

atleticaStudi

TRIMESTRALE DI RICERCA SCIENTIFICA E TECNICA APPLICATA ALL'ATLETICA LEGGERA

2012/1-2



- Forza e potenza nei master
- Evoluzione nel decathlon
- Ginnastica specifica nel salto con l'asta
- Corsa in scia nelle corse di resistenza
- Analisi della tecnica: salto in lungo femminile
- Organizzazione dell'allenamento in palestra
- Formazione continua: Convention 2012, la forza nei salti

SOMMARIO

Storia e cultura

95

Marco Martini

Ellison Brown - Ovvero: come vincere la maratona di Boston senza sapere nulla di metodologia dell'allenamento

Atletica a Yol -Tra i prigionieri italiani in India durante la seconda guerra mondiale

Formazione continua

102

Convegni: la 3a Convention Nazionale dei tecnici di atletica leggera / Articoli di tecnici: l'allenamento della forza per i salti nell'atletica leggera - confronto tra counter-movement e counter-movement-jump con angoli di 90° / Dalla letteratura internazionale - Sintesi di articoli scientifici: "Variazioni tra partecipazione allo sport, fitness, coordinazione motoria e status socio-economico in bambini fiamminghi" / Rassegna bibliografica / Convegni, seminari, workshop

Rubriche

- **Recensioni**
- **Abstract** (in italiano, in inglese)
- **Attività editoriali**

Biologia e allenamento

- **Master**

3

Renato Manno

La forza nelle età, allenabilità ed allenamento: come i Master che praticano lo sprint e le discipline di potenza modificano le prestazioni con l'avanzare dell'età

Studi e Statistiche

- **Prestazione decathlon**

14

Enrico Arcelli, Elisa Bettini, Ivan Ferraresi

I miglioramenti nel decathlon negli ultimi 50 anni

Metodologia

- **Allenamento**

32

Bruno Franceschetti, Fabio Pilori
La ginnastica specifica nel salto con l'asta

Biomeccanica

- **Prestazione resistenza**

45

Giuseppe Carella, Salvatore Incalza, Piero Incalza

La corsa "in scia". Utilizzo dei pacemakers (cc.dd. lepri) nelle gare di endurance in atletica leggera: vantaggi reali o semplice mito?

Metodologia

- **Tecnica e didattica**

78

Analisi della tecnica: salto in lungo femminile (Anastassia Angioi)

Metodologia

- **Giovani**

80

Johannes Hücklekemkes
Ecco come organizzare il vostro allenamento in palestra

ASICS nasce come acronimo del motto latino "Anima Sana In Corpore Sano"

**SONO IL MIO IMPEGNO.
NON SUPERFICIALITÀ.**

CHRISTOPHE LEMAITRE, CAMPIONE EUROPEO 100M, 200M E 4x100M

asics

IO SONO LO SPORT E TU?

ASICS.IT

La forza nelle età, allenabilità ed allenamento: come i Master che praticano lo sprint e le discipline di potenza modificano le prestazioni con l'avanzare dell'età

Renato Manno

IMSS "Antonio Venerando" Coni Spa, Roma

1. Introduzione

L'invecchiamento porta ad un declino della efficienza fisica e parallelamente della prestazione motoria e sportiva; una parte non trascurabile della perdita della prestazione è collegata alla modificazione della forza muscolare che è regolata prevalentemente da fenomeni dovuti all'età. Al tempo stesso, esempi recenti e meno recenti sembrano attestare che l'effetto dell'età in soggetti allenati viene contenuto in modo straordinario, consentendo ad alcuni atleti di età nettamente superiore a quella comune degli sportivi di alta competizione di raggiungere vertici olimpici (esempi recenti specifici quelli della canoista Idem, della velista Sensini); oltre a determinare fenomeni sociali, che non è il caso qui di analizzare, che dimostrano come la popolazione degli atleti di vertice italiana abbia un'età media intorno ai 30 anni. Non è impossibile vedere anche calciatori di età elevata, considerati fuori mercato, fornire ancora prestazioni di massimo livello.

Questa fenomenologia sembra attestare che l'effe-



to dell'età può essere controbilanciato sia da specifiche attività ma anche, nel caso degli atleti di una certa serietà professionale, da una preparazione equilibrata e non timorosa di portare l'atleta a livelli di caricabilità elevata, a patto di garantire la giusta gradualità ed i giusti recuperi con obiettivi di prevenzione adeguati.

Sul piano generale comunque l'età è un fattore centrale e, in secondo luogo, un fattore importante nel condizionare la prestazione e lo stile di vita; infatti fra un soggetto allenato ed un coetaneo sedentario le differenze possono raggiungere dei livelli sorprendenti ma motivanti.

In altri lavori si è sottolineato lo stato delle conoscenze scientifiche dell'effetto dell'età sul livello di forza e sull'allenabilità in base della letteratura internazionale (23), quanto mai ricca proprio a causa della importanza che sempre più viene attribuita all'attività fisica nei suoi aspetti specifici, tali da spingere le assicurazioni e le agenzie di salute dei grandi paesi a finanziare molti studi specifici sugli effetti di prevenzione primaria, secondaria e terapeutici, fino a quantificare i risparmi economici di una diffusione dell'allenamento con relativa diminuzione di patologie, della loro aggressività e del ricorso meno frequente a costose cure ed assistenze.

Una caratteristica che si accentua nell'invecchiamento è la caduta della forza muscolare e della velocità di movimento nonché della locomozione, segno inequivocabile di una modificazione delle funzioni biologiche dovuta all'età. Una parte di tali effetti si possono registrare, in modo pressoché ideale, nella variazione delle prestazioni di corsa e di sprint, nei salti e nei lanci nell'atletica leggera, nel nuoto e nel sollevamento pesi così come avviene nelle gare dei Master. Quest'ultimi sono divisi per classi di età, in particolare negli sport citati quali l'atletica leggera, il nuoto ed il sollevamento pesi, i cui risultati sono

estremamente precisi e comparabili come in un laboratorio, in qualunque posto nel mondo, fornendo una gran quantità di informazioni sugli effetti dell'età sulla caduta delle prestazioni.

I Master sono soggetti che svolgono le competizioni divisi in classi di età di 5 anni fino ad oltre 90 anni, e quindi sono una straordinaria fonte di conoscenze e banco di prova per meglio comprendere come il declino prestativo può essere influenzato dall'età ma anche dalla preparazione, potendo supporre che soggetti di età avanzata per sottoporsi a competizioni nazionali ed internazionali si preparino allenandosi più o meno razionalmente. Ovviamente, per loro natura, i risultati delle gare compongono uno studio di tipo prevalentemente trasversale (pochissimi atleti partecipano alle stesse competizioni e comunque non in numero sufficiente tale da consentire una indagine longitudinale), con le parzialità che questo comporta.

Ad esempio l'analisi dei record nello sprint descrive la perdita di prestazione dai 40 agli 80 anni che è di circa il 7% per decade nei maschi e di circa il 9% nelle donne (17) fino a raggiungere

una perdita del 55% dall'età delle massime prestazioni fino ai 95 anni (fig. 1), nei dati disponibili sui maschi. In essi dai 22 agli 80 anni si ha una caduta del 32,5% con una media annua del 0,56% / anno. L'unico studio longitudinale, ma retrospettivo, disponibile di Conzelmann (6), in (18), fino ai 70-75 anni, riporta una caduta inferiore (0,3-04%). Bisogna tenere conto che lo sprint è una prestazione complessa che, oltre a richiedere livelli elevati di prestazione di forza, coinvolge altre funzioni di tipo prevalentemente neuromuscolari e biomeccanico quali la lunghezza del passo, la frequenza massima di movimenti, i tempi di appoggio ed altri elementi ancora, che ne fanno un indicatore estremamente ricco per la descrizione dell'efficienza neuromuscolare più generale del soggetto che invecchia.

2 - Lo sprint nei master, una misura della efficienza fisica nelle età; breve analisi dell'impegno dei diversi gruppi muscolari nello sprint

Per valutare più approfonditamente la "ricchezza" dei dati della prestazione dello sprint è necessa-

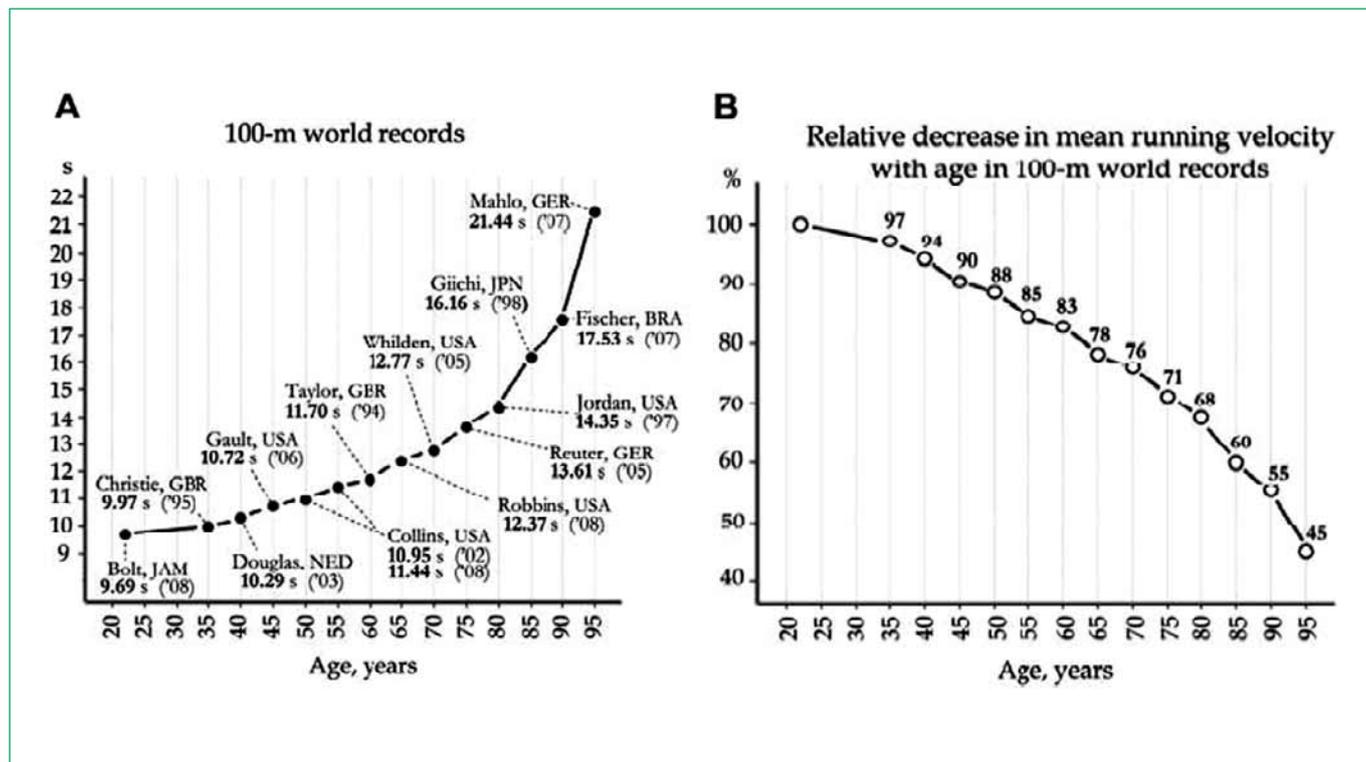


Fig. 1 - Record del mondo ufficiali dei 100 metri, (all'anno 2008) per ogni classe di età di 5 anni, a partire dai 35 anni, nel maschio. Nella parte A è espresso il valore assoluto, nella parte B è espresso in valore percentuale (da Korhonen 2009)

rio conoscere alcune informazioni chiave delle sua cinesiologia nel senso più ampio, anche per poter meglio comparare in modo più analitico le diverse componenti di evento come lo sprint quanto mai complesso e completo. La modificazione delle qualità di forza influenza molti aspetti della propulsione nello sprint, per cui una breve analisi delle sequenze di impegno muscolare può aiutare a capire quali caratteristiche di insieme hanno gli impegni muscolari anche per meglio individuare gli effetti specifici delle variazioni della forza, che sono diverse anche nei diversi gruppi muscolari e non solo, dovute all'età. Tale analisi permetterà di tenere conto del ruolo degli specifici gruppi muscolari nella fase di contrazione e rilasciamento ed il loro alternarsi, regolato da elementi coordinativi anch'essi sensibili, in modo diverso, alle influenze dell'età.

Sono infatti presenti sequenze di contrazione, estensioni muscolari inerziali attive e passive, non sempre immediatamente intuibili (fig. 2), che mettono a dura prova il sistema di controllo motorio umano, che come tale, evidenzia sorprendenti e irregolari modificazioni dovute all'età anche in soggetti relativamente allenati, in condizioni convenzionalmente massimali. In particolare sono sollecitati, in dinamico alternarsi, i gruppi estensori e flessori, in tempi minimi, che richiedono un notevole coinvolgimento delle capacità coordinative e regolative del sistema nervoso soprattutto nelle fasi di massima velocità.

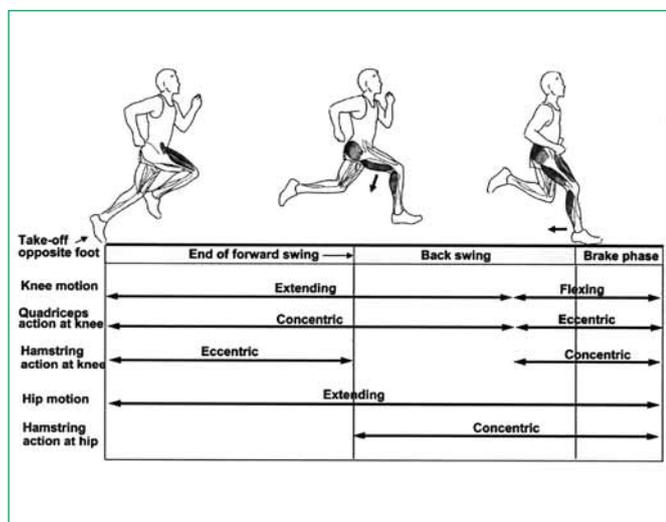


Fig. 2 - Ruolo del quadricipite e dei muscoli ischio crurali durante la fase di volo, di impatto e di spinta (Sugiura 2008)

Diversi autori hanno sottolineato il ruolo del gluteo e degli ischio-crurali nella spinta in basso-dietro durante la fase di contatto (34, 33), essi interagiscono con il ruolo degli adduttori nell'estensione dell'anca che hanno anche il compito di compensare l'abduzione che tende ad indurre l'impegno del gluteo. Questi fenomeni indirizzano in modo virtuoso le potenti spinte del quadricipite e dei flessori plantari che, mediante la loro elasticità-stiffness, riducono al minimo le variazioni angolari del ginocchio e dell'anca che devono rimanere molto aperte per permettere la dovuta reattività esplosiva alla base del veloce ciclo della falcata, particolarmente nella fase di massima velocità.

Il ritorno rapido del ginocchio, dopo la spinta a terra, per la preparazione della nuova spinta, è facilitata dalla risposta elastica attiva-passiva dei muscolari biarticolari del quadricipite, stirati dalla totale estensione dell'anca (35). I flessori e gli estensori plantari sono determinanti per trasferire le forze al suolo della seguente propulsione, in ciò aiutata dalla preattivazione muscolare e seguente stiffness che ammortizzano l'impatto, facilitando l'inversione della direzione della spinta e riducendo il tempo di contatto (4), rendendo l'impatto fisiologico più potente.

Durante la falcata i muscoli sono chiamati a differenti forme di contrazione attivando specifiche coordinazioni interne, ad esempio nell'avanzamento del ginocchio nella fase di volo, i flessori della coscia frenano in eccentrico l'avanzamento del ginocchio accumulando elasticità che favorirà la velocità della fase di volo preparando la seguente contrazione concentrica (34).

In ogni caso la massima velocità raggiunta dai soggetti appare legata prevalentemente a forza e potenza della spinta prodotta nella fase di contatto a terra (35). La forza prodotta in modo equilibrato dagli estensori e flessori nelle diverse forme isometriche, concentriche ed eccentriche, è determinante per poter prevenire i frequenti infortuni ed è parte integrante della preparazione per tutte le età (14).

2.1 Il tasso di declino con l'età

Uno studio importante in questo ambito fu compiuto da Hamilton nel 1993 che mostrò come dai 30 agli 80 anni si passava da una velocità di pic-

co di 8,9 per la categoria dei 30-39 anni ai 4,9 degli over 90 e tale decremento fu attribuito alla diminuzione della lunghezza del passo. Uno studio precedente di Moore (1975) indicò, già dall'analisi combinata sui 100-200-400, un tasso di caduta dello 0,8% dai 25 ai 55 anni seguito da un declino seguente ancora più accentuato. Le ultime analisi che registrano anche progressi tecnici e tecnologici, danno una perdita del 32,5% dai 22 agli 80 anni e cioè da 10,32 m/s a 6,97 m/s. (16). La tendenza iniziale dei miglioramenti si è appiattita nell'ultimo decennio testimoniando un reale riflesso della caduta di prestazione dovuta all'età perché fatta in soggetti che sembrano avere maggiore continuità di allenamento. Ciò sembra confermato da Conzelmann (1997), che in Germania in uno studio in soggetti di età compresa dai 20-25 ai 70-75 ha rilevato una importante differenza fra dati longitudinali (evoluzione negli stessi soggetti) e dati trasversali (soggetti diversi analizzati per classi di età) infatti i primi ebbero un calo annuo del 0,3-0,4% e gli altri dello 0,6%.

Note tecniche dello sprint in funzione dell'età

L'analisi delle gare dello sprint si compone di fasi brevi ma differenziate e molto importanti per comprendere le modificazioni della capacità di prestazione con l'età e anche al livello di prestazione dei soggetti indagati. Korhonen ed al (17) hanno analizzato diversi parametri importanti quali:

- a) curva della velocità;
- b) analisi della falcata,
- c) analisi della reazione delle forze al suolo.

a) CURVA DELLA VELOCITÀ

Dati importanti provengono dall'analisi della curva di modificazione della velocità nei 100 metri:-

- distanza dopo la quale si raggiunge la massima velocità;
- tempo in cui si raggiunge la massima velocità;
- decelerazione alla fine dello sprint.

Già Gundlach (11) aveva stabilito che la distanza di raggiungimento della massima velocità dipende dal livello dei soggetti, ad esempio in soggetti di basso livello (13"0-14"4) erano necessari 30 metri (8,2 m/s) mentre nei livelli superiori (10"8 - 11,7 m/s) circa 45 metri, in soggetti di livello assoluto (9"86 - 10"10) cioè con velocità di picco variabile da 11,3 - 11,6 m/s, erano necessari circa 60 metri, dopo circa 6"5 sec (15); il mantenimento della

velocità o decelerazione gioca un ruolo altrettanto importante nella performance; durante il record di 9"69 la velocità massima fu mantenuta dai 50 ai 90 metri.

In soggetti giovani maschi e femmine, emerge che nei primi 20 metri si ha un incremento della velocità mediante una combinazione di incremento della lunghezza e frequenza del passo, in seguito, fino ai 50-80 metri, soprattutto alla lunghezza del passo, a misura che la velocità di corsa raggiunge il massimo, il tempo di contatto diminuisce e la lunghezza del passo appare collegata alla capacità di produrre forza ad alta esplosività e frequenza (Mero e al. 1986). Una componente importante è la capacità di mantenere la velocità attraverso una conservazione del livello di produzione meccanica. In studi su atleti di vertice negli ultimi 20 metri sui 100 metri si è identificato una caduta del 2-7% negli uomini e di 3-8% nelle donne attribuibile alla diminuzione della frequenza di passo (16).

b) ANALISI DELLA FALCATA

La velocità di corsa è il prodotto fra la frequenza di passo per la lunghezza del passo, per cui la velocità si può modificare, in teoria, aumentando l'una e l'altra. In genere le due componenti si modificano nel corso della prestazione e sono in qualche misura interdipendenti. Ad esempio, sprinter giovani raggiungono la massima frequenza fra i 10 ed i 20 metri mentre la lunghezza del passo è intorno al 75% del massimo; negli ultimi 20 metri infine la frequenza tende a scendere e l'ampiezza tende ad aumentare. Riguardo alla caduta di velocità con l'età, Hamilton riportò una diminuzione della velocità massima da 9,9 m/s (dai 30 ai 40 anni) ai 6,6 m/s (80-89 anni); l'abbassamento della velocità fu legato soprattutto alla diminuzione della lunghezza della falcata che passò da 4,6 m a 3,1 m, mentre la *frequenza* ebbe un piccolo declino che fu collegato all'aumento del tempo di appoggio durante la fase aerea dell'altro arto. Hamilton, in aggiunta riportò una diminuzione della mobilità articolare dell'anca e del ginocchio.

c) ANALISI DELLA REAZIONE DELLE FORZE AL SUOLO (FRS)

L'analisi delle forze di reazione al suolo è importante in quanto è in questa fase che si sviluppa-

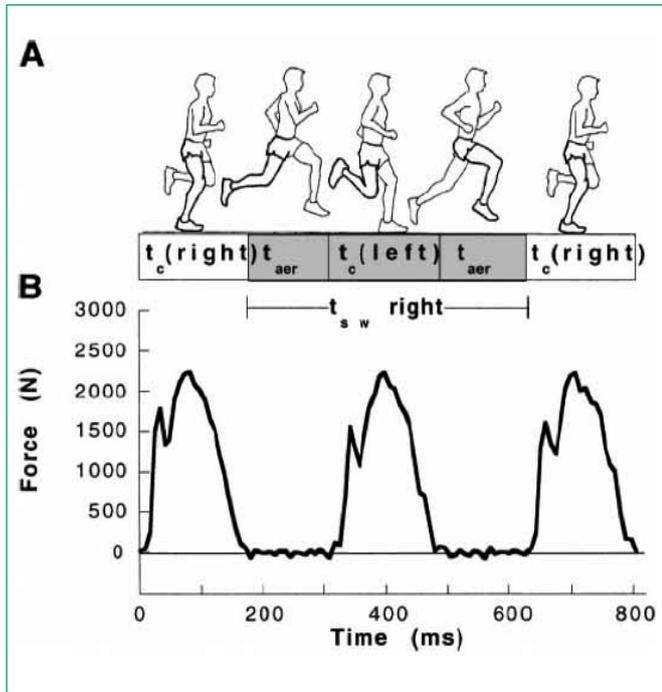


Fig. 3 - Esempio di forze di reazione al suolo e dinamica delle forze durante gli appoggi (Weyand 2000)

no le forze che influenzano la velocità orizzontale, fig. 3. L'analisi delle componenti delle forza sono molto complesse e non è facile trarre indicazioni nel descrivere le componenti legate all'età, anche se da diversi studi emerge che la frequenza di passo non è sensibile ai livelli di prestazione, mentre lo è il tempo di contatto e la risultante fra forze verticali ed orizzontali (24) che risulta in grado di influenzare la lunghezza, il tempo di contatto e la frequenza, mentre non è influenzato il tempo della fase di volo.

Questa descrizione sommaria del decorso dello sprint con le sue diverse componenti (frequenza, lunghezza, tempo di contatto, modificazione delle velocità durante le diverse fasi, ecc.) è necessaria sia perché descrive le componenti di una azione complessa e ricca come lo sprint, sia per comparare il livello funzionale di atleti giovani adulti con atleti delle diverse fasce di età fino a 90 anni. Korhonen e coll (16,17) hanno studiato un gruppo di sprinter in fasi diverse analizzando sia i parametri tecnico-biomeccanici già descritti che quelli più strettamente biomeccanici e fisiologici da laboratorio della forza isometrica e dinamica degli estensori della gamba degli stessi atleti. Nel primo studio Korhonen e al. (16) trovarono la conferma di un declino delle prestazioni

che si accentua dopo i 65-70 anni, una tendenza pressoché simile fra maschi e femmine con il declino della prestazione dovuto ad una combinazione fra la diminuzione della lunghezza del passo ed un allungamento del tempo di contatto, anche se, come è possibile vedere nella fig.4, la dissociazione fra tempo di contatto e tempo di volo è più pronunciata nelle donne.

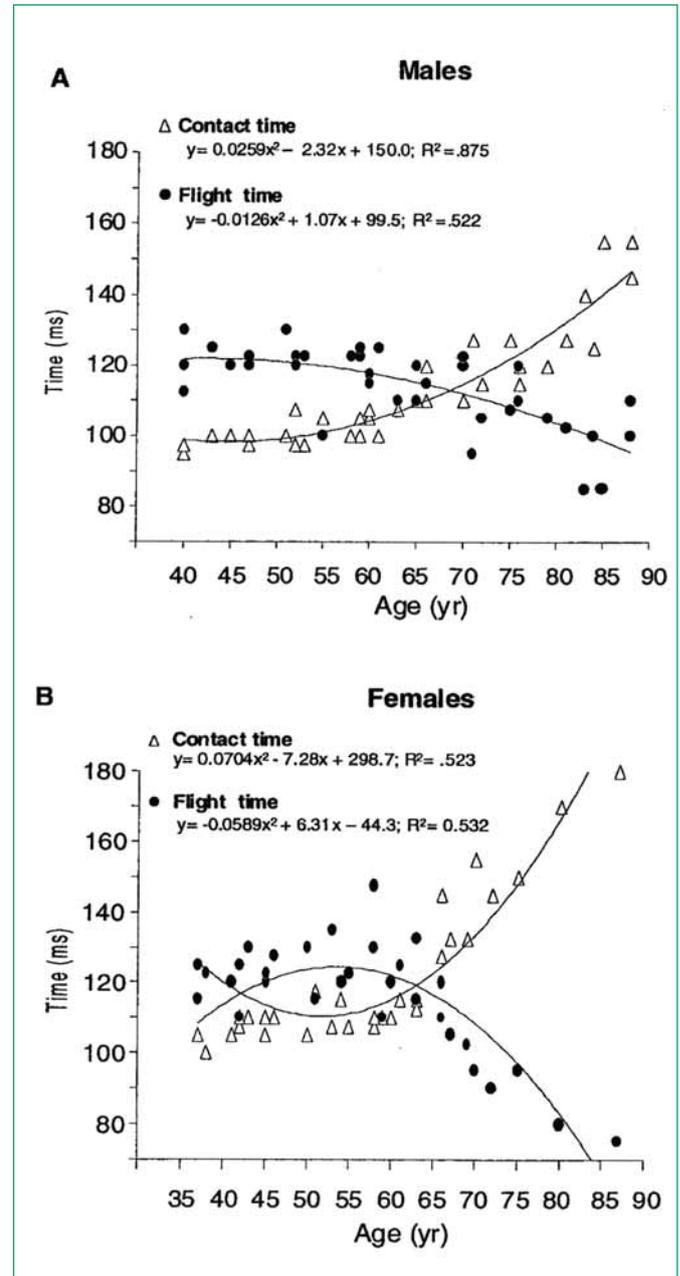


Fig. 4 - Modificazione del tempo di contatto e di volo con l'età, le disgiunzioni della progressione (aumento del tempo di contatto, diminuzione del tempo di volo) è più marcata nelle donne (Korhonen 2009)

Altri parametri studiati danno informazioni rilevanti sulla modificazione delle prestazioni legate all'età, ad esempio la distanza percorsa per il raggiungimento della massima velocità, che diventa via via più breve con l'aumentare dell'età, così come il tempo che è necessario per raggiungerla, e di conseguenza la fase di decelerazione è più lunga. La frequenza di passo invece rimane costante nei due sessi fino agli ottanta anni come riscontrato da Hamilton (12); lo studio di Korhonen (16) ha però mostrato una caduta netta nei 2 sessi dopo gli 80 anni. I giovani sprinter hanno mostrato una capacità superiore rispetto ai master di incremento della frequenza di passo nella fase di accelerazione e di mantenimento della massima frequenza, mentre i master hanno sorprendentemente mostrato una frequenza massima praticamente simile. La frequenza di passo del resto appare costante fin dagli 8-10 anni (8), in seguito appare stabile e quindi poco allenabile. Anche il tempo di volo fu analizzato e mostrava una buona relazione con la velocità e con la lunghezza del passo. Complessivamente la differenza fra giovani e master nell'accelerazione iniziale sembra collegarsi a entrambi, sia nella lunghezza che nella frequenza del passo. Studi su giovani atleti hanno collegato la lunghezza del passo con la capacità di produrre forze verticali durante la fase di contatto e di conseguenza il declino della lunghezza del passo potrebbe essere attribuito alla caduta della potenza. Lo studio di Grassi e coll. (10) concluse che la caduta di potenza dai 49 ai 70 anni fu del 42%; è noto del resto il declino di forza esplosiva nei soggetti maturi soprattutto dopo i 60 anni (2), attribuibile alla perdita o atrofia delle fibre veloci (3), Korhonen (17) fa notare come però l'abilità dello sprint non è riconducibile esclusivamente ad una prestazione aciclica come lo Squat Jump o ad un'azione isometrica, per cui è necessario analizzare il tempo di contatto ed il tempo di volo, ma anche l'attività neuromuscolare e l'analisi delle fibre nei soggetti autori della prestazione di sprint. Il tempo di contatto è stato indicato come un parametro decisivo nel determinare la prestazione di vertice: nelle prestazioni di picco (11,6-11,8 m/s) il tempo di contatto minimo di 80-82 ms fu più breve del 15% rispetto agli sprinters di 40-44 anni (16), e il tempo di contatto fu associato alla tecnica di corsa ed alla stiff-

ness (19); la stiffness è a sua volta collegata alla preattivazione muscolare, collegata al riflesso da stiramento, tale da rendere più veloce la fase di passaggio fra l'appoggio e la propulsione. Considerate le relazioni esistenti fra forza, stiffness e riflesso da stiramento (21) è possibile collegare l'aumento del tempo di contatto con l'età e le modificazioni delle capacità di forza.

3- Analisi delle cause della diminuzione della prestazione legata all'età nello sprint e negli sport.

