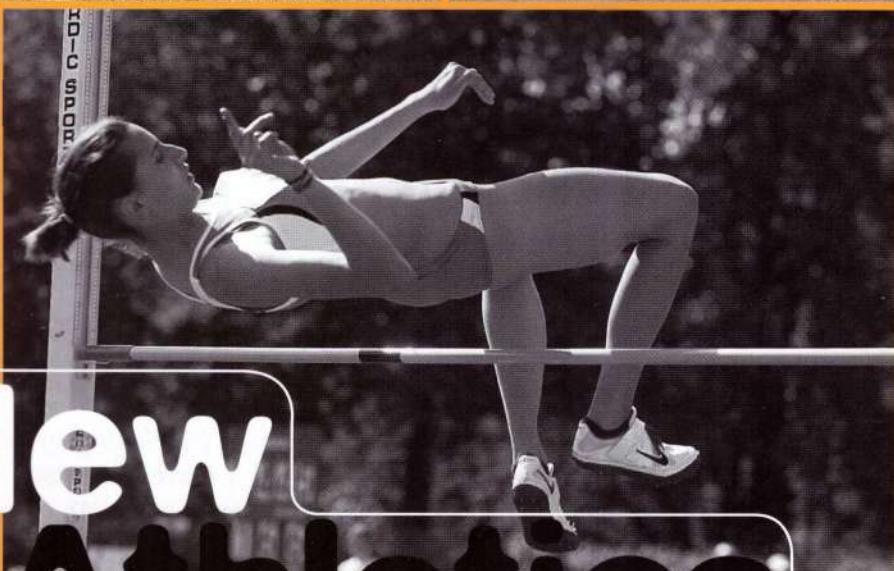


# Nuova Atletica

## Ricerca in Scienze dello Sport

221

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



PERIODICO BIMESTRALE - ANNO XXXVIII - N. 221 MARZO/APRILE 2010

**rivista specializzata bimestrale dei 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

## VOLUMI 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
- LA FORZA per Body Building, Sport e Fitness di Luciano Baraldo - Guida pratica all'allenamento con sovraccarico - 118 pagine, con numerose illustrazioni, 13 Euro (per conto del Centro Culturale d'Informazione Sociale, Tarvisio)



- Sono esauriti (eventualmente disponibili in formato fotocopia):
- Biomeccanica dei movimenti sportivi di G. Hochmuth, 12 Euro
  - La preparazione della forza di W.Z. Kusnezow, 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. AAW., a cura del Comitato Scientifico dell'Associazione Italiana Cultura e Sport. - Pagg. 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 XXXVIII - N. 221  
Marzo-Aprile 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, Giacchino 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 Charles Marin, Jean Philippe, Geneviève Cogérino

*Collaboratori:*

Francesco Angius, Enrico Arcelli, Luciano Baraldo, Stefano Bearzi, Marco Drabeni, 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 Colloredo, 126  
33037 Pasian di Prato (UD)  
tel. 0432/690795 - fax 0432/644854

## S O M M A R I O

5

IL POTENZIAMENTO E LO SVILUPPO  
DELLA FORZA NEI GIOVANISSIMI  
di Francesco Angius

9

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

13

EFFETTI DI UN PROTOCOLLO DI FORZA  
E FLESSIBILITÀ SULLE CAPACITÀ MOTORIE  
DI SOGGETTI ANZIANI IN ETÀ 65-75 ANNI  
di Italo Sannicandro, Andrea Piccinno,  
Salvatore De Pascalis, Camillo Sperinte

33

COME PERDER PESO SENZA PERDERE EFFICIENZA:  
DOMANDE E RISPOSTE  
di Elena Casiraghi e Enrico Arcelli

39

SPECIALE COLONNA VERTEBRALE:  
PREVENZIONE DEI TRAUMI E RIABILITAZIONI  
SECONDA PARTE  
a cura di Sporttraining.net

*Foto di copertina:* Alessia Trost oro nel salto in alto ai campionati del mondo di atletica leggera allievi di Bressanone nel 2009.

# Se i numeri valgono **QUALCOSA!**



- ✓ **38** 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

# IL POTENZIAMENTO E LO SVILUPPO DELLA FORZA NEI GIOVANISSIMI

FRANCESCO ANGIUS  
DOTTORE MAGISTRALE E COLLABORATORE FIDAL

## Premessa

Sicuramente troppe parole, chiacchiere e discussioni sono state spese intorno allo sviluppo della forza nei giovanissimi.

Si sono scontrate fondamentalmente 2 fazioni: coloro che si sono sempre opposti ad un incremento di questo aspetto prima del periodo puberale facendosi portatori di un garantismo fisiologico dei giovanissimi in virtù dell'immaturità di molte loro strutture e altri che invece hanno fatto loro il principio che questa pratica potesse aiutare i futuri atleti nel loro sviluppo fisico e prestativo..

Cerchiamo, modestamente, di fare un po' di chiarezza alla luce degli ultimi studi e delle ultime tendenze.

## Concetti fisiologici e pedagogici odierni

In passato si pensava che l'allenamento sulla forza non producesse risultati in età prepuberale, oggi si è visto che non è così.

Infatti lo sviluppo dell'unica qualità fisica reale avviene grazie a:

- 1) adattamenti neurofisiologici
- 2) adattamenti morfologici
- 3) adattamenti coordinativi
- 4) apprendimento delle gestualità.

Pertanto lavori di forza in età prepuberale possono produrre miglioramenti indipendentemente dal fenomeno della crescita dovuto a fattori ormonali. Grande importanza infatti nello sviluppo della forza hanno la coordinazione neuromuscolare (intra e intermuscolare) grazie a meccanismi quali il reclutamento, la frequenza, la sincronizzazione, la motivazione, ecc...

Tali fattori sono attivabili anche senza un adeguato supporto ormonale e producono risultati significativi. Non è del tutto vera l'affermazione che nei bambini prepuberi non si ha attività ormonale, quell'attività che viene indicata come la causa di un impossibile sviluppo della forza.

Infatti in esperimenti condotti su gruppi campione di bambini prepuberi si è notato che dopo lavori incentrati sul potenziamento fisico si ha un incremento

dei livelli di testosterone, di cortisolo e anche di GH, anche se nettamente inferiori a quelli degli adulti e dei ragazzi che hanno già sviluppato la pubertà. L'inizio dell'età puberale determina il periodo aureo per lo sviluppo della forza per la presenza, come detto, massiccia degli ormoni androgeni.

Ciò che non cambia tra gli adulti e i bambini è che l'incremento della forza è determinato prima da fattori nervosi e solo dopo da quelli miogeni e ormonali.

E come negli adulti tali esercitazioni concorrono, insieme alle altre tipologie di lavoro, a sviluppare nell'organismo dei bambini anche la capacità di tollerare i carichi.



## Tipologie di intervento e di lavoro

Studi di Feigenbaum (1996) dichiarano che lavori di forza di elevate ripetizioni di carichi moderati producono significativi miglioramenti.

Altri studi di vari autori (intorno agli anni 2000) hanno mostrato che i regimi di contrazione migliori, per tale fascia di età, sono i concentrici e gli eccentrici. È altresì vero che i miglioramenti nei bambini sono progressivi e continui, ma non sono molto stabili e cominciano a regredire se tale tipo di allenamento viene sospeso.

Infine sempre Feigenbaum (1996) indica che qualunque sia la tipologia di lavoro il sommare tali esercizi con la crescita fisiologica produce i migliori risultati in ambito prettamente sportivo.

## ■ La forza e la struttura fisica umana

Nei bambini l'apparato motorio (costituito da ossa, muscoli, tendini, legamenti e cartilagini) è meno robusto rispetto ad una struttura adulta, i tendini e i legamenti sono però già potenti ed elastici.

Quindi tale discrepanza incute un certo timore nella somministrazione dei carichi.

Stone (1992) però afferma che gli stress generati da un allenamento di forza possono addirittura portare cambiamenti a livello tendineo e legamentoso, rendendoli più resistenti ai traumi.

Fleck Et Kraemer (1997) sostengono poi che lo sviluppo del tessuto osseo viene incrementato attraverso lavori di forza, in quanto questi generano stimoli di sviluppo e formazione dell'osso.

Soprattutto un uso regolare di stress di forza facilita la mineralizzazione delle ossa, con miglioramento della densità ossea.

Pertanto anche il "mito" dei supposti danni fisiologici è di molto screditato da studi oramai sicuri e consolidati nel tempo.

## ■ Proposta di sistemazione del potenziamento nei giovani e nei giovanissimi

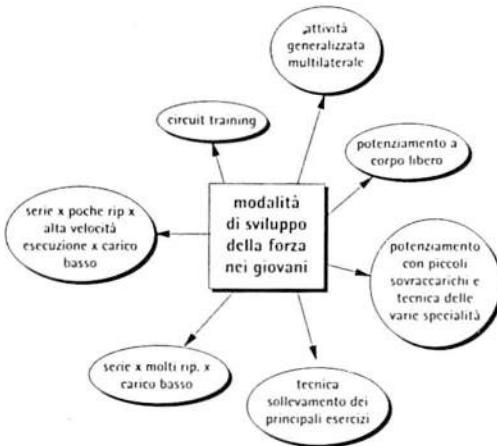
Si può quindi approdare ad un progetto di sviluppo coerente, metodologico e progressivo della forza nelle fascie di età anche più giovani fino a raggiungere la pubertà.

### FASI DI ALLENAMENTO DELLA FORZA

- 1) Sviluppo attraverso un'attività generalizzata di corsa, di piccoli saltelli, di lanci di palle o palline leggere, ecc... tesa allo sviluppo dei "prerequisiti funzionali" che non troviamo più nei giovani di oggi per l'assenza di un ambiente naturale dove possono vivere ed esercitarli.
- 2) Esercitazioni di sviluppo forza con esercizi a corpo libero e senza sovraccarico
- 3) Esercitazioni con piccoli sovraccarichi e sviluppo delle tecniche delle varie specialità
- 4) Sviluppo delle tecniche di sollevamento classiche
- 5) Esercizi a serie delle classiche sollevate della pesistica con numero elevato di ripetizioni e carico moderato
- 6) Esercizi a serie delle classiche sollevate della pesistica con numero controllato di ripetizioni, carico moderato e alta velocità esecutiva
- 7) Circuiti di forza

## ■ Mezzi usati per ogni fase

- 1) **Corsa:** rettilinea, curvilinea, all'indietro, di lato, incrociata, ecc...
- 2) **Salti:** saltelli a piedi pari, su 1 piede, saltelli in



avanti, saltelli su scalini, sui materassi, sulla sabbia, con rincorse, tra i cerchi, ecc...

**Lanci:** lanci di palline e palle leggere, a 2 mani, a 1 mano, in alto, in avanti, in basso, all'indietro, dopo una corsa, dopo 1 giro, lanci di precisione, lanci in lontananza, ecc...

- 2) **Esercizi per le braccia:** piegamenti, piegamenti all'indietro, traslocazioni, arrampicate, carriole, camminate a carponi, salite varie, ecc...

**Esercizi per il tronco:** piegamenti in avanti busto, di lato, all'indietro da in piedi, da seduto e da sdraiato, torsioni nelle 3 dimensioni, sollevamenti da sdraiato, circonduzioni, ecc...

**Esercizi per le gambe:** piegamenti, salite, discese, affondi, salti, corse, cadute, superamento di ostacoli, ecc...

- 3) **Esercizi per le braccia:** policoncorrenza da seduti; slanci, sollevamenti, abduzioni, adduzioni, rotazioni, circonduzioni con piccoli manubri, polsiere, piastre.

**Esercizi per le gambe:** policoncorrenza classica; sollevamenti, piegamenti, slanci, affondi, divaricati, ecc... con cavigliere, giubbotti zavorrati, cinture, piastre. ~

Sviluppo tecniche delle varie specialità dell'atletica.

- 4) **Tecnica di sollevamento:** panca, squat, strappo, girata, croci, lento - dietro, pullover, slancio.

- 5) **Scelta esercizi per specialità e ad esempio:** panca 4x15x20% (lavoro in serie con carichi bassi)

- 6) Esercizi tipici delle varie specialità e ad esempio panca 4x8x20% (esecuzione sufficientemente veloce) (lavoro in serie con ripetizioni basse e buona velocità esecutiva)

- 7) **Circuito braccia un esempio:** 1) panca, 2) alzate laterali, 3) tirate alla lat machine, 4) bicipiti ai manubri, 5) tricipiti alla poliercolina

*Circuito gambe un esempio: 1) squat, 2) step up, 3) strappo, 4) leg estension, 5) leg curl, 69 pollici al castello*

*Circuito tronco un esempio: 1) addominali a libro, 2) crunch, 3) dorsali alla panca romana, 4) sollevamenti di busto dorsali da terra, 5) torsioni da seduto con bastone, 6) torsioni da in piedi*

#### ■ Motivazioni scelte metodologiche per ogni fase

- 1) L'organismo del bambino è assolutamente "verGINE" e non condizionato.

La mancanza, dovuta alla realtà attuale, di una attività preparatoria in ambiente naturale richiede lo sviluppo di schemi motori di base per affrontare la realtà e l'attività fisico sportiva. Le esercitazioni proposte rispondono a tale necessità e iniziano a determinare il primo sviluppo di forza grazie alla grande coordinazione generale dell'organismo.

- 2) È necessario indirizzare l'intervento sulla muscolatura protagonista delle varie attività ginnico-sportive.

Si procederà a localizzare maggiormente gli sforzi dirigendoli verso i 3 grandi distretti corporei (arti superiori, regione addominale - dorsale - trasversa, arti inferiori).

Pertanto gli stress e gli effetti saranno più efficaci e più specifici con un miglioramento più significativo là dove si agirà.



- 3) L'utilizzo di piccoli sovraccarichi segna l'inizio di un condizionamento ancora più specifico e determina, oltre che un intervento e miglioramento soprattutto neurogeno, anche miogeno e ormonale. Lo stimolo è significativo per l'età e sempre più specifico e diretto.

L'apprendimento della tecnica delle varie specialità pone il problema dello sviluppo delle catene cinetiche in direzione delle varie specialità e pone l'accento sul miglioramento della coordinazione intermuscolare (quindi di nuovo forza)

- 4) Vale il discorso fatto per lo sviluppo delle tecniche delle varie specialità.

Coordinazione intra e intermuscolare la fanno da padrone.

L'utilizzo di gruppi muscolari specifici e la loro reciproca interazione crea i presupposti tecnico-condizionali per il successivo incremento dei carichi, fondamentale per il condizionamento dei ragazzi.

- 5) il lavoro in serie con un numero importante di ripetizioni è il passo successivo all'apprendimento della corretta tecnica di esecuzione degli esercizi della pesistica.

Sono (come indicato da Feigenbaum) il migliore metodo di sviluppo della forza, perché determinano il massimo sviluppo della coordinazione intra e intermuscolare e generano degli stimoli significativi (visto il numero elevato di ripetizioni) sulle strutture muscolo tendinee - osseo - articolari senza per questo essere eccessive in modo da poter creare ipotetici danni (cosa come già notato assai rara) all'organismo.

- 6) Il lavoro con maggiore velocità effettuato con gli esercizi della pesistica deve essere inserito in tale fase poiché la padronanza delle gestualità utilizzate, il sufficiente condizionamento delle strutture stimolate e la buona plasticità del SNC dei giovani permettono di agire ancora sulla componente nervosa cercando di stimolare ulteriormente la frequenza di stimolo e riducendo l'inerzia delle strutture motorie alla velocità di risposta alle stimolazioni neurogene.

- 7) L'ultima fase, oramai con una pubertà che si esprime sul piano ormonale alla massima potenza, comprende il lavoro in circuito che può essere svolto a tempo e/o a ripetizioni.

Sviluppo del volume, rapidità di esecuzione, e altre caratteristiche anche opposte possono essere svolte di volta in volta variando il tipo di lavoro e i recuperi.

Le varianti sono molte e lo stesso i risultati. Può considerarsi il punto di arrivo con i giovani.



37  
RIULADRIA  
EXEME AGRICOLE

38

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

SERGIO ZANON  
ALLENATORE NELLO SPORT OLIMPICO

PASQUALE BELLOTTI  
MEDICO SPORTIVO GIA DIRETTORE DELLA SCUOLA DELLO SPORT DEL CONI



L'allenamento per il miglioramento della prestazione (tempo) nella prova dei 400 m dell'atletica leggera ha l'obiettivo di modificare il decorso della curva della velocità del corridore nel tratto BC (Fig. 1 della 5° Continua), che rappresenta l'aspetto più significativo del metabolismo muscolare che sottende la prestazione nei 400 m dell'atletica leggera: la cosiddetta GLICOLISI ANAEROBICA, cioè la trasformazione dell'energia chimica racchiusa nei legami che tengono uniti gli atomi di glucosio, in energia meccanica dello scorrimento reciproco delle due proteine actina e miosina, che produce la forza o tensione nel muscolo scheletrico umano, ed in calore.

Graficamente l'allenamento dovrebbe modificare la pendenza del tratto BC della curva, allontanando il punto C dal punto O, sull'asse delle distanze.

La pendenza del tratto BC raffigura il gradiente di perdita di velocità, cioè la decelerazione che il corridore patisce dopo aver raggiunto, nel più breve tempo possibile, la sua massima velocità di corsa ed esprime il progressivo calo della forza muscolare degli arti inferiori impegnati nella produzione delle spinte nei contatti dei piedi con il suolo, nei passi di corsa, nonostante la volontà del corridore permanga ferma nell'intento di mantenerla al massimo grado possibile raggiunto (affaticamento).

Nel tratto BC della curva della velocità le spinte degli arti inferiori divengono sempre meno efficaci, perché i muscoli che le producono esauriscono progressivamente la loro capacità di trasformare energia chimica in energia meccanica, secondo il tipico andamento del degrado gli colitico anaero-

bico indicato dal grafico della FIG. 4 della 4° Continua di questo studio.

L'allenamento della prova dei 400 m dell'atletica leggera ha nella muscolatura degli arti inferiori del corridore la sede di specifico interesse anatomico e nella plasticità del relativo tessuto muscolare la nozione di specifico interesse fisiologico. Da sempre nel mondo della prassi dell'allenamento per il conseguimento dei risultati nelle prove dello Sport olimpico è risaputo che un muscolo, quanto più è voluminoso, tanto più forza o tensione sviluppa.

Specialmente per le discipline che presentano una classificazione di carattere parametrico quantitativo (metri, secondi, chilogrammi), come ad esempio l'atletica leggera, l'allenamento è inteso come uno stile di vita scandito da esercitazioni e pause tra le esercitazioni, che ha nella plasticità del tessuto muscolare scheletrico il referente essenziale per la produzione della forza.

Così altrettanto da sempre è risaputo, nel mondo della prassi dell'allenamento, che il muscolo scheletrico umano aumenta o diminuisce la propria capacità di produrre la massima possibile forza o tensione, in relazione all'energia che viene sollecitato a trasformare: con un lavoro con i pesi può aumentare anche di tre volte il proprio volume, mentre in un volo spaziale di 2 settimane, può ridurlo anche del 20%.

La conoscenza della anatomia e della fisiologia della plasticità del muscolo scheletrico umano sono le nozioni che consentono di svolgere in senso deontologico la professione di allenatore nello Sport olimpico.

Anche per stilare programmi di allenamento e guidare i corridori nella loro puntuale osservanza, per i 400 m dell'atletica leggera, è necessaria la conoscenza degli aspetti anatomici e fisiologici della plasticità del muscolo scheletrico umano.

La conoscenza della plasticità della cellula muscolare scheletrica umana ha abbandonato le caratteristiche di conoscenza pratica, nota a tutti coloro alle prese con il movimento umano e specialmente con l'attività lavorativa e sportiva ed ha assunto una valenza teorica, quanto la fisiologia riflessiva russa ha elaborato la concezione del riflesso condizionato di I.P.Pavlov, ove il termine condizionato sta per allenato.<sup>[1]</sup>

Secondo la fisiologia del riflesso condizionato (allenato) di pavloviana ascendenza, l'allenamento è il condizionamento di riflessi che, una volta acquisiti, consentono a colui che li ha padroneggiati attraverso una lunga routine di esercitazioni e



pauses tra le esercitazioni, di utilizzarli per conseguire obiettivi che prima dell'allenamento erano preclusi.

La fisiologia del riflesso condizionato ha interpretato la evidente plasticità del muscolo scheletrico umano come la risposta riflessiva della cellula muscolare alle sollecitazioni dell'ambiente nel quale è immersa, attribuendo al suo metabolismo una proprietà SUPERCOMPENSATIVA tra una iniziale fase CATABOLICA ed una successiva fase ANABOLICA.

L'idea di una risposta supercompensativa del tessuto muscolare scheletrico umano alle sollecitazioni che lo investivano diventava la nozione centrale del risvolto teorico di una nuovo conoscenza: l'allenamento per il conseguimento dei risultati nelle prove dello Sport olimpico che avevano nella muscolatura scheletrica dell'uomo il fattore determinante della classificazione.

Il concetto di supercompensazione come interpretazione della plasticità del tessuto muscolare scheletrico dell'uomo diventava, per coloro che intendevano intraprendere la programmazione e la conduzione dell'allenamento per il conseguimento dei risultati nelle prove dello Sport olimpico la nozione che assicurava l'aspetto deontologico della propria attività. Conoscere come la cellula muscolare scheletrica umana accresca o diminuisca il proprio volume o la propria massa e soprattutto quali siano i fattori e la loro organizzazione (le esercitazioni) che maggiormente li incentivano era la condizione, per l'allenatore, per dare un significato professionale alla propria attività.

Per quanto riguarda l'allenamento dei 400 m dell'atletica leggera, che in questo studio si intende considerare, l'idea supercompensativa della plasticità muscolare scheletrica umana ha spinto gli allenatori a stilare e guidare programmi di allenamento incentrati essenzialmente sulla convinzione che le varie fonti energetiche che consentono alla cellula muscolare di trasformare energia chimica in energia meccanica senza l'intervento dell'ossigeno e cioè l'ATP, il CP e la GLICOLISI ANAEROBICA, evidenziate nella curva della velocità del corridore, costituissero le componenti della plasticità muscolare del corridore dei 400 m e dunque gli obiettivi delle sollecitazioni suscite dall'allenamento per produrre effetti supercompensativi.

I programmi di allenamento per i 400 m dell'atletica leggera prescrivevano così esercitazioni per suscitare effetti supercomparativi nel complesso ATP + CP e nel complesso gli colitico anaerobico

della cellula muscolare dei muscoli maggiormente impegnati nella realizzazione delle spinte dei piedi sul terreno, nell'azione di corsa (arti Inferiori).

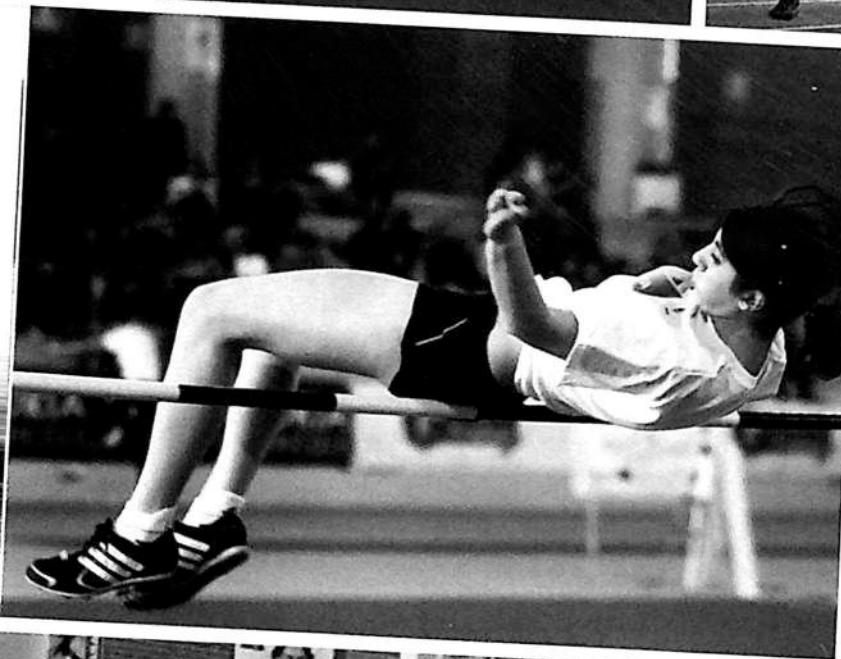
La prassi aveva già dimostrato che un programma di allenamento di accosciate con un bilanciere sulle spalle, del peso dell'80% del massimo, in 10 serie di 6 ripetizioni, svolto 3 volte alla settimana per 12 settimane, consentiva alla muscolatura degli arti inferiori di accrescere il proprio volume e la propria massa nel modo più adeguato rispetto ad ogni altra modalità, per cui il programma di allenamento per i 400 m dell'atletica leggera prevedeva che per suscitare effetti supercompensativi nel complesso ATP + CP (tratto da della curva della velocità del corridore), un lavoro con i pesi secondo la tipologia sopra indicata costituisse la caratteristica distintiva di una fase dell'allenamento per questa prova, la fase iniziale.

La prassi aveva anche già dimostrato che un programma di allenamento di corse sul ritmo di elevata intensità e della durata di alcune decine di secondi, svolto 3 volte alla settimana, per 8 settimane, con un numero di prove di 8-10, consecutive alla muscolatura degli arti inferiori del corridore di accrescere la propria capacità di trasformare l'energia chimica racchiusa nel glucosio muscolare in energia meccanica, rivelabile con l'allontanamento del punto C dal punto O nella curva della velocità (glicolisi anaerobica).

La concezione riflessologica della plasticità muscolare forniva allora all'allenatore le conoscenze per stilare programmi di allenamento per i 400 m dell'atletica leggera, che prevedevano una prima fase di 3 mesi di lavoro con i pesi ed una successiva fase di 2 mesi di lavoro sui ritmi che il test della curva della velocità consentiva di monitorare nella personalizzazione.

Nella prossima continua di questo studio insistiamo un po' più approfonditamente sul concetto di supercompensazione come nozione centrale dell'allenamento, onde rendere evidente che la sua cancellazione dalle nozioni che la genetica e la biologia molecolare hanno fornito recentemente sulla plasticità del muscolo scheletrico umano, costringe l'allenatore che intenda agire deontologicamente nella programmazione e conduzione dell'allenamento per i 400 m dell'atletica leggera, a sostituirla con quella di TRASFORMAZIONE PROLIFERATIVA.

(1) Cfr BELLOTTI P/ZANON S - Storia del concetto di allenamento. Calzetti. Perugia. 2009.



# EFFETTI DI UN PROTOCOLLO DI FORZA E FLESSIBILITÀ SULLE CAPACITÀ MOTORIE DI SOGGETTI ANZIANI IN ETÀ 65-75 ANNI

ITALO SANNICANDRO, ANDREA PICCINNO, SALVATORE DE PASCALIS, CAMILLO SPERINTEO  
CORSO DI LAUREA IN SCIENZE DELLE ATTIVITÀ MOTORIE E SPORTIVE, UNIVERSITÀ DI FOGGIA

## SCELTA DEL QUADRO DI RIFERIMENTO

La valutazione della capacità di forza costituisce un tema di ricerca sufficientemente indagato in letteratura.

La capacità di forza è fortemente influenzata dal processo di invecchiamento dell'individuo che determina variazioni della percentuale di massa magra e grassa nelle ultime decadi di vita (Pehme et al., 2004).

La capacità di forza influenza altre capacità motorie del soggetto anziano ed altre abilità motorie: la velocità di deambulazione sembra infatti fortemente condizionata dalla forza dell'anziano (Pellegrini & Schena, 2004), così come la capacità di equilibrio (Manor et al., 2004).

Alcuni lavori sperimentali ipotizzano che tali modificazioni nella capacità di forza siano imputabili ad una differente efficienza della sintesi proteica del muscolo del giovane rispetto a quello del soggetto anziano (Pehme et al., 2004).

Le modificazioni indotte dal processo di invecchiamento unite alle differenti condizioni ambientali in cui il soggetto anziano vive possono determinare un incremento del rischio di disabilità conseguente a caduta od a sedentarietà prolungata (Di Brezzo et al., 2005).

Le esperienze di ricerca condotte con anziani fragili e con basso livello cognitivo hanno sottolineato che la sollecitazione dell'area motoria determina il mantenimento delle performance di tipo cognitivo rispetto a coloro che non sono praticanti (Venturelli et al., 2007).

Le valutazioni dell'efficacia dei protocolli di forza nella terza e quarta età sono tutte concordi nel riconoscere la necessità di tale tipo di programmazione, mentre l'analisi dei lavori inerenti l'incremento della flessibilità sono piuttosto discordanti. Circa la metodologia del training di forza, però,

si devono considerare i rischi connessi alla scelta dei regimi di contrazione muscolare utilizzati nei protocolli con soggetti anziani: è stato dimostrato che un programma di allenamento a prevalente contrazione isocinetica eccentrica permette all'anziano di lavorare allo stesso livello di tensione muscolare ma con meno stress cardiovascolare rispetto ad un programma di allenamento a contrazione prevalentemente isometrica; per cui lo sforzo articolare può essere ridotto e ciò è importante in attività giornaliera quali il passaggio dalla stazione eretta a quella seduta oppure nella discesa delle scale. (Huggett et al., 2004)

Un precedente lavoro ha indagato gli effetti sui quadricipiti di soggetti anziani fragili di un training di forza: sia pur con un campione esiguo, il gruppo che si è sottoposto al training ha mostrato un incremento percentuale del 54% statisticamente significativo ( $p < .05$ ) rispetto ai valori iniziali per quanto riguarda l'aumento della forza negli estensori del ginocchio, mentre il gruppo di controllo ha fatto registrare solo un aumento percentuale del 13%, sia pur statisticamente significativo (Westhoff et al., 2000).

Il dato più interessante di tale rilevazione conferma le influenze del training di forza sulla capacità di deambulare velocemente: infatti nel *Timed Up and Go Test* il gruppo sperimentale ha avuto una riduzione del tempo di esecuzione dell'esercizio del 18%, passando da una media di 13,2 secondi ad una media di 10,8 secondi, mentre il gruppo di controllo ha fatto registrare un miglioramento solo del 4%, passando da 12,1 secondi a 11,7 secondi. Questo dato è risultato statisticamente significativo nel post test per  $p < .005$  (Westhoff et al., 2000).

Il dato più importante emerso da un'altra rilevazione di training sulla forza (Carli & Zavorsky,

2005), ha mostrato un incremento di tale capacità tra il 20 e il 200% dopo un allenamento con i sovraccarichi, anche nei soggetti con oltre 80 anni.

Altri Autori hanno evidenziato dei risultati positivi sull'incremento della forza muscolare del 27% nei quadricipiti dei soggetti anziani, e contemporaneamente una crescita della massa muscolare del 12%, dopo 9 settimane di training specifico (Tracy et al., 2001).

L'efficacia degli allenamenti basati sull'utilizzo di sovraccarichi, mettono in mostra dei risultati soddisfacenti sull'aumento della forza e massa muscolare, anche in soggetti in età più avanzata. Significativi miglioramenti sono stati osservati nella forza muscolare di soggetti anziani, in risposta adattativa ad allenamenti con carichi leggermente maggiori del 65% di 1 RM. In base alla durata, intensità e frequenza del lavoro, è stato riportato un incremento variabile da un minimo di 8 ad un massimo del 174% nella forza dei partecipanti. (Roger Et Evans, 1993).

Un'importante corrispondenza è stata trovata tra l'aumento della forza muscolare e l'aumento della mobilità funzionale, sempre all'interno di programmi mirati allo sviluppo della forza (Fiatarone et al., 1990).

Altro lavoro molto interessante riguarda l'analisi comparativa di differenti popolazioni di soggetti anziani e le differenze di genere relativamente ai livelli di alcune capacità motorie.

Mettendo a confronto un campione di anziani di nazionalità italiana e statunitense, si è tentato di individuare i differenti livelli di evoluzione delle capacità motorie raggiunti, confrontando soggetti di sesso maschile e femminile di entrambe le popolazioni: il confronto tra le donne e gli uomini americani, per quanto riguarda il numero di ripetizioni nel test sulla forza, è stato decisamente migliore in termini percentuali a favore degli uomini; i maschi italiani, invece, nel confronto con le donne, hanno dimostrato più velocità e hanno ottenuto risultati maggiori rispetto alle donne nel test sulla forza, evidenziando differenze statisticamente significative; nel confronto tra gli uomini, gli statunitensi hanno dimostrato più forza rispetto agli italiani, mentre gli italiani sono risultati più veloci; nel confronto tra donne, le donne italiane sono state più forti rispetto al campione statunitense (Capranica et al., 2001).

Altre interessanti ricerche sono state svolte con anziani italiani estremamente fragili e non autosufficienti per comprendere i potenziali margini

di guadagno dei livelli di forza degli arti superiori: i soggetti valutati, tutti con almeno un livello di non autosufficienza nelle ADL, hanno evidenziato al termine delle 12 settimane di training un incremento della forza degli arti superiori del 36,1% (Venturelli et al., 2007).

Le potenzialità del soggetto anziano, anche non autosufficiente, supportano l'ipotesi di una significativa capacità di adattamento dell'organismo anche in condizioni di fragilità: nello studio condotto, i guadagni di forza ottenuti senza modificazione della circonferenza di entrambe le braccia farebbero pensare ad un adattamento di natura neurogena più che periferica e quindi ad un maggiore reclutamento di fibre, nonché ad un aumento della funzionalità neuromuscolare (Venturelli et al., 2007).

Altre esperienze didattiche con soggetti anziani di nazionalità italiana hanno valutato gli effetti di diversi protocolli di forza sulle capacità motorie di anziani, per individuare quale tipo di programmazione può essere utile alle esigenze motorie dell'anziano.

Lo studio è stato condotto su un campione di donne anziane e ha evidenziato dei risultati statisticamente rilevabili nei test sulla forza relativi al *Chair Stand Test* ( $p<0.01$ ), dove il gruppo sperimentale è passato da  $16,6 \pm 2,4$  ripetizioni nella valutazione iniziale a  $18,9 \pm 2,8$  ripetizioni contro le  $15,7 \pm 2,5$  ripetizioni del pre test e le  $16,6 \pm 1,9$  ripetizioni del post test del gruppo di controllo; anche l'altro test sulla forza, l'*Arm Curl Test* ha mostrato dati soddisfacenti statisticamente ( $p<0.01$ ) per il gruppo sperimentale, che passa da  $17,4 \pm 2,7$  ripetizioni nel pre test a  $20,2 \pm 2,5$  ripetizioni nel pre test contro i dati del gruppo di controllo che passano da  $18,7 \pm 3,5$  ripetizioni nel pre test a  $17,7 \pm 3,4$  ripetizioni nel post test.

Mentre nessuna rilevazione statisticamente positiva, invece, è stata evidenziata dai test sulla flessibilità nei gruppi di lavoro studiati (Sannicandro et al., 2008).

Le esperienze di ricerca sulla determinazione dei livelli di capacità motorie dell'anziano in Italia rimangono comunque molto diverse, forse anche a causa dei differenti livelli di partenza dei campioni indagati: training di forza e stretching statico condotti su anziani non autosufficienti infatti attestano la possibilità di incrementare tali capacità contemporaneamente, con guadagni della flessibilità fino al 18% (Venturelli et al., 2007)

In uno studio condotto su delle donne, età media 64 anni, dopo un training di ventuno settimane,

sono risultati significativi l'aumento della forza dell'estensore della gamba, circa il 37% e l'aumento dell'area della sezione trasversa dei muscoli estensori. (Wilmore Et Costill, 2004); stessi risultati, in termini di efficacia del training si sono avuti in un gruppo di uomini di 64 anni, i quali hanno fatto registrare un miglioramento del 50% per la forza di estensione delle gambe; 72% per la forza di distensione delle gambe; 83% per la forza nella semiacosciata. (Hagermann 2000; Hikida et al., 2000)

Nella valutazione di un altro studio della durata di 4 anni, i dati ottenuti mostrano un sensibile aumento della forza dopo il primo anno di corso ed una riduzione durante il periodo estivo che riguarda circa il 50% dei soggetti. I corsi successivi hanno dato un recupero quasi completo in chi aveva perso forza nel periodo senza training mentre un ulteriore incremento limitato in coloro che avevano mantenuto la forza durante l'estate. Chi abbandona i corsi dopo 2 o 3 anni inizia a perdere forza solo dopo circa 18 mesi. (Schena, 1999; Schena et al. 2000)

Lo studio condotto su un campione di soggetti praticanti il gioco del golf, dopo un training di forza e flessibilità, ha messo in luce sensibili cambiamenti soprattutto sulla forza e grandi differenze tra gruppo sperimentale e gruppo di controllo. I valori più significativi sono risultati sulla forza degli arti superiori ed inferiori, che dopo due mesi, oscillano tra un incremento minimo del 21,3% ad un massimo del 60,4%.

Per quanto riguarda la flessibilità, le differenze si avvicinano ad essere significative ma, a causa di un campione non molto ampio, non sono statisticamente rilevabili. (Thompson Et Osness, 2004) In altri lavori (Narici et al., 2004), si è studiato come e se il cambio dell'architettura muscolare possa influenzare la forza muscolare nell'anziano. Dopo un periodo di training della durata di un anno, la massima forza isometrica è risultata del 21% maggiore rispetto ai dati iniziali ( $p < .05$ ) e il volume del muscolo aumentato del 18% ( $p < .05$ ). Questi cambiamenti sono stati accompagnati da un incremento sostanziale della rigidità tendinea del soggetto anziano, circa il 69% ( $p < .01$ ).

## MATERIALI E METODI

### a) Campione

In questo studio sono stati coinvolti soggetti in età anziana ( $n = 205$ ) suddivisi in ragione della loro appartenenza al comune di residenza, in Gruppo Sperimentale (GS)  $n = 66$  e Gruppo di

### UOMINI 65-75

	GRUPPO Sperimentale	GRUPPO CONTROLLO
NUMERO	7	16
ETÀ(anni)	70,1±2,2	68,5±3,2
PESO (kg)	74,4±6,2	75,5±6,6
ALTEZZA (cm)	166±4,9	165±4

(tabella 1)

### DONNE 65-75

	GRUPPO Sperimentale	GRUPPO CONTROLLO
NUMERO	46	94
ETÀ(anni)	69,3±3	69,5±3
PESO (kg)	69,1±7,2	70,6±7,1
ALTEZZA (cm)	163±4,9	163±4,8

(tabella 2)

### DONNE OVER 75

	GRUPPO Sperimentale	GRUPPO CONTROLLO
NUMERO	4	12
ETÀ(anni)	78,5±2,4	77,7±1,3
PESO (kg)	75,5±9,1	69,5±6,3
ALTEZZA (cm)	167±11	165±3,1

(tabella 3)

controllo (GC)  $n = 113$  oltre che in fasce d'età, 65-75 anni ed over 75.

Del campione totale, alcuni soggetti ( $n = 26$ ) hanno abbandonato il progetto per motivi di salute, personali e familiari.

Nelle tabelle 1,2,3 sono sintetizzati i valori antropometrici dei soggetti coinvolti, mentre nello schema successivo è stato rappresentato il disegno sperimentale.

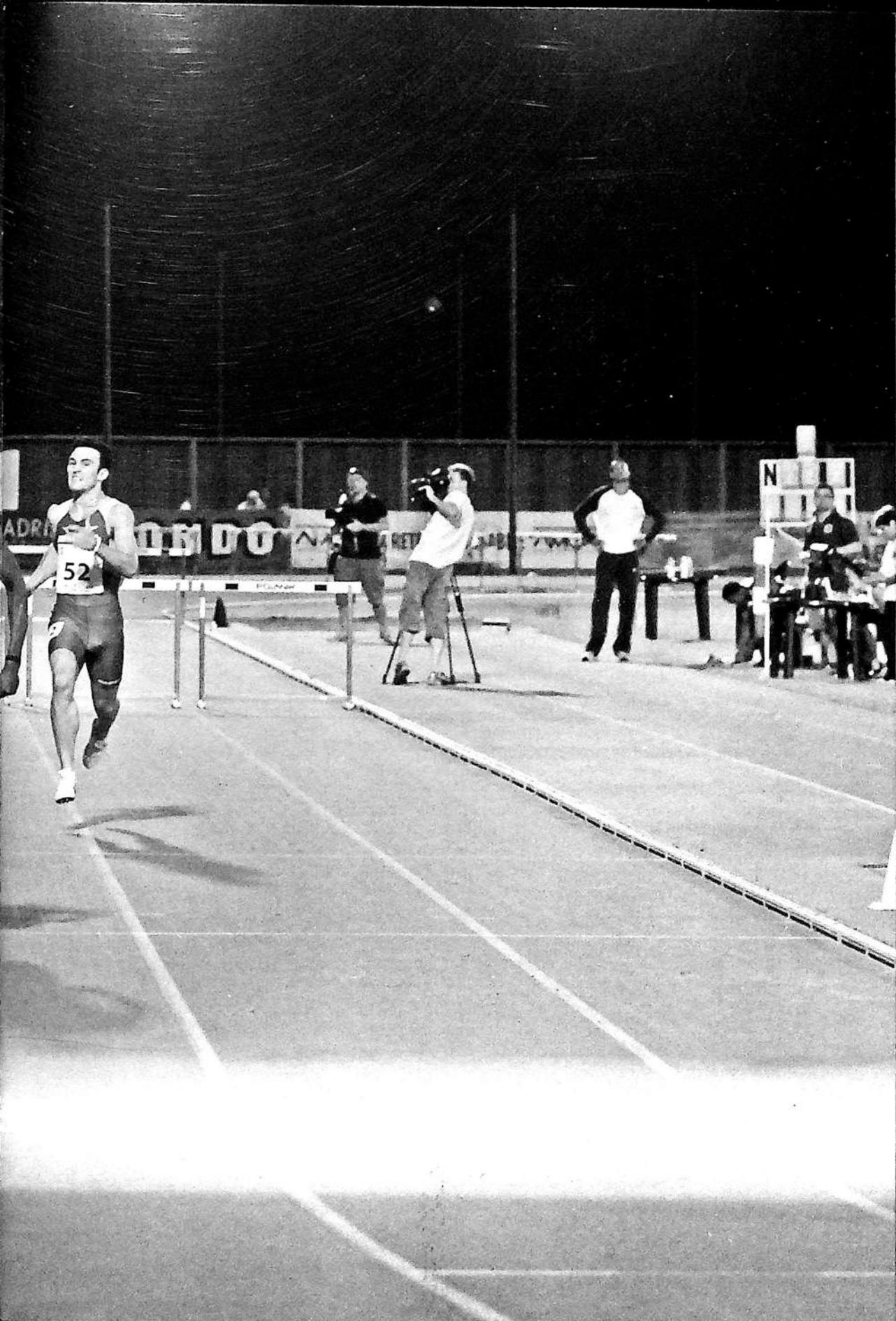
### b) Materiali

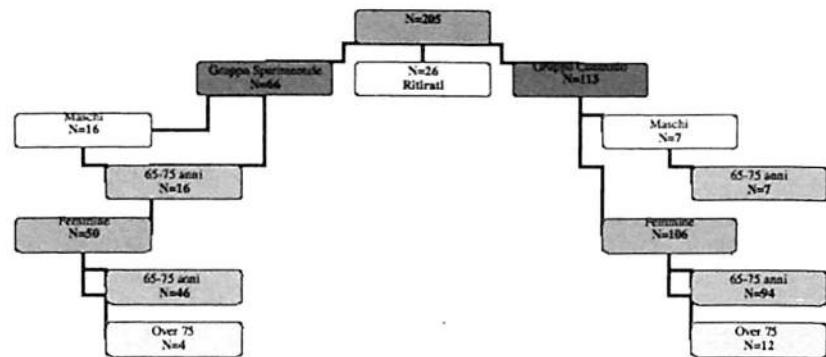
I partecipanti sono stati sottoposti a prove di valutazione nel pre e nel post test per valutare la situazione di partenza prima di iniziare a svolgere il protocollo di lavoro e per determinare i livelli di evoluzione delle capacità motorie.

Sono stati misurati peso e statura con l'ausilio di bilancia, metro, nastro adesivo e righello.

I test motori sono stati i seguenti:







- 1) Chair Stand Test: per la valutazione della forza degli arti inferiori
- 2) Arm Curl Test: per la valutazione della forza degli arti superiori (2,27kg per le donne, 3,63kg per gli uomini come da protocollo originale di Rikli & Jones, 1999&2000)
- 3) 2-Minute Step Test: per la valutazione dell'endurance
- 4) Chair Sit and Reach Test: per la valutazione della flessibilità della muscolatura flessoria dell'arto inferiore (ischiorrurali della gamba preferita dal soggetto)
- 5) Back Scratch Test: per la valutazione della mobilità del cingolo scapolo-omerale (spalla preferita dal soggetto)
- 6) 8-Foot-Up-and-Go: per la valutazione dell'equilibrio dinamico mediante andatura rapida
- 7) 6-Minute-Walk-Test: per la valutazione dell'endurance

#### c) Protocollo

I partecipanti sono stati suddivisi in due gruppi, uno sperimentale nel quale è stato programmato un protocollo di training finalizzato al miglioramento della capacità di forza e flessibilità; un gruppo di controllo nel quale l'attività svolta sollecitando tutte le capacità motorie ma senza quantificare e determinare le percentuali di contenuti indirizzati all'evoluzione delle singole capacità.

I partecipanti al gruppo sperimentale hanno seguito un protocollo di training mirato soprattutto sullo sviluppo delle capacità di forza e flessibilità. Sono state eseguite due sedute settimanali di lavoro, ognuna della durata di un'ora, per 12 settimane, per un totale di 24 sedute.

Nella prima settimana e nell'ultima settimana del periodo di training si sono svolte le valutazioni motorie.

Il protocollo di lavoro ha previsto per il primo giorno della settimana un allenamento basato per il 50% sulla forza e per il 50% sulla flessibilità, preceduti da un riscaldamento muscolare della durata di dieci minuti; il secondo giorno della settimana, invece, è stato impostato su 70% di lavoro sulla forza e il restante 30% sulla flessibilità, sempre preceduti da un riscaldamento complessivo iniziale.

#### d) Analisi Statistica

Per tutti i valori rilevati è stata calcolata la statistica descrittiva (media e deviazione standard). Per valutare le differenze tra pre-test e post test, il campione di dati è stato sottoposto al *T-test* di Student. Il livello di significatività è stato fissato per  $p < 0.05$ .

#### ■ RISULTATI

Nella valutazione iniziale del GC e del GS relativamente al *Chair Stand Test*, per gli uomini di età compresa tra 65 e 75 anni, sono stati individuati valori medi pari a  $14,9 \pm 1,9$  ripetizioni per il GC e  $16,3 \pm 2,7$  ripetizioni per il GS; nel post test di questa prova i valori corrispondono rispettivamente a  $15 \pm 1,7$  ripetizioni per il GC e a  $17,4 \pm 3$  ripetizioni per il GS. Nel post test tale differenza è risultata significativa per  $p < 0.05$ . (grafico 1)

Lo stesso *Chair Stand Test* riferito a donne di età compresa tra 65 e 75 anni, ha prodotto valori pari a  $15,5 \pm 1,6$  per il GC e  $15,5 \pm 2,7$  ripetizioni per il GS; nel post test il GC ha effettuato mediamente  $15,8 \pm 1,5$  ripetizioni, mentre il GS ha ripetuto l'esercizio per una media di  $16,8 \pm 2,9$  ripetizioni.

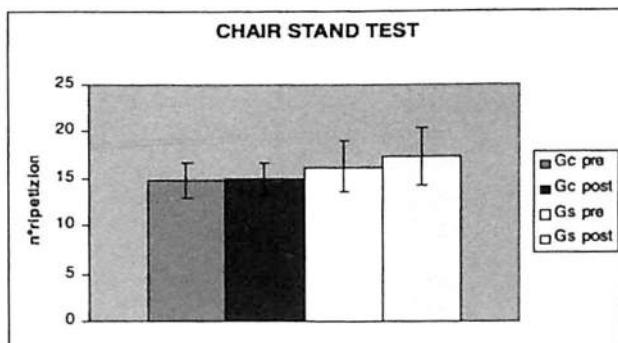


Grafico 1.  
Valori relativi al *Chair Stand Test*  
(Uomini 65-75)

Nel post test tale differenza è risultata significativa per  $p < 0,01$ . (grafico 2)

Il *Chair Stand Test* è stato riproposto per donne con un'età superiore a 75 anni e i risultati nel pre test sono stati pari in media, per GC e GS, a  $15,2 \pm 2,1$  ripetizioni e a  $11,7 \pm 2,6$  ripetizioni; il post test, invece, presenta valori pari a  $15,8 \pm 1,3$  ripetizioni per il GC e a  $13,5 \pm 3,7$  ripetizioni in media per il GS.

Nel post test tale differenza non è stata significativa. (grafico 3)

Riguardo all'*Arm Curl Test* i valori dei pre test, per uomini di età compresa tra 65 e 75 anni, sono stati mediamente pari a  $18,5 \pm 2,1$  ripetizioni per il GC e a  $18,8 \pm 2,6$  ripetizioni per il GS; nel post test i valori sono risultati in media pari a  $18,3 \pm 2,1$  ripetizioni per il GC e a  $19,1 \pm 1,5$  ripetizioni per il GS. Questa differenza non è risultata significativa nel post test. (grafico 4)

Le donne di età compresa tra 65 e 75 anni hanno registrato inizialmente nell'*Arm Curl Test*, valori mediamente pari a  $18,4 \pm 1,9$  ripetizioni per il GC

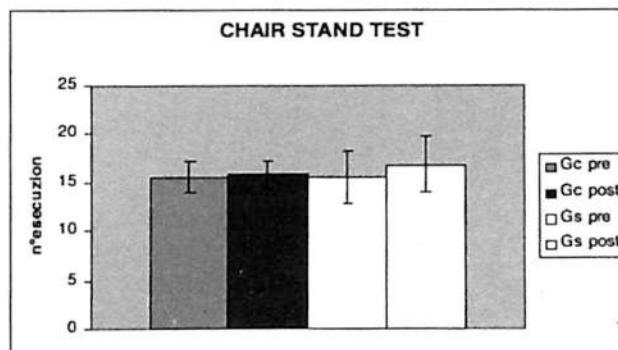


Grafico 2.  
Valori relativi al *Chair Stand Test*  
(Donne 65-75)

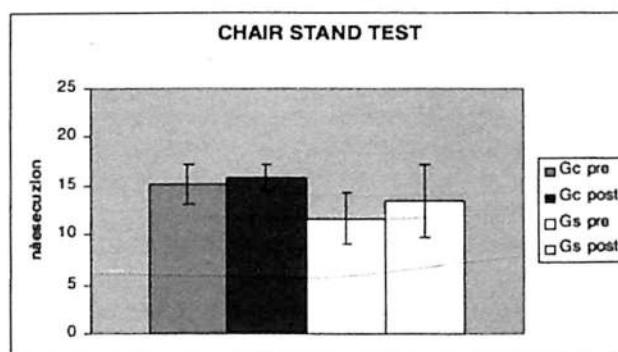


Grafico 3.  
Valori relativi al *Chair Stand Test*  
(Donne over 75)

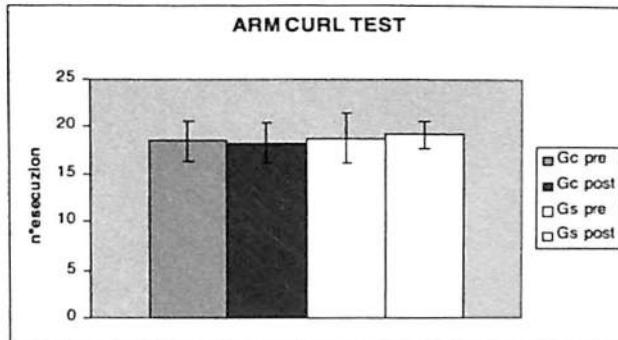


Grafico 4.  
Valori relativi all'Arm Curl Test  
(Uomini 65-75)

e a  $19,8 \pm 1,6$  ripetizioni per il GS; nel post test i valori sono stati mediamente pari a  $18,4 \pm 1,8$  ripetizioni per il GC e  $20,3 \pm 2,5$  ripetizioni per il GS. Nel post test non è stata riscontrata differenza significativa. (grafico 5)

L'Arm Curl Test sottoposto a donne con età superiore a 75 anni, ha evidenziato nei pre test valori in media pari a  $18,7 \pm 1,4$  ripetizioni per il GC e a  $20,5 \pm 3,1$  per il GS; nel post test i valori sono risultati mediamente a  $18,8 \pm 1,8$  ripetizioni per il GC e a  $20,2 \pm 1,7$  ripetizioni per il GS.

Nel post test non è stata riscontrata differenza significativa. (grafico 6)

I valori iniziali, negli uomini di età compresa tra 65 e 75 anni, riferiti al 2-Minute Step Test, sono stati pari a  $63,6 \pm 6$  ripetizioni in media per il GC e a  $62,1 \pm 8,5$  ripetizioni per il GS; nel post test i valori sono risultati pari in media a  $64 \pm 5,5$  ripetizioni per il GC e a  $61,9 \pm 9,9$  ripetizioni per il GS. Non è stata individuata differenza significativa nel post test. (grafico 7)

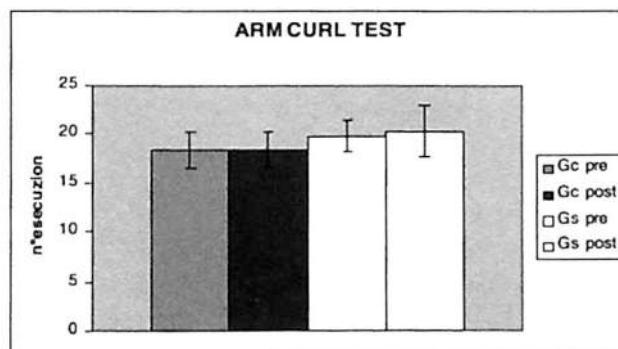


Grafico 5.  
Valori relativi all'Arm Curl Test  
(Donne 65-75)

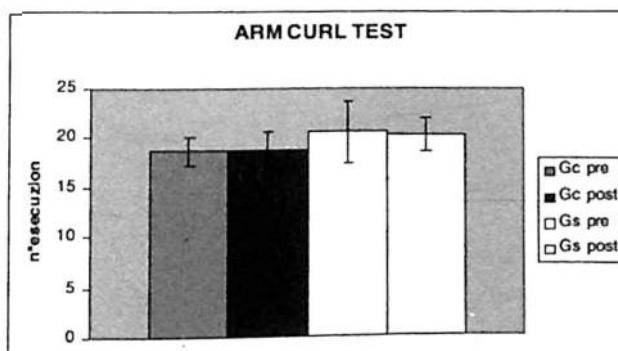


Grafico 6.  
Valori relativi all'Arm Curl Test  
(Donne over 75)

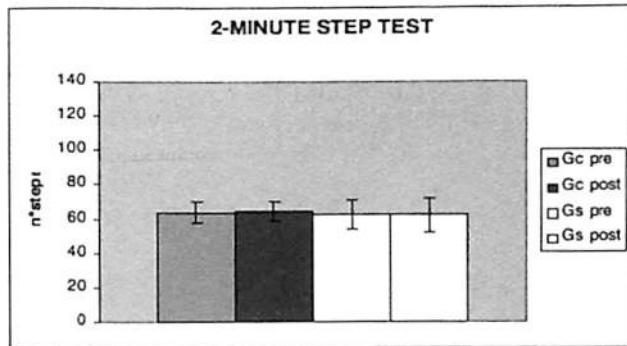


Grafico 7.  
Valori relativi al 2-Minute Step Test  
(Uomini 65-75)

Il 2-Minute Step Test, per le donne di età compresa tra 65 e 75 anni, ha registrato nel pre test valori pari in media a  $64,8 \pm 5,1$  ripetizioni e  $65,2 \pm 6,7$  ripetizioni, rispettivamente per il GC e per il GS; nel post test i valori sono stati pari mediamente a  $65,4 \pm 4,5$  ripetizioni per il GC e a  $65,6 \pm 7,7$  ripetizioni per il GS.

Nel post test non è stata registrata differenza significativa. (grafico 8)

Per quanto riguarda le donne con età superiore a 75 anni, il 2-Minute Step Test, ha presentato va-

lori nei pre test pari in media a  $62,7 \pm 4,9$  ripetizioni per il GC e  $62,7 \pm 7,3$  ripetizioni nel GS; nel post test i valori sono stati pari mediamente a  $63,2 \pm 4,4$  ripetizioni per il GC e a  $60,5 \pm 7,7$  ripetizioni per il GS.

Le differenze nel post test non sono state significative. (grafico 9)

I valori iniziali del Chair Sit and Reach Test, negli uomini di età compresa tra 65 e 75 anni, sono stati pari in media a  $0,1 \pm 0,4$  centimetri per il GC e a

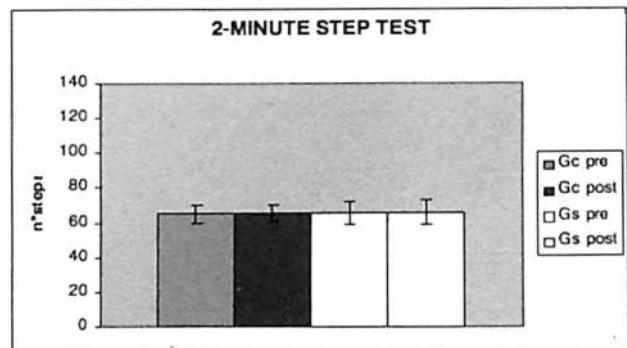


Grafico 8.  
Valori relativi al 2-Minute Step Test  
(Donne 65-75)

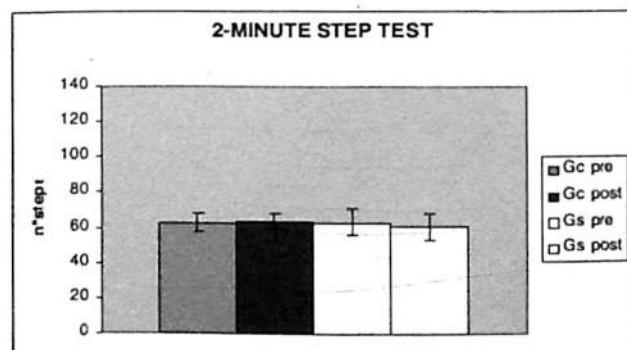


Grafico 9.  
Valori relativi al 2-Minute Step Test  
(Donne over 75)

0,2±0,4 centimetri per il GS; nel post test i valori sono risultati mediamente a 0,1±0,4 centimetri per il GC e a 0,4±0,3 centimetri per il GS. Nel post test non è stata individuata differenza significativa. (grafico 10)

Il *Chair Sit and Reach Test*, per le donne di età compresa tra 65 e 75 anni, inizialmente ha registrato, in media, valori pari a 0,1±0,3 centimetri per il GC e a 0,2±0,5 centimetri per il GS; nel post test i valori sono stati mediamente pari a 0,1±0,3 centimetri per il GC e a 0,3±0,5 centimetri per il GS. Nel post test tale differenza è risultata significativa per  $p<0.05$ . (grafico 11)

Nelle donne di età superiore a 75 anni, il *Chair Sit and Reach Test*, ha proposto valori mediamente pari a 0,2±0,3 centimetri nel GC e 0,2±0,5 per il GS per quanto riguarda i pre test; nei post test i valori sono stati pari in media a -0,3±0,3 centimetri per il GC e a -0,2±0,4 centimetri per il GS. Nel post test non è stata individuata differenza significativa. (grafico 12)

Il *Back Scratch Test*, negli uomini di età compresa tra 65 e 75 anni, ha fatto registrare inizialmente valori pari mediamente a -0,7±0,8 centimetri per il GC e a -1±0,8 centimetri per il GS; nel post test i valori sono stati pari in media a -0,8±1 centimetro per il GC e a -0,8±0,9 centimetri nel GS.

Nel post test non è stata riscontrata differenza significativa. (grafico 13)

Nelle donne di età compresa tra 65 e 75 anni, il *Back Scratch Test*, ha prodotto valori iniziali pari in media a -0,9±0,8 centimetri per il GC e a -1±1 centimetro per il GS; nel post test i valori sono stati pari in media a -0,9±0,8 centimetri per il GC e a -0,7±0,9 centimetri per il GS.

Nel post test tale differenza non è stata statisticamente significativa. (grafico 14)

Le donne in età superiore a 75 anni, hanno riportato valori iniziali, nel *Back Scratch Test*, pari in media a -1,3±0,7 centimetri per il GC e a -1,4±0,8 centimetri per il GS; nel post test i valori sono stati pari mediamente a -1±0,8 centimetri per il GC e a -1,2±0,8 centimetri per il GS.

Nel post test tale differenza è risultata significativa per  $p < 0.05$ . (grafico 15)

L'*8-Foot Up and Go Test*, negli uomini in età compresa tra 65 e 75 anni, ha registrato valori iniziali pari in media a 6,1±0,9 secondi per il GC e a 5,3±0,9 secondi per il GS; nel post test i valori sono stati in media pari a 6,1±1 secondo per il GC e a 6±1,2 secondi per il GS.

Nel post test tale differenza non è stata statisticamente significativa. (grafico 16)

Nelle donne in età compresa tra 65 e 75 anni, l'*8-Foot Up and Go Test*, ha prodotto valori iniziali pari mediamente a 6±0,8 secondi per il GC e a 5,9±1,2 secondi per il GS; nel post test sono stati registrati valori, in media, pari a 6±0,8 secondi per il GC e a 6,2±1,1 secondi per il GS.

Nel post test non è stata registrata differenza significativa. (grafico 17)

L'*8-Foot Up and Go Test*, per le donne in età superiore a 75 anni, ha registrato valori iniziali mediamente pari a 5,7±0,9 secondi per il GC e a 8,7±1,3 secondi per il GS; nel post test i valori sono stati pari, in media, a 5,7±0,9 secondi per il GC e a 6,8±2,2 secondi per il GS.

Nel post test non è stata registrata differenza significativa. (grafico 18)

Il *6-Minute Walk Test*, negli uomini in età compresa tra 65 e 75 anni, ha prodotto, nei pre test, valori pari, in media, a 844±55,5 metri per il GC e a 801±107,3 metri per il GS; nel post test i valori sono stati pari, in media, a 843±51,9 metri per il GC e a 785±152,7 metri per il GS.

Nel post test tale differenza non è stata statisticamente significativa. (grafico 19)

Le donne in età compresa tra 65 e 75 anni, hanno fatto registrare valori iniziali pari a 813±72 metri per il GC e a 733±114,2 metri per il GS, per quanto riguarda il *6-Minute Walk Test*; nel post test i valori sono stati mediamente a 810±71,7 metri per il GC e a 714±112,1 metri per il GS.

Nel post test tale differenza non è stata significativa. (grafico 20)

Il *6-Minute Walk Test*, nelle donne in età superiore a 75 anni, ha evidenziato valori iniziali pari, in media, a 839±51,1 metri per il GC e a 532±133,9 metri per il GS; nel post test, infine, i valori sono stati pari mediamente a 815±37,6 metri per il GC e 525±118,7 metri per il GS.

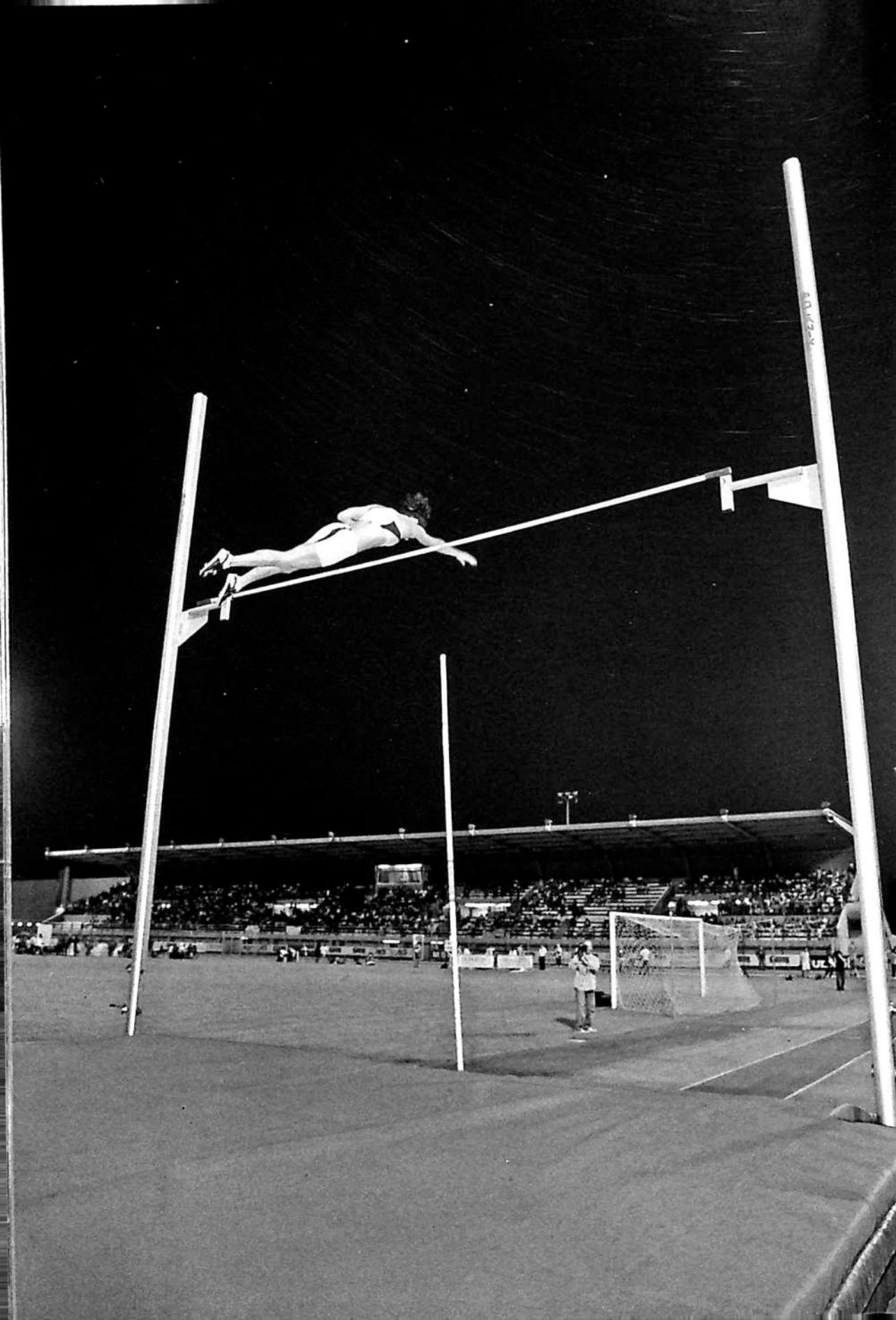
Nel post test tale differenza non è stata statisticamente significativa. (grafico 21)

## ■ DISCUSSIONE DEI RISULTATI

L'appartenenza dei soggetti osservati a differenti classi di età permette di poter esprimere delle considerazioni su 3 gruppi diversi: uomini in età compresa tra 65 e 75 anni, donne in età compresa tra 65 e 75 anni, e infine donne con età oltre i 75 anni.

La mancanza di un gruppo di uomini over 75 impone un'attenta considerazione dei livelli di par-





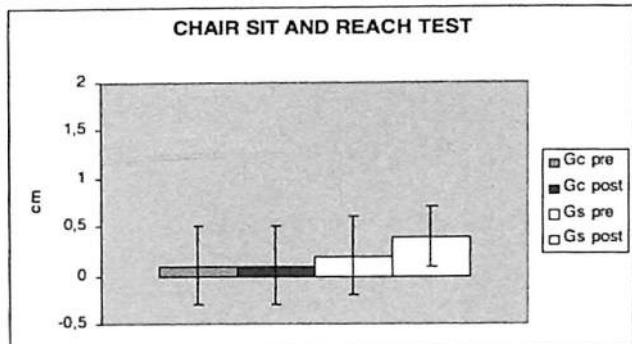


Grafico 10.  
Valori relativi al *Chair Sit and Reach Test* (Uomini 65-75)

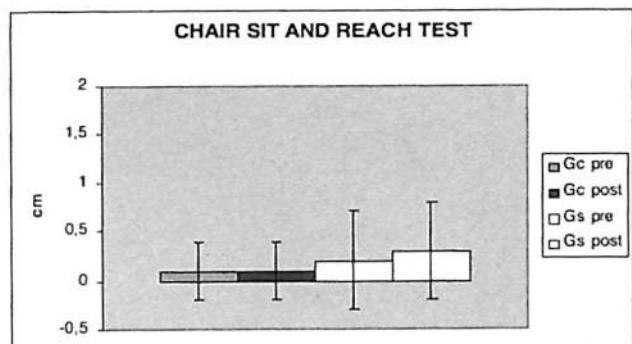


Grafico 11.  
Valori relativi al *Chair Sit and Reach Test* (Donne 65-75)

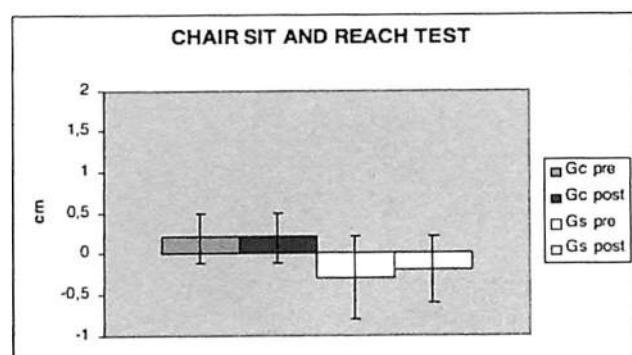


Grafico 12.  
Valori relativi al *Chair Sit and Reach Test* (Donne over 75)

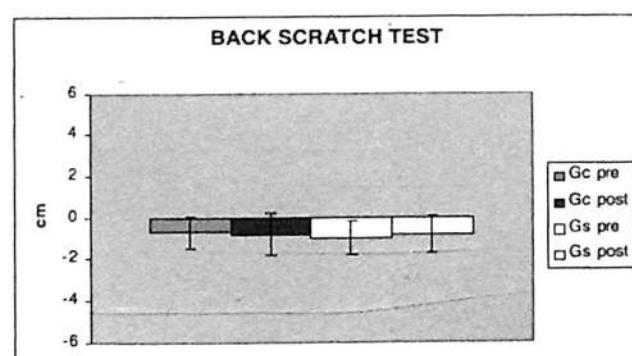


Grafico 13.  
Valori relativi al *Back Scratch Test* (Uomini 65-75)

tecipazione e di motivazione di questa fascia di età evidenziando forti differenze di genere.

Il test di forza per gli arti inferiori realizzato sui due gruppi ha evidenziato l'adeguatezza del protocollo per la fascia di età 65-75 anni che manifesta valori significativamente più elevati del gruppo di controllo, ma tale efficacia non è rilevante per la fascia over 75; tuttavia si devono considerare i diversi livelli di partenza, a favore del gruppo di controllo.

Più lineare appare l'andamento nelle differenti fasce di età per i test di forza per gli arti superiori: ma si conosce come la forza degli arti superiori e quella degli arti inferiori assuma un andamento molto differenziato nel corso dell'invecchiamento (Thompson & Osniss, 2004).

I dati confrontati tra uomini e donne dimostrano la maggiore capacità di forza prodotta dagli uomini rapportata allo stesso carico utilizzato ma maggiore flessibilità nelle donne rispetto agli uomini, così come dimostrato da uno studio comparato tra soggetti nazionalità statunitense ed italiana (Capranica et al., 2001).

In base ai risultati raccolti, le indicazioni ricevute sono in accordo con i precedenti lavori svolti

sulla forza (Carli & Zavorsky, 2005; Westhoff et al. 2000; Rhea et al. 2003; Brandon et al., 2004), evidenziando come un protocollo di forza contribuisca al miglioramento dei parametri e ad un incremento significativo della forza muscolare.

Il dato più interessante riguarda comunque l'effetto a lungo termine che il training di forza determina nel soggetto anziano attivo rispetto al sedentario soprattutto per quanto concerne gli arti inferiori (Brandon et al., 2004).

In letteratura invece esistono dei pareri molto discordanti in materia di flessibilità, in quanto alcuni autori hanno notato nel loro studio degli incrementi importanti della flessibilità, dopo il periodo di training (Barbosa et al., 2000) mentre altri lavori indicano come sia più facile mantenere stabili i valori relativi a tale capacità piuttosto che notare dei veri e propri miglioramenti (Federici et al., 2004).

I dati relativi al presente lavoro sono sostanzialmente in linea con quanto precedentemente evidenziato dai lavori sperimentali citati.

Infatti il campione femminile in età 65-75 pur manifestando rilevanti variazioni della flessibilità non ha raggiunto una significatività statistica; al

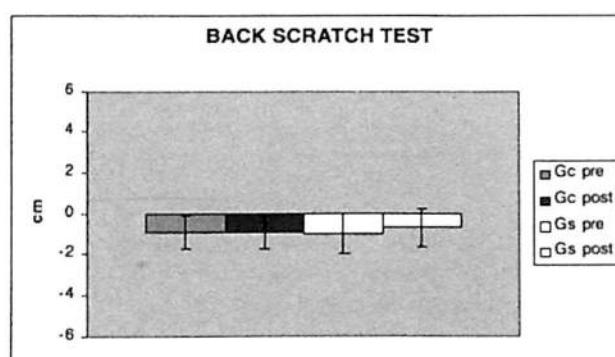


Grafico 14.  
Valori relativi al *Back Scratch Test*  
(Donne 65-75)

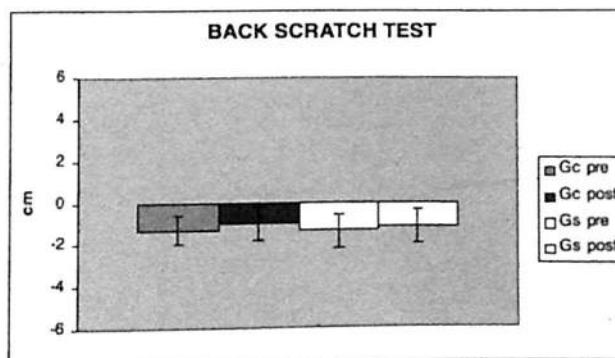


Grafico 15. Valori relativi al *Back Scratch Test* (Donne over 75)

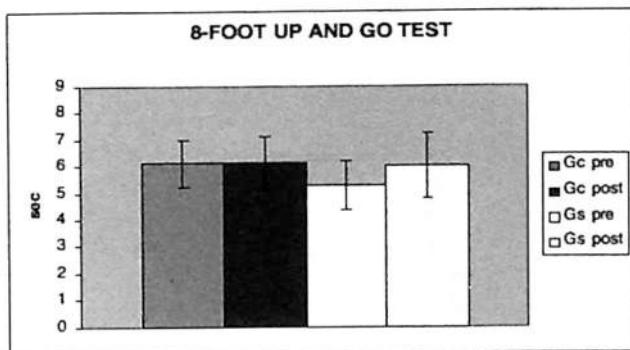


Grafico 16.  
Valori relativi all'8-Foot Up  
and Go Test (Uomini 65-75)

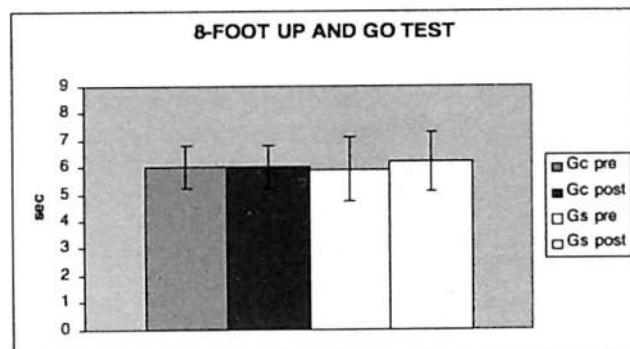


Grafico 17.  
Valori relativi all'8-Foot Up  
and Go Test (Donne 65-75)

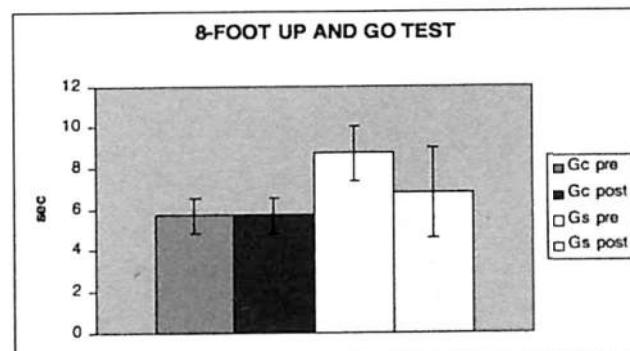


Grafico 18.  
Valori relativi all'8-Foot Up  
and Go Test (Donne over 75)

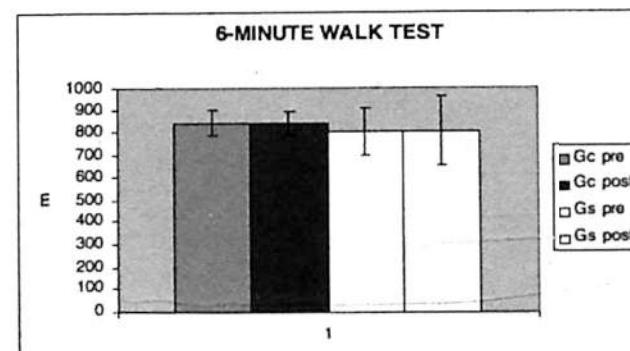


Grafico 19.  
Valori relativi al 6-Minute  
Walk Test (Uomini 65-75)

contrario, nel *Back Scratch Test* le donne in età over 75 anni hanno raggiunto valori migliori e statisticamente significativi ad evidenziare la possibilità di poter ancora sollecitare tale capacità nella quarta età.

Le considerazioni relative al carico motorio utilizzato possono indicare la necessità di prevedere un volume ancora più marcato relativamente alla capacità di flessibilità nella fascia 65-75 anni: tale trend è in pieno accordo con i dati relativi ad un analogo campione di soggetti anziani di sesso femminile sottoposto al medesimo tipo di training (Sannicandro et al., 2008), che evidenziano come un volume percentuale di carico sulla mobilità e flessibilità compreso tra il 20 e il 40% non produca miglioramenti consistenti ed efficaci su tale capacità.

In definitiva, i risultati di questo studio indicano che un protocollo di forza e flessibilità porta notevoli benefici nell'anziano migliorando alcune capacità fisiche e contribuendo al mantenimento dei valori di altre capacità, dimostrando che sia nella terza che nella quarta età si può continuare

a svolgere un'attività fisica costante e regolare, che si manifesta di buon grado nello stile di vita dei soggetti che risulta essere molto migliorato nelle attività di tutti i giorni e a lungo termine si riflette anche nelle capacità di ritardare l'avvento delle degenerazioni di organi ed apparati.

Riguardo, invece, la possibilità di individuare un fenomeno cross-training tra la capacità di forza e quella di endurance, si deve riconoscere una certa difficoltà a beneficiare di tale vantaggio nell'età adulta avanzata: nessun miglioramento si è osservato nelle prove di valutazione della resistenza, 2 minute step test e 6 minute walking, in nessuna delle fasce di età considerate.

Appena differente appare invece il transfer nelle prove di velocità di deambulazione: il gruppo femminile over 75 sembra aver beneficiato del training forza migliorando la sua performance, pur non raggiungendo la significatività statistica: tale aspetto è in linea con quanto precedentemente dimostrato in letteratura (Pellegrini & Schena, 2004; Manor et al., 2004).

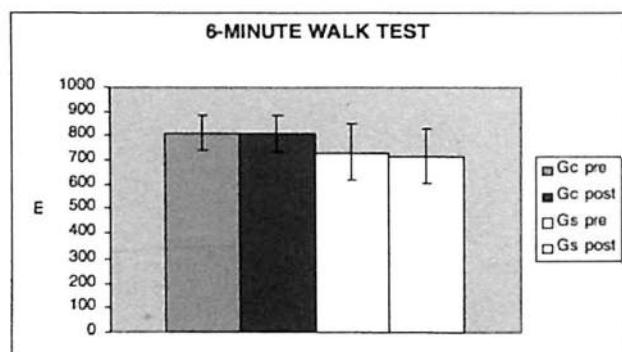


Grafico 20.  
Valori relativi al 6-Minute Walk Test (Donne 65-75)

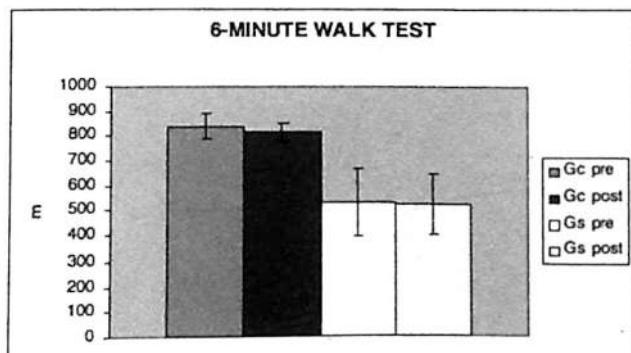


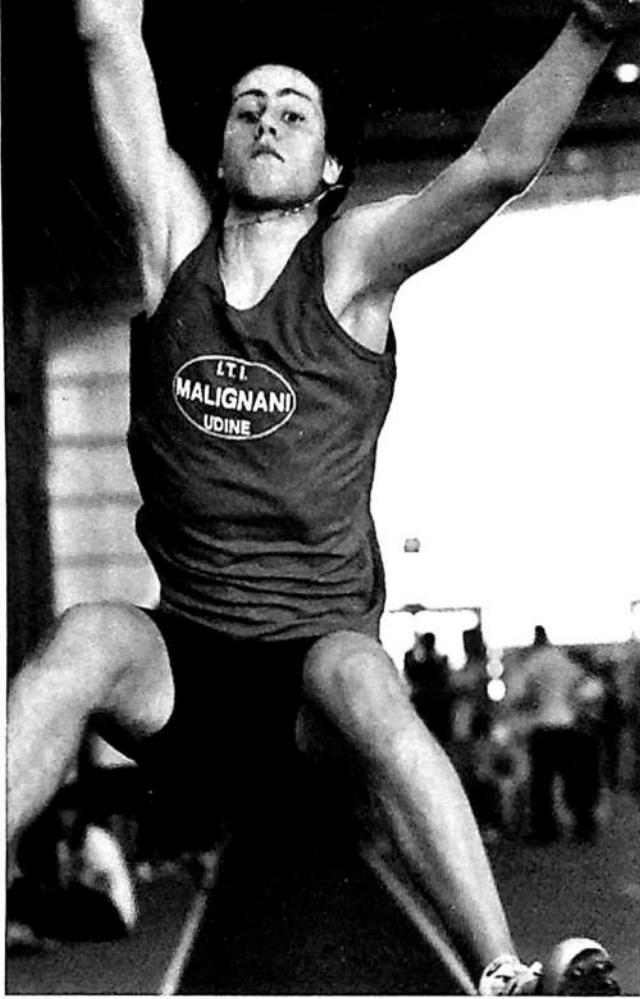
Grafico 21.  
Valori relativi al 6-Minute Walk Test (Donne over 75)

Questi aspetti connessi alla programmazione delle attività motorie destinate all'età adulta ed anziana impongono un'attenta riconsiderazione dei parametri del carico motorio e delle differenti percentuali di carico da assegnare nelle varie fasce di età.

Da quanto osservato non sembra proficuo orientarsi in età anziana sulla proposizione di contenuti che sollecitano le sole capacità di forza e flessibilità per sole due sedute settimanali: il carico motorio previsto non è in grado di determinare un transfer adeguato sulle altre capacità a cui il soggetto over 65 fa ricorso per prolungare la sua autonomia individuale, richiede la contemporanea sollecitazione di più presupposti del movimento. Rimane da verificare se protocolli che presentino una frequenza settimanale maggiore, ossia a partire da almeno 3 sedute ogni 7 giorni, possa costituire un efficace sollecitazione allenante anche per le altre capacità non direttamente chiamate in causa dal training.

## Bibliografia

- Barbosa A.R., Santarém J.M., Filho W.J., Marucci Maria de Fatima Nunes, *Effects of resistance training on the sit and reach test in women*, J. of strength and conditioning Research, 16: 14-18. 2002.
- Brandon L.J., Boyette L.W., Lloyd A., Gaasch D.A., *Resistive Training and Long-Term Function in Older Adults*, Journal of Aging and Physical Activity, 11: 10-28. 2004
- Capranica L., Tiberi M., Figura F., Osness W.H., *Comparison between American and Italian Older Adults Performances on the AAPHED Functional Fitness Test Battery*, Journal of Aging and Physical Activity, 9: 11-18. 2001
- Carli F., Zavorsky G.S., *Optimizing functional exercise capacity in elderly surgical population*, Current Opinion Nutrition and Metabolic Care, 8: 23-32. 2005
- Deiuri E., Leonardi E.M., *Capacità fisica e funzionale in uomini e donne di età compresa tra i 69 e 78 anni*, Medicina dello sport, 3: 171-179. 2002
- Di Brezzo R., Shadden B., Rayon B.H., Powers M., *Exercise Intervention Designed to Improve Strength and Dynamic balance Among Community-Dwelling Older Adults*, Journal of Aging and Physical Activity, 13: 198-209. 2005
- Federici A., Leonori A., *Mantenersi attivi per non invecchiare*, Sport e Medicina, 1: 20-23. 2004
- Federici A., Paesani S., *Ginnastica contro l'osteoporosi*, Sport e Medicina, 1: 24-30. 2004
- Huggett D.L., Elliott I.D., Overend T.J., Vandervoort A.A., *Comparison of Heart-Rate and Blood Pressure Increases During Isokinetic Eccentric Isometric Exercise in Older Adults*, Journal of Aging and Physical Activity, 11: 157-169. 2004
- Imeroni A., *L'attività motoria nella grande età*, Metodo e Didattica dell'Attività motoria nella grande età, Carocci, Roma. 2002
- Manor B., Cottman J., Delong A., Virost S., Groninger L.O., Princivale D.M., *The effects of Training on Knee Joint Movement Perception, Balance, and Strength in Healthy Older Adults*, Journal of Aging and Physical Activity, 12: 315-317. 2004
- Meinel K., *Teoria del movimento*, SSS Roma. 1984
- Montanari V., *Capacità di deambulazione*, Nursing, Assistenza Anziani, 1: 65-66. 2006
- Narici M.V., Morse C., Thom J., Birch K.M., *Myotendinous Adaption with Aging and Physical Activity*, Journal of Aging and Physical Activity, 12: 326-327. 2004
- Pellegrini B., Schena F., *Adaption to gradient Walking in Elderly*, Journal of Aging and Physical Activity, 12: 262. 2004
- Procaccino A., *Guida allo studio degli sport individuali*, "Inside s.r.l.", Roma. 2001
- Sannicandro I., Colella D., Rosa A.R., Manno R., *La modulazione del carico motorio in età adulta e anziana: effetti di differenti protocolli di training sui valori di forza, flessibilità, endurance* Medicina dello Sport, 61: 443-454. 2008
- Seusa R., Del Bello G., Bizzarrini E., Bratina F., *Un allenamento su misura*, Sport e Medicina, 3: 29-37. 1999
- Schena F., *The influence of physical activity on ageing: the "Third Age Project" in Verona*, Advances in Rehabilitation, 2: 101-107. 1999
- Schena F., Martinelli C., Noro G., *Il significato dell'attività fisica nell'anziano istituzionalizzato: un'esperienza italiana*, Giorn. Gerontol., 48: 597-607. 2000
- Scuglia A., *Stretching per la terza età*, Sport e Medicina, 1: 34-39. 2004
- Taylor A.H., Cable N.T., Faulkner G., Hillsdon M., Narici M., Van Der Bij A.K., *Physical Activity and Older Adults: a review of health benefits and the effectiveness of intervention*, Journal of Sport Science, 22: 703-725. 2004
- Thompson C.J., Osness W.H., *Effect on an 8-week Multimodal Exercise Program on Strength, Flexibility and Golf Performance in 55-to-79 Year old Men*, Journal of Aging and Physical Activity, 11: 144-156. 2004
- Venturelli M., Lanza M., Schena F., Bottura R., *Esercizio fisico. Gli arti superiori, risorsa e benessere*, Nursing, 2: 54-58. 2007
- Westhoff M.H., Stemmerik L., Boshuizen H.C., *Effects of a Low-Intensity Strength-Training Program on Knee-Extensor Strength and Functional Ability of Frail older People*, Journal of Aging and Physical Activity, 8: 325-342. 2000
- Wilmore J.H., Costill D.L., *Attività fisica, Sport e Invecchiamento*, SDS/Rivista di Cultura e sport, Anno XXIII, 60/61: 39-46. 2004
- Wilmore J.H., Costill D.L., *Attività fisica, Sport e Invecchiamento*, SDS/Rivista di cultura e sport, Anno XXIII, 62/63: 23-32. 2004
- Wilmore J.H., Costill D.L., *Attività fisica, Sport e Invecchiamento*, SDS/Rivista di cultura e sport, Anno XXIII, 62/63: 23-32. 2004







71

TRIATHLON

# COME PERDER PESO SENZA PERDERE EFFICIENZA: DOMANDE E RISPOSTE

ELENA CASIRAGHI

FACOLTÀ DI SCIENZE MOTORIE DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO; DOTTORATO DI RICERCA

ENRICO ARCELLI

PROFESSORE ASSOCIATO PRESSO IL DIPARTIMENTO SCIENZE DELLO SPORT,

NUTRIZIONE E SALUTE DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO

## RIASSUNTO

L'obiettivo della riduzione del peso corporeo è comune agli atleti di molti sport. Alcuni di loro lo fanno per motivi estetici, per esempio nel body building. Altri perché praticano discipline nelle quali si gareggia in categorie differenti a seconda del peso corporeo (pesi leggeri del canottaggio, sollevamento pesi e sport di combattimento). Per altri, infine, un peso corporeo ridotto significa una spesa energetica inferiore (mezzofondisti, maratoneti, marciatori, triatleti, ciclisti...), oppure un migliorato rapporto peso/potenza (salti e corse veloci dell'atletica leggera, categoria seniores del canottaggio, ginnastica, pattinaggio artistico e ritmico...). La diminuzione della massa grassa può essere estremamente vantaggiosa ai fini della prestazione; molte volte, purtroppo, vengono seguiti criteri errati e, anziché trarre beneficio nella perdita di peso corporeo, si incorre in una serie di effetti negativi che riducono l'efficienza dell'organismo e, di conseguenza, la performance.

**PAROLE CHIAVE:** peso corporeo, calo ponderale, performance, liquidi, elettroliti.

### ■ Come mai così tanti atleti seguono diete per calare di peso?

I motivi sono vari. Alcuni atleti lo fanno per motivi meramente estetici, per esempio coloro che praticano il body building; la riduzione del grasso sottocutaneo, infatti, migliora la "definizione" dei muscoli. Altri perché praticano sport nei quali coloro che vi prendono parte vengono suddivisi in categorie differenti a seconda del loro peso corporeo (si veda la Tabella 1), come nel canottaggio (pesi leggeri), nel sollevamento pesi e negli sport di combattimento (pugilato, judo, arti marziali eccetera). Ma può essere vantaggioso ridurre il proprio peso anche in discipline in cui non esistono categorie legate a limiti di peso; un peso corporeo ridotto, infatti, può determinare una spesa energetica inferiore (si pensi soprattutto ai mezzofondisti, ai maratoneti, ai marciatori, ai triatleti, ai ciclisti...), oppure un migliorato rapporto peso/potenza (in particolare nei salti e nelle corse veloci dell'atletica leggera, nella categoria

seniores del canottaggio, nella ginnastica artistica e ritmica, nel pattinaggio artistico e ritmico...). Il sovrappeso corporeo di 1 kg comporta una perdita di 1,5-2 cm nel salto in alto, di 25-30 s nei 10.000 m e di circa 2 min nella maratona (Arcelli, 1990). Proprio a proposito di quest'ultima disciplina, è possibile osservare nella Tabella 2 quali effetti ha un aumento di 1 kg di grasso corporeo sulla prestazione a parità di tutto il resto. Ogni atleta, nel ricercare il corretto peso ideale, però, deve porre estrema attenzione all'integrità della componente muscolare.

■ Al giorno d'oggi capita sempre più spesso di osservare atleti praticare attività fisica coperti da un abbigliamento eccessivo rispetto alle condizioni termiche in cui la svolgono. Essi, in tal modo, vogliono aumentare la produzione di sudore. Con lo stesso obiettivo c'è chi si sottopone a saune. Tali cattive abitudini spesso non sono

seguite da un'integrazione dei liquidi e degli elettroliti persi, ma magari da una dieta "secca" (ossia a basso contenuto di acqua). È vero che la perdita di acqua e di elettroliti permette e garantisce una sicura e duratura diminuzione di peso corporeo?

Assolutamente no. La maggior parte di coloro che si sottopongono a queste pratiche pensa, erroneamente, di aumentare le proprie possibilità di successo. Paradossalmente la perdita di peso così ottenuta può alterare in maniera negativa la prestazione e può compromettere la salute dell'atleta che vi si affida (Degoutte, 2006). La combinazione della privazione di liquidi ed un regime alimentare ipocalorico provoca sull'organismo una serie di effetti negativi che rendono l'atleta incapace di competere nelle migliori condizioni fisiche e che recano danno anche alla componente psicologica della performance (Kozlowski, 1964; Artioli, 2009). In linea generale non va confuso il calo di peso corporeo (come quello ottenuto aumentando la perdita di sudore) con il dimagrimento vero e proprio, vale a dire con la perdita di massa grassa. A medio termine, l'obiettivo degli atleti che vogliono calare di peso deve essere sempre e soltanto quello di ridurre il grasso. Si può pensare ad ottenere un calo del peso corporeo attraverso la perdita di sudore o/e la riduzione dell'assunzione di liquidi o/e di cibi ricchi d'acqua (frutta, verdura, minestre...) soltanto se questo è in quantità contenuta e se si verifica nelle ore che precedono la pesata, salvo poi reidratare l'organismo prima dell'inizio della competizione.

■ Quali sono i rischi per la salute a cui si va incontro se non si reintegrano i liquidi persi nell'allenamento o in un esercizio fisico di qualsiasi intensità?

Come già evidenziato, un aumento della perdita di acqua e di elettroliti va di pari passo con una serie di problemi fisici e psichici che riducono la prestazione (Beetham, 1958). Ci può essere una sensazione di stanchezza con conseguente tendenza ad interrompere il carico (Costill et al., 1976). Vi è altresì un deterioramento della capacità di termoregolazione, vale a dire un'aumentata difficoltà a smaltire il calore prodotto dal corpo (Buskirk, 2000), poiché – riducendosi la quantità di acqua dell'organismo – diminuisce anche la capacità del corpo di produrre sudore. Vi può essere una diminuzione della gettata sistolica (cioè della quantità di sangue pompata ad ogni battito attraverso ciascun ventricolo) e, di conseguenza, si

ha un aumento della frequenza cardiaca (Saltin, 1964) e questo porta anche ad una diminuzione del massimo consumo di ossigeno (Buskirk et al., 1958; Buskirk et al., 2000). In linea di massima, quanto più elevata è la perdita di sudore, tanto maggiori sono i rischi per la salute.

■ È sufficiente ridare all'organismo soltanto l'acqua oppure soltanto gli elettroliti persi?

Assolutamente no. È un errore sia l'apporto di liquidi senza elettroliti, sia quello di soli elettroliti senz'acqua (per esempio attraverso compresse di sali). Nel primo caso i reni eliminano rapidamente acqua in quanto questa senza elettroliti essa non può essere trattenuta nel corpo; in casi estremi si può addirittura produrre un'intossicazione da acqua. Nel secondo caso vie è di solito un'escrezione di elettroliti superflui, la qual cosa comporta un'ulteriore perdita di acqua (Weineck, 2001).

■ E quindi è possibile perder peso velocemente e senza un eccessivo sforzo?

Non esiste una dieta magica che permetta un rapido e notevole calo di peso secondo i desideri e le esigenze degli atleti. Ogni regime alimentare ipocalorico deve essere programmato e seguito in maniera coscienziosa (Golay, 2000). Senza dubbio il digiuno completo (senza neppure l'assunzione di acqua) potrebbe sembrare il metodo più efficace e rapido per un calo ponderale; quando sia protratto, però, esso mette fortemente a rischio l'efficienza fisica e persino la salute (Giorgino, 1979). La perdita di peso che tale strategia determina, in ogni caso, è data soltanto dalla forte perdita di liquidi corporei, dallo svuotamento delle riserve di glicogeno epatico e muscolare ( preziosa e fondamentale fonte di energia per l'atleta) e dalla perdita di massa muscolare. Si consideri fra l'altro che la riduzione improvvisa e drastica di cibo attiva meccanismi di risparmio energetico, meccanismi che si oppongono alla perdita di peso e che favoriscono un suo recupero immediato. Essa, pertanto, può solamente determinare un'inevitabile e consistente diminuzione dell'efficacia prestativa (Arioli, 2009).

■ Qual è allora la miglior metodologia per raggiungere il peso desiderato?

L'obiettivo per ottenere il calo di peso adeguato e sicuro per la salute è programmare per il raggiungimento di esso un ragionevole periodo di tempo, anche al fine di evitare o di limitare il più possibile la perdita di massa magra. Uno studio ha evidenziato che un regime dietetico di tre setti-



mane con una perdita di peso dell'8% ha ridotto il grasso corporeo degli atleti in media del 53% (Nair, 1995). Gli atleti, in ogni caso, dovrebbero esser molto attenti nel seguire una dieta per massimizzare la perdita di massa grassa, cercando di minimizzare la perdita di massa magra. È importante, inoltre, combinare l'allenamento con la dieta per raggiungere il deficit necessario al bilancio energetico negativo giornaliero (Kinney, 2004).

■ Come può allora un atleta raggiungere il peso desiderato (in particolare quello della categoria di competizione) in maniera sensata e sicura per l'organismo e senza perdere efficacia prestativa? Per diminuire il proprio peso corporeo si raccomanda di adottare un regime alimentare adeguato alle proprie esigenze fisiche ed alla propria attività agonistica. È importante con l'aiuto di un professionista identificare ed eliminare innanzitutto le cattive abitudini alimentari che spesso sono diffuse anche tra gli atleti. La dieta non deve essere troppo rigida, quasi tendente all'impossibile, ma modicamente ipocalorica: una restrizione calorica di circa 500 kcal/die (nei confronti delle reali necessità caloriche), con la giusta proporzione dei nutrienti, limita la perdita di acqua, di elettroliti, di minerali e di tessuti diversi da quello adiposo; essa, inoltre, riduce il rischio di malnutrizione. È bene che la perdita di peso non sia superiore a 0,5 kg per settimana; si consiglia pertanto di programmare con il giusto anticipo gli obiettivi ponderali da raggiungere (Orlandi, 2009).

■ Cosa non deve mai mancare nella dieta di un atleta anche quando egli voglia ottenere un calo ponderale?

Al fine di evitare un calo prestativo, innanzitutto, l'atleta non deve dimenticare, come già detto, di reintegrare i liquidi e gli elettroliti persi, per esempio ogni circa 20 minuti durante una seduta di allenamento che si prolunga oltre i 60-90 min, oltre che alla fine di essa. Se lo sforzo dura oltre 90 min, è altresì consigliabile aggiungere alla bevanda zuccheri (eventualmente a veloce e a lento assorbimento), al fine di avere sempre energia disponibile e di evitare anche un'ingente diminuzione delle riserve di glicogeno (Cade, 1972; Golay, 2000). Al termine dell'attività, come d'altra parte durante i pasti e gli spuntini, vanno inserite delle porzioni proteiche. Ciò evita la degradazione delle proteine strutturali del muscolo stesso e il conseguente deficit prestativo (Kreider, 2009). Anche la quantità dei carboidrati non deve

scendere mai sotto i 100 g/die, meglio se sotto forma di alimenti a basso indice glicemico. Si rischia di perdere massa magra, infatti, anche nel caso che i carboidrati nella dieta siano pochi, poiché quelli che servono per il buon funzionamento dell'organismo vengono prodotti "smontando" le proteine del corpo, attraverso quel processo che è la neoglucogenesi.

■ Quindi, anche per un atleta che ha in previsione una diminuzione di peso, non è consigliabile una dieta dissociata?

Non lo è per niente. La dieta dissociata, infatti, si basa sul principio di non inserire nel medesimo pasto alimenti che richiedono processi digestivi diversi. Tale dieta prevede, in particolare, il consumo in pasti diversi di proteine e di carboidrati. Rimanendo per molte ore della giornata senza assumere proteine (ma anche senza assumere carboidrati), però, vi è la tendenza – sia in chi è atleta, sia in chi non lo è – alla diminuzione della massa magra, nonché alla diminuzione della capacità prestativa (Golay, 2000).

■ Perciò le proteine sono importanti anche in un regime alimentare a basso contenuto calorico, con l'obiettivo di una diminuzione di peso? Certamente. Le proteine, infatti, sono indispensabili per mantenere attivo il metabolismo; esso, in questi casi, tende a rallentare con la diminuzione dell'assunzione calorica (Skov et al., 1999). Le proteine, inoltre, sono necessarie per la crescita e la riparazione dei tessuti che vengono danneggiati e stressati durante le sedute di allenamento (Kreider, 2009). Ma, soprattutto, un adeguato apporto di proteine permette di garantire al proprio organismo il mantenimento della massa magra e l'attivazione della lipolisi (Rodriguez, 2009). In questo modo si mantengono i muscoli e si perde più facilmente il grasso (Mettler, 2010). Le proteine, infine, danno un maggiore senso di sazietà rispetto ai carboidrati e, a parità di calorie, fanno perdere peso più rapidamente.

■ Spesso si sente parlare di leucina. Ma che cos'è? E quale ruolo assume nella sintesi delle proteine nonché nella diminuzione della massa grassa?

La leucina è un aminoacido essenziale (deve essere introdotto con la dieta poiché l'organismo non lo produce); insieme all'isoleucina e alla valina costituisce il trio degli aminoacidi a catena ramificata. Tra le varie funzioni, ha il compito di

regolare la sintesi proteica nei muscoli. Si intuisce, quindi, l'importanza di una sua integrazione attraverso l'aumento della quota proteica introdotta con la dieta. Secondo uno studio condotto presso l'Università dell'Illinois si è osservato che 30 g di proteine ad ogni pasto sono sufficienti per coprire il fabbisogno proteico del muscolo scheletrico, soddisfacendo oltre tutto la sua richiesta di leucina (Layman, 2009). Pertanto le diete che prevedono un elevato contenuto di carboidrati a discapito del contenuto proteico (quindi anche della leucina) inibiscono la sintesi proteica muscolare e causano un aumento della massa grassa.

■ In definitiva, cos'è importante ricordare ad un atleta in vista di un calo ponderale sicuro per la propria salute e la propria performance?

Innanzitutto è importante definire gli obiettivi all'inizio della stagione agonistica, così da programmare gli eventuali cali ponderali in quantità e in tempo. A tal proposito si suggerisce un'alimentazione diversificata e individualizzata durante i diversi periodi di allenamento. È lontano dal periodo agonistico che si deve ottenere la diminuzione del grasso del corpo. Nel periodo di gara, invece, è di primaria importanza prestare attenzione all'alimentazione, ovvero programma-

CANOTTAGGIO			
Uomini	kg	Donne	kg
Pesi leggeri	72,5	Pesi leggeri	59
Seniores	> 72,5	Seniores	>59
Timonieri	55	Timonieri	50
JUDO			
Uomini	kg	Donne	kg
Seniores	≤ 55	Seniores	≤ 48
"	55-60	"	48-52
"	60-66	"	52-57
"	66-73	"	57-63
"	73-81	"	63-70
"	81-90	"	70-78
"	90-100	"	>78
"	>100		
KARATE			
Uomini	kg	Donne	kg
Seniores	55-60	Seniores	45-50
"	60-65	"	50-55
"	65-70	"	55-61
"	70-76	"	61-68
"	76-83	"	>68
"	83-90		
"	>90		

PUGILATO			
Uomini	kg	Donne	kg
Minimosca	48	Pesi leggeri	59
Mosca	51	Seniores	>59
Gallo	54	Timonieri	50
Piuma	57	Seniores	≤ 48
Leggeri	60	"	48-52
Superleggeri	64	"	52-57
Welter	69	"	57-63
Medi	75	"	63-70
Mediomassimi	81	"	70-78
Massimi	91	"	>78
Supermassimi	>91		
SOLLEVAMENTO PESI			
Uomini	kg	Donne	kg
Seniores	56	Seniores	48
"	62	"	53
"	69	"	58
"	77	"	63
"	85	"	69
"	94	"	75
"	105	"	>75
"	>105		

Tempo maratona	Peso corporeo		
	45 kg	60 kg	75 kg
2 h 15'	3'00"	2'15"	1'48"
2 h 30'	3'20"	2'30"	2'00"
2 h 45'	3'40"	2'45"	2'12"
3 h 00'	4'00"	3'00"	2'24"
3 h 15'	4'20"	3'15"	2'36"

Tabella 2.

Calo temporale che si verifica in un maratoneta che aumenta il suo peso corporeo di 1 chilogrammo di massa grassa. I dati sono riferiti a maratoneti di tre differenti pesi corporei: 45, 60 e 75 chilogrammi. Le prestazioni analizzate variano da 2 ore e 15' a 3 ore 15' (Arcelli E., 1987).

re come nutrirsi nel giorno precedente alla gara, nell'immediato pre-gara, nel periodo di attesa tra la "pesata" e la gara (in questo momento è importante assumere non soltanto liquidi e minerali, ma anche zuccheri a diversa cinetica di assorbimento) e, infine, nell'immediato post-gara in maniera da rendere il più efficiente possibile il recupero (Orlandi, 2009).

## Bibliografia

- Arcelli E.: Che cos'è l'allenamento. Sperling & Kupfer Editori, Milano, 1990.
- Artioli G.G., Iglesias R.T., Franchini E., Gualano B., Kashiwagura D.B., Solis M.Y., Benatti F.B., Fuchs M., Lancia A.H. jr., Rapid weight-loss followed by recovery time does not affect judo-related performance. *J. Sports Sci.* 2009 dec; 23: 1-12.
- Beetham W.P. Jr, Buskirk E.R., Effects of dehydration, physical conditioning and heat acclimatization on the response to passive tilting. *J. Appl. Physiol.* 1958 nov; 13 (3): 465-8.
- Buskirk E.R., Iampietro P.F., Bass D.E., Work performance after dehydration: effects of physical conditioning and heat acclimatization. *1958 nov; 12 (2): 189 -94.*
- Buskirk E.R., Iampietro P.F., Bass D.E., Work performance after dehydration: effects of physical conditioning and heat acclimatization. *Wilderness Environ Med.* 2000 Fall; 11 (3): 204-8.
- Cade R., Spooner G., Schlein E., Pickering M., Dean R., Effect of fluid, electrolyte and glucose replacement during exercise on performance, body temperature, rate of sweat loss and compositional changes of extracellular fluid. *J. Sports Med. Phys. Fitness* 1972 sep; 12 (3): 150-6.
- Costill D.L., Coté R., Miller E., Miller T., Wynder S., Water and electrolyte replacement during repeated days of work in the heat. *Aviat Space Environ Med.* 1975 jun.; 46 (6): 795-800.
- Costill D.L., Coté R., Fink W., Muscle water and electrolytes following varied levels of dehydration in man. *J. Appl. Physiol.* 1976 jan; 40 (1): 6-11.
- Degoutte F., Jouanel P., Bégué R.J., Colombier M., Lac G., Peguignot J.M., Filaire E. Food restriction, performance, biochemical, psychological and endocrine changes in judo athletes. *Int. J. Sports Med.* 2006 jan; 27 (1): 9-18.
- Giorgino R., Scaldapane R., Lattanzi V., Cignarelli M., Various types of reducing diets. *Minerva Med.*, 1979 nov; 70 (51): 3475-91.
- Golay A., Allaz A.F., Ybarra J., Bianchi P., Saraiva S., Mensi N., Gomis R., de Tonnac N., Similar weight loss with low-energy food combining or balanced diets. *Int. J. Obes. Related. Metab. Disord.* 2000 apr; 24 (4): 492-6.
- Kinney J.M., Nutritional frailty, sarcopenia and falls in the elderly. *Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care* 2004; 7 (1): 15-20.
- Kozlowski S., Saltin B., Effect of sweat loss on body fluids. *J. Appl. Physiol.*, 1964 nov; 19: 1119-24.
- Layman D.K., Dietary guidelines should reflect new understandings about adult protein needs. *Nutr. Metab.* 2009 mar; 13: 6-12.
- Maughan R.J., Owen J.H., Shirrefs S.M., Leiper J.B., Post-exercise rehydration in man: effects of electrolyte addition ingested fluids. *Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol.* 1994; 69 (3): 209-15.
- Mettler S., Mitchell N., Tipton K.D., Increased protein intake reduces lean body mass loss during weight loss in athlete. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2010 feb; 42 (2): 326-37.
- Nair K.S., Muscle protein turnover: methodological issues and the effects of aging. *J. Gerontol. A Biol. Sci. Med. Sci.* 1995; 50 spec. 107-112.
- Orlandi C., Gestione e controllo del peso e della muscolatura dell'atleta, Convegno Nazionale SIAS - Palermo, 13-14 novembre 2009.
- Rodriguez N.R., Di Marco N.M., Langley S. Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *J. Am. Diet. Assoc.* 2009 mar; 109 (3): 509-27.
- Roemmich J.N., Sinning W.E., Weight loss and wrestling training: effects on nutrition, growth, maturation, body composition and strength. *J. Appl. Physiol.* 1997 jun; 82 (6): 1751-9.
- Roemmich J.N., Sinning W.E., Weight loss and wrestling training: effects on growth-related hormones. *J. Appl. Physiol.* 1997 jun; 82 (6): 1760-6.
- Weineck J., L'allenamento ottimale. Ed. Calzetti-Mariucci, 2001.



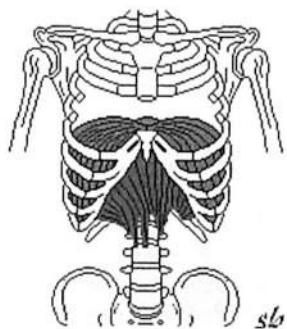
# SPECIALE COLONNA VERTEBRALE: PREVENZIONE DEI TRAUMI E RIABILITAZIONE

A CURA DI  
Sportraining.net

## SECONDA PARTE

### ■ LA MECCANICA RESPIATORIA

L'aria inspirata contiene circa il 21% di ossigeno, il 78% di azoto e una dose irrilevante di anidride carbonica. In uscita la stessa diventa rispettivamente ossigeno per il 14%, anidride carbonica per il 5,6% e azoto nella stessa percentuale di entrata. La *GABBIA TORACICA* si presenta come un elemento cilindro-conico alla cui base è posto il muscolo diaframma (Figura).



Muscolo diaframma

La possibilità respirare avviene grazie alla *posizione inclinata delle costole*, posizione che permette loro di essere sollevate, quindi di espandere la gabbia toracica (inspirazione), o di essere abbassate (espirazione) (Figura).

Nel fanciullo, fino a circa 7 anni, la posizione delle costole risulta ancora sollevata per cui il torace assume una forma cilindrica che porta come conseguenza ad una modesta capacità vitale. Pertanto la risposta all'impegno fisico avviene col solo aumento della frequenza degli atti respiratori. Infatti l'espansione della gabbia toracica è proporzionale all'ampiezza di sollevamento delle costole.

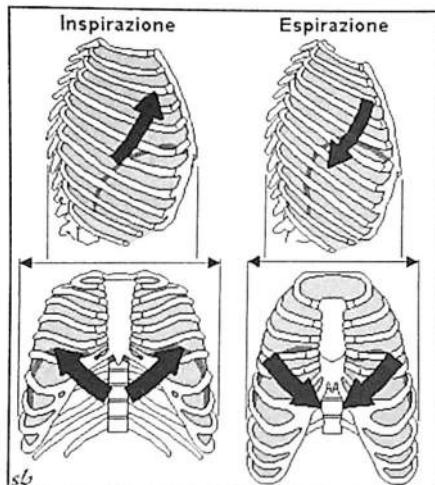
Il movimento involontario delle costole avviene grazie all'azione dei *muscoli respiratori* (Intercostali esterni ed interni e diaframma) coordinati dai mo-

toneuroni del sistema nervoso centrale.

Complessi meccanismi nervosi, situati nei centri vegetativi bulbari e alveolari, regolano il ritmo respiratorio in funzione della ottimale presenza o meno nel sangue di anidride carbonica e ossigeno. Nella *INSPIRAZIONE* aumentano i diametri antero-posteriore e trasverso del torace grazie alla contrazione dei muscoli intercostali esterni che spostano le costole e lo sterno in alto e in fuori. Nel contempo aumenta il diametro verticale grazie al diaframma che si contrae abbassandosi. L'aumento della capacità toracica determina un ulteriore abbassamento della pressione esistente nella cavità pleurica (da -2 a -6 mmHg) che fa tendere ed espandere i polmoni.

Nella *ESPIRAZIONE* diminuiscono i diametri antero-posteriore e trasverso del torace grazie al rilasciamento dei muscoli intercostali esterni che spostano le costole e lo sterno in basso e in dentro. Nel contempo diminuisce il diametro verticale grazie al diaframma che si rilascia sollevandosi. La diminuzione della capacità toracica determina un abbassamento della pressione nella cavità pleurica (da -6 a -2 mmHg) che fa retrarre i polmoni. La respirazione può essere esaltata ulteriormente attraverso la *VENTILAZIONE FORZATA* dove volontariamente vengono reclutati ulteriori muscoli (Figura e Tabella).

Un adulto in normali condizioni fisiche e a riposo compie circa 15-20 atti respiratori al minuto ed inala ad ogni atto circa 500 cc. di aria (*VOLUME CORRENTE*) e somma, con la ventilazione forzata ulteriori 2000-2500 cc (*VOLUME DI RISERVA INSPIRATORIA*). Nella espirazione forzata, dopo una normale espirazione di circa 500 cc di aria, riesce ad espellerne altri 1000-1500 cc. (*VOLUME DI RISERVA ESPIRATORIA*). La somma di questi due volumi, compresi i 500 cc. di ogni atto respiratorio normale da un totale di 4000-5000 cc. (*CAPACITÀ VITALE*). I polmoni non possono, comunque, essere svuotati completamente per cui rimangono sempre circa 1500 cc. (*VOLUME RESIDUO*) che occupa sempre lo spazio che comprende la gabbia toracica fino alle prime vie aeree.



Meccanismo di espansione  
della gabbia toracica

## ■ ALCUNI ESERCIZI DI EDUCAZIONE RESPIATORIA

L'azione respiratoria coinvolge tutto il busto: il cingolo scapolo-omerale, la gabbia toracica, la colonna vertebrale e l'addome.

Queste regioni e tratti anatomici possono agire insieme o in maniera autonoma. Pertanto l'intervento con esercizi respiratori deve mirare anche al recupero della loro sensibilizzazione.

In seguito si passerà ad esercitazioni su diversi aspetti dell'atto respiratorio:

- l'esecuzione di inspirazioni ed espirazioni a velocità e quantità desiderate;
- la profondità dell'inspirazione e della espirazione;
- il trattenere l'aria, controllarne la posizione all'interno della gabbia toracica (gonfiare, appiattire, schiacciare e abbassare il petto), espellerla in varie modalità (con un soffio unico e violento, con una serie di soffi successivi, ecc.).

Infatti, pur essendo la respirazione un processo

	INSPIRAZIONE	ESPIRAZIONE
RESPIRAZIONE NORMALE	Contrazione di: - Intercostali esterni - Diaframma	Rilassamento di: - Intercostali esterni - Diaframma
RESPIRAZIONE FORZATA	- Sopra e Sottoioideo - Scaleno anteriore, medio e superiore - Sternocleidomastoideo (capo sternale e clavicolare) - Succiativo - Elevatori delle coste (o sopraccostale) - Piccolo pettorale - Gran pettorale - Ileocostale del collo - Elevatore della scapola - Trapezi - Dentato posteriore superiore - Gran dentato - Gran dorsale	- Trasverso dell'addome - Obliquo esterno - Obliquo interno - Retto dell'addome - Triangolare dello sterno - Dentato posteriore inferiore - Quadrato dei lombi

INSPIRAZIONE	INSPIRAZIONE FORZATA	ESPIRAZIONE	ESPIRAZIONE FORZATA
Volume corrente	Volume di riserva inspiratoria		Volume di riserva espiratoria
500 cc	2000-2500	500 cc	1000-1500 cc
CAPACITÀ VITALE (4000-5000 cc)			

involontario, si può intervenire su di essa volontariamente modificandone i parametri di ampiezza, intensità e frequenza o operando arresti momentanei più o meno lunghi.

Va anche considerato che la possibilità di effettuare una corretta tecnica respiratoria è collegata alla capacità di rilassamento in quanto riduce le sollecitazioni ai centri nervosi superiori che agiscono proprio sul centro respiratorio.

È importante che la respirazione avvenga *sempre con il naso*. Infatti nell'inspirazione, la particolare forma dei turbinati nasali permette un ampio contatto dell'aria con le mucose nasali, fortemente irrorate dai capillari sanguigni. Inoltre viene umidificata dal muco. I peli nasali fungono da filtri mentre il muco è un ottimo battericida e umidificante.

Nell'espirazione nasale vengono espulse le impurità bloccate all'interno del naso e viene utilizzata l'umidità e il calore presenti in quest'aria per l'inspirazione che segue subito dopo.

#### Posizioni del corpo negli esercizi respiratori

Solitamente vengono utilizzate le posizioni di stazione eretta e supina (Figura). La posizione di decubito laterale, anch'essa molto efficace, viene utilizzata soprattutto nella ginnastica correttiva.

Va tenuto presente che:

- Nella *stazione eretta* (busto leggermente inclinato in avanti, mani sulle cosce e ginocchia leggermente flesse) viene facilitato il movimento di salita e discesa del diaframma in quanto la gravità porta i visceri verso il basso.
- Nella *posizione supina*, assunta con le braccia lateralmente ai fianchi, extraruotate e con le palme in alto (in modo da dare un punto di appoggio migliore ai muscoli grande e piccolo pettorale) e gli arti inferiori flessi (per decontrarre il muscolo psoasiliaco), la colonna ver-

tebrale è scaricata e aumenta la respirazione addominale.

Sempre in posizione supina, in fase di inspirazione assumere la posizione del capo in "doppio mento". In questo modo si agevola l'azione di sollevamento dello sterno da parte dei muscoli scaleni e sternocleidomastoidei.

- Nella *posizione di decubito laterale* le costole poste in alto hanno la massima mobilità mentre quelle al suolo rimangono immobili.

*Durante l'esecuzione degli esercizi di respirazione è importante (Figura):*

#### DALLA STAZIONE ERETTA:

- 1) Inspirare ed espirare sempre col naso.
- 2) Nella *fase di inspirazione*:

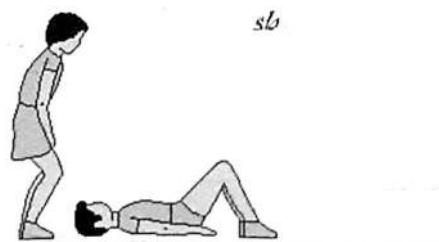
- distendere gli arti inferiori;
- estendere la colonna vertebrale;
- sollevare le braccia in fuori con le mani in supinazione (palme in alto) senza superare la linea delle spalle. Infatti oltre questa posizione, per azione dei muscoli gran dentato e trapezio, ruotano in fuori le scapole con conseguente chiusura e scarsa mobilizzazione della parte alta del torace. Il sollevamento delle braccia fino all'orizzontale non influisce sul sollevamento delle costole ma contribuisce a ingrandire il volume della gabbia toracica.

- 3) Nella *fase di espirazione*:

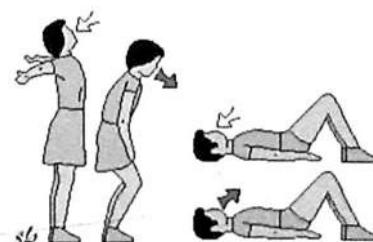
- flettere leggermente la colonna vertebrale (collo e dorso).
- portare le braccia verso il basso, lungo i fianchi;
- piegare parzialmente gli arti inferiori.

#### DA DECUBITO SUPINO:

- inspirare ed espirare sempre col naso;
- mantenere le gambe in flessione e le braccia extraruotate lungo i fianchi con le palme in alto;



Posizioni del corpo per eseguire gli esercizi respiratori



Atteggiamento nella fase finale di inspirazione e di espirazione

- in fase di inspirazione assumere la posizione del capo in "doppio mento".

Va evidenziato che una espirazione più lunga e lenta della inspirazione impedisce un aumento eccessivo della concentrazione di anidride carbonica nel sangue e svuota gli alveoli polmonari in modo che il successivo riempimento di ossigeno risulti ottimale.

### 1) SENSIBILIZZAZIONE ANATOMO-FUNZIONALE

Esercizi di coordinazione segmentaria localizzata e contemporanea respirazione. Se ben eseguiti consentiranno in seguito una maggiore efficacia degli esercizi respiratori.

*Bocca e naso:*

- ispirare col naso ed espirare con la bocca spalancata pronunciando la lettera "A";
- ispirare col naso ed espirare con la bocca semi-chiusa pronunciando la lettera "C";
- ispirare col naso ed espirare con le labbra chiuse emettendo un sibilo.

*Capo e collo:*

- inspirare estendendo il capo ed espirare inclinandolo;
- inspirare flettendo il capo lateralmente a dx ed espirare flettendo il capo lateralmente a sx;
- inspirare ruotando il capo a dx ed espirare ruotando il capo a sx.

*Spalle e arti superiori:*

- inspirare sollevando una spalla ed espirare abbassandola;
- inspirare sollevando le spalle ed espirare abbassandone una soltanto;
- inspirare elevando un arto in fuori con palma in alto ed espirare abbassandolo;
- inspirare elevando un arto in avanti con palma in alto ed espirare abbassandolo;
- i due esercizi precedenti eseguiti contemporaneamente con ambedue gli arti;
- i due esercizi precedenti eseguiti partendo da:
  - mani sul petto;
  - mani dietro la nuca.

*Gabbia toracica e rachide:*

- inspirare estendendo il busto ed espirare inclinandolo avanti;
- inspirare estendendo il busto ed espirare inclinandolo lateralmente;
- inspirare estendendo il busto ed espirare ruotandolo lateralmente;
- gli stessi esercizi inserendo movimenti asimmetrici delle braccia come:

- portando una mano sul petto e l'altro braccio in fuori a palme in alto;
- portando una mano sul petto e l'altro braccio avanti a palme in alto.

*Addome (muscolo diaframma e trasverso):*

- inspirare e decontrarre contemporaneamente l'addome (gonfiare la pancia). Espirare contralendo l'addome (pancia in dentro);
- inspirare e decontrarre contemporaneamente l'addome. Trattenere il fiato qualche secondo e contrarre l'addome. Espirare decontraendo l'addome.

### 2) PRESA DI COSCIENZA DELL'ATTO RESPIRATORIO

Lavoro sull'atto respiratorio nelle sue varie fasi quali inspirazione, apnea, espirazione, apnea e via di seguito:

- Respirare profondamente cercando di avvertire gli spostamenti prima dell'addome e poi del torace, controllando i quattro tempi respiratori.
- Respirare accelerando o rallentando la frequenza degli atti respiratori.
- Progressiva presa di coscienza del ritmo respiratorio:
  - inspirare lentamente contando fino a tre ed espirare lentamente nel doppio del tempo;
  - inspirare lentamente, trattenere il respiro per cinque-dieci secondi, espirare lentamente;
  - inspirare ritmicamente in tre tempi ed espirare con cinque soffi;
  - respirare modulando l'espirazione come per gonfiare una bolla di sapone.

La posizione migliore è quella supina, ginocchia flesse con i piedi a terra, una mano sul petto e l'altra sull'addome. Gli occhi chiusi possono facilitare il rilassamento e la concentrazione (Figura).

### 3) PROFONDITÀ DEL RESPIRO

Per agire sulla profondità inspiratoria o espiratoria:



Presa di coscienza dell'atto respiratorio

- inspirare a lungo immaginando di odorare un fiore o altro oggetto che emana un profumo gradevole;
- espirare a lungo facendo il verso della sirena dei pompieri, di una zanzara, di una gomma che si sgonfia, del treno in salita, ecc.;
- espirare immaginando di soffiare su una piuma o pallina posta su un tavolo.

#### 4) PERCEZIONE DELLA LOCALIZZAZIONE DEL RESPIRO

Molto spesso la respirazione viene limitata solo ad una sezione della gabbia toracica per cui viene a ridursi la ventilazione completa della gabbia toracica e la mobilizzazione di tutte le strutture anatomo-funzionali che in essa sono parte attiva. Va anche tenuto presente che la respirazione fisiologica tranquilla in un soggetto sano è sempre addominale (A.L. Maccagno).

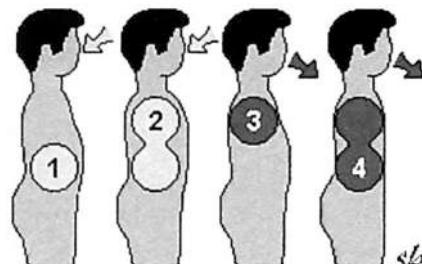
La *posizione consigliata* è quella supina, ginocchia flesse e piedi a terra, una mano sull'addome e l'altra lateralmente sulla regione bassa della gabbia toracica (Figura).



Percezione della localizzazione del respiro

L'atto respiratorio non va mai forzato ma deve avvenire passivamente cercando di essere rilassati.

• *Respirazione addominale*: inspirare inviando l'aria al ventre ed espirare sgonfiando il petto grazie alla contrazione dei muscoli addominali (retrazione della pancia). Fare in modo che il



- 1) inspirazione addominale
- 2) inspirazione toracica
- 3) espirazione toracica
- 4) espirazione addominale

Fasi della respirazione totale

coinvolgimento sia totale, quindi a livello visivo (visualizzare il ventre che prima si gonfia e poi si sgonfia), tattile (la mano sull'addome che ne avverte il movimento), propriocettivo (pressione della mano che aumenta o diminuisce anche con l'aiuto dell'insegnante).

- *Respirazione toracica*: inspirare inviando l'aria nel petto ed espirare sgonfiando il petto. Unire il coinvolgimento visivo, tattile e propriocettivo.
- *Respirazione toraco-addominale (o totale)*: inspirare gonfiando prima il ventre poi il petto, espirare sgonfiando prima il petto poi il ventre. Anche in questo esercizio unire il coinvolgimento visivo, tattile e propriocettivo (Figura).
- *Esercizio di apnea respiratoria*: inspirare, spingere il ventre abbassando il petto, rientrare il ventre sollevando il petto, ridurre il ventre sollevando il petto.

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





POLA

24

FRIULADP

asics

ANK



## 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 sperimentalni, 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 generale

Ogni manoscritto dovrà essere corredata 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 Elservier (ed). New York, 1972, p 65

#### *Capitolo di libro:*

Zancetti A, Baccelli 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  
38 ANNI L'UNICA  
RIVISTA COMPLETAMENTE  
TECNICA AL SERVIZIO  
DELL'AGGIORNAMENTO  
SPORTIVO PRESENTE  
IN TUTTE LE REGIONI  
D'ITALIA

METODOLOGIA DELL'ALLENAMENTO  
TECNICA E DIDATTICA SPORTIVA  
ASPETTI BIOMECCANICI E FISIOLOGICI DELLA PREPARAZIONE  
RECENSIONI  
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 anziché 27 Euro.

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