

# Nuova Atletica

Ricerca in Scienze dello Sport

220

Reg. Trib. Udine n. 327 del 26.1.1974 - Poste Italiane s.p.a. - Spedizione in Abbonamento Postale - 70% - Udine



PERIODICO BIMESTRALE - ANNO XXXIX - N. 220 GENNAIO/FEBBRAIO 2010

**rivista specializzata bimestrale dal Friuli**

# New Athletics

Research in Sport Sciences

ECCO I SERVIZI OFFERTI DAL CENTRO STUDI DELLA NUOVA ATLETICA DAL FRIULI, DA TRENTASEI ANNI AL SERVIZIO DELLA CULTURA SPORTIVA, RISERVATI AGLI ASSOCIATI.

RIVISTA "NUOVA ATLETICA Ricerca in Scienze dello Sport"

- 27 Euro quota associativa annuale al Centro Studi Nuova Atletica del Friuli per ricevere la rivista "Nuova Atletica Ricerca in Scienze dello Sport".
  - Per ricevere numeri arretrati: 5 Euro caduno, numeri doppi 8 Euro

## VOLMI DISPONIBILI

- **Allenamento per la forza: manuale di esercitazioni con sovraccarico per la preparazione atletica** di Giancarlo Pellis - Presentazione di Mihaly Nemessuri - 151 pagine, illustrato, 12 Euro
  - **R.D.T.: 30 anni di atletica leggera** di Luc Balbont - Un libro "storico" sulla storia dell'atletica leggera nell'ex Repubblica Democratica Tedesca - 202 pagine, 25 tabelle, 70 fotografie, 10 Euro



## SERVIZIO DISPENSE

- **L'Atletica Leggera verso il 2000: allenamento tra tecnica e ricerca scientifica**  
Atti del Convegno. Seminari di Ferrara 1994. Contributi di Enrico Arcelli, Malcolm Arnold, Carmelo Bosco, Antonio Dal Monte, Jean-Pierre Egger, Giuseppe Fischetto, Luciano Gigliotti, Elio Locatelli. - Pagg. 72, 8 Euro
  - **Educazione fisica e psicomotoria nell'ambito delle pratiche sportive per disabili psichici, fisici e sensoriali**  
Dispensa del Corso di aggiornamento didattico-sportivo per insegnanti ed educatori, Udine 1997. A cura di Riccardo Patat. - Pagg. 24, 7 Euro
  - **Speciale AICS**  
Una collezione di articoli sull'Educazione Fisica e l'Attività Giovanile tratti dall'inserto distribuito con la rivista "NUOVA ATLETICA Ricerca in Scienze dello Sport" a oltre 1.000 Scuole Medie di tutta Italia nel 1996. AA.W., a cura del Comitato Scientifico dell'Associazione Italiana Cultura e Sport. - Paqq. 42, 7 Euro

Tutti i prezzi indicati non sono comprensivi delle spese di spedizione. - Pagamento in contrassegno o con versamento su c/c postale n. 10082337 intestato a: Nuova Atletica dal Friuli - via Forni di Sotto, 14 - 33100 Udine - Per i versamenti su c/c postale si invita ad indicare precisamente la causale del versamento. - Eventuali agevolazioni o sconti su grandi ordini sono possibili previo accordo con la segreteria di redazione.

ANNO XXXIX - N. 220  
Gennaio-Febbraio 2010

"NUOVA ATLETICA Ricerca in Scienze dello Sport" collabora con la FIDAL Federazione Italiana di Atletica Leggera e con la Scuola dello Sport del CONI - Friuli-Venezia Giulia

*Direttore responsabile:*  
Giorgio Dannisi

*Comitato scientifico/*  
*Scientific committee:*  
*Italia*

Pietro Enrico di Prampero, Sergio Zanon, Pozzo Renzo, Gioacchino Paci, Claudio Gaudino, Nicola Biscotti

*Francia - Svizzera*

Jean Marcel Sagnol, Anne Ruby, Patrice Thirier, Alain Belli, Claudio Gaudino, Michel Dorli, Edith Filaire, Liliane Morin, Jean Charle Marin, Jean Philippe, Genevieve Cogerino

*Collaboratori:*  
Francesco Angius, Enrico Arcelli, Luciano Baraldo, Stefano Bearzi, Marco Draben, Andrea Giannini, Alessandro Ivaldi, Elio Locatelli, Fulvio Maleville, Claudio Mazzaufo, Giancarlo Pellis, Carmelo Rado, Mario Testi

*Redazione:*  
Stefano Tonello

*Grafica ed impaginazione:* LithoStampa

*Foto a cura di:*  
Dario Campana, Paolo Sant

Sede: Via Forni di Sotto, 14 - 33100 Udine  
Tel. 0432 481725 - Fax 0432 545843

"NUOVA ATLETICA Ricerca in scienze dello Sport", "NEW ATHLETICS Research in Sport Sciences" è pubblicata a cura del Centro Studi dell'associazione sportiva Nuova Atletica dal Friuli ed è inviata in abbonamento postale prevalentemente agli associati.

Quota ordinaria annuale: 27 Euro, (estero 42 Euro) da versare sul c/c postale n. 10082337 intestato a Nuova Atletica dal Friuli, via Forni di Sotto 14, 33100 Udine.

Tutti i diritti riservati. È vietata qualsiasi riproduzione dei testi tradotti in italiano, anche con fotocopie, senza il preventivo permesso scritto dell'Editore. Gli articoli firmati non coinvolgono necessariamente la linea della rivista.

Rivista associata all'USPI  
Unione Stampa  
Periodica Italiana



Reg. Trib. Udine n. 327  
del 26/1/1974 Sped. in abb. post.  
Bimestrale - Pubb. inf. 50%

Stampa: Lithostampa - Via Colleredo, 126  
33037 Pasian di Prato (UD)  
tel. 0432/690795 - fax 0432/644854

## S O M M A R I O

5

**CORSE AD OSTACOLI E LONGEVITÀ DEI RECORD**  
di Giampiero Alberti, Fabio Parazzoli ed Enrico Arcelli

13

**PER L'ALLENAMENTO DEI 400 MT  
DELL'ATLETICA LEGGERA**  
di Sergio Zanon e Pasquale Bellotti

16

**GLI EFFETTI DEL BALANCE TRAINING  
SUI LIVELLI DI CONTROLLO POSTURALE  
E DI EQUILIBRIO STATICO IN ATLETI  
PRATICANTI SPORT DI COMBATTIMENTO**  
SECONDA PARTE  
di Italo Sannicardo e Luigi Angelini

23

**DRABENI E EID VINCONO IL CONCORSO  
LETTERARIO NAZIONALE C.O.N.I. 2009**

24

**BMI E SPRINT PERFORMANCE IN BAMBINI  
DI 7-12 ANNI OBESI E NON OBESI**  
**BMI AND SPRINT PERFORMANCE IN 7-12  
YEARS OLD OBESE AND NON-OBESE CHILDREN**  
di Nisticò C., Ferragina A., Chiodo S., Iona T.,  
Papaiani M.C., Scarfone R. e Ammendolia A.

31

**SPECIALE COLONNA VERTEbraLE:  
PREVENZIONE DEI TRAUMI E RIABILITAZIONI**  
PRIMA PARTE  
a cura di Sportraining.net

# Se i numeri valgono **QUALCOSA!**



- ✓ **37** gli anni di pubblicazioni bimestrali  
(dal Febbraio 1973)
- ✓ **220** numeri pubblicati
- ✓ **1500** articoli tecnici pubblicati
- ✓ **19** le Regioni italiane raggiunte

## Nuova Atletica: Ricerca in Scienze dello Sport è tutto questo e molto di più, ma vive solo **se TU LA FAI VIVERE!**

Per associarti guarda le condizioni a pag. 2

# CORSE AD OSTACOLI E LONGEVITÀ DEI RECORD

GIAMPIERO ALBERTI

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLO SPORT, NUTRIZIONE E SALUTE, FACOLTÀ DI SCIENZE MOTORIE.

FABIO PARAZZOLI

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO.

ENRICO ARCELLI

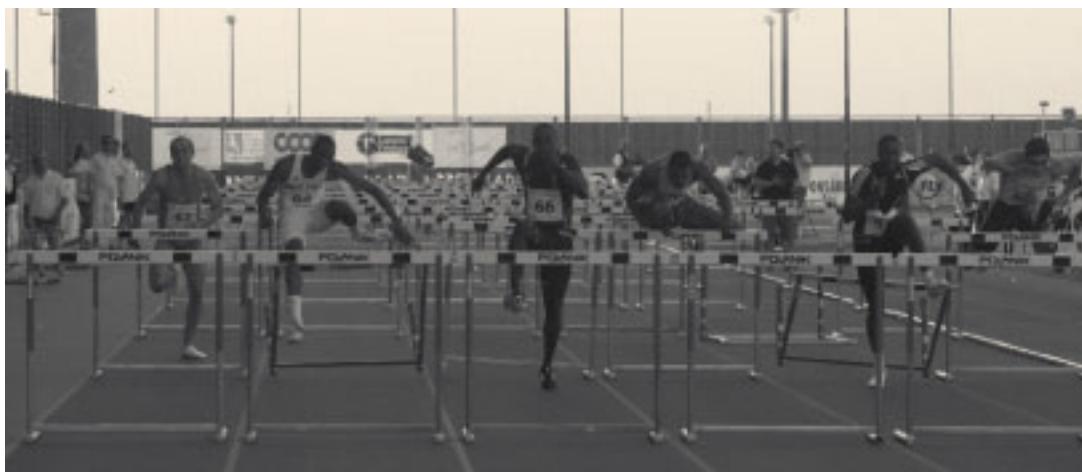
LAUREA IN SCIENZE MOTORIE, UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO.

In un articolo pubblicato di recente (Arcelli et al., 2009), è stata sottolineata l'anomalia del fatto che nell'atletica leggera, ben 22 record del mondo (per la precisione 7 primati maschili e 15 femminili) risalgono ad almeno 16 anni fa. È stato altresì rimarcato il fatto che, dal 1950 in poi, in queste 22 prove soltanto in un caso un primato mondiale ha avuto una durata superiore ai 16 anni, quello (che ha resistito dal 1968 al 1991, per un totale di 8.351 giorni) relativo agli 8,90 di salto in lungo di Bob Beamon, ottenuto da un atleta straordinario con il contemporaneo vantaggio dell'aria rarefatta di Città del Messico e di un vento che soffiava alla massima velocità consentita dal regolamento (2 m/s).

In una precedente ricerca, Seiler et al. (2007) avevano constatato lo strano andamento delle prestazioni ottenute dai primi sei classificati dal 1950 ad oggi nei Campionati Mondiali e nelle Olimpiadi in sei discipline anaerobiche, tre nella corsa (100 m, 200 m e 400 m), una nel pattinaggio su ghiaccio (500 m) e due nel nuoto (100 m stile libero e 100 m dorso); la differenza fra la velocità media dei risultati maschili e femminili, infatti, si è ini-

zialmente via via ridotta, ha raggiunto un minimo fra la metà degli anni '80 e la metà degli anni '90 e poi ha ripreso ad aumentare. Secondo questi autori, quel notevole avvicinamento delle donne agli uomini è da attribuire al fatto che dalla metà degli anni Ottanta si è avuta la massima diffusione dell'uso dei farmaci ad effetto anabolizzante, in grado di favorire le prestazioni femminili in misura maggiore di quelle maschili. In quel periodo, fra l'altro, venivano effettuati test antidoping soltanto in occasione delle manifestazioni più importanti e, dunque, gli atleti che smettevano di assumere quei farmaci nel periodo precedente la gara potevano mantenere molti degli effetti di tali sostanze pur risultando negativi ai controlli antidoping. Quando, all'inizio degli anni '90, sono stati introdotti i test antidoping a sorpresa, si è avuto un peggioramento delle prestazioni – specie delle atlete – proprio nelle discipline in cui è importante la potenza muscolare. Secondo Seiler et al. (2007), proprio questo spiega l'allontanamento delle prestazioni delle donne da quelle maschili a partire dalla metà degli anni '90.

Nel loro articolo, Arcelli et al. (2009) avevano con-



statato che anche nel salto in alto, nel salto in lungo, nel lancio del peso e nel lancio del disco (il giavellotto non è stato considerato per via del cambiamento del peso degli attrezzi avvenuto negli ultimi decenni, mentre gli altri lanci e gli altri salti non si prestano ad indagini di questo tipo poiché sono stati introdotti abbastanza di recente a livello femminile) si è avuto un avvicinamento dei risultati delle donne a quelli degli uomini e, successivamente, un allontanamento. Questi autori hanno anche confrontato i record del mondo maschili e femminili di tutte le gare di corsa, di due di salti (alto e lungo) e di due di lanci (peso e disco) con i migliori risultati ottenuti dopo il 1° gennaio 1996 e dopo il 1° gennaio 2000 e hanno stabilito che è sempre fra le donne che questa differenza è massima; hanno altresì constatato che, fra le prime 10 atlete di tutti i tempi di 14 prove dell'atletica, in alcune di esse (peso e disco femminile) tutte e dieci hanno ottenuto il loro risultato prima del 1996, così come – sempre fra le donne – risalgono in maggioranza a quel periodo i risultati dello sprint, degli 800 m e dei salti, mentre fra gli uomini questa maggioranza esiste nei salti (alto e lungo) e soprattutto nei lanci.

Scopo di questo articolo è verificare se anche l'analisi dei risultati delle gare ad ostacoli faccia pensare che fra la metà degli anni '80 e la metà degli anni '90 le prestazioni ottenute dagli atleti (specie dalle donne), come per le discipline analizzate da Seiler et al. (2007), possano essere state influenzate dal ricorso a pratiche non lecite.

## MATERIALI E METODI

Sono state prese in considerazione le gare ad ostacoli sia maschili che femminili, ossia per gli uomini i 110 m e i 400 m ostacoli e per le donne i 100 m e i 400 m ostacoli. Per queste quattro discipline, poi, sono stati presi in esame:

- I primati mondiali e le migliori prestazioni ottenute dopo il 1° gennaio 1996 e dopo il 1° gennaio 2000; di essi sono state calcolati le velocità medie (in m/s) e quelle delle due migliori prestazioni sono state confrontate con la velocità del primato del mondo.
- I primi 30 migliori risultati di ogni tempo, ricavati dal sito della federazione internazionale di atletica; si è verificato quanti atleti avevano ottenuto il loro risultato prima del 1° gennaio 1996; fra il 1° gennaio 1996 e il 1° gennaio 2000; oppure dopo il 1° gennaio 2000.
- I risultati dei primi 6 classificati di tutte le Olimpiadi ed in tutti i Campionati del Mondo fino ad oggi. Per la gara breve degli ostacoli è stato scelto come anno di partenza il 1972 perché fino a quella data la prova degli ostacoli femminili veniva disputata sugli 80 metri e con barriere più basse. Per quanto riguarda la gara lunga degli ostacoli, quella sui 400 metri, l'analisi dei dati è iniziata dall'anno 1983 poiché fino ad allora non esisteva la prova femminile che è stata inserita proprio in quell'anno ai Campionati del Mondo di Helsinki. Per ciascuno dei primi 6 classificati delle Olimpiadi e dei Campionati Mondiali è stata calcolata in

UOMINI		RECORD		DOPO 1°-01-1996			DOPO 1°-01-2000		
Distanza (m)	Tempo (s)	Vmedia (m/s)	Tempo (s)	Vmedia (m/s)	Δ Vmedia (%)	Tempo (s)	Vmedia (m/s)	Δ Vmedia (%)	
110 h	12,87	8,547	12,87	8,547	100	12,87	8,547	100	
400 h	46,78	8,551	47,03	8,505	99,5	47,24	8,467	99,0	
DONNE		RECORD		DOPO 1°-01-1996			DOPO 1°-01-2000		
Distanza (m)	Tempo (s)	Vmedia (m/s)	Tempo (s)	Vmedia (m/s)	Δ Vmedia (%)	Tempo (s)	Vmedia (m/s)	Δ Vmedia (%)	
100 h	12,21	8,190	12,33	8,110	99,0	12,33	8,110	99,0	
400 h	52,34	7,642	52,34	7,642	100	52,34	7,642	100	

Tab. 1 - Per le quattro discipline con ostacoli, due maschili (110 m e 400 m) e due femminili (100 m e 400 m) sono indicati (in s): nella seconda colonna il record del mondo; nella quarta colonna il miglior risultato ottenuto dopo il primo gennaio 1996; nella settima colonna il miglior risultato dopo il 1° gennaio 2000. Per il primato del mondo e per le due migliori prestazioni sono indicate anche le velocità medie (in m/s); per le due migliori prestazioni, infine, sono state altresì calcolate la variazione percentuale di velocità media rispetto al record del mondo.

### PRESENZE FRA I MIGLIORI 30 ATLETI NEI 3 PERIODI CONSIDERATI

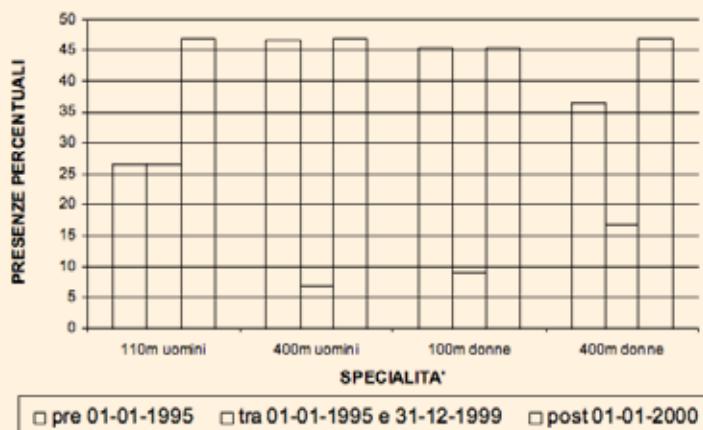


Fig. 1 - Valori percentuali delle presenze dei migliori 30 atleti di tutti i tempi in questi tre periodi temporali: prima del 1° gennaio 1996; fra il 1° gennaio 1996 e il 1° gennaio 2000; e dopo il 1° gennaio 2000.

SPECIALITÀ	pre. 1°-1-1996	post. 1°-1-1996 pre. 1-1-2000	post. 1°-1-2000	TOTALE
110 m ost. uomini	8 (26,6%)	8 (26,6%)	14 (46,8%)	30 (100%)
400 m ost. uomini	14 (46,6%)	2 (6,7%)	14 (46,7%)	30 (100%)
100 m ost. donne	15 (45,5%)	3 (9%)	15 (45,5%)	33 (100%)
400 m ost. donne	11 (36,6%)	5 (16,7%)	14 (46,7%)	30 (100%)

Tab. 2 - Suddivisione dei migliori 30 atleti di sempre in tre gruppi, a seconda della data in cui essi hanno ottenuto il loro risultato: prima del 1° gennaio 1996; fra il 1° gennaio 1996 e il 1° gennaio 2000; e dopo il 1° gennaio 2000. Fra parentesi è indicata la percentuale.

m/s la velocità media ed è stata fatta la media di queste 6 velocità medie. Sono state quindi calcolate la differenza di velocità fra uomini e donne e la percentuale della velocità femminile nei confronti di quella maschile. I dati ottenuti sono stati riportati in grafici che mettono in relazione le velocità medie di ciascuno dei 6 atleti (uomini e donne) con l'anno in cui le prestazioni sono state realizzate. All'interno di ogni grafico, inoltre, è stata inserita una linea di regressione di tipo polinomiale di terzo ordine che definisce la tendenza dell'evoluzione nel tempo dei dati maschili e femminili.

## RISULTATI

Nella Tabella 1 sono state confrontate la velocità del primato del mondo con le velocità delle migliori prestazioni ottenute dopo il 1° gennaio 1996 e dopo il 1° gennaio 2000. Il valore del 100%

indica che il primato è stato ottenuto dopo il 1° gennaio 2000.

Nella Tabella 2 e nella Figura 1 i migliori 30 atleti di tutti i tempi delle quattro specialità di corsa ad ostacoli, sia maschili che femminili, vengono suddivisi in tre gruppi a seconda del periodo in cui hanno ottenuto il loro risultato: dopo il 1° gennaio 2000; fra il 1° gennaio 1996 e il 1° gennaio 2000; e prima del 1° gennaio 1996.

La Tabella 3 riporta i dati relativi i risultati dei 6 finalisti dal 1972 al 2009 delle Olimpiadi e dei Campionati del Mondo nella gara corta degli ostacoli, i 110 m maschili e i 100 m femminili. Per confrontare i risultati delle prove maschili e femminili, differenti l'una dall'altra sia per la distanza che per l'altezza degli ostacoli, si è deciso di fare riferimento alle velocità medie tenute nel corso della prova, tenendo conto del fatto che i tempi impiegati sulle due distanze sono abbastanza

COMPETIZIONE	ANNO	100 m ost. U. (m/s)	100 m ost. D. (m/s)	DIFFERENZA (m/s)	DIFFERENZA PERCENTUALE (%)
Olimpiade	1972	8,151	7,728	0,423	5,19
Olimpiade	1976	8,190	7,776	0,414	5,05
Olimpiade	1980	8,133	7,887	0,246	3,02
Mondiali	1983	8,123	7,934	0,189	2,33
Olimpiade	1984	8,196	7,662	0,534	6,52
Mondiali	1987	8,218	7,961	0,257	3,13
Olimpiade	1988	8,230	7,845	0,385	4,68
Mondiali	1991	8,314	7,830	0,484	5,82
Olimpiade	1992	8,294	7,854	0,440	5,31
Mondiali	1993	8,375	7,881	0,494	5,90
Mondiali	1995	8,340	7,782	0,558	6,69
Olimpiade	1996	8,373	7,897	0,476	5,68
Mondiali	1997	8,364	7,882	0,482	5,76
Mondiali	1999	8,354	7,965	0,389	4,66
Olimpiade	2000	8,323	7,830	0,493	5,92
Mondiali	2001	8,284	7,943	0,341	4,12
Mondiali	2003	8,279	7,891	0,388	4,69
Olimpiade	2004	8,336	7,934	0,402	4,82
Mondiali	2005	8,350	7,805	0,545	6,53
Mondiali	2007	8,406	7,986	0,420	5,00
Olimpiade	2008	8,320	7,918	0,402	4,83
Mondiali	2009	8,310	7,921	0,389	4,68

Tab. 3 - Nella prima e nella seconda colonna sono indicati il tipo di competizione (Olimpiade o Campionato Mondiale) e l'anno di svolgimento, la terza colonna presenta la media delle velocità medie (in m/s) dei primi 6 uomini sui 110 m, la quarta colonna quella delle prime 6 donne sui 100 m. I valori presenti nella quinta colonna costituiscono la differenza fra la velocità maschile e quella femminile. L'ultima colonna, infine, riporta la differenza percentuale tra le velocità degli uomini e quelle delle donne.

#### ANDAMENTO Vm 110 m ost. UOMINI e 100 m ost. DONNE

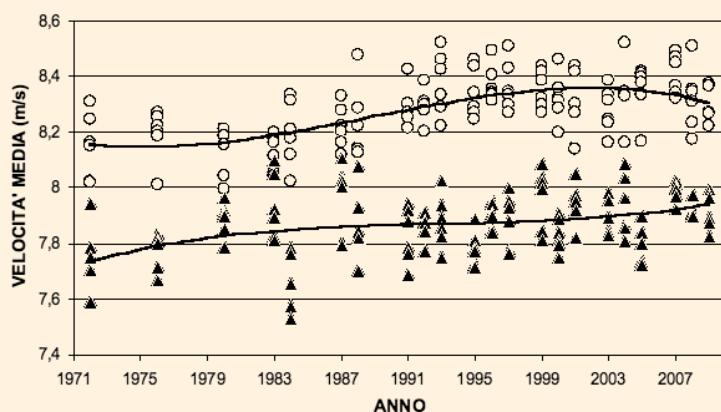


Fig. 2 - In ascissa è indicato l'anno della competizione (dal 1972 al 2009), mentre in ordinata la velocità media espressa in m/s. I rombi indicano i risultati rilevati sui 110 m ostacoli maschili, mentre i quadrati indicano i dati riguardanti i 100 m ostacoli femminili. È riportata la linea di tendenza, una curva polinomiale di terzo ordine, sia per gli uomini (curva superiore) che per le donne (curva inferiore).

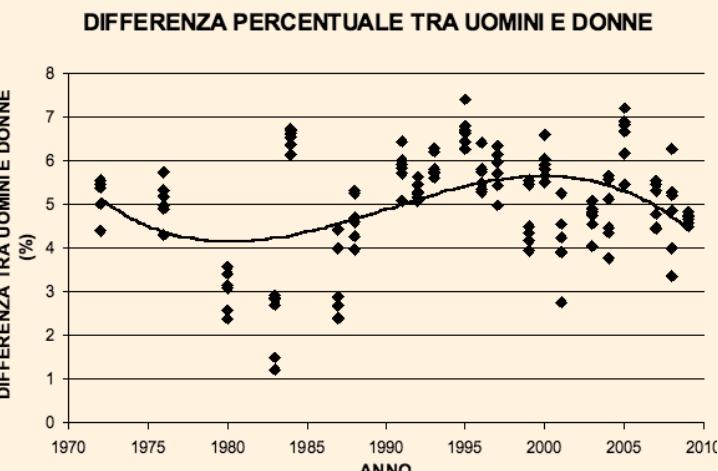


Fig. 3 - In ascissa sono riportati gli anni delle competizioni (dal 1972 al 2009 per le gare brevi degli ostacoli), mentre in ordinate i valori percentuali della differenza tra la prestazione maschile e quella femminile. La linea nera, invece, è una curva polinomiale di terzo ordine che indica l'andamento dei dati.

simili gli uni agli altri. Per ogni risultato di queste competizioni sono state calcolate, dunque: la velocità media in m/s; la media delle velocità medie di ogni singola competizione; la differenza tra la velocità media maschile e quella femminile; ed infine la differenza percentuale tra la velocità maschile e quella femminile.

La Figura 2 si riferisce alla velocità media degli uomini e delle donne nelle gare dei diversi anni (indicati in ascissa). Per ogni competizione sono stati riportati sei dati riguardanti gli uomini e sei dati per le donne. È riportata altresì la linea di tendenza; è stata utilizzata una curva polinomiale di terzo ordine, quella che meglio si approssima all'andamento dei dati in questione.

La Figura 3, poi, riporta i dati dell'ultima colonna della Tabella 3, vale a dire le differenze percentuali tra la prestazione degli uomini e quella delle donne nella gara breve degli ostacoli.

La Tabella 4 si riferisce alla gara lunga degli ostacoli, i 400 m maschili e femminili. Sono stati analizzati, sottoponendoli allo stesso trattamento di quelli della gara corta, i risultati dei primi sei atleti classificati, dal 1983 ad oggi, di Olimpiadi e Campionati del Mondo.

I dati della Tabella 4 sono espressi graficamente nelle Figure 4 e 5. La Figura 4 riporta il confronto tra la velocità media della prestazione maschile e quella femminile. Per entrambi i sessi è stata inserita la linea di tendenza che meglio ipotizza l'andamento dei dati. La Figura 5, poi, riporta i dati dell'ultima colonna della Tabella 4, vale a dire le differenze percentuali tra la prestazione degli uomini e quella delle donne nei 400 m con ostacoli.

## ■ DISCUSSIONE.

Obiettivo principale del presente articolo era di considerare se anche per le corse ad ostacoli esistono dati concreti che portino a ipotizzare che fra la metà degli anni '80 e la metà degli anni '90 sia stato fatto un uso rilevante di farmaci dopanti con effetto anabolizzante.

Tale sospetto era stato avanzato da Seiler et al. (2007), i quali avevano osservato che in tre discipline della corsa (100 m, 200 m e 400 m), in una nel pattinaggio su ghiaccio (500 m) e in due nel nuoto (100 m stile libero e 100 m dorso) la differenza fra i risultati maschili e femminili nei Campionati Mondiali e nelle Olimpiadi, a partire dal 1952, si è dapprima via via ridotta, ha raggiunto un minimo fra la metà degli anni '80 e la metà degli anni '90 e poi ha ripreso ad aumentare. Arcelli et al. (2009) avevano a loro volta riscontrato che anche in due salti (alto e lungo) e in due lanci (peso e disco) era avvenuto un fenomeno analogo. Nel presente articolo si è dapprima fatto il confronto fra le velocità medie dei record del mondo e delle migliori prestazioni dopo il 1° gennaio 1996 e dopo il 1° gennaio 2000 delle quattro prove con ostacoli qui analizzate. In due specialità (110 m maschili e 400 m femminili) il record del mondo è stato ottenuto nel nuovo secolo, mentre nelle altre due prove (400 m maschili e 100 m femminili) le differenze fra le velocità medie del record del mondo e quelle delle migliori prestazioni dopo il 1° gennaio 2000 sono pari all'1,0%, dunque tutt'altro che trascurabili se si fa il confronto con i dati di Arcelli et al. (2009) riferiti alle altre prove di corsa.

COMPETIZIONE	ANNO	400 m ost. U. (m/s)	400 m ost. D. (m/s)	DIFFERENZA (m/s)	DIFFERENZA PERCENTUALE (%)
Mondiali	1983	8,199	7,339	0,860	10,49
Olimpiade	1984	8,228	7,223	1,005	12,21
Mondiali	1987	8,340	7,345	0,995	11,93
Olimpiade	1988	8,374	7,460	0,914	10,91
Mondiali	1991	8,306	7,456	0,850	10,23
Olimpiade	1992	8,345	7,381	0,964	11,55
Mondiali	1993	8,359	7,446	0,913	10,92
Mondiali	1995	8,256	7,421	0,835	10,11
Olimpiade	1996	8,335	7,466	0,869	10,43
Mondiali	1997	8,327	7,446	0,881	10,58
Mondiali	1999	8,303	7,496	0,807	9,72
Olimpiade	2000	8,344	7,453	0,891	10,68
Mondiali	2001	8,333	7,347	0,986	11,83
Mondiali	2003	8,294	7,399	0,895	10,79
Olimpiade	2004	8,344	7,464	0,880	10,55
Mondiali	2005	8,339	7,425	0,914	10,96
Mondiali	2007	8,277	7,420	0,857	10,35
Olimpiade	2008	8,319	7,423	0,896	10,77
Mondiali	2009	8,289	7,499	0,905	9,53

Tab. 4 - Per le prove dei 400 m con ostacoli ai Campionati Mondiali e alle Olimpiadi sono indicati: nella prima e nella seconda colonna il tipo di competizione e l'anno di svolgimento; nella terza colonna la media delle velocità medie (in m/s) dei primi 6 uomini; nella quarta colonna quella delle prime 6 donne; nella quinta colonna la differenza (in m/s) fra la velocità maschile e quella femminile; nell'ultima colonna, infine, la differenza percentuale tra le velocità degli uomini e quelle delle donne.

#### ANDAMENTO Vm 400 m ost. UOMINI E DONNE

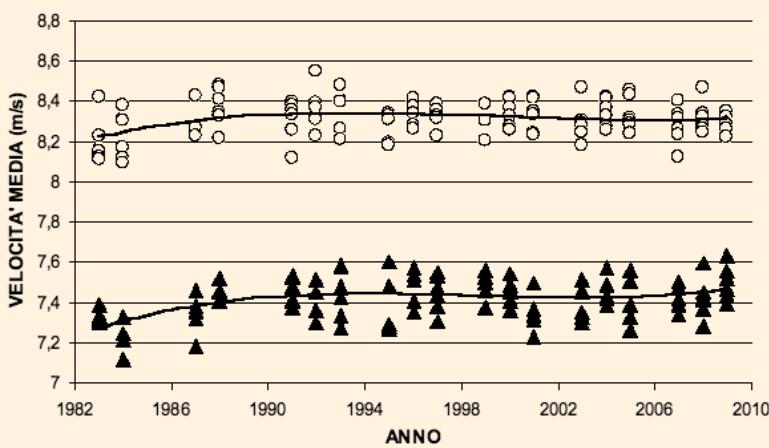


Fig. 4 - Per la prova dei 400 m con ostacoli, in ascissa sono indicati i valori di velocità media espressa in m/s, in ordinata l'anno delle competizioni dal 1983 al 2009. I pallini rappresentano le velocità dei primi 6 atleti per ogni competizione, mentre i triangoli rappresentano quelle femminili. È riportata la linea di tendenza, una curva polinomiale di terzo ordine, sia per gli uomini (curva superiore) che per le donne (curva inferiore).

### DIFFERENZA PERCENTUALE TRA UOMINI E DONNE

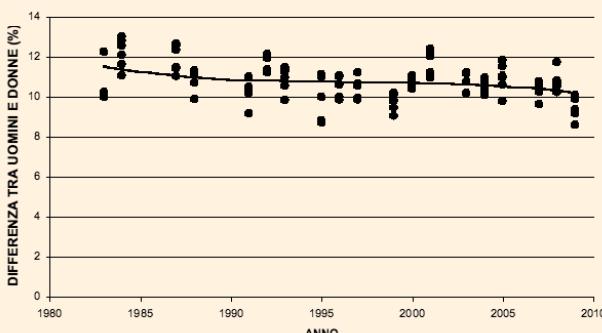


Fig. 5 - In ascissa sono riportati gli anni delle competizioni (dal 1983 al 2009), mentre in ordinate i valori percentuali della differenza tra la prestazione maschile e quella femminile nei 400 m con ostacoli. La linea invece è una curva polinomiale di terzo ordine che indica l'andamento dei dati.

### DIFFERENZA PERCENTUALE TRA UOMINI E DONNE

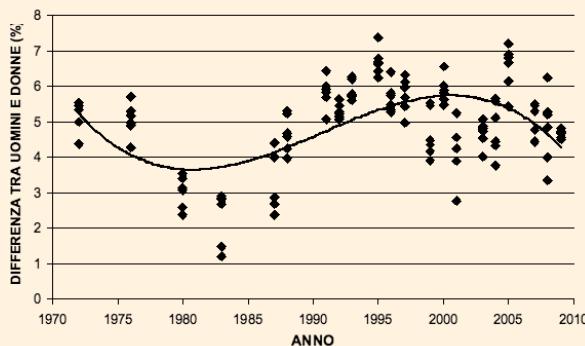


Fig. 6 - In ascissa sono riportati gli anni delle competizioni (dal 1972 al 2009 per le gare brevi degli ostacoli), mentre in ordinate i valori percentuali della differenza tra la prestazione maschile e quella femminile. La linea nera invece è una curva polinomiale di terzo ordine che indica l'andamento dei dati. Rispetto alla Figura 3 sono stati eliminati i dati relativi al 1984.

Per quello che riguarda l'analisi dei primi 30 migliori risultati di ogni tempo, si è constatato che, in tutte e quattro le prove, meno del 50% degli atleti ha ottenuto il loro risultato dopo il 2000; nei 400 m maschili e nei 100 m femminili, in ogni caso, quasi la metà degli atleti ha ottenuto il proprio primato prima del 1996.

Per quello che riguarda l'analisi dei risultati ottenuti dai primi 6 classificati alle Olimpiadi ed ai Campionati del Mondo, il confronto le velocità tenute dagli uomini e dalle donne si sono avuti riscontri diversi fra la prova breve e quella dei 400 m.

Nel confronto fra i 110 m maschili e i 100 m femminili, infatti, si è constatato che vi è stato – come già dimostrato da Seiler et al. (2007) – un notevole avvicinamento delle velocità medie donne a quelle degli uomini, seguito da un allontanamento; il periodo di avvicinamento massimo delle prestazioni dei due sessi, ad ogni modo, corrisponde a quel periodo nel quale i controlli anti-doping erano inefficaci per scoprire chi utilizzava farmaci

proibiti, ma si è manifestato in anticipo nei confronti di quanto avevano riscontrato da Seiler et al. (2007).

Osservando la Figura 3, si nota un dato anomalo riferito all'Olimpiade del 1984, vale a dire una differenza fra uomini e donne che, per quel periodo, è piuttosto piccola. Va considerato, però, che quei Giochi furono boicottati dai paesi dell'Europa Orientale ai quali appartenevano in quegli anni le atlete più forti del mondo di quella prova. In seguito alla loro assenza, il tempo della medaglia d'oro dei 100 m ostacoli femminili risultò essere solamente il 13° di quell'anno, mentre quello della medaglia di bronzo non rientrò neppure nelle classifiche delle 30 migliori prestazioni dell'anno. La Figura 6 è stata costruita eliminando i dati del 1984; la differenza rispetto alla Figura 3, ad ogni modo, non è rilevante.

Per quello che riguarda i 400 m con ostacoli, il confronto fra le velocità maschili e quelle femminili alle Olimpiadi e ai Campionati del Mondo, al

contrario di quello effettuato per le prove brevi, non indica, come si può vedere dalla Figura 5, che si è avuto un avvicinamento fra uomini e donne negli anni nei quali era più facile utilizzare i farmaci dopanti senza correre il rischio di essere trovati "positivi".

## ■ CONCLUSIONI

Seiler et al. (2007), analizzando i risultati delle Olimpiadi e dei Campionati mondiali dal 1952 in poi, hanno avanzato il sospetto che i praticanti delle corse di sprint dell'atletica e di gare brevi del pattinaggio e del nuoto, in particolar modo le donne, siano stati avvantaggiati dall'utilizzo di



farmaci anabolizzanti specie a partire dagli anni '80 e che soltanto all'inizio degli anni '90 tale uso di sostanze dopanti sia notevolmente diminuito per il fatto che sono stati introdotti controlli antidoping che rendevano più difficile tale uso. Si noti che tali prodotti sono in grado di determinare miglioramenti più ampi delle prestazioni nelle donne rispetto agli uomini. Arcelli et al. (2009) hanno constatato che esistono dati che indicano l'esistenza di dubbi analoghi anche per due prove di salti (alto e lungo) e per due prove di lanci (peso e disco).

In questo articolo si è voluto valutare se per quel periodo si possano formulare conclusioni analoghe a quelle espresse da Seiler et al. (2007) anche per le gare di corsa ad ostacoli, sia a livello maschile (110 m e 400 m) che a livello femminile (100 m e 400 m). I dati emersi sembrano indicare che la prova per la quale si potrebbero avanzare gli stessi

dubbi di Seiler et al. (2007), è quella dei 100 m con ostacoli femminili. Il record del mondo di tale specialità (12,21 s della bulgara Donkova), infatti, risale al 1988; la velocità di esso è dell'1% più veloce della miglior prestazione mondiale ottenuta nel nuovo secolo (12,33 dell'americana Devers). Delle prime 30 atlete di tutti i tempi, inoltre, soltanto il 45,5% ha ottenuto il primato personale dopo il 2000. Il confronto fra le velocità tenute dai primi 6 uomini con quelle delle prime 6 donne alle Olimpiadi e ai Campionati Mondiali nella prova breve degli ostacoli, infine, indica che si ha quell'andamento (l'avvicinamento massimo seguito da un allontanamento) che proprio Seiler et al. (2007) ritengono indicativo dell'uso del doping in quel periodo. La prova breve degli uomini, i 110 m, una prova molto tecnica, sembra essere meno indiziata, pur se anche in essa c'è stata negli ultimi anni una stagnazione delle velocità medie dei primi 6 atleti alle Olimpiadi e a Campionati Mondiali.

Quanto alle prove maschile e femminile dei 400 m con ostacoli, non è stata individuato l'andamento di avvicinamento seguito dall'allontanamento che Seiler et al. (2007) avevano osservato nelle prove di velocità; ma del tutto verosimilmente ciò è dovuto al fatto che la prova femminile è molto giovane, essendo stata inserita nelle manifestazioni importanti solamente a partire dal 1983 (Campionati Mondiali di Helsinki).

Come già sostenuto da Luciano Barra (1999), sarebbe forse stato opportuno azzerare le tabelle dei record del mondo e iniziare a compilarne di nuove a partire dal 1° gennaio 2000; in questo modo sarebbe stato possibile eliminare prestazioni per le quali esisteva il sospetto che fossero state ottenute in modo non lecito.

## Bibliografia

- BELLOTTI P., ZANON S. – Il movimento dell'Uomo. Calzetti Marucci Editore Perugia 2008.
- ARCELLI E., ARMENISE M. e TIBILETTI E.: Record mondiali e doping nell'atletica. Scienza & Sport, 3: 36-41, 2009.
- BARRA L.: Athletics in the third millennium, documento IAAF, marzo 1999.
- SEILER S., DE KONING J.J. e FOSTER C.: The fall and rise of gender difference in elite anaerobic performance 1952-2006. Med. Scie. Sport Exerc., 39 (3): 534-540, 2007.
- Sito ufficiale IAAF, Federazione Internazionale di Atletica Leggera, [www.iaaf.org](http://www.iaaf.org).
- Sito ufficiale FIDAL, Federazione Italiana di Atletica Leggera, [www.fidal.it](http://www.fidal.it).

# PER L'ALLENAMENTO DEI 400 MT DELL'ATLETICA LEGGERA

SERGIO ZANON

ALLENATORE NELLO SPORT OLIMPICO

PASQUALE BELLOTTI

MEDICO SPORTIVO GIÀ DIRETTORE DELLA SCUOLA DELLO SPORT DEL CONI



I procedimenti che l'allenatore segue per ottenere la curva delle velocità del corridore che si affida alle sue cure per il miglioramento del tempo di percorrenza della distanza nella prova dei 400 mt dell'atletica leggera sono ben noti nella prassi dell'allenamento e consistono fondamentalmente nella raccolta di memorie ed osservazioni di riscontri cronometrici e comportamentali del corridore nelle prove dei 60, 100, 200, 300, 400 e 600 metri.

L'allenatore normalmente riforma nella sua mente l'immagine della curva delle velocità del corridore (fig 1) quando è in grado di esprimere un giudizio sullo scambio energetico della muscolatura del corridore più impegnata nella prova dei 400 mt dell'atletica leggera (arti inferiori), relativamente a:

- L'accelerazione che è in grado di produrre per raggiungere nel minor tempo possibile la massima velocità di corsa, partendo dai blocchi ( tratto OA++++ FIG 1)
- Il mantenimento della massima velocità (tratto AB00000 della FIG 1) e soprattutto
- Il contrasto che riesce a manifestare al suo naturale calo dovuto all'affaticamento ( tratto BC----- della fig. 1) fino alla rinuncia al proseguimento della corsa.

L'allenatore per avere un'idea sufficientemente fondata delle reali caratteristiche metaboliche della muscolatura del corridore che intende intraprendere un allenamento per migliorare il tempo nella prova dei 400 mt dell'atletica leggera deve conoscere dopo quanto tempo dalla partenza dai blocchi il corridore rinuncia a proseguire la corsa,

cioè dove collocare il punto C sull'asse della distanza sul grafico della Fig. 1. Anche per un allenatore esperto, senz'ala determinazione di precise misurazioni, la dislocazione del punto C sulla curva della velocità, che pur riesce ad immaginare, è un problema di difficile soluzione, per cui il ricorso a cellule fotoelettriche sincronizzate ad un timer, oggi disponibili sul mercato in un'ampia gamma di assortimenti, diviene indispensabile.

Con queste attrezzature la realizzazione della curva della velocità del corridore diviene un formidabile test diagnostico irrinunciabile per una programmazione e conduzione dell'allenamento per il miglioramento della prestazione nella disciplina dei 400 mt dell'atletica leggera.

Come accennato, la curva della velocità è la visualizzazione grafica dell'andamento della traslocazione (corsa) del corridore rispetto al suolo e può essere considerata anche come un'indicazione dell'impegno dei gruppi muscolari delle gambe nella realizzazione della spinta propulsiva del corridore, che ne genera la velocità. Questa spinta o forza muscolare, nel tratto OA della curva rappresentata nella Fig. 1 è in crescita, per cui è stata indicata con il segno ++++; nel tratto AB resta praticamente costante ed è perciò indicata con il segno ooooo e nel tratto BC è in calo, per cui è stata indicata con il segno -----. La curva della velocità pertanto indica la capacità di produrre forza (tensione) da parte dei gruppi muscolari delle gambe del corridore, rimandando immediatamente alla capacità della muscolatura scheletrica umana di trasformare energia chimica in energia meccanica, accennata nella 3<sup>a</sup> continua di questo studio, ove è stato chiaramente evidenziato che un impegno muscolare massimale, che produce una tensione (forza) che è in crescita, è

dovuto al degrado del sistema ATP + CP, mentre un impegno muscolare massimale (volitivamente), che produce che produce una tensione (forza) che è in calo, è dovuto al degrado del sistema GLICOLITICO.

Per l'allenatore che utilizza la curva della velocità di un corridore per programmarne e condurne l'allenamento per il miglioramento dei tempi nella prova dei 400 mt dell'atletica leggera, è il sistema glicolitico della muscolatura delle gambe del corridore che deve diventare l'obiettivo della programmazione e conduzione dell'allenamento. Nelle precedenti Continue di questo studio si è ripetutamente sottolineato che la glicolisi anaerobica è il fattore limitante della prestazione nei 400 m dell'atletica leggera.

La curva della velocità di un corridore è stata indicata anche come la carta di identità metabolica di quel corridore e l'allenatore vi legge le caratteristiche della glicolisi anaerobica quando il corridore intenda migliorare le proprie prestazioni nei 400 m dell'atletica leggera.

Soprattutto, l'allenatore studia il tratto BC della curva della velocità del corridore (Fig. 1), perché dall'andamento della decelerazione, dopo aver raggiunto il massimo della velocità, egli saprà stilare un programma di allenamento che avrà come struttura la muscolatura scheletrica del corridore, che genera la spinta nella corsa dei 400 m dell'atletica leggera e come funzione la trasformazione dell'energia chimica in energia meccanica nel muscolo scheletrico umano, denominata GLICOLISI ANAEROBICA.

Nella prossima Continua verrà affrontato il problema dell'allenamento della glicolisi anaerobica quale fattore limitante della prestazione nella disciplina dei 400 m dell'atletica leggera.

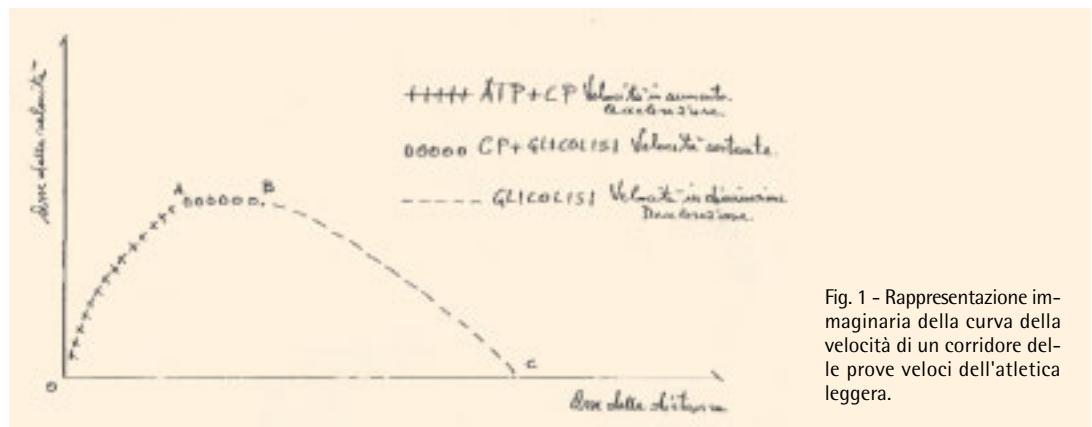


Fig. 1 - Rappresentazione immaginaria della curva della velocità di un corridore delle prove veloci dell'atletica leggera.



**34**

FRIULADRIA  
CREDIT AGRICOLA

**39**

FRIULADRIA  
CREDIT AGRICOLA

# **GLI EFFETTI DEL BALANCE TRAINING SUI LIVELLI DI CONTROLLO POSTURALE E DI EQUILIBRIO STATICO IN ATLETI PRATICANTI SPORT DI COMBATTIMENTO**

**ITALO SANNICANDRO**

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE E TECNICHE DELLE ATTIVITÀ MOTORIE  
PREVENTIVE ED ADATTATE, UNIVERSITÀ DI FOGGIA

**LUIGI ANGELINI**

PREPARATORE ATLETICO TAEKWONDO

## **SECONDA PARTE**

### **■ Discussione dei risultati e conseguenze per la pratica**

La stabilometria statica costituisce una metodica valutativa volta a studiare il riflesso vestibolo-spinale e soprattutto aiuta a comprendere il funzionamento del sistema dell'equilibrio, complesso e diverso in ciascun individuo, attraverso l'analisi delle sue componenti, le preferenzialità sensoriali e le strategie di movimento (Evans & Krebs, 1999; El-Kashlan et al., 1998).

Attraverso la stabilometria, e quindi attraverso l'osservazione delle oscillazioni posturali di un soggetto, si valutano le condizioni di equilibrio mediante un analisi della posizione e delle oscillazioni del centro di pressione (proiezione al suolo del suo baricentro) sia generale che di ciascun piede, in un tempo prestabilito (Cesarani, 2005).

L'influenza della pratica sportiva sul controllo posturale è già stata ampiamente documentata (Vuillerme et al., 2001; Hugel et al., 1999 ; Cattozzo & Marella, 2007; Judge, 1993); inoltre tale abilità sarebbe appannaggio soprattutto degli atleti con particolari volumi di pratica d'allenamento (Vuillerme et al., 2001; Hugel et al., 1999).

Nel nostro studio prendendo in considerazione l'intero campione (12 soggetti età media  $25,33 \pm 4,72$ ) l'area è stata mediamente di  $69,17 \pm 46,79$  mm<sup>2</sup> ad occhi aperti e  $63,00 \pm 43,23$  mm<sup>2</sup> ad occhi chiusi.

La postura eretta ortostatica degli atleti presi in considerazione rispetto ad altre discipline sportive o a soggetti normali, si affida maggiormente al sistema somatosensoriale e vestibolare piuttosto che al sistema visivo; tale specializzazione morfo-



funzionale potrebbe essere stata indotta dalla pratica sportiva. Sembra possibile ipotizzare che, il tipo di attività motoria praticata dal nostro campione, influenzi il rapporto fra oscillazione ad occhi aperti e oscillazione ad occhi chiusi. A conferma di questa ipotesi vi è la correlazione tra occhi chiusi e compito su pedana basculante elettronica. In uno studio precedente, è stato messo a confronto il controllo posturale di atleti con elevata qualificazione che praticavano ginnastica, rispetto ad atleti di alto livello che praticavano altri sport. I ginnasti riuscivano ad utilizzare meglio i restanti input sensoriali nelle rilevazioni ad occhi chiusi rispetto all'altro gruppo di sportivi (Vuillerme, 2001). Poiché l'allenamento comporta proprio lo sviluppo della tecnica sportiva ed una continua specializzazione morfofunzionale, quest'ultima può essere in grado di apportare miglioramenti stabili adattativi (Cattozzo & Marella, 2007).

Sembra, pertanto, che ogni tipo di disciplina sportiva comporti una specializzazione delle tipologie di controllo posturale nell'atleta; e tale controllo può essere influenzato anche dall'età dei soggetti. Infatti in uno studio effettuato su 45 ballerini professionisti dell'Opera di Parigi di genere maschile è emerso che, in tutti i gruppi di età, i valori riferiti alle perturbazioni posturali aumentavano ad occhi chiusi, sia per l'eliminazione delle afferenze visive sia per l'aspecificità del compito.

Altri studi, orientati a individuare le strategie di controllo posturale negli sport di combattimento, hanno tentato di descrivere i medesimi fattori studiati in questa ricerca sia pur con protocolli leggermente diversi.

In una ricerca effettuata su atleti praticanti judo, è emerso dagli esami stabilometrici che gli atleti di livello nazionale ed internazionale risultavano molto più dipendenti dalle informazioni visive rispetto agli atleti appartenenti ad un livello regionale. I risultati ottenuti, probabilmente, hanno evidenziato come il ruolo delle informazioni visive assume una importanza maggiore per il controllo posturale quando il livello delle competizioni di combattimento cresce (Paillard et al., 2002). Medesime conclusioni, per ragioni legate alle richiesta della disciplina specifica, sono state raggiunte nella valutazione dei tiratori a segno (Cesarani et al., 2005). Uno studio condotto su 16 giovani adulti non praticanti attività sportiva, e senza problematiche all'apparato locomotore, a quello visivo e vestibolare, di età media  $20,75 \pm 1,44$  anni, mostra come l'area sia mediamente di  $41,70 \pm 39,78$  mm<sup>2</sup> ad occhi aperti e  $82,65 \pm 73,74$  mm<sup>2</sup> ad occhi chiusi. In 58 adole-

scenti di sesso maschile, di età media  $16,48 \pm 0,68$  anni, l'area è stata pari a  $68,73 \pm 48,16$  mm<sup>2</sup> ad occhi aperti e a  $125,78 \pm 103,89$  mm<sup>2</sup> ad occhi chiusi (Turci et al., 2003). Tali valori confermano l'ipotesi di differenti strategie tra sedentari e sportivi.

I risultati in precedenza mostrati per quanto riguarda l'esame stabilometrico in appoggio monopodalico sinistro nel pre-test e nel post-test, indicano che, i valori medi dell'area dell'ellisse di confidenza al 90% del GS e del GC sono migliorati. Lo stesso andamento si è verificato per l'arto destro. Probabilmente quindi, anche l'automatizzazione stereotipata delle posture, influenza positivamente sul miglioramento del controllo posturale, proprio perché l'allenamento tecnico richiede la massima stabilità in appoggio monopodalico.

Dal confronto dei risultati ottenuti dai due gruppi, l'uno che ha seguito un il training sperimentale e l'altro che si è affidato alla consueta routine di allenamento, ai fini del miglioramento della stabilità nel compito motorio assegnato nel test, sembrerebbero vantaggiosi entrambi i metodi di allenamento, anche se nel GS i miglioramenti sono stati leggermente più marcati.

I risultati in precedenza mostrati dai grafici indicano che, nel pre-test e nel post-test, i valori medi della lunghezza delle oscillazioni del GS e del GC, sono rimasti pressoché uguali per entrambi i gruppi in entrambi gli arti. La distanza complessiva percorsa dal centro di pressione (indice dell'energia utilizzata dal soggetto) all'interno dell'area dell'ellisse è rimasta pressoché la stessa nonostante la stabilità del GS e del GC sia aumentata; in sostanza, mantenendo pressoché lo stesso dispendio energetico la stabilità posturale nel compito motorio assegnato è aumentata.

Uno studio in letteratura dimostra come il controllo posturale in appoggio monopodalico sia significativamente migliore in atleti praticanti ginnastica rispetto ad atleti di altre discipline sportive; tale studio sembrerebbe conferma l'ipotesi che il tipo di attività motoria specifica può essere in grado di migliorare l'efficienza posturale in appoggio monopodalico (Asseman et al., 2007). Se si estende l'analisi bibliografica ad altre categorie di soggetti particolarmente interessate al controllo monopodalico si evincono informazioni rilevanti.

Una precedente ricerca ha messo a confronto la stabilità posturale in appoggio monopodalico di due gruppi di anziani che eseguivano training diversi. È stato evidenziato come, gli effetti ottenuti



dal gruppo che ha eseguito per sei mesi un training basato su dei semplici movimenti di tai chi chuan, abbinato al potenziamento muscolare degli arti inferiori e alla camminata, siano stati nettamente migliori (circa il 17%, pur non raggiungendo la significatività statistica) rispetto al gruppo che ha eseguito solo esercizi di flessibilità abbinati ad esercizi di controllo posturale, i cui valori non hanno subito incrementi (Judge et al., 1993).

Uno altro studio condotto su soggetti anziani mostra come un allenamento multisensoriale di appena 10 ore sia in grado di migliorare la stabilità posturale, in appoggio monopodalico e bipodalico migliorando quindi la capacità di equilibrio (Hu & Woolacott, 1994).

Pertanto negli ultimi anni, alla luce delle evidenze scientifiche è divenuto sempre più crescente l'interesse di numerosi autori nei confronti del balance training e delle componenti della propriocezione in ambito sportivo (Riva & Trevisson, 2000; Sannicandro, 2007; Sannicandro, 2002).

Durante il lavoro effettuato, sono stati valutati due indici, la percentuale di tempo trascorsa nell'intervallo  $\pm 2^\circ$  e la velocità angolare di spostamento della tavola. Questi due indicatori hanno evidenziato una correlazione inversa: infatti, all'aumentare della percentuale di tempo trascorso all'interno dell'intervallo fissato è stata rilevata una diminuzione della velocità angolare. Un valore più basso della velocità angolare può indicare in effetti una migliore gestione della tavola basculante; tale controllo fine e complesso è affidato agli stabilizzatori dell'articolazione tibio-tarsica. Rivestono pertanto rilevanza i propriocettori dei muscoli cosiddetti "stabilizzatori", cioè di quei distretti muscolari che variano la propria tensione isometrica in ragione delle condizioni esterne, per assicurare che l'articolazione lavori in un range articolare fisiologico (Sannicandro, 2007).

I risultati conseguiti in questo lavoro sembrano

confermare i dati ottenuti in altri studi che hanno posto la propria attenzione agli sport di squadra o individuali, in cui si è valutato come l'allenamento neuromuscolare e propriocettivo possa essere utilizzato per la prevenzione dagli infortuni e per il miglioramento della capacità di equilibrio e quindi della prestazione (Sannicandro, 2007).

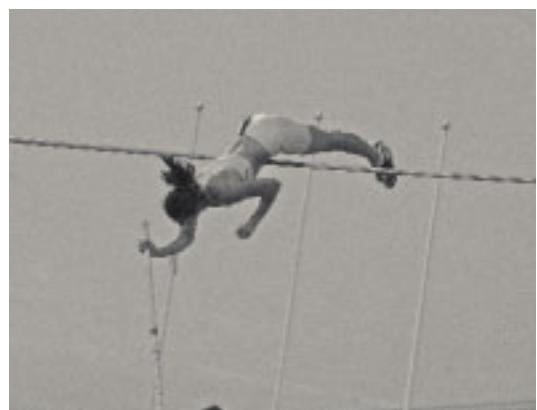
In particolare i risultati ottenuti dal gruppo sperimentale sembrerebbero confermare e rinforzare l'ipotesi verificata in un lavoro effettuato sugli schermidori che evidenzia come un training propriocettivo sia in grado di far evolvere il controllo del disequilibrio (Sannicandro, 2007).

Nel presente studio infatti i miglioramenti del gruppo sperimentale sono risultati statisticamente significativi sia per la velocità di spostamento della tavola con  $p<0,05$  per l'arto sinistro e  $p<0,01$  per l'arto destro, sia per la percentuale di tempo trascorso nell'intervallo fissato, con  $p<0,05$  per l'arto sinistro e  $p<0,05$  per l'arto destro.

I dati ottenuti evidenziano come il training proposto nelle 8 settimane, con cadenza bisettimanale sia in grado di determinare significativi miglioramenti nella gestione del disequilibrio, mentre l'esecuzione delle tradizionali routine di allenamento basate sulla sola tecnica, da sole, siano capaci di modificare solo la prestazioni di equilibrio statico in appoggio monopodalico

Pertanto, dal confronto dei risultati ottenuti dai due gruppi, sembrerebbe più opportuno integrare le consuete sedute di allenamento tecnico con compiti finalizzati all'incremento della forza in regime isometrico ed all'incremento dell'equilibrio nella sua espressione statica.

I risultati dello studio farebbero pensare alla necessità di valutare il controllo del disequilibrio su pedana basculante elettronica piuttosto che su pedane stabilometriche: queste ultime, infatti, sembrano maggiormente indicate per valuta-



zioni di tipo clinico, e costituiscono strumenti di indagine determinanti per la comprensione della funzionalità relativa al controllo posturale in condizioni statiche utili per discriminare l'efficacia del controllo motorio; viceversa, appaiono più limitate le informazioni che queste strumentazioni possono fornirci circa il controllo dei movimenti in un compito dinamico o in una prestazione specifica quale risultano essere i compiti tecnici richiesti dalla disciplina in questione.

Tale considerazione è supportata dall'assenza di variazioni significative nel confronto pre-post test nei due gruppi per le valutazioni condotte su pedane stabilometriche.

Tuttavia, il confronto tra le due metodiche di valutazione risulta comunque utile a descrivere le differenti strategie di controllo neuromuscolare adottato dagli sportivi di élite, anche in relazione agli

adattamenti della disciplina praticata. Tutto ciò potrebbe condizionare sensibilmente le strategie e le metodologie di training per tali compiti motori. Questo studio sembra confermare inoltre, che per ottenere dei miglioramenti nel controllo e nella regolazione dei movimenti, e quindi della tecnica sportiva, sia fondamentale inserire nella programmazione del training esercitazioni che tengano presente sia il risultato (la forma) che il contenuto (il determinante) del movimento.

La scienza dell'allenamento oggi avvalendosi di strumentazioni sempre più sofisticate, può orientare più efficacemente la propria attenzione sui fattori che determinano il movimento e quindi sulla qualità e tipologia dei contenuti dell'allenamento, avvalorando le intuizioni di alcuni Autori frettolosamente dimenticate (Farfel, 1988; Starosta, 1990).

ALCUNE SESSIONI DEL TRAINING PROPOSTO AL GS								
FASE INIZIALE (5 min.)	Condizionamento iniziale (5min) :							
	Corsa							
	Corsa indietro							
	Corsa calciata							
	Skip alto							
	Corsa laterale							
	Corsa							
	Stretching balistico							
Tot.		1'	30''	30''				
FASE CENTRALE (70 min.)	Balance training e core stability (35min)							
	Core balance (18'):							
	Step bipodalico su piano rialzato							
	Appoggio monopodalico sx e dx con mani ai fianchi su piano rialzato.							
	Calcio frontale ad altezza delle ginocchia sx e dx							
	Calcio laterale all' indietro ad altezza delle ginocchia sx e dx							
	Tot.							
	Activa disc (17'):							
	Mezzo squat							
	Dal juchumseogi all' hakdariseogi sx e dx							
	Passaggio dal dwitkubi al hakdariseogi sx e dx							
	Passi in av.e ind.in posiz.apkubi monopodalico s u activa disc sx e dx							
	Tot.							
Durata esercizio								
Serie								
Rec.tra le serie								
Rec.tra gli esercizi								

FASE CENTRALE (70 min.)	Differenziazione cinestetica ( 14 min)	Durata esercizio	Serie	Rec.tra le serie	Rec.tra gli esercizi
	Esecuzione della forma con sovraccarico (10% peso corporeo)	dai 2 ai 3 min.	1	20"	
	Esecuzione della forma (carico naturale)	tempi Pommse	1		1' 30"
	Esecuzione della forma ad occhi chiusi	2' circa	1	15"	
	Esecuzione della forma	tempi Pommse	1		1' 30"
	Esecuzione della forma con sovraccarico ad occhi chiusi	dai 2 ai 3 min.	1	25"	
	Esecuzione della forma	tempi Pommse	1		
	Tot.	10'	6	1'	3'
	Potenziamento (20 min.) :				
	* Isometria (10 min.)	max sx max dx	2	0'	1'
	Uomo senza sedia in appoggio monopodalico sx e dx con sovraccarico (ang.di lav.150°)	max	2	30"	
	Uomo senza sedia in appoggio bipodalico con sovraccarico (ang.di lav.150°)	8'	4	30"	1'
	Tot.	25 rip	3	1'	1' 30"
	Fit ball (10 min.) :	15 rip	3	1'	
FASE FINALE (5 min.)	Crunch	5'	6	4'	1' 30"
	Iperestensioni				
	Tot.				
	Defaticamento (5 min.)	3' 30"			
	Stretching statico attivo degli arti inferiori	1	1		
	Flessione passiva dell' anca dx e sx in posizione supina	30"	1		
	Flessione del rachide lombare in posizione supina	5'			
	Tot.				

I mezzi utilizzati nel protocollo sperimentale di allenamento:

- Activa Disc
- Goniometro articolare
- Dischi in ghisa da 5 o 10 Kg
- Core Balance
- Polsiere/Cavigliere da 1-2 Kg
- Benda per gli occhi
- Swiss ball
- Cinta zavorrata
- Panca

Alcune immagini riferite ai compiti inseriti nel protocollo sperimentale di allenamento



## Bibliografia di riferimento

Asseman FB, Caron O, Cremieux J, *Are there specific conditions for which expertise in gymnastics could have an effect on postural performance?* Gait & Posture, 27(1):76-81. 2008

Bellotti P., Matteucci E., *Allenamento sportivo teoria metodologia e pratica*, UTET, Torino 2004.

Bessou M., Dupui P., Sèverac A., Bessou P.(1998), - *Il piede, organo di equilibrio*, in Villeneuve P.(1998), *Piede, equilibrio postura*, Marrapese, Roma: 55-67.

Cattozzo A., Morella M., *Postural modifications after strength training in top level soccer players*, Book of Abstract of XVI<sup>o</sup> Congress on Sport Rehabilitation and Traumatology *Health, Prevention and Rehabilitation in soccer*, Milano 14-15 Aprile 2007:197-198. 2007

Cesarani A., Alpini A., Barozzi S., *Stabilometria statica e dinamica*, Atti XCII Congresso nazionale Roma 23-25 giugno 2005:167-177. 2005

Cometti G., *Metodi moderni di potenziamento muscolare. Aspetti teorici*, Calzetti-Mariucci, Perugia. 1997.

El-Kashlan HK, Shepard NT, Asher AM, Smith-Wheelock M, Telian SA, *Evaluation of clinical measures of equilibrium*. Laryngoscope, 108(8):311-9. 1998

Evans MK, Krebs DE, *Posturography does not test vestibulo-spinal function*, Otolaryngol Head Neck Surg. 1999 Feb; 120(2):164-73.

Farfel V.S., *Il controllo dei movimenti sportivi*, Società Stampa Sportiva, Roma 1988.

Gagey P.M., Weber B., *Posturologia regolazioni e perturbazioni della stazione eretta*, Marrapese, Roma. 2000.

Golomer E., Dupui P., Sereni P., Monod H., *The contribution of vision in dynamic spontaneous sways of male classical dancers according to student or professional level*, J. Physiol. Paris 93:233-237, 1999.

Guidetti L., Pulejo C., *Valutazione del controllo dell'equilibrio statico in ginnastica artistica e nuoto*, SdS 33: 74-77. 1995.

Hugel F., Cadopi M., Kohler F., Perrin Ph., *Postural control of ballet dancers: a specific use of visual input for artistic purposes*. Int J Sports Med 20:86-92. 1999.

Hu MH, Woolacott MH, *Multisensory training of standing balance in older adults: postural stability and one-leg stance balance*, J Gerontol 49: M52- M61.1994.

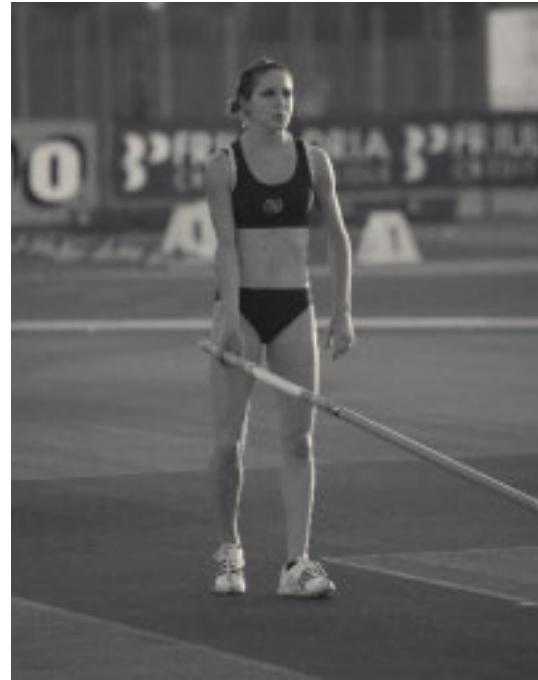
Judge J.O., Lindsey C., Underwood M., Winsemius D., *Balance improvements in older women: effects of exercise training*, Phys Ther. 73 (4): 254-262. 1993.

Invernizzi P. L., Del Bianco R., La Torre A., *Analisi delle capacità tecnico-coordinative e senso-percettive nel nuoto*, SdS, 74 : 53- 61. 2007.

McKeon P.O., Hertel J., *Systematic review of postural control and lateral ankle instability, Part II: is balance training clinically effective?* J Athl Train, 43:305-315. 2008

Paillard T., Costes S. C., Lafont C., Dupui P., *Are there differences in postural regulation according to the level of competition in judoist?* Br J Sports Med, 36:304-305. 2002 .

Paillard T., Noé F., Rivière T., Marion V., Montoya R., Dupui P.,



*Postural performance and strategy in the unipedal stance of soccer players at different levels of competition*, J Athl Train, 41:172-176. 2006

Platonov V.N., *Allenamento sportivo*, Calzetti Mariucci, Perugia 1996.

Riva D., Trevisson P., *Il controllo posturale*, Sport & Medicina, 4: 47-51. 2000

Sannicandro I., *La Proprioceuzione*. Calzetti e Mariucci, Perugia. 2007.

Sannicandro I., *Propriocettività e prestazione*, in Il nuovo calcio 118: 168-169. 2002.

Sannicandro I., Angelini L., *Gli effetti del balance training sui livelli di controllo posturale e di equilibrio statico in atleti praticanti sport di combattimento*, Ricerche in Scienze dello Sport, in press

Starosta W., *Sensazioni cinestetiche ed apprendimento della tecnica*, SdS, 24:27-30. 1992.

Starosta W., *Alcuni problemi della tecnica sportiva*, SdS suppl. 22: 15-26.1991.

Tamorri S., *Neuroscienze e sport*, UTET, Torino. 1999.

Turci M., Shirai F. Y., Grassi G., Lo vecchio N., Sforza C., *Oscillazioni posturali in soggetti sani: effetto dell'età*, Ortho 2000, 1: 27-31. 2003.

Villani R., *Corso di discipline di combattimento*, Università di Cassino, Comunicazione personale. 2002.

Vuillerme N., Danion F., Boyadjian A., Prieur JM, Weise I., Nougier V., *The effect of expertise in gymnastic on postural control*, Neurosci Lett, 303(2): 83-86. 2001.

Weineck J., *L' allenamento ottimale*, Calzetti-Mariucci, Perugia. 2001.

# **DRABENI E EID VINCONO IL CONCORSO LETTERARIO NAZIONALE C.O.N.I. 2009**

## **Un libro sulla realtà italiana ed europea dei disabili**

Marco Drabeni, triestino, docente di ed. fisica, tecnico nazionale e pubblicista, e Luca Eid, ricercatore di Milano, hanno vinto il concorso letterario nazionale del Comitato Olimpico Italiano con il libro "L'attività fisica adattata per i disabili", edito dalla libreria dello sport di Milano.

Il prestigioso riconoscimento è stato assegnato a Roma il 30 novembre 2009 nel Salone d'onore del C.O.N.I al Foro Italico dalle mani del presidente Giovanni Petrucci alla presenza del Sottosegretario Gianni Letta e numerose personalità del mondo giornalistico e sportivo.

Il libro analizza le prospettive della realtà italiana ed europea. Drabeni, nella prima parte, affronta temi sociali, metodologici e pedagogici, descrivendo l'esperienza del progetto da lui ideato quando era in carica come assessore all'istruzione e sport alla Provincia di Trieste. Tale progetto denominato "Abilità Diverse - I Giovani e la Vita" aveva coinvolto centinaia di studenti delle scuole superiori di Trieste in un percorso pluriennale di identificazione in diverse forme di disabilità. Vengono successivamente descritte altre iniziative italiane con l'apporto di numerosi esperti, tra i quali anche il professor Giorgio Dannisi di Udine. Nella seconda parte del testo vengono analizzate esperienze di diversi paesi europei tra cui Germania, Inghilterra e Galles, Svizzera, Svezia, Finlandia, Irlanda.

Il testo frutto di un lungo percorso di ricerca è stato premiato da una giuria composta da saggisti, giornalisti e sportivi, tra cui il critico Walter Pedullà, i giornalisti Luciano Minerva e Giorgio Cristallini, segretario del premio Bancarella, gli sportivi Valerio Bianchini e Paola Pigni.

Il libro è stato adottato da diverse Università nei corsi di laurea in Scienze motorie ed è stato inserito in numerose biblioteche nazionali.

In passato il concorso era stato vinto da diversi giornalisti di spicco come Gianni Brera, Luigi Mosca, Gian-



ni Mura, Mario Pennacchia, Gian Paolo Ormezzano, Mario Gherarducci, Aldo Giordani, o da sportivi come Reinhold Messner, Walter Bonatti, Achille Compagnoni, Clay Ragazzoni e Pietro Mennea o allenatori come Taurisano, Messina e Mondoni.

Il libro ha la presentazione di Luca Panzelli, presidente Comitato Italiano Paralimpico è

ha avuto il supporto della Provincia di Trieste, dell'EUPEA (european phisical education association), dell'Agenzia na-

zionale per lo sviluppo dell'autonomia scolastica, del Comitato Paralimpico Italiano, dell'Università degli studi di Trieste e Udine, dell'associazione laureati in scienze motorie e dell'A.T.I.E.F., A.P.A. italiana e Special Olympics. Le nostre felicitazioni agli autori, ed in particolare al professor Marco Drabeni collaboratore della nostra Rivista Nuova Atletica e per molti anni docente a contratto presso il corso di laurea in Scienze Motorie dell'Università di Udine. Un anno denso di impegni per il professor Drabeni che lo ha visto impegnato in corsi internazionali in Lettonia, Estonia, Finlandia, e in visita in Sud Africa anche agli impianti dei prossimi mondiali. Impegnato altresì, oltre che in prossime pubblicazioni, in progetti a favore dei più deboli, come a Milano in iniziative di beneficenza promosse da Zanardi per bambini amputati dalle mine e ordigni di guerra.

# BMI E SPRINT PERFORMANCE IN BAMBINI DI 7-12 ANNI OBESI E NON OBESI

## BMI AND SPRINT PERFORMANCE IN 7-12 YEARS OLD OBESE AND NON-OBESE CHILDREN

### Training & Testing

NISTICÒ C., FERRAGINA A., CHIODO S., IONA T., PAPAIANNI M.C., SCARFONE R., AMMENDOLIA A.  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANZARO "MAGNA GRÆCIA"  
DIPARTIMENTO DI MEDICINA SPERIMENTALE E CLINICA

#### RIASSUNTO

*Il presente studio si propone di valutare la velocità in bambini di età compresa tra i 7 ed i 12 anni, obesi e non obesi, durante uno sprint di 20 metri e correlarla con il BMI.*

Sono stati inclusi 216 soggetti (56 ragazze, 160 ragazzi): OB ( $n=89$ , 41.2%) e non-OB ( $n=127$ , 58.8%) rispettivamente con un BMI medio di  $22.5 \pm 2.8 \text{ kg/m}^2$  e  $16.6 \pm 1.6 \text{ kg/m}^2$  ( $p<0.001$ ). Sono stati inoltre misurati: la lunghezza degli arti inferiori, la frequenza del passo e la mobilità dell'anca. La velocità ( $\text{m}\cdot\text{sec}^{-1}$ ) è stata verificata al 5° ed al 15° metro. Sono state trovate differenze statisticamente significative ( $F_{1,212}=40.47$   $p<0.001$ ) tra OB e non-OB (non-OB  $5.5 \pm 0.4 \text{ m}\cdot\text{sec}^{-1}$ ; OB  $5.2 \pm 0.4 \text{ m}\cdot\text{sec}^{-1}$ ) e per sesso (ragazzi  $5.4 \pm 0.4 \text{ m}\cdot\text{sec}^{-1}$ ; ragazze  $5.2 \pm 0.4 \text{ m}\cdot\text{sec}^{-1}$ ). Riguardo la frequenza del passo è emersa una significativa differenza ( $F_{1,212}=32.52$   $p<0.001$ ) solo per il sesso (ragazzi  $4.0 \pm 0.4 \text{ passo/sec}^{-1}$ ; ragazze  $3.7 \pm 0.3 \text{ passo/sec}^{-1}$ ). Da quanto sopra si può affermare che la velocità è fortemente influenzata dal BMI in ragazzi OB e non-OB a parità di lunghezza e frequenza del passo. Sarebbe quindi auspicabile che gli allenatori tenessero questo in giusta considerazione, incoraggiando i loro giovani allievi verso uno stile di vita più salutare.

#### ABSTRACT

*The purpose of this study was to evaluate the speed in 7-12 years old obese (OB) and non-obese (no-OB) children during a sprint of 20-m and correlate it with BMI. Subjects of the study were 216 children (56 girls, 160 boys): OB ( $n=89$ , 41.2%) and no-OB ( $n=127$ , 58.8%) respectively with mean BMI of  $22.5 \pm 2.8 \text{ kg/m}^2$  and  $16.6 \pm 1.6 \text{ kg/m}^2$  ( $p<0.001$ ). Length of the lower limbs, stride frequency and mobility of hip joint by detecting the frontal split were also measured. Velocity ( $\text{m}\cdot\text{sec}^{-1}$ ) was noted from 5<sup>th</sup> to 15<sup>th</sup> meter. Significant differences ( $F_{1,212}=40.47$   $p<0.001$ ) were found for obesity (no-OB  $5.5 \pm 0.4 \text{ m}\cdot\text{sec}^{-1}$ ; OB  $5.2 \pm 0.4 \text{ m}\cdot\text{sec}^{-1}$ ) and for gender (boys  $5.4 \pm 0.4 \text{ m}\cdot\text{sec}^{-1}$ ; girls  $5.2 \pm 0.4 \text{ m}\cdot\text{sec}^{-1}$ ). Referring to stride frequency a significant difference ( $F_{1,212}=32.52$   $p<0.001$ ) was found only for gender (boys  $4.0 \pm 0.4 \text{ stride}\cdot\text{sec}^{-1}$ ; girls  $3.7 \pm 0.3 \text{ stride}\cdot\text{sec}^{-1}$ ). Herein we can say that in children 7-12 years old with similar step frequency and stride length between OB and no-OB, the maximum speed is highly influenced by BMI. So it should be important that the coaches taking care the body composition of children to encourage them to have a healthy lifestyle.*

## ■ Introduzione

Lo stato di sovrappeso ed obesità si riferisce a condizioni di eccessivo peso corporeo, in relazione alla statura, e specificamente ad un eccesso di tessuto adiposo. Attualmente vengono utilizzate numerose definizioni cliniche per descrivere il sovrappeso e l'obesità in età pediatrica portando confusione nella letteratura epidemiologica. Queste definizioni sono state svariatamente basate su alcuni parametri come ad esempio la plicometria, il peso corporeo per l'età, il peso corporeo per la statura, o l'indice di massa corporea (body mass index, BMI) per l'età, quest'ultimo utilizzato con diversi cut-points.<sup>1</sup>

I bambini e gli adolescenti obesi presentano un rischio incrementato di diventare adulti obesi e, rispetto ai loro coetanei magri, sono probabilmente più a rischio di manifestare a breve termine problematiche quali iperlipidemia, ipertensione, intolleranza al glucosio e patologie di natura ortopedica. Inoltre, le conseguenze avverse causate dal sovrappeso e dall'obesità infantile potrebbero avere effetti negativi permanenti sull'autostima, sull'immagine corporea e sull'ergonomia dei movimenti.<sup>2</sup>

L'obesità infantile è un'epidemia in crescita. La prevalenza del sovrappeso e dell'obesità tra i bambini è drammaticamente aumentata in tutto il mondo. Infatti si stima che nel 2010 si arrivi a registrare una prevalenza di sovrappeso in età infantile pari al 46% in America e al 38% nella regione Europea.<sup>3</sup>

In Italia, in particolare, una recente indagine nazionale ha dimostrato che il 23,6% dei bambini italiani di età compresa tra 7-17 anni sono in sovrappeso e obesi 12,3%.<sup>4</sup> Le ragioni di questa tendenza sono state legate a eccessive e malsane abitudini alimentari collegate a stile di vita sedentario. Diversi studi hanno dimostrato che l'eccesso di cibo non è l'unica causa di sovrappeso -obesità. Una vita strettamente sedentaria svolge un ruolo altrettanto determinante nello sviluppo di sovrappeso. Il tempo speso dai bambini e adolescenti a guardare la televisione, giocare ai videogiochi, ascoltare musica è drammaticamente aumentata negli ultimi anni.<sup>5</sup>

Uno dei fattori che contribuisce all'aumento dell'adiposità nei bambini e negli adolescenti è di certo la riduzione del dispendio energetico, causato da un decremento dei livelli di attività fisica.<sup>6</sup> La "physical fitness" di bambini sovrappeso-obesi è stata ampiamente documentata. In particolare, numerosi studi hanno stabilito una relazione ne-

gativa tra un'eccessiva massa corporea e la performance sia di endurance sia in prove che richiedono lo spostamento del proprio peso corporeo, mentre la flessibilità non sembra differire in modo significativo tra bambini sovrappeso o obesi e coetanei con un peso corporeo normale.<sup>3</sup>

I bambini non obesi sono generalmente più attivi rispetto a quelli obesi. Lo scopo principale dell'esercizio fisico è lo sviluppo ed il miglioramento delle capacità motorie, che sono considerate necessarie non solo per una partecipazione di successo ad attività sportive, ma anche per lo svolgimento di attività che richiedono movimenti raffinati quali la danza ed il mimo.<sup>7</sup>

Alcuni autori<sup>8</sup> hanno rilevato, con prove di cammino, che bambini obesi facevano registrare una velocità ( $m \cdot sec^{-1}$ ) non troppo diversa rispetto a bambini non obesi.

In accordo con la letteratura<sup>9,10</sup>, la percentuale di grasso corporeo presenta una correlazione negativa con attività di tipo aerobico, mentre altri studi<sup>7</sup> hanno rilevato in bambini non-obesi performance significativamente migliori nello sprint sui 30 m rispetto ai bambini obesi.

Un indicatore del livello di condizione motoria nei bambini risulta essere la velocità di corsa in piano; diversi autori, infatti, considerano questa attività motoria un parametro utile a classificare le abilità possedute<sup>b,c,d,g,h</sup>. Effettuando una serie di registrazioni della velocità su distanze variabili dai 20 mt ai 30 mt, è possibile valutare la capacità di espressione rapida della forza associata ad alte frequenze del gesto atletico. Tuttavia tale valutazione non tiene conto della differente massa corporea che i diversi soggetti devono spostare e che, inevitabilmente va a condizionare il passo di corsa.

Ecco perché con il presente lavoro ci si è posti l'obiettivo quello di comparare il valore di velocità ( $m \cdot sec^{-1}$ ) con il valore di Body Mass Index ( $kg/m^2$ ) in bambini obesi e non obesi durante uno sprint di 20 metri su un percorso pianeggiante.

## ■ Materiali e metodi

Sono stati reclutati 216 bambini (56 femmine e 160 maschi) tutti appartenenti a settori giovanili di Associazioni Sportive Dilettantistiche (ASD) affiliate al CONI, di età compresa tra 7 e 12 anni (media  $9.28 \pm 1.12$ ) e BMI compreso tra  $13.06 \text{ kg}/\text{m}^2$  e  $30.18 \text{ kg}/\text{m}^2$  (media  $19.08 \pm 3.68 \text{ kg}/\text{m}^2$ ). Al momento dell'inclusione nello studio è stato raccolto il consenso informato da parte dei genitori dei bambini e successivamente sono stati rilevati i seguenti parametri:

Tabella I. Caratteristiche dei soggetti.

Gruppo	N (%)	Età (anni)	M/F	Altezza (m)	Peso (kg)	BMI** (kg·m <sup>-2</sup> )
OB	89 (41.2)	9.2±1.2	70/19	1.4±0.1	46.0±9.2	22.5±2.8
No-OB	127 (58.8)	9.3±1.0	90/37	1.4±0.1	32.9±6.0	16.6±1.6
<b>Totale</b>	<b>216</b>			<b>160/56</b>		

I valori sono rappresentati come media ± deviazione standard. OB: Obesi; no-OB: non obesi; \*\*p<0.01

Tab. 2 - Media (M), Deviazione Standard (DS) e numero del campione (n) per la Velocità (m·sec<sup>-1</sup>) in funzione del Genere e della Classe di BMI

Genere	Classe_BMI	M	DS	N
Maschi	non obesi	5.56	.34	90
	Obesi	5.17	.40	70
	Totale	5.39	.41	160
Femmine	non obesi	5.35	.37	37
	Obesi	4.98	.38	19
	Totale	5.22	.41	56
Totale	non obesi	5.50	.36	127
	Obesi	5.13	.40	89
	Totale	5.34	.42	216

- misure antropometriche (statura e peso) mediante bilancia e stadiometro;
- lunghezza degli arti inferiori tramite metro a nastro (dalla spina iliaca antero-superiore al malleolo mediale);
- mobilità dell'articolazione coxo-femorale attraverso il test di divaricata frontale da posizione seduta (Kit Flessibilità, Technogym, Gambettola, Italy).
- frequenza dei passi di corsa attraverso il rilevamento visivo eseguito da tre operatori posti ai lati del percorso e registrando la media dei passi contati da ogni singolo operatore.

Utilizzando le tabelle internazionali di Cole<sup>11</sup> sono stati individuati due gruppi di soggetti: obesi (OB; n=89, 41.2%) e non obesi (no-OB; n=127, 58.8%) (Tab. 1).

Tutti i bambini hanno eseguito uno sprint in piano sulla lunghezza di 20 m. e la velocità è stata calcolata attraverso un sistema di fotocellule (Ergo Timer Globus, Italy) rilevando il tempo di percorrenza dal 5° al 15° metro.

### Analisi statistica

I dati sono stati analizzati ed elaborati statisticamente con software specifico (SPSS 17). Sono

state utilizzate statistiche descrittive standard per calcolare la media e la deviazione standard. È stato eseguito un t-test per campioni indipendenti per la comparazione dei valori di BMI tra i due gruppi di bambini obesi (OB) e non-obesi (no-OB). Sono state eseguite separate ANOVA a due vie per valutare le differenze nella velocità e nella frequenza dei passi e per valutare le differenze nella divaricata frontale e nella lunghezza dell'arto inferiore tra bambini obesi e non-obesi (obesity) maschi e femmine (gender).

La significatività è stata posta a valori di p≤0.05.

### Risultati

I risultati mostrano una differenza significativa tra soggetti OB e no-OB, rispettivamente con BMI medio di 22.5±2.8kg/m<sup>2</sup> e 16.6±1.6kg/m<sup>2</sup>(p<0.01).

Separate ANOVA fattoriali (2 x obesity, 2 x gender) sono state utilizzate per testare le differenze nella velocità e nella frequenza del passo (Tab. 2). Sono state trovate differenze significative per classe di BMI ( $F_{1,212}=40.47$  p<0.001) (no-OB 5.5±0.4 m·sec<sup>-1</sup>; OB 5.2±0.4 m·sec<sup>-1</sup>) e per il genere ( $F_{1,212}=10.92$  p=0.001) (maschi 5.4±0.4 m·sec<sup>-1</sup>; femmine 5.2±0.4 m·sec<sup>-1</sup>) (Tab. 3). Nessuna diffe-

Tab. 3 - Analisi della Varianza per la Velocità in funzione del Genere e della Classe di BMI.

Variable and Source	df	MS	F	Sig.
<b>Speed</b>				
Obesity	1	5.50	40.47	.000
Gender	1	1.48	10.92	.001
Obesity*Gender	1	0.005	0.034	.854
Error	212	0.14		

Tab. 4 - Media (M), Deviazione Standard (DS) e numero del campione (n) per la Frequenza dei passi (passi·sec<sup>-1</sup>) in funzione del Genere e della Classe di BMI.

Genere	Classe_BMI	M	DS	N
Maschi	non obesi	4.03	.39	90
	Obesi	3.96	.38	70
	Totale	4.00	.39	160
Femmine	non obesi	3.69	.36	37
	Obesi	3.60	.25	19
	Totale	3.66	.32	56
Totale	non obesi	3.93	.42	127
	Obesi	3.89	.39	89
	Totale	3.91	.40	216

Tab. 5 - Analisi della Varianza per la Frequenza dei passi in funzione del Genere e della Classe di BMI.

Variable and Source	df	MS	F	Sig.
<b>Frequency</b>				
Obesity	1	0.21	40.47	.221
Gender	1	4.62	10.92	.000
Obesity*Gender	1	0.004	0.034	.871
Error	212	0.14		

renza significativa è emersa nell'interazione tra la classe di BMI ed il genere (Tab. 4).

In riferimento alla frequenza del passo, è stata eseguita un'ANOVA fattoriale (2 x obesity, 2 x gender). Differenze significative ( $F_{1,212}=32.52$  p<0.001) sono state trovate solo per il genere (maschi  $4.0\pm0.4$  passi·sec<sup>-1</sup>; femmine  $3.7\pm0.3$  passi·sec<sup>-1</sup>). Nessuna differenza significativa è emersa in relazione alla classe di BMI e nell'interazione tra quest'ultima ed il genere (Tab. 5; Fig. 1).

Inoltre sono state eseguite separate ANOVA fattoriali (2 x obesity, 2 x gender) evidenziando differenze significative per la lunghezza dell'arto inferiore: maschi  $72.4\pm4.8$  cm; femmine  $75.3\pm6.0$  cm ( $F_{1,212}=12.32$  p=0.001), e per la divaricata frontale: maschi  $53.4\pm10.7$  gradi; femmine  $58.4\pm11.2$  gradi ( $F_{1,212}=7.92$  p=0.005), soltanto in riferimento al genere. Infine nel campione osservato è stata rilevata una correlazione significativa tra velocità e BMI ( $r=-0.367$ , p<0.01) (Tab. 6, Tab. 7 e 8).

Tab. 6 - Media (M), Deviazione Standard (DS) e numero del campione (N) per la Divaricata frontale (gradi) in funzione del Genere e della Classe di BMI.

Genere	Classe_BMI	M	DS	N
Maschi	non obesi	53.47	10.89	90
	Obesi	53.28	10.49	70
	Totale	53.39	10.69	160
Femmine	non obesi	58.51	12.13	37
	Obesi	58.15	9.31	19
	Totale	58.39	11.16	56
Totale	non obesi	54.94	11.45	127
	Obesi	54.32	10.40	89
	Totale	54.68	11.01	216

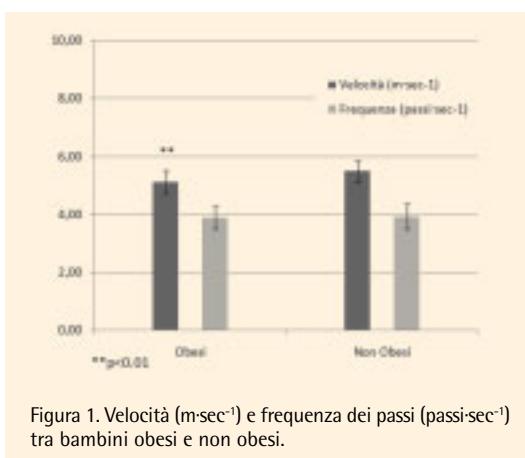


Figura 1. Velocità ( $m \cdot sec^{-1}$ ) e frequenza dei passi (passi·sec $^{-1}$ ) tra bambini obesi e non obesi.

## ■ Discussione

Le tendenze attuali riferite all'incremento della capacità di velocità di corsa in piano nei bambini in età pre-adolescenziale pongono l'accento, oltre che sulla precoce acquisizione di azioni tecniche corrette<sup>12, 13</sup> anche sul mantenimento di buone frequenze di movimento durante tutta l'esecuzione del gesto.<sup>14, 15</sup> I risultati delle nostre indagini mostrano che non esisterebbe alcuna differenza significativa in relazione a questo parametro tra i due gruppi. I bambini obesi sembrano possedere la stessa capacità nello sviluppare alte frequenze di movimento durante la corsa dei non obesi. La capacità di imprimere al suolo impulsi propulsivi, in relazione al tempo, non è, dunque, dissimile tra i due gruppi. Il risultato in termini di velocità di corsa in piano, tuttavia, presenta una differenza statisticamente apprezzabile probabilmente a causa proprio del "sovraffaccio ponderale" che è presente negli obesi. Tale affermazione è rafforzata dal fatto che nello studio non è emersa alcuna

diversità riguardo al grado di escursione articolare a livello dell'anca né riguardo la lunghezza degli arti inferiori. La minore capacità di esprimere uno stesso livello di velocità sarebbe quindi dovuta ad una difficoltà evidenziata dal gruppo degli obesi a sviluppare una fase di volo adeguata all'impulso, probabilmente a causa del loro maggior BMI. Infatti, in riferimento alla velocità ( $m \cdot sec^{-1}$ ), pur avendo effettuato i test su una distanza minore (20-m vs 30-m), i nostri risultati sono in accordo con quelli di altri autori<sup>7</sup> e dimostrano che i bambini obesi fanno registrare performance significativamente peggiori rispetto ai loro coetanei con peso corporeo normale.

La completa sovrappponibilità, tra i due gruppi osservati, dei prerequisiti per la prestazione della corsa veloce in piano in ordine alla mobilità articolare, alla lunghezza degli arti inferiori, alla frequenza del passo e, di contro, la marcata differenza in termini di riscontro cronometrico nello sprint, può rappresentare un importante spunto di riflessione per i tecnici. Essi di sicuro hanno la necessità di costruire dei programmi di allenamento mirati all'acquisizione ed al consolidamento di gestualità tecniche corrette. Tuttavia non possono sottrarsi dalla responsabilità di collaborare con altri enti ed istituzioni, preposti a proporre e realizzare programmi di attività motoria atti a determinare un'inversione di tendenza nel mondo infantile e dell'adolescenza per riportare nei parametri di normalità il BMI dei bambini in sovrappeso o obesi. Sulla base dei dati della letteratura, rafforzati da quanto emerso nel presente studio, ridurre l'aspetto ponderale è condizione necessaria per poter raggiungere risultati soddisfacenti, intendendo la capacità di correre veloce non solo come espressione di una performance fisica ma,

Tab. 7 - Analisi della Varianza per la Divaricata frontale in funzione del Genere e della Classe di BMI.

Variable and Source	df	MS	F	Sig.
<b>Frontal Split</b>				
Obesity	1	2.85	0.024	.877
Gender	1	934.42	7.921	.005
Obesity*Gender	1	0.255	0.002	.963
Error	212	117.97		

Tabella 8 - Analisi della Varianza per la Lunghezza dell'arto inferiore in funzione del Genere e della Classe di BMI.

Variable and Source	df	MS	F	Sig.
<b>Lenght lower limb</b>				
Obesity	1	27.83	1.049	.307
Gender	1	326.838	12.323	.001
Obesity*Gender	1	12.390	0.467	.495
Error	212	26.52		

più in generale, come indicatore di un buon livello di motricità e, quindi, di socialità e benessere.<sup>16</sup>

## Bibliografia

- <sup>1</sup> Peter T. Katzmarzyk, Louise A. Baur, Steven N. Blair, Estelle V. Lambert, Jean-Michel Oppert, and Chris Riddoch. International conference on physical activity and obesity in children: summary statement and recommendations. *Appl. Physiol. Nutr. Metab.* 33: 371–388 (2008)
- <sup>2</sup> SG Trost, LM Kerr, DS Ward and RR Pate. Physical activity and determinants of physical activity in obese and non-obese children. *International Journal of Obesity* (2001) 25, 822±829
- <sup>3</sup> Eva D'Hondt, Benedicte Deforche, Ilse De Bourdeaudhuij, and Matthieu Lenoir. Relationship Between Motor Skill and Body Mass Index in 5- to 10-Year-Old Children. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 2009, 26, 21-37
- <sup>4</sup> Centro Nazionale per la prevenzione e il controllo delle malattie (CCM). Okkio alla Salute, sistema di indagini sui rischi comportamentali in età 6-17 anni. Ministero della Salute, Ministero della Pubblica Istruzione. 2008. www.epicentro.iss.it
- <sup>5</sup> Fainardi V, Scarabello C, Brunella I, Errico MK, Mele A, Gelmetti C, Sponzilli I, Chiari G, Volta E, Vitale M, Vanelli M. Sedentary lifestyle in active children admitted to a summer sport school. *Acta Biomed.* 2009 Aug;80(2):107-16.
- <sup>6</sup> L. Haerens, B. Deforche, L. Maes, G. Cardon, I. De Bourdeaudhuij. Physical activity and endurance in normal weight versus overweight boys and girls. *J Sports Med Phys Fitness* 2007;47:344-50
- <sup>7</sup> Fani Biskanaki, Anna K. Panagiotou, Sousana K. Papadopoulou, Niki G. Spiridou, George K. Gallos, Jaswinder Gill, Evangelos M. Zacharis, Elias Tassoulas, Anna Fachantidou. The effect of sex and obesity on specific motor skills of Greek children aged 8 years old. *Pakistan J. Med. Res.* Vol. 43 No.3, 2004
- <sup>8</sup> Nantel J. Brochu M. and Prince F. Locomotor strategies in obese and non obese children. *Obesity*. 2006;14:1789-1794
- <sup>9</sup> Raudsepp L. & Jurimae T. Relationships between somatic variables, physical activity, fitness and fundamental motor skills in prepubertal boys. *Biology of Sport* 1996; 13(4):279-289.
- <sup>10</sup> Raudsepp L. & Jurimae T. Physical activity, fitness and somatic characteristic of prepubertal girls. *Biology of sport*, 1996; 13(1): 55-60.
- <sup>11</sup> Cole TJ et al. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000;320;1240.
- <sup>12</sup> Maleville F. – tecnica di corsa. Lo sviluppo delle sensibilità propriocettive della corsa – *New Studies in Athletics* – 2009-215; 23-33
- <sup>13</sup> Sannicardo I., Greco A., Monterisi F., – analisi delle capacità di velocità e fantasia motoria in età evolutiva in praticanti sport di squadra – *New Studies in Athletics* – 2008-209; 32-45
- <sup>14</sup> Pappalardo A., Cioffi P., Tiselli R., Brunetti G. – Allenamento della forza e della rapidità: effetti sulla capacità di velocità – *New Studies in Athletics* – 2007-204; 27-32
- <sup>15</sup> Martin D., Nicolaus J. – la capacità di prestazione sportiva dei bambini e conseguenze per l'allenamento in età evolutiva – *SdS* – 1997/40; 26-35
- <sup>16</sup> Malina M. R. – attività fisica dei giovani: salute potenziale e benefici della condizione fisica – *Atletica studi* 2008/2; 3-16

Si ringrazia per la fattiva collaborazione il Comitato Provinciale del CONI di Catanzaro.



# SPECIALE COLONNA VERTEBRALE: PREVENZIONE DEI TRAUMI E RIABILITAZIONE

A CURA DI  
Sportraining.net

## PRIMA PARTE

### ■ POSIZIONI, ESERCIZI E CARICHI VERTEBRALI Ricerca bibliografica e rielaborazione grafica a cura di Stelvio Beraldo

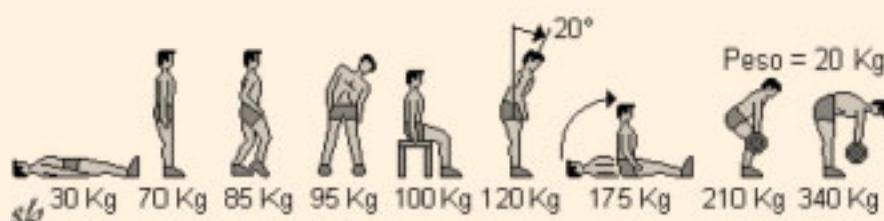
Alcune considerazioni:

- un carico esterno molto elevato, posizionato o sollevato in maniera corretta, comporta pressioni vertebrali notevolmente inferiori rispetto a un carico esterno molto basso posizionato o sollevato in modo non corretto;
- contrariamente a quanto generalmente si crede, anche alcune semplici posizioni o movimenti effettuati col solo carico naturale possono comportare delle notevoli pressioni sui dischi intervertebrali;
- il mantenimento delle normali curve fisiologiche, in qualsiasi attività o posizione del corpo sotto carico, è la migliore garanzia per una corretta distribuzione e assorbimento delle pressioni sulla colonna vertebrale;
- I muscoli addominali (antero-laterali e posteriori) ben tonificati ed un diaframma efficiente permettono di scaricare fino a circa il 40% della pressione gravante sui dischi lombari;
- l'attività fisica intensa e le posture fisse assunte per lungo tempo nelle attività quotidianamente svolte, sovraccaricano e mantengono

compressi, senza soluzione di continuità, i dischi intervertebrali. Spesso tra un allenamento e l'altro i dischi intervertebrali non riescono a recuperare le loro caratteristiche fisiologiche che ne garantiscono l'efficienza ottimale (spessore e idratazione). Questo ne compromette il *ricambio nutrizionale* che causa una deidratazione e, nel tempo, un assottigliamento. La nutrizione dei dischi, infatti, non avviene attraverso i capillari sanguigni ma grazie ad una azione di "pompa" azionata dall'alternanza tra carico e scarico. Questo permette l'entrata e l'uscita di liquido (perfusione).

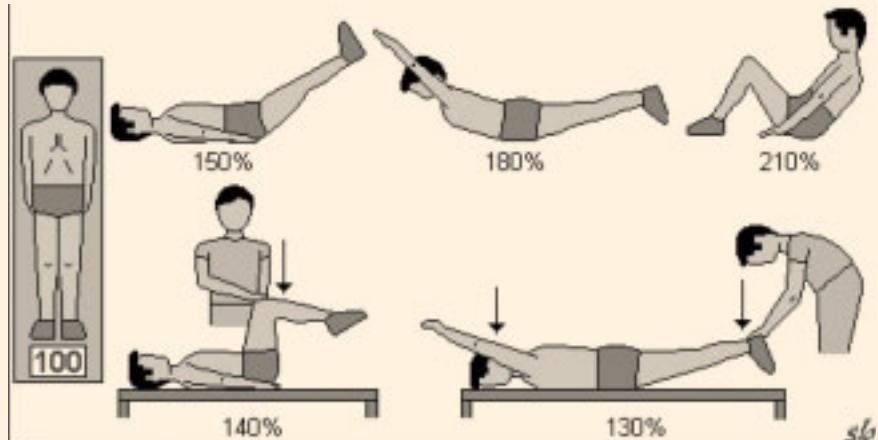
Attraverso *opportuni esercizi di "scarico"* della colonna vertebrale si ottiene una veloce reidratazione dei dischi ed una attivazione del loro metabolismo nutritivo. Un discorso analogo vale anche per le altre articolazioni ove il carico fisso e prolungato ostacola il metabolismo, basato sul meccanismo di diffusione, della cartilagine ialina. Inoltre al termine dell'allenamento vanno ridotti quegli esercizi di "defaticamento", anche se eseguiti in maniera blanda, che imitano gli esercizi che hanno portato al sovraccarico e alla compressione articolare (esempio: defaticamento in barca dopo allenamento di canottaggio, leggera corsa dopo allenamento di fondo, ecc.).

### ESEMPI DI CARICO SULLA COLONNA VERTEBRALE



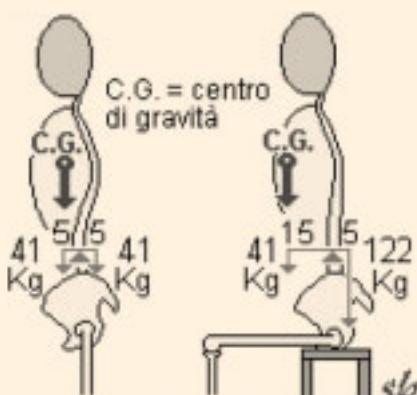
Forza agente sulla vertebra L3 in diverse situazioni in un soggetto di circa 70 Kg di peso

(Figura elaborata sui dati della tabella descrittiva in "Basi biomeccaniche nella prevenzione dei danni alla colonna lombare durante esercizio fisico - Revisione della bibliografia esistente" di Zatsiorskij V.M. e Sazonov V.P. - Atleticastudi n. 5 1988)



**Pressione all'interno del disco (in % della pressione nella posizione eretta) in diversi esercizi per rinforzare il "corsetto muscolare"**

(da "Basi biomeccaniche nella prevenzione dei danni alla colonna lombare durante esercizio fisico - Revisione della bibliografia esistente" di Zatsiorskij V.M. e Sazonov V.P. - Atleticastudi n. 3-4 1988)



Soggetto di circa 80 Kg di peso e carichi sulla vertebra L3 in posizione eretta e seduta

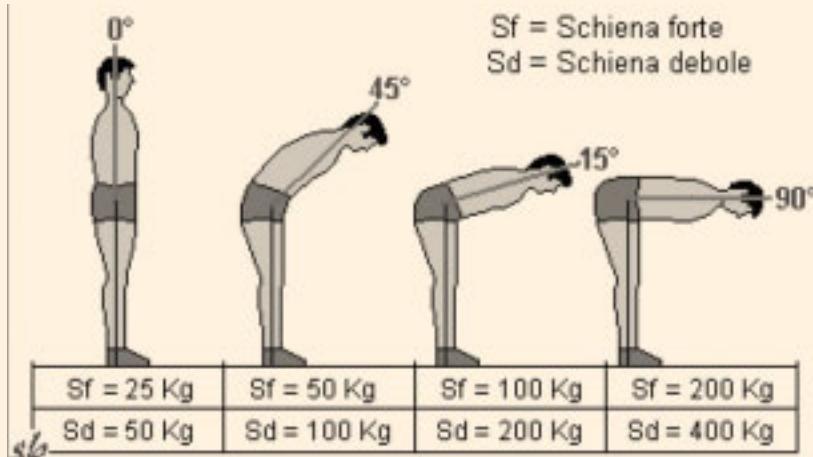
Il carico totale (di equilibrio delle forze) è dato dalla somma del peso del busto e dalla forza dei muscoli estensori della colonna.  
(da "Anatomie et science du geste sportif" di Virhed R. - Ed. Vigot 1987)



**Attività dei muscoli che estendono la colonna vertebrale durante l'esecuzione di una inclinazione in avanti**

Dapprima, vi è una flessione della colonna (a un angolo di 60° di inclinazione) e la pelvi è fissata dall'attività dei muscoli glutei. Poi, vi è una rotazione della pelvi.

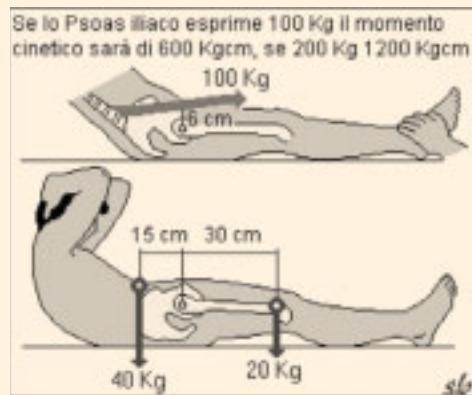
(da "Basi biomeccaniche nella prevenzione dei danni alla colonna lombare durante esercizio fisico - Revisione della bibliografia esistente" di Zatsiorskij V.M. e Sazonov V.P. - Atleticastudi n. 3-4 1988)



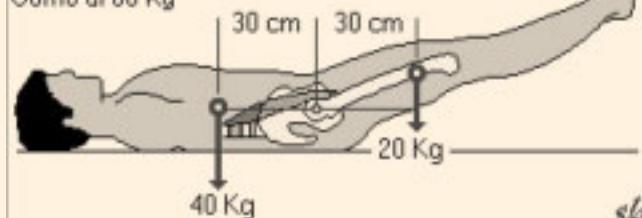
#### Modificazione del carico vertebrale in funzione dell'angolo del tronco e della forza dei soggetti

(Nett T.: "Leichtathletisches muskeltraining" - Bartels, Wernitz, Berlino 1967

(da tabella descrittiva in "L'allenamento della forza" di Manno R. - Soc. Stampa Sportiva 1988)

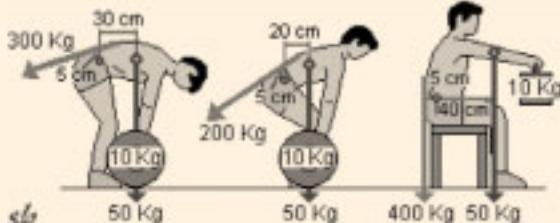
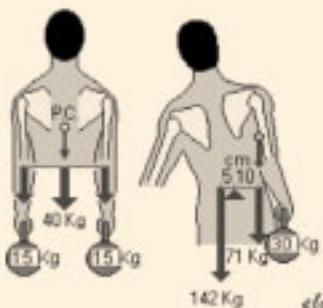


Momento cinetico tronco = 1200 Kgcm  
Momento cinetico arti infer. = 600 Kgcm  
Uomo di 60 Kg



#### Pressioni sulle vertebre lombari in varie posizioni e situazioni di carico

(da "Anatomie et science du geste sportif" di Virhed R. - Ed. Vigot 1987)



### Pressioni sulle vertebre lombari in varie posizioni e situazioni di carico

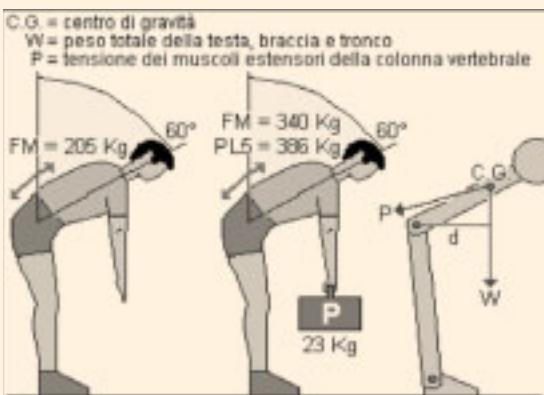
Il disco L3 ha una superficie di circa 10 cm<sup>2</sup>. Un soggetto giovane può sopportare un carico di 800 kg, ovvero 80 kg/cm<sup>2</sup>. Va rilevato che il disco viene scaricato di circa il 40% grazie all'azione dei muscoli addominali e del diaframma.  
(da "Anatomie et science du geste sportif" di Virhed R. - Ed. Vigot 1987)

**Forza elastica dei muscoli estensori della colonna vertebrale necessaria per sostenere il tronco di un uomo di circa 82 Kg. in stazione eretta con il tronco flesso a 60° rispetto alla verticale (con le braccia sospese liberamente) e con un peso di 23 Kg**

(Strait L.A., Inman V.T. and Ralston H.J. "Sample illustrations of physical principles selected from physiology and medicine. Am. J. Physics, 15: 375-382, 1947).

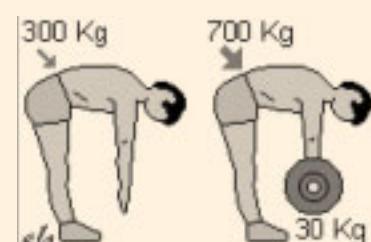
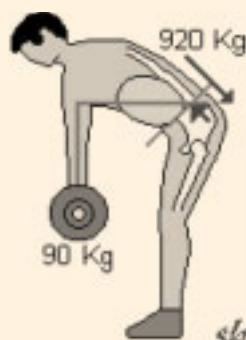
La flessione del tronco porta a:

- un peso maggiore sui muscoli estensori posteriori e sui legamenti della schiena;
  - una diminuzione dell'angolo di tensione P (avvicinamento verso le vertebre rispetto alla stazione eretta) per cui si rende necessario un aumento di forza di contrazione muscolare.
- (da "Esercizi terapeutici per la funzione e l'allineamento del corpo" di Daniels L. e Worthingham C. - Verducci Editore 1980)



### Schema di un uomo di 77 Kg che solleva 90 Kg

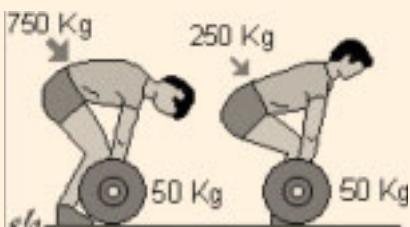
(Morris J.M., Luca D.R., Bresler B.: "Role of the trunk in stability of the spine" - J. Bone Joint Surg., 43A :327, 1961). Il nucleo polposo del disco della L5 è considerato il fulcro del movimento. Le braccia e il tronco formano una lunga leva anteriore. Il peso sollevato è controbilanciato dalla contrazione dei muscoli profondi della schiena che agiscono su una leva molto più breve (la distanza dal centro del disco al centro del processo spinoso). Se si omette il ruolo del tronco, la forza applicata al disco lombo-sacrale sarebbe di circa 9000 N (circa 920 Kg), che è considerevolmente maggiore di quella che i segmenti della colonna vertebrale isolati possono sopportare senza danni strutturali (in soggetti sotto i 40 anni il cedimento dei segmenti della colonna si è avuto tra i 450-775 Kg, nei soggetti più anziani tale valore era talvolta di soli 132,6 Kg). Ciò non accade perché la contrazione dei muscoli del tronco trasforma le cavità toraciche e addominali in cilindri semirigidi che alleggeriscono del peso la colonna stessa.



**Carichi sul disco L5 nella inclinazione in avanti senza carico e con carico di 30 Kg**

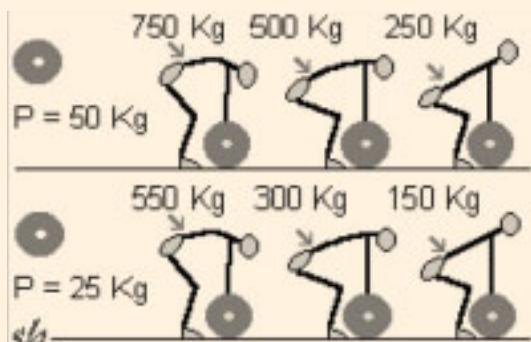
(dati forniti da Matthias). Figura rielaborata da "Principi di teoria e metodologia" di Bin V. e Balsano C. - Società Stampa Sportiva 1981

(da "Fisiologia" di Astrand O. e Rodahl K. - Edi Ermes 1984)



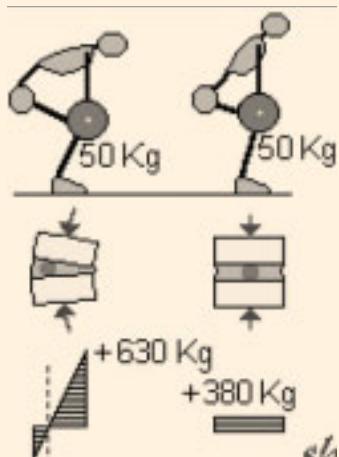
### Carico sulla colonna lombare in relazione alla posizione assunta dal tronco e dalle gambe

(Fritzche G.: "Methodik des kraftrainings mit der scheibenhandel" - Theorie un praxis der korper kultur n. 7 1974, 619-626).  
(da "Manuel d'entrainement" di Weinek J. - Ed. Vigot 1986)



### Modificazione del carico vertebrale in funzione del peso da sollevare e della postura assunta

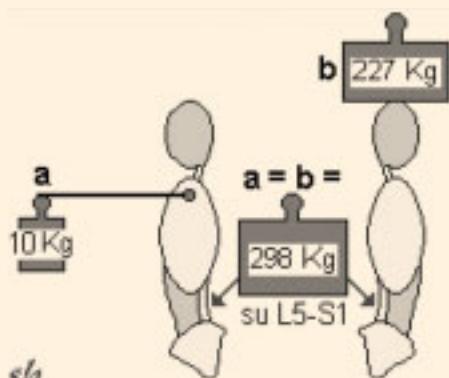
(Nett T.: "Leichtathletisches muskeltraining" - Bartels, Wernitz, Berlin 1967).  
(da "L'allenamento della forza" di Manno R. - Soc. Stampa Sportiva 1988)



### Carico sui dischi intervertebrali durante il sollevamento di 50 Kg con diverse modalità

A sinistra: tecnica non corretta ("dorso curvo"); a destra: tecnica corretta. I carichi compressivi su un disco intervertebrale lombare ammontano, rispettivamente, a 630 e 380 Kg.

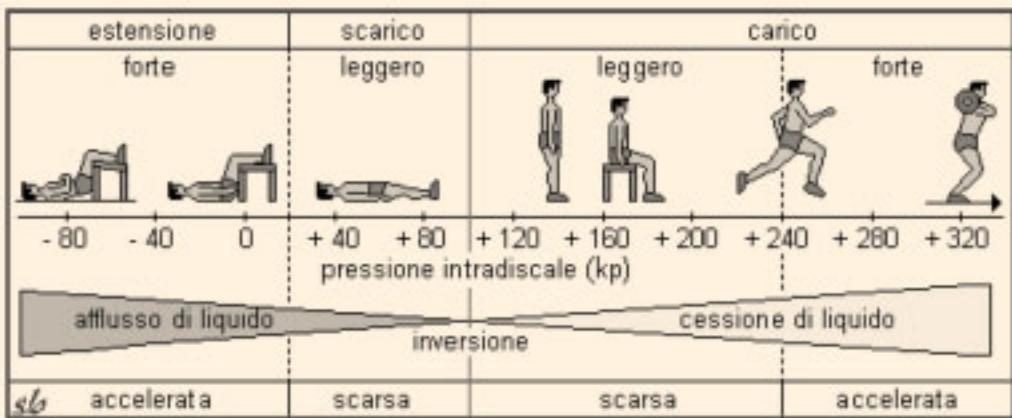
(da "Basi biomeccaniche nella prevenzione dei danni alla colonna lombare durante esercizio fisico - Revisione della bibliografia esistente" di Zatsiorskij V.M. e Sazonov V.P. - Atletastudi n. 3-4 1988)



### Carichi sulla vertebra L5 di un soggetto alto 1,84 m e pesante 93 Kg che sostiene 10 Kg a braccia tese davanti al corpo

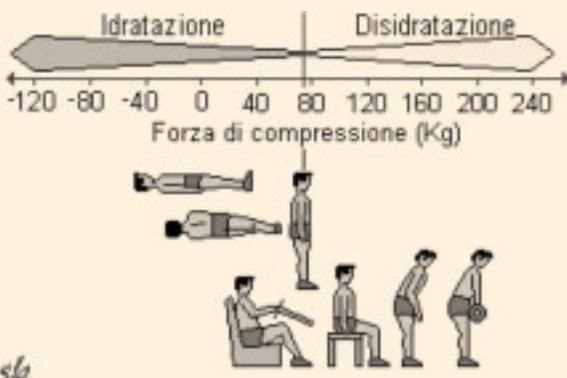
Questa posizione è equivalente ad avere circa 227Kg sulla colonna vetebrale. Nell'un caso e nell'altro il carico sulla 5^ vertebra lombare è pari a circa 298 Kg.

(Matthiash in uno studio ripreso da Toni Nett).  
(da "Il condizionamento del lanciatore" di Carnevali R. e Drei R. - Atletica 1972)



Spostamento dei fluidi nei dischi intervertebrali nelle diverse posizioni del corpo ed in esercizi fisici diversi  
(modificata, da J. Kramer "Biomekanische veränderungen im lumbalen bewegungssegment". Die Wirbelsäule in Forchung und Praxis, vol 58, Stoccarda 1973).

(da: "Allenarsi senza rischi" di Brenke H., Dietrich L., Berthold F. - Rivista di Cultura Sportiva n. 6 1986)



Relazione tra pressione all'interno del disco e saturazione d'acqua del nucleo polposo per il disco all'altezza della vertebra L3

(da "Basi biomeccaniche nella prevenzione dei danni alla colonna lombare durante esercizio fisico - Revisione della bibliografia esistente" di Zatsiorskij V.M. e Sazonov V.P. - Atletica studi n. 3-4 1988)

## ■ ESERCIZI DI DECOMPRESSIONE DISCALE PER PREVENIRE TRAUMI ALLA COLONA VERTEBRALE

Testo e disegni di Stelvio Beraldo

Il "mal di schiena" colpisce circa l'80% degli adulti ma solo nel 20% dei casi deriva da vere e proprie patologie vertebrali.

Le CAUSE DEL DOLORE LOMBARE SONO DOVUTE GENERALMENTE a:

- atteggiamenti posturali non corretti protratti per lungo tempo (vedi anche "Posture e movimenti del corpo che causano dolori muscolari e articolari");
- movimenti del corpo ed esercizi eseguiti in maniera non corretta;

- eccessiva tensione muscolare derivante da stress fisico e psicologico;
- scadente tono muscolare (addominale, lombare e dorsale);
- soprappeso.

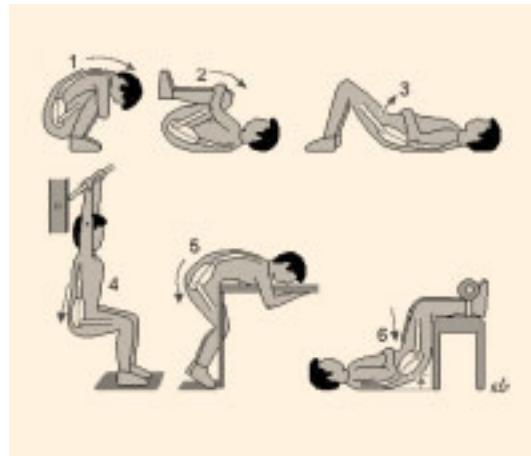
NELLO SPORT, nei periodi di maggiore intensità dei carichi di allenamento, specialmente in vista di gare importanti, alcuni atleti lamentano sintomatologie dolorose localizzate nel tratto lombo-sacrale.

Salvo casi particolari di preesistenti patologie osteoarticolari, il dolore può derivare da:

- Insufficiente riscaldamento generale e specifico. Un buon riscaldamento permette di innalzare la temperatura del muscolo e di migliorarne nel contempo l'irrorazione sanguigna, il meta-

bolismo e la elasticità. Quindi, oltre ad un maggiore rendimento, si possono evitare stiramenti e strappi muscolari. Aumenta anche il trofismo dei tessuti privi di vasi sanguigni (cartilagini articolari e dischi intervertebrali) per cui avviene una ottimale diffusione di liquidi e substrati nutritivi. Diminuisce anche la viscosità del liquido sinoviale delle articolazioni e, di conseguenza, ne viene migliorata la funzionalità in quanto le facce articolari scorrono più facilmente.

- *Residuo di tossine e congestione muscolare* derivanti da inadeguata esecuzione di esercizi di "defaticamento" al termine di ogni allenamento o da scarso recupero tra un allenamento e l'altro. Sempre al termine di ogni allenamento vanno limitati gli esercizi di "defaticamento" che imitano il gesto tecnico che ha comportato il sovraccarico in quanto, pur essendo funzionali per l'apparato muscolare e cardiocircolatorio, mantengono i dischi in compressione (es.: defaticamento in barca dopo allenamento di canottaggio, leggera corsa dopo allenamento di fondo, ecc.).
- *Squilibrio di forza e di elasticità della muscolatura* deputata al fisiologico allineamento tra colonna vertebrale, bacino e femori. Questi muscoli vanno rafforzati e nel contempo mantenuti elastici con adeguati esercizi di potenziamento e allungamento muscolare.
- *Insufficiente utilizzo di esercizi di stretching muscolare e mobilità articolare dopo ogni allenamento.* Lo stretching allunga e decontrae i muscoli mantenendoli estensibili, mentre gli esercizi di mobilità riportano l'articolazione ad uno stato di efficienza ottimale.
- *Compressione continua della colonna vertebrale durante e dopo lallenamento.* L'attività fisica intensa e le posture fisse (studiare, vedere la televisione, andare in macchina, ecc.) sovraccaricano senza soluzione di continuità i dischi intervertebrali compromettendone progressivamente il ricambio nutrizionale e determinandone un assottigliamento per deidratazione. La nutrizione dei dischi, infatti, non avviene attraverso i capillari sanguigni ma con una azione di "pompa" (perfusione) che permette l'entrata e l'uscita di liquido. Grazie agli esercizi di scarico eseguiti a fine allenamento si ottiene una veloce reidratazione dei dischi e un afflusso di sostanze nutritive. Un discorso analogo vale anche per le altre articolazioni ove il carico fisso e prolungato ostacola il metabolismo, basato sul meccanismo di diffusione, della cartilagine ialina.



La *METODOLOGIA* è simile allo stretching:

- 6-8 secondi per andare in allungamento (lentamente);
- circa 60 secondi di mantenimento della posizione di massimo allungamento;
- 6-8 secondi per tornare alla posizione di partenza (lentamente);
- 6-8 serie totali.

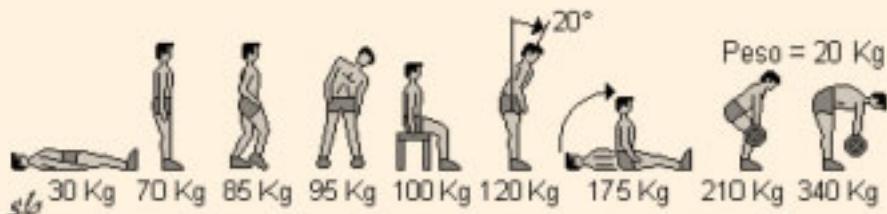
Gli esercizi con una posizione del corpo parzialmente sollevata e sostenuta da apposito attrezzo prevedono, ove possibile, un tempo unico di allungamento e decompressione di circa 10 minuti.

## ■ POSTURE E MOVIMENTI DEL CORPO CHE CAUSANO DOLORI MUSCOLARI E ARTICOLARI

**Testo e disegni di Stelvio Beraldo**

La *colonna vertebrale* presenta delle curvature fisiologiche a livello cervicale, dorsale e lombare aventi lo scopo di sostenere e ammortizzare il carico della testa e del torace, degli eventuali sovraccarichi esterni e da quelli provenienti dall'impatto dei piedi col suolo. La colonna vertebrale protegge anche il midollo spinale che si estende dalla base del cervello fino alle vertebre lombari (canale midollare) e dal quale si diramano i fasci nervosi che raggiungono gli organi e le varie regioni del corpo.

Ogni vertebra è collegata con l'altra grazie al *disco intervertebrale*, morbido all'interno e duro all'esterno. Il disco costituisce con le vertebre a cui è collegato una vera e propria articolazione, agendo anche come cuscinetto ammortizzatore. Le *vertebre cervicali* sono in tutto sette. Presentano una curvatura verso avanti (lordosi) e hanno come



### Forza agente sulla vertebra L3 su un soggetto di 70 Kg di peso

(da "Basi biomeccaniche nella prevenzione dei danni alla colonna lombare durante esercizio fisico" di Zatsiorskij V.M. e Sazonov V.P. - Atleticastudi n. 3-4 1988)

caratteristica principale una notevole mobilità in tutti i sensi (flessione in tutti i sensi e rotazione). Sono quelle che subiscono maggiormente i carichi statici e dinamici del capo.

Le vertebre *dorsali* (o toraciche) sono dodici e si articolano con le costole del torace. Presentano una curvatura verso dietro (cifosi) e consentono, in maniera meno accentuata a causa della inserzione delle costole, gli stessi movimenti delle vertebre cervicali.

Le vertebre *lombari* sono cinque e si collegano con il bacino. Presentano una curvatura verso avanti (lordosi) e consentono principalmente movimenti di flessione e di estensione. Sono quelle che sopportano tutto il carico statico e dinamico della parte superiore del corpo (torace, arti e capo).

Le vertebre *sacrali* sono cinque, fuse in un unico osso chiamato *sacro*, uniscono superiormente il bacino. Terminano con le quattro vertebre *coccige*.

I muscoli ed i legamenti tengono unite le vertebre e permettono alla colonna di mantenere costantemente la posizione eretta (vedi su "Anatomia e fisiologia" "Lo scheletro").

Malgrado una vertebra sia strutturata in modo tale da sopportare pressioni anche dell'ordine di 1000 kg, una percentuale altissima di persone accusa periodicamente stati dolorosi localizzati nelle regioni posteriori del busto.

In assenza di situazioni patologiche stabilizzate (deformità congenite, anomalie strutturali, infiammazioni degenerative, intolleranze alimentari, ecc.) il **DOLORE CERVICALE, DORSALE E LOMBARÉ** è causato principalmente da:

- posture errate protratte per lungo tempo (attività professionale, guida auto, televisione, lettura, ecc.). L'eccesso di peso corporeo può contribuire all'insorgenza del dolore in quanto alla postura

errata alterata unisce un carico ulteriore sulle vertebre e sulle articolazioni;

- *rigidità o scarso tono della muscolatura inserita sulla colonna vertebrale*. La prima può essere dovuta anche allo stress psichico che fa assumere atteggiamenti contratti a varie regioni del corpo. La seconda dipende essenzialmente dal sedentariismo e, quindi, dalla perdita di forza muscolare.

### Posture e sollecitazioni sulla colonna vertebrale

Il tratto della colonna vertebrale cervicale e dorsale, può essere sollecitato dall'attività normalmente svolta, particolarmente da alcune *posizioni assunte per un tempo prolungato* (Figura). Viene esercitata una trazione sulle radici spinali e sui rivestimenti nervosi (in posizione di flessione) e una possibile compressione dell'arteria vertebrale (in posizione di estensione). Subisce anche la trazione esercitata dal peso degli arti superiori sull'area che congiunge la regione cervicale con quella toracica (vedi anche "In forma davanti al Personal Computer").



Esempio di posture che sollecitano costantemente il tratto dorsale e cervicale.

Le posizioni fisse dovrebbero essere fisiologicamente corrette e interrotte di frequente, almeno ogni ora, assumendo posizioni di rilassamento del tratto cervicale e dorsale ed eseguendo possibilmente semplici esercizi di mobilità articolare e allungamento muscolare.

Il tratto lombare è solitamente il più sollecitato in quanto quasi tutto il peso del busto grava su di esso.

Nei casi in cui la CURVA È MOLTO ACCENTUATA RISPETTO A QUELLA FISIOLOGICA il carico può presentarsi non distribuito uniformemente su tutto il disco intervertebrale, ma gravare "di punta" sul bordo posteriore. Col tempo, sia a causa di questa situazione fisiologica, sia dell'invecchiamento delle cartilagini, possono instaurarsi delle situazioni meccaniche che comprimono i fasci nervosi e, quindi, provocano l'insorgenza del dolore. In questa situazione si può avvertire dolore anche soltanto estendendo la schiena all'indietro. La posizione seduta, invece, grazie al raddrizzamento della colonna lombare, attenua il dolore.

Una ginnastica mirata al rafforzamento dei muscoli che tendono a ruotare il bacino in retroversione (addominali ed estensori delle cosce sul bacino) e, quindi, attenuare la curvatura lombare, può dare notevoli risultati.

Nella stazione eretta tenuta per lungo tempo è consigliabile usare un piccolo rialzo di 20-30 cm. posto sotto un piede (Figura), alternando periodicamente la posizione con l'altro. Questo permette di attenuare la lordosi lombare e scaricare il peso del corpo sui dischi vertebrali in maniera più uniforme.

Le donne dovrebbero evitare calzature con tacchi superiori ai 3 cm. Infatti i tacchi alti spostano in avanti il baricentro del corpo obbligando ad una compensazione che comporta un inarcamento della colonna lombare.

Durante il riposo a letto va evitata la posizione prona (a pancia in sotto).

Se la CURVA RISULTA MENO ACCENTUATA RISPETTO A QUELLA FISIOLOGICA ci troviamo di fronte ad una situazione di indebolimento dei muscoli lombari ed il dolore compare soprattutto in posizione di flessione del busto in avanti e nella posizione seduta.

In questo caso gli esercizi di ginnastica devono tendere al rafforzamento della muscolatura posteriore dell'addome e dei muscoli della coscia che tendono a portare il bacino in antiversione (flessori della coscia).

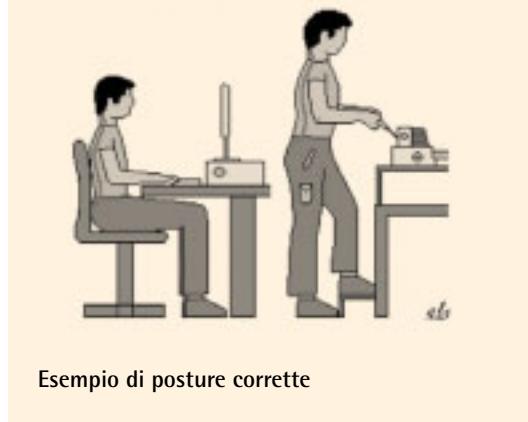
Nella postura tenuta per lungo tempo è consiglia-

bile assumere la posizione seduta, su sedia rigida munita di apposito supporto lombare (Figura) ed effettuare attività di moto in ogni occasione della giornata.

Durante il riposo a letto la posizione migliore è quella di fianco, con le gambe leggermente flesse.



Esempio di posture che sollecitano costantemente il tratto lombare.



Esempio di posture corrette

### Il sollevamento e lo spostamento di carichi

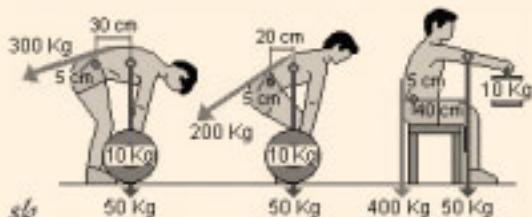
Il sollevamento da terra di un peso deve adottare alcuni aspetti delle tecniche proprie della disciplina del sollevamento pesi, ovvero la massima possibilità di estrarre la forza con il minimo carico sulla colonna vertebrale. Pertanto vanno evitate posizioni che vedono il busto inclinato o inarcato e gli arti inferiori distesi, pena un carico lombare notevole (Figura).

Per effettuare un corretto sollevamento ci si deve avvicinare al peso quanto più possibile, piegare le gambe e, mantenendo il busto esteso e quanto più perpendicolare al terreno, afferrare il peso e, tenendolo aderente al corpo, portarlo in alto utiliz-

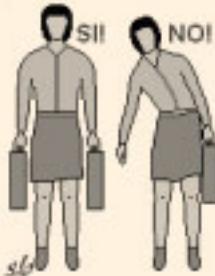
## Modalità corretta per sollevare o spostare un peso



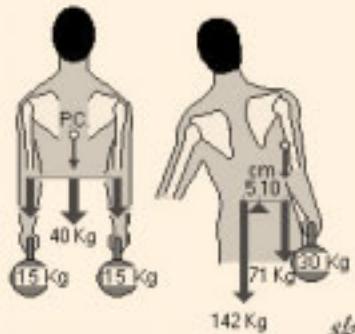
## Pressioni sulle vertebre lombari in varie posizioni di spostamento di un carico



## Modalità corretta per sollevare una valigia



## Pressioni sulle vertebre lombari nel trasporto di un carico



zando la forza degli arti inferiori che si estendono (Figura). Durante tutto il movimento i piedi devono rimanere ben poggiate a terra, evitando movimenti di torsione del busto. Se l'oggetto è pesante non andrebbe portato oltre l'altezza del bacino.

Nello *spostamento di un oggetto di grandi dimensioni* (es.: frigorifero, lavatrice, mobili, ecc.), anziché spingere posti di fronte, si dovrebbe spingere posti con la parte posteriore del busto in appoggio totale (dorso e lombi) sull'oggetto, utilizzando la sola forza di estensione degli arti inferiori (Figura).

Anche nel *trasporto di bagagli* è preferibile portare simmetricamente due valigie o borse, una a destra e una a sinistra, in modo che il carico risulti distribuito uniformemente. Trasportare un bagaglio con una sola mano sollecita fortemente la muscolatura paravertebrale del lato opposto e la curva vertebrale di compenso crea dei carichi ulteriori sulle vertebre (Figura).

## Il riposo notturno

Un altro elemento importante, al quale abbiamo brevemente accennato in precedenza, è il riposo notturno.

Sia la rete che il materasso e il cuscino devono essere tali da permettere *alla colonna vertebrale di mantenere le sue curve fisiologiche* (Figura). La rete deve essere sufficientemente rigida e nel contempo flessibile.

Il *materasso* non deve essere né troppo duro né troppo morbido e armonizzarsi in un tutt'uno con la rete. I materassi più sani risultano sempre quelli tradizionali fatti con lana, crine o cotone. Anche il lattice di gomma si adatta molto bene alle forme del corpo.

Il *cuscino* può avere la stessa composizione del materasso. Deve avere una consistenza adeguata e rispettare le caratteristiche antropometriche di chi lo usa, specialmente la larghezza delle spalle (per chi dorme di fianco) e la forma e le dimen-

sioni della testa e del collo (per chi dorme supino). Un cuscino troppo alto o anche troppo basso, per chi dorme in decubito laterale, può essere facilmente causa di dolori alle vertebre cervicali e alla testa.

*Quando si sale o si scende dal letto* evitare movimenti di torsione tra busto e arti inferiori. Adagiarsi di fianco e muovere il corpo mantenendolo sempre allineato sullo stesso piano.

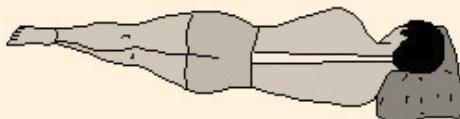
#### Viaggiare in automobile

La posizione seduta, specialmente in auto, co-

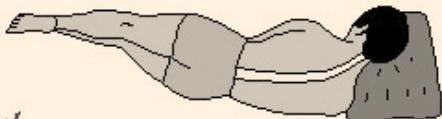


Posizione del corpo in automobile.

Posizione corretta



Posizione non corretta



sb

Posizione del corpo durante il sonno

stringe la colonna vertebrale ad assumere una conformazione diversa da quella fisiologicamente corretta.

Pertanto *la conformazione del sedile dell'automobile* (Figura) ha una rilevanza particolare, specialmente per chi passa molto tempo alla guida, nel favorire o meno l'insorgenza di dolori specialmente lombari. Insieme al sedile contribuiscono il *tipo di strada percorsa* e l'*efficienza delle sospensioni*. Inoltre, può influire anche la *posizione degli strumenti più usati* come il cambio, che può costringere a movimenti di flessione e torsione continua del busto.

Lo *schienale* dovrebbe essere posizionato in maniera tale che il busto risulti leggermente oltre la verticale ed avere una conformazione avvolgente nella parte alta in modo da impedire gli spostamenti in curva.

Il *sedile* dovrebbe essere sufficientemente alto e duro ed avere una inclinazione, rispetto al piano orizzontale, di circa 15°. Come prevenzione può risultare molto utile un supporto lombare di circa 5 cm, che mantiene la curvatura fisiologica del tratto lombare come nella posizione eretta, diminuendo il carico vertebrale.

Anche *l'entrata e l'uscita dalla vettura* rivestono particolare importanza. Il busto e gli arti inferiori dovrebbero muoversi sempre sullo stesso piano, evitando movimenti rapidi di torsione.

Lo stesso va fatto nel riporre o prendere oggetti posti nel sedile posteriore.

Quindi *la postura, il tipo di movimenti e lo stato della muscolatura* sono di importanza fondamentale nel prevenire contratture muscolari e dolori muscolari e articolari di varia natura.

*Bibliografia:* vedi su "Sporttraining" a "Per saperne di più".

## ■ IL DOLORE LOMBARE: UN NEMICO CHE SI PUÒ COMBATTERE

Testo e disegni di Stelvio Beraldo

Il "mal di schiena" colpisce circa l'80% degli adulti ma solo nel 20% dei casi deriva da vere e proprie patologie vertebrali (Tabella).

Le CAUSE DEL DOLORE LOMBARE SONO DOVUTE GENERALMENTE a:

- atteggiamenti posturali non corretti protratti per lungo tempo (vedi anche "Posture e movimenti del corpo che causano dolori muscolari e articolari");
- movimenti del corpo ed esercizi eseguiti in maniera non corretta;
- eccessiva tensione muscolare derivante da stress fisico e psicologico;
- scadente tono muscolare (addominale, lombare e dorsale);
- soprappeso.

NELLO SPORT, nei periodi di maggiore intensità dei carichi di allenamento, specialmente in vista di gare importanti, *alcuni atleti* lamentano sintomatologie dolorose localizzate nel tratto lombo-sacrale.

Salvo casi particolari di preesistenti patologie osteoarticolari, il dolore può derivare da:

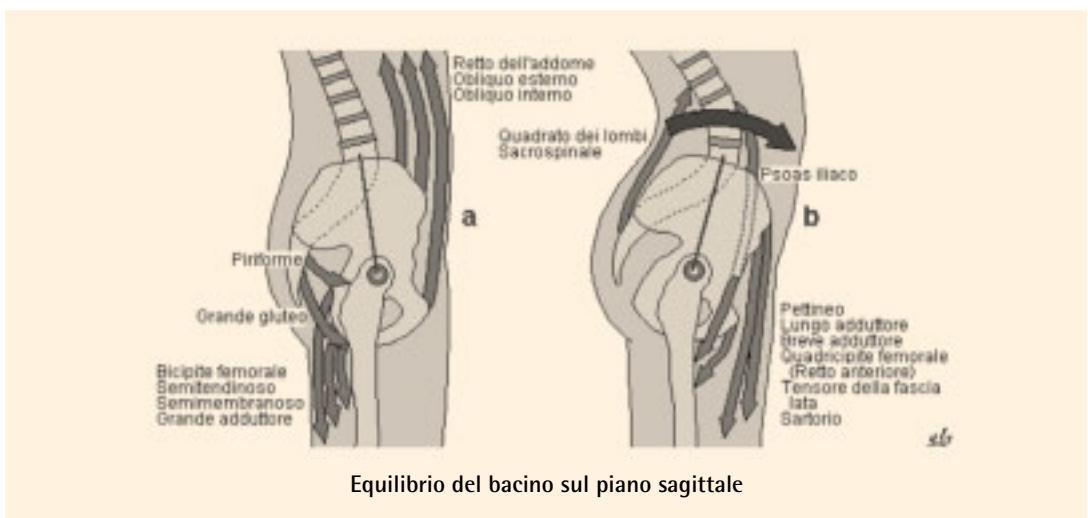
- *Insufficiente riscaldamento generale e specifico.* Un buon riscaldamento permette di innalzare la temperatura del muscolo e di migliorarne nel contempo l'irrorazione sanguigna, il metabolismo e la elasticità. Quindi, oltre ad un maggiore rendimento, si possono evitare stiramenti e strappi muscolari. Aumenta anche il trofismo dei tessuti privi di vasi sanguigni (cartilagini articolari e dischi intervertebrali) per cui avviene una ottimale diffusione di liquidi e substrati nutritivi. Diminuisce anche la viscosità del liquido sinoviale delle articolazioni e, di conseguenza, ne viene migliorata la funzionalità in quanto le facce articolari scorrono più facilmente.
- *Residuo di tossine e congestione muscolare* derivanti da inadeguata esecuzione di esercizi di "defaticamento" al termine di ogni allenamento o da scarso recupero tra un allenamento e l'altro. Vanno anche evitati esercizi di "defaticamento" che imitano il gesto tecnico che ha comportato il sovraccarico in quanto, pur essendo funzionali per l'apparato muscolare e cardiocircolatorio, mantengono i dischi in compressione.
- *Squilibrio di forza e di elasticità della muscolatura* deputata al fisiologico allineamento tra colonna vertebrale, bacino e femori. Questi muscoli vanno rafforzati e nel contempo mantenuti elastici, con adeguati esercizi di potenziamento e allungamento muscolare (Figura).
- *Insufficiente utilizzo di esercizi di stretching muscolare e mobilità articolare dopo ogni allenamento.* Lo stretching allunga e decontrae i muscoli mantenendoli estensibili, mentre gli esercizi di mobilità riportano l'articolazione ad uno stato di efficienza ottimale.
- *Compressione continua delle colonne vertebrali durante e dopo lallenamento.* L'attività fisica intensa e le posture fisse (studiare, vedere la televisione, andare in macchina, ecc.) sovraccaricano senza soluzione di continuità i dischi intervertebrali compromettendone il ricambio nutrizionale e determinandone un assottigliamento per deidratazione. La nutrizione dei dischi, infatti, non avviene attraverso i capillari sanguigni ma con una azione di "pompa" (perfusione) che permette l'entrata e l'uscita di liquido. Grazie agli esercizi di scarico eseguiti a fine allenamento si ottiene una veloce reidratazione dei dischi e un afflusso di sostanze nutritive. Un discorso analogo vale anche per le altre articolazioni ove il carico fisso e prolungato ostacola il metabolismo, basato sul meccanismo di diffusione, della cartilagine ialina.

## ■ PREVENZIONE

L'azione preventiva o di ristabilimento della situazione anatomo-fisiologica della zona lombo-sacrale dovrebbe seguire due direttive principali (Figura):

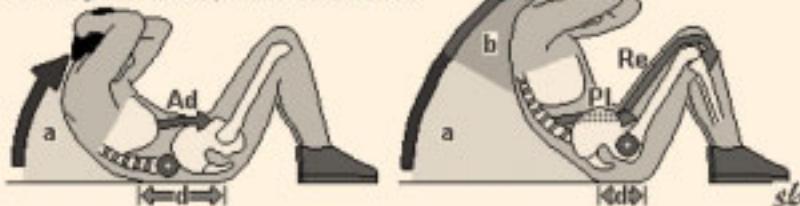
- *Mantenere sempre forti i muscoli che flettono la gabbia toracica sul bacino* (Retto dell'addome, Obliquo esterno ed Obliquo interno) e *i muscoli che estendono le cosce sul bacino* (Grande gluteo, Bicipite femorale nel capo lungo, Semitendinoso, Semimembranoso, Grande adduttore, Piriforme) in quanto portano il bacino in posizione di retroversione (azione delor-dosizzante).

In questo modo la lordosi lombare tende ad attenuarsi ed i carichi discali vengono scaricati



Equilibrio del bacino sul piano sagittale

**PI** = Psoas iliaco   **Ad** = Addominali antero-laterali  
**Re** = Retto anteriore del Quadricipite femorale  
**a** = Escursione ottimale di intervento dinamico dei muscoli Ad  
**b** = Escursione di intervento dinamico dei muscoli PI e Re e statico di Ad  
**d** = Regione del corpo aderente al suolo



perpendicolarmente ed in maniera equamente distribuita su tutta la superficie delle vertebre.

- **Allungare e mantenere elasticci i muscoli che estendono la gabbia toracica sul bacino (Sacrospinale, Quadrato dei lombi, Spinali, Interspinali, Multifidi, Intertrasversari, Gran dorsale, Dentato posteriore inferiore) ed i muscoli che flettono le cosce sul bacino (Psoas iliaco, Retto anteriore del Quadricipite femorale, Sartorio, Tensore della fascia lata, Pettineo, Lungo adduttore, Breve adduttore, Gracile)** in quanto contrastano la retroversione del bacino (azione lordosizzante).

## METODOLOGIA

### Muscoli addominali antero-laterali:

- **Ridurre, quanto più possibile, l'intervento dei muscoli flessori delle cosce (Psoas iliaco, Sartorio, Tensore della fascia lata, Pettineo, Retto anteriore del Quadricipite femorale, Lungo adduttore, Breve adduttore, Gracile).** Pertanto è necessario mantenere sempre le cosce flesse sul bacino. In questa posizione i capi di inserzione estrema di questi muscoli risultano ravvicinati e, quindi, non possono esercitare un'efficace azione dinamica (Figura).

- Il movimento di flessione del torace sul bacino e viceversa, deve tendere ad avvicinare i due capi estremi di inserzione dei muscoli antero-laterali dell'addome, quindi il pube e le creste iliache allo sterno (Figura).

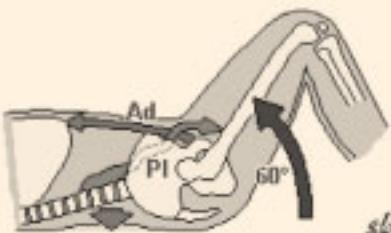
Nella posizione supina, l'allineamento delle cosce col bacino mette in tensione i muscoli flessori delle cosce, in particolar modo lo Psoas iliaco (PI) che, a causa dell'inserzione prossimale sulle ultime vertebre lombari, tende a accentuare la lordosi lombare.

Con la flessione delle cosce a circa ai 60° inizia a muoversi il bacino in quanto inizia anche l'azione dinamica dei muscoli addominali (Ad). Nel contempo si determina un avvicinamento dei capi di inserzione e, quindi, l'incapacità di intervenire in maniera attiva nel movimento da parte dei muscoli flessori delle cosce. Tutto questo si evidenzia all'esterno con l'attenuazione della lordosi lombare.

### Come si localizza il lavoro sui muscoli addominali (Figura in alto)

Il lavoro dinamico dei muscoli addominali inizia quando il bacino comincia a ruotare e termina con il massimo avvicinamento tra la gabbia toracica ed al pube.

**PI** = Psoas iliaco  
**Ad** = Addominali antero-laterali

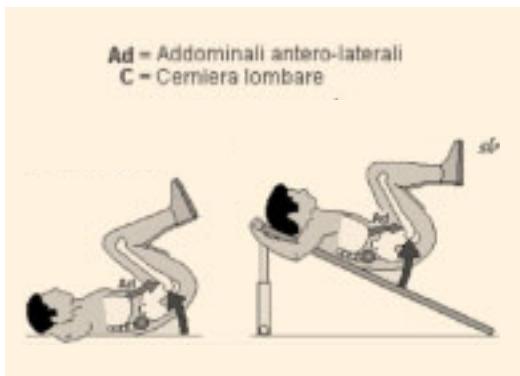


Riduzione della tensione dei muscoli flessori della coscia

Nella *FLESSIONE DEL TORACE SUL BACINO* si ottiene:

- a) un *lavoro dinamico localizzato dei muscoli addominali* (a) quando la regione lombare ed i glutei rimangono a terra e la rotazione avviene intorno alle vertebre lombari;
- b) un *lavoro statico dei muscoli addominali* (Ad) se la rotazione prosegue fino alla posizione seduta. Il proseguimento dell'azione avviene grazie ai muscoli flessori delle cosce sul bacino, soprattutto lo Psoas-Iliaco (Pi) e Retto anteriore (Re) del Quadriceps femorale.

Nella posizione intermedia, con i lombi sollevati dal suolo, il carico vertebrale lombare è notevole e raggiunge i 170-180 Kg in una persona di taglia media.



Nella *FLESSIONE DEL BACINO SUL TORACE* si ottiene un impegno dinamico e localizzato dei muscoli addominali quando il bacino si solleva e si avvicina il più possibile al torace, facendo perno sulle vertebre lombari. La posizione di cosce flesse permette di attenuare l'intervento dei

muscoli flessori delle cosce, in particolare dello Psoas-iliaco.

L'utilizzo di un *piano inclinato* permette di spostare il massimo braccio di leva, quindi il carico ottimale, su diversi angoli di flessione.

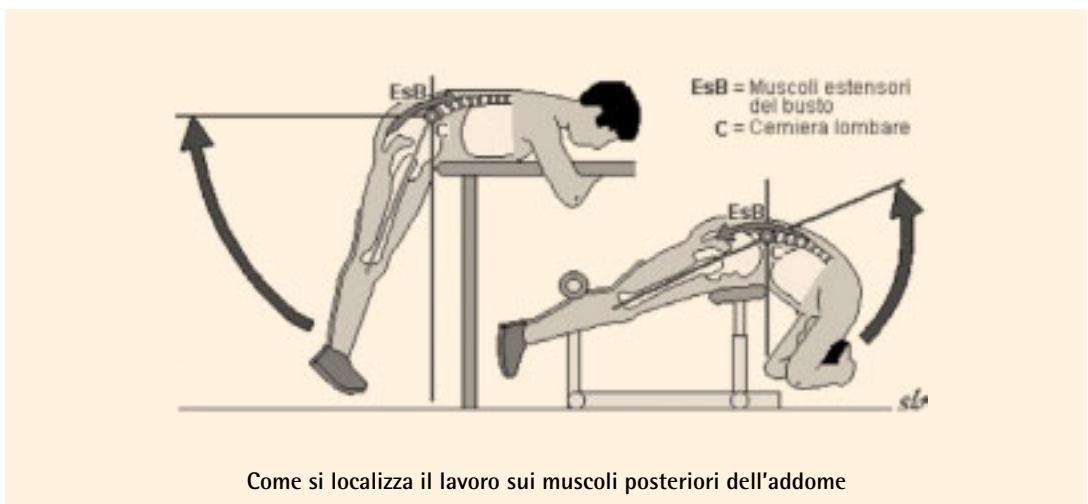


#### Muscoli addominali posteriori (lombari):

I *muscoli della regione lombare* eviteranno di accorciarsi e si manterranno elasticci se si attua un buon programma di stretching. Inoltre il rafforzamento deve essere fatto in modo che il movimento di flessione del busto sia sempre quanto più completa possibile.

Per localizzazione il lavoro sui muscoli estensori del busto è necessario *ruotare intorno alle vertebre lombari*. Il bacino e gli arti inferiori rimangono allineati. Una rotazione intorno all'articolazione dell'anca, invece, accentua il lavoro sui muscoli estensori delle cosce.

Nella fase di massima estensione non esagerare nell'iperestensione in quanto vengono compresse le apofisi articolari delle vertebre e viene messo in forte tensione il legamento longitudinale anteriore.



## Metodologia per la tonificazione e rafforzamento dei muscoli addominali antero-laterali e posteriori

Riferita al caso specifico di prevenzione, è la seguente:

- carico tale da permettere 18-25 ripetizioni per serie a quasi "esaurimento" (il carico corrispondente è di circa il 50% del massimale);
- ritmo esecutivo fluente in fase concentrica (flessione del busto) e lento e controllato in fase eccentrica (estensione del busto);
- 4-6 serie in totale;
- recupero tra le serie completo (circa 2,5-3 minuti);
- allenamento dello stesso gruppo muscolare per non meno di 2-3 sedute settimanali;
- respirazione ritmata con ogni ripetizione. Inspirare leggermente prima di iniziare la fase concentrica (flessione del busto), continuare in apnea ed iniziare la respirazione mentre sta per terminare la fase eccentrica (estensione del busto).

Nella riabilitazione, per evitare compressioni endotoraciche (la flessione del busto in apnea solleva il muscolo diaframma che comprime il torace), si preferisce invertire la sequenza respiratoria, quindi espirare mentre avviene la flessione ed inspirare in fase di estensione del busto.

Il METODO DI ALLUNGAMENTO più semplice e di notevole efficacia è lo Stretching che si applica come segue.

### Fasi esecutive dello Stretching

FASE 1: ricerca la posizione di massimo allungamento (in 6-8 secondi).

FASE 2: mantieni la posizione di massimo allungamento (per 20-30 secondi). Evita irrigidimenti e dolore acuto.

FASE 3: ritorna alla posizione

La colonna vertebrale dovrà essere "scaricata" al termine di ogni seduta di allenamento (Figura). In modo che si ristabilisca la normale idratazione e metabolismo dei dischi. Questo si ottiene con opportuni **ESERCIZI DI SCARICO E DECOMPRESSIONE DISCALE**.

Come già accennato, un discorso analogo di "scarico" vale anche per le altre articolazioni ove il carico fisso e prolungato ostacola il metabolismo, basato sul meccanismo di diffusione, della cartilagine ialina.

Inoltre, al termine dell'allenamento vanno evitati quegli esercizi di "defaticamento", anche se eseguiti in maniera blanda, che imitano gli esercizi che hanno portato al sovraccarico articolare.



Esempio di esercizi di rafforzamento per i muscoli addominali (antero-laterali)

La metodologia è simile a quella descritta per lo stretching portando il tempo di allungamento anche a 60 secondi e oltre.

Gli esercizi che con una posizione del corpo parzialmente sollevata e sostenuta da apposito attrezzo prevedono, ove possibile, un tempo unico di allungamento e decompressione di circa 10 minuti. *Bibliografia:* vedi su "Sporttraining" a "Per saperne di più".

- continua sul prossimo numero -



Esempio di esercizi di rafforzamento per i muscoli addominali (antero-laterali)

# ISTRUZIONI PER GLI AUTORI

## OBIETTIVI DELLA RIVISTA

La Nuova Atletica: Ricerca in Scienze dello Sport si propone di fornire un forum di pubblicazioni nell'ambito della ricerca scientifica, della medicina dello sport della teoria e metodologia dell'allenamento e della didattica applicate all'attività sportiva e/o all'attività motoria in senso lato.

Perseguendo tali obiettivi la rivista è suddivisa in 4 sezioni:

- Fisiologia e Biochimica (la sezione comprende anche: Immunologia e Scienza dell'Alimentazione)
- Biomeccanica
- Teoria e Metodologia dell'allenamento (Training and Testing)
- Didattica del movimento umano (la sezione comprende anche Storia dell'Educazione Fisica e delle Discipline Sportive)

I manoscritti sottoposti alla rivista (in tre copie) dovrebbero contenere nuovi dati di tipo teorico o sperimentale che abbiano una rilevante applicazione pratica nell'ambito della Scienza dello Sport o della Medicina Sportiva. Nessuna parte sostanzialmente rilevante dei lavori sottoposti a pubblicazione deve essere già stata pubblicata su altre riviste. Se parte del lavoro presentato fosse già stato esposto o pubblicato nel corso di un Congresso Internazionale o Nazionale, i riferimenti di tale presentazione e/o pubblicazione devono essere citati nella sezione "riconoscimenti" (acknowledgement).

La sottomissione dei manoscritti verrà in prima istanza giudicata dall'Editore in base ai seguenti criteri:

- l'adeguatezza del tema nei confronti della linea editoriale della rivista
- la presentazione e l'aspetto linguistico

Se tali parametri risultano soddisfatti l'Editore provvederà ad inviare, sotto forma anonima, una copia del manoscritto a due referees qualificati sul tema trattato.

I lavori che non rispettino le istruzioni agli Autori date di seguito non potranno essere inoltrati ai referees.

Gli articoli anche se non pubblicati non vengono restituiti.

Per ogni numero della rivista il miglior articolo, indipendentemente dalla sessione di riferimento, verrà pubblicato anche in lingua Inglese, per questo motivo agli Autori interessati verrà richiesto di fornire, entro 40 giorni dalla data di comunicazione dell'accettazione, una versione dello stesso tradotta in Inglese.

## CATEGORIE DEGLI ARTICOLI ACCETTATI DALLA RIVISTA

**Articoli Originali (Original Articles):** Lavori di ricerca di tipo teorico o sperimentale (di base od applicativa) o di applicazione pratica. Saranno considerati sia i lavori originali (original work) sia quelli che comunque permettano una migliore o diversa definizione del tema affrontato (replication work).

Gli articoli originali non devono superare i 15.000 caratteri, referenze bibliografiche incluse.

**Approfondimenti sul tema (Review Article).** I lavori di Approfondimento devono riguardare argomenti particolarmente interessanti ed attuali, per questo motivo gli Autori a cui non venga specificatamente richiesto tale tipo di contributo, dovrebbero preventivamente contattare l'Editore per concordare il tipo di soggetto considerato in base agli interessi editoriali della rivista. Gli articoli di Approfondimento non devono superare i 30.000 caratteri, referenze bibliografiche incluse.

**Comunicazioni Brevi (Short Communications).** Report concisi e completi concernenti lavori sperimentali, nuove metodologie o casi studiati non eccedenti gli 8.000 carattere e con un massimo di 15 citazioni bibliografiche.

**Lettere all'Editore (Letters to Editor).** Sono gradite e di possibile pubblicazione le lettere all'Editore relative a materiale già pubblicato sulla rivista, a condizione che tali pubblicazioni non risalgano a periodi antecedenti i sei mesi dalla data di ricevimento della Lettera all'Editore stessa. La lettera all'Editore verrà inoltrata all'Autore dell'articolo in questione che provvederà ad una risposta nel tempo massimo di sei settimane. La Lettera e la relativa risposta verranno pubblicate sullo stesso numero della rivista. Sia la Lettera all'Editore che la relativa risposta non dovranno eccedere i 700 caratteri.

## ISTRUZIONI PER GLI AUTORI

### Istruzioni di carattere generali

Ogni manoscritto dovrà essere corredatato di una lettera contenente le seguenti informazioni:

- Il titolo dell'articolo ed il nome degli Autori
- La dichiarazione che il manoscritto non è stato sottoposto a nessun altro giornale o rivista per la pubblicazione
- Le eventuali presentazioni del lavoro o parte di esso a Congressi Internazionali e/o Nazionali (acknowledgement)
- La firma originale di ogni Autore
- Nome, Cognome ed indirizzo (possibilmente e-mail) dell'Autore a cui fare seguire comunicazioni

## **Formato**

Ogni manoscritto deve essere presentato in formato non superiore al 21 x 29,7 cm (DIM A4) con il margine sinistro di 3 cm, carattere 12 e spaziatura doppia. Le pagine devono essere numerate in sequenza numerando come pagina 1 la pagina di titolo. Il manoscritto deve essere consegnato in 4 copie ognuna comprensiva delle eventuali tavole ed immagini, che dovranno essere fornite a parte, su pagine numerate in numeri romani. Ogni immagine e/o tavola deve essere corredata da una breve didascalia e deve essere citata nel manoscritto.

## **Pagina di titolo (obbligatoria per tutte le sezioni)**

La pagina di titolo deve contenere:

- Il titolo dell'articolo in italiano ed inglese
- La sezione specifica della rivista alla quale il lavoro è indirizzato (Fisiologia e Biochimica, Biomeccanica, Training and Testing, Didattica del movimento umano)
- Il Cognome e l'iniziale del nome dell'Autore/i
- Il nome e la locazione dell'Istituto/i di appartenenza

## **STRUTTURAZIONE DELLE DIFFERENTI SEZIONI COMPONENTI IL MANOSCRITTO**

### **Abstract (sezione obbligatoria per tutte le sezioni)**

L'Abstract deve essere di tipo informativo e non deve contenere citazioni bibliografiche. Dovrebbe inoltre contenere i principali risultati riferiti nell'articolo stesso. Le abbreviazioni usate nell'ambito dell'articolo non devono essere utilizzate nell'Abstract che deve essere contenuto in un massimo di 200 parole. Lo stesso Abstract deve essere fornito anche in lingua inglese.

### **Introduzione (sezione obbligatoria per gli Articoli Originali)**

Deve essere comprensiva delle informazioni di carattere generale contribuendo in modo sostanziale a supportare il contesto sviluppato nel proseguo del lavoro.

### **Materiale e metodi (sezione obbligatoria per gli Articoli Originali)**

Questa sezione deve fornire tutte le informazioni relative alla popolazione considerata ed alle caratteristiche della sperimentazione effettuata. Nel caso in cui la sperimentazione sia stata effettuata su soggetti umani questa deve essere conforme agli standard del Committee on Human Experimentation ed il lavoro deve essere stato condotto in base alla Dichiarazione di Helsinki del 1975. Nel caso di sperimentazione su animali il protocollo deve essere conforme agli standard del Committee on Experimentation with Animals.

### **Statistica (sezione obbligatoria per gli Articoli Originali)**

Devono essere presentati in modo preciso ed esaustivo solamente i risultati che saranno oggetto di discussione, sia sotto forma di tabelle o grafica. Nessun commento da parte dell'Autore/i in merito ai risultati stessi deve apparire in questa sezione.

### **Discussione (sezione obbligatoria per gli Articoli Originali)**

Deve enfatizzare e sottolineare i principali risultati ottenuti nel corso della sperimentazione. I risultati non devono essere ripetuti sotto forma di grafici e figure già presenti nella sessione precedente.

Dovrebbero essere chiaramente indicate le possibili implicazioni pratiche della ricerca. Si dovrebbero evitare speculazioni di tipo teorico non supportate da risultati sperimentali. Le conclusioni devono far parte della sezione "Discussione" senza essere oggetto di una sezione a parte.

### **Bibliografia (sezione obbligatoria per tutte le sezioni)**

Le referenze bibliografiche devono essere citate nel testo numericamente in carattere 10 apice. Tutte le citazioni presenti nel testo devono essere riportate in bibliografia nella quale altresì non devono essere presenti riferimenti bibliografici non presenti nel testo stesso.

I riferimenti bibliografici devono essere presentati in ordine alfabetico e numerati, i titoli delle riviste possono essere abbreviati in accordo con l'ultima edizione dell'Index Medicus. Gli Autori sono responsabili dell'accuratezza dei riferimenti bibliografici riportati. Possono essere citati in bibliografia sono articoli pubblicati od in corso di pubblicazione o libri, i lavori non ancora pubblicati devono essere citati nel testo come "osservazioni non pubblicate". Le comunicazioni personali (personal communication) devono essere citate in tal modo nel testo. Eccedere nei riferimenti bibliografici non pubblicati od in corso di pubblicazione può comportare la non accettazione del manoscritto.

### **Esempio di bibliografia**

#### *Articolo di rivista:*

Palmer GS, Denis SC, Noakes TD, Hawley JA. Assessment of the reproducibility of performance testing on a air-braked cycle ergometer. Int J Sports Med 1996; 17: 293-298

#### *Libro:*

Dingle JT Lysomes. American Elsevier (ed). New York, 1972, p 65

#### *Capitolo di libro:*

Zancetti A, Bacelli G, Guazzi M, Mancia G. The effect sleep on experimental hypertension. In: Onesti G, Kim KE, Moyer JH (ed). Hypertension: Mechanism and Management. New York, Grune Et Stratton, 1973, p 133-140

DA  
37 ANNI L'UNICA  
RIVISTA COMPLETAMENTE  
TECNICA AL SERVIZIO  
DELL'AGGIORNAMENTO  
SPORTIVO PRESENTE  
IN TUTTE LE REGIONI  
D'ITALIA

METODOLOGIA DELL'ALLENAMENTO  
ASPECT BIOMECCANICI E FISIOLOGICI DELLA PREPARAZIONE  
RECENSIONI  
TECNICA E DIDATTICA SPORTIVA  
CONFERENZE  
CONVEgni E DIBATTITI

Ricevi "NUOVA ATLETICA Ricerca in Scienze dello Sport"  
**A CASA TUA**

"NUOVA ATLETICA Ricerca in Scienze dello Sport" è un periodico bimestrale pubblicato a cura del Centro Studi dell'associazione sportiva Nuova Atletica dal Friuli e viene inviata in abbonamento postale prevalentemente agli associati.

Per ricevere per un anno la rivista Nuova Atletica è sufficiente:

- Effettuare un versamento di 27 Euro (estero 42 Euro) sul c/c postale n. 10082337 intestato a Nuova Atletica dal Friuli, via Forni di Sotto 14 - 33100 Udine
- Si prega di compilare il conto corrente in stampatello ed indicare nella causale di versamento quota associativa annuale per ricevere la rivista "NUOVA ATLETICA Ricerca in Scienze dello Sport"
- Si prega di inviare copia della ricevuta del versamento a mezzo posta o fax allo 0432 545843

La rivista sarà inviata all'indirizzo indicato per un anno a partire dal primo numero raggiungibile.

Per chi legge "NUOVA ATLETICA Ricerca in Scienze dello Sport" da almeno 10 anni riduzione della quota associativa al CENTRO STUDI NUOVA ATLETICA 2001: 23 Euro anzichè 27 Euro.

Ulteriori sconti sono concordati con dirigenti, tecnici ed atleti previo accordo con gli enti ed associazioni di appartenenza.