L'analisi delle abilità di sprint in soggetti di età crescente mostra come il calare della lunghezza del passo, l'allungarsi dei tempi di contatto, il modificarsi della spinta singola esplosiva così come il tempo più breve di accelerazione siano legati alla perdita delle capacità muscolari. Korhonen (16), in uno specifico studio in cui ha analizzato le fibre muscolari di un gruppo di giovani sprinter (18-33 anni) e un gruppo di sprinter maturi ed anziani (53-77 anni), ha confermato molte delle conoscenze già note in soggetti sedentari e cioè che con l'età si mantengono buona parte delle fibre rosse (tipo I) e tende a diminuire la superficie delle fibre veloci (tipo IIa). Lo stesso si è evidenziato con le miosine tipiche delle fibre di tipo I con le fibre di tipo II, in particolare però le fibre di tipo IIx (le più veloci) diminuirono, mentre rimasero immutate le miosine del tipo IIa, testimoniando un buon mantenimento delle qualità muscolari anche con l'avanzare dell'età. Del resto è noto dalla letteratura (3,22) che la perdita di forza collegata all'età è parallela alla regressione delle unità motorie, che, forse a causa della lunga inattività, creano una interruzione di contatto fra il motoneurone e le fibre, con conseguente perdita della fibra stessa; nel sedentario ciò può essere facilitato dalla mancanza di stimoli che diventano assenza di segnale trofico, ma anche dalla diminuzione del testosterone circolante. Ciò determina un rapporto favorevole alle fibre lente rispetto alle fibre veloci in quanto le prime usufruiscono delle stimolazioni minime nel sedentario anche non particolarmente attivo, mentre ciò è molto più difficile per le fibre bianche che in una condizione sedentaria non ricevono stimoli adeguati al loro sviluppo e neanche al loro mantenimento provocando quello che viene definito una atrofia selettiva delle fibre II (16, 22) e che porta alla già

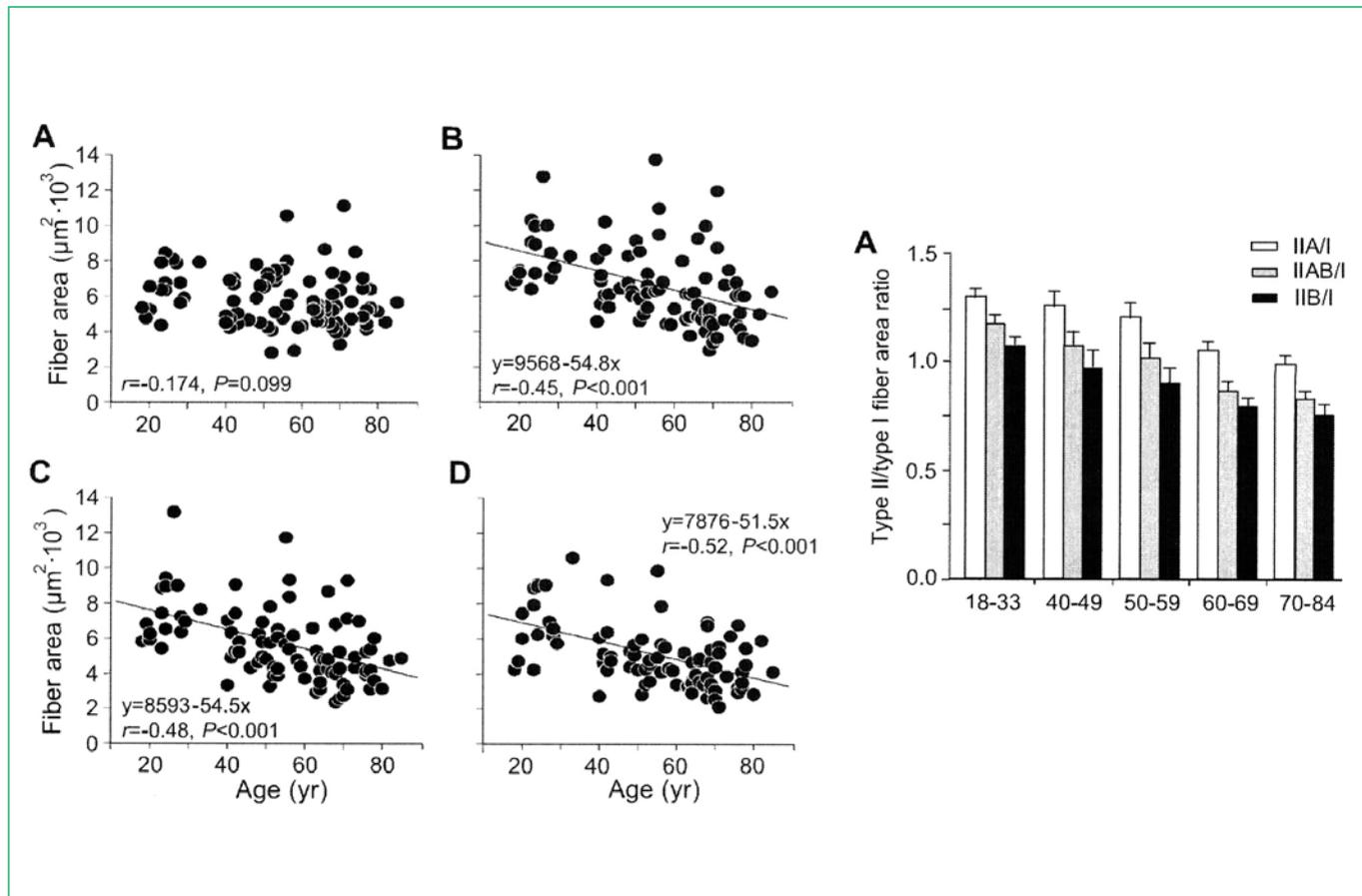


Fig. 5 - Rapporto fra i diversi tipi di fibre nella progressione dell'età e, variazione delle percentuale di fibre e dell'area delle stesse (Korhonen 2009)

dimostrata perdita di velocità contrattile (Frontera 2000). Le tendenze del rapporto fra i due tipi di fibre è visibile nella fig. 5.

Dal punto di vista generale dallo studio di Korhonen (16) emerge:

- Con l'incremento dell'età vi è una progressiva riduzione dell'area delle fibre veloci, mentre l'area delle fibre lente rimane costante.
- Il numero delle fibre dei due tipi non diminuisce con l'età, mentre come già detto diminuisce l'area delle fibre.
- Si evidenzia una modificazione associata all'età delle miosine: la MHC I incrementa mentre decrementa la MHC IIx.
- Le cellule che esprimono le Miosine veloci (o pesanti) diminuiscono di spessore.
- La potenza delle cellule muscolari degli anziani è più bassa di quelle dei soggetti più giovani, mentre la forza espressa in funzione dello spessore non è collegata all'età. La velocità delle fibre è inferiore negli anziani rispetto ai giovani, ma non

così lo sono le fibre veloci.

- Il declino della forza esplosiva degli arti inferiori è associato alla modificazione quantitativa e qualitativa dei tipi di MHC, infatti sono sempre di più quelle lente e che quindi causano una diminuzione importante della velocità di contrazione.

Uno studio seguente (16) ha confermato che la caduta della velocità di sprint è dovuta alla diminuzione della lunghezza del passo e ad un aumento del tempo di contatto (fig. 6), ed è collegato a sua volta alla modificazione della morfologia e struttura delle fibre.

L'insieme dei processi si può sintetizzare nella fig. 7, dove sono descritte le relazioni fra le modificazioni biomeccaniche e le cause collegate che in questo studio furono sviluppati sugli stessi atleti, 77 sprinters con età compresa fra i 17 e gli 82 anni, di cui furono analizzati i tempi di spinta mediante una pedana dinamometrica di 9,4 metri. Sulla pedana dinamometrica furono anche misurati la forza degli estensori dell'arto inferiore e dei

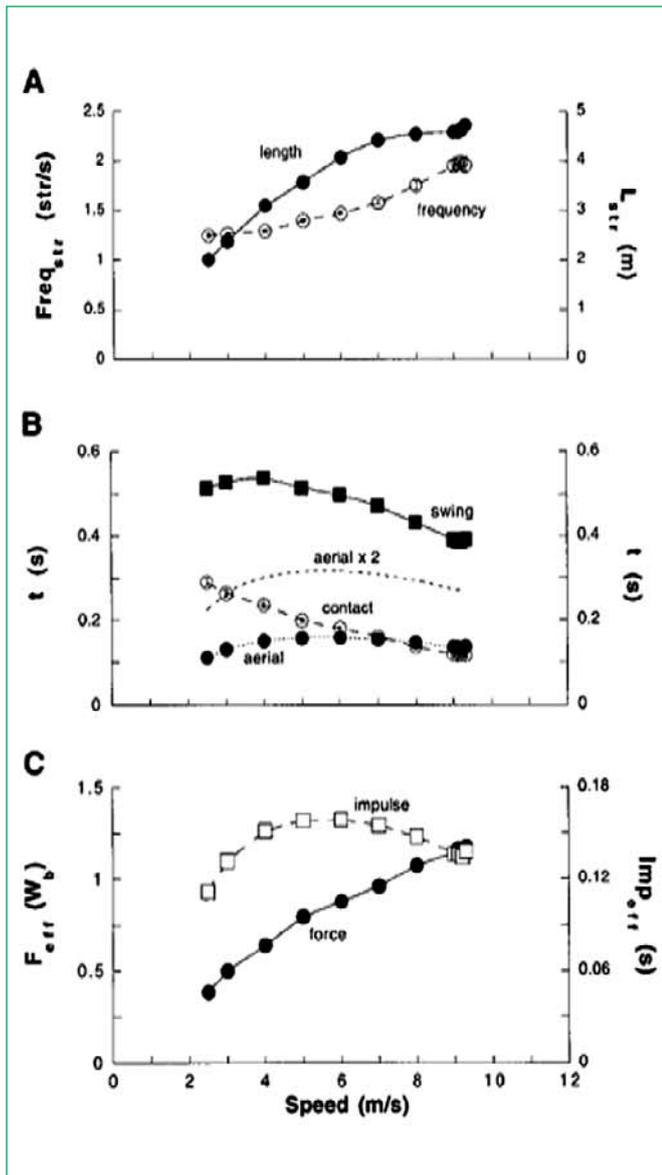


Fig. 6 - Modificazioni con l'età della lunghezza di passo e delle frequenza (A) del tempo di contatto di volo e di fase aerea. (B) e della variazione dell'impulso di forza (Forza x tempo) e la forza.

flessori della caviglia in modo isometrico e dinamico, insieme ad una indagine morfologica con ultrasonografia furono realizzate delle biopsie muscolari. La frequenza di passo è stata condizionata dall'aumentato tempo di contatto, mentre il tempo di volo non è apparso variare con l'età; per esser più precisi gli atleti aggiustarono la lunghezza del passo con le caratteristiche antropometriche e la modificazione della lunghezza del passo fu responsabile della caduta di velocità.

Uno specifico studio (17) ha dimostrato che fra sprinter di diverso livello il recupero della gamba aveva tempi simili, per di più attribuibili ad un recupero elastico e non ad una spesa energetica specifica all'interno del muscolo; tali tempi furono uguali anche in sprinter di età diversa, anche rapportando la lunghezza del passo a quella della gamba emerse che nei tre gruppi più anziani si registrò un tempo di volo superiore a quello dei più giovani. Il tempo di contatto collegato alla lunghezza del passo risultò influenzato dalla forza delle spinte verticali, quest'ultime, più elevate, aumentavano la lunghezza e diminuivano il tempo di contatto. Inoltre si è rilevata una contenuta modificazione dell'angolo di spinta che può modificare l'accelerazione del corpo; altre cause della riduzione della velocità di corsa sono state identificate nella modificazione delle caratteristiche elastiche che riducono la capacità di risposta all'impatto eccentrico, allungando la fase di impatto e diminuendo la efficienza della risposta elastica nella fase concentrica. Ciò è in parte confermato da uno studio di Cavagna (4) che ha identificato un minore recupero elastico negli anziani rispetto ai giovani, sia pure a velocità moderate.

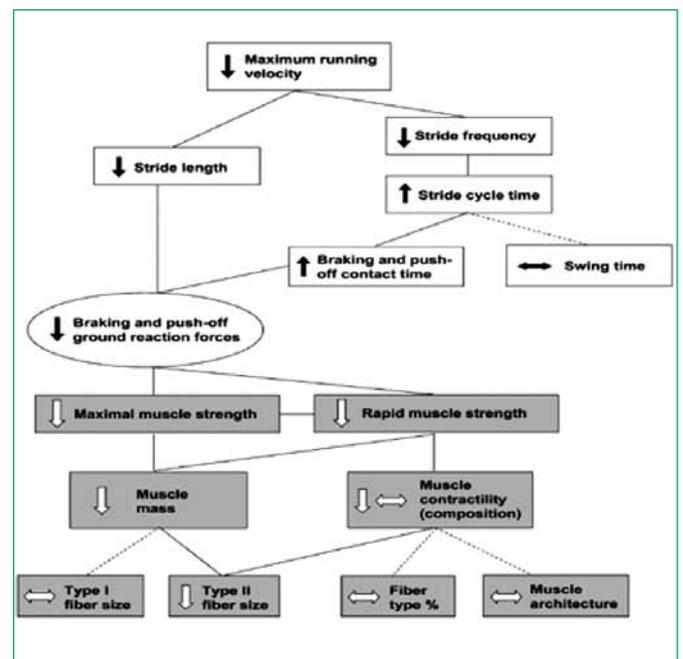


Fig. 7 - Schema di sintesi delle componenti biomeccaniche e muscolari che determinano la massima velocità di sprint che si modificano con l'età. Le frecce indicano gli effetti dell'età (da Korhonen 2009)

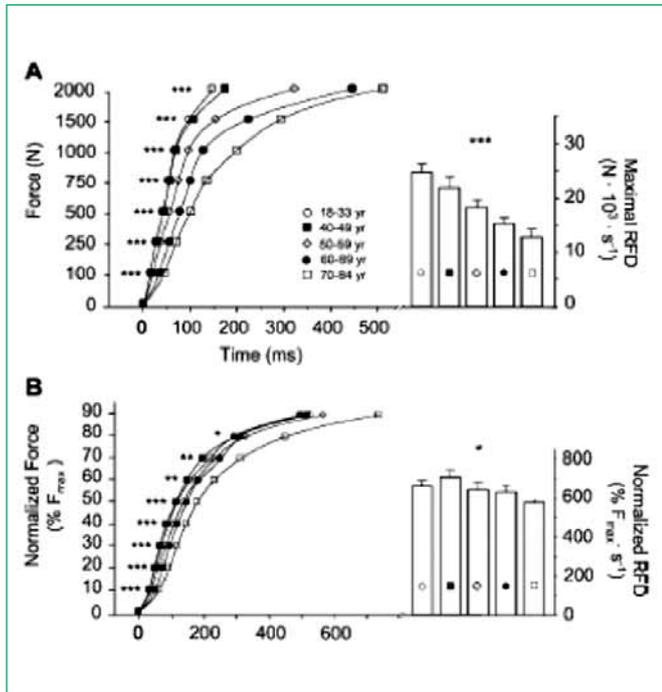


Fig. 8 - Modificazioni delle capacità di reclutamento di forza, normalizzati e dell'impulso (da Korhonen 2009)

La forza muscolare, come evidente, gioca un ruolo importante nella diminuzione della velocità con il suo declino però, nonostante la chiara modificazione in funzione dell'età quando essa viene divisa per lo spessore dei muscoli rimane costante anche a dispetto dell'età confermando che la forza dipende soprattutto dalla massa muscolare, quindi dal numero dei ponti actinici attivi, invece per la RFD, cioè il reclutamento di massima rapidità della forza, si ha una diminuzione con l'aumento dell'età, che è abbastanza chiaramente spiegato con la perdita delle fibre veloci. L'insieme delle modificazioni della forza esplosiva è visibile nella fig. 8. In altri lavori è comunque emerso che un allenamento mirato per le fibre bianche, che include allenamento per la forza massima ed esplosiva con sprint, produce, anche negli anziani, una ipertrofia selettiva del tipo II di fibre (7). Il Counter movement jump (CMJ), che nei giovani è capace di predire parzialmente la prestazione nello sprint, nei master risultò meno capace di pronosticare tale qualità rispetto ai giovani sprinter; non vi sono chiare ragioni se non attribuire ad altri fattori carenti la modesta relazione, ad esempio la ridotta mobilità articolare che limita l'escursione articolare condizionando direttamente la lunghezza del passo (12).

4 - Prestazione dei master in altre discipline e specialità sportive.

La perdita delle fibre bianche dovuta all'età sembrerebbe danneggiare soprattutto le specialità di potenza, anche se uno specifico allenamento produce effetti positivi, l'analisi delle prestazioni dei master che, come abbiamo detto, è un ottimo sistema per investigare gli effetti dell'età per sé, non dovuti alla sedentarietà, testimonia un andamento diverso e cioè che le discipline di endurance hanno una caduta maggiore delle specialità di potenza e velocità, infatti Rittweger e al. (31) hanno trovato che la velocità nelle prove prolungate ha una diminuzione maggiore rispetto alle discipline veloci, come è possibile vedere nella fig. 9. In altre discipline di forza e di potenza l'evoluzione della forza nella età dei soggetti allenati si pone in modo non troppo diverso da ciò che si è visto negli sprinter (28), anche se non è possibile indagare su elementi complessi, come la frequenza del passo o il tempo di contatto. L'analisi delle pre-

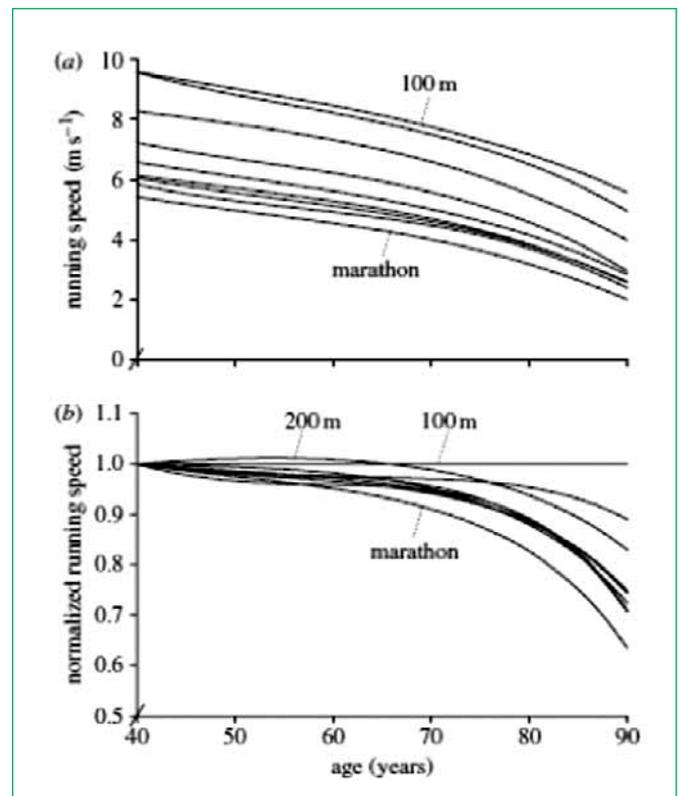


Fig. 9 - Record mondiali in funzione dell'età in outdoor. Dall'analisi delle curve sembra che le prove di endurance siano influenzate dall'età in modo superiore rispetto alle prove di sprint. (in Rittweger). Pag 685

stazioni dei lanciatori, in particolare Metzler (26), e nell'analisi della prestazione dei master del sollevamento pesi, arriva ad alcune quasi simili, ma comunque interessanti, anche se sottolinea che ha rilevato un tasso di perdita di forza che varia dall'1 all'1,5% per anno fino a 70 anni; in questo vi è un elemento diverso rispetto a quanto visto in altri (26) dove si indica in oltre 60 o oltre 65 l'aumento del tasso di perdita di forza; anzi analizzando il trend di caduta per decadi, si nota fra i 40 ed i 50 una perdita per decadi del 7-15%, fra i 50 ed 60 del 16-21%, fra i 60 ed i 70 si ha addirittura una diminuzione del tasso di perdita rispetto alla decade precedente (12-14%), per gli over 70 si oscilla fra i 16 ed i 45%. Ovviamente non è possibile valutare l'assiduità di allenamento di forza che, anche per ragioni culturali e mediche tradizionali, viene considerato controindicato in queste età.

Conclusioni

Molti degli studi citati sui master dediti allo sprint ed alle attività di potenza hanno ricevuto un notevole aiuto per conoscere cosa avviene nella modificazione delle capacità di prestazione con l'avanzare dell'età.

a) Con l'età la velocità nello sprint dai 35 agli 80 anni

ed oltre decade in modo curvilineo intorno a valori del 5-6%. In particolare decade la lunghezza del passo e aumenta il tempo di contatto, molto meno si modifica la frequenza di passo ed il tempo di volo rimane quasi immutato;

- b) i master hanno mostrato una perdita delle fibre di tipo II con l'età a favore delle fibre di tipo I e delle miosine più lente e perdita di massa muscolare. Inoltre l'allenamento di sprint può mantenere il trofismo in modo nettamente più efficace rispetto ad altri allenamenti, particolarmente rispetto a chi pratica solo endurance;
- c) il declino della forza massimale e veloce fu praticamente lo stesso, sottolineando l'efficacia dell'allenamento specifico di sprint, la riduzione della forza massima si può facilmente attribuire alla perdita di massa muscolare, mentre quello della forza veloce alla perdita di fibre veloci, anche se in forma ridotta rispetto ai non sprinter;
- d) 20 settimane di allenamento nello sprint, con accentuazione dell'uso di sovraccarichi in soggetti di circa 55-60 anni, migliorò il tempo sui 60 metri, la velocità max, la lunghezza del passo, la forza esplosiva, e la stiffness negli arti inferiori, insieme alla forza massimale ed alle capacità di salto.

Bibliografia

1. Anton MM, Spirduso WW, Tanaka H. Age related decline in anaerobic muscular performance: Weightlifting and Powerlifting, *Med Sci Sports Exerc* vol 36, n°1, pp 143-147, 2004
2. Bosco C, Komi PV. Influence of aging on the mechanical behavior of the leg extensor muscle. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 45, 2-3 209-19 1980
3. Buskirk RE Segal SS. *The Aging Motor system: Skeletal muscle weakness in "Physical activity and aging"* The Academy papers Human Kinetics Publishers Champaign Illinois, 1989
4. Cavagna, G, Komarek L, Mazzoleni S. The mechanics of sprint running, *J Physiol* 217(3); 709-2, 1971
5. Cavagna GA, Legramandi MA, Peyré-Tartaruga LA. The landing take-off asymmetry of human running is enhanced in old age. *J Exp Biol.* 2008 May;211(Pt 10):1571-8 2008
6. Conzelmann A. *The plasticity of courses of physical performance in the second part of life.* In Huber(ed), *Healthy aging, and Sports (Proceedings, PAAS IV) Health promotion publications*, Gamburg, Germany, pp.435-445
7. Cristea A, Korhonen MT, Hakkinen K e al. Effects of combined strength and sprint training on regulation of muscle contraction at whole -muscle and single fiber levels in elite master sprinters. *Acta Physiol* 80,193, 349-57;2008
8. Farfel'W. *La direzione del movimento nello sport:* Società Stampa Sportiva, Roma 1988
9. Frontera W, Suh D, Krivickas LS, Hughes VA, Goldstein, Roubenoff R., *Skeletal muscle fiber quality in older men and women. Am J Physiol Cell Physiol*,279,:c611,-c618, 2000
10. Grassi B, Cerretelli P, Narici M, Marconi C. Peak anaerobic power in master atleti. *Eur J Appl Physiol* 62, 394-399, 1991
11. Gundlach H. *Luafgeschwindigkeit,un Schrittgestaltung in 100-m-lauf. Theorie und Praxis der KoerperKultur* 12, 254, 1963

12. Hamilton N. Changes in in sprint stride kinematics with age in masters athlete. *J appl Biomech*, 9: 15-26, 1993
13. Haykowsky MJ, Quinney HA, Gillis R, Thompson CR. Left ventricular morphology in junior and master resistance trained athletes. *Med Sci Sports Exerc* Vol 32 p349,-352, 2000
14. Jönhagen S, Halvorsen K, Benoit DL. Muscle activation and length changes during two lunge exercises: implications for rehabilitation. *Scand J Med Sci Sports*, Aug;19(4):561-8, 2009
15. Kerstin UG. *Biomechanical analysis of the sprinting events*; In Bruggman GP, Koszewski D, Moueller H (eds) Biomechanical research project Athens 1997, Final Report. Oxford: Meyer&Meyer p12-61, 1999
16. Korhonen M. *Effects of aging and training on sprint Performance, muscle structure and contractile function in athletes*. Studies in Physical Education and Health.n°137 Jyväskylä University, 2009
17. Korhonen M, Mero A, Suominen H. Age related differences in 100 m-m sprint performance in Male e Female Master Runners. *Med Sci Sports Exerc*, vol. 35, n° 8, pp 1419-1428, 2003
18. Korhonen M, Mero A, Aen M, Sipilä S, Hakkinen K, Liikavainio T, Viitasalo JT, Haverinen MT, Suominen H. Biomechanical and skeletal muscle determinants of maximum running speed with aging. *Med Sci Sports Exerc* vol 41, n°4, 844-856, 2009
19. Kuttunen SP, Komi PV, Kiriäinen H. Knee and ankle joint stiffness in sprint running, *Med Sci Sports Exerc* 34, 166-173,2005
20. Klitgaard H, Manton M, Schiaffino S, Ausoni S, Gorza L, Laurent-Winter C, Schnohr P, Saltin B. Function, morphology and protein expression of ageing skeletal muscle: a cross-sectional study of elderly men with different training backgrounds. *Acta Physiol Scand*. Sep;140(1):41-54. 1990
21. Lambertz, Grosset JF, Perot C Evaluation of musculo tendinous stiffness in prepubertal children and adult taking into account muscle activity. *J Appl Physiol*, 95, 64-72, 2003
22. Lexell J, Downham D. What is the effect of aging on type 2 muscle fiber. *J Neurol Sci*, 111(1), 113-14 1999
23. Manno R. Muscle strength development in children and adolescent: training and physical conditioning *Medicina dello sport* n° 3, vol 61, 273-97, 2008
24. Mero A, Komi PV. Force - EMG, and elasticity-velocity relationships at sub maximal e supramaximal running speeds in sprinters. *Eur J Appl Physiol* 55:553-553-561, 1986
25. Mero A, Komi PV, Gregor RJ. Biomechanics of sprint Running, a review. *Sports Med* 13(6)376-392, 1992
26. Metzler DE. Age dependence of Olympic weightlifting ability. *Med Sci sports Exerc*. 26: 1053-1067. 1994
27. Moore DH. A study of age group Track and field record to relate to age and running speed, *Nature* 253:264-5, 1975
28. Ojanen T, Rauhala T, Hakkinen K. Strength and power profiles of the lower and upper extremities in master throwers at different ages. *J Strength Cond Res* 21(1)216-222,. 2007
29. Pearson SJ, Young A, Macaluso A, Devito G, Nimmo MA, Coobbold M, Harridge DRS. Muscle function in elite master weightlifters, *Med Sci Sports Exerc* vol.34, n°7, p1199-1206, 2002
30. Pollock ML, Mengelkoch LJ, Graves JE, Lowenthal DT, Limacher MC, Foster C, Wilmore JH. Twenty-year follow-up of aerobic power and body composition of older track athletes, *J Appl Physiol*,82, 1508-1516, 1999
31. Rittweger J, di Prampero PE, Maffulli N, Narici M. Sprint and Endurance power and ageing: an analysis of Master athletic world records; *Proc R Soc B* 276, 683-9,2009
32. Salthouse TA. Speed and age: Multiple rate of age decline. *Exp Aging Res* 2(4) 349-59 (1976)
33. Sugiura Y, Saito T, Sakuraba K, Sakuma K, Suzuki E. Strength deficit identified with concentric action of the hip extensor and eccentric action of the hamstring predispose to hamstring injury of elite sprinters. *J Orthop Sports Phys Ther*, 38(8) 457-64 2008
34. Simonsen EB, Thomsen L, Klausen K. Activity of mono and biarticular leg muscle during sprint running. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 54(5): 524-32
35. Weyand PG, Sternlight DB,, Bellizzi MJ, Wright S. Faster top running speed are achieved with greater ground force, not more rapid leg movement. 1990 *J Appl Physiol*, 89(5):1991-9,2000

S

2012/1-2

studi e statistiche
prestazione decathlon

I miglioramenti nel decathlon negli ultimi 50 anni

Enrico Arcelli¹, Elisa Bettini², Ivan Ferraresi³

¹ Già professore Associato presso la Facoltà di Scienze Motorie dell'Università degli Studi di Milano.

² Laurea Magistrale in Biotecnologie Industriali presso la Facoltà di Scienze matematiche, Fisiche, Naturali dell'Università degli Studi di Milano Bicocca.

Atleta nazionale di Prove Multiple.

³ Laurea magistrale in Scienze dello Sport presso la Facoltà di Scienze Motorie dell'Università degli Studi di Milano



Il primo obiettivo di questo articolo è il confronto fra i risultati ottenuti nel decathlon, nelle singole prove, dai migliori specialisti del mondo del 2011 con quelli degli atleti che, invece, erano al vertice della disciplina 50 anni prima, ossia nel 1961. Il secondo obiettivo è il confronto fra le prestazioni ottenute dai migliori decatleti del mondo nel 1961 e nel 2011, sempre in ciascuna delle dieci discipline, e quelle dei migliori decatleti italiani.

Confronto fra i risultati dei migliori decatleti del mondo nel 1961 e nel 2011.

Negli ultimi 50 anni sono state introdotte nuove tabelle internazio-

nali di punteggio e, inoltre, in alcune discipline del decathlon ci sono stati cambiamenti che hanno influito sulle prestazioni:

- nel salto in alto lo stile ventrale (allora adottato da tutti i saltatori in alto e da tutti i decatleti) è stato sostituito da quello dorsale;
- nel salto con l'asta sono state introdotte le nuove aste in materiale in grado di accumulare energia nella fase dell'imbuca e di restituirla al momento del valicamento dell'asticella;
- nel giavellotto è stato cambiato l'attrezzo che attualmente possiede un centro di gravità più avanzato ed una coda più spessa.

I primi due mutamenti hanno favorito le prestazioni; il terzo ne ha determinato uno svantaggio. I tempi nelle gare di corsa, inoltre, erano allora rilevati al decimo di secondo con il cronometraggio manuale, mentre oggi si utilizza il cronometraggio elettronico e si fa riferimento al centesimo di secondo. Per rendere più attendibile il confronto fra le prestazioni in queste tre discipline, sono stati aggiunti 24 centesimi ai tempi manuali del 1961 nei 100 m, nei 400 m e nei 110 m con ostacoli. La tabella 1 riporta i punteggi totali dei migliori dieci decatleti del 1961 calcolati sia con la tabella di allora, sia con quella attuale.

n°	RISULTATO CON TABELLE DI PUNTEGGIO DEL PERIODO	RISULTATO CON LE TABELLE ATTUALI	ATLETA	NAZIONE	LUOGO	DATA
1	8709	8045	Phil Mulkey	USA	Memphis Tenn.	16-17/06/1961
2	8361	7873	Yuriy Kutiyenko	USSR	Kiev	5-6/09/1961
3	7918	7606	Vasilij Kuznetsov	USSR	Sofia	31/08-01/09/1961
4	7800	7541	Paul Herman	USA	Walnut, Cal.	26-27/05/1961
5	7594	7388	Eef Kamerbeek	NETH	Hradec Kralove	30/09-01/10/1961
6	7466	7306	Jože Brodnik	YUGO	Celje	08-09/07/1961
7	7293	7213	Dave Edstrom	USA	Moscow	15-16/07/1961
8	7275	7259	Olyeg Kmolodok	USSR	Leningrad	16-17/08/1961
9	7258	7145	Mikhail Stórozhenko	USSR	Tbilisi	08-09/10/1961
10	7254	7224	Markus Kahma	FIN	Helsinki	27-28/08/1961

Tabella 1 - Per i migliori 10 decatleti del 1961 vengono indicati il punteggio totale con la vecchia tabella internazionale e con la nuova, oltre che la nazionalità, la sede della prestazione e la data.

La tabella 2 riporta le prestazioni nelle singole discipline di quei dieci atleti, mentre nella tabella 3 sono indicati i punteggi per ciascuna prova secondo la tabella attuale.

ATLETA	100m (s)	ELETR. Teorico	LUNGO (m)	PESO (m)	ALTO (m)	400m (s)	ELETR. Teorico	110hs (s)	ELETR. Teorico	DISCO	ASTA (m)	Giavel.	1500m (min:s)
Phil Mulkey	10,70	10,94	7,34	15,32	1,99	51,60	51,24	14,60	14,84	47,03	4,39	67,45	04:43,80
Yuriy Kutynko	10,70	10,94	7,01	15,04	1,80	50,30	50,54	15,20	15,44	47,18	4,30	72,79	04:34,30
Vasily Kuznetsov	10,90	11,14	7,29	13,94	1,83	49,70	49,94	15,00	15,24	47,73	4,10	67,03	04:59,00
Paul Herman	10,90	11,14	7,10	13,12	1,90	49,80	50,04	14,70	14,94	39,17	4,13	69,38	04:26,40
Eef Kamerbeek	10,90	11,14	6,84	14,11	1,79	50,30	50,54	14,30	14,54	48,01	3,70	58,99	04:48,00
Joze Brodnik	11,50	11,74	6,67	14,35	1,86	50,60	50,84	14,80	15,04	40,58	4,00	70,24	04:48,00
Dave Edstrom	11,20	11,44	6,79	13,35	1,80	49,50	49,74	14,70	14,94	44,00	3,80	61,48	04:50,40
Olyeg Kmolodok	11,20	11,44	7,10	13,61	1,80	50,60	50,84	15,40	15,64	41,66	3,80	60,26	04:25,70
Mikhail Storozhenko	11,00	11,24	7,29	14,64	1,80	53,50	53,74	14,60	14,84	43,16	4,10	59,27	04:57,70
Markus Kahma	11,40	11,64	6,92	15,38	1,73	50,50	50,74	15,70	15,94	48,78	3,60	55,54	04:25,00
media		11,28	7,04	14,29	1,83		50,82		15,14	44,73	3,99	62,44	04:41,8
DS		0,28	0,23	0,80	0,07		1,13		0,42	3,46	0,26	6,93	00:13,1

Tabella 2 - Per i migliori 10 decatleti del 1961 vengono riportate le prestazioni nelle singole discipline di quei dieci atleti. Nelle ultime due righe sono indicati i valori medi e le deviazioni standard.

Athlete	score 100M	score LUNGO	score PESO	score ALTO	score 400M	score 110HS	score DISCO	score ASTA	score GIAV.	score 1500M	FINAL SCORE
Phil Mulkey	874	896	809	794	758	869	800	728	851	657	8045
Yuriy Kutynko	874	816	792	627	804	797	812	702	932	717	7873
Vasily Kuznetsov	830	883	725	653	817	821	823	645	844	565	7606
Paul Herman	830	838	675	714	813	857	648	654	744	768	7541
Eef Kamerbeek	830	776	735	619	804	906	829	535	723	631	7388
Joze Brodnik	703	736	750	679	776	845	676	617	893	631	7306
Dave Edstrom	765	764	689	627	827	857	746	562	760	616	7213
Olyeg Kmolodok	765	838	704	627	776	774	698	562	742	773	7259
Mikhail Storozhenko	808	883	768	627	650	869	729	645	593	573	7145
Markus Kahma	723	795	813	569	781	740	845	509	671	778	7224
MEDIA	800,2	822,5	746,0	653,6	780,6	833,5	761,5	615,9	775,3	670,9	7460
DS	59,16	54,84	49,09	62,53	50,81	50,32	71,21	72,19	104,36	82,08	302,93

Tabella 3 - Per i migliori 10 decatleti del 1961 vengono indicati i punteggi per ciascuna prova secondo la tabella internazionale attuale. Nelle ultime due righe sono indicati i valori medi e le deviazioni standard.

La tabella 4 e le figure 1 e 2 si riferiscono al contributo di ciascuna delle 10 discipline (in punti secondo l'attuale tabella e in percentuale del punteggio totale) per i migliori decatleti del 1961. Per i bassi punteggi forniti nel salto in alto e nel salto con l'asta vanno tenuti presenti i cambiamenti avvenuti in questi anni e dei quali si è già detto, vale a dire quello della tecnica nel salto in alto e quello dell'attrezzo nel salto con l'asta. Le gare che forniscono il maggior apporto sono i 110 m con ostacoli (11,17%) e il salto in lungo (11,03%).

Gara	Punteggio medio	%	DS %	DS
100 m	800,2	10,73%	7,39%	59,1
Lungo	822,5	11,03%	6,66%	54,8
Peso	746,0	10,00%	6,58%	49,1
Alto	653,6	8,76%	9,56%	62,5
400 m	780,6	10,46%	6,51%	50,8
110 hs	833,5	11,17%	6,03%	50,3
Disco	761,5	10,21%	9,35%	71,2
Asta	615,9	8,26%	11,72%	72,2
Giavel.	775,3	10,39%	13,47%	104,4
1500 m	670,9	8,99%	12,22%	82,0
Totale	7460,0			±145,43

Tabella 4 - Per i migliori decatleti del 1961 vengono indicati, per ciascuna delle 10 discipline, il punteggio medio, secondo la tabella internazionale attuale, e il contributo percentuale al punteggio totale. Nell'ultima colonna è indicata la deviazione standard.

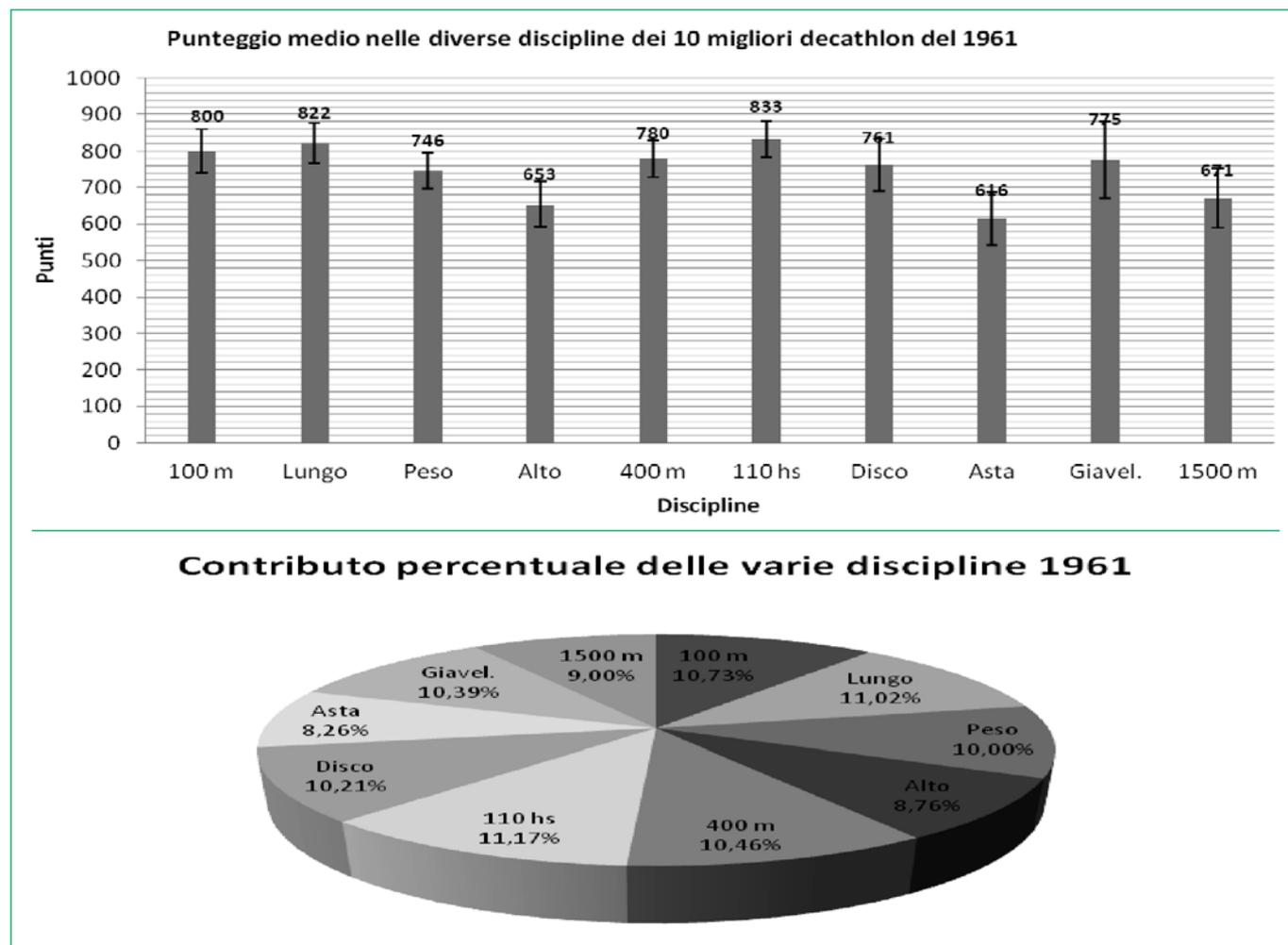


Figure 1 e 2 - Per i migliori decatleti del 1961 vengono indicati il punteggio medio, secondo la tabella internazionale attuale, per ciascuna delle 10 discipline e, rispettivamente, il contributo percentuale.

La tabella 5 e le figure 3 e 4 forniscono i punteggi dei migliori decatleti del 1961 suddivisi per gruppi di specialità, ossia per i

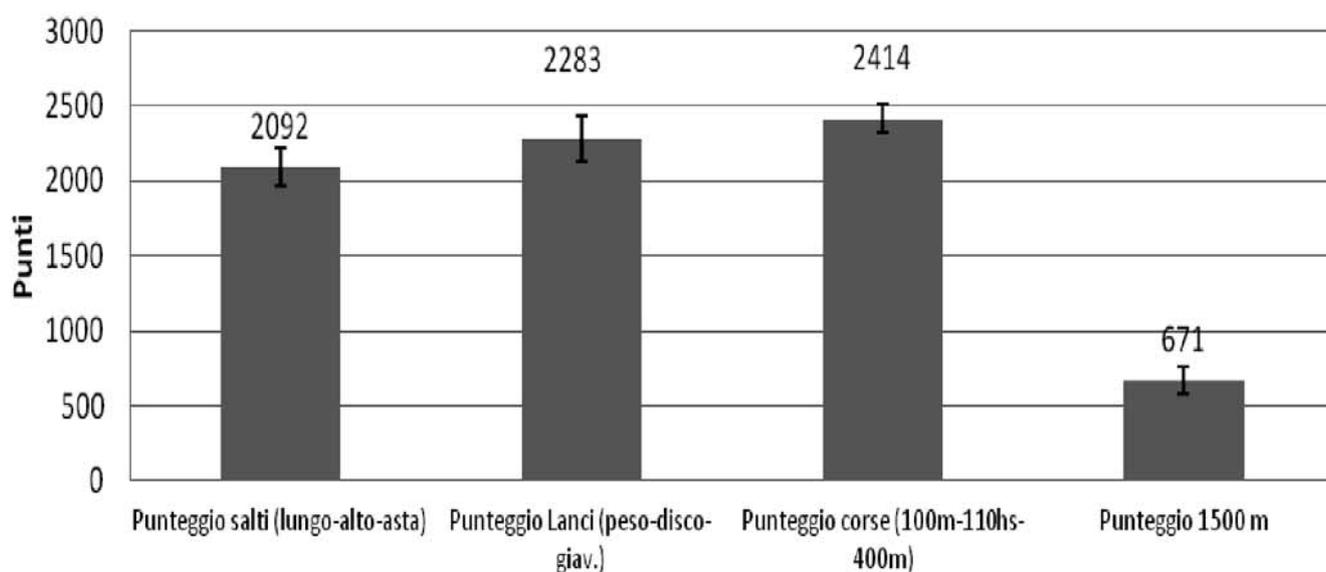
salti (alto, lungo ed asta), i lanci (peso, disco e giavellotto), le corse veloci (100 m, 400 m e 110 m con ostacoli) e i 1500 m, ed é in-

dicato anche quanto è l'apporto percentuale di ciascun gruppo sul punteggio totale.

Athlete	Punteggio salti (lungo-alto-asta)	% rispetto al punteggio totale	Punteggio Lanci (peso-disco-giav.)	% rispetto al punteggio totale	Punteggio corse (100m-110hs-400m)	% rispetto al punteggio totale	Punteggio 1500 m	% rispetto al punteggio totale
Phil Mulkey	2418	30,1%	2469	30,7%	2501	31,1%	657	8,2%
Yuriy Kutyenko	2145	27,2%	2536	32,2%	2475	31,4%	717	9,1%
Vasilij Kuznetsov	2181	28,7%	2392	31,4%	2468	32,4%	565	7,4%
Paul Herman	2206	29,3%	2067	27,4%	2500	33,2%	768	10,2%
Eef Kamerbeek	1930	26,1%	2287	31,0%	2540	34,4%	631	8,5%
Jože Brodnik	2032	27,8%	2319	31,7%	2324	31,8%	631	8,6%
Dave Edstrom	1953	27,1%	2195	30,4%	2449	34,0%	616	8,5%
Olyeg Kmolodok	2027	27,9%	2144	29,5%	2315	31,9%	773	10,6%
Mikhail Storozhenko	2155	30,2%	2090	29,3%	2327	32,6%	573	8,0%
Markus Kahma	1873	25,9%	2329	32,2%	2244	31,1%	778	10,8%
MEDIA	2092	28,0%	2283	30,6%	2414	32,4%	671	9,0%
DS	162	1,50%	158	1,51%	102	1,15%	82	1,15%

Tabella 5 - Punteggi dei migliori decatleti del 1961, secondo la tabella internazionale attuale, suddivisi per gruppi di specialità, ossia per i salti (alto, lungo ed asta), i lanci (peso, disco e giavellotto), le corse veloci (100 m, 400 m e 110 m con ostacoli) e i 1500 m; é indicato anche quanto è l'apporto percentuale di ciascun gruppo di specialità sul punteggio totale. Nelle ultime due righe sono indicati i valori medi e le deviazioni standard.

Punteggio Decathlon Medio - top 10- 1961



Contributo percentuale dei diversi gruppi gare (top 10 - 1961)

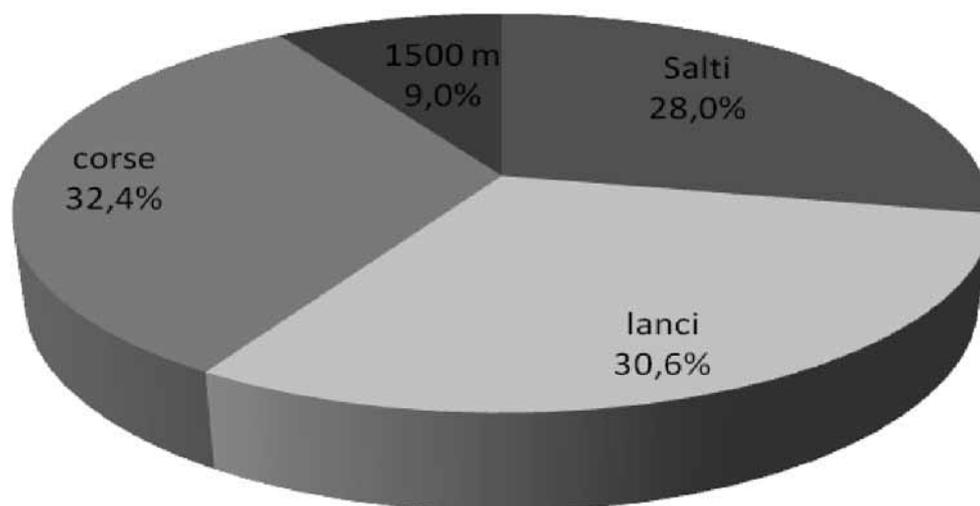


Figure 3 e 4 - Punteggi dei migliori decatleti del 1961, secondo la tabella internazionale attuale, suddivisi per gruppi di specialità, ossia per i salti (alto, lungo ed asta), i lanci (peso, disco e giavellotto), le corse veloci (100 m, 400 m e 110 m con ostacoli) e i 1500 m; è indicato anche quanto è l'apporto percentuale di ciascun gruppo di specialità sul punteggio totale.

n°	Punteggio	Atleta	Nazione	Luogo	Data
1	8729	Ashton Eaton	USA	Eugene, OR	24/06/2011
2	8689	Trey Hardee	USA	Götzis	29/05/2011
3	8501	Leonel Suárez	CUB	Daegu	28/08/2011
4	8398	Mikk Pahapill	EST	Götzis	29/05/2011
5	8397	Yordani García	CUB	La Habana (EP)	06/05/2011
6	8334	Aleksey Drozdov	RUS	Cheboksary	10/06/2011
7	8312	Edgars Erinš	LAT	Valmiera	04/06/2011
8	8304	Eelco Sintnicolaas	NED	Götzis	29/05/2011
9	8302	Larbi Bouraada	ALG	Ratingen	17/07/2011
10	8288	Jan Felix Knobel	GER	Götzis	29/05/2011

Tabella 6 - Punteggi totali dei migliori dieci decatleti del 2011, oltre che la nazionalità, la sede della prestazione e la data.

Le successive tabelle e figure si riferiscono invece ai migliori decatleti del 2011. La tabella 6 riporta i punteggi totali dei migliori dieci decatleti del 2011, calcolati con l'attuale tabella di punteggio.

La tabella 7 riporta le prestazioni nelle singole discipline di quei dieci atleti, mentre nella tabella 8 sono indicati i punteggi per ciascuna prova secondo la tabella attuale. Dalle figure 4 e 7 si può notare come sia diminuito il contributo delle gare di lancio sul punteggio finale (da 30,6% a 28%), soprattutto per quanto riguarda il disco ed il giavellotto, mentre sia aumentato quello dei salti (da 28% a

31,4%), grazie ai miglioramenti nei salti in elevazione, in parte per i motivi di cui si è già detto.

La tabella 8 riporta i punteggi ottenuti nelle singole discipline dai primi dieci decatleti del

n°	Athlete	100 m (s)	Long Jump (m)	Shot Put (m)	High Jump (m)	400 m (s)	110 hs (s)	discus	Pole Vault (m)	Javel.	1500 m (min:s)
1	Ashton Eaton	10,33	7,60	14,14	2,05	46,35	13,52	41,58	5,05	56,19	04:24,10
2	Trey Hardee	10,44	7,88	15,63	2,00	48,12	13,73	45,20	5,06	63,33	04:46,88
3	Leonel Suarez	11,07	7,33	14,54	2,05	49,17	14,29	46,25	5,00	69,12	04:24,16
4	Mikk Pahapill	11,08	7,39	15,48	2,03	50,95	14,70	48,79	5,06	69,53	04:39,41
5	Yordani Garcia	10,86	7,00	15,90	2,07	49,15	14,47	45,22	4,80	67,70	04:31,40
6	Aleksey Drozdov	11,28	7,27	16,31	2,12	51,67	14,98	51,24	5,10	63,82	04:45,00
7	Edgars Erinš	10,79	7,67	14,19	1,90	48,65	14,56	49,94	4,50	58,30	04:14,25
8	Eelco Sintnicolaas	10,84	7,40	14,31	1,91	48,60	14,57	41,74	5,36	59,48	04:22,20
9	Larbi Bouraada	10,61	7,94	12,82	2,06	48,19	14,65	40,34	4,70	58,05	04:21,42
10	Jan Felix Knobel	11,14	7,23	15,47	1,94	49,23	14,77	46,68	4,96	72,99	04:43,39
	<i>media</i>	<i>10,84</i>	<i>7,49</i>	<i>14,88</i>	<i>2,01</i>	<i>49,02</i>	<i>14,42</i>	<i>45,70</i>	<i>4,96</i>	<i>63,85</i>	<i>04:31,2</i>
	<i>ds</i>	<i>0,31</i>	<i>0,31</i>	<i>1,06</i>	<i>0,07</i>	<i>1,48</i>	<i>0,46</i>	<i>3,67</i>	<i>0,24</i>	<i>5,78</i>	<i>00:11,6</i>

Tabella 7 - Prestazioni nelle singole discipline dei dieci migliori decatleti del 2011. Nelle ultime due righe sono indicati i valori medi e le deviazioni standard.

mondo del 2011. Dal confronto tra la tabella 3 e la tabella 8 si può osservare come nel 1961 i migliori atleti avessero degli score finali molto distanti l'uno dall'altro (deviazione standard pari a 303), mentre quelli del 2011 abbiano un personale di punti molto più omogeneo (deviazione standard 163). Fino agli anni settanta, infatti, gran parte dei decatleti di alta classe (soprattutto americani) erano ottimi talenti che sfruttavano al meglio le loro specialità più forti, tentando poi di cavarsela in qualche modo con quelle deboli. Attualmente, invece, non si può pensare di poter entrare nei big mondiali della specialità avendo una o più gare di livello medio-basso. L'allenatore di Tomàs Dvorák (già primatista mondiale e tre volte campione del mondo del decathlon) sosteneva infatti che il punto forte del suo atleta fosse proprio quello di non avere punti deboli (Quercetani, 2008).

Nella tabella 9 e nelle figure 4 e 5 sono riportati, per ciascuna delle 10 prove dei migliori decatleti del 2011, i valori medi di punti e di percentuale sul totale del punteggio. A fornire il maggior apporto in punti sono sempre il salto in lungo (11,23%) e i 110 m con ostacoli (11,08%), seguiti dal salto con l'asta (10,66%) e dai 100 m (10,64%). L'apporto più basso è quello dei 1500 m (8,76%), seguito dai tre lanci (disco 9,27%; peso 9,28%; giavelotto 9,45%).

Nelle figure 6 e 7 vi è la suddivisione per gruppi di specialità dei punteggi ottenuti dai migliori decatleti del 2011.

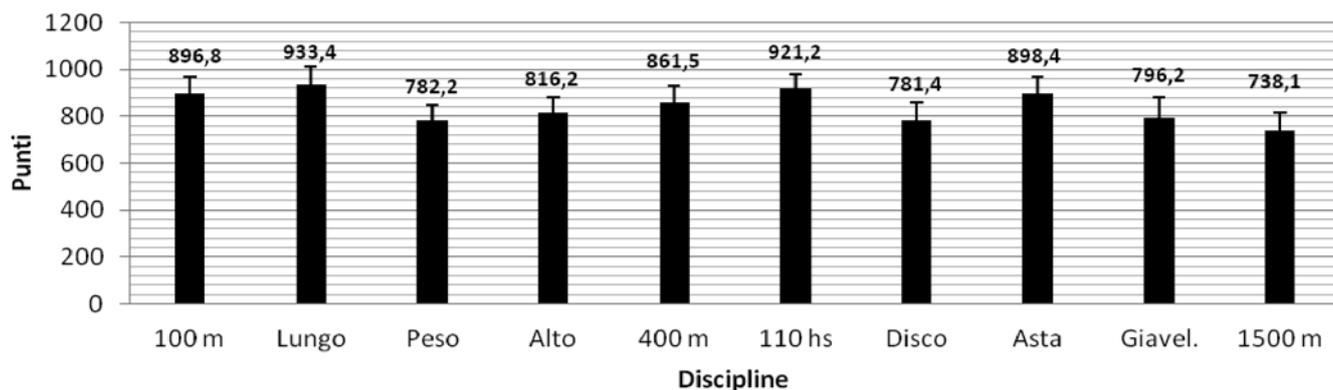
n°	Athlete	score 100m	score LUNGO	score PESO	score ALTO	score 400 m	score 110 hs	score DISCO	score ASTA	score GIAV.	score 1500 m	FINAL SCORE
1	Adrian Eaton	1016	1010	737	850	991	1027	697	926	681	784	8725
2	Trey Hardee	989	1050	828	807	903	1010	771	929	788	638	8689
3	Leonel Suarez	845	893	761	850	853	937	793	910	876	783	8501
4	Miké Pahapill	841	908	819	831	771	886	845	929	882	684	8398
5	Yordani Garcia	852	814	815	868	854	915	771	849	851	735	8397
6	Aleksey Drozdov	799	878	870	915	739	852	896	941	795	649	8334
7	Edgars Erīks	908	977	740	714	878	904	869	760	712	852	8312
8	Eelco Sijbrink	897	910	747	723	876	902	700	1023	730	796	8304
9	Larbi Bouraada	949	1045	656	859	900	892	673	819	709	802	8302
10	Jan Felix Enebel	830	869	819	749	850	878	801	898	935	659	8288
	media	896,8	933,4	782,2	816,2	861,5	921,2	781,4	898,4	796,2	738,1	8425
	ds	70,86	77,35	64,89	67,17	69,85	58,72	75,66	73,04	87,40	75,61	162,95

Tabella 8 - Punteggi ottenuti nelle singole discipline dei dieci migliori decatleti del 2011. Nelle ultime due righe sono indicati i valori medi e le deviazioni standard.

Gara	Punteggio medio	%	DS %	DS
100 m	896,8	10,64%	7,90%	70,86
Lungo	933,4	11,08%	8,29%	77,35
Peso	782,2	9,28%	8,30%	64,89
Alto	816,2	9,69%	8,23%	67,17
400 m	861,5	10,23%	8,11%	69,85
110 hs	921,2	10,93%	6,37%	58,72
Disco	781,4	9,27%	9,68%	75,66
Asta	898,4	10,66%	8,13%	73,04
Giavel.	796,2	9,45%	10,98%	87,40
1500 m	738,1	8,76%	10,24%	75,61
Totale	8425,4			±145,43

Tabella 9 - Valori medi di punteggio e di percentuale sul totale del punteggio di ciascuna delle 10 prove per i migliori decatleti del 2011; nell'ultima colonna indicate le deviazioni standard.

Punteggio medio nelle diverse discipline dei 10 migliori decatleti del 2011 al MONDO



Contributo percentuale delle varie discipline (2011_TOP 10_MONDO)

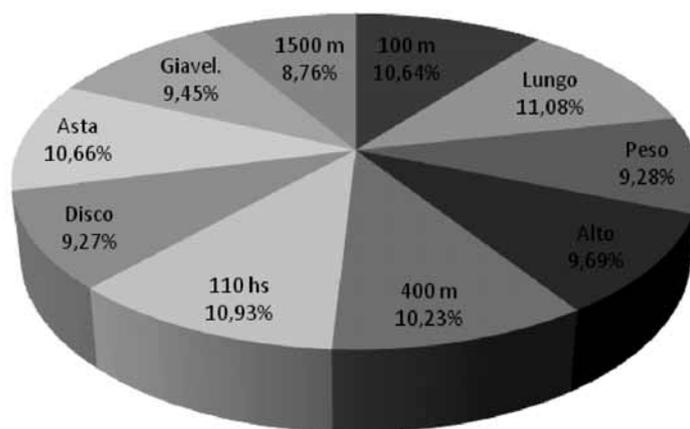
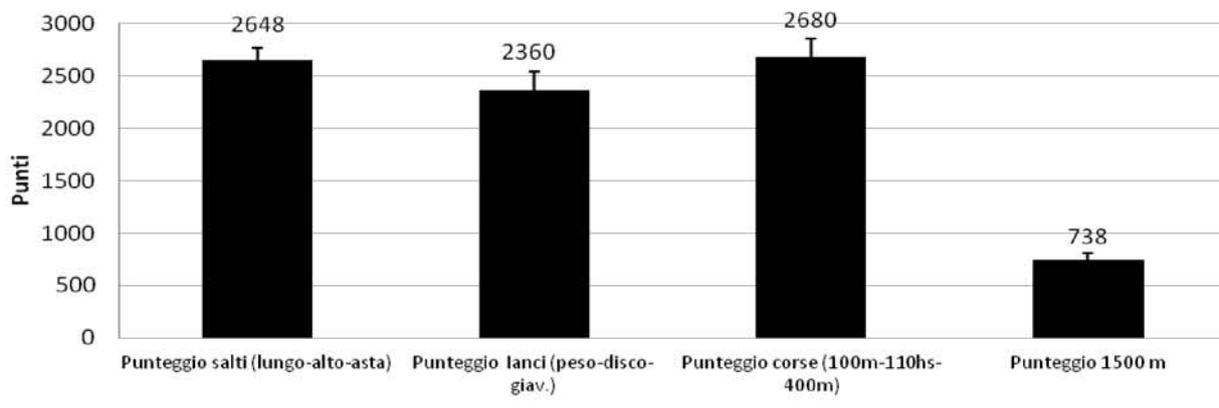


Figure 4 e 5 - Valori medi di punteggio e percentuale sul totale del punteggio di ciascuna delle 10 prove per i migliori decatleti del 2011.





Punteggio Decathlon Medio - top 10- 2011



Contributo percentuale dei diversi gruppi gare (top 10 - 2011)

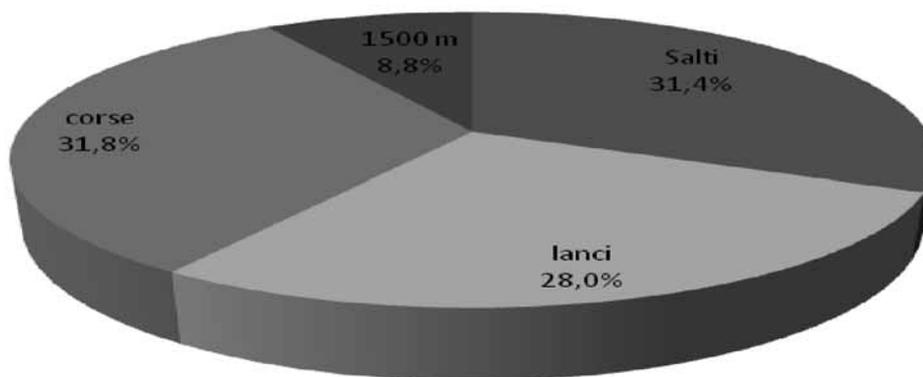


Figure 6 e 7 - Le percentuali dei punteggi totali ottenuti dai migliori decatleti del 2011 sono suddivisi per gruppi di specialità, ossia per i salti (alto, lungo ed asta), i lanci (peso, disco e giavellotto), le corse veloci (100 m, 400 m e 110 m con ostacoli) e i 1500 m.

GARA	Valore medio delle 10 migliori prestazioni nel 1961 al MONDO	Record mondiali 1961	Differenza percentuale rispetto al record mondiale	diff.
100M	11,28	10,24	9,22%	1,04
LUNGO	7,04	8,28	17,61%	-1,24
PESO	14,29	20,06	40,38%	-5,77
ALTO	1,83	2,25	22,95%	-0,42
400M	50,82	45,14	11,18%	5,68
110 HS	15,14	13,44	11,23%	1,70
DISCO	44,73	60,72	35,75%	-15,99
ASTA	3,99	4,83	21,05%	-0,84
GIAV.	62,44	86,74	38,92%	-24,30
1500M	04:41,8	03:35,6	23,49%	01:06,2

La tabella 10 mette a confronto la prestazione media dei migliori decatleti del 1961 con i record mondiali del periodo (per i 100 m, i 400 m e i 110 m con ostacoli i tempi sono stati aumentati di 0,24 s per favorire il confronto fra il tempo del cronometrando manuale e di quello elettronico). Nella tabella 11 la comparazione è invece effettuata fra i risultati medi dei primi 10 decatleti del 2011 con i primati mondiali attuali. Si può constatare che in 8 casi su 10 le prestazioni medie dei decatleti si sono allontanate da quelle dei record mondiali; le eccezioni riguardano i 110 m con ostacoli (dall'11,23% di differenza al 10,77%) e il salto in alto (dal 22,95% al 21,89%).

Tabella 10 - Confronto fra la prestazione media dei migliori decatleti del 1961 con i record mondiali del periodo (per i 100 m, i 400 m e i 110 m con ostacoli i tempi sono stati aumentati di 0,24 s per favorire il confronto fra il tempo del cronometrando manuale e di quello elettronico). Nell'ultima colonna sono indicate le differenze in tempo per le corse e in misura per i concorsi.

GARA	Valore medio delle 10 migliori prestazioni nel 2011 al MONDO	Record mondiali 2011	Differenza percentuale rispetto al record mondiale	diff.
100M	10,84	9,58	11,66%	1,26
LUNGO	7,49	8,95	19,48%	-1,46
PESO	14,88	23,12	55,39%	-8,24
ALTO	2,01	2,45	21,89%	-0,44
400M	49,02	43,18	11,91%	5,84
110 HS	14,42	12,87	10,77%	1,55
DISCO	45,70	74,08	62,11%	-28,38
ASTA	4,96	6,14	23,82%	-1,18
GIAV.	63,85	98,48	54,23%	-34,63
1500M	04:31,2	03:26,0	24,05%	01:05,2

Tabella 11 - Confronto fra la prestazione media dei migliori decatleti del 2011 con i record mondiali attuali. Nell'ultima colonna sono indicate le differenze in tempo per le corse e in misura per i concorsi.

GARA	Valore medio delle 10 migliori prestazioni nel 2011 in ITALIA	Record mondiali 2011	Differenza percentuale rispetto al record mondiale	diff.
100M	11,24	9,58	14,77%	1,66
LUNGO	6,92	8,95	29,34%	-2,03
PESO	12,32	23,12	87,66%	-10,80
ALTO	1,87	2,45	31,02%	-0,58
400M	50,99	43,18	15,32%	7,81
110 HS	15,38	12,87	16,32%	2,51
DISCO	36,80	74,08	101,30%	-37,28
ASTA	4,12	6,14	49,03%	-2,02
GIAV.	48,92	98,48	101,31%	-49,56
1500M	04:52,0	03:26,0	29,45%	01:26,0

Tabella 12 - Confronto fra i risultati medi dei primi 10 decatleti del 2011 in Italia e i primati mondiali attuali.

Nella tabella 12 la comparazione è invece effettuata fra i risultati medi dei primi 10 decatleti del 2011 in Italia con i primati mondiali attuali.

La tabella 13 mette a confronto per ciascuna delle 10 specialità la differenza percentuale fra i primati mondiali del periodo e i risultati medi dei migliori decatleti mondiali del 1961

(seconda colonna), dei migliori decatleti mondiali del 2011 (terza colonna) e dei migliori decatleti italiani del 2011 (ultima colonna). Le stesse differenze fra i tre gruppi di atleti e i record mondiali sono evidenziate nella figura 8. Si noti come a livello mondiale il miglioramento sia avvenuto, seppur in maniera lieve, soltanto nelle gare di salto in alto e 110 ostacoli, mentre si sia avuto un peggioramento piuttosto marcato in

tutti i lanci. Nel contesto italiano, la situazione negativa dei lanci è ulteriormente amplificata; anche la prestazione nel salto con l'asta è decisamente lontana dai livelli top mondiali.

Le successive tabelle e figure mettono a confronto per ciascuna delle 10 specialità la differenza percentuale fra i punteggi (secondo la tabella internazionale attuale) dei primati mondiali del periodo e i risultati medi dei tre gruppi di decatleti considerati. La tabella 14 e la figura 9 paragonano il punteggio medio dei migliori decatleti del mondo del 1961 con il punteggio (attribuito con la tabella internazionale attuale) dei record mondiali di allora. La tabella 15 e la figura 10, invece, comparano il punteggio medio dei migliori decatleti del mondo del 2011 con il punteggio dei record mondiali attuali. Questo stesso punteggio dei record mondiali attuali, infine, viene raffrontato con quello dei migliori 10 atleti italiani nella tabella 16 e nella figura 11.

GARA	"Distanza" percentuale della prestazione media del 1961 rispetto al record mondiale del periodo	"Distanza" percentuale della prestazione media del 2011 MONDIALE rispetto al record mondiale attuale	"Distanza" percentuale della prestazione media del 2011 in ITALIA rispetto al record mondiale attuale
100M	9,22%	11,66%	14,77%
LUNGO	17,61%	19,48%	29,34%
PESO	40,38%	55,39%	87,66%
ALTO	22,95%	21,89%	31,02%
400M	11,18%	11,91%	15,32%
110 HS	11,23%	10,77%	16,32%
DISCO	35,75%	62,11%	101,30%
ASTA	21,05%	23,82%	49,03%
GIAV.	38,92%	54,23%	101,31%
1500M	23,49%	24,05%	29,45%

Tabella 13 - Differenza percentuale, per ciascuna delle 10 specialità, fra i primati mondiali del periodo e i risultati medi dei migliori decatleti mondiali del 1961 (seconda colonna), dei migliori decatleti mondiali del 2011 (terza colonna) e dei migliori decatleti italiani del 2011 (ultima colonna).

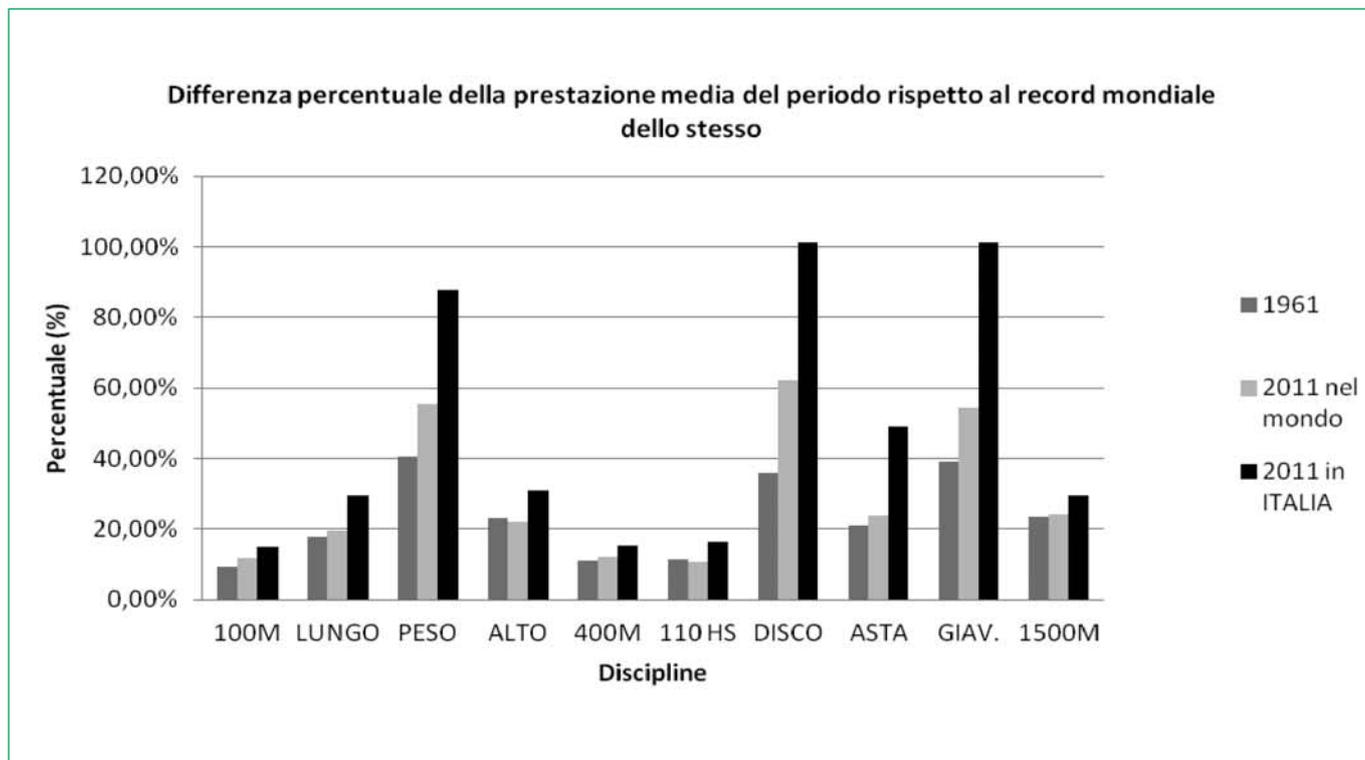


Figura 8 - Differenza percentuale, per ciascuna delle 10 specialità, fra i primati mondiali del periodo e i risultati medi dei migliori decatleti mondiali del 1961 (colonne grigio scuro), dei migliori decatleti mondiali del 2011 (colonne grigio chiaro) e dei migliori decatleti italiani del 2011 (colonne nere).

GARA	Valore medio punteggi 1961	Punteggio teorico dei record mondiali 1961	Differenza percentuale rispetto al punteggio attribuito al record mondiale	diff. (punti)
100M	800,2	1037	29,59%	-236,80
LUNGO	822,5	1133	37,75%	-310,50
PESO	746,0	1103	47,86%	-357,00
ALTO	653,6	1041	59,27%	-387,40
400M	780,6	1037	32,85%	-256,40
110 HS	833,5	1048	25,73%	-214,50
DISCO	761,5	1096	43,93%	-334,50
ASTA	615,9	859	39,47%	-243,10
GIAV.	775,3	1147	47,94%	-371,70
1500M	670,9	1141	70,07%	-470,10

Tabella 14 - Confronto fra il punteggio medio dei migliori decatleti del 1961 con il punteggio dei record mondiali di allora; in entrambi i casi i punteggi sono stati attribuiti con la tabella internazionale attuale.

Confronto tra il punteggio attribuibile al record mondiale del periodo e la media dei 10 migliori atleti nel decathlon nel 1961

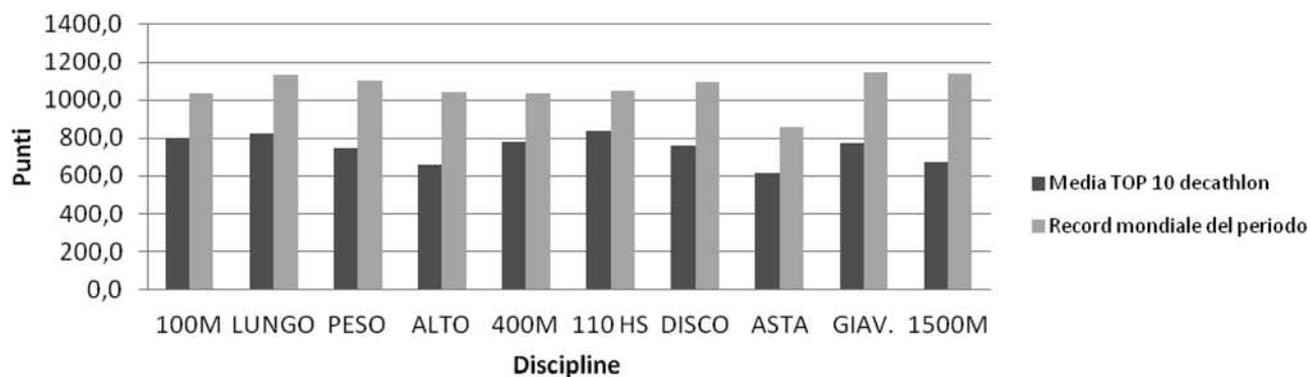


Figura 9 - Confronto fra il punteggio medio dei migliori decatleti del 1961 con il punteggio dei record mondiali di allora; in entrambi i casi i punteggi sono stati attribuiti con la tabella internazionale attuale.

GARA	Valore medio punteggi 2011	Punteggio teorico dei record mondiali 2011	Differenza percentuale rispetto al punteggio attribuito al record mondiale	Diff. (punti)
100M	896,8	1202	34,03%	-305,20
LUNGO	933,4	1312	40,56%	-378,60
PESO	782,2	1383	76,81%	-600,80
ALTO	816,2	1277	56,46%	-460,80
400M	861,5	1156	34,18%	-294,50
110 HS	921,2	1126	22,23%	-204,80
DISCO	781,4	1383	76,99%	-601,60
ASTA	898,4	1277	42,14%	-378,60
GIAV.	796,2	1331	67,17%	-534,80
1500M	738,1	1218	65,02%	-479,90

Tabella 15 - Confronto fra il punteggio medio dei migliori decatleti del mondo del 2011 con il punteggio dei record mondiali attuali.

Confronto tra il punteggio attribuibile al record mondiale del periodo e la media dei 10 migliori atleti nel decathlon nel 2011 al MONDO

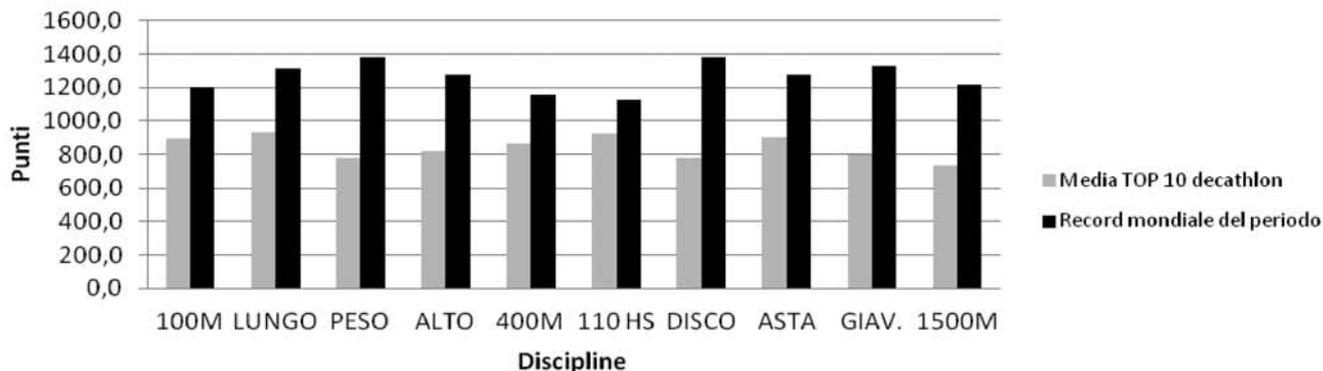


Figura 10 - Confronto fra il punteggio medio dei migliori decatleti del mondo del 2011 con il punteggio dei record mondiali attuali.

GARA	Valore medio punteggi 2011 in Italia	Punteggio teorico dei record mondiali 2011	Differenza percentuale rispetto al punteggio attribuito al record mondiale	Diff. (punti)
100M	809,5	1202	48,49%	-392,50
LUNGO	794,9	1312	65,05%	-517,10
PESO	626,4	1383	120,79%	-756,60
ALTO	691,7	1277	84,62%	-585,30
400M	770,8	1156	49,97%	-385,20
110 HS	806,8	1126	39,56%	-319,20
DISCO	600,5	1383	130,31%	-782,50
ASTA	658,3	1277	93,98%	-618,70
GIAV.	573,0	1331	132,29%	-758,00
1500M	608,0	1218	100,33%	-610,00

Tabella 16 - Confronto fra il punteggio medio dei migliori decatleti italiani del 2011 con il punteggio dei record mondiali attuali.

Confronto tra il punteggio attribuibile al record mondiale del periodo e la media dei 10 migliori atleti nel decathlon nel 2011 in ITALIA

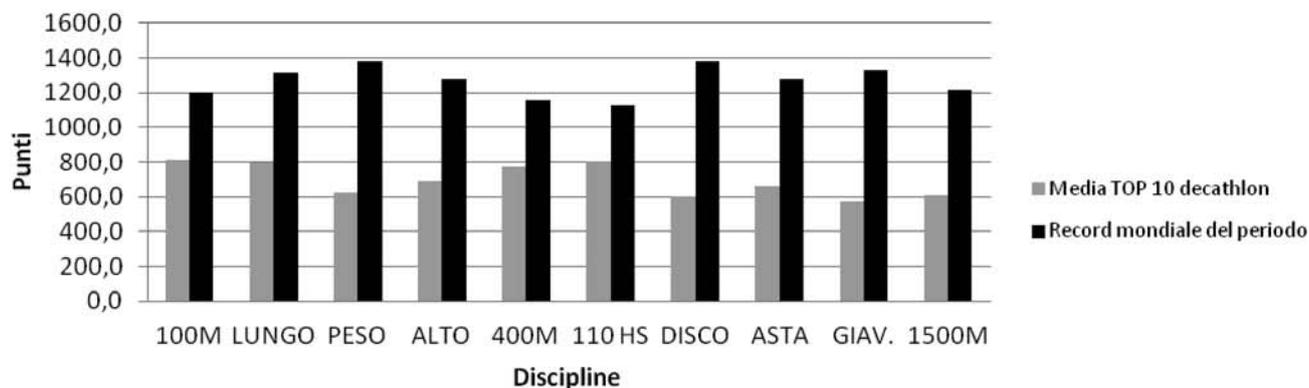


Figura 11 - Confronto fra il punteggio medio dei migliori decatleti italiani del 2011 con il punteggio dei record mondiali attuali.

La tabella 17 mette a confronto i risultati ottenuti nelle singole prove del decathlon nel 1961 e nel 2011

dai migliori 10 atleti del mondo e nel 2011 dai migliori specialisti italiani. In quattro casi i nostri atleti ot-

tengono oggi prestazioni nettamente inferiori a quelle che raggiungevano i migliori atleti del

Gara	Risultato medio 1961 al MONDO	DS	Gara	Risultato medio 2011 al MONDO	DS	Gara	Risultato medio nel 2011 in ITALIA	DS
100 m	11,28	0,28	100 m	10,84	0,31	100 m	11,24	0,27
Lungo	7,04	0,23	Lungo	7,49	0,31	Lungo	6,92	0,39
Peso	14,29	0,8	Peso	14,88	1,06	Peso	12,32	1,51
Alto	1,83	0,07	Alto	2,01	0,07	Alto	1,87	0,08
400 m	50,82	1,13	400 m	49,02	1,48	400 m	50,99	1,34
110 hs	15,14	0,42	110 hs	14,42	0,46	110 hs	15,38	0,79
Disco	44,73	3,46	Disco	45,70	3,67	Disco	36,80	5,68
Asta	3,99	0,26	Asta	4,96	0,24	Asta	4,12	0,19
Giavel.	62,44	6,93	Giavel.	63,85	5,78	Giavel.	48,92	7,00
1500 m	04:41,8	13,1	1500 m	04:31,2	00:11,6	1500 m	04:52,0	00:10,3

Tabella 17 - Confronto fra i risultati medi (con deviazione standard) ottenuti nelle singole specialità dai migliori decatleti del mondo del 1961 e 2011 e dai migliori decatleti italiani del 2011.

mondo nel 1961: lanciano infatti il peso a 12,32 m (contro 14,29 m dei top mondiali nel 1961), il disco a 36,80 m (contro 44,73 m) e il giavellotto a 48,92 m (contro 62,44 m, sia pure con il vecchio attrezzo che senz'altro favoriva un po' la prestazione); corrono, inoltre, i 1500 m in 4'52" (contro 4'41"8). Anche dalla tabella 18 e figura 12, nelle quali è indicata la distanza percentuale dal record del mondo delle singole discipline, si constata come gli italiani siano molto lontani dai livelli mondiali per quello che riguarda i lanci. La tabella 18 dimostra altresì che in questi 50

GARA	"Distanza" percentuale del punteggio medio delle varie discipline del 1961 rispetto al punteggio teorico attribuibile al record mondiale del periodo nella singola disciplina	"Distanza" percentuale del punteggio medio delle varie discipline nei 10 migliori atleti del 2011 nel MONDO rispetto al punteggio teorico attribuibile al record attuale nella singola disciplina	"Distanza" percentuale del punteggio medio delle varie discipline nei 10 migliori atleti del 2011 in ITALIA rispetto al punteggio teorico attribuibile al record mondiale attuale nella singola disciplina
100M	29,59%	34,03%	48,49%
LUNGO	37,75%	40,56%	65,05%
PESO	47,86%	76,81%	120,79%
ALTO	59,27%	56,46%	84,62%
400M	32,85%	34,18%	49,97%
110 HS	25,73%	22,23%	39,56%
DISCO	43,93%	76,99%	130,31%
ASTA	39,47%	42,14%	93,98%
GIAV.	47,94%	67,17%	132,29%
1500M	70,07%	65,02%	100,33%

Tabella 18 - Differenze percentuali fra il punteggio corrispondente al primato mondiale del momento e quella del punteggio medio dei migliori 10 decatleti del mondo del 1961 (seconda colonna), dei migliori decatleti del mondo del 2011 (terza colonna) e dei migliori 10 decatleti italiani del 2011 (ultima colonna)

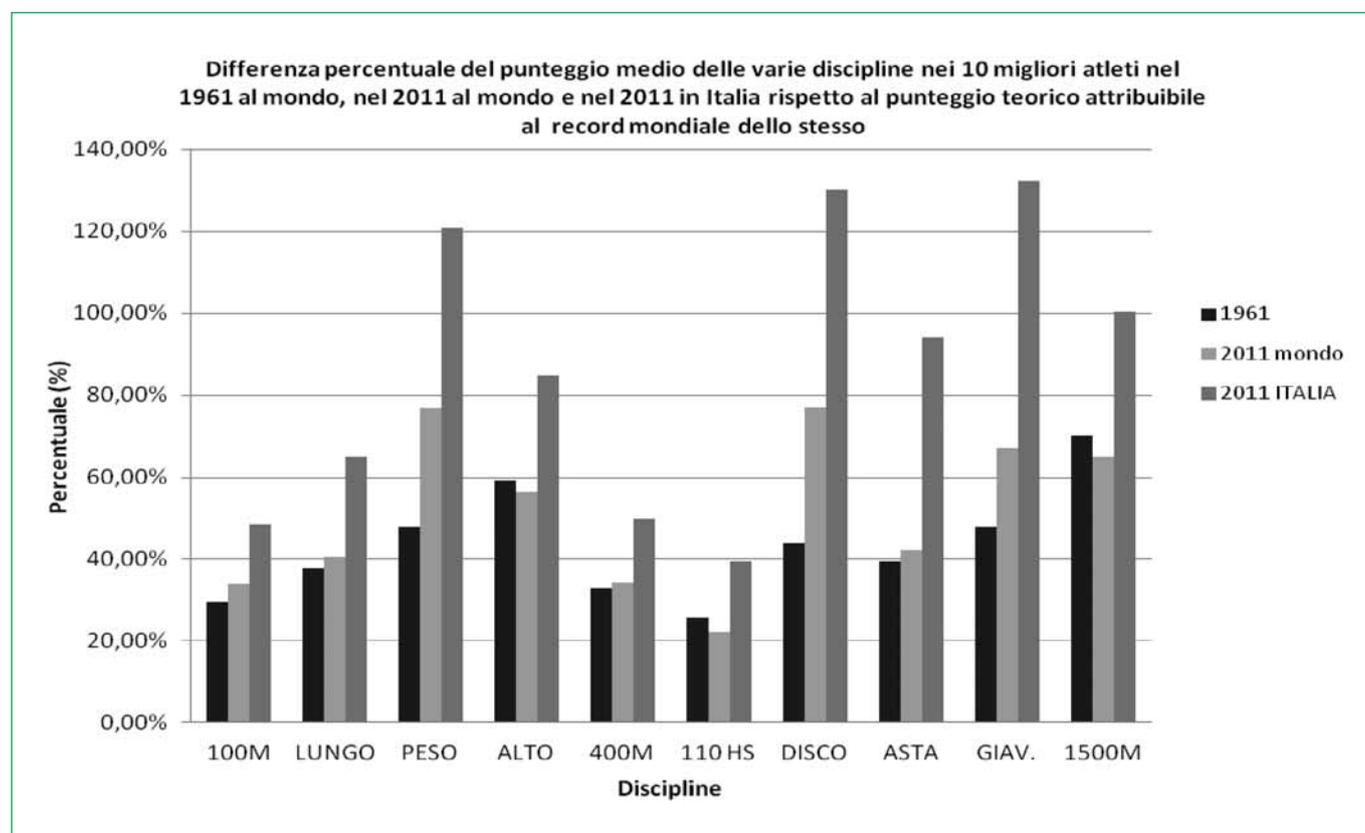


Figura 12 - Differenze percentuali fra il punteggio corrispondente al primato mondiale del momento e quella del punteggio medio dei migliori 10 decatleti del mondo del 1961 (colonna nera), dei migliori decatleti del mondo del 2011 (colonna grigio chiara) e dei migliori 10 decatleti italiani del 2011 (colonna grigio scura).

anni la prestazione media dei migliori atleti al mondo si è tendenzialmente allontanata dal primato mondiale, con l'eccezione del salto in alto, dei 110 m con ostacoli e del salto con l'asta.

Conclusioni

A livello mondiale, i decatleti erano (nel 1961) e sono (oggi) mediamente molto forti soprattutto nel salto in lungo e nei 110 m con ostacoli; oggi prendono punteggi superiori alla norma anche nell'asta, nei 100 m e nei 400 m. Rispetto a dieci lustri fa, sono mediamente migliorati nel salto in alto (la nuova tecnica dorsale probabilmente li favorisce), nei 110 m con ostacoli e nel salto con l'asta.

I lanci però continuano a costituire il punto debole specialmente per quello che riguarda il giavellotto, specialità nella quale si può anche constatare una maggior variabilità di punteggio tra i vari atleti, come si deduce dalla deviazione standard. Potrebbe sembrare riduttivo pensare di migliorare il punteggio finale concentrandosi maggiormente sui lanci perché nella maggior parte dei casi il decatleta possiede delle caratteristiche fisiche da velocista-saltatore e solo da ultimo anche da lanciatore e mezzofondista. Soprattutto ad alti livelli è importante valutare quanto sia conveniente, ai fini del punteggio finale, insistere sulle specialità "deboli" per cercare di migliorarne il risultato, piuttosto che concentrar-

si sulle specialità che sono già "forti", ma in alcuni casi ulteriormente migliorabili. Non è sempre conveniente soffermarsi sul primo punto a discapito del secondo. Non va dimenticato che ogni specialità ha un "peso punti" differente. Un piccolo incremento della prestazione nel lancio del peso, per esempio, porta ad un aumento minimo di punti, al contrario del salto in alto in cui riuscire ad elevare anche di poco il proprio personale potrebbe voler dire guadagnare molti punti. Quanto ai decatleti italiani, si nota come essi ottengano i migliori punteggi, oltre che nei 110 m con ostacoli e nel lungo, anche nei 100 m; sono molto deboli, invece, nei lanci, nei 1500 m ed anche nel salto con l'asta, nonostante in età giovanile gli italiani abbiano praticato già il salto con l'asta (che era presente nella gara di octathlon della categoria allievi fino al 2009, quando è stata tolta per adeguare la prova multipla con quella della IAAF). Se per quanto riguarda i lanci si può fare un discorso analogo a quello degli atleti top a livello mondiale, le basse prestazioni nel salto con l'asta, pur tenendo conto delle carenze di strutture (molti campi non hanno l'impianto e sono pochi quelli al coperto nei quali si può saltare nella stagione invernale), dovrebbero far riflettere sulle metodologie utilizzate e sull'approccio con la specialità soprattutto in giovane età. Per quanto concerne i 1500 m,

non si deve credere che l'allenamento mirato alla preparazione di questa distanza sia per forza controproducente per le altre gare; il multiplista non può certo utilizzare gli stessi carichi di corsa di un mezzofondista, ma esistono diverse mezzi che permettono di allenare la prova del 1500 m senza interferire con la velocità e l'esplosività che sono necessarie nelle altre gare. È probabile che proprio il miglioramento in queste discipline potrebbe aiutarli ad elevare sensibilmente il loro livello medio. Se la media delle loro prestazioni nei lanci e nei 1500 m pareggiasse quelle dei migliori decatleti al mondo di 50 anni fa, del resto, il loro punteggio totale aumenterebbe di quasi 550 punti; ancora maggiore sarebbe il miglioramento se anche nel salto con l'asta i nostri atleti raggiunghessero con il nuovo attrezzato livelli corrispondenti a quelli che il top mondiali di 50 anni fa toccavano con il vecchio.

Bibliografia e sitografia:

- Quercetani R.L. (general editor): International Athletics Annual 1962, World Sports, London, England, 1962.
- Quercetani R.L.: Atletica. Storia dell'atletica mondiale dalle origini ad oggi (1860-2007). Uomini e donne, Vallardi editore, 2008
- www.iaaf.org
- www.fidal.it

La ginnastica specifica nel salto con l'asta

Bruno Franceschetti, Fabio Pilori

Premessa

L'acquisizione di specifiche abilità ginnico-acrobatiche è un elemento indispensabile per la formazione del saltatore con l'asta. Le diverse fasi tecniche che seguono l'azione di stacco e sospensione sull'asta richiedono una serie di movimenti semplici solo in apparenza: l'esigenza di rispettare i tempi dell'asta, di conservare il corretto equilibrio del corpo e di sfruttare al meglio le forze in gioco, impone un'elevatissima capacità di precisione e sensibilità da parte del saltatore. Per questa ragione all'indispensabile preparazione ginnica di base, sia al corpo libero sia agli attrezzi, deve seguire una fase di allenamento più orientata verso le specifiche esigenze della specialità. In tale ottica si pone la necessità di predisporre una serie di esercitazioni studiate appositamente per migliorare le componenti di forza specifica ma soprattutto capaci di generare in situazioni diversificate una serie di "sensazioni" del tutto simili alle dinamiche del salto con l'asta. Per ottenere al meglio questo obiettivo, la formazione di un saltatore con l'asta deve essere accuratamente programmata e pianificata sin dalle primissime fasi di avviamento in età giovanile: vista la complessità tecnica della disciplina che obbliga il giovane atleta all'apprendimento delle abilità atletiche fondamentali del saltatore, la componente della ginnastica crea un ulteriore impegno nel processo pluriennale di allenamento.

Perciò occorrerà evitare nel modo più assoluto di proporre piani di allenamento generalisti e superficiali, dove i contenuti si disperdono in tante proposte multidisciplinari destinate a rimanere solo sul piano delle esperienze motorie. Le basi della ginnastica, come quelle atletiche, devono essere apprese il più precocemente possibile, solo così nella successiva fase di specializzazione sarà possibile sviluppare al meglio l'insieme delle abilità specifiche maggiormente correlate con la tecnica.

Il significato della ginnastica nel piano complessivo di preparazione del saltatore è talvolta trascurato o sopravvalutato secondo i mutevoli fattori che periodicamente influenzano le scelte degli allenatori. Senza entrare troppo nel dettaglio delle dinamiche evolutive, tipiche della pianificazione pluriennale, si può indicare come regola di riferimento la frequenza bisettimanale per le sedute dedicate alla ginnastica. Eventuali variazioni a questo indirizzo sono valutabili in funzione di diversi fattori, alcuni dei quali strettamente individuali, in particolare: l'attitudine per la disciplina, l'età e il livello tecnico degli atleti, infine il periodo di preparazione e le attrezzature disponibili.

È bene sottolineare, per evitare possibili disorientamenti metodologici, che se il ruolo svolto dalla ginnastica nella formazione e perfezionamento tecnico del saltatore con l'asta è fuori dubbio, le abilità atletiche conservano la piena centralità nel processo di sviluppo verso le massime prestazioni.

Criteri di esecuzione

Dal punto di vista esecutivo, ogni esercizio richiede la continua attenzione da parte dell'allenatore affinché l'elemento qualitativo di apprendimento/perfezionamento non venga mai meno. Ogni esercizio deve avvicinarsi e se possibile riprodurre le strutture biomeccaniche interne ed esterne, di tutto o di una parte, del gesto tecnico. In particolare l'allenatore deve rivolgere la propria attenzione non solo agli aspetti della forma del movimento ma anche agli accenti dinamici e ritmici che sono parte integrante e fondamentale della struttura specifica del gesto tecnico. Per questo motivo l'utilizzo di eventuali sovraccarichi aggiuntivi dovrebbe essere attentamente valutato e pro-



posto solo ad atleti con un livello di abilità motoria molto evoluto.

Come criterio generale ogni esercizio va eseguito per un numero di ripetizioni tali da non pregiudicarne la qualità esecutiva per sopraggiunto affaticamento. Questa regola vale soprattutto per gli esercizi più dinamici ad alta correlazione con la tecnica di salto. Per le esercitazioni più orientate sullo sviluppo della forza è possibile spingere l'impegno muscolare fino all'"esaurimento".

Infine può apparire superfluo ma è importante ricordare che ogni esercitazione deve rispettare tutti i criteri di sicurezza in base ai quali l'allenatore dovrà garantire il più possibile l'incolumità dei propri atleti, per questo sarà suo compito: controllare sempre che le attrezzatu-

re siano in condizioni di efficienza (massima attenzione per le attrezzature "fai da te"), adeguare le richieste al livello dell'atleta, non proporre esercizi molto impegnativi ad atleti in stato di affaticamento, garantire sempre l'appropriata assistenza diretta quando necessario.

1) Esercizi specifici per giovani saltatori

Questo gruppo di esercizi ha una funzione principalmente didattica e addestrativa: trattandosi, infatti, di movimenti a basso impegno sia coordinativo sia di forza, favoriscono l'apprendimento delle diverse fasi della tecnica. Resta comunque presente lo sviluppo parallelo delle abilità ginniche di base. La tabella seguente ne indica in sintesi una proposta di sviluppo.

Direzione dello sviluppo ----->				
Parallele	Oscillazioni con diverse combinazioni	Slanci appoggio avanti e dietro Uscite elementari	Verticale in appoggio brachiale. Rotolamenti	Kippe breve e lunga
Sbarra	Oscillazioni e rovesciamenti in sospensione	Giro avanti e dietro in appoggio addominale	Kippe all'appoggio	Gran volta avanti e dietro
Corpo L.	Flic-flac	Salto giro avanti e dietro	Rondata-flic-salto	Capovolta-verticale a braccia tese
Cavallo	Volteggio frammezzo e in divaricata	Ribaltata		

Di seguito sono indicate una serie di semplici esercitazioni rivolte ad atleti principianti.

1.1 Agli anelli dalla sospensione con posizione finale dello stacco, dopo una breve oscillazione guidata dall'arto di stacco, passare alla posizione verticale a "candela"



Nota: gli anelli pur rappresentando un attrezzo mobile e quindi apparentemente affine alla dinamica del salto con l'asta, il loro utilizzo viene, per scelta, limitato a questo semplice esercizio. Il motivo è dato dall'elevato impegno isometrico della forza che le posizioni "in appoggio" impongono, in particolare a livello della muscolatura delle spalle. Tali impegni inducono nel tempo a dannose rigidità muscolari contrarie alle esigenze dinamiche di scioltezza e decontrazione che il salto con l'asta richiede.

1.2 Alla fune, dopo una breve oscillazione dell'arto di stacco passare alla posizione di semisquadra rovesciata



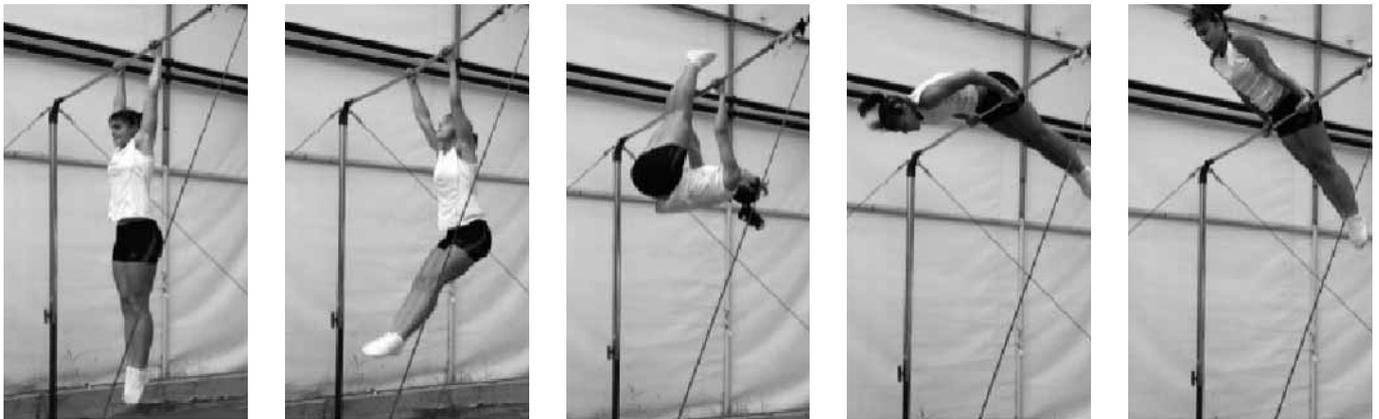
1.3 Alla sbarra passare direttamente in posizione di semisquadra rovesciata



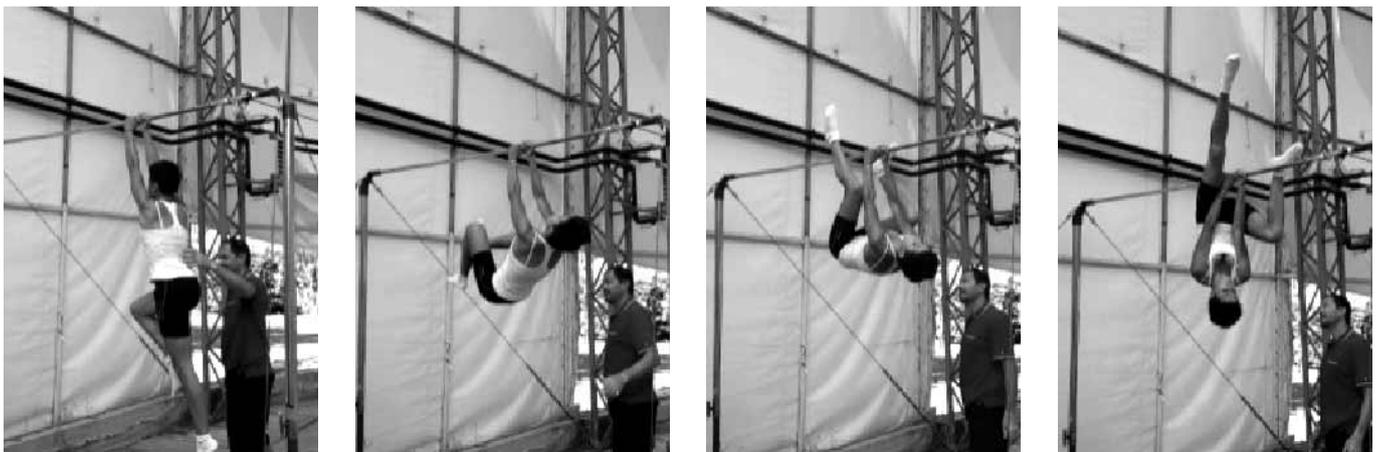
1.4 Stesso esercizio ma con impugnatura analoga a quella sull'asta (mani in opposizione)



1.5 Alla sbarra alta partendo con una leggera oscillazione delle gambe ed estensione delle spalle, passare alla posizione di squadra rovesciata e successivamente all'appoggio in presa addominale.



1.6 Alla sbarra: mani unite in opposizione eseguire il rovesciamento completo "inforcando" la sbarra



Nota: in tutti questi esercizi occorre prestare particolare attenzione ad alcuni aspetti esecutivi

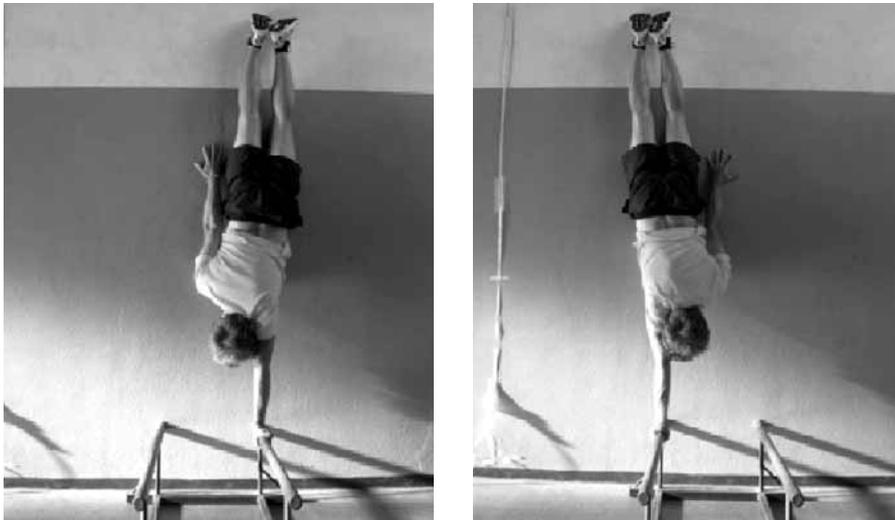
- 1) evitare di estendere la testa con l'erroneo scopo di favorire il rovesciamento del corpo
- 2) evitare di flettere i gomiti "tirando" con le braccia
- 3) iniziare il movimento con la flessione delle spalle
- 4) nella fase finale del rovesciamento del corpo mantenere sempre i piedi sulla verticale della testa

1.7 A corpo libero: capovolta indietro e passaggio alla verticale con valicamento di un ostacolo

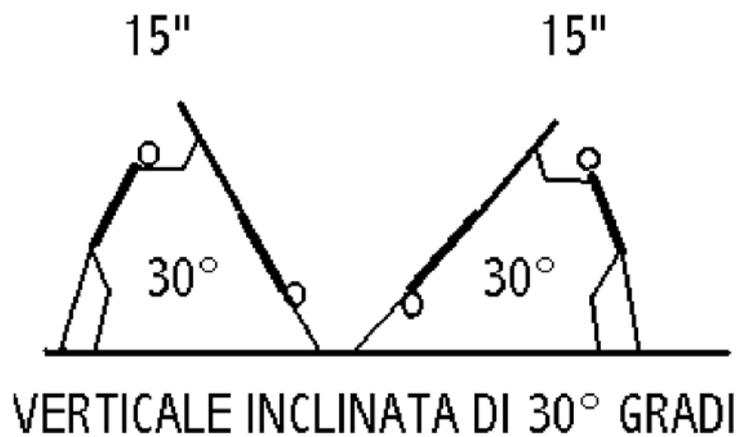


2) Esercizi specifici per atleti evoluti

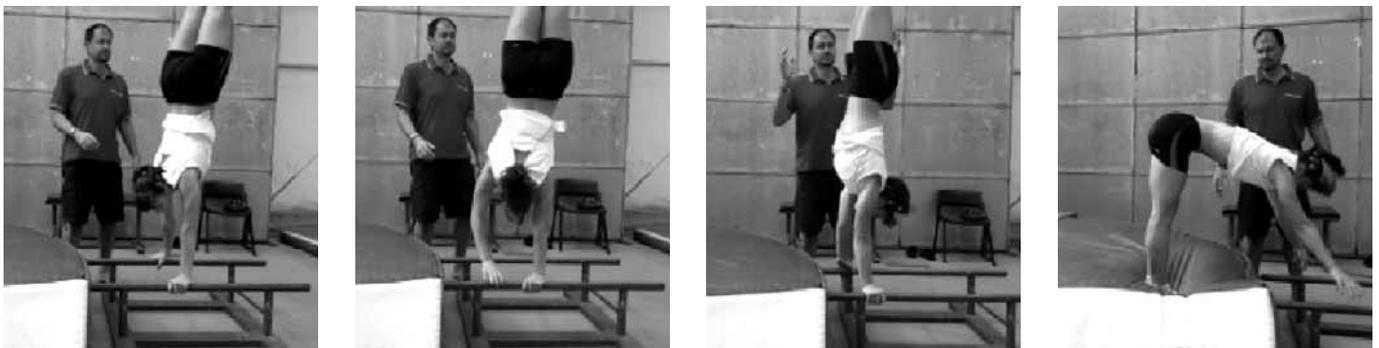
2.1 Alle parallele nane in appoggio al muro. mantenere la verticale su un solo braccio e cercare il massimo allungamento a livello della spalla in appoggio.



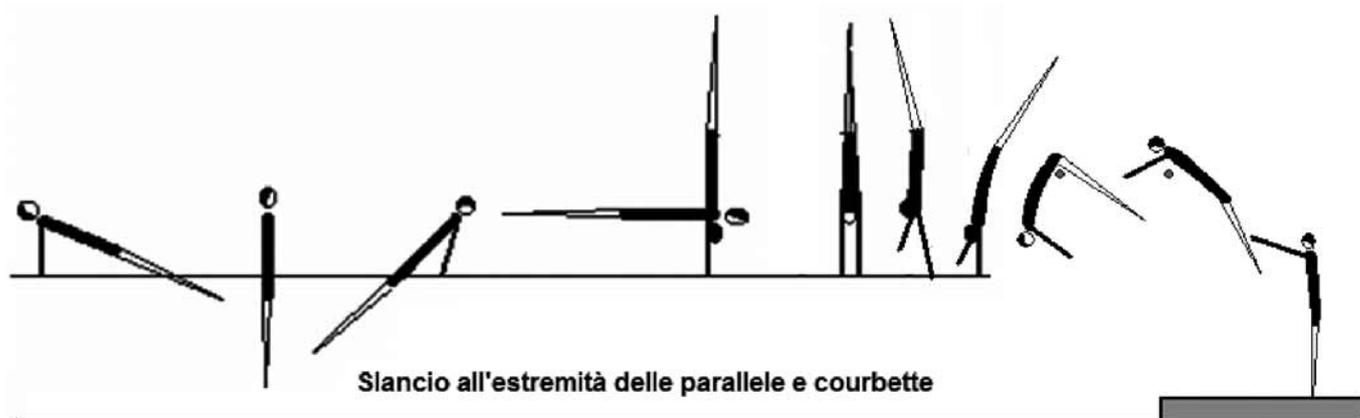
2.2 Alle parallele nane, con assistenza dell'allenatore conservare la corretta postura in allineamento inclinando a posizione di verticale del corpo sia ventralmente che dorsalmente



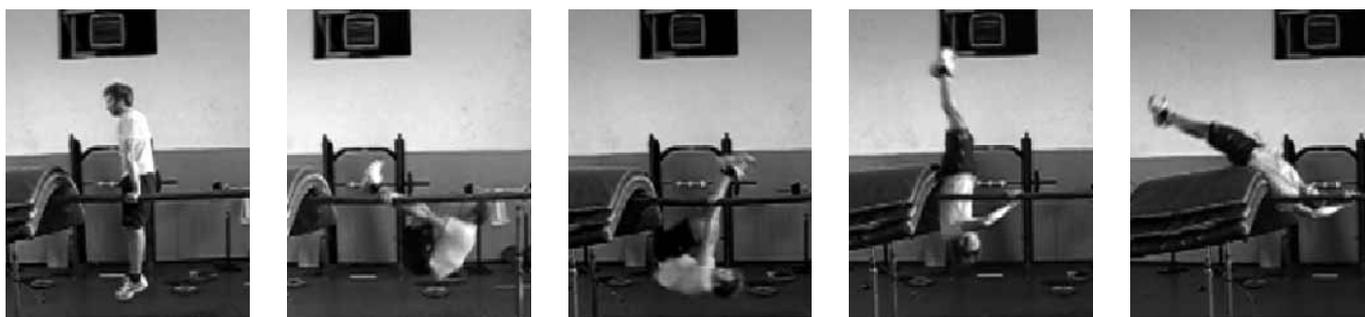
2.3 Alle parallele nane, dalla verticale eseguire un cambio di fronte e simulare l'azione di valicamento



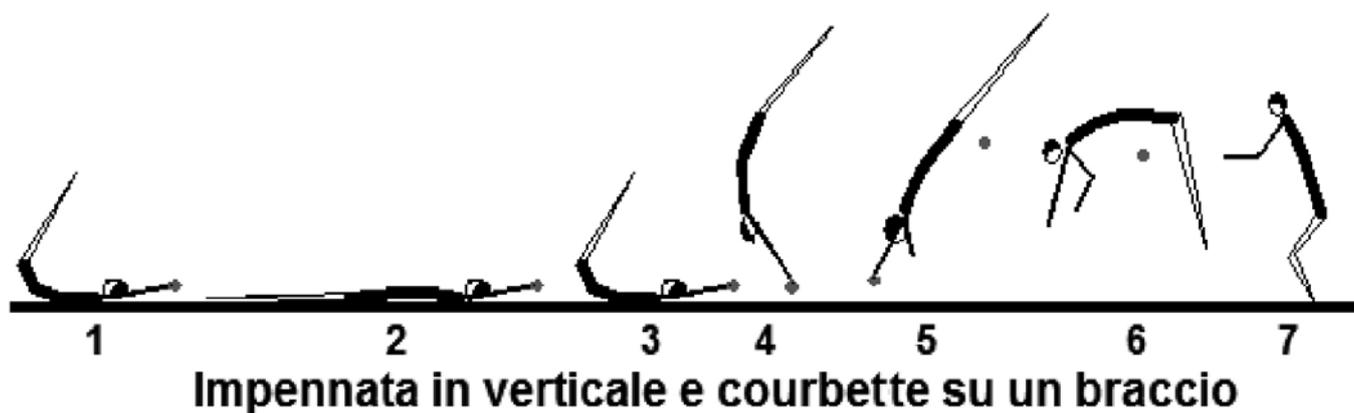
2.4 Alle parallele alte, passare alla verticale dall'oscillazione, eseguire il passaggio su un solo staggio e il cambio di fronte. Nella successiva fase di uscita, valicare un elastico o l'asticella



2.5 Alle parallele alte eseguire l'impennata cercando il più possibile la verticalizzazione del corpo

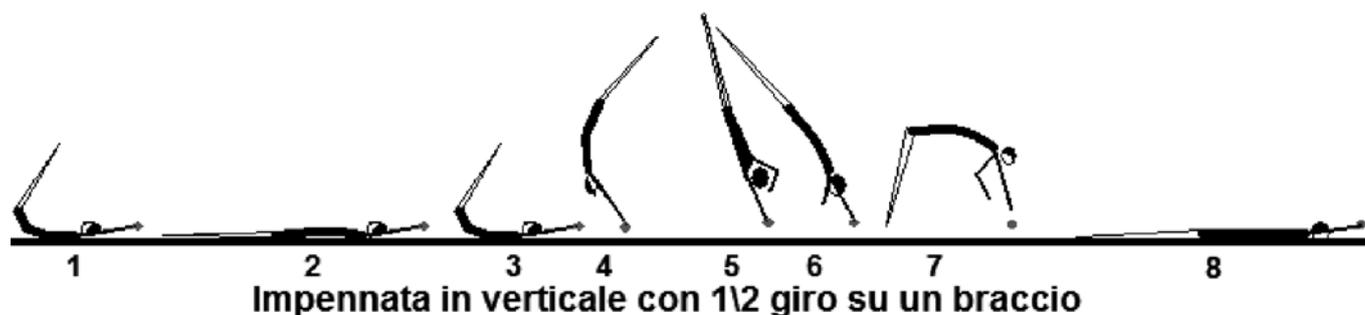


c.1 Alla sbarra bassa eseguire la capovolta - verticale valicando un ostacolo. La fase finale può essere eseguita su un solo braccio (courbette)



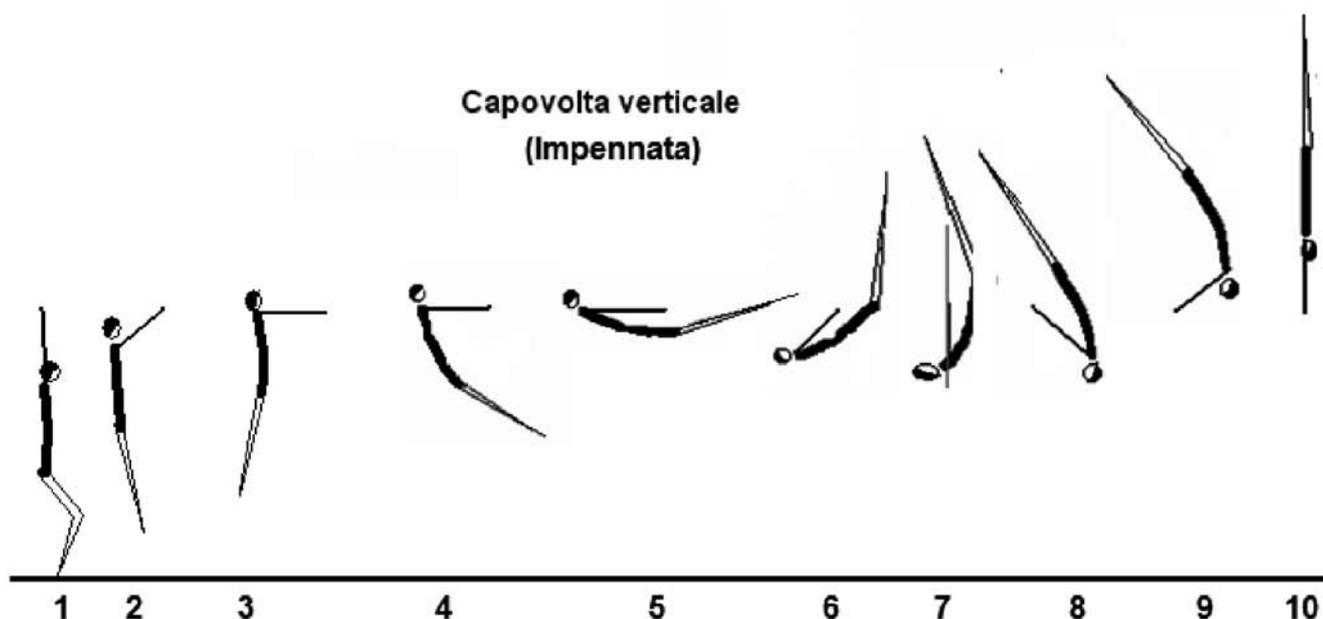
Nota: la capovolta verticale deve iniziare da terra sul dorso, come indicato nella sequenza, impugnando la sbarra con presa mista. Dal momento della figura 1 fino alla 3, l'atleta deve lanciare gli arti inferiori estesi verso le mani, poi, con azione elastica, deve estendere il corpo e dirigere i piedi oltre la verticale, figura 4, ed eseguire la courbette e scavalcare un ostacolo quale ipotetica asticella. La courbette va eseguita prima su due braccia poi su uno.

c.2 Alla sbarra bassa eseguire la capovolta - verticale (impennata) con $\frac{1}{2}$ giro su un braccio



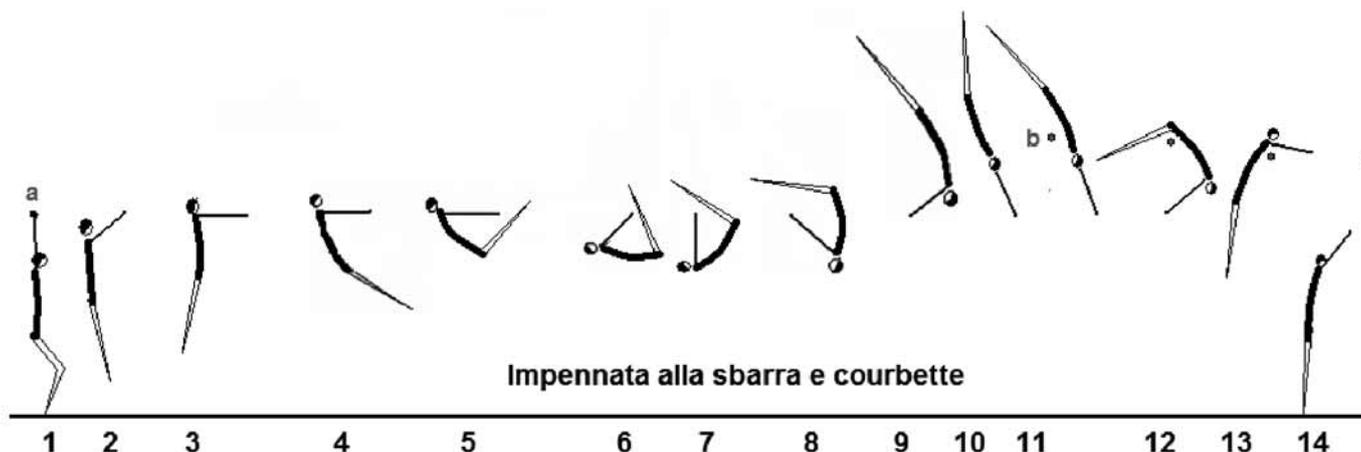
Nota: la capovolta verticale deve iniziare da terra sul dorso, come indicato nella sequenza, impugnando la sbarra con presa mista (la mano che si stacca per ultima nel salto con l'asta, deve essere in presa palmare, l'altra mano in presa dorsale). Dal momento della figura 1 fino alla 2, l'atleta deve lanciare verso il basso gli arti inferiori estesi, su tappeto morbido, e di rimbalzo slanciare le gambe verso l'alto, in direzione della mano in presa palmare, spingendo con le mani sulla sbarra, puntino rosso, spostando il peso del corpo sulla mano in presa palmare in maniera che, al momento dell'estensione del corpo e per effetto di un impulso dato con l'altra mano, figure 3 - 4, l'atleta va in rotazione sull'asse longitudinale, come avviene durante la fase finale del salto con l'asta, e termina possibilmente sui piedi, figura 7, o in posizione prona, figura 8.

d.1 Alla sbarra alta, eseguire al capovolta-verticale (impennata)



Nota: quando l'atleta è capace di realizzare alla sbarra la capovolta verticale (impennata) deve iniziare da terra, come indicato nella sequenza. Poiché ne devono essere eseguite alcune in successione, dalla seconda in poi, vanno eseguite dalla verticale, iniziando dalla posizione della figura 10.

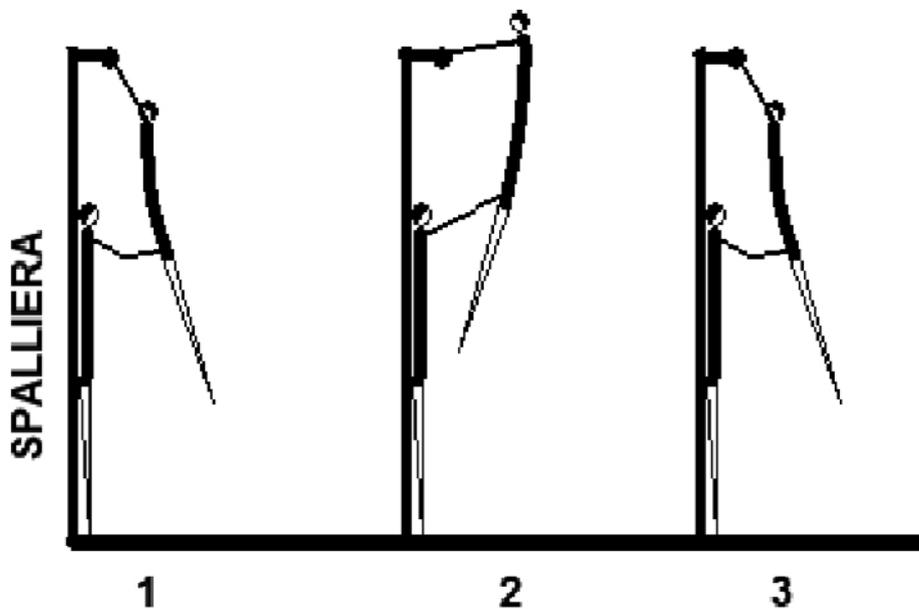
d.2 impennata alla sbarra, courbette e valicamento dell'asticella o elastico



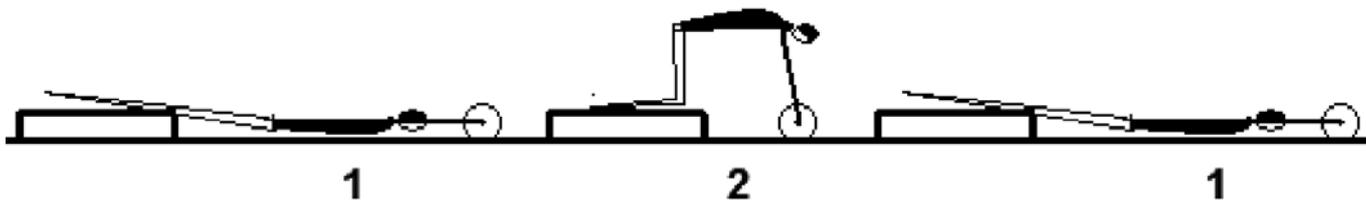
3) Elementi di preparazione fisica finalizzata (“ginnastica forza”)

Questi esercizi hanno lo scopo di sviluppare la forza di quei gruppi muscolari che sopportano il carico principale negli esercizi di ginnastica specifica oppure che svolgono un ruolo di ausilio.

3.1 Alla spalliera esercizio per i flessori delle spalle con assistenza diretta

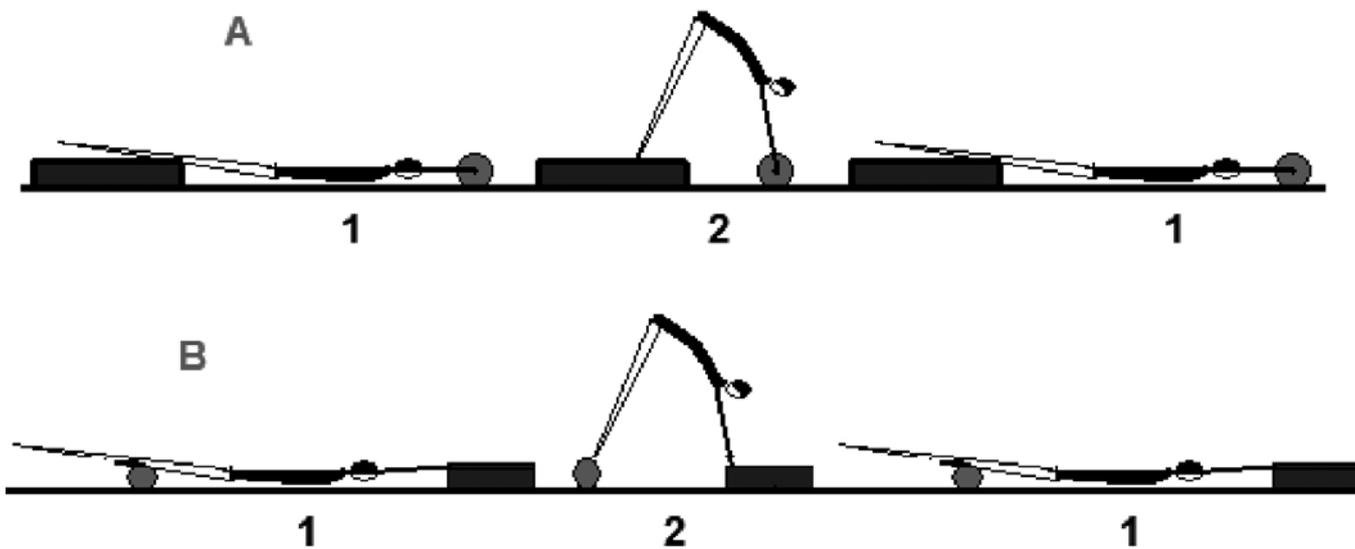


3.2 Esercizio per la muscolatura flessoria della parete anteriore (addominale) del corpo



Nota: l'esercizio va eseguito più veloce possibile nella fase di accorciamento, dalla figura 1 a 2. Deve essere eseguito più lentamente nella fase di allungamento, dalla figura 2 a 1.

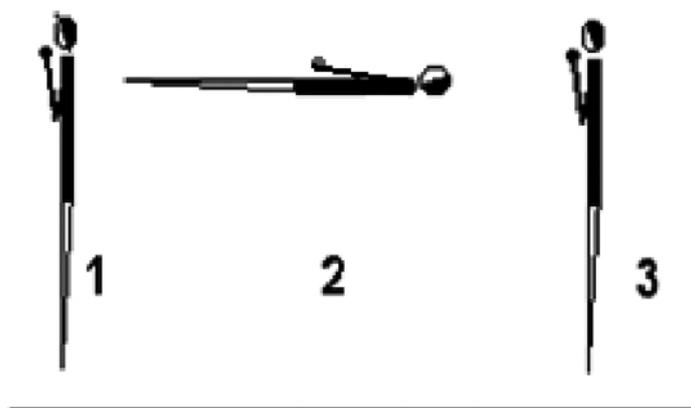
3.3 Esercizio per la muscolatura flessoria della parete anteriore (addominale) e per la tenuta del corpo



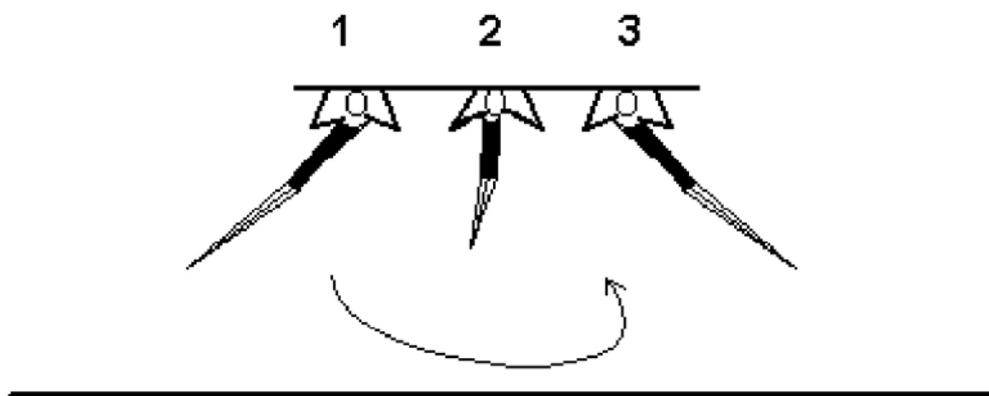
Nota: l'esercizio va eseguito più veloce possibile nella fase di accorciamento, dalla figura 1 a 2. Deve essere eseguito più lentamente nella fase di allungamento, dalla figura 2 a 1.

3.3 Esercizi alla sbarra per la tenuta del corpo e delle spalle

3.3.1 L'esercizio consiste nel portare il corpo in orizzontale distendendo le braccia e ritorno

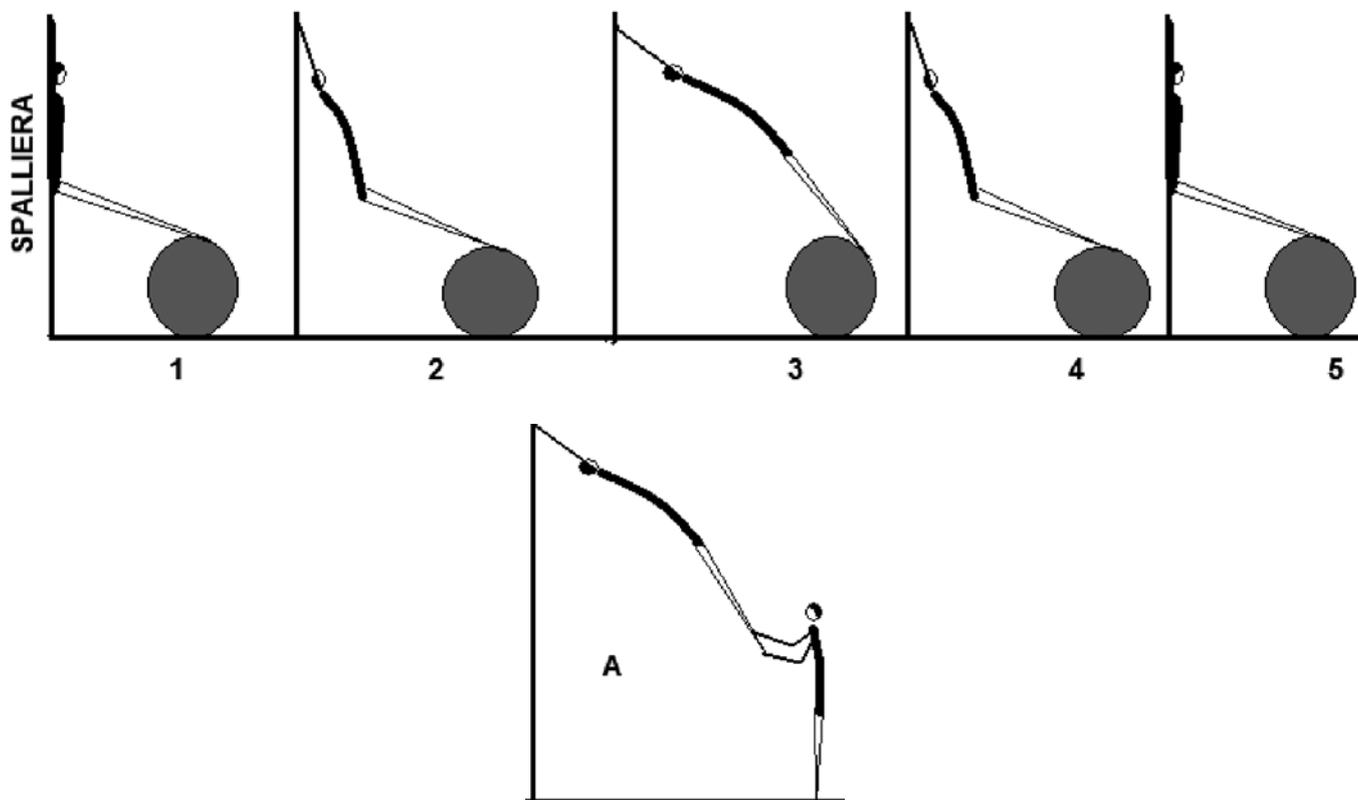


3.3.2 L'esercizio consiste nell'eseguire ampie circonduzioni del corpo a 360° in entrambi i sensi di rotazione

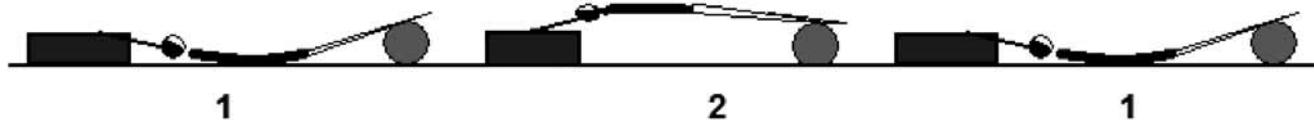


3.4 Esercizi per la muscolatura del dorso e la tenuta del corpo

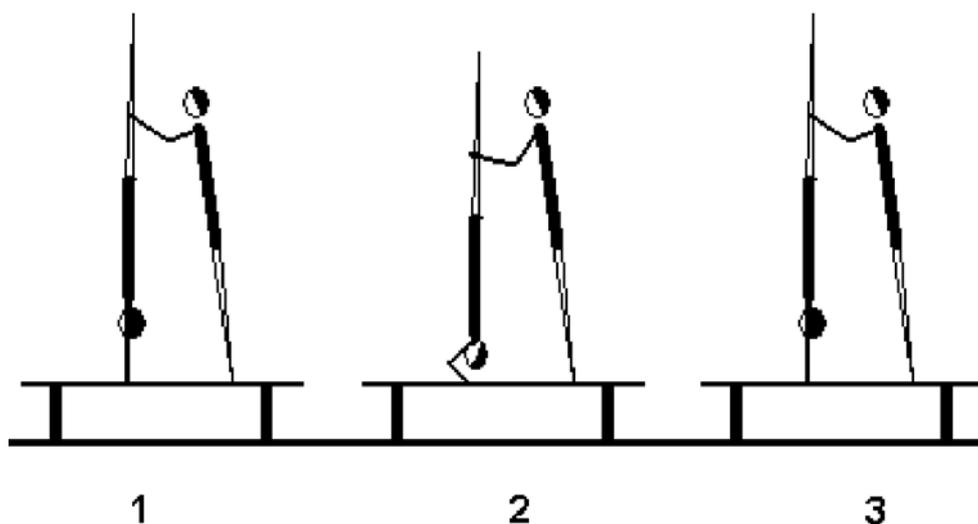
3.4.1 L'esercizio va eseguito alla spalliera con i piedi poggiati a un punto d'appoggio (come nella sequenza) oppure con l'aiuto di un compagno, figura a.



3.4.2 Si deve iniziare con il rullo, o un qualsiasi altro appoggio, vicino al bacino e allontanarlo quando la capacità dell'atleta lo consente

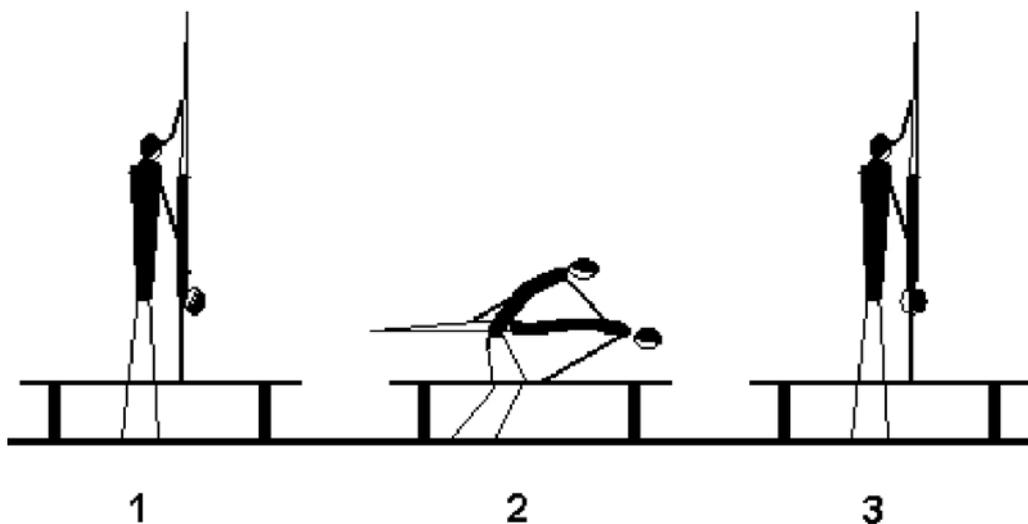


3.5 Esercizio per la muscolatura che estende le braccia e per la tenuta del corpo (piegamenti in Verticale)



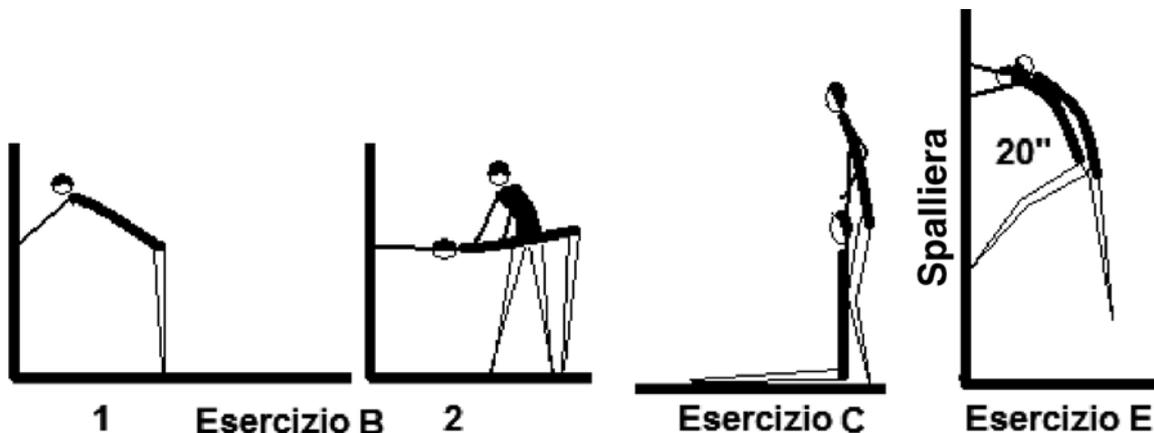
Nota: i piegamenti in verticale devono essere sempre eseguiti con assistenza (come da figure)

3.6 Esercizio per la muscolatura delle spalle e la tenuta del corpo. Recuperi della verticale con assistenza



4) Stretching

4.1 Alcuni esercizi di mobilità delle spalle



Conclusioni

Tutti gli esercizi fin qui proposti rappresentano solo il semplice esempio di un percorso formativo che prevede l'impiego di un complesso sistema di mezzi di allenamento. Non sono state però indicate esercitazioni che richiedono attrezzature specifiche appositamente costruite (carrucole, funi elastiche, ecc.) che frequentemente si trovano nella letteratura specializzata. Tale scelta è motivata dalla necessità di proporre esercitazioni facilmente realizzabili dagli allenatori che operano in palestre dove comunemente si trovano attrezzi "convenzionali".

Resta perciò libera la scelta del tecnico di progettare e sviluppare nuove esercitazioni ancora più correlate con la tecnica di riferimento, adottando tutte le soluzioni che il proprio ingegno gli suggerisce.

Bibliografia

- Franceschetti B. "Ginnastica artistica maschile e femminile - Corpo Libero" 1987 L.V.C Azzate -Varese
- Franceschetti B. 3 CD, *Ginnastica artistica: Didattica, tecnica e metodologie dell'allenamento*
- Grandi B. "Ginnastica artistica maschile" guida tecnica-didattica per la formazione degli istruttori (1 parte) F.G.I.
- Houvion M. "Perfectionnement du perchiste" *extrait de la revue EPS* n.187, Mai-juin 1884
- Houvion M., Raffin-Peyloz H., Prost R. "Les Sauts" - Editions Vigot Paris, 1988
- Kusnezow V.V. "La preparazione della forza" Ed. *Nuova Atletica dal Friuli*, 1982 Udine
- Luppino C. "Ginnastica artistica femminile" tecnica, didattica, metodologia, assistenza. SA Sport Action Editore
- Manoni A. "La ginnastica da campione" - *Gremese Editore*, Roma 1988
- Paci G. "L'acrobatica nell'atletica" - *Nuova Atletica*, anno XXV n. 145/146 1997
- Palla A. (allenatore F.G.I.) - comunicazioni personali 1998-2002
- Petrov V. (e coll.) "La preparazione fisica del saltatore con l'asta" *Atletica Studi*, n. 6 / 1991
- Pilori F. "Il salto con l'asta nelle categorie giovanili" *Suppl. al n. 2/2003 aprile/giugno Atletica Studi*
- Weineck J. "L'allenamento ottimale" 2001, Calzetti Mariucci Editori

La corsa “in scia”. Utilizzo dei pacemakers (cc.dd. lepri) nelle gare di endurance in atletica leggera: vantaggi reali o semplice mito?

Giuseppe Carella, Centro Sportivo Aeronautica Militare

Salvatore Incalza, Ingegnere meccanico, specializzazione Energia - Università di Bologna

Piero Incalza, Collaboratore Centro Studi Fidal



Introduzione

Attualmente nelle manifestazioni podistiche di massa è sempre più richiesto dagli atleti (a tutti i livelli) l'utilizzo delle “lepri”. Il fenomeno, presente in passato solo fra i “*top runners*”, è divenuto un vero e proprio servizio ausiliario messo a disposizione dagli organizzatori.

L'obiettivo di questa ricerca è capire se la riduzione della resistenza frontale dell'aria attraverso l'utilizzo dei *pacemakers* (cc.dd. lepri) in gara può veramente avere effetti favorevoli dal punto di vista psicologico, fisiologico, meccanico o da più punti contemporaneamente, analizzando le seguenti questioni:

- la “scia” riduce le variabili fisiologiche (consumo d'ossigeno, flusso ventilatorio, frequenza cardiaca) e queste sono differenti alle diverse velocità o in base alla posizione assunta dietro ad un *leader* o ad un gruppo di atleti?
- la “scia” riduce la percezione della fatica ed è un importante aiuto psicologico in vista di un impegno di 42 km?
- attraverso i nuovi software a disposizione è possibile analizzare la pressione attorno ai corridori “in scia” e valutare la distanza massima alla quale vi sono ancora vantaggi?



Considerando che sempre più spesso ai grandi eventi internazionali, solo piccole differenze cronometriche distanziano la medaglia d'oro dalle altre posizioni, il grado con cui la "scia" può fisiologicamente beneficiare i corridori delle lunghe distanze ha implicazioni precise non solo sulle prestazioni cronometriche. Comprendere i reali vantaggi derivanti dall'utilizzo delle lepri sarebbe quindi utile ad allenatori e atleti per capire i risultati di gare o allenamenti, e agli organizzatori per capire quali servizi erogare e perché.

L'aspetto delle "lepri" ha sollevato in passato problemi di carattere etico e attualmente ha posto anche problemi di carattere regolamentare in presenza di atleti di sesso maschile che hanno "permesso" ad atlete di ottenere record nazionali o mondiali in gare miste. Durante il congresso mondiale della IAAF, svoltosi a Daegu nell'imminenza dei Mondiali 2011, è stata ratificata una norma che ha sollevato polemiche e discussioni. La nuova regola riguardante il primato mondiale della maratona femminile ha disposto che eventuali record potranno essere ratificati solo se ottenuti in gare nelle quali le atlete corrano in competizioni riservate solo al loro sesso e non nelle maratone dove la partenza di uomini e donne avviene contemporaneamente, non potendo più avere le ragazze l'opportunità di un riferimento e di un "traino" maschile. Il tutto chiama in causa il record stabilito dalla britannica Paula Radcliffe (2h15'25" Londra 2003), visto che all'epoca uomini e donne partivano assieme.

Tale risultato è stato in un primo tempo "declassato" a miglior prestazione mondiale, ma poi la IAAF è ritornata sulla sua decisione non applicando retroattivamente la nuova regola, che vale solo a partire dall'1-1-2012.

In considerazione dell'eventuale importanza del fabbisogno di energia per superare la resistenza dell'aria e del vento, i benefici della "scia" dietro al "leader", o comunque dietro un altro atleta in diverse attività, sono stati studiati da diversi ricercatori. A tal proposito, si precisa che la resistenza dell'aria è la forza esercitata dall'aria su un corpo che si muove attraverso essa stessa, o su un corpo fermo e con l'aria circostante in movimento. Gli esperti di aerodinamica, invece, preferiscono il termine "aerodynamic drag" o (A_D) ossia "resistenza aerodinamica" e limitano il suo significato alla sola componente di resistenza nella direzione del flusso d'aria indisturbato. Per il presente *project work* "resistenza dell'aria" e "drag" possono

essere presi come sinonimi. È chiaro che l' A_D potrebbe influenzare in modo significativo le prestazioni in un certo numero di sport, e ci sono motivi validi che spingono a pensare che le misure per ridurre questa resistenza possano conferire facilmente un vantaggio che altrimenti solo un allenamento lungo e difficile può apportare.

Ipotesi

1. Le variabili fisiologiche: consumo di ossigeno, concentrazione di lattato nel sangue, frequenza cardiaca e flusso ventilatorio possono essere ridotte durante le prove "in scia".
2. La percezione della fatica può essere ridotta durante le prove "in scia".
3. Le differenti posizioni "in scia" possono condizionare differenzialmente le variabili fisiologiche. La posizione "draft" dietro un gruppo di corridori può ridurre le variabili fisiologiche in maniera maggiore rispetto ad essere in "drafting position" dietro un singolo atleta.

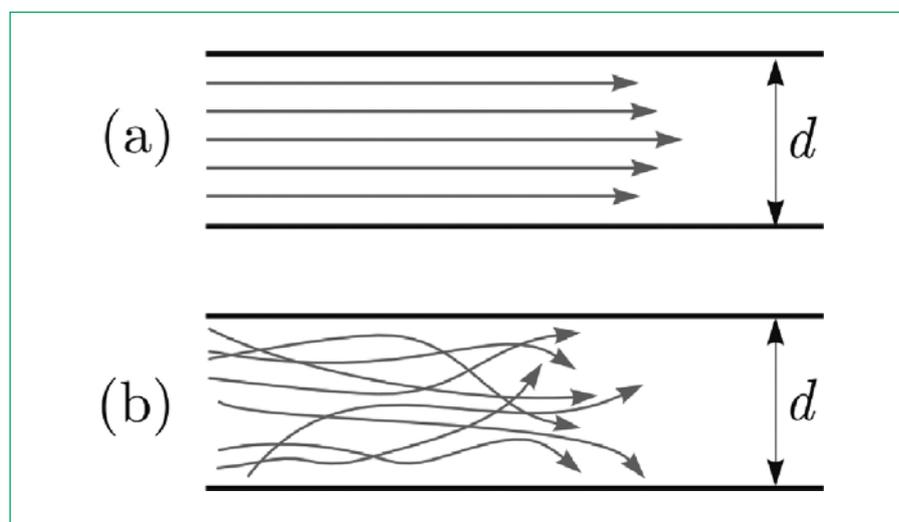


Fig. 1 - Rappresentazione del regime di moto laminare (a) e turbolento (b) all'interno di un condotto cilindrico.

Metodologia e strumentazione

Gli aspetti del problema sono stati investigati con l'utilizzo combinato di più tecniche.

Per gli aspetti fisiologici e biomeccanici è stata realizzata una rassegna delle ricerche pubblicate sulle riviste scientifiche internazionali (cfr. tabella 1). In quasi tutti gli studi citati, sono stati testati atleti d'élite o comunque di buona specializzazione, con test da campo o di laboratorio atti ad analizzare i seguenti aspetti: consumo d'ossigeno (VO_2), concentrazione di lattato nel sangue (LA), frequenza cardiaca (HR) e il flusso ventilatorio (VE). In qualche caso è stata utilizzata anche la percezione della fatica "rate of perceived exertion" (RPE) attraverso la scala di Borg (1970, 1973), oppure indagato il rendimento meccanico "load running efficiency" (LRE) dovuto ad adattamenti posturali. Per l'analisi degli aspetti psicologici e comportamentali è stato predisposto un questionario strutturato formato da 10 domande.

A corollario del lavoro, viene proposta una simulazione del flusso e attrito dell'aria, a diverse velocità e con condizioni climatiche ed ambientali certe: altitudine (0 s.l.m.) e temperatura (20°C) attraverso codice fluidodinamico tridimensionale.

Resistenza dell'aria e dell'acqua nello sport

ASPETTI FISIologici

Gli effetti della resistenza al vento sulla richiesta energetica sono ben documentati in molti sport in quanto sono una delle principali fonti di dispendio di energia so-

prattutto in quelli dove si raggiungono alte velocità.

La resistenza aerodinamica è dovuta:

- dalla pressione che deriva dalle molecole d'aria che colpiscono una superficie e che, rimbalzando, subiscono cambiamenti di velocità esercitando forze normali sulla superficie;
- dall'attrito dell'aria che nasce dal movimento di scorrimento delle molecole d'aria lungo la superficie scontrandosi con superfici ruvide.

Il fluido può essere laminare o turbolento, a seconda di molti fattori quali la velocità, rugosità superficiale, e il tipo di superficie del materiale (Halliday et. al. 1988, Olsen et. al. 1987). A basse velocità il flusso delle molecole d'aria sarà "laminare" traducendosi in attrito molto basso. Quando la velocità relativa dell'aria o la superficie aumentano, il flusso "laminare" di-

venta instabile e gli strati d'aria cominciano a separarsi.

Il flusso diventato turbolento è caratterizzato da vortici o mulinelli d'aria (fig. 1) e gli strati turbolenti hanno una resistenza molto più alta degli strati laminari. Tuttavia, la più alta resistenza è causata dall'instabilità che si crea a velocità d'aria prossime alla transizione tra il flusso laminare e quello turbolento (Birkhoff 1960; Halliday et al. 1988). Paradossalmente la A_D può essere cinque volte maggiore nelle fasce di velocità di transizione rispetto a quella nel flusso puramente turbolento.

Pertanto, ne consegue che per ottenere bassa resistenza questa zona di transizione deve essere evitata. In uno studio sul ciclismo, la zona di transizione è stata stimata a velocità fra $4\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ e $6\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (Tipler 1990). Considerate le somiglianze dei coefficienti geometrici e di "scia" fra i

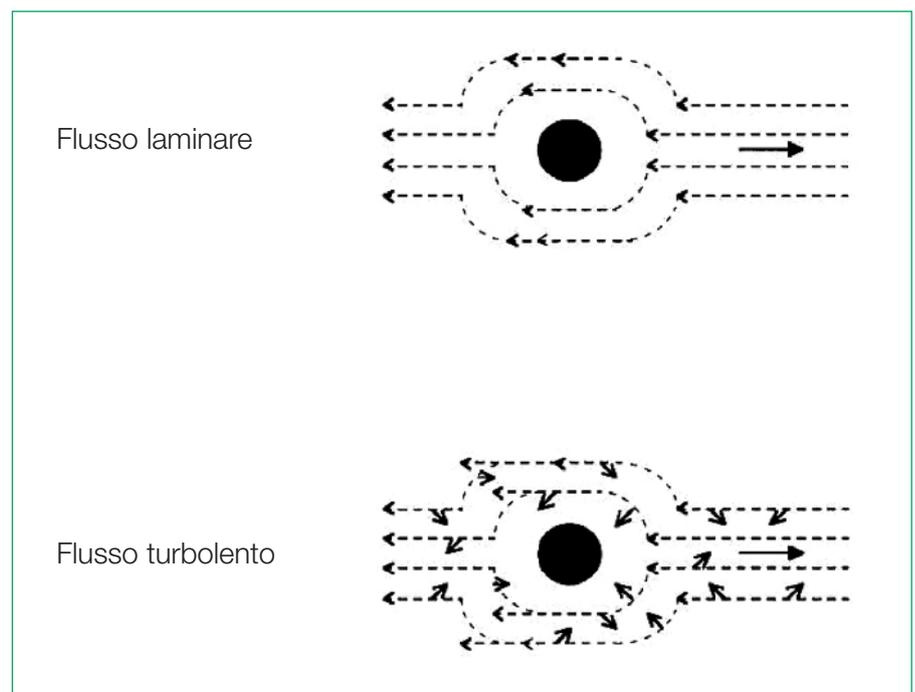


Fig. 2- Flusso laminare e turbolento intorno ad un atleta che si muove verso destra ed è simulato da un cerchio.

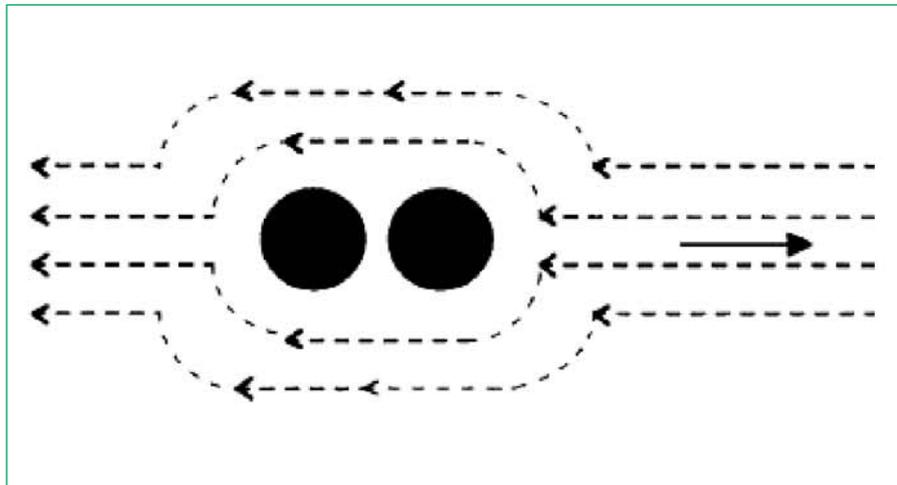


Fig. 3 - Flusso d'aria attorno ad un atleta "in scia" ad un altro. Gli atleti che si muovono verso destra sono rappresentati da dei cerchi.

ciclisti e i corridori, secondo il fisiologo britannico Pugh (1976), la zona di transizione si potrebbe teoricamente individuare alla stessa gamma di velocità. Questo, però, coincide proprio con i ritmi delle gare di lunga distanza. Sempre secondo Pugh, ci sono quattro modi per ridurre la resistenza anziché ridurre la velocità:

- prendere una posizione a ridosso di un altro concorrente (effetto di schermatura);
- riduzione dell' A_p ossia "Area proiettata";
- riduzione del C_D ossia "Coefficiente di resistenza aerodinamica";
- aumento di altitudine (utilizzato soprattutto nelle gare di sprint).

Una strategia che potrebbe ridurre le forze di A_D è, quindi, correre in posizione coperta (fig. 3). Questa tecnica è comunemente applicata nello sci nordico, nel ciclismo ed in altri sport. Molti ricercatori o corridori raccomandano la tattica di corsa all'ombra di un altro corridore, soprattutto sulla base di risultati ottenuti dalle indagini sugli effetti della "scia" e da aneddoti.

Ovviamente, l'idea del risparmio energetico nello spostamento in gruppo non è nuova: uccelli e pesci sono ben consapevoli dei vantaggi della "formazione a V" (Shanebrook e Jaszczak 1976).

Ad oggi, nel panorama sportivo in genere, molti studi sono stati effettuati per valutare gli effetti della "scia". Nello sci, Spring e colleghi (1988) hanno riscontrato una riduzione della resistenza di circa il 25% quando uno sciatore ne segue un altro entro due o tre metri in posizione di $\frac{1}{2}$ squat e su *ski roller* (figura 4) mentre Bilodeau e colleghi (1994) hanno osservato una riduzione media di 9 battiti \cdot min $^{-1}$ quan-

do un atleta scia in posizione coperta (i dati sono stati confrontati con quelli dello sciatore stesso quando era da solo) a due metri di distanza e ad una velocità fissa di $5,6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ per due chilometri (154 vs 163 battiti \cdot min $^{-1}$) corrispondente al 5,6% mentre non è stata osservata nessuna differenza nella concentrazione di lattato.

Altra forma di locomozione studiata è il pattinaggio di velocità su ghiaccio (di Prampero et al. 1976, van Ingen Schenau 1982, Rundell 1996, Krieg et al. 2006) in cui la velocità aerobica massima è più vicina al ciclismo che alla corsa ($\approx 40 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ per la gara dei 10.000 m), suggerendo che una frazione rilevante del costo energetico è spesa per superare la resistenza dell'aria.

Van Ingen Schenau (1982) ha trovato una diminuzione della resistenza del 23% e del 16% quando un pattinatore viene schermato a un metro e a due metri da un altro atleta nella galleria del vento. In questo sport, però, tutti i vantaggi non possono essere ottenuti sulla pista lunga dal momento che la "scia" non è permessa dal regolamento se non durante il cambio di corsia dal pattinatore situato in posizione posteriore. Restano chia-

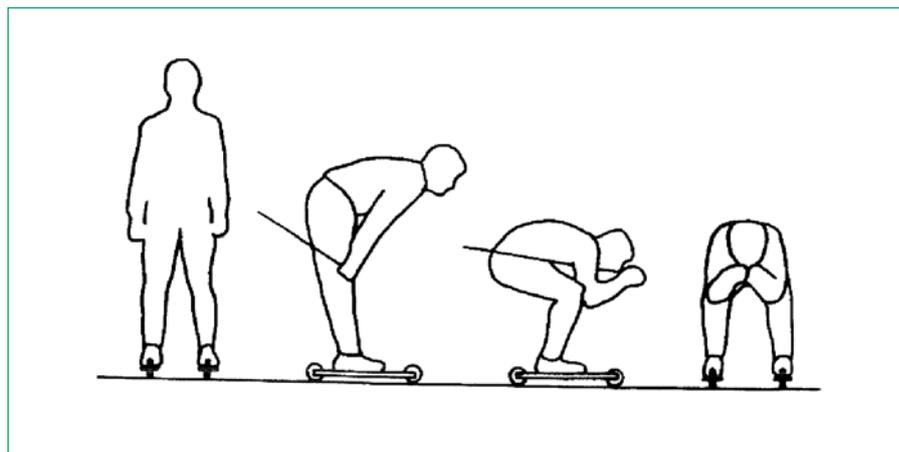


Fig. 4 - Posizioni su *ski roller* adottate da Spring et al. 1988.

ramente evidenti i vantaggi potenziali offerti dalla “scia” in gare su grandi distanze (da 40 km a 200 km all’aperto).

Secondo Rundell (1996a) pattinare “in scia” (D) a $8,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ha portato ad una riduzione media di $6 \text{ b}\cdot\text{min}^{-1}$ dell’HR ($174 \pm 9,0 \text{ D}$ vs $180,4 \pm 8,7 \text{ ND}$ bpm) e una riduzione di LA ($5,56 \pm 2,18 \text{ D}$ vs 7.75 ND $\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$). Questa differenza corrisponde ad una riduzione di solo 5-5,5% del consumo di ossigeno (Rundell, 1996b).

Anche gli sport acquatici ed il loro modello prestativo, sono comunemente studiati al fine di ottimizzare le prestazioni fisiologiche applicando delle basi scientifiche alla pratica quotidiana. Per esempio, una tecnica comunemente impiegata in acqua piatta nelle gare di kayak e di canoa è la “wash riding” o “on the wave”, in cui si immerge la propria imbarcazione nella “scia” lasciata dall’imbarcazione precedente. È stato ipotizzato da Gray e colleghi (1995) che questa manovra sia analoga alla “scia” nel ciclismo dietro a cinque atleti. Questo studio mostra, anche, che in atleti altamente addestrati ed esaminati nel corso di un esercizio di 10.000 metri a ritmo gara ($3,7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$), una significativa diminuzione (-11%) nel consumo di energia durante WR è stato trovato rispetto alla NWR, che ne ritarda l’insorgenza della fatica.

L’analisi esplorativa della letteratura esistente ha evidenziato, però, che la maggior parte delle ricerche effettuate in questo campo riguardano il ciclismo dove, viste le alte velocità raggiunte, l’ A_D responsabile all’80-90% del costo energetico è dovuta alla resistenza delle forze che so-

no proporzionali alla v^2 (velocità al quadrato), contro gli effetti più bassi riscontrati fra i podisti (4-8%) (Kyle 1979a).

Proprio nel ciclismo, Pugh (1974 e 1976) asserisce che ciò consente ad un gruppo compatto di ciclisti di avere una velocità superiore di $5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ rispetto ad un ciclista solitario. Cambiando il leader ogni 10/20 secondi, il gruppo riesce a mantenere una velocità maggiore rispetto a quella corrispondente al $\text{VO}_{2 \text{ max}}$ di ciascun atleta.

Quindi, in piano, la resistenza all’aria è di gran lunga la più grande forza che si oppone al movimento in avanti del ciclista stesso e può essere notevolmente ridotta dalla scia di un altro ciclista o di un veicolo. L’atleta che segue, infatti, può avvalersi dell’area di bassa pressione che si genera alle spalle dell’atleta leader.

Nel 1979 Chester Kyle ha stabilito che la “scia” direttamente dietro un altro ciclista riduce la resistenza dell’aria del 44%, indipendentemente dal numero di ciclisti che formano la pace-line (benché questo test sia stato effettuato una volta sola) e ha anche riferito che la resistenza dell’aria è stata ridotta solo del 23% quando il ‘ciclista’ era in posizione leggermente laterale anziché direttamente dietro.

McCole e colleghi (1990) hanno condotto uno studio simile a quello di Kyle, misurando il dispendio energetico e il consumo di ossigeno di ciclisti professionisti su strada (rettilineo pianeggiante). Hanno segnalato una riduzione del 18% del VO_2 a $8,89 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ed una riduzione del 27% a $10,28-11,11 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ per i soggetti “in scia” alle spalle del lea-

der. La “scia” di 1,2,3 o 4 ciclisti in linea ha provocato la stessa riduzione del VO_2 , mentre quella di un gruppo di 8 ciclisti a $11,11 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ lo ha ridotto del 39%. Questi ultimi risultati sugli effetti dietro un gruppo di atleti sono in conflitto con le precedenti osservazioni di Kyle dimostrando la necessità di avere più soggetti e più prove in queste indagini.

Nel ciclismo su pista, infine, una riduzione del 10% della frequenza cardiaca era stata già notata in posizione coperta da Caru e colleghi (1987).

Alla luce di questi risultati, dal 1995, a seguito del cambio di regolamento da parte della Federazione Internazionale di Triathlon (Itu), che ha permesso la “scia” in alcune manifestazioni chiamate gare “draft” o “draft legal races” differenziandole da quelle “no-draft” denominate anche “draft illegal races” sono varii sia i risultati finali che le tattiche di gara.

Hauswirth e Brisswalter (2008) ammettono che l’emergere di nuovi sport ai Giochi Olimpici come il nuoto in acque libere (Pechino 2008) e il triathlon (da Sydney 2000) ha portato gli scienziati dello sport e gli allenatori nazionali a porsi diverse domande sul processo fisiologico che regola queste nuove discipline. È ovvio che la “scia” è stata studiata in ciascuna delle tre discipline che compongono il triathlon (Chollet et al 2000, Kyle 1979a, e Pugh 1971) e si è dimostrato di gran lunga più vantaggioso per i soggetti testati restare “in scia” nel ciclismo, rispetto al nuoto e alla corsa, come è chiaramente dimostrato per esempio dalla riduzione della frequenza cardiaca quando si pedala in gruppo.

Anche nel nuoto, quindi, nonostante le velocità siano 10-15 volte più basse del ciclismo e la differenza dovuta all'alta densità dell'acqua ($998 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$) contro l'aria ($1,2 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$), è stato molto indagato l'effetto della resistenza dell'acqua (Chollet et al. 2000, Millet et al. 2000), arrivando a dimostrare che nuotare dietro o lateralmente ad un altro atleta può incrementare la velocità fino a 3.2% (Chatard et al. 1998). Durante il nuoto, la forza principale che si oppone all'avanzamento è dovuta alla resistenza fornita dall'acqua che, come si è già detto, è circa 800 volte più densa dell'aria. In ogni momento la velocità del nuotatore è determinata da due forze. Una tende a frenarlo: questa è la resistenza causata dall'acqua (Drag); l'altra lo fa avanzare: questa è definita propulsione ed è generata dal movimento degli arti superiori e inferiori. Per poter avanzare a una velocità costante il nuotatore deve produrre una forza propulsiva che bilanci la resistenza offerta dall'acqua. In "scia", Basset e colleghi (1991) hanno riscontrato una riduzione della percezione della fatica fino al 21% mentre Millet e colleghi (2000) e Chatard e Wilson (2003) hanno dimostrato che la posizione ottimale per sfruttare la "scia" era in un range fra 0 e 50 centimetri dietro ad un altro nuotatore, sebbene una significativa riduzione metabolica persiste ancora a 100 e 150 cm di distanza. I risultati hanno dimostrato una riduzione del consumo di ossigeno dell'11% e della frequenza cardiaca del 6% a parità di cadenza delle bracciate. Questo

risultato ha confermato la media di 60 cm di distanza adottata spontaneamente nel triathlon di alto livello e il fatto che questo potrebbe migliorare la successiva frazione in bicicletta. Tutti gli studi sugli sport acquatici e sulle loro specificità fisiologiche e biomeccaniche sottolineano gli alti benefici derivanti dall'adozione della "scia" che l'atleta potrebbe sfruttare per aumentare la sua prestazione. Tuttavia, l'abilità e la capacità tecnica per sfruttarla al meglio necessitano di essere integrate quotidianamente nei programmi di allenamento al fine di adottare la posizione più efficace durante le gare (Hauswirth e Brisswalter 2008). Tornando alle gare di triathlon, altro dato interessante è stato fornito proprio dallo studioso francese Hauswirth e colleghi in due differenti lavori (1999, 2001), i quali indicano che la "scia" in bicicletta (distanza 0,2 - 0,5 metri) riduca significativamente il costo energetico a velocità media di 39,5 e 40,9 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$. Inoltre si è arrivati a supporre che l'utilizzo della

"scia" nella frazione in bici migliori le prestazioni nella successiva frazione di corsa. I risultati hanno, infatti, dimostrato che correre dopo aver pedalato in situazione coperta ha migliorato significativamente la velocità di corsa rispetto a quella della modalità "No-Draft" ($17,8 \text{ D}$ vs $17,1 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1} \text{ ND}$) sottolineando miglioramenti delle prestazioni nella corsa, in particolare e con maggiori benefici, per i corridori più forti. I risultati sono illustrati nella figura 5. In quasi tutti gli sport citati precedentemente, molti autori hanno indagato anche quali vantaggi si possono ottenere con l'utilizzo di materiali e articoli più aerodinamici o performanti come caschi, pedali, costumi, body, appendici per manubri, ruote lenticolari, ecc... (Kyle 1986). Anche in questo caso, probabilmente, è stata proprio l'introduzione del nuovo regolamento del triathlon a stimolare i ricercatori ad effettuare altri lavori nel campo dell'idrodinamica e dell'aerodinamica per le prove di nuoto e ciclismo divenute decisive ai fi-

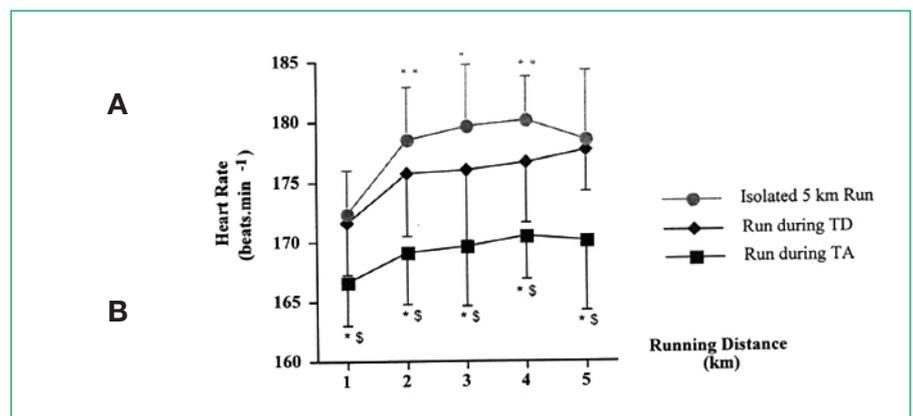


Fig. 5 - A, Variazioni dei valori del consumo d'ossigeno ottenuti durante la frazione di corsa in triathlon "drafted (TD) vs. no-drafted (TA)"; **B**, Variazioni dei valori di frequenza cardiaca ottenuti durante la frazione di corsa in triathlon "drafted (TD) vs. no-drafted (TA)" Fonte Hauswirth et al. 1999.

ni del risultato complessivo di gara, tralasciando quelli ritenuti meno importanti come la corsa. Qui, invece, vi sono meno studi sulla resistenza dell'aria e tutti risalenti agli anni '70-'80 (Pugh 1970 e 1971; Kyle 1979; Davies 1980b e 1981).

Chiaramente, nello sport e in ogni disciplina, soprattutto quando si raggiungono livelli di eccellenza, anche valori dell'1-2% non devono essere trascurati. Anche nella corsa, infatti, alcuni studiosi hanno provato a dimostrare che piccoli partico-

lari come orecchini, capelli lunghi o corti, calze e pantaloncini lunghi o corti, possono ridurre o aumentare la resistenza dell'aria con conseguente vantaggio cronometrico o meno (Brownlie et al. 1987a e 1987b; Kyle 1986; Kyle e Caiozzo 1986).

Autori	Disciplina	Ambiente	Valori indagati
Pugh (1970)	Corsa	Treadmill	VO ₂ ,
Pugh (1971)	Corsa	Treadmill in camera climatica	VO ₂
Maksud et al. (1971)	Corsa	Treadmill e pista	HR, VO ₂ , VE
Lloyd e Zacks (1972)	Corsa	Treadmill	LRE
Pugh (1974)	Ciclismo	Runway o fan airfield e ergometro	VO ₂ ,
Shanebrook e Jaszczak (1976)	Corsa		Propone modello per la determinazione della resistenza aerodinamica
di Prampero et al. (1976)	Pattinaggio di velocità su ghiaccio	Ghiaccio - pista lunga	VO ₂ LA
McMiken e Daniels (1976)	Corsa	Treadmill e pista	VO ₂ , VO ₂ max
Kyle (1979)	Ciclismo e corsa	Galleria del vento	Analizza gli studi di Pugh ed elabora un modello matematico per la predizione della velocità di corridori in gruppo
Davies (1980)	Corsa	Treadmill - galleria del vento	VO ₂ , Postura
Davies (1980)	Ciclismo		
Davies (1981)	Corsa	Treadmill - galleria del vento	VO ₂ , Postura
Van Ingen Schenau (1982)	Pattinaggio di velocità su ghiaccio	Galleria del vento	Postura, Velocità
Daniel set al. (1985)	Corsa	Treadmill e pista	VO ₂ , VO ₂ max
Caru B. et al. (1987)	Ciclismo		
Spring et al. (1988)	Sci di fondo	Ski-roller	Postura
McCole et al. (1989)	Ciclismo		VO ₂
McCole et al. (1990)	Ciclismo	Strada	VO ₂

Basset et al. (1991)	Nuoto nel triathlon	Piscine	HR, VO ₂ , LA, RPE
Faria (1992)	Ciclismo		
Bilodeau et al. (1994)	Sci di fondo	Anello per sci di fondo	HR, LA
Bilodeau et al. (1995)	Sci di fondo		
Gray et al. (1995)	Kayak	Canale artificiale	HR, VO ₂ , VE
Rundell (1996)	Short-track	Ghiaccio - pista corta	HR, LA
Gnehm et al. (1997)	Ciclismo	Laboratorio	HR, VO ₂ ,
Chatard et al (1998)	Triathlon	Piscine	VO ₂ , LA, RPE
Chang e Kram (1999)	Corsa	Galleria del vento	VO ₂
Hauswirth et al. (1999)	Ciclismo nel triathlon	Strada	HR, VO ₂ , LA, VE
Chollet et al. (2000)	Nuoto nel triathlon	Canale artificiale	VO ₂ , LA
Millet et al. (2000)	Nuoto nel triathlon	Piscina	HR, VO ₂ , LA, RPE
Hauswirth et al. (2001)	Ciclismo nel triathlon	Piscina - strada	HR, VO ₂ , LA, VE
Chatard e Wilson (2003)	Triathlon	Canale artificiale	HR, VO ₂ , LA, RPE
Delextrat et al. (2005)	Nuoto e ciclismo nel triathlon	Piscina e cicloergometro	HR, VO ₂ , LA, RPE
Krieg et al. (2006)	Pattinaggio in linea	Cicloergometro e pattini	HR, VO ₂ , LA
Hauswirth e Brisswalter (2008)	Sport acquatici e terrestri	Rassegna	
Janssen et al. (2009)	Nuoto e triathlon	Canale artificiale	VO ₂

Tabella 1 - Ricerche relative alla resistenza dell'aria e del vento nei vari sport

ASPETTI BIOMECCANICI

Nell'utilizzo della "scia", oltre agli evidenti vantaggi fisiologici dimostrati nelle precedenti ricerche, si dovrebbe tenere conto anche dei probabili vantaggi meccanici derivanti dall'assunzione di una parti-

colare postura.

La riduzione della superficie frontale e quindi dell'esposizione all' A_D è facilmente realizzabile in molti sport. I ciclisti possono piegarsi in avanti fino a quando le spalle non sono orizzontali al terreno e le loro brac-

cia non sono aderenti al proprio corpo, nello sci alpino gli sciatori possono accovacciarsi e assumere una posizione "ad uovo" e nel pattinaggio si può piegare il proprio corpo a 90 gradi in modo che sia parallelo al terreno (fig. 6).

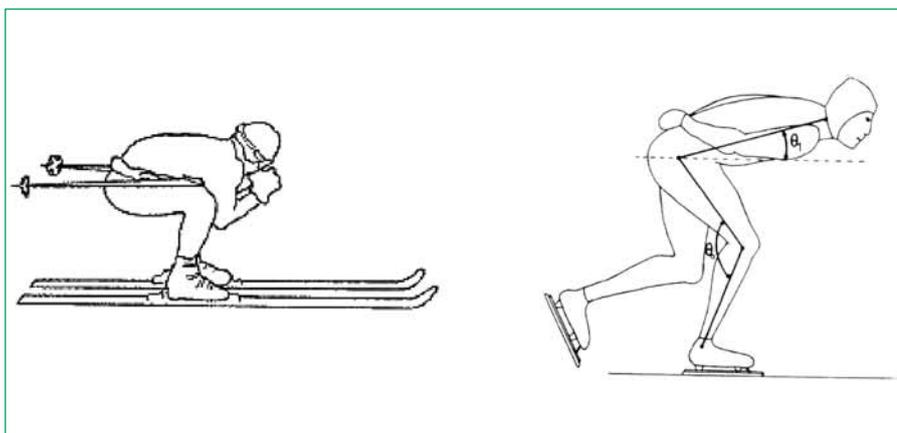


Fig. 6 - Postura "French egg" usata dagli sciatori (Raine 1970) a sinistra e quella a 90° del pattinaggio a destra (van Ingen Shenau)

Nel triathlon Hausswirth e colleghi (1999 e 2001) hanno calcolato che il più basso fabbisogno energetico nella frazione di ciclismo è legato all'utilizzo di rapporti differenti che permettono una frequenza di pedalata di 95 rpm se il triatleta pedala dietro ad un *leader* rispetto a 89 rpm quando invece è da solo. Gli autori hanno suggerito, nel contesto delle gare di triathlon, alla necessità di implementare le tecniche di "scia" in allenamento adattando e aumentando immediatamente la lunghezza della falcata. Si è visto che all'inizio della corsa fatta dopo la frazione in bicicletta in situazione ADT (*alternate draft triathlon*), il passo era più corto rispetto a quello eseguito in situazione CDT (*continuous draft triathlon*) (1,63 m. vs 1,68 m.). Gli autori hanno, però, dimostrato che la cadenza di pedalata influenza l'ampiezza del passo solo durante la prima parte della corsa, come dimostra la mancanza di cambiamento nell'ampiezza e nella frequenza registrato dal secondo al quinto chilometro. Valori simili, invece, sono stati ottenuti dalla metà gara in poi sia nel triathlon CDT che ADT.

Caso particolare si riscontra nel pattinaggio su ghiaccio, dove Rundell (1996b) ha dimostrato che nello "short-track" alla velocità di 32 km•h⁻¹ si possono compromettere i benefici della "scia" per la perdita di potenza dovuta al superamento delle elevate forze che intervengono pattinando nelle curve strette. Inoltre, la necessità per il pattinatore di regolare e adeguare la propria frequenza a quella del pattinatore di testa mentre è in "scia" spiegherebbe perché non ci sono differenze significative alla distanza di circa 0,75 metri e 1,20 metri di distanza. Gli stessi problemi sono stati riscontrati da Krieg e colleghi nel 2006. Questi motivi potrebbero spiegare perché i benefici osservati non sono così grandi come quelli osservati nel ciclismo.

Resistenza dell'aria nel running

In qualsiasi gara di mezzofondo, o fondo prolungato, le prestazioni ottimali sono generalmente ottenute utilizzando in modo efficiente l'energia disponibile. Più lunga è la distanza di una

gara e più diventa importante il risparmio energetico.

Come si è visto, l'entità del costo energetico per superare la resistenza dell'aria è talmente grande che i benefici si ottengono anche a velocità relativamente basse e anche un'eventuale bassa riduzione del VO₂ potrebbe portare ipoteticamente a miglioramenti significativi delle prestazioni (Cavanagh 1990). Però, nonostante esista in letteratura una quantità sufficiente a spiegare gli effetti della resistenza dell'aria, pochi autori hanno indagato sull'argomento della schermatura (di cui uno solo sembra sia stato condotto realmente su corridori, Pugh 1971).

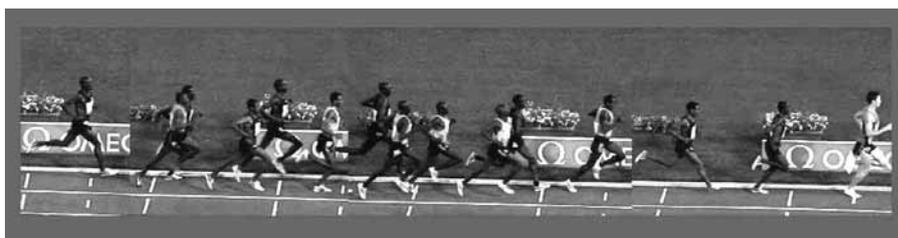
ASPETTI FISIOLGICI RELATIVI ALLA RESISTENZA DELL'ARIA

Nel moto orizzontale in una giornata di aria calma, la potenza necessaria per superare la resistenza dell'aria è fornita interamente dal lavoro dei muscoli. La forza esercitata ed il dispendio energetico del lavoro contro la resistenza dell'aria sono quindi di interesse fisiologico (Pugh 1976).

Nell'atletica, i primi lavori in questo campo sono stati fatti dal fisiologo, già premio Nobel, Archibald Vivian Hill, un pioniere della bioenergetica muscolare al quale si deve, fra gli altri, l'introduzione di molti concetti (massimo consumo d'ossigeno e debito d'ossigeno). Proprio da Hill (1927), infatti, deriva un'equazione per trovare il rapporto tra la resistenza dell'aria e la velocità di corsa.

I risultati sono stati ottenuti utilizzando al posto del modello del corridore, una bambola di legno raffigurante un mini-corri-

dore (8 pollici / 20 centimetri) in una mini-galleria del vento (3 piedi), misurando la pressione esercitata sul modello a varie velocità d'aria e calcolando il dispendio di energia che sarebbe necessario per vincere tale resistenza. Così facendo, Hill ha concluso che la forza esercitata dal corridore contro l' A_D varia con la densità dell'aria, con l' A_P del corridore stesso e con il quadrato della velocità, stimando che la resistenza dell'aria rappresenterebbe il 3% della spesa totale di energia alla velocità di mezzofondo ($6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) e il 4% alla velocità delle gare di sprint ($10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$). La stima di Hill relativa al dispendio energetico necessario per vincere la resistenza dell'aria nello sprint, però, era troppo bassa. La ragione era che all'epoca la potenza sviluppata nello sprint era stata sovrastimata. Solo qualche anno più tardi, Margaria (1968) e Lloyd (1967) hanno ricalcolato il costo energetico dovuto alla resistenza dell'aria alla luce delle moderne stime sulla potenza sviluppata. Hill, con i suoi risultati, pur sottovalutando gli effetti della resistenza dell'aria, ha comunque sollevato una questione interessante che ha spinto altri a perseguire questa linea di ricerca. Nonostante l'equazione di Hill sia stata usata successivamente da molti autori (fra cui lo stesso Pugh, 1970), per calcolare la spesa energetica o la potenza sviluppata da un atleta per vincere la resistenza causata da una certa pressione del vento, è necessario conoscere l'efficienza meccanica del lavoro fatto, e questo non può essere



determinato semplicemente con un modello.

L'interesse alla questione della resistenza dell'aria aumentò durante i test effettuati con atleti che correvano su una pista di atletica in carbonella all'aperto e su *treadmill* (Pugh 1970). I risultati del suo studio indicano che il costo energetico per vincere la resistenza dell'aria alla velocità di corsa di $21,5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ era circa dell'8% mentre nelle gare di velocità era del 16% del costo energetico totale. Inoltre la relazione tra VO_2 e velocità di corsa in pista era sensibilmente più ripida rispetto alla relazione esistente nella corsa sul *treadmill*, che, invece, elimina la resistenza dell'aria. Vi erano, evidentemente, altri fattori che contribuivano oltre alla resistenza dell'aria (come la differenza di superficie e la presenza di curve) che potevano contribuire a determinare le differenze di VO_2 ad una certa velocità su pista e sul *treadmill*.

L'anno successivo sono stati effettuati test in camera climatica (Pugh, 1971) in cui un atleta ha corso a velocità costante su un *treadmill* contro venti di diversa velocità. I risultati stabiliscono che in un atleta di 65,6 kg. che corre alla velocità di $4,45 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ il VO_2 aumenta da 3,0 l/min con vento minimo fino a 5,0 l/min con un vento di $18,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ($66,60 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$). Con questo studio Pugh ha ridimensionato i risultati pubblicati l'anno

precedente dimostrando che in pista, alla velocità con cui venivano corse le gare di mezzofondo negli anni '70 ($6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ o circa 67 secondi ogni 400 m.), circa il 7,5% dell'energia veniva utilizzata per vincere la resistenza dell'aria (ovviamente questi valori variano in relazione dell'altitudine, alla temperatura ed alla densità dell'aria) arrivando al 13,6% nelle gare di velocità. Con i suoi studi Pugh ha certamente compiuto anche lo sforzo base per misurare gli effetti della resistenza dell'aria su un corridore schermato da un altro atleta.

Gli effetti dell' A_D sono stati successivamente ipotizzati e desunti dai risultati pubblicati sulle differenze della corsa in pista e quella su *treadmill*. Maksud e colleghi (1971) hanno scoperto che a velocità di corsa di $4,47 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ e $5,36 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ il VO_2 era significativamente più alto durante la corsa in pista rispetto al *treadmill*, ma che non vi erano differenze significative alla velocità di $3,13 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Ulteriori prove indicano che l'effetto della resistenza dell'aria sull'economia della corsa diventa progressivamente maggiore quanto più aumenta la velocità di corsa (McMiken e Daniels 1976; Daniels et al 1985). McMiken e colleghi (1976), addirittura, non hanno trovato differenze significative nell'economia della corsa fino al raggiungimento della velocità di $4,33 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ mentre Daniels

e colleghi (1985) hanno riferito che correre sulla pista di atletica ha prodotto superiori richieste aerobiche solo a velocità superiori di $4,47 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Da questi tre studi, è chiaro che le forze di resistenza svolgono un ruolo significativo a velocità maggiori di $4,47 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Dieci anni dopo, anche Davies (1980b, 1981) ha allargato le scoperte di Pugh, utilizzando essenzialmente le stesse tecniche, ha incluso anche l'osservazione degli effetti della corsa a varie velocità in discesa e in salita e dei venti a velocità diverse calcolando che in una giornata calma il costo energetico necessario per vincere la resistenza dell'aria nella maratona ($5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) influisce solamente del 2%. Questo vantaggio, però, sempre secondo Davies (1980b e 1981), sarebbe virtualmente trascurabile per tempi oltre 2h30'. Il vantaggio sarebbe maggiore per velocità più alte: 4% a $6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ e 7,8% a $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Inoltre, nella galleria del vento, la misurazione sul *treadmill*, con vento frontale fino a $18 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ non ha mostrato alcun effetto sul costo energetico della corsa. Questo, però, non significa che sulla strada, correndo contro un vento di $18 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ non ci sarà alcun effetto negativo. Al contrario, esso avrà un effetto molto più marcato perché sul *treadmill* l'atleta non va in avanti e non consuma energia per superare la resistenza dell'aria. Su strada, invece, un vento di $18 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ si sommerà alla velocità di vento reale (cd. vento apparente).

Secondo Noakes (2001) la rilevanza pratica di questo potrebbe essere che, in una giornata di calma assoluta (anche se, però, la

velocità relativa dell'aria sulla pista di atletica o su strada raramente è pari a zero), chi corre più lento di $18 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ (ritmo di 3'20" al km che porta ad un risultato di 2h20'-2h21' sulla maratona) non avrà vantaggi dallo sfruttamento della "scia" di altri corridori, mentre potrebbe ottenere considerevoli vantaggi correndo a velocità più elevate, oppure correndo controvento che, aggiunto alla propria velocità di corsa, renderebbe la velocità del vento apparente maggiore di $18 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Per questo motivo, il fenomeno delle "lepri" nelle maratone negli ultimi decenni è sempre più utilizzato e apprezzato.

Infine, con forte vento contrario, il consumo d'ossigeno nella corsa aumenta notevolmente. Vento a $35 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ ridurrebbe la velocità di corsa di circa $2,5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ mentre a $60 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ la ridurrebbe di circa $8 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ (Noakes 2001).

Se, come appena citato, il forte vento contrario riduce la velocità di corsa, il vento a favore, invece, la aumenta. Oltre alla corsa in "scia", infatti, il solo modo per annullare la resistenza all'aria è godere di un vento favorevole la cui velocità sia almeno pari a quella del corridore. Negli stessi lavori Davies ha rilevato che l'effetto del vento favorevole è circa la metà di quello contrario. Quindi un vento favorevole di $19,8 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ è un piccolo contributo per atleti che corrono più lenti di $18 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, ma lo stesso vento aiuterebbe il tentativo di record mondiale in maratona, aumentando la velocità del corridore di oltre $0,5 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Addirittura velocità favorevoli superiori a $35\text{-}66 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ migliorerebbero la velocità di corsa da $1,5$ a $4 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.

A tal proposito, è stato stimato

(Dapena e Feltner 1987) che $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ di vento a favore può dare a un velocista un vantaggio di 0,07 secondi sui 100 metri; mentre il vento di $2 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ contrario può comportarne uno svantaggio di 0,085 secondi.

Magari non saranno stati questi dati, ma potrebbe essere stata proprio questa motivazione a spingere la IAAF (Federazione Internazionale di Atletica Leggera) a prevedere fra le proprie regole che i risultati delle gare di velocità e salti in estensione con vento favorevole $+2,0 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ siano da considerare non omologati e che nella maratona, per eventuali primati del mondo, la distanza tra partenza e arrivo, in linea d'aria, non debba essere superiore al 50% della distanza complessiva.

Questo parametro, qualora superiore, favorirebbe gli atleti in caso di aiuto costante dovuto alla presenza di vento favorevole (come accaduto alla Maratona di Boston 2011 dove a causa di una percentuale di distanza del 91% non è stato omologato il crono di 2h03'02" ottenuto da Geoffrey Mutai).

Come si può notare dalla tabella 2, è diversa la metodologia proposta dai vari studiosi ma ampio è anche l'ambito dei valori riscontrati. Ad esempio, mentre Pugh (1971) indica che la resistenza dell'aria contribuisce soltanto per il 7,5% correndo a $6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, Kyle (1979a) ritiene che il costo energetico arrivi fino al 9% (alla stessa velocità). A questi risultati si è arrivati nonostante:

- la diversa metodologia di indagine utilizzata;
- i diversi ambienti;
- gli atleti testati non siano stati sempre di alta specializzazione.

Articolo (autore)	Campione e Scopo
Oxygen intake in track and treadmill running with observations on the effect of air resistance (Pugh 1970)	9 Atleti uomini - Corsa su treadmill in galleria del vento e in pista
The influence of wind resistance in running and walking and the mechanical efficiency of work against horizontal or vertical forces (Pugh 1971)	1 Atleta uomo nella corsa e 3 non-atleti nella camminata - Corsa e camminata su treadmill in camera climatica e utilizzo di cilindri ellittici per il controllo dei risultati
Time course of heart rate, ventilation and VO ₂ , during laboratory and field exercise (Maksud et al. 1971)	15 Studenti - Corsa su pista e treadmill a 7, 10 e 12 mph
The mechanical efficiency of treadmill running against a horizontal impeding force (Lloyd e Zacks 1972)	3 Atleti uomini - Corsa su treadmill da 11 a 13 km/h
Aerobic requirement and maximum aerobic power in treadmill and track running (McMiken e Daniels 1976)	8 Atleti - Corsa su treadmill e in pista a tre velocità diverse
Aerodynamic drag analysis of runners (Shanebrook e Jaszczak 1976)	Modello rappresentante il 50 percentile della popolazione americana maschile.
	Simula, attraverso l'utilizzo di cilindri per il tronco/leve e di una sfera per la testa, la resistenza e l'aerodinamica alla velocità del record del mondo delle 100 yards.
Reduction of wind resistance and power output of racing cyclists and runners travelling in groups (Kyle 1979)	Galleria del vento
Effects of wind assistance and resistance on the forward motion of runner (Davies 1980)	Corsa su treadmill (3 uomini) a varie velocità, con vento a varie intensità
Wind resistance and assistance in running (Davies 1981)	Corsa su treadmill (3 uomini) a varie velocità (da 11.3 km•h ⁻¹ a 12,9 km•h ⁻¹ , con vento a varie intensità (da 1,5 m•s ⁻¹ a 18 m•s ⁻¹)
	Galleria del vento
Aerobic responses to submax and max treadmill and track running at sea level and altitude (Daniel et al. 1985)	Corsa su treadmill e su pista a livello del mare e a 2000 m. slm (6 atleti)
Metabolic cost of generating horizontal forces during human running (Chang e Kram 1999)	Corsa su treadmill (5 uomini e 3 donne) a varie velocità
	Galleria del vento
Consequences of drafting on human locomotion: benefits on sports performance (Hauswirth e Brisswalter 2008)	Rassegna

Tabella 2 - Ricerche relative alla resistenza dell'aria e del vento nella corsa

ASPETTI FISIOLGICI RELATIVI
ALLA CORSA "IN SCIA"

Considerando che la fascia di velocità critica tra $4-6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ è la zona di transizione tra flusso d'aria laminare e quello turbolento e che queste sono le stesse velocità alle quali competono i corridori d'élite, è possibile che il dispendio energetico e quindi l'economia di corsa siano nettamente modificati dalle forze di resistenza aerodinamica che un atleta incontra. È sorprendente che ci siano stati pochi lavori sulla "scia" e le diverse configurazioni assunte dai corridori di lunghe distanze. Pugh (1971) ha esaminato cosa accade all'economia di corsa quando un podista resta coperto dietro un altro corridore. In questo *case-study*, in laboratorio, ha misurato il consumo di ossigeno di un atleta di lunghe distanze durante la corsa su un "treadmill" a $4,45 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ contro vento a velocità variabile.

Con questo lavoro Pugh è stato il primo a studiare gli effetti della schermatura nel running. Secondo le sue stime, correndo direttamente dietro ad un atleta "leader" (in questo caso si trattava di una sagoma di compensato leggermente più piccola dell'atleta $177,8$ contro $179,1$ cm ma sospesa in modo che la parte inferiore del bordo fosse 2 cm sopra il nastro del treadmill), si può risparmiare circa l'80% dell'energia sprecata per vincere la resistenza dell'aria e, in una gara di mezzofondo questo equivarrebbe ad un guadagno di circa quattro secondi al giro (Pugh 1971). Egli ha anche trovato che correndo coperto a circa un metro dietro ad un altro atleta si riduce il $\dot{V}O_2$ di $0,25 \text{ l}\cdot\text{m}^{-1}$ (-6,5%) contro un vento di $6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (figura 7).

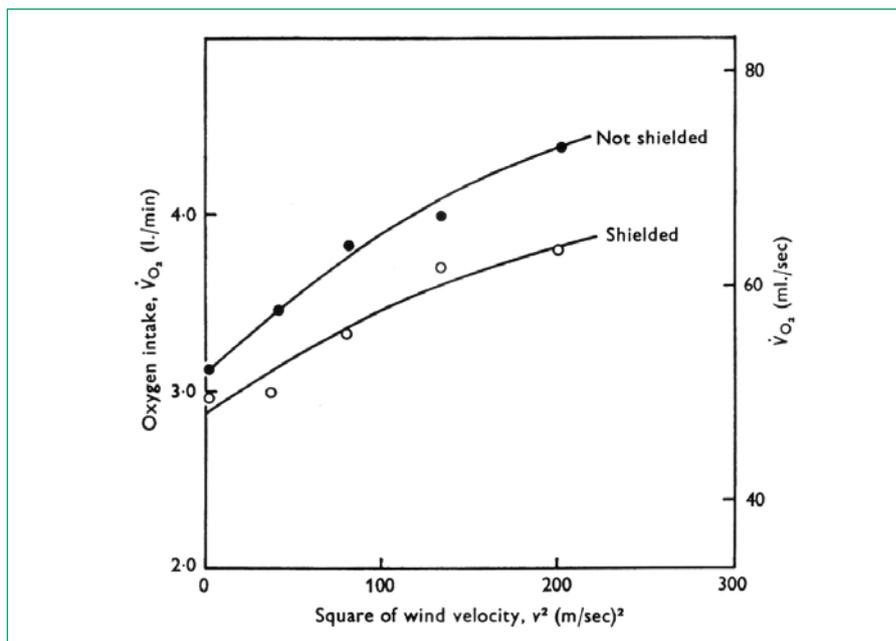


Fig. 7 - Consumo di ossigeno nello studio di Pugh (1971) che corre a $4,45 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ contro vento a varie velocità (a) da solo sul treadmill e (b) dietro ad un altro corridore

Tuttavia, questa stima sembra essere elevata rispetto ad un miglioramento di circa un secondo al giro basato sull'esperienza reale di gara, come peraltro ammesso dallo stesso autore qualche anno più tardi (1976). Egli, infatti, nella resistenza al vento, non aveva tentato di determinare l'effetto



dello spazio fra i corridori. Nel 1971 ha anche misurato la pressione dinamica dell'aria intorno al corridore con un Tubo di Pitot (Pitot static tube) dimostrando che l'effetto della "scia" è minore se vi è uno spostamento laterale tra il "leader" e gli atleti successivi. Gli spostamenti laterali di $40-70$ centimetri hanno portato a riduzioni della resistenza al vento di $4-80\%$, rispetto a $89-98\%$ per i podisti direttamente dietro al corridore di testa. La pressione era negativa a 60 cm dietro al corridore ed era ancora relativamente bassa un metro dietro. In posizione leggermente laterale la pressione era quasi la stessa di quella riscontrata due metri davanti all'atleta. I risultati delle misurazioni di pressione sono mostrati nella figura 8, anche se l'autore omette alcune informazioni fondamentali non segnalando i parametri ambientali presenti nella camera climatica al momento dell'esperimento.

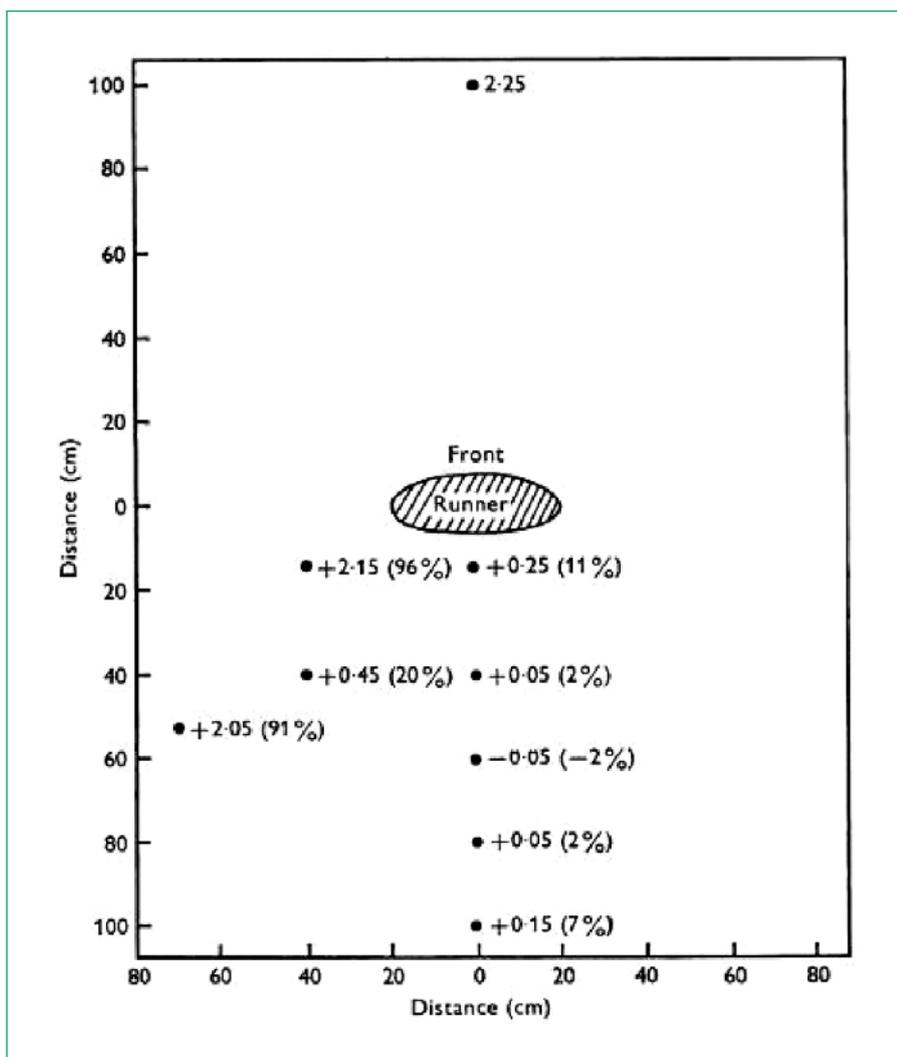


Fig. 8 - Pressione dell'aria in $\text{kg}\cdot\text{m}^2$ a varie distanze dall'atleta con vento di $6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. I valori nelle parentesi mostrano le percentuali di pressione comparata con quella presente di fronte all'atleta - Fonte Pugh, 1971.

Comunque, il miglioramento dell'economia di corsa riscontrata in questo *case-study* suggerisce che, anche nella corsa, la "scia" potrebbe essere una tecnica utile per eliminare la resistenza aerodinamica, mentre i risultati sulla pressione sono utili per determinare quali posizioni possono essere migliori suggerendo che seguire un corridore direttamente dietro possa essere più efficace che seguirlo leggermente di lato. L'autore ha tentato anche di convalidare i suddetti risultati attra-

verso l'utilizzo di cilindri ellittici della stessa altezza e superficie degli atleti testati ma, come egli stesso ammette non è possibile ottenere risultati attendibili per vari fattori (rugosità o irregolarità di superficie, variazioni nelle dimensioni degli arti e del tronco in particolare nell'uomo in movimento) (Pugh 1971).

L'unica contro-prova disponibile in letteratura circa la corsa e la "scia" si trova in uno studio condotto sui ciclisti da Kyle (1979a) il quale, partendo dall'ipotesi che il

coefficiente di resistenza per la posizione verticale in bicicletta fosse equivalente a quello dei corridori, ha utilizzato i risultati raccolti su ciclisti che hanno percorso un tratto indoor in posizione verticale, stimando che seguendo "in scia" si migliorerebbe l'economia della corsa del 4% se posizionati un metro dietro ad un altro corridore a $6 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ (valore seppur significativo ma comunque inferiore a quello ottenuto da Pugh 1971) e prevedendo che a ritmo dell'allora record del mondo nei metri 1.500 o nel miglio ($7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$), correre due metri dietro al corridore *leader* può dare un risparmio energetico di circa 1.66 secondi al giro (confermando questa volta le stime di Pugh). Nello stesso anno, in un altro articolo Kyle ha anche dimostrato che correre dietro ad un altro atleta diminuisce la resistenza dell'aria del 28% a 3,65 m di distanza e del 64% alla distanza di 0,9 m a velocità fra $5,3$ e $5,9 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Differenze metodologiche e computazionali potrebbero spiegare questa discrepanza. Tuttavia, un'altra ragione per spiegare la differenza può derivare dal presupposto errato fatto sul valore del coefficiente di resistenza. I valori stimati da altri ricercatori, infatti, differiscono considerevolmente da quelli utilizzati da Kyle (Pugh 1976; Shanebrook e Jaszczak 1976).

In generale, la stima sul C_D può avere diversi problemi inerenti i calcoli su un corridore. In questo caso il C_D è stato calcolato per un corridore nello stato passivo e nello studio di Kyle per un ciclista nello stato passivo in posizione verticale. L'ipotesi che il coefficiente possa essere lo stesso per un *runner* in movi-

mento nasconde i possibili effetti che il movimento dei vari segmenti corporei possono avere fra loro e può avere sulla A_D . Inoltre, un ciclista in posizione verticale può non avere la stessa posizione del corpo di un corridore in movimento.

È da notare che se nel ciclismo i benefici aumentano con la dimensione del gruppo e la distanza da esso, è del tutto possibile che la stessa ipotesi si possa applicare anche nella corsa.

Come è emerso, ad oggi, gli effetti fra “scia” e corsa sono stati solo superficialmente esaminati. Sulla pista di atletica poco è stato fatto per quantificarne gli effetti, forse soprattutto a causa della difficoltà di misurazione del consumo di ossigeno durante la corsa all’aperto e nelle configurazioni di gruppo o “in scia”. Oggi queste misurazioni sarebbero possibili con l’utilizzo dei moderni sistemi portatili per test da campo.

Ulteriori ricerche sono necessarie per quantificare i benefici nella corsa sulle lunghe distanze.

ASPETTI BIOMECCANICI RELATIVI ALLA CORSA IN “IN SCIA”

Gli studi di Pugh (1970, 1971) hanno mostrato che il costo aggiuntivo della corsa controvento aumenta al quadrato della velocità del vento, mentre il costo aggiuntivo della corsa in salita aumenta con una funzione lineare con l’aumentare della pendenza.

Come suggerito da Pugh, ci sono quattro modi per ridurre la resistenza dell’aria. Fra queste, prendere una posizione a ridosso di un altro concorrente è la cosa più semplice e ovvia per non ridurre la velocità. Ma se

per ciclisti, sciatori e pattinatori di velocità è facile adottare alcune posizioni particolari per limitare la resistenza riducendo l’ A_p e di conseguenza il C_D , la stessa cosa è poco possibile nella corsa.

I corridori, infatti, sono limitati nei loro adattamenti posturali, ma possono diminuire la loro superficie frontale e quindi il C_D utilizzando indumenti tecnici (materiali e cuciture specifici) e coprendo o legando i capelli lunghi (test in galleria del vento su abbigliamento, capelli e scarpe hanno mostrato che è possibile ridurre la A_D di un corridore da 0,5 a oltre il 6%). Come si è più volte osservato, la maggior parte delle ricerche sugli effetti della “scia” sull’ A_D , sul dispendio energetico e sulla performance sono stati condotti sui ciclisti, ma possono comunque dare informazioni utili applicabili ad altre discipline.

L’importanza di questi studi riguarda soprattutto il posizionamento all’interno del gruppo (Kyle 1979; McCole et al 1990) e indicano che correre alle spalle di un singolo atleta può aumentare in maniera significativa l’economia di corsa ma che la “scia” alle spalle di un gruppo può migliorarla anche di più ponendo, però, altri problemi tecnici: potrebbe essere strategicamente svantaggioso per un corridore restare “imbottigliato” nel gruppo stesso, soprattutto nei metri 800-1.500. Inoltre, stare troppo ravvicinati (un metro dietro al leader) può non essere pratico, e questo può aver contribuito alla stima troppo ottimistica del possibile aumento di velocità (Kyle 1979a).

Un aspetto che andrebbe valutato nello studio degli effetti della “scia” è quello relativo alla meccanica di corsa che influisce sull’ampiezza e sulla frequenza del passo e, di conseguenza, sulle richieste energetiche.

Nelle sperimentazioni sinora condotte alla ricerca del miglior costo energetico individuale attraverso la variazione della frequenza e dell’ampiezza del passo ad una determinata velocità è insito un errore concettuale per cui i risultati ottenuti non possono essere altri: modificare con un intervento volontario qualsiasi movimento “spontaneo”, produce il sicuro effetto di appesantire il dispendio di energia. Il quesito che potremmo avanzare, a questo punto, è: siamo assolutamente certi che l’atleta sia in grado, sempre e comunque, di adeguare il suo potenziale motorio ai parametri tecnici e meccanici della corsa di durata in modo automatico e istintuale? (Incalza 2007).

Modifiche biomeccaniche, inconsciamente, potrebbero derivare dalla riduzione della forza di resistenza aerodinamica e, probabilmente, la costrizione alla sincronizzazione del proprio passo con quello della “lepre” per evitare spiacevoli urti potrebbe avere effetti positivi anziché negativi come si sarebbe portati a pensare, in quanto incrementerebbe in maniera involontaria il rendimento meccanico.

Uno degli elementi principali che incidono sul rendimento della corsa è la conservazione della quantità di moto, riducendo al minimo la “frenata” (dal momento in cui inizia la fase di contatto del piede a terra sino al passaggio del centro di massa al di là

della proiezione del punto di applicazione della forza). Paradossalmente, quindi, la forzata riduzione di passo potrebbe influire positivamente sul rendimento meccanico riducendo il lavoro negativo per la conservazione della quantità di moto.

Quindi, la sincronizzazione, così come altre fonti di modifiche biomeccaniche, potrebbero aver migliorato l'efficienza biomeccanica e variazioni relativamente piccole del consumo di ossigeno o degli altri valori possono essere state causate dai cambiamenti nella lunghezza e nella frequenza del passo.

La lunga serie di ragionamenti proposti nel suo studio del 2008 da Incalza e la sua convinzione che il movimento umano abbia alla base caratterizzazioni elettro-

meccaniche e che i metabolismi energetici siano "al traino", nel tentativo di soddisfare e sostenere nel migliore dei modi le richieste metaboliche e non il contrario, ha fatto emergere l'ipotesi che l'aumento del costo energetico riscontrato negli studi sulla resistenza dell'aria o la sua diminuzione in presenza di atleti "in scia" possa essere la conseguenza di una diversa ma adeguata ritmica che consenta di utilizzare al meglio l'energia metabolica (Incalza 2008).

Simulazione con sistema CFD

Prendendo spunto dagli studi di Hill del 1927 (che per i suoi studi ha utilizzato un piccolo modello di legno) e Shanebrook e Jaszczak del 1976 (che hanno

utilizzato un modello composto da una serie di cilindri circolari e una sfera congiunti fra loro e riportato nella fig. 9) e grazie alle moderne tecniche a disposizione ai giorni d'oggi, si è pensato di proporre una simulazione attraverso il sistema CFD (*Computational Fluid Dynamics*).

La fluidodinamica computazionale è la tecnica che permette lo studio dei problemi di fluidodinamica¹ mediante l'utilizzo del computer e viene utilizzata nel campo dell'industria e della ricerca per tutte le problematiche che coinvolgono l'azione dei fluidi² sui corpi in movimento. I modelli CFD cominciarono ad essere utilizzati negli anni '90 nello studio degli insetti e degli uccelli durante il volo e poi nel calcolo delle forze aerodinamiche o idrodinamiche coinvolte nella propulsione degli animali in movimento e la sua metodologia consiste in un modello matematico che attraverso una griglia di calcolo bidimensionale simula il flusso del fluido.

Gli scopi della seguente analisi sono stati:

- descrivere la pressione attorno ai corridori "in scia" attraverso l'analisi CFD in determinate situazioni;
- valutare la distanza in cui il coefficiente di resistenza del corridore posizionato dietro è uguale al coefficiente di resistenza del corridore *leader*, considerando velocità di flusso diverse;

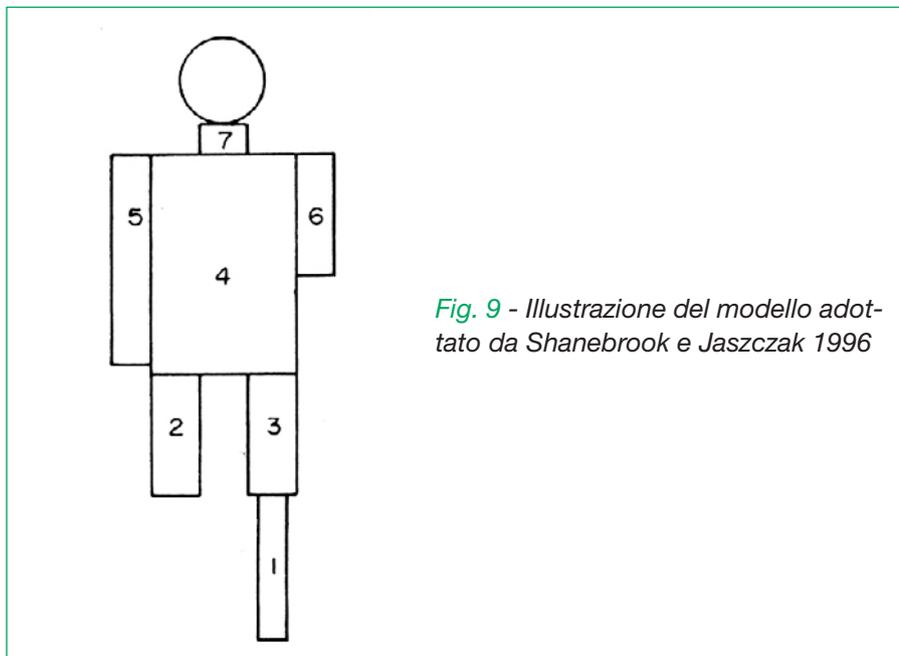


Fig. 9 - Illustrazione del modello adottato da Shanebrook e Jaszczak 1996

¹ La fluidodinamica è quella parte della fisica che studia il comportamento dei fluidi in movimento. La risoluzione di un problema fluidodinamico comporta generalmente la risoluzione di equazioni per il calcolo di diverse proprietà del fluido, come ad esempio velocità, pressione, densità, e temperatura, in funzione dello spazio e del tempo.

² Fluido è un termine usato generalmente per indicare un liquido, ma in termodinamica ed in fisica per fluido si indica un mezzo continuo non avente forma propria, caratterizzato da proprietà fisiche che ne identificano lo stato termodinamico, quali temperatura, pressione, densità. Un fluido può pertanto essere anche un gas oppure un vapore.

SITUAZIONI SIMULATE	
POSIZIONI	DESCRIZIONE
	1 LEPRE (H 180 cm. / Misura distanza fra articolazioni acromion-claveare 42 cm) 1 ATLETA (H 180 cm / Misura distanza fra articolazioni acromion-claveare 42 cm) VENTO CONTRARIO (0-15-35-60 KM/H) SIMULAZIONI A 15-18-20 KM/H
	2 LEPRI (H 180 cm. / Misura distanza fra articolazioni acromion-claveare 42 cm) 1 ATLETA (H 180 cm / Misura distanza fra articolazioni acromion-claveare 42 cm) VENTO CONTRARIO (0-15-35-60 KM/H) SIMULAZIONI A 15-18-20 KM/H
	3 LEPRI (H 180 cm. / Misura distanza fra articolazioni acromion-claveare 42 cm) 1 ATLETA (H 180 cm / Misura distanza fra articolazioni acromion-claveare 42 cm) VENTO CONTRARIO (0-15-35-60 KM/H) SIMULAZIONI A 15-18-20 KM/H
	4 LEPRI (H 180 cm. / Misura distanza fra articolazioni acromion-claveare 42 cm) 1 ATLETA (H 180 cm / Misura distanza fra articolazioni acromion-claveare 42 cm) VENTO CONTRARIO (0-15-35-60 KM/H) SIMULAZIONI A 15-18-20 KM/H

LEGENDA
 ▼ LEPRE
 • ATLETA
 ↓ SENSO DI MARCIA
 → ↙ ↗ ↑ DIREZIONE DEL VENTO

ci alle spalle degli atleti sono state fissate le condizioni al contorno di “pressure outlet” e la pressione atmosferica. Sulle superfici laterali e su quella superiore, sono state impostate le condizioni al contorno di simmetria per ridurre ancora di più gli effetti di parete sulla “scia” del flusso. In condizioni di vento frontale o laterale, sulle superfici in cui arriva il vento alla velocità C impostata è stata sommata vettorialmente la velocità v degli atleti. Per valutare l’effetto del vento sugli atleti le superfici anteriori e posteriori degli stessi sono state evidenziate come “*named sections*” con le caratteristiche di “*wall*” in modo che durante le operazioni di *post processing* fosse possibile selezionarle singolarmente e calcolare la forza resistente generata dalla corsa e dal vento.

Per la soluzione della simulazione il software ha diviso il volume da analizzare in un certo numero di elementi elementari, generalmente tetraedri. Per poter meshare al meglio il volume senza ricorrere ad un numero elevatissimo di elementi è stato impiegato un sistema di meshatura “*on curvature*” che diminuisce la dimensione della mesh in corrispondenza di superfici ad elevata curvatura come quelle degli atleti. In questo modo la meshatura attorno gli atleti è risultata più fine ed in grado di simulare al meglio le variazioni delle grandezze fisiche. Per il presente studio, la mesh utilizzata è la stessa in tutte le simulazioni effettuate e risulta composta da 374.877 nodi per un totale di 2.103.475 tetraedri.

Per la simulazione è stato costruito un modello del volume (in cui sono immersi gli atleti) abbastanza grande da non risentire delle condizioni di parete. Il modello costruito è un parallelepipedo delle seguenti misure: larghezza m 15, altezza m 5 e lunghezza m 20 al centro del quale vi sono “immersi” vari atleti.

Le condizioni al contorno sono state impostate in modo da rispettare al meglio le reali condizioni. In particolare, il volume studiato è stato considerato fer-

mo, il terreno è stato simulato come “*wall*” imponendogