunch*, bisogna assumere una posizione piuttosto “chiusa” mettendo le mani sulle tempie ed aprendo un gomito verso l'esterno. Per ottenere il massimo impegno del muscolo grande obliquo, è necessario ruotare la testa in modo tale da avere lo sguardo rivolto verso il gomito esterno, effettuando un movimento molto breve, portando il gomito interno verso l'anca.



**Esercizio 4 – Nel crunch eseguito in modalità eccentrica,** il paziente dovrà resistere alla spinta che l'operatore applicherà sul suo busto in direzione del suolo. Il movimento dovrà essere lento, controllato, ed accompagnato da una profonda espirazione.

conservativo si potrà passare alla contrazione concentrica e solamente nell'ultima fase del trattamento potrà essere proposta la contrazione eccentrica. Gli esercizi fondamentali sui quali basare il programma di rinforzo della parete addominale sono essenzialmente costituiti dal *Crunch* e dal *V Up*, con le loro relative varianti (esercizi 1-4).

### Allungamento e detensione della muscolatura adduttrice

L'allungamento e la detensione della muscolatura adduttrice, deve essere impostato, oltre che sugli esercizi classici di *stretching* e sulle posture globali, anche e soprattutto applicando i principi dello *Stretch & Spray* enunciati e descritti da Travell, Simmons (1988). Il raffreddamento muscolare diretto, che si esegue in questa particolare tecnica fisokinesiterapica, determina infatti un fenomeno di miorelaxamento, verosimilmente dovuto ad un inibizione dei fusi neuromuscolari, la cui attività cala di circa il 50% per ogni 10° C di riduzione termica. Questo fenomeno permette un'elongazione del complesso muscolo-tendineo, altrimenti impossibile attraverso le tradizionali tecniche di *stretching*.

### Il condizionamento muscolare della muscolatura adduttrice

Dopo una prima fase di rinforzo essenzialmente a carico della muscolatura addominale, deve seguire un contestuale condizionamento della muscolatura adduttrice, soprattutto nei casi in cui la situazione tendineo-inserzionale di quest'ultima sia carente dal punto di vista strutturale. Le linee guida del condizionamento dei muscoli adduttori seguono la stessa gerarchizzazione, in termini di tipo di contrazione proposta, utilizzata per la muscolatura addominale: contrazione isometrica seguita da contrazione concentrica ed infine da contrazione eccentrica.

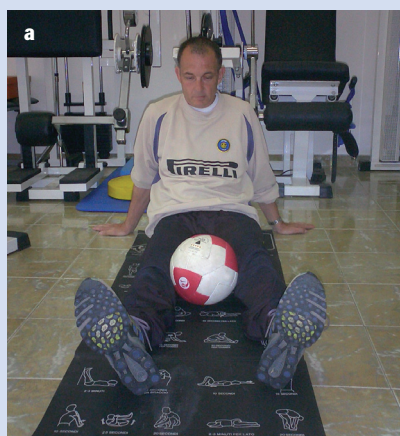
La contrazione di tipo isometrico prevede due tipi di angolazione: a gambe tese (a carico prevalentemente dell'adduttore lungo) ed a gambe flesse (gracile e semi-tendinoso). Riportiamo a fianco alcuni esempi esercitativi (esercizi 5-6).

La contrazione di tipo isotonic, preferibilmente effettuata con resistenza manuale offerta dall'operatore o con resistenza elastica deve prevedere l'utilizzo delle tre posizioni (a, b, c dell'esercizio 7).

Anche per quello che riguarda la contrazione di tipo eccentrico è consigliabile l'utilizzo delle tre posizioni di lavoro sopra menzionate lavorando contro resistenza manuale offerta dall'operatore.



**Esercizio 5 – Mantenimento della posizione isometrica, stringendo una palla, con ginocchia flesse a 90°, per un tempo compreso tra i 30 ed i 90 s, in funzione del livello del programma riabilitativo proposto.**



**Esercizio 6 – Mantenimento della posizione isometrica a ginocchia tese, con resistenza a livello prossimale (riquadro a), oppure distale (riquadro b).**



**Esercizio 7 – Una volta ottenuta la stabilizzazione del bacino da parte del paziente grazie ad un movimento di retroversione, le tre posizioni base di lavoro della muscolatura adduttrice sono a gambe estese sul piano frontale (a), a gambe flesse (b), a gambe tese con movimento di adduzione a 45° (c).**



## La core stability

L'ultima tappa del piano di lavoro conservativo, consiste nell'allenamento contestuale e sinergico della muscolatura addominale, adduttrice e lombare, al fine di creare un armonico ed equilibrato sinergismo muscolare di questi tre gruppi muscolari. A questo scopo ci sembra particolarmente adatta la "core stability", intendendo con questo termine tutta una serie di esercitazioni specifiche che si eseguono grazie all'utilizzo della *Swiss ball*. Gli esercizi di *core stability* coinvolgono la muscolatura addominale in toto (retto, trasverso, obliqui e piramidale) associando a ciò una richiesta di stabilità segmentale, soprattutto a carico del tratto lombare, che coinvolge attivamente la muscolatura della loggia lombare (quadrato dei lombi) i muscoli paravertebrali, il multifido e l'erettore della colonna (Behm e coll. 2002; Hodges e Richardson 1996; McGill 2001). Il dato importante da sottolineare è che grazie agli esercizi di base facenti parte del programma di *core stability* si è in grado di ottenere un livello di attivazione maggiore dei muscoli coinvolti nel movimento, rispetto allo stesso tipo di esercizio effettuato su di una superficie stabile (Marshall, Murphy 2005). Di fianco proponiamo alcuni esempi esercitativi desunti dal programma di *core stability* da noi utilizzato (esercizi 8-10).

### Il trattamento chirurgico

Di norma, l'indicazione chirurgica, dovrebbe essere riservata ai pazienti che non abbiano fatto registrare nessun tipo di miglioramento clinico evidente, dopo essere stati sottoposti ad un adeguato trattamento conservativo della durata di almeno tre mesi e che presentino un'etiologia parieto-addominale (Durey 1984; Gilmore 1988; Fournier, Richon 1992; Christel e coll. 1993; Moyen e coll. 1993; Christel e coll. 1996). In linea generale la pubalgia può essere corretta chirurgicamente sia attraverso una detensione dei muscoli adduttori, che attraverso un ritensionamento dei muscoli larghi dell'addome (Christel e coll. 1993, 1996). La detensione della muscolatura adduttrice può essere realizzata sia grazie ad una tenotomia per-cutanea, essenzialmente a carico dell'adduttore lungo (Vidalin e coll. 2004), sia attraverso un accesso chirurgico diretto, con asportazione delle lesioni fibrocitriziali a livello inserzionale. Quest'ultima tecnica chirurgica è comunque ritenuta, in linea generale, come troppo distruttiva, soprattutto nel caso di atleti di alto profilo prestativo (Christel e coll. 1993, 1996) ed è, di norma, riservata alle forme di pubalgia secondarie ad una tendinopatie "pura" degli adduttori, senza segni clinici che permettano di avan-



**Esercizio 8 – Il movimento di "Jack knife" effettuato sulla Swiss ball, prevede l'estensione completa delle gambe, partendo da una posizione di accosciata completa, per questo motivo ricorda l'apertura di un coltello a serramanico, da cui deriva il suo nome.**



**Esercizio 9 – L'estensione della gamba in appoggio sulla Swiss ball permette un completo coinvolgimento di tutta muscolatura stabilizzatrice del bacino.**

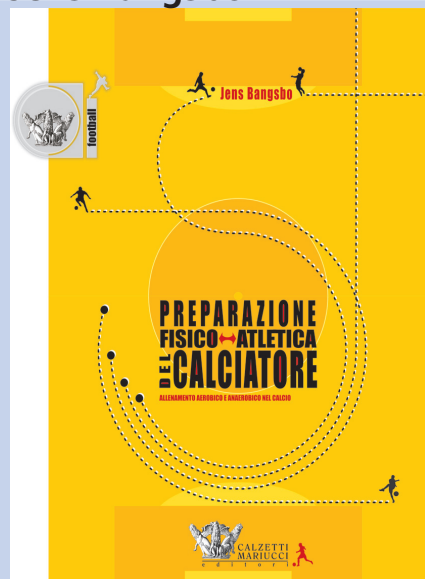


**Esercizio 10 – Sulla Swiss ball è possibile effettuare l'esercizio di crunch (a) e tutte le sue varianti (b).**





## Jens Bangsbo



## LA PREPARAZIONE FISICO-ATLETICA DEL CALCIATORE

Allenamento **AEROBICO** e **ANAEROBICO** nel calcio

Pagine: 208 • Euro 25,00

L'Autore ha già trattato gli argomenti fondamentali sul tema della preparazione fisica del calciatore nelle precedenti sue pubblicazioni che hanno ottenuto un notevole successo nel mondo. Forte dell'esperienza italiana e basandosi sulle esigenze dei preparatori che intendono ottenere la licenza B dell'Uefa, Bangsbo ha rielaborato e ammodernato le sue teorie in questo primo volume al quale ne intende far seguire altri tre di specializzazione ulteriore per chi vorrà ottenere la licenza A dell'Uefa. Caratteristiche dell'allenamento, sviluppo fisico dei giovani calciatori, riscaldamento, programmazione e monitoraggio della seduta, sono gli argomenti che introducono la teorizzazione degli allenamenti aerobico e anaerobico applicati al calcio in sinergia con un esercizio pratico di lavori con la palla. Un apparato teorico-pratico che diventa, proprio per questo connubio, di grande utilità anche nel lavoro da programmare tutti i giorni da parte di chi non deve ottenere qualifiche federali ma semplicemente risultati organizzativi nell'allenamento e nella pianificazione del lavoro stagionale, argomento al quale è dedicato l'ultimo importante capitolo. Bangsbo è forse fra i preparatori quello che in Italia ha svolto più di ogni altro un ruolo anche di panchina vicino a Lippi e per questo risulterà molto vicino alle esigenze della figura diffusissima, per necessità, dell'allenatore che deve essere anche preparatore atletico.

**PER INFORMAZIONI E ORDINI:**  
tel. 075 5997310 • fax 075 5990491  
[www.calzetti-mariucci.it](http://www.calzetti-mariucci.it)  
[sport@calzetti-mariucci.it](mailto:sport@calzetti-mariucci.it)

zare l'ipotesi di una insufficienza della parete addominale (Moyen e coll. 1993). La tecnica a tutt'oggi maggiormente utilizzata è quella di Nesovic (Fournier, Richon 1992), consistente in un riequilibrio, effettuato tramite plastica addominale, delle forze muscolari che entrano in gioco a livello sinfisario (Moyen e coll. 1993). Questo tipo di tecnica chirurgica presenta notevoli similitudini con l'intervento di Bassini utilizzato nella cura dell'ernia inguinale (Fournier, Richon 1992). Riprendendo la già citata analogia con la barca a vela, il fatto di fissare la vela sulla plancia della barca, ossia sull'arcata crurale, ridistribuisce, di fatto, in maniera ottimale i vettori di forza, scaricando di conseguenza la base dell'albero, che rappresenta le inserzioni del retto addominale e dei muscoli adduttori. L'intervento di Nesovic presenta un tempo di dissezione ed uno di riparazione. L'incisione ha inizio a livello della spina del pube in direzione della spina iliaca antero-superiore. In seguito viene scollata l'aponeurosi del grande obliquo, che viene inciso dall'orifizio superficiale del canale inguinale sino alla spina iliaca. A questo livello si constata spesso una deiscenza tra il bordo inferiore del tendine congiunto<sup>6</sup> e l'arcata crurale. Il tempo di riparazione avviene sia sul piano profondo, che su quello superficiale. Il tempo di riparazione sul piano profondo, definito da Nesovic come tempo di miofascioplastica, consiste nel portare a contatto la parete addominale con l'arcata crurale grazie ad una sutura tra l'estremità inferiore del retto addominale e del tendine congiunto al

periostio pubico. A questo consegue un tempo di riparazione superficiale rappresentato dalla sutura dell'aponeurosi superficiale (Fournier, Richon 1992; Jaeger 1984).

### Conclusioni

La pubalgia resta comunque un interessante e controverso oggetto di discussione per ciò che concerne il suo iter terapeutico, sia nel caso in cui questo sia di tipo conservativo, oppure chirurgico. In ogni modo, ci sembra fondamentale sottolineare l'enorme importanza che riveste in questo campo una corretta e precoce diagnosi. Infatti, solamente dopo aver diagnosticato con precisione, l'eziologia del dolore pubalgico, si è in grado di indirizzare il paziente verso il tipo di trattamento maggiormente consono al suo caso. Per questo motivo, l'esame clinico deve, nella maggioranza dei casi, essere supportato da adeguati esami strumentali, che possano aiutare lo specialista nella formulazione della diagnosi. Anche il trattamento conservativo, nei casi in cui quest'ultimo sia indicato, deve seguire dei criteri d'intervento ben precisi, dettati dai progressi funzionali del paziente e nel pieno rispetto della sintomatologia dolorosa da questi riportata.

Indirizzo dell'Autore:

G. N. Bisciotti, Via IV Novembre 46, 54027, Pontremoli

La bibliografia del presente articolo può essere consultata e scaricata dal sito:  
[www.calzetti-mariucci.it](http://www.calzetti-mariucci.it)

### Note

- (1) Ectopico: è detto di organi, strutture anatomiche o di un feto localizzati in posizione anormale.
- (2) Canale inguinale: in anatomia umana definisce il canale (o tragitto) che dà il passaggio al funicolo spermatico nell'uomo e al legamento rotondo nella donna e che attraversa la parete addominale anteriore con un percorso obliquo dall'alto al basso, dal laterale al mediale, dal dorsale al ventrale. Lo caratterizzano: 1. un orifizio esterno, aperto nel contesto dell'aponeurosi del muscolo obliquo esterno, subito prima che questo si inserisca sul pube; 2. un orifizio interno, fessura longitudinale il cui bordo mediale è rinforzato dal margine laterale del legamento interfoveolare; 3. una parete anteriore costituita dall'aponeurosi del muscolo obliquo esterno; 4. una parete posteriore costituita dalla fascia trasversale, rinforzata dal legamento interfoveolare, dal tendine congiunto e dalla plica inguinale; 5. una parete superiore formata dal margine inferiore del muscolo obliquo interno e di quello trasverso; 6. una parete inferiore formata dalla porzione inferiore del legamento inguinale, conformata a doccia.
- (3) Sindrome di Maigne o sindrome della cerniera dorso-lombare: insieme di manifestazioni, isolate od associate, conseguenti alla sofferenza di uno o più segmenti vertebrali nella zona di transizione dorso-lombare (T11-T12, T12-L1, oppure L1-L2). Tali manifestazioni sono legate ad ipersensibilità dei tessuti dei metameri corrispondenti, che si concretizzano in lombalgie basse di tipo lombo-sacrale, dolori addominali bassi di tipo pseudo-viscerale, dolori pelvici, pseudo-coxalgie e pseudo-pubalgie.
- (4) Metaplasma: termine con il quale viene indicata ognuna delle componenti cellulari non riconducibili al protoplasma (principalmente le inclusioni) o le componenti strutturate del tessuto connettivo non riconducibili agli elementi cellulari (principalmente le fibre).
- (5) I muscoli adduttori sono sette: nel piano superficiale si trovano il m. pettineo, l'adduttore lungo ed il m. gracile, nel secondo piano si trovano l'adduttore breve e nel piano profondo l'adduttore lungo. Il m. pettineo è innervato dal nervo femorale e dal nervo otturatore, il m. grande adduttore dal nervo otturatore o dal nervo ischiatico e dal nervo tibiale, l'adduttore lungo, l'adduttore breve ed il gracile sono innervati dal solo nervo otturatore. Nella regione glutea i muscoli che presentano un'azione adduttrice sono due: il m. otturatore esterno, anch'esso innervato dal nervo otturatore, e il muscolo quadrato del femore, innervato dal nervo ischiatico e dal nervo quadrato del femore.
- (6) Tendine congiunto: fibre arcuate che si irradiano dall'aponeurosi del muscolo trasverso dell'addome nel legamento pettineo.

Rosario D'Onofrio, Vincenzo Manzi, *Corso di Laurea in scienze motorie, Università degli Studi di Roma Tor Vergata*  
 Antonio Pintus, *Juventus F.C., Università degli Studi di Torino*

Stefano D'Ottavio, *Corso di Laurea in scienze motorie, Università degli Studi di Roma Tor Vergata, Federazione Italiana Giuoco Calcio*

## Le lesioni muscolari nel calcio internazionale

Epidemiologia delle lesioni muscolari nel calcio internazionale:  
 fattori di rischio legati alla gestualità tecnico-atletica

Si analizzano le evidenze scientifiche sulle lesioni muscolari nel calcio internazionale alla ricerca di sinergie e convergenze, tra le varie scuole calcistiche, che potrebbero portare a un decremento dei fattori di rischio. In campo europeo dal punto di vista eziopatogenico il denominatore comune primario di queste lesioni è rappresentato da squilibri muscolari in termini di forza, flessibilità e strutturazioni errate nella pianificazione dell'allenamento. Le percentuali maggiori di infortuni sono state riscontrate durante la preparazione pre-campionato rispetto alla stagione sportiva, durante gli allenamenti rispetto alla gara e negli ultimi 15 minuti di entrambi i tempi di gioco. La fatica muscolare è stata identificata come un alto fattore di rischio e sembra che possa parzialmente spiegare l'aumento dell'incidenza delle lesioni osservate nella seconda metà del tempo di gara. Si evince ulteriormente come il rischio di recidive e di complicanze nel trattamento delle lesioni muscolari nel calciatore, siano tutt'altro che secondari. Particolare attenzione deve essere posta alla riorganizzazione del ritorno allo sport agonistico rispettando sia i ruoli nella gestione multidisciplinare, sia i tempi e le modalità di guarigione clinica e sportiva dell'atleta infortunato.





## Epidemiologia traumatologica nel calcio internazionale

Il calcio è considerato da molti lo sport più popolare del mondo essendo praticato da almeno duecento milioni di atleti. Fisiologicamente, è caratterizzato e classificato come esercizio non continuo ad alta-intensità, intermittente (Hoy et al. 1992).

Anche se un numero considerevole di studi ha descritto l'incidenza delle lesioni nel calcio (Hoy et al. 1992; Heidt et al. 2000; Junge, Chomiak, Dvorak 2000; Nielsen, Yde 1989), in misura minore sono conosciuti i fattori di rischio e i meccanismi di lesione. Il rischio di lesione sembra essere influenzato dall'età, dal sesso e dal livello di gioco.

L'incidenza delle lesioni nella pratica sportiva, in generale, è valutata approssimativamente da dieci a quindici eventi lesivi per 1000 ore di gioco.

La maggior parte delle lesioni si verifica nell'arto inferiore, in particolare il 61,2% a carico del ginocchio e della caviglia (Heidt et al. 2000). Oltre un quarto degli infortuni nel calcio sono rappresentati da lesioni muscolo scheletriche, principalmente localizzate nel quadricipite (14%), nei muscoli ischio-crurali (28%) e negli adduttori (8%) (Nielsen, Yde 1989; Junge, Chomiak, Dvorak 2000).

Nielsen, Yde (1989), in uno *screening* effettuato su centoventitré giocatori partecipanti ai vari Campionati di calcio danese, hanno trovato che l'incidenza delle lesioni muscolari, durante le varie situazioni di gioco, era più elevata a livello della massima divisione (18,5/1000 ore) e più bassa nelle categorie minori (11,9/1000 ore). La distribuzione dell'incidenza durante l'allenamento risultava invertita. Nei giovani calciatori (da sedici a diciotto anni) il quadro epidemiologico, se comparato con i giocatori *senior* era più elevato. L'arto inferiore era maggiormente interessato con l'84% delle lesioni totali. Le patologie da *overuse* erano presenti nel 34% dei casi. Le distorsioni della caviglia rappresentavano il 36% del totale a tutti i livelli di competizione.

Le lesioni da contatto/contrasto si verificavano maggiormente nelle categorie dilettantistiche, spesso nei più giovani e rappresentavano il 45% dei casi. Nella massima serie calcistica, invece, gli eventi traumatologici muscolari si verificavano nel 30% dei casi durante il contrasto/contatto, e per il 54% durante la corsa. Il 35% dei giocatori infortunati risultavano assenti per più di un mese dal calcio giocato.

Lo studio di Nielsen (Nielsen, Yde 1989) dimostra, quindi, che l'incidenza del "danno muscolare" e il modello di lesione variano tra i giocatori in relazione ai diversi livelli di competizione nel gioco.



Foto: GUZZINI & MARUCCO EDITORIAL

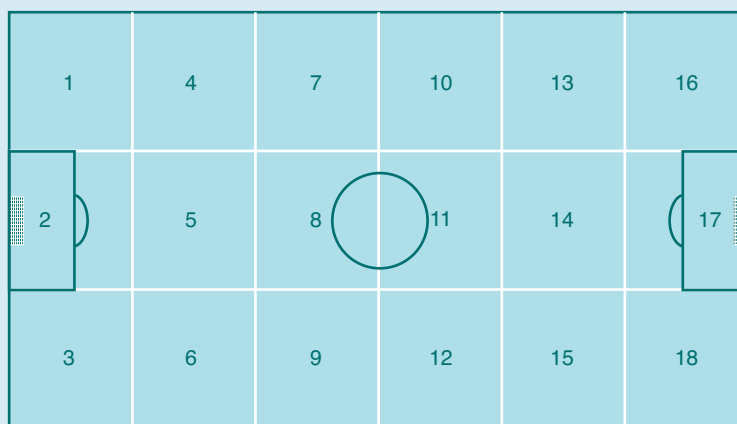


Figura 1 – Zone di gioco demarcate per l'analisi degli eventi (Rahnama et al. 2002).

Uno studio recentissimo effettuato in Inghilterra per conto del *Research Institute for Sport and Exercise Sciences* (Rahnama 2002) ha stimato l'esposizione dei giocatori a rischio di lesione durante gli incontri della *English Premier League Soccer*. L'Autore ha valutato i potenziali fattori di rischio delle azioni di gioco, analizzando anche la loro collocazione "sul campo" durante la competizione.

A questo riguardo, su dieci gare della *English Premier League* nel periodo 1999-2000, è stata effettuata un'analisi sul:

1. tipo di azione di gioco
2. periodo di gara
3. zona del campo
4. giocare in casa o fuori

Le sedici specifiche azioni di gioco analizzate, sono state classificate in tre categorie:

1. quelle che provocano lesioni
2. quelle con un potenziale indice di lesione (classificato come lieve, moderato, alto)
3. quelle a basso rischio di lesione<sup>1</sup>

Il campo di gioco è stato diviso in diciotto zone (figura 1): sono state registrate la posizione e il tempo di gioco di ogni evento traumatico.

Al termine della ricerca sono state registrate circa 18000 azioni di gioco, una media di 1788 azioni per partita (una ogni tre secondi), delle quali 766 azioni furono giudicate tali da possedere un certo livello potenziale di lesione (una ogni sei secondi), mentre in media due azioni produssero realmente un trauma (una ogni 45 minuti) con una incidenza di 53 lesioni complessive per 1000 ore di gioco.

Nei primi 15 min di gioco, si è verificato il numero più alto di azioni con lesioni di lievi entità; gli ultimi 15 min di gioco, caratterizzati dal numero più alto di azioni di gioco, sono quelli con lesioni di grado elevato ( $p < 0,01$ ).

La maggior parte delle lesioni di lieve entità si è verificata all'interno dell'area di rigore, quelle moderate, nella zona adiacente l'area di rigore, mentre i grandi eventi traumatici si sono riscontrati quasi sempre nella 3/4 di attacco ( $p < 0,001$ ).



Zona	PL lieve	PL moderato	PL elevato	Traumi	Totale (PL + T)
1	124	21	11		156
2	633	146	36	1	816
3	143	28	15	1	187
4	187	41	18		246
5	538	140	66	2	749
6	169	64	21	2	256
7	463	141	56	1	661
8	305	92	37	2	436
9	306	87	32		425
10	321	109	42	1	473
11	234	72	31		334
12	397	114	50	4	565
13	164	44	13		221
14	595	142	87		824
15	188	37	21		246
16	86	26	13		128
17	638	124	32	3	797
18	127	21	19		167
<b>Totale</b>	<b>5618</b>	<b>1449</b>	<b>600</b>	<b>20</b>	<b>7687</b>

**Tabella 1 – Azioni potenzialmente lesive (PL) e traumi reali (T) per zona del campo (Rahnama, Reilly, Lees 2002).**

Divisione	N°	%	Posizione di gioco	N°	%	Distribuzione per età	N°	%
Premier	618	26	Portiere	223	9	17-22	970	41
1°	712	30	Difensore	817	34	23-28	817	34
2°	550	23	Centrocampista	739	31	29-34	508	21
3°	496	21	Attaccante	597	25	35+	81	3
Totale	2376	100		2376	99		2376	99

**Tabella 2 – Divisione, posizione di gioco ed età degli atleti della ricerca di Hawkins, Hulse 2001.**

Nei dettagli, (cfr. tabella 1) il maggior numero di azioni con potenziale di lesioni lievi sono state individuate ai limiti dell'area di rigore (suddivisa nella figura 1 in zona 2 e zona 17).

Le azioni di gioco a moderato ed alto potenziale di rischio hanno trovato una collocazione nelle zone adiacenti all'area di rigore (suddivise nella figura 1 in zona 5 e 14).

Sempre in relazione agli eventi traumatici, è stato notato, inoltre, che il 50% di essi è stato riscontrato nelle zone di campo 12, 16 e 17.

Il minor numero di azioni potenzialmente lesive è stato individuato nella zona 16, lateralmente all'area di rigore (cfr. tabella 1). Non è stata rilevata una differenza significativa tra le partite giocate in casa e quelle giocate in trasferta<sup>2</sup>. Le azioni di gioco, con un alto indice traumatologico, sono state messe in relazione con la fase del possesso palla (Rahnama 2002), anche se la maggior parte di ricercatori ha notato che la posizione di gioco non influenza l'avvenimento lesivo (Engstrom, Johansson, Tornkvist 1991; Hawkins, Fuller 1998).

Per Hawkins, Fuller (1996), in una loro ricerca sulle lesioni durante i Campionati mondiali del 1994, la posizione di gioco può essere un fattore influente, in quanto i difensori ricoprono un "ruolo a rischio di lesione" rispetto ai ruoli degli altri giocatori. Inoltre vari studi epidemiologici indicano che le lesioni subite dai calciatori sono approssimativamente tre volte più probabili in gara che in allenamento (McGregor, Rae 1995).

Dadebo et al. (2004) hanno raccolto in uno studio i risultati di uno screening eseguito su trenta squadre distribuite nelle quattro divisioni della Lega calcistica inglese durante la stagione 1998/99.

Le lesioni degli ischio crurali, rappresentavano l'11% di tutti i danni ed un terzo di tutti gli stiramenti muscolari.

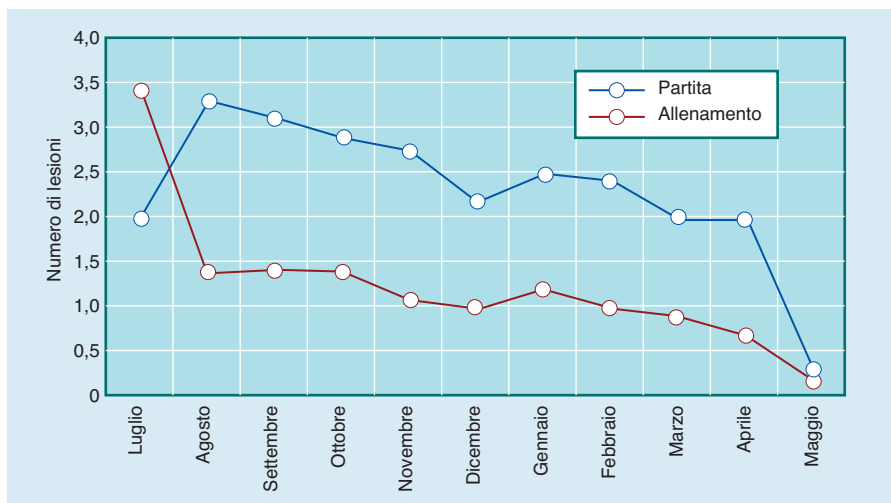
Approssimativamente il 14% delle lesioni dei flessori del ginocchio erano *reinjuries*. La percentuale di lesioni era più elevata nella *Premiership* (13,3 (9,4)/1000 ore), l'incidenza più bassa si evidenziava nella 2° Divisione (7,8 (2,9)/1000 ore). La maggior parte (97%) degli stiramenti dei flessori del ginocchio, erano clinicamente inquadrabili in lesioni di

1° e 2° grado. I due terzi di questi erano riscontrabili nelle fasi finali degli allenamenti/partite; la percentuale maggiore di casi riguardava gli attaccanti.

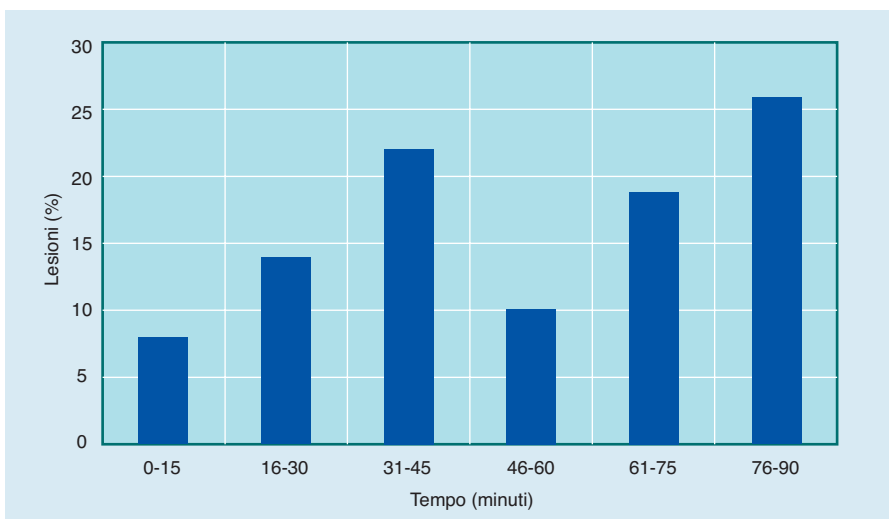
Hawkins, Hulse (2001) in una ricerca che ha interessato novantuno dei novantadue Club di calcio di quattro Leghe professionistiche inglesi (*Premier* e le tre *Football Leagues*) nel periodo dal luglio 1997 a fine maggio 1999, su un totale di 2376 giocatori (tabella 2) hanno osservato 6030 lesioni, tra gara ed allenamento, con una media di 1,3 traumi per giocatore per stagione con una percentuale di lesioni prodottesi durante gli allenamenti pari al 34% e durante la competizione pari al 63% (Hawkins, Hulse 2001).

L'incidenza dei traumi variava durante la stagione, con un picco percentuale di lesioni durante l'allenamento nel mese di luglio ( $p < 0,05$ ) e con un picco massimo nelle gare durante il mese di agosto ( $p < 0,05$ ) (figura 2) (Hawkins, Hulse 2001).





**Figura 2 – Numero medio delle lesioni durante l'allenamento e le partite (da Hawkins, Hulse 2001, modificata).**



**Figura 3 – Periodi in cui si producono lesioni nelle partite di calcio (da Hawkins, Hulse et al. 2001, modificata).**

Il maggior numero di patologie da *overuse*, incluso tendiniti e paratendiniti, sono state riscontrate durante la preparazione pre-campionato rispetto all'intera stagione (10,2% v 5,8%,  $p < 0,01$ ). Il numero di traumi subito in allenamento diminuisce gradualmente durante tutta la stagione. Una frequenza maggiore alla media di lesioni è stato osservato (Hawkins, Hulse 2001) negli ultimi 15 min del I tempo e negli ultimi 30 min del II tempo (figura 3).

La fatica muscolare è stata identificata come un altro fattore di rischio e sembra che possa spiegare, in parte, l'aumento dell'incidenza delle lesioni osservate nella seconda metà del tempo delle partite di campionato, specialmente nelle parti finali. L'arto inferiore, anche in questo caso, è interessato nel 87% delle lesioni. Le patologie muscolari (37%), riguardano i flessori del ginocchio con il 67% vs il 33% a carico del quadricipite, con la maggior

incidenza (71%) che si verifica durante le gare di campionato (tabella 3).

La maggior parte dei meccanismi lesivi è stata classificata come da non-contatto (58% del totale), mentre il 38% è riferito al contatto con la palla o con un avversario. Nello studio di Hawkins, Hulse (2001) su 6030 lesioni, 1143 vennero riscontrate durante la corsa, inquadabili in 589 durante la gara, 540 durante gli allenamenti (rispettivamente il 16% e il 26% delle lesioni in allenamento, e in gara).

Le recidive da lesioni incidono per il 7% rispetto a tutti gli altri infortuni; il 66% di queste vengono classificate come uno stiramento o una distorsione (rispettivamente 48% e 18%). La gravità della lesione da recidiva è maggiore rispetto alla prima lesione ( $p < 0,01$ ) (Hawkins, Hulse 2001).

In una ricerca condotta in due stagioni agonistiche su novantuno Club professionisti inglesi (Woods et al. 2004), gli stiramenti degli ischio crurali incidono per il 12% delle lesioni totali, del quale quasi la metà (53%) interessavano il bicipite femorale.

Nei Club inglesi fu osservata una media di cinque lesioni dei flessori del ginocchio per stagione. A causa degli stiramenti dei flessori del ginocchio si perdeva un totale di 2029 gare, mentre le gare perse per stagione erano quindici per ogni Club.

Nel 57% dei casi, il danno anatomico si verificava durante modelli diversificati di corsa, con un riscontro maggiore durante le gare (62%) rispetto agli allenamenti, con un incremento dell'incidenza alla fine di ogni tempo di gioco ( $p < 0,01$ ).

I giocatori che presentavano una più elevata percentuale di lesioni dei flessori del ginocchio partecipavano alla *Premiership* ( $p < 0,01$ ), mentre i giocatori maggiormente coinvolti erano: giocatori "esterni" ( $p < 0,01$ ), giocatori "di origine etnica di pelle nera" ( $p < 0,05$ ), giocatori "più anziani" ( $p < 0,01$ ).

Le percentuali di *reinjury* per i flessori del ginocchio era del 12%.

Secondo Orchard (1998), nei giocatori professionisti di football australiano, quattro lesioni muscolari degli ischiocrurali su sei sono dovute a squilibri di forza tra agonisti ed antagonisti del ginocchio.

In ognuno dei giocatori infortunati, la forza dei flessori del ginocchio, era inferiore al 60% della forza del quadricipite.

Gruppi muscolari	Tutte le lesioni		Lesioni durante le gare		Lesioni durante gli allenamenti	
	N°	%	N°	%	N°	%
Ischiocrurali	749	67	499	71	242	60
Quadricipite	376	33	202	29	164	40
Totale	1125	100	701	100	406	100

**Tabella 3 – Lesioni muscolari del quadricipite e degli ischio crurali (Hawkins, Hulse 2001).**

Inoltre, era più probabile che le lesioni muscolari dei flessori del ginocchio si verificassero quando lo squilibrio tra forza isometrica dei flessori di destra e sinistra era superiore a un range del 10% della forza massima teorica isometrica.

Da studi ecografici risulta che il retto femorale è l'ubicazione clinica più frequente dello stiramento del quadricipite, mentre nei muscoli del polpaccio le lesioni si collocano solitamente nella giunzione muscolo-tendinea, al terzo medio distale del gastrocnemio (Speer, Lohnes, Garet 1993).

L'evidenza scientifica generalmente suggerisce che gli stiramenti del gastrosoleo si verificano durante la fase di accelerazione della corsa, gli stiramenti dei muscoli ischiocrurali durante la contemporanea estensione dell'anca e del ginocchio o alla massima velocità di uno *sprint*, oppure durante un cambio di direzione, mentre gli stiramenti del quadricipite si verificano durante il movimento di calcio o la fase di decelerazione.

### Analisi epidemiologica delle lesioni muscolari: i fattori di rischio legati alla gestualità tecnico/atletica

La patogenesi delle lesioni muscolari a carico degli ischiocrurali (bicipite femorale, semimembranoso, semitendinoso) è stata studiata estensivamente nella letteratura internazionale. L'unico incontrovertibile fattore di rischio per le lesioni muscolari è prioritariamente un deficit di forza inquadabile nel rapporto flessori/estensori del ginocchio. Esistono numerosi studi che correlano decrementi di forza e di flessibilità dei flessori del ginocchio con future lesioni muscolari (Yamamoto 1993; Orchard et al. 1997). La perdita di flessibilità è definita come una diminuzione nell'abilità di un muscolo alla deformazione (Billi, D'Onofrio 2005).

Le lesioni muscolo-scheletriche sono il risultato di un trauma diretto (da impatto) o da stiramento, quest'ultimo ricollegabile ad uno *status* di contrazione eccentrica. È noto anche che allenamenti eccentrici producono microscopiche lesioni delle strutture muscolari. Si ipotizza che queste possano progredire nel tempo verso uno stiramento muscolare.

Una lesione muscolare è tanto maggiore quanto è maggiore l'impegno muscolare, così come l'ammontare della lesione microscopica dipende dalla lunghezza ottimale del muscolo durante uno stato di tensione attiva (Warren Gordon, Ingalls, Christopher 2001). Brockett et al. (2004), affermano che i gruppi muscolari "lesionati", presentano un accorciamento non fisiologico post lesione, che li predispone maggiormente ad una ulteriore lesione sotto regime eccentrico (Brockett, Morgan, Proske 2004).



Come è stato comunemente riconosciuto (Garret 1996), i muscoli flessori del ginocchio sono quelli che maggiormente incorrono in stiramenti, in relazione a intense contrazioni eccentriche

Le implicazioni funzionali e biomeccaniche di queste lesioni includono: un decremento del range articolare e della flessibilità, con un decremento della velocità di accorciamento muscolare. Ma quella che è estesamente più riconosciuta è la perdita prolungata di forza.

Nelle perdite eccessive di forza inquadabili nell'ordine del 35-50% post lesione, il recupero dei normali livelli può portare ad una assenza dall'attività sportiva anche per un lungo periodo (Ingalls, Warren, Armstrong 1998).

L'età rimane un'importante e non secondario fattore di rischio per le lesioni degli

ischiocrurali e del gastrocnemio. Sembra invece non influire sulle lesioni a carico del muscolo quadricipite.

Le lesioni del quadricipite sono significativamente più comuni nell'arto calciante, mentre non ci sono differenze significative nella frequenza tra arti dominanti e non, sia per i muscoli flessori del ginocchio sia per quelli della gamba. Tali lesioni sono riferite soprattutto a terreni di gioco bagnati, ricollegabili al gesto specifico del calciare con un'incidenza maggiore nell'arto calciante.

Non è stato stabilito se una lesione del quadricipite si verifica durante:

1. il calciare
2. il contatto con la palla
3. la fase preparatoria-oscillatoria dell'arto calciante
4. oppure nello *step* finale, cioè quando il piede calciante, dopo aver toccato il pallone, è nella fase del contatto a terra

Durante il cammino e la corsa, i flessori del ginocchio lavorano primariamente eccentricamente "concentrati" nel frenare l'estensione del ginocchio opponendosi, prima che il piede tocchi il suolo. Lo stesso avviene per l'attività del quadricipite che termina con un'assistenza sul controllo dell'estensione dell'anca dopo che il piede ha toccato il suolo.

Studi attuali, sull'eziologia delle lesioni sportive, richiedono valutazioni di modelli biomeccanici riferiti alla gestualità tecnico/atletica (figura 4).

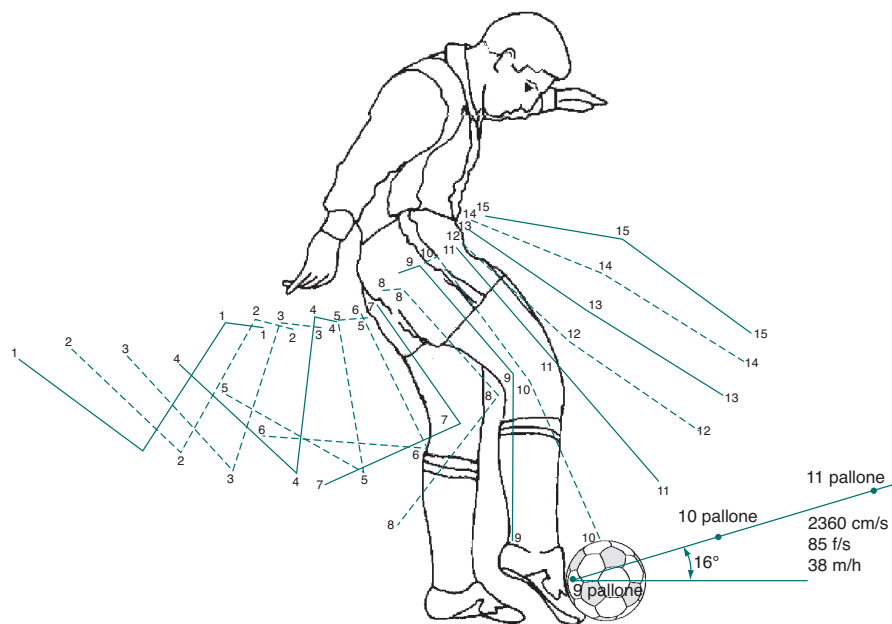


Figura 4 – Cinegramma del movimento della coscia e della gamba durante un movimento di tiro (da Plangenhoeft 1971, modificata).



Bisogna, insomma, prendere in considerazione la sequenza degli eventi che possibilmente conducono o concorrono alla lesione. La maggior parte di questi fattori di rischio, sono difficili da stimare e quantificare, data la diversità delle variabili.

Comunque i fattori di rischio delle lesioni muscolari nel calcio includono, come emerge dalla letteratura internazionale:

1. deficit di forza muscolare (Orchard et al. 1997; Bennel et al. 1998; Yamamoto 1993);
2. deficit di flessibilità (Ekstrand, Gillquist 1982; Worrell et al. 1991);
3. incremento della stiffness (Wilson et al. 1991);
4. infelice postura lombare (Hennesy, Watson 1993);
5. riscaldamento insufficiente (Doman 1971);
6. fatica muscolare (Mair et al. 1996);
7. episodi pregressi di lesioni muscolari (Orchard et al. 1997; Ekstrand, Gillquist 1982; Worrell et al. 1991; Hennesy, Watson 1993)

La scansione ulteriore ci porta a dedurre che l'incremento dell'età anagrafica, rappresenta un fattore evidente di rischio e questa influenza è riferita soprattutto alle ricadute da lesioni degli ischiocrurali e dei muscoli del polpaccio, ma non sicuramente alle lesioni del quadricipite. Il calciatore, dai 28-30 anni in su, ha maggiori probabilità di incorrere in lesioni muscolari (Lee, Garraway 1996; Orchard 1998). Un aumento nell'età di un anno, incrementa la probabilità di lesione ai flessori del ginocchio di 1,3 volte.

Per Wilmore, Costill (2004) con l'aumentare dell'età, diminuisce la massa magra che è associata, parlando di apparato scheletrico, ad un calo significativo dei minerali ossei.

È noto che la forza muscolare decresce con l'età. L'invecchiamento anagrafico ha, quindi, un importante influsso sul decremento della forza e sulle fibre muscolari. Si pensa che ad un aumento dell'età corrisponda un incremento delle fibre ST, con un decremento delle fibre FT. Il motivo esatto della diminuzione di fibre FT non è evidenziato chiaramente in letteratura, di certo è che si assiste complessivamente a una diminuzione delle dimensioni e del numero di fibre muscolari.

In letteratura è stato anche evidenziato che gli atleti con una prevalenza di fibre FT (tipo II) sono più predisposti a lesioni muscolari.

Sempre in letteratura è riportato che l'invecchiamento è associato anche ad un significativo cambiamento della capacità

elaborativa da parte del SNC ovvero: viene alterata la capacità di rilevare uno stimolo e di trasformare rapidamente l'informazione ricevuta in una risposta ottimale. Una compromissione dei meccanorecettori, implica una diminuzione del controllo automatico rivolto alla regolazione della coordinazione neuromuscolare. Con la lesione muscolare si verifica una crescente "deafferentazione". Il *black-out* delle informazioni predispone l'apparato muscolo scheletrico a lesioni recidivanti.

Da una parte della letteratura, attualmente, è ampiamente discusso il ruolo dello *stretching*: l'applicazione degli esercizi di allungamento prima dell'allenamento/gara non riduce il rischio di lesioni muscolari (Ekstrand 1983; Pope 2000; Mac Kay 2001; Wiemann 2001; D'Onofrio 2002; Amako 2003; Witvrouw 2004; Anderson, Strickland, Warren 2001).

In contrapposizione c'è da evidenziare che molti studi presenti in letteratura mostrano al riguardo forme di studio incomplete e di valutazione non omogenee (Witvrouw et al. 2004). Tuttavia parte di queste contraddizioni, possono essere spiegate considerando il tipo di attività sportiva.

È noto, invece, che un incremento della flessibilità, in generale, corrisponde ad un diminuzione delle lesioni muscolari nel calciatore.

Gli allenamenti eccentrici incrementano e migliorano l'elasticità dei muscoli flessori del ginocchio rispetto a sedute di allungamento statico.

Atleti che allenano eccentricamente i propri muscoli possono ridurre l'indice di infortunabilità (Dudley et al. 1991).

È poco chiaro come altezza, peso e stile di corsa dell'atleta con patologie alla colonna vertebrale e al ginocchio, per esempio, possano essere fattori di rischio e concorrere ad una lesione muscolare degli ischiocrurali. Un'osservazione interessante, fatta da Verrall et al. (2001), ha rilevato che gli atleti operati al legamento crociato anteriore (LCA), durante la stagione sportiva possono incorrere più facilmente in lesioni dei flessori del ginocchio, indipendentemente dalla tecnica ricostruttiva utilizzata.

Negli atleti con storie di lesioni il rischio di stiramento degli ischiocrurali del ginocchio lievita a 4,9 volte in più rispetto a quelli senza lesioni, come è confermato da numerosi studi presenti in letteratura (Garret 1996). Può essere presupposto che dopo una lesione al ginocchio o agli adduttori, le proprietà biomeccaniche e posturali subiscano uno "sconvolgimento" che interessa tutto l'arto inferiore.

Ciò potrebbe essere causato dalla lesione stessa o dal regime di riabilitazione intrapreso nella fase di recupero o da una combinazione dei due.

Diventa interessante soffermarsi anche sulle lesioni degli adduttori. Sport di squadra, come il calcio e l'hockey su ghiaccio ad esempio, richiedono, infatti, una forte contrazione eccentrica, stabilizzatrice, della muscolatura degli adduttori durante l'espressione della gestualità tecnico-atletica, sia essa semplice o complessa.

Stiramenti acuti sono il risultato di una contrazione eccentrica che eccede la forza della giunzione muscolo-tendinea.

Recentemente, un decremento della forza e della flessibilità degli adduttori, così come uno squilibrio muscolare adduttore-adduttore (arto destro comparato con quello sinistro) sono stati collegati all'incremento dell'incidenza dei stiramenti di questi muscoli.

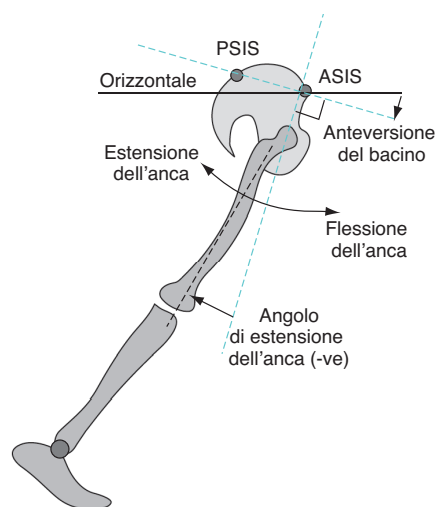
Altro tassello importante, che concorre ad elevare i rischi di lesioni muscolari a carico degli adduttori sono i deficit del ROM (*range of motion*) dell'articolazione dell'anca.

Specificamente, è possibile evidenziare, che anche un'alterazione del rapporto di forza adduttori/abduzioni è stata identificata come un fattore di rischio.

Studi sul calcio scandinavo hanno riportato lesioni agli adduttori con frequenza di dieci e diciotto casi ogni cento giocatori (Nielsen, Yde 1989; Engstrom, Johansson, Tornkvist 1991).

Ekstrand (Ekstrand, Gillquist 1983) ha documentato trentadue lesioni agli adduttori in centottanta giocatori di calcio, con una percentuale del 13% rispetto a tutte le lesioni riscontrate nella stagione sportiva, oggetto dello studio.

Il più delle volte il muscolo interessato alle lesioni è l'adduttore lungo. Il primario fattore di rischio è, e rimane, come per gli altri gruppi muscolari, una lesione precedente degli stessi muscoli.



**Figura 5 – Rappresentazione schematica delle misurazioni dell'anteversione del bacino e il picco del range di estensione dell'anca durante la corsa. PSIS (spina iliaca antero-posteriore); ASIS (spina iliaca antero-superiore).**

Studi precedenti (Ekstrand, Gillquist 1983) hanno mostrato una correlazione tra deficit di flessibilità e/o di forza, alterazioni posturali e lesioni muscolari. Dalle analisi posturali si evidenzia, che i giocatori con stiramenti degli adduttori, mostrano, un ridotto *range* di movimento all'articolazione dell'anca.

Tra l'altro, all'inverso, anche una limitata flessibilità dell'estensione dell'anca, dovuta all'accorciamento della muscolatura flessoria o alle strutture capsulo legamentose anteriori dell'anca, è causa di una possibile inclinazione anteriore della pelvi durante la corsa, con una relativa accentuazione della lordosi (figura 5).

Anche se le lesioni muscolari del cingolo pelvico, ricoprono una percentuale piuttosto bassa, va messo in evidenza che, secondo Schache et al. (2000), le lesioni muscolari del complesso "lombo-pelvico-coxo-femorale" da un punto di vista clinico e biomeccanico necessitano di periodi prolungati di riabilitazione rispetto ad altri eventi traumatici da sport. Questa considerazione è il risultato anche di altri studi (Emery et al. 1999) che descrivono lesioni in questa regione anatomica.

Appare evidente, comunque, che un'anteversione del bacino è associata con un aumento del grado di lordosi lombare durante la corsa.

L'accorciamento dei flessori dell'anca, dell'iliopsoas, del tensore della fascia lata, del retto femorale, dell'apparato capsulo legamentoso e delle strutture fasciali, può ridurre la flessibilità dell'estensione dell'anca durante la corsa e predisporre così l'atleta ad infortuni. La valutazione eseguita nella fase di pre-campionato, attraverso il test di Thomas (cfr. riquadro) può mettere in risalto un quadro biomeccanico-posturale atto ad attivare delle strategie d'intervento finalizzate a ridurre i fattori di rischio. Questa alterazione posturale rimane, alla lunga, un chiarissimo fattore di rischio sia per gli adduttori, ma soprattutto per gli ischiocrurali per via della continua tensione eccentrica a cui sono sottoposti.

L'incidenza degli stiramenti degli adduttori, ha subito un notevole incremento negli ultimi sei anni. La percentuale di lesione è più grande durante la fase *preseason*, quando questa viene comparata con la *regular* o con la *post-season*.

Tyler, in una ricerca su giocatori di hockey su ghiaccio riporta che, quattro su nove stiramenti inguinali (44%) presentano storie di lesioni ricorrenti (Tyler et al. 2001).

Quanto affermato, è riscontrabile anche dai risultati da un studio di Seward, che riporta una percentuale del 32% di recidive per le lesioni agli adduttori (Seward et al. 1993).

### Test di Thomas (valutazione dei flessori dell'anca)

Serve a valutare i muscoli flessori dell'anca (o della coscia), in modo particolare l'ileo psoas e il retto femorale.

**Esecuzione:** il soggetto è supino su un lettino con le cosce appoggiate per tre quarti e le gambe libere e flesse. Con questa postura si evidenzierà subito l'accentuarsi della lordosi lombare per l'azione dei muscoli flessori dell'anca. A questo punto, afferrando una coscia, si cerca di avvicinare il più possibile il ginocchio al petto cercando l'appiattimento del tratto lombare (cioè la retroversione del bacino). Per non compromettere la buona riuscita del test è importante che l'arto non venga "tirato" eccessivamente.

**Valutazione:** da questa nuova postura si osserva l'arto libero: se la coscia rimane normalmente appoggiata (1), è indice di buona elasticità; se la coscia tende a sollevarsi con il ginocchio ben flessso (2), è identificabile un accorciamento dell'ileo psoas; se la coscia tende a sollevarsi con il ginocchio non completamente flessso (3), è indice di tensione oltre che dell'ileo psoas, dei muscoli flessori biarticolari (retto femorale, sartorio e tensore della fascia lata). Solitamente il muscolo maggiormente interessato è il retto femorale. Ovviamente, il test va eseguito testando entrambi gli arti inferiori.



Esercizi di potenziamento muscolare degli adduttori, soprattutto di natura eccentrica, sembrano essere un efficace metodo atto a ridurre i fattori di rischio delle lesioni.

### Discussione

Le lesioni dei muscoli ischiocrurali sono fra le lesioni muscolari più comuni negli atleti. La percentuale di *reinjury* ovvero di recidive rimane molto alta soprattutto nel calcio (Agre 1985; Choiak 2000). Le lesioni muscolari pregresse, sia recenti (entro le otto settimane) che passate (maggiori di otto settimane) rimangono un importante fattore di rischio (Bennell et al. 1998; Orchard 1998).

Sembra ormai chiaro che gli squilibri in termini di flessibilità e di forza, la fatica muscolare, un inadeguato riscaldamento e dissinergie della contrazione rappresentano altri e chiari fattori predisponenti alle lesioni muscolari. Lesioni ricorrenti possono essere anche la conseguenza di una riabilitazione inadeguata, accelerata (Bennell et al. 1998).

La maggior parte degli Autori enfatizza la necessità di chiarire i fattori eziologici, ma soprattutto l'efficacia dei protocolli di riabi-

litazione atti ad evitare le ricadute da lesioni (Clanton, Coupe 1998; Kujala et al. 1997). Uno stiramento dei flessori si verifica di solito alla giunzione muscolo tendinea (Garrett 1990). Si pensa che il tessuto cicatriziale, neo formato, non sia funzionale come il tessuto originale, perciò il rischio per un ulteriore danno è incrementato.

Ekstrand, Gillquist (1983) hanno attribuito il 17% delle lesioni riportate nel loro studio ad una riabilitazione inadeguata; similmente anche Nielsen, Yde (1989) hanno trovato che il 25% dei giocatori ricadeva nello stesso tipo di lesione e nello stesso punto a causa di una riabilitazione inadeguata. Le ricadute da lesioni sono responsabili per il 22% di tutti i danni riportati.

La presenza di elevate forme di recidive è ricollegabile a una condizione di "debolezza muscolare" e squilibrio nel rapporto di agonisti/antagonisti (D'Onofrio et al. 2003). Per altri, come Hennessey, Watson (1993) una lordosi lombare può avere una correlazione significativa con gli eventi lesivi a carico dei flessori del ginocchio.

Croisier et al. (2000) consapevoli delle limitazioni scientifiche e del carattere controverso della percentuale convenzionale del rapporto flessori/quadricepiti, hanno pro-

posto un rapporto di valutazione funzionale flessione eccentrica/estensione concentrica, atto ad ottenere un indicatore mirato e soddisfacente dello squilibrio. Nella pratica gli Autori costruiscono un rapporto isocinetico combinato tra due velocità estremamente diverse (30 deg/s eccentrico e 240 deg/s concentrico) al fine di rendere il test e la valutazione più vicina alle condizioni biomeccaniche coinvolte nello *sprint* e nel gesto tecnico del calciare.

Dato che le lesioni dei muscoli ischiocrurali si verificano di solito durante movimenti eseguiti ad alte velocità, sarebbe preferibile selezionare lo stesso test isocinetico ad alte velocità angolari per entrambi i gruppi di muscolo implicati.

L'esercizio eccentrico produce lesioni microscopiche delle fibre muscolari e dolore muscolare tardivo (*Delayed Onset Muscle Soreness, DOMS*), il giorno successivo. Il *DOMS* che viene generato dalle contrazioni eccentriche, è un fattore di rischio di lesioni muscolari. Ciò spiega la prudenza iniziale nei programmi strutturati per il ritorno allo sport degli atleti. A tal uopo vengono proposte inizialmente una serie di contrazioni submassimali eccentriche dirette ad evitare il *DOMS* (Nosaka et al. 1991).

I recenti studi sugli effetti sulla *performance*, hanno mostrato che adattamento e miglioramento della resistenza si verificano rapidamente dopo un solo turno iniziale di esercizio eccentrico e durano per molte settimane (Clarkson, Tremblay 1988; Sherry, Best 2004).

Sulla base di questa considerazione, l'intensità di contrazione proposta, dovrebbe essere aumentata progressivamente, fino a diventare massima dopo quattro o cinque sessioni per evitare il *DOMS*.

Secondo Witvrouw et al. (2003) i giocatori di calcio con un decremento della flessibilità dei flessori del ginocchio o del muscolo quadricipite statisticamente sono a più elevato rischio di lesione.

Alcuni dati sperimentali suggeriscono implicazioni cliniche secondo cui l'unità muscolo-tendinea è maggiormente predisposta a una lesione dopo un danno da stiramento rispetto ad un muscolo sano. I regimi terapeutici progettati per realizzare un primo ritorno alla competizione sportiva, che eliminano i meccanismi protettivi di dolore, possono aumentare ulteriormente il rischio di danno supplementare (Taylor et al. 1993).

Nel calcio femminile le variazioni periodiche degli ormonali sessuali influiscono sul sistema metabolico e nervoso, con riflessi sulla prestazione sportiva e sugli infortuni durante le varie fasi del ciclo (Hartad et al. 2004). Il contraccettivo orale, di cui fan largo uso le atlete, concorre a stabilizzare le fluttuazioni degli

estrogeni e progesterone durante il ciclo e quindi ipoteticamente a ridurre l'incidenza delle lesioni.

A conclusione di questa *review* non possiamo non evidenziare che in letteratura esistono idee diversificate in merito alla strutturazione dei protocolli riabilitativi.

In un lavoro di Sherry et al. (2004) apparso recentemente, è stata confrontata l'efficacia di due programmi di riabilitazione per le lesioni dei flessori del ginocchio.

Ventiquattro atleti con una lesione dei flessori del ginocchio furono assegnati casualmente a due gruppi di riabilitazione:

1. *gruppo A*: undici atleti eseguivano un protocollo di *stretching* statico e un allenamento a carichi crescenti della forza per i muscoli posteriori della coscia con sovraccarichi ed applicazioni di ghiaccio;
2. *gruppo B*: tredici atleti eseguivano un allenamento progressivo di agilità, esercizi di stabilizzazione del tronco e applicazioni di ghiaccio.

In termini di risultati, la media del tempo richiesto per la ripresa dell'attività per gli atleti del gruppo A era di  $37,4 \pm 27,6$  giorni, mentre il tempo medio per gli atleti del gruppo B era di  $22,2 \pm 8,3$  giorni.

Nelle prime due settimane successive alla ripresa dell'attività, la percentuale di ricadute da lesioni era significativamente più elevata ( $p = 0,00343$ , test esatto di Fisher) nel gruppo A, dove sei atleti su undici (54,5%) che avevano completato il programma di allungamento e di allenamento della forza lamentava uno stiramento recidivante dei flessori della gamba; mentre nel gruppo B nessuno dei tredici atleti (0%) incorreva in una ricaduta da lesione. Dopo un anno dal ritorno in attività, la percentuale di *reinjury* era significativamente più elevata ( $p = 0,0059$ ) nel gruppo A nel quale sette atleti su dieci (70%) di quelli che avevano completato il programma di *stretching* e potenziamento incorsero in un'altra lesione muscolare, mentre nel gruppo B solamente un atleta su tredici (7,7%), incorse in una ricaduta da lesione muscolare dei flessori della gamba. In definitiva, sembra che un programma di riabilitazione basato su un allenamento di agilità ed esercizi di stabilizzazione del tronco sia più efficace rispetto ad un programma che enfatizzi lo *stretching* e il potenziamento analitico degli ischiocrurali (Zachezewski et al. 1989).

Comunque, è nella complessità della strutturazione del progetto terapeutico che si deve tener conto degli elementi multifattoriali che concorrono ad una personalizzazione del ritorno allo sport che varia tra l'altro al variare dell'entità della lesione.

## Conclusioni

L'indagine epidemiologica internazionale, ha evidenziato che nel calcio le lesioni muscolari interessano maggiormente i flessori del ginocchio e nella fattispecie, il bicipite femorale. In tutti i livelli del calcio europeo è stata riscontrata una elevata percentuale di ricadute da lesioni.

Prematuri ritorni all'attività e una riabilitazione inadeguata sono stati riportati come fattori di rischio delle ricadute da lesioni.

La persistenza dei deficit di forza muscolare, dello squilibrio nel rapporto agonisti/antagonisti e di flessibilità, concorrono *in primis* alle lesioni e alle ricadute a carico dell'apparato muscolare dei calciatori.

Sembra ragionevole presumere che i fattori che contribuiscono ad incrementare i rischi di *reinjury* devono essere assolutamente risolti (per esempio, deficit nella propriocezione, instabilità articolare, *ROM* ridotto).

I processi di riabilitazione classici, devono essere migliorati iniziando un programma di forza individualizzato che utilizzi in particolar modo il regime eccentrico che deve essere alla base del progetto terapeutico. Nella fase di "*pre-season*" appare utile eseguire test di flessibilità al fine di identificare i giocatori a rischio di lesioni muscolari.

### Note

<sup>(1)</sup> Nella ricerca di Rahnama (2002) per *lesione* s'intende un evento che richiede un intervento e un trattamento in campo da parte del medico, che può comportare o meno l'abbandono del gioco:

<sup>(2)</sup> È interessante riportare quello che gli Autori chiamano *Messaggio da portare a casa* nel quale sintetizzano i principali risultati della loro ricerca: il rischio di traumi nel gioco del calcio può essere rapportato alle azioni di gioco, al periodo della partita e alla zona specifica del campo. I giocatori sono più esposti a rischio quando subiscono un *tackle* o una carica o quando eseguono un *tackle*. Questo rischio è maggiore durante i primi e gli ultimi quindici minuti della partita - ciò riflette, da un lato, l'intenso impegno dei primi minuti di gioco e dall'altro il possibile effetto della fatica nella fase terminale della partita - e nelle zone specifiche di attacco e di difesa dove il possesso della palla viene più intensamente contestato.

Indirizzo degli Autori: Università di Roma Tor Vergata, Facoltà di medicina e chirurgia, Corso di Laurea in scienze motorie, via Columbia s.n.c.

La bibliografia del presente articolo può essere consultata e scaricata dal sito: [www.calzetti-mariucci.it](http://www.calzetti-mariucci.it)



Massimiliano Nosedà, *Istituto ortopedico Galeazzi, Milano, Federazione Italiana di Canottaggio a sedile fisso*  
Annamaria Storelli, *Studio Oasi, Como*

## Attraverso la cute...

Principi di istologia, fisiologia ed igiene della cute applicati allo sport

La cute costituisce il rivestimento esterno dell'organismo umano e si trova in diretta continuità, a livello degli orifizi, con le mucose degli apparati respiratorio, digerente e uro-genitale, a livello oculare con la congiuntiva e l'epitelio di rivestimento dei canali lacrimali e, a livello acustico, ricopre interamente il meato acustico esterno e la superficie laterale della membrana timpanica. Per tali ragioni è l'organo più esteso e pesante del corpo umano, e come tale svolge una serie di importanti funzioni. Attraverso l'esposizione sintetica delle principali nozioni di istologia, fisiologia e igiene che caratterizzano la cute e i suoi annessi si forniscono alcune informazioni per permettere agli operatori sportivi di conoscere i segreti di questo organo per sfruttare al meglio le sue potenzialità nello sport e si forniscono alcuni consigli che possono aiutare l'atleta a migliorare il rapporto con la propria cute, evitando in tal modo le più comuni affezioni ad essa connesse.

### Introduzione

La cute costituisce il rivestimento esterno dell'organismo umano, ponendosi in diretta continuità, a livello degli orifizi, con le mucose degli apparati respiratorio, digerente e uro-genitale, a livello oculare, rispettivamente con la congiuntiva e l'epitelio di rivestimento dei canali lacrimali, e ricoprendo, a livello acustico, interamente il meato acustico esterno e la superficie laterale della membrana timpanica (3).



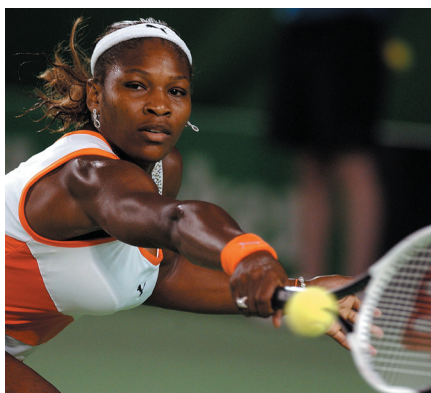
FOTO SCUOLA DELLO SPORT

Fototipo cutaneo	Sensibilità al sole	Suscettibilità a scottature solari	Capacità di abbronzarsi	Classi di individui
I	Molto sensibile	Sempre	Nessuna	Melano-compromessi
II	Moderatamente sensibile	Alta	Leggera	Melano-compromessi
III	Moderatamente insensibile	Moderata	Media	Melano-competenti
IV	Moderatamente resistente	Bassa	Scura	Melano-competenti
V	Resistente	Molto Bassa	Pelle naturalmente marrone	Melano-protetti
VI	Molto resistente	Estremamente bassa	Pelle naturalmente nera	Melano-protetti

**Tabella 1 – Classificazione dei fototipi cutanei secondo Fitzpatrick (Wheater 1994).**

Classe	Caratteristiche cutanee	Caratteristiche dell'abbronzatura
I	Soggetti con pelle molto chiara, spesso associata a capelli biondi o rossi, occhi chiari ed efelidi	L'abbronzatura è molto tenue, talvolta inesistente; le scottature sono rapide e frequenti; c'è il rischio di danni solari permanenti per esposizioni inappropriate
II	Soggetti con pelle chiara, capelli biondo scuro o castano chiaro	L'abbronzatura è lieve e dorata; tendono a scottarsi facilmente
III	Soggetti con pelle abbastanza scura e capelli castani	Sviluppano un'abbronzatura intensa e omogenea; si scottano solamente dopo esposizione prolungata
IV	Soggetti con carnagione olivastra, occhi e capelli neri	Sviluppano rapidamente un'abbronzatura molto intensa ed omogenea color cioccolato; non si scottano mai

**Tabella 2 – Classificazione pratica dei fototipi cutanei modificata su quella di Fitzpatrick.**



**Figura 1 – Esempificazione di un fototipo chiaro e uno scuro in due giocatrici di tennis.**



**Figura 2 – Differenti fototipi: fototipo chiaro in un'atleta praticante nuoto sincronizzato e fototipo scuro in due giocatori di pallacanestro.**

Per tali ragioni è l'organo più esteso e pesante del corpo umano: si calcola, infatti, approssimativamente che rappresenti circa un quinto-un sesto del peso totale dell'intero organismo con una superficie media nell'uomo adulto di 1,6-1,85 m<sup>2</sup> e un peso medio di 12-15 kg (3, 4, 6). Spessore, aderenza, levigatezza e colore sono le caratteristiche macroscopiche fondamentali che diversamente combinate tra loro ne caratterizzano l'aspetto (4, 6, 12). Lo spessore risulta variabile principalmente in relazione a tre fattori: sesso, distretto corporeo ed età; la cute appare, infatti, estremamente sottile fino a 0,5 mm a livello della membrana timpanica, del meato acustico esterno, delle palpebre e del pene e particolarmente spessa a livello del palmo delle mani, della pianta del piede, della nuca e del dorso dove può raggiungere anche i 3-6 mm (6).

Relativamente invece alle diverse fasi della vita, il suo trofismo è massimo nel bambino e si riduce progressivamente con la senescenza (5). In merito all'aderenza ai piani profondi, la cute si presenta più tenace a livello della faccia anteriore della tibia, del sacro, della pianta del piede e del palmo della mano e più lassa in prossimità delle articolazioni al fine di agevolare il movimento (3). Particolarmente liscia è solitamente in corrispondenza del dorso delle mani, mentre tipicamente ruvida appare sulla pianta del piede posteriormente a livello del calcagno e anteriormente a livello dell'arcata plantare traversa (3). Per ciò che riguarda il colore, questo è il risultato dell'interazione di diversi fattori genetici ed ambientali (6). Tra i primi fondamentale importanza rivestono l'etnia e la razza (4). Il differente colorito di base, più propriamente detto *fototipo*, è dovuto principalmente alla diversa produzione di melanina e, quindi, a differenze di numero, forma e distribuzione di organuli citoplasmatici detti *melanosomi*, piuttosto che a differenze nella quantità di melanociti (tabella 1 e 2, figura 1 e 2) (6).

In ogni individuo è prevista, tuttavia, non solo una quota di melanina geneticamente determinata, ma anche una quota inducibile mediante esposizione a raggi ultravioletti (UV) naturali, ovvero al sole, o artificiali, ovvero a lampade abbronzanti (tabella 3 e 4) (4).

	Sottotipo	Lunghezza d'onda
UVA	UVA 1	315-340 nm
	UVA 2	340-400 nm
UVB		280-315 nm
UVC		100-280 nm

**Tabella 3 – Classificazione delle radiazioni ultraviolette (Wheater 1994).**

Tuttavia, differenze cromatiche si riscontrano anche tra le diverse regioni corporee dello stesso individuo (3, 6). Ciò è invece imputabile principalmente alla aumentata concentrazione locale di melanociti; infatti, presentano un aspetto più scuro l'areola mammaria, i genitali, la regione estensoria degli arti e l'orlo roseo delle labbra. Tuttavia, altri importanti fattori in grado di determinare variabilità cromatica sono lo spessore cutaneo e la vascolarizzazione locale (6). Anche l'età condiziona, poi, il colorito della cute; infatti, l'aspetto omogeneo ed uniforme tipico del bambino si perde progressivamente con il sopraggiungere della senescenza, caratterizzata dalla comparsa di aree iperpigmentate prevalentemente in regioni fotoesposte come le mani, il volto, il *decolté* e le spalle (3, 6). Discromie spesso transitorie si associano anche tipicamente a particolari periodi della vita come la pubertà, la menopausa o la gravidanza (6). In quest'ultimo caso si riscontra spesso una tendenza all'iperpigmentazione, fenomeno che prende il nome di *cloasma gravidico* e che sembrerebbe dovuto almeno in parte alla situazione di stress che tale situazione induce nell'organismo umano con conseguente aumento di cortisolo e ormone adenocorticotropo (ACTH). L'ormone che stimola la produzione di melanina, detto melanotropo, deriva, infatti, dallo *splicing* alternativo del RNA dell'ACTH.

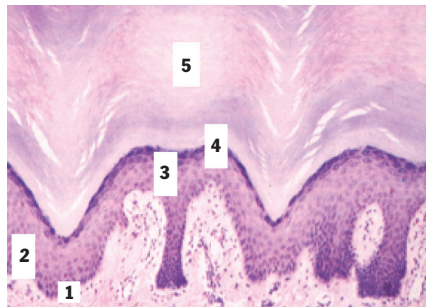
Tra i fattori ambientali, invece, il più importante è sicuramente l'esposizione ai raggi solari (4, 6). Tale evento induce, infatti, la formazione di *melanina*, uno schermo chimico naturale finalizzato a ridurre il danno cutaneo dovuto ai raggi solari (4). Altri fattori acquisiti in grado di determinare discromie indesiderate sono il fumo, che conferisce un aspetto giallognolo alla cute a causa dell'azione di radicali liberi ed alla microangiopatia conseguente all'ipossigenazione locale, e l'alimentazione, in quanto i pigmenti, in particolare delle carote, ma in genere di tutti i vegetali e i frutti colorati, possono accumularsi nel sottocute conferendo un aspetto sui toni dell'arancio e del marrone (6). Vi sono poi alcune patologie epatiche come la cirrosi, o cardio-polmonari come la broncopneumopatia cronica ostruttiva, che conferiscono invece una colorazione tendente rispettivamente al giallo e bianco-blu, tanto più evidente quanto più avanzato è lo stadio della malattia. Nelle patologie da insufficienza respiratoria o nelle anemie, importante è anche la quantità di emoglobina circolante e la sua capacità intrinseca di legare l'ossigeno. L'emoglobina legata all'ossigeno, detta ossiemoglobina, conferisce, infatti, alla cute un aspetto roseo-rosso, mentre in assenza di ossigeno si parla di emoglobina ridotta che determina invece un aspetto variabile dal bianco al blu. Ciò giustifica il colorito pallido di alcuni pazienti

<b>Positivi</b>	Indispensabile per la vita Riscaldamento Stimolazione della sintesi di vitamina D. Effetto antidepressivo e stimolante
<b>Negativi</b>	Scottature e colpi di sole Fotosensibilizzazioni (fotoallergia e fotosensibilità) Fotoinvecchiamento cutaneo Fotocancerogenesi

**Tabella 4 – Effetti dell'esposizione al sole (Wheater 1994).**



**Figura 3 – Il tatuaggio cutaneo costituisce un esempio di variazione cromatica indotta, volontaria e permanente.**



**Figura 4 – Nel reperto istologico possiamo osservare: 1. lo strato basale detto anche o germinativo o malpighiano; 2. lo strato spinoso; 3. Lo strato granuloso; 4. Lo strato lucido; 5. lo strato corneo. I cheratinocini originano nello strato basale e durante il processo di maturazione cellulare risalgono agli strati epidermici arricchendosi progressivamente di cheratina.**

affetti da patologie congenite, come cardiopatie, o acquisite, come l'anemia post-chirurgica o da carenza di ferro. A questo tipo di alterazione cromatica si aggiungono poi quelle indotte da farmaci, come ad esempio da cordarone che in seguito all'esposizione solare determina frequentemente macchie grigie o blu (6). Infine, esistono casi in cui l'alterazione è appositamente ricercata e indotta volontariamente dell'uomo. È questa la moda dei tatuaggi che si realizzano iniettando localmente sostanze indelebili come il carbone (blu-nero), i sali di cadmio (giallo), sali di ferro (bruno), sali di cromo (verde), sali di cobalto (azzurro) e cannibar (rosso) (figura 3).

La cute può essere suddivisa in tre strati ben distinti tra loro: un epitelio, detto *epidermide*, un tessuto connettivale, detto *derma*, e un tessuto adiposo, detto *ipoderma* (3, 4, 5, 6, 11, 12).

L'*epidermide* è lo strato più superficiale della cute, posto direttamente a contatto con l'ambiente circostante (figura 4). Costituisce, pertanto, la prima barriera contro i danni meccanici esogeni, la disidratazione e l'aggressione batterica. Embriologicamente deriva dall'ectoderma come il sistema nervoso e di esso conserva alcune caratteristiche (neurotrasmettitori e recettori) importanti per la vita di relazione (3, 4). L'*epidermide* non possiede una propria vascolarizzazione e si nutre per processi di diffusione dal derma sottostante (3, 5, 6, 11). È costituita da un epitelio pavimentoso stratificato, il cui spessore varia da 50 mm a 1,5 mm, e si caratterizza per la presenza di quattro differenti popolazioni cellulari: il *cheratinocita*, il *melanocita*, le *cellule del Langherans* e le *cellule di Merkel*, con funzioni rispettivamente di sostegno, produzione di pigmento, immunitaria e sensoriale (3, 4, 6, 11). La stratificazione dell'*epidermide* in cinque strati riflette i vari stadi maturativi che la sua linea principale, ovvero il *cheratinocita*, attraversa nel processo fisiologico di citomorfosi cornea (6). Si calcola che il tempo medio necessario al *cheratinocita* per passare dallo strato basale allo strato corneo sia di ventotto giorni (6). Scarti temporali in eccesso o in difetto possono tuttavia essere considerati fisiologici e frequentemente si osservano anche in relazione a fattori esterni come temperatura, umidità e forze di frizione applicate. Lo *strato basale*, detto anche *germinativo* o *malpighiano*, è il più profondo e, pertanto, è posto a diretto contatto con la membrana basale (3, 6, 11, 12). È costituito da una o due file di *cheratinociti* di forma cuboide o prismatica con l'asse maggiore perpendicolare alla giunzione dermo-epidermica. Il loro nucleo è grosso e allungato e il citoplasma presenta un'elevata basofilia; questo per via dell'elevata attività mitotica. Le cellule dello strato basale sono unite alla membrana basale, mediante emidesmosomi, e tra loro mediante blande e primordiali interazioni desmosomiali (6, 11, 12). Tali legami diventano più evidenti nello strato soprastante, detto appunto *spinoso*, per la comparsa dei desmosomi che al microscopio elettronico appaiono come strutture spiniformi (11, 12). Queste sono costituite da citocheratina, organizzata in tonofibrille e tonofilamenti, e permettono alle cellule interazioni dinamiche di ancoraggio,





ovvero si formano e si dissolvono all'occorrenza per consentire la migrazione del cheratinocita verso gli strati sovrastanti. Le cellule dello strato spinoso sono disposte su circa cinque file e tendono ad aumentare di dimensione progressivamente pur appiattendosi. Inoltre, salendo verso gli strati superiori, la cromatina nucleare si addensa progressivamente e il citoplasma perde progressivamente la sua basofilia per l'aumento delle tonofibrille. Sempre a livello dello strato spinoso vengono prodotti l'*involucrina*, proteina responsabile della formazione di un manto corneo subito sotto la membrana plasmatica, e la *loricrina*, proteina facilitante l'adesione dei filamenti di cheratina con tale involucro (6). Lo strato sovrastante, costituito da una a quattro filiere cellulari, è invece detto *granuloso* per la comparsa nel citoplasma di granuli di *cheratoialina*, detti anche corpi lamellari di Odland, segnale d'inizio del processo di cheratinizzazione cellulare (6, 11, 12). La natura di tale sostanza è differente da quella delle citocheratine delle proteine tonofibrillari; si ritiene comunque che il processo di cheratinizzazione comporti l'assemblaggio di tonofibrille e cheratoialina. In tale strato, che costituisce la zona di transizione tra gli elementi epidermici sottostanti ancora attivi e il materiale cheratinico posto superficialmente, le cellule si appiattiscono ulteriormente e il nucleo appare ridotto o assente. Lo *strato lucido*, posto sopra al precedente, è poco presente nella specie umana (3, 6, 11, 12). Risulta, tuttavia, più spesso a livello palmare e plantare dove è costituito da un tre filiere. Il citoplasma presenta residui nucleari, una porzione centrale caratteristica per la sua intensa eosinofilia dovuta ad una sostanza ricca di zolfo e lipidi, l'*e-leidina*, ed una porzione periferica accentuata dalla progressiva trasformazione cornea. Lo strato più superficiale è detto

*corneo* (3, 6, 11, 12). Qui i cheratinociti sono ormai appiattiti e assumono una forma a lamella sottile, detta anche *scaglia cornea*, piena di cheratina, priva di nucleo e di ogni attività metabolica, posta a protezione degli strati sottostanti. Lo spessore di tale strato dipende essenzialmente dagli stress meccanici a cui la regione cutanea è sottoposta; infatti, ad esempio, il palmo delle mani e la pianta dei piedi hanno uno strato corneo duro e spesso fino a 80  $\mu\text{m}$ , mentre il viso è più delicato e sottile da 6 a 30  $\mu\text{m}$  (3). L'alterazione progressiva delle componenti desmosomiali promuove la desquamazione; è, pertanto, possibile distinguere uno *strato corneo profondo*, detto *compatto*, da uno *strato corneo superficiale*, detto *disgiunto* (6, 11, 12). La produzione di sebo attribuisce a tale strato maggior elasticità, riducendo la desquamazione (6). L'abbondanza di sostanze lipidiche dello strato corneo, sia a livello intracellulare (eleidina), sia extracellulare (sebo), conferisce alla cute una tipica untuosità e un caratteristico aspetto lucido, agendo inoltre da barriera chimica nei confronti di acqua e sostanze idrofile. Dopo i cheratinociti, i *melanociti* sono le cellule più presente dell'epidermide (3, 6, 11, 12). La loro ultrastruttura suggerisce che si tratta di cellule neuro-ectodermiche, localizzate prevalentemente nello strato basale (3, 11). I lunghi processi dendritici di cui sono dotati si ramificano tra le cellule epiteliali senza formare però giunzioni cellulari con queste in un rapporto costante tra melanocita e cheratinociti di 1:36 (6). Tale raggruppamento è pertanto detto *unità funzionale melanino-epidermica*. Il numero di melanociti è relativamente costante nelle diverse razze, cosicché la differenza di colore cutaneo è dovuta principalmente alla quantità di melanina prodotta piuttosto che al numero dei melanociti presenti (6). Nella razza bianca, infatti,

i melanosomi sono spesso piccoli e globati; in quella nera, invece, sono più grossi e disposti singolarmente; pertanto, è la dimensione, la forma e la velocità di produzione dei melanosomi che varia principalmente tra individui della stessa razza e tra gruppi etnici differenti.

Il sole, innescando un processo chimico, oltre a determinare un ulteriore annerimento della melanina precedentemente prodotta, favorisce la sintesi di nuovo pigmento attraverso un processo biochimico che partono da un substrato aminoacidico: la *tirosina* (4), che viene trasformata dall'enzima *tirosinasi*, attraverso composti intermedi quali la 3-4diidrossifenilamina (*DOPA*) e il *DOPA-chinone*, da cui origina la melanina (6). Mediante un processo noto come *citocricinia*, i melanosomi sono trasferiti dai melanociti alle cellule epiteliali circostanti, che si arricchiscono in tale pigmento pur non essendo in grado di produrlo autonomamente. La secrezione basale di melanina è invece regolata dalla produzione di *ormone melanostimolante (MSH)*, polipeptide di natura aminoacidica, prodotto dalla parte intermedia dell'ipofisi. L'importanza di tale pigmento cutaneo consiste nella protezione degli strati epidermici profondi dal danno cromosomiale dovuto alle reazioni UV (3). Quest'ultime possono, infatti, alterare irreversibilmente le catene nucleotidiche di DNA con possibile degenerazione neoplastica. La presenza dei melanociti in prossimità del bulbo pilifero è responsabile invece del colorito del pelo che si arricchisce in melanina durante la sua crescita. Generalmente, in ogni individuo volto e genitali sono maggiormente pigmentati rispetto ad altre regioni come il tronco o il palmo delle mani. La terza linea cellulare dell'epidermide è rappresentata dalle *cellule del Langherans* (3, 6, 11, 12). Tali cellule costituiscono il 3-4% della cellularità epidermica e si localizzano principalmente a livello soprabasale. Originano dal midollo osseo e, come dimostrato dall'espressione di molecole di istocompatibilità di classe II (*HLA-DR*), appartengono alla linea monocito-macrofagica. Esse hanno, infatti, la funzione di presentare l'antigene (*APC cells*), dopo averlo processato ed espresso in associazione a MHC di classe II, ai linfociti T CD4 mediante migrazione ai linfociti regionali, partecipando pertanto alla prima fase dei processi difensivi (8). Al microscopio elettronico appaiono prive di tonofilamenti o desmosomi e presentano caratteristici organelli citoplasmatici, detti *granuli di Birbeck* (3, 6, 11, 12).

La quarta linea cellulare dell'epidermide è costituita dalle *cellule di Merkel*, situate a ridosso dello strato basale e ancorate a cheratinociti mediante desmosomi (3, 6, 11, 12). Di derivazione epidermica, sono

provviste di un nucleo lobato e di granuli citoplasmatici di forma sferica con core elettrodenso, contengono filamenti di cheratina e producono neuropeptidi. Hanno la funzione prevalente di rilevare stimoli tattili e, pertanto, sono associati ad una sottile terminazione nervosa non mielinizzata.

Il *derma* è un tessuto di origine mesenchimale, costituito da una membrana biancastra e, pur essendo variabile nelle differenti regioni corporee, ovvero 1 mm sul viso e 4 mm su dorso e cosce, rappresenta lo strato più spesso della cute (3, 5, 6, 11, 12). È pertanto, lo strato cutaneo che maggiormente va incontro ad involuzione e assottigliamento con il progredire dell'età (5). È una struttura al tempo stesso solida ed elastica che svolge, quindi, principalmente una funzione di sostegno. È costituito da una sostanza fondamentale amorfa in cui sono contenute fibre connettivali (reticolari e collagene, responsabili principalmente di coesione e compattezza, ed elastiche, responsabili soprattutto di resistenza alla trazione e indeformabilità) e cellule proprie del derma come i fibroblasti, responsabili della biosintesi della matrice e delle fibre in essa contenute, o di altra derivazione, come ad esempio i macrofagi o i leucociti di provenienza ematica, responsabili della sorveglianza immunitaria e della difesa aspecifica (8). Nel derma, infatti, avvengono anche alcune reazioni difensive dell'organismo, mediante liberazione di serotonina ed istamina, la cui secrezione è influenzata da stimoli locali (come agenti chimici irritanti) o centrali (come manifestazioni cutanee da stress) (6). Nel derma, infine, si osservano fascicoli di fibre muscolari, sia lisce che striate, vasi ematici e linfatici, terminazioni nervose e, nella sua parte più profonda, ghiandole sudoripare, sebacee e formazioni pilifere (6, 11, 12).

Il *fibroblasto* produce l'intera gamma di proteine collageniche sotto forma di procollagene, che solo dopo essere stato secreto nello spazio intercellulare viene trasformato in collagene propriamente detto da proteasi specifiche (11). Qui più molecole di collagene si organizzano tra loro nello spazio in fibrille collageniche, assumendo al microscopio elettronico una tipica bandeggiatura periodica. Quella del collagene è in realtà una famiglia di dodici differenti molecole: il tipo I è prevalente nel derma reticolare, il tipo III in quello papillare e il tipo IV della membrana basale (11). Anche le fibre elastiche sono prodotte dal fibroblasto e sono costituite da un core centrale di elastina circondato da microfibrille. In microscopia ottica, è possibile evidenziarle con colorazioni all'orceina o alla resorcina (6, 11). Allo stato maturo, le fibre elastiche sono presenti solo negli strati più profondi del derma, mentre in quelli più superficiali



si possono osservare in forme immature (oxitalano) ancorate alla membrana basale. Da un punto di vista funzionale, mentre il collagene permette l'estensione della cute, l'elastina ne consente il ritorno allo stato originale dopo trazione (11). Le fibre collagene ed elastiche nel contesto dermico sono opportunamente assemblate in una sostanza fondamentale costituita prevalentemente da glicosaminoglicani, tra i quali l'acido ialuronico e i condroin-solfati ne sono i maggiori rappresentanti. Tali molecole, tutte prodotte dal fibroblasto, essendo fortemente idrofiliche, sono responsabili dello strato d'idratazione della cute e facilmente evidenziabili con colorazioni tipo alcian blu e ferro colloidale. Infine, la fibronectina è una molecola glicoproteica importante per la sua funzione di ancoraggio del fibroblasto alla matrice extracellulare (11). Il derma può essere ulteriormente distinto, infine, in due parti: una profonda, detta reticolare, e una superficiale, detta papillare (6, 11, 12). La *porzione reticolare* è una lamina connettivale paragonabile alla tonica propria delle mucose, costituita principalmente da fasci collagene ed elastici. La direzione di tali fasci variamente intrecciati, che conferisce il nome a tale regione del derma, è differente in diversi distretti anatomici e costituisce il substrato delle cosiddette *linee di Langer*. Un'eccessiva distensione dovuta ad esempio ad ingrassamento o gravidanza ne può determinare la rottura con formazione di linee biancastre, note come smagliature o *strie distensae* (6). Tale strato è, infine, attraversato da numerosi annessi cutanei che si spingono in profondità. Lo *strato papillare*, localizzato più superficialmente, invece, presenta un maggior numero di fibroblasti e risulta riccamente vascolarizzato e pertanto più lasso del precedente, pur essendo ricco anch'esso di fibre collagene ed elastiche (6). Qui la direzione delle fibre collagene è prevalente-

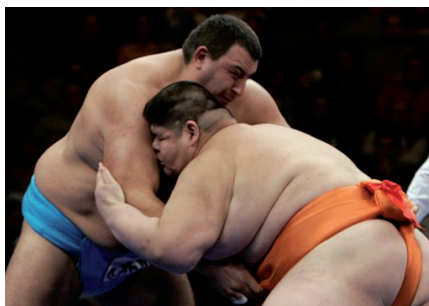
mente perpendicolare alla superficie cutanea, a differenza del derma reticolare dove tali fibre hanno un decorso prevalentemente parallelo alla stessa. Il derma papillare è costituito da tipiche sporgenze coniche, dette *papille dermiche*, ciascuna delle quali contiene plessi arteriosi, venosi e linfatici con un'ampia rete capillare e terminazioni libere sensitive associate, in taluni distretti ad alta sensibilità, a piccoli corpuscoli sensitivi di Meissner. Tali strutture sono generalmente rare e di volume ridotto in quasi tutta la superficie corporea; in taluni distretti, invece, come il palmo della mano o la pianta del piede, appaiono invece più grandi e strettamente associati. In entrambi i casi, comunque, si ingranano con gli zaffi epiteliali sovrastanti, determinando la cosiddetta *giunzione dermo-epidermica* (3, 6, 11, 12). Il derma è, infatti, separato dall'epidermide da una membrana basale che appare al microscopio elettronico come una struttura trilaminare composta da una lamina lucida, una lamina densa e una sublamina densa (11, 12). Il suo andamento complessivo ondulato è funzionale ad aumentare la superficie tra le due parti in modo da incrementare gli scambi nutritivi e l'ancoraggio. A tal proposito, l'increspatura è più marcata nelle zone sottoposte a maggior forze di frizione esterne, come ad esempio a livello del cuscinetto palmare (3). Costituisce, infine, una barriera fisica e chimica selettiva, consentendo, ad esempio, il passaggio nell'epidermide delle cellule proinfiammatorie, quali macrofagi e linfociti (8). L'adesione del cheratinocita alla lamina lucida si realizza mediante emidesmosomi, che ultrastrutturalmente si presentano come addensamenti, regolarmente distribuiti lungo il polo basale dei cheratinociti, caratterizzati da una porzione intracellulare adesa alla membrana cellulare, detta placca di attacco, su cui si inseriscono i tonofilamenti, e una porzione extracellulare e, sem-



pre adesa alla membrana cellulare, detta placca densa sub-basale. Le principali proteine che determinano l'ancoraggio sono note come *BPAG1*, *BPAG2*, integrina  $\alpha 6\beta 4$ , *HD1*, laminina 5 e laminina 6 (6). L'importanza di tali proteine nel garantire l'adesione tra derma ed epidermide è ben nota poiché esse, ad esempio, rappresentano i principali antigeni bersaglio in patologie bollose autoimmuni (*BPAG1* nel pemfigoide bolloso e *BPAG2* nell'*herpes gestationalis*). La lamina sub-densa contiene altre strutture specifiche della giunzione dermo-epidermica dette fibrille di ancoraggio. Queste sono molto ricche di collagene di tipo IV che, sfiocandosi a ventaglio dalla lamina densa, consentono la fissazione alle strutture amorfe del derma. Tale ruolo è dimostrato dal fatto che una riduzione dell'adesione tra derma e epidermide si manifesta sia nell'epidermolisi bollosa acquisita, dove tale tipo di collagene risulta essere il principale bersaglio antigenico della risposta immunitaria, sia nell'epidermolisi bollosa distrofica, dove vi è ipoplasia e mancanza di tale molecola (6). Altre strutture fibrillari della lamina sub-densa sono le fibre ossitalaniche ed eluaniche (6).

L'*ipoderma* o strato sottocutaneo è lo stato più profondo della cute a diretto contatto con le fasce muscolari, il periostio e il pericondrio (3, 4, 6, 11, 12). Lo spessore dell'*ipoderma* è variabile in relazione all'età, alla razza, al sesso e alla regione corporea; in generale varia da 0,5 a 2 cm ed è virtualmente assente in naso, palpebra e padiglione auricolare e massimo nella regione glutea, sulla pianta del piede e sul palmo delle mani (3, 11, 12). È un tessuto di derivazione mesenchimale organizzato in lobi e lobuli, separati tra loro da setti connettivali, in cui scorrono vasi arteriosi e venosi che si diramano in una rete capillare attorno alle cellule adipose. Laddove l'*ipoderma* è più spesso, il diverso decorso dei *retinacoli*, più perpendicolare superficialmente e più tangenziale profondamente, consente di suddividere lo strato ipodermico in due regioni, dette semplicemente *ipoderma superficiale* e *profondo* (3, 6, 11, 12). Ciascuna di queste è delimitata in profondità da una fascia, detta superficiale la prima e profonda la seconda. L'*adipocita* è la cellula situata in questo strato. Presenta una forma rotondeggiante, un citoplasma ricco di lipidi, soprattutto trigliceridi, e vitamine liposolubili. Il tessuto adiposo, così strutturato, è in grado di svolgere diverse funzioni: morfologica, modellando la forma corporea; termoregolatrice, agendo come isolante; di riserva metabolica, consentendo l'accumulo di lipidi in forma anidra; e meccanica, ammortizzando gli urti e consentendo lo scivolamento della cute sui piani sottostanti.

Alla cute sono infine associate alcune strutture dette *annessi cutanei*: le unghie (formazioni cornee simil-trasparenti dell'epidermide a forma di lamina quadrangolare a convessità superiore poste sulla superficie dorsale delle falangi distali di mani e piedi, caratterizzate da una radice, un corpo e un'estremità libera) i peli (sottili filamenti cornei prodotti dai follicoli piliferi); le ghiandole sebacee (associate ai follicoli, producono il sebo, una sostanza protettiva e nutriente per l'epidermide); le ghiandole sebacee merocrine (ghiandole tubulo-glomerulari semplici che secernendo direttamente sulla superficie cutanea il sudore attraverso un processo merocrino svolgono un ruolo primario nei processi di termoregolazione), e le ghiandole sebacee apocrine (localizzate a livello ascellare e genitale nell'uomo, si differenziano dalle precedenti in quanto il secreto fluido viene liberato nel follicolo pilifero anziché sulla superficie cutanea) (3, 5, 6, 11, 12).



**Figura 5 – Un lottatore di sumo con un tipico habitus costituzionale adiposo facilitante la funzione ammortizzante del sottocute e un football americano con abbigliamento rinforzato a diversi livelli (casco, gomitiere, spalliere, ginocchiere).**

## Principi di fisiologia

La cute, grazie alle caratteristiche strutturali precedentemente descritte, può svolgere simultaneamente diverse funzioni.

### La funzione protettiva

La cute annulla o riduce i danni provenienti da insulti di varia natura: chimici, fisici, termici e biologici (6). Ciò è possibile principalmente grazie al cheratinocita a livello epidermico, al fibroblasto a livello dermico e all'adipocita a livello ipodermico che conferiscono consistenza e integrità all'apparato tegumentario integrandosi tra loro in un'efficace barriera naturale (8). In caso di urto, la cute è coadiuvata in tale funzione protettiva anche da altre parti molli, ovvero dai muscoli e dallo strato adiposo, che complessivamente facilitano la dissipazione della forza e prevengono, entro certi limiti, danni sottocutanei e fratture. Tale proprietà è notoriamente sfruttata in alcuni sport, come ad esempio il sumo; in altri casi, invece, l'uso di ginocchiere, gomitiere o caschi non è altro che un metodo per potenziare artificialmente tale funzione fisiologica (figura 5).

La resistenza ad insulti fisici è poi ulteriormente incrementata dalla presenza dei melanociti, cellule che in presenza di raggi ultravioletti producono un'efficace schermo protettivo chimico: la *melanina* (10). Modificazioni del gene della tirosinasi, enzima chiave in tale processo biochimico, determina una condizione clinica nota con il nome di *albinismo* (6).

Anche i capelli svolgono una funzione protettiva contro possibili danni attinici, salvaguardando il capo che costituisce la regione corporea primariamente esposta all'insulto solare. Mentre nella razza caucasica sono presenti diverse varianti cromatiche (biondo, rosso, castano e nero), nelle altre prevale il colore nero. Altre differenze si possono osservare riguardo alla forma che il capello assume nello spazio, classificando così gli esseri umani in *lissotrichi*, *chimotrichi* o *ulotrichi* a seconda che abbiano rispettivamente capelli lisci, mossi o crespi (3). Fisiologicamente, è interessante osservare che la crescita del capello non è continua nel tempo, ma attraversa tre momenti successivi: *anagen* ovvero la fase di crescita, *catagen* ovvero la fase di involuzione e *telogen* ovvero la fase di riposo e caduta (6). In seguito a quest'ultima, le cellule della matrice del bulbo pilifero producono un nuovo capello in modo da rimpiazzare col tempo il precedente. Tale meccanismo diventa progressivamente meno efficiente con il trascorrere dell'età, quando si hanno modifiche quantitative e qualitative di follicoli



capillari e, quindi, delle loro potenzialità produttive (5). Calvizie e capelli bianchi costituiscono la manifestazione macroscopica di tale fenomeno. Diverso significato ha invece la presenza di pelo in altre regioni corporee: ad esempio, a livello ascellare facilita la ritenzione dell'umidità locale conseguente alla sudorazione, riducendo in tal modo le forze di attrito che si generano dal movimento dell'arto superiore e agevolando la gestualità. L'odore è purtroppo l'aspetto svantaggioso legato a tale processo (4).

### La funzione sensoriale-comunicativa

La cute è il più grande organo di senso del corpo umano. È, infatti, provvista di recettori sensibili a stimoli differenti (tattili, pressori, termici e dolorifici) (9). Mentre in passato, secondo la teoria della specificità di Von Frey, si attribuiva ad uno specifico recettore la rilevazione di un'unica modalità sensitiva, oggi si sa che diversi recettori possono rilevare stimoli di natura differente a diverse soglie<sup>1</sup>. Diverse sono le evidenze sperimentali in tal senso: a livello corneale e dell'orecchio è per esempio possibile percepire il caldo o il freddo in assenza di corpuscoli di Ruffini e Krause; inoltre, le terminazioni libere della cornea sono in grado di percepire allo stesso tempo caldo, freddo, tatto e dolore (1). Tali informazioni vengono poi elaborate e integrate a livello del sistema nervoso centrale (SNV), al fine di consentire all'uomo un'armonica interazione con l'ambiente circostante. È opportuno tuttavia ricordare che il sistema sensoriale-comunicativo della cute è bidirezionale e, pertanto, prevede non solo un sistema di *input*, ma anche uno di *output*. Infatti, le risposte vagali emozionali associate alle attività muscolari mimiche del volto concorrono a creare un complesso linguaggio di comunicazione sociale (3). Senza far ricorso alla parola è, infatti, possibile in tal modo esprimere sentimenti di rabbia, gioia, preoccupazione, dolore e tristezza. Negli ultimi due casi, la comunicazione extravertebale può essere ulteriormente intensificata dalla produzione di lacrima. Un altro esempio di partecipazione del sistema simpatico nelle relazioni sociali è l'intensa sudorazione o la secchezza delle fauci che possono invece associarsi ad uno stato di ansia. Vale, infine, la pena di ricordare che più in generale l'aspetto della cute e la sua cura giocano un ruolo fondamentale sia in ambito personale che professionale: una cute opaca, secca, desquamata, sudata o maleodorante trasmette messaggi di trascuratezza e ostacola il rapporto interpersonale. Al contrario una cute pulita, lucida, morbida ed abbronzata induce messaggi positivi in ambito sociale. A tal proposito,



l'abitudine di depilarsi, di utilizzare profumi, di truccarsi per camuffare gli inestetismi o di cambiare taglio o colore dei capelli sono strategie diffuse per potenziare ulteriormente tale comunicazione subliminale positiva. Un'ulteriore estensione di tale strategia riguarda la scelta dei vestiti, degli accessori dell'automobile e dell'arredamento.

### La funzione termoregolatrice

A seconda delle necessità contingenti dell'organismo umano, la perdita di calore può essere incrementata dalla vasodilatazione, grazie alla presenza a livello dermico di una ricca rete vascolare, e dalla produzione del sudore, un secreto ipo-osmolare. Con esso vengono eliminati alcuni microelementi, in particolare sodio, ma anche cloro, potassio, magnesio, urea e acido lattico. Benché la perdita di acqua sia in eccesso rispetto a quella di soluti, la proporzione di questi aumenta progressivamente fino a 10-17 g/die in caso di sudorazione profusa, soprattutto in sport di resistenza (2). Tale meccanismo fisiologico, attivato mediante stimolazione del sistema simpatico colinergico, è deputato alla dispersione di parte del calore generato dal lavoro muscolare. Tuttavia, alcuni fattori esterni come l'alto tasso di umidità possono rendere difficoltoso tale processo (7). Il corpo umano è però in grado all'occorrenza anche di incrementare la ritenzione di calore. Ciò è possibile stabilmente grazie alla presenza di tessuto sottocutaneo e all'occorrenza mediante vasocostrizione e piloerezione. Negli animali, il pelo costituisce un ulteriore mantello protettivo in grado di ridurre la dispersione termica.

### La funzione metabolica

La vitamina D sintetizzata dalla cute in seguito all'esposizione solare integra il fabbisogno giornaliero con la quota assunta attraverso la dieta. Infatti, a livello cutaneo, l'esposizione a raggi ultravioletti solari trasforma il colesterolo in 7-deidrocolesterolo, altrimenti detto anche vitamina D3 endogena. Questa, insieme a quella esogena, per essere attivata deve essere idrossilata prima in posizione 25 a livello epatico e poi in posizione 1 a livello renale. Mentre la prima idrossilazione è favorita dagli estrogeni, la seconda è promossa dal paratormone, oltre che dall'ipocalcemia e dall'ipofosforemia. La vitamina D attivata, biochimicamente detta 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub> o anche calcitriolo, stimola il ricambio fisiologico del tessuto osseo e favorisce l'assorbimento di calcio a livello intestinale e renale.

Il tessuto adiposo costituisce, inoltre, un'enorme riserva di energia sotto forma di *trigliceridi*, immagazzinati allo stato anidro all'interno degli adipociti (6). Per motivi genetici ormonali, mentre gli uomini tendono ad accumulare grasso prevalentemente in regione addominale, le donne tendono a farlo a livello gluteo e femorale; si parla così metaforicamente di forma "a mela" nel primo caso e "a pera" nel secondo (7). Alcuni animali, a tal proposito, hanno inoltre sviluppato la capacità di sfruttare molto lentamente tali scorte nel periodo invernale in uno stato di rallentamento metabolico noto come letargo.

Quantità variabili di adipociti sono presenti non solo a livello sottocutaneo, ma anche a livello viscerale, dove il tessuto adiposo svolge anche alcune funzioni endocrine. Oltre a costituire, infatti, il principale produttore di estrogeni nella donna in menopausa, è in grado di liberare la *leptina*, un ormone che controlla l'appetito e regola il peso corporeo agendo principalmente a livello ipotalamico, e la *resistina*, un ormone che riduce la sensibilità dei tessuti all'insulina.

### La funzione di secrezione

Mediante le ghiandole contenute nei tegumenti è garantita la produzione di sostanze lubrificanti come la lacrima, nutrienti come la produzione di latte nella donna dopo il parto, e protettive come il sebo. Quest'ultimo è costituito da una miscela di lipidi, in particolare di squalene, esteri di cere e trigliceridi, che si presentano allo stato liquido a temperatura corporea. La secrezione sebacea è influenzata dal livello di androgeni circolanti, e in particolare dal *deidroepiandrosterone solfato*, che varia con il sesso e l'età. Le ghiandole sebacee, infatti, sono ben sviluppate nel neonato per lo stimolo ormonale materno, subiscono

quindi un'involuzione nei primo decennio di vita e si riattivano con la pubertà conseguentemente all'inizio della produzione ormonale gonadica e surrenalica (6).

### La funzione di assorbimento

La cute rappresenta una barriera selettiva in grado di acquisire solo alcune sostanze mediante diffusione passiva: non esistono, infatti, *carrier* specifici in grado di promuovere attivamente tale processo. Per tale motivo alcuni Autori preferiscono non utilizzare il termine "assorbimento" per descrivere tale fenomeno e parlano solamente di permeabilità selettiva (4). Inoltre, la liposolubilità del farmaco, le dimensioni delle particelle, lo spessore dello strato corneo ed il suo grado di idratazione sono alcune delle principali variabili che possono rendere ragione della possibilità di penetrazione di una sostanza attraverso lo strato epidermico. La cosmesi moderna sta lavorando in tal senso al fine di studiare forme fisiche, chimiche e associazioni con promotori in grado di facilitare il passaggio di nutrienti attraverso lo stato corneo. Alcune sostanze per tale via possono, perfino, raggiungere il derma e, quindi, attraverso questo il circolo ematico. Tale strategia è oggi abitualmente utilizzata per la somministrazione di farmaci per via topica sfruttando il rilascio controllato di cerotti medicati<sup>2</sup>. Variata è poi la gamma di prodotti cosmetici edonistici (creme, maschere, ecc.) volti a migliorare lucentezza, morbidezza e trofismo della cute. Da quanto qui esposto si deduce che la permeabilità cutanea è più che altro una possibilità secondaria sfruttata dall'uomo e non una funzione primaria dell'apparato tegumentario.

### La funzione immunitaria

La cute rappresenta un organo di inizio e regolazione di risposte immuni ed infiammatorie, possibili mediante mediatori solubili, in particolare anticorpi, citochine, neuropeptidi, e componenti cellulari, come le cellule di Langherans situate a livello epidermico o cellule dendritiche e mastociti localizzate invece a livello dermico (8). Tuttavia, la presenza di cellule immunocompetenti, che per motivi patologici non riconoscono più alcune strutture dell'organismo umano scambiandole per agenti esterni nocivi, è alla base di alcune patologie cutanee<sup>3</sup> (6).

### La funzione di identificazione

I dermatoglifi, comunemente detti impronte digitali, attribuiscono alla pelle un ruolo primario nell'identità individuale: ogni essere umano ha, infatti, una sequenza di solchi e depressioni che lo differenzia da chiunque



**Figura 6 – I dermatoglifi o impronte digitali. Sono presenti sulla superficie cutanea palmare o plantare rispettivamente di mani e piedi (da Balboni 1993).**

altro (figura 6) (3, 6). Alterazioni caratteristiche a carico dei dermatoglifi sono tuttavia presenti in patologie cromosomiche come la sindrome di Down, di Turner e di Klinefelter. In criminologia o medicina forense, la presenza di un'impronta digitale costituisce spesso una prova fondamentale in quanto consente di risalire con precisione al suo autore, individuandolo tra diversi sospettati. Quotidianamente tale reperto viene, infatti, apposto spesso involontaria-

mente su superfici, come nastri adesivi o vetri, in grado di conservarne la memoria anche per lungo tempo. Tale complessità strutturale, come quella dell'iride, è inoltre utilizzata dai più moderni sistemi di riconoscimento informatizzati per inserire un elevato controllo nell'accesso fisico o virtuale ad ambienti protetti o a banche dati riservate.

### Prevenire è meglio che curare

Alcuni semplici consigli possono aiutare l'atleta a migliorare il rapporto con la propria cute, evitando in tal modo le più comuni affezioni ad essa connesse.

Le comuni pratiche igieniche devono essere eseguite al termine di ogni seduta di allenamento o di gara quanto prima possibile. Durante lo svolgimento delle stesse, l'atleta dovrà essere educato ogni volta ad auto-osservarsi, prestando particolare attenzione a macerazioni o arrossamenti soprattutto in corrispondenza delle pieghe cutanee (addominali o inguinali) o nelle regioni sottoposte a intensa sudorazione o deodorazione (ascelle). L'esame delle callosità della mano potrà suggerire durante la pratica sportiva l'uso di guanti, ove necessario e permesso, o la modifica dell'impugnatura degli attrezzi sportivi con opportune imbottiture ergonomiche. La comparsa di insolite manifestazioni cutanee dovrà indurre l'atleta a consultare tempestivamente un medico al fine di consentire una rapida diagnosi e

Biotipo	Sotto-biotipo	Caratteristiche
1. Normale		È la pelle ideale con una equilibrata idratazione, una buona elasticità, una adeguata produzione di sebo e assenza di patologie. Per tali motivi rappresenta il biotipo più raro
2. Secca	2a. Disidratata	Appare poco morbida, priva di luminosità, evidenza di rughe, scarsa tenuta del make-up, per via della ridotta idratazione locale successiva a scarsa capacità di ritenere localmente l'acqua o a scarso apporto idrico generale
	2b. Arida asteatosica	Appare sottile, asciutta, ruvida al tatto, facilmente desquamante, con rughe evidenti per via della diminuzione della componente lipidica locale. Presenta inoltre una diminuita resistenza agli agenti esterni e un pH tendenzialmente acido
3. Seborroica	3a. Seborroica oleosa	Appare lucida e untuosa per via dell'aumentata secrezione di sebo che fluisce liberamente attraverso i pori dilatati di uno strato corneo inspessito. Tipicamente presenta comedoni
	3b. Asfittica	Appare secca, ma untuosa per via del sebo che ristagna nei pori ostruiti di uno strato corneo inspessito. Tipicamente presenta microcisti e aree desquamate su naso, sopracciglia e fronte
4. Sensibile		Appare facilmente arrossabile soprattutto conseguentemente al contatto con acqua e detersivi. Presenta un marcato dermografismo e un pH instabile

**Tabella 5 – Classificazione del biotipo di Bartoletti e Ramette (Borellini 1993).**

Livello di protezione	Protezione UVA (PPD)	Protezione UVA (IPD)	Protezione UVB (SPF/IP)
Bassa	>15	>50	2-6
Moderata	>8	>25	8-12
Alta	>6	>15	15-25
Altissima	>5	>12	30-50
Ultra	>5	>12	oltre 50

**Tabella 6 – Interpretazione del potere protettivo di un solare contro radiazioni UVA e UVB.**

un'ideale terapia in caso di necessità. È utile, inoltre, ribadire che alcune malattie cutanee possono trasmettersi per via sessuale: a tal proposito è necessario evitare comportamenti a rischio e ricordare che, a differenza degli altri metodi contraccettivi, il preservativo è l'unico che, se correttamente e costantemente utilizzato, previene anche tale tipo di contagio (6).

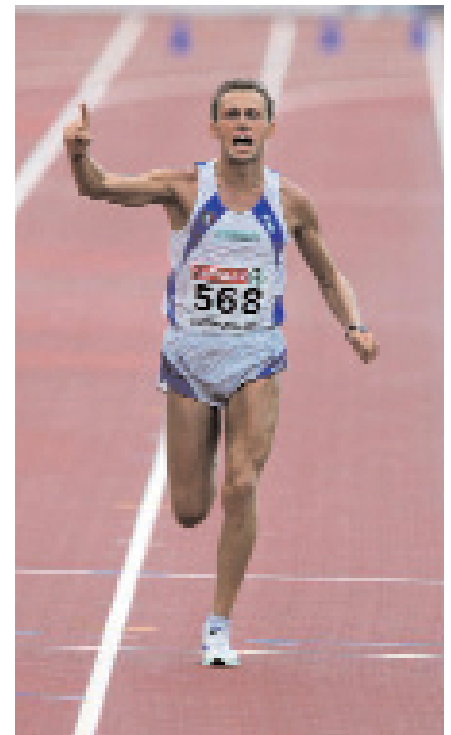
Durante la doccia è preferibile utilizzare detergenti e prodotti per capelli delicati ed adatti a lavaggi frequenti, con un pH vicino a quello cutaneo, ovvero intorno a 5,5; in caso, invece, di cute particolarmente secca o grassa consultare un medico al fine di studiare soluzioni adatte alle esigenze individuali (tabella 5) (4). Utilizzare, inoltre, spugne morbide per la pulizia del corpo, avendo cura di detergere scrupolosamente ogni regione ed evitando eccessivi strofinamenti.

Al fine di prevenire ustioni e scottature, è utile sapere che le radiazioni solari possono essere suddivise in infrarossi ed ultra-

violetti. Questi ultimi possono poi essere ulteriormente classificati in UVA, UVB e UVC a seconda della differente lunghezza d'onda (10). Per ciò che concerne gli UVC, questi dovrebbero essere praticamente assenti in condizioni ambientali standard poiché non sono in grado di superare la barriera di ozono. In passato, anche gli UVA venivano considerati a torto inoffensivi; oggi, invece, si sa che tali radiazioni sono in grado di danneggiare le strutture di sostegno della cute, costituendo i principali responsabili dell'invecchiamento cutaneo, detto anche *photoaging*. Poiché, tuttavia, il loro effetto sulla cute non è visibile, in quanto non sono in grado di determinare arrossamento della cute, non è facile stabilire agevolmente l'efficacia di schermi chimici contro tale tipo di insulto attinico. Raramente, inoltre, i solari riportano l'indicazione di protezione contro UVA; tuttavia, nei rari casi in cui questa è presente, è indicata con la sigla PPD o IPD. In genere, comunque, questo livello di

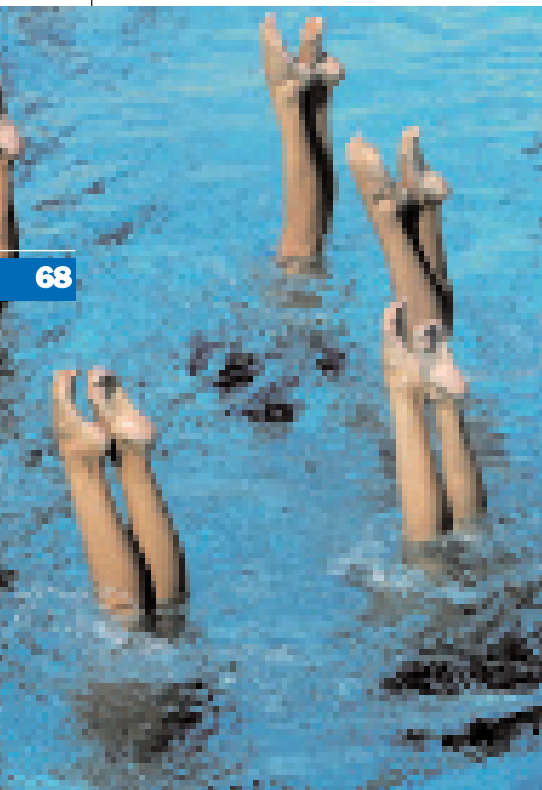
protezione è coerente con quello UVB. L'effetto di quest'ultimo tipo di radiazione è invece ben visibile in quanto si manifesta con vistosi e pruriginosi eritemi. Nei prodotti solari la protezione UVB che si indica con le sigle IP (indice di protezione) o SPF (*Sun Protective Factor*), si basa sul tempo di comparsa dell'eritema e varia da 0 a 50-60 aumentando progressivamente con l'incremento della capacità protettiva. In termini pratici tale numero indica quante volte è possibile moltiplicare il tempo di permanenza al sole prima che il soggetto si scotti (tabella 6). Soprattutto per i fenotipi chiari è consigliato, comunque, esporsi gradualmente, evitando, se possibile, le ore di punta, in quanto tra le 11 e le 15 diffondono il 50% degli UVB quotidiani che tra le radiazioni solari sono le più dannose nel breve termine (4).

Per chi pratica sci o nuoto è opportuno ricordare, inoltre, che stazionare nei pressi di specchi d'acqua, sul ghiaccio o sulla neve aumenta il riverbero talvolta anche fino al 90% e, pertanto, anche l'effetto lesivo sulla cute. In montagna, infine, la percentuale di ultravioletti incrementa con l'altitudine di circa il 6-15 % ogni 1000 metri. Una volta individuato il grado di protezione necessario sulla base del fototipo (figura 7) e della durata del tempo di esposizione prevista, è bene distribuire il prodotto in modo uniforme, massaggiando delicatamente la cute al fine di favorire l'assorbimento.



**Figura 7 – Differenti fototipi in tre atleti: scuro (a sinistra); intermedio (al centro); chiaro (a destra).**





Valutare, quindi, in relazione all'ora della giornata e alla temperatura ambientale l'intervallo ottimale di riapplicazione, ricordando che, fatta eccezione per i prodotti *water-resistant*, la maggior parte dei solari viene rimossa dopo una doccia o un bagno in piscina, richiedendo pertanto una nuova applicazione. Evitare preparati oleosi o a scarso assorbimento soprattutto sulle mani, in modo da non compromettere la presa o ridurre l'attrito, o sul volto, al fine di evitare attivati chimici promossi dalla sudorazione della regione frontale. Usare sempre una crema doposole al termine di un'esposizione solare, sia essa volontaria o obbligata, per idratare la pelle e lenire l'eritema fotoindotto (4). Controllare, infine, sempre la data di scadenza dei prodotti solari ed evitare comunque di utilizzarli dopo nove mesi dall'apertura della confezione.

In caso, invece, di ferite accidentali, lavare abbondantemente l'area interessata con acqua corrente, quindi detergere accuratamente con cotone sterile e disinfettante, rimuovendo per quanto possibile terriccio e corpi estranei. Comprimerne la regione cutanea in caso di perdita ematica, ricorrendo anche al bendaggio, e contattare prima l'allenatore ed successivamente anche un medico se necessario.

Per quanto concerne l'abbigliamento sportivo, esso dovrà essere scelto non solo in funzione della specifica disciplina sportiva, ma anche della specifica temperatura

esterna naturale o artificiale. Ad ogni modo, soprattutto nel periodo estivo, si consiglia di sfruttare le prime ore della mattina e le ultime del pomeriggio per gli allenamenti al fine di evitare lo stress termico e ridurre il rischio del colpo di calore (7). Gli indumenti dovranno essere comodi e non eccessivamente aderenti in modo da poter consentire un agevole gesto sportivo ed una corretta traspirazione cutanea. Quando possibile, si consiglia di evitare di rimanere per tempi prolungati con indumenti bagnati o sudati, per prevenire macerazioni cutanee o fenomeni irritativi, e di sostituirli tempestivamente, meglio se dopo una rapida doccia. Indossare calzature idonee per attività sportiva, numero e forma del piede, valutando la necessità di solette interne personalizzate per sport che prevedono cammino o salto in modo da ottimizzare il sistema ammortizzante: l'usura interna della scarpa, e quella esterna della suola e le callosità cutanee potranno essere un utile strumento per la progettazione e realizzazione di calzari su misura. In caso di sostituzione delle scarpe, provarle preferibilmente in allenamento e per tempi progressivamente maggiori al fine di evitare tendinopatie da compressione, sovraccarico funzionale o problemi cutanee come bolle calcaneari da sfregamento. Evitare di scambiare con altri atleti ciabatte, asciugamani ed indumenti in modo da ridurre il rischio di trasmissione di malattie cutanee come le micosi (6). Utilizzare sempre le ciabatte in luoghi comuni come la doccia o gli spogliatoi e interporre sempre un asciugamano tra il proprio corpo ed il piano di seduta in spogliatoi, saune o in palestra, avendo cura di utilizzarlo sempre dalla stessa parte nel passaggio da un attrezzo all'altro.

Per ciò che concerne l'idratazione, l'atleta dovrebbe assumere mediamente due litri di acqua al giorno, diluendo l'introito idrico in più assunzioni al fine di evitare un sovraccarico di circolo, e adattando tale quantità opportunamente in relazione non solo all'acqua contenuta in altri alimenti della propria dieta, ma anche al tipo, durata e intensità dell'attività sportiva, oltre che alla temperatura e all'umidità esterna. Ricordarsi, infine, che la sudorazione intensa può causare non solo uno stato di disidratazione, ma anche una deplezione di sali minerali e in particolare di sodio (7). Un'alimentazione equilibrata è di norma in grado di compensare tale depauperamento, pertanto la necessità del ricorso ad integratori dovrebbe essere sempre soggetta a parere medico e presa in considerazione, soprattutto in sport di resistenza, e personalizzata per ciò che riguarda tipi di microelementi, dose di ciascuno e tempi di somministrazione.

Gli Autori: dott. Massimiliano Nosedà, membro della Commissione federale e del Comitato antidoping presso la Federazione italiana di canottaggio a sedile fisso, specialista in medicina fisica e riabilitazione, esperto e consulente in medicina ad indirizzo estetico.

Annamaria Storelli, estetista, Studio Oasi, Como.

E.mail: massimiliano.nosedà@tin.it

#### Note

- <sup>(1)</sup> I corpuscoli di Meissner per il tatto, i dischi di Merkel per la pressione, i corpuscoli di Ruffini per il caldo, i corpuscoli di Krause per il freddo, i corpuscoli di Pacini per la vibrazione ed il solletico e le terminazioni libere per il dolore.
- <sup>(2)</sup> È il caso della terapia ormonale sostitutiva della menopausa, di alcuni farmaci attivi sul sistema cardiocircolatorio come la clonidina, o di farmaci antidolorifici disponibili in forma di schiuma o di gel come il diclofenac.
- <sup>(3)</sup> Ad esempio la dermatite atopica, l'alopecia areata, la vitiligine, il pemfigo, il pemfigoide, la dermatite erpetiforme di Dühring e la sindrome di Behçet.

#### Bibliografia

1. Adams R.D., Victor M., Ropper A. H., Principi di neurologia, Milano, McGraw-Hill, 1998, 146.
2. Alloati G., Fisiologia dell'uomo, Milano, Edi. Ermes, 2002, 436, 510.
3. Balboni G., Anatomia umana (3° ed.), Milano, Edi. Ermes, 1993, 521-560.
4. Borellini U., Cosmetologia (4° ed.), Milano, Ala Editrice, 2000, 6-10, 105-109, 201-221.
5. Bracaglia R., Gentileschi F., Cenni di anatomia-fisiologia della cute ed in particolare della cute dell'anziano, TOI, 2005, 7, 7-8.
6. Cainelli T., Giannetti A., Reborà A., Manuale di dermatologia medica e chirurgica (3° ed.), Milano, Mc Graw-Hill, 2004.
7. McArdle W.D., Katch F.I., Katch V.L., Fisiologia applicata allo sport, Milano, Casa Editrice Ambrosiana, 1998, 58-59.
8. Nosedà M., Torno M., Langosco P., Faraoni S., Cassiano L., Medicazioni avanzate e colture cellulari, Ortho 2000, 2005, 6, 4-7.
9. Pazzaglia P., Clinica neurologica, Bologna, Esculapio Editore (1° edizione), 1998.
10. Regione Lombardia, Prevenzione dei rischi da esposizioni a sorgenti artificiali di radiazione ultravioletta in ambito estetico, luglio 2003.
11. Rosati P., Istologia, Milano, Edi-ermes (4° ed.), 2002.
12. Wheeler R., Atlante di istologia e anatomia microscopica (3° ed.), Milano, Casa editrice Ambrosiana, 1994, 153-170.

# Trainer's digest



Beijing 2008



## Pechino 1

I Giochi olimpici di Pechino (ma il vero nome della città che noi conosciamo come Pechino è Beijing) saranno una grande occasione per la Repubblica popolare cinese di affermarsi come grande potenza non solo economica e politica, ma anche sportiva. E rappresenteranno una sfida per tutti i Paesi, ma soprattutto per gli Usa che dovranno faticare per mantenere il loro predominio olimpico di questi ultimi anni. Le preoccupazioni per quanto riguarda le Olimpiadi del 2008 non riguardano la preparazione degli impianti, quanto le condizioni nelle quali si svolgeranno. Gli statunitensi Randy Wilber, Karen Daigle, Catherine Sellers dell'*Usoc Coaching and Sport Sciences* (R. Wilber, K. Daigle, C. Sellers, *Any where, any time, we will be ready: planning for B*, Olympic Coach, 18, 2, 14-15) dopo una recente visita di alcuni allenatori e direttori tecnici delle squadre nazionali statunitensi hanno identificato tre aree critiche che debbono essere segnalate a dirigenti, allenatori, tecnici, atleti: i problemi ambientali, il cibo, i trasporti. Per quanto riguarda i primi sembra che Pechino sia una delle città più inquinate del mondo. Secondo Wilber, fisiologo dell'*Usoc* (*United States Olympic Committee*, il Comitato olimpico degli Stati Uniti) l'inquinamento è dovuto ad una combinazione di sabbia, polvere, monossido di carbonio, diossido d'azoto, anidride solforosa e ozono. La polvere ha due origini. La prima è il deserto del Gobi: proprio il giorno prima della visita degli Autori, circa trenta tonnellate di sabbia caddero su Pechino a causa di una tempesta nel Gobi. Normalmente queste tempeste colpiscono in primavera, per cui potrebbero non rappresentare un problema durante i Giochi che si svolgeranno dall'8 al 24 agosto. La seconda fonte di polvere è rappresentata dalla enorme quantità di costruzioni attualmente in corso a Pechino, ognuna delle quali semina mucchi di terra polverosa per la città, che, malgrado si cerchi di ricoprirli con incerate verdi, restano comunque una importante sorgente di inquinamento. Il problema principale per gli atleti sarà però il monossido di carbonio, un gas inodore, incolore e insapore che potenzialmente può influire molto negativamente sulle prestazioni degli atleti. Su una scala da 1 a 10 i campioni di aria prelevati dal

dott. Wilber in vari punti mostrano un inquinamento da 6 a 7, che scende a 4-5 nel Parco olimpico e a meno di 5 nei dintorni. Per un confronto, a Los Angeles l'inquinamento si colloca a circa 5. I cinesi comunque hanno un piano per ridurre l'inquinamento, prevedono di chiudere le fabbriche prima dei Giochi e di provocare artificialmente la pioggia per ridurre la polvere, anche se ciò potrebbe non essere necessario in agosto che è un mese piovoso. La pioggia porta ad un'altra preoccupazione, l'umidità atmosferica che, unita alla temperatura elevata, è il secondo problema ambientale. In agosto la temperatura media di Pechino è di circa 29° con una umidità relativa del 69% che equivale ad una temperatura tra i 32-34°. Nella *Heat Index Chart* (tabella dell'indice di calore) ci troviamo nella zona indicata con "cautela". Per questa ragione gli Autori consigliano:

- di non arrivare a Pechino troppo presto a causa dei problemi ambientali;
- di usare una mascherina a carbone attivo e quanto necessario per cercare di limitare gli effetti dell'inquinamento;
- di assicurarsi che i propri atleti siano stati sottoposti ad un esame della funzione polmonare in quanto le condizioni di Pechino possono scatenare un attacco d'asma da sport.

Il secondo problema, secondo gli esperti americani, è il cibo, in quanto l'alimentazione dei cinesi non è quella alla quale sono abituati gli atleti occidentali, soprattutto quelli americani, malgrado la diffusione della cucina cinese anche negli Usa, che però, secondo gli Autori non ha nulla a che vedere con vera cucina cinese. La familiarità con il cibo è la chiave di una corretta alimentazione dell'atleta di alto livello e cambiare una strategia alimentare e tentare nuovi cibi è altrettanto irrazionale quanto cambiare una strategia di gara prima di una competizione importante. Per questo le raccomandazioni sono quelle:

- di chiedere aiuto. Se non si lavora con un nutrizionista professionista, identificare chi contattare per essere aiutati sui problemi alimentari;
- avere un piano. Una volta disponibile un menu assicurarsi che un esperto nutrizionista lo esamini per garantirsi che risponda ai bisogni nutrizionali degli atleti ed essere pronti ad integrarlo, se necessario, con prodotti facilmente trasportabili;
- se si vive fuori dal villaggio, considerare l'ipotesi di servirsi di un cuoco personale per la propria squadra.

Per quanto concerne i trasporti si deve tenere conto che gli stranieri non hanno il permesso di guidare in Cina e che i trasporti pesanti possono circolare in città solo tra mezzanotte e le sei del mattino per cui la consegna delle attrezzature può avvenire solo nella notte o al mattino presto. Allenatori e chi dirige le squadre debbono prendere in esame come pianificare e fissare i mezzi di trasporto e chi li guida. Potrebbe essere necessario compilare una *check list* in modo tale che allenatori e atleti abbiano a portata di mano quanto necessario quando lasciano il villaggio o dove sono alloggiati. Pechino dispone di un sistema di metropolitane, del quale farà parte una linea che avrà il suo *terminal* nel Parco olimpico. Le raccomandazioni sono quelle di:

- pianificare gli spostamenti garantendosi un abbondante margine di tempo;
- seguire il principio: "parti presto, non rischiare, e arriva presto";
- studiare metodi che permettano di comunicare con autisti che potrebbero non conoscere l'inglese;
- imparare a servirsi efficacemente dei trasporti pubblici.

In conclusione, anche se a meno di due anni dall'apertura dei Giochi olimpici di Pechino è giusto che dirigenti, allenatori e atleti siano avvertiti dei problemi che si troveranno di fronte, leggendo quanto scritto dagli esperti dell'*Usoc Coaching Science* non ci pare che essi porranno a chi vi parteciperà problemi maggiori di quelli già incontrati in altre sedi olimpiche, non meno inquinate, calde e umide e con minori problemi di alimentazione e trasporto.

## Pechino 2

Con il secondo posto per numero di medaglie d'oro (32) dopo gli Stati Uniti, trentatré piazzamenti in più tra i primi dieci di ogni gara, con un incremento del 20,8% rispetto ai precedenti Giochi olimpici, una squadra d'età media di 23,3 anni e un tasso di rinnovamento del 45,5 %, la squadra olimpica cinese è stata protagonista dei Giochi olimpici di Atene. Con questi presupposti non si è certamente lontani dal vero se si pensa che essa sarà la dominatrice della prossima Olimpiade. Soprattutto negli sport tecnico-compositori, ad esempio i tuffi, gli atleti cinesi sono ai vertici mondiali da decenni. Una occhiata su cosa vi sia dietro ai successi degli atleti cinesi in questo sport ci è offerto, nella rubrica *Aktuelles in Kürze* da Konrad Gruda, che ci riporta quanto riferito, dopo una loro visita in Cina, dai polacchi Anna Wierniuk, allenatrice nazionale dei tuffi dal trampolino e dalla piattaforma e Bartomiej Krynicki, anche esso allenatore di tuffi e collaboratore dell'Accademia dello sport di Varsavia, nel 2° numero del 2005 della rivista polacca *Forum Trenera* (Konrad Gruda, *Trainingsalltag in Cina*, in *Aktuelles in Kürze*, *Leistungssport* 2, 2006, 27). In Cina, l'allenamento nei tuffi inizia con bambini di cinque anni e fin dall'inizio l'atteggiamento è quello verso un allenamento estremamente intensivo e il successo. La qualità viene raggiunta attraverso il numero delle ripetizioni. L'idea guida è quella che la prima cosa che si deve insegnare è il "senso per il tuffo". Secondo gli Autori polacchi, i carichi che si utilizzano con ragazzi da 7 a 10 anni non sarebbero pensabili nel loro Paese. Infatti, in Polonia, come in tutti i Paesi europei in primo piano c'è la salute dell'atleta e l'allenamento è programmato in modo tale che se gli atleti terminano di praticare sport a livello agonistico possono condurre una vita normale. In Cina invece conta solo il successo a qualsiasi costo, indipendentemente dalle conseguenze che potrebbe comportare. E la filosofia, vista anche l'ampiezza del materiale umano sul quale possono contare, sembra essere quella, propugnata qualche anno fa anche da qualche nostro allenatore, che un vero talento non si "rompe" mai. Un esempio della pratica dell'allenamento in Cina è quello che i due allenatori polacchi che hanno ricavato da una visita al Centro d'allenamento olimpico di Bao Ding a circa 130 km da Pechino, specializzato per i tuffi dal trampolino, dalla piattaforma e il nuoto. Il Centro si compone di un edificio nel quale ha sede la direzione, una mensa per 150 persone e un internato nel quale alloggiano gli atleti. Vi sono poi due settori. Nel primo si trovano una piscina di 50 m ad otto corsie e una di 25 m per il riscaldamento, una sala pesi e una palestra. Il secondo, il Centro tuffi, è dotato di una vasca tuffi con macchina per le bollicine in acqua e una torre con una piattaforma larga circa 15 m, quattro trampolini da 3 m e 4 da 1 m. Ne fanno parte anche due palestre – una attrezzata con sei trampolini da 3 m, quattro da 1 m per i tuffi a secco con cumuli di materassoni e in fosse paracadute e quattro grandi

trampolini elastici tutti dotati di corde con cinture di sicurezza – e l'altra per gli esercizi di forza e la ginnastica a corpo libero, soprattutto per gli esercizi acrobatici (salti). Oltre agli edifici, il Centro prevede un campo sportivo in cemento, sul quale viene realizzata la ginnastica mattutina. Si può quindi affermare che vci sia tutto ciò che è necessario per un allenamento ordinato, senza perdite di tempo. L'allenamento dei tuffatori, da anni, si svolge secondo lo stesso schema, come hanno avuto modo di verificare, successivamente, gli Autori in occasione dei Campionati mondiali juniores svoltisi in Russia e attraverso un colloquio con l'allenatore dei tuffatori inglesi, cinese di nascita. L'allenamento prevede che vengano esercitati tuffi con coefficienti di difficoltà da elevati a massimi, ogni tuffo da dieci a dodici volte. Le istruzioni degli allenatori non sono molto differenti da quelle in uso in altri Paesi. Ecco un esempio tra i tanti del lavoro svolto: gli esercizi di riscaldamento alcuni giorni iniziano alle 6,30. Un gruppo di bambini di circa 10 anni lavora sulle scale del suo internato eseguendo salti a piè pari sugli scalini, fino al terzo piano, con una cavigliera da 1 kg ad ogni gamba e un giubbotto zavorrato di oltre 15 kg. Più una tortura che un allenamento, durante il quale bambini e bambine piangono, gridano, anche perché l'istruttore non solo li incita, ma li sferza con un frustino fatto di corde intrecciate, ma continuano a esercitarsi. Chi si ribella o interrompe l'allenamento viene punito. Una punizione normale è mezz'ora di verticale rovesciata alla parete. La differenza rispetto agli atleti che sono seguiti dagli Autori è nel fatto che i giovani cinesi sono disposti a sottoporsi ad un regime intensivo di allenamento (cfr. tabella), a soffrire, diremmo a farsi "torturare", coscientemente e con impegno, realizzando accuratamente i loro compiti d'allenamento. E non occorre, come invece avviene altrove, che l'allenatore controlli se stanno svolgendo il loro programma di allenamento. Se ciò sia connaturato alla cultura del loro Paese, o frutto della pressione (o meglio repressione) sociale alla quale sono soggetti resta una domanda senza risposta. Ai Giochi olimpici di Pechino mancano solo due anni ed è legittimo chiedersi come sarà possibile opporsi ad un impegno di allenamento così gigantesco visto che questo non riguarda solo i tuffi o gli sport tecnico-compositori. Sembra, infatti, che l'allenamento sia organizzato allo stesso modo anche in discipline nelle quali gli atleti cinesi non hanno (per ora) un ruolo molto importante. Per questa ragione è certo che gli atleti degli altri Paesi non avranno vita facile in una edizione dei Giochi olimpici che il Governo cinese vuole che siano un'Olimpiade cinese, che deve mostrare a tutto il mondo la rinnovata potenza di un popolo che, non dimentichiamolo, ha subito l'umiliazione di vedere scritto sulle cancellate delle concessioni europee che avevano sede sul suo proprio territorio: "Vietato ai cani e ai cinesi". Malgrado tutto ciò, comunque, è bene non essere troppo pessimisti, perché il bello della competizione sportiva rimane sempre l'imprevedibilità del suo esito.

A cura di Mario Gulinelli

Giorno della settimana	Orario	Contenuto dell'allenamento
Lunedì	06.00-07.30 14.30-16.00 16.00-19.20	Allenamento di riscaldamento, prevalentemente esercizi di forza Allenamento acrobatico dal trampolino "a secco" e sul trampolino elastico Allenamento di tuffi in vasca tuffi
Martedì	08.30-10.15 10.15-11.45 14.30-16.00 16.00-19.20	Allenamento acrobatico dal trampolino "a secco" e sul trampolino elastico, più esercizi di forza Tuffi dal trampolino e dalla piattaforma (in vasca tuffi) Allenamento acrobatico dal trampolino "a secco" e sul trampolino elastico Tuffi dal trampolino e dalla piattaforma (in vasca tuffi)
Mercoledì	14.30-16.00 16.00-19.20	Allenamento acrobatico dal trampolino "a secco" e sul trampolino elastico Tuffi dal trampolino e dalla piattaforma (in vasca tuffi)
Giovedì	08.30-10.15 10.15-11.45 14.30-16.00 16.00-19.20	Esercizi di forza e allenamento acrobatico dal trampolino "a secco" e sul trampolino elastico Tuffi dal trampolino e dalla piattaforma (in vasca tuffi) Allenamento acrobatico dal trampolino "a secco" e sul trampolino elastico Tuffi dal trampolino e dalla piattaforma (in vasca tuffi)
Venerdì	06.00-07.45 14.30-16.00 16.00-19.20	Allenamento di riscaldamento, prevalentemente esercizi di forza Allenamento acrobatico dal trampolino "a secco" e sul trampolino elastico Tuffi dal trampolino e dalla piattaforma (in vasca tuffi)
Sabato	08.30-10.15 10.15-11.45 13.30-15.00 15.00-16.30	Allenamento acrobatico dal trampolino "a secco" e sul trampolino elastico Tuffi dal trampolino e dalla piattaforma (in vasca tuffi) Tuffi dal trampolino e dalla piattaforma (in vasca tuffi) Esercizi di forza e di salto
Domenica		Riposo



## IL PROCEDIMENTO EDILIZIO SPORTIVO

3° Corso di formazione di management dell'impiantistica sportiva

### Obiettivi

Supportare i gestori e i responsabili degli impianti sportivi nella prospettiva di superare le criticità più ricorrenti in tema di edilizia sportiva

### Contenuti

Legislazione di riferimento • sport e impianti sportivi • pianificazione e programmazione • sostenibilità ambientale dello sport, degli impianti e degli eventi sportivi • fasi dell'intervento edilizio • criteri preliminari di progettazione e normative tecniche di riferimento • costi di costruzione e gestione • criteri, forme e soggetti della gestione • introduzione ad argomenti specialistici • casi di studio

### Periodo e modalità di svolgimento

Il corso si svolgerà il 6-7 ottobre 2006

### Quota e domande di partecipazione

La quota di partecipazione al corso è di Euro 650, comprensive del volume di G. Brandizzi, E. Carbone "Edilizia per lo sport", Utet, 2004  
Le domande di partecipazione dovranno pervenire entro il 29 settembre 2006



PARTNER: **Innovare Stadi**

## PROGETTARE IMPIANTI SPORTIVI

Corso per la progettazione

### Obiettivi

Offrire un approccio culturale, una metodologia di riferimento, un quadro delle conoscenze tecniche e delle normative necessarie a progettare gli impianti e complessi sportivi

### Contenuti

L'attività di progettazione: scelta, localizzazione, dimensionamento dell'impianto • l'inserimento ambientale • le fasi di definizione tipologica e tecnologica del progetto • approvazione, finanziamento, realizzazione, gestione dell'impianto

### Periodo e modalità di svolgimento

Il corso si svolgerà il 2-3 novembre 2006

### Quota e domande di partecipazione

La quota di partecipazione al corso è di Euro 650,00 comprensive dei materiali didattici. Le domande di partecipazione dovranno pervenire entro il 26 ottobre 2006

Per informazioni rivolgersi alla Segreteria del Corso: tel. 06 3685 4171; fax 06 3685 4172; e-mail: formazione impianti@coni.it

## ALTO LIVELLO DI PRESTAZIONE E ALIMENTAZIONE

4° Seminario per tecnici sportivi

### Obiettivi

Fornire indicazioni atte a risolvere i problemi della gestione dell'alimentazione degli atleti di alto livello durante la preparazione e in gara

### Contenuti

I problemi della gestione dell'alimentazione degli atleti di alto livello nelle situazioni di preparazione alla gara e di gara • le problematiche alimentari nelle condizioni estreme della gara specie in contesti non abituali

### Periodo e modalità di svolgimento

Il seminario si svolgerà il 13 ottobre 2006

### Quota e domande di partecipazione

La quota di partecipazione al corso è di Euro 230,00 comprensive dei materiali didattici. Le domande di partecipazione dovranno pervenire entro il 6 ottobre 2006

Tutti i Corsi si svolgeranno a Roma alla Scuola dello sport, c/o Centro di preparazione olimpica Acqua Acetosa, Largo Giulio Onesti 1, 00197, Roma  
Informazioni dettagliate sui Corsi e i seminari possono essere richieste rivolgendosi alla Scuola dello Sport, fax: 06 3685 9236 – e-mail: scuoladello sport@coni.it

## LO STRETCHING: ATTUALITÀ E PROSPETTIVE

5° Seminario per tecnici sportivi

### Obiettivi

Fornire le informazioni più attuali sull'importanza e l'utilizzazione dello stretching nella preparazione degli atleti e nel riscaldamento pre-gara

### Contenuti

Esperienze e conoscenze scientifiche sulle procedure per gestire in modo integrato il recupero fisiologico-psicologico degli atleti dopo carichi notevoli di allenamento e di gara • le modalità d'intervento del tecnico, del preparatore atletico, del medico, dello psicologo

### Periodo e modalità di svolgimento

Il seminario si svolgerà il 1 dicembre 2006

### Quota e domande di partecipazione

La quota di partecipazione al corso è di Euro 230,00 comprensive dei materiali didattici. Le domande di partecipazione dovranno pervenire entro il 24 novembre 2006

# Summaries

72

## Management and motivation

*C. Handford*

After highlighting the importance of understanding the motives leading people to behave in a certain way, various aspects of motivation are discussed: motivational orientation (task-orientation, self-orientation), convictions about the factors underlying success, the motives of behaviour and the motivational climate. Finally there is a series of criteria to be followed to create the ideal task-oriented motivational climate.

## Sport and social intervention

*A. Madella*

The topic under discussion is the real capacity of the practice of sports to achieve the educational and socialising results which are often said to be an automatic effect of participation. In this regard, there is an analysis of the sociological research that has partly challenged this assumption, providing a starting point to move towards a greater focus on the context of the practice of sports. There is an analysis of the requirements for achieving an educational function, without which the socialising and learning aspects of sports may not occur significantly; the effects could even be quite the opposite. The key to the analysis is the concept of socialisation defined as a process of social learning of skills, attitudes, values behaviour required to participate in the society in which we live. The next topic discussed is whether the systematic practice of sports actually does lead to compliance with socially shared values and behaviour that is desirable from the social point of view, contributing to the education of the public, the strengthening of community or national identity, the prevention of crime and the fight against delinquency. Another issue is the capacity of participation in sports to counter social exclusion and support the integration of persons who are disadvantaged, vulnerable and sociologically different (i.e. different ethnic groups, the disabled, people suffering from illness, drug addicts, the prison population etc.). There is a review of the reasons provided to support motor and sports activities as useful occasions for education and socialisation and as "driving forces" to support socialisation processes, especially, but not only, for individual in the growth stage. There is a review of the results of research showing that the socialising impact of sports practice is neither generalised nor automatic, but that it requires the proper conditions for learning values, attitudes and behaviour and the focusing of all the socialising factors that may affect individuals. It is pointed out that it is difficult to demonstrate the effects of sports practice on social inclusion and the prevention of delinquency, because the research methods and the fact that social prevention and recovery programmes are often vague and generic; likewise, these effects require long periods of time to emerge. Initiatives for inclusion through sports are often occasional, and rarely provide real opportunities for the long term insertion of participants in sports organisations. These considerations focus the attention of policy makers on the creation of effective structures for the co-ordination and monitoring of the actions implemented and to assess the sustainability of development promoted by programmes of social intervention through sport. This requires specific, highly qualified volunteer groups for conducting the activities, developing the plans and managing the projects.

## Team Sports and speed resistance

*G. Cometti, G. Alberti*

Performance models in many sports require athletes to be able to repeat high and medium intensity muscular actions such as sprints, jumps and other movements characterised by maximum muscular strain. In particular, team sports require an aptitude for performing a rapid series of sprints. Some researchers and method theorists identify this athletic capacity with so-called "resistance to speed". However, the question is under what conditions these sprints or efforts can best be performed, and what is the duration of the effort and of the recovery. This work attempts to answer these questions, and to make an analysis for team sports performance, focusing on some of the many studies that have dealt with this particular athletic quality or aptitude.

A subsequent work will attempt to assess the capacity to repeat jumps, which could be defined as the "resistance to jumps", a specific feature of some sports (volleyball, for example).

## Respiratory training and performance in football

*L. Pagani, M. Levi Micheli, M. Marella*

After describing the importance of the respiratory muscles in high level performance, an instrument, the SpiroTiger, is proposed for training the muscular system. This new means enables specific training of the respiratory muscles without overloading the cardio-circulatory system or leading to the overproduction of lactic acid. There are many benefits provided by this training system in a customised programme in terms of sports performance and general fitness. The aim of this study is to understand how much a respiratory training protocol can affect football performance. In order to achieve this aim, a series of tests have been performed on a group of professional football players (C Division) before and after a respiratory training protocol by comparison with a control group that did not do the respiratory exercises. The results show the benefits that the athletes can obtain from this training.

## Pubic Pain

*G. N. Biscotti*

Pubic pain is a pathology that is difficult and controversial to interpret, due to the anatomical complexity of the pubic region and the frequent overlapping of further different pathologies that often make to clinical picture unclear. The first part of this work examines the different interpretations and different schools of thought on the various clinical forms. There follows an explanation of the protocol most recommended for countering public pain. Finally there is a description of the most widely used surgical techniques.

## Epidemiology of muscular injury in international football

*R. D'Onofrio, V. Manzi, A. Pintus, S. D'Ottavio*

There is an analysis of scientific evidence on muscular injury in international football, with a view to seeking synergy and co-operation between the various football schools and to reduce risk factors. In the European sector, etiopathology shows that the common denominator of these injuries is muscular imbalance in terms of strength, flexibility and mistaken structures in the planning of training. The highest percentages of injuries are recorded in pre-championship preparation with respect to the sports season, in training with respect to matches and in the last 15 minutes of play in both halves. Muscular fatigue has also been identified as another risk factor, this may partially explain the higher rate of injuries observed in the second half of the match. It also emerges that the risk of relapse and complications in the treatment of muscle injury in football players is an important factor. Special attention must be paid to the reorganisation of re-entry into competitive sports, taking into account roles in a multidisciplinary approach as well as the time required for the clinical and sports recovery of the injured athlete.

## Through the skin...

*M. Nosedà, A. M. Storelli*

The skin is the external coating of the human body. Through the orifices, with the mucous membranes of the respiratory, digestive and uro-genital tracts, through the eyes with surrounding membrane and the epithelium coating the tear ducts, and through the ears with the external acoustic apparatus and the lateral surface of the eardrum membrane, it is in continuous contact with the external environment. It is thus the heaviest and most extensive structure of the human body, and has a number of major functions. The work provides a brief illustration of the main notions of histology, physiology and hygiene regarding the skin and related parts, with information to enable people in the sports sector to become more familiar with the secrets of the skin so as to better exploit its potentials in sports. There is also advice on how to help athletes have a better relationship with their skin and thus prevent some of the most commonly occurring problems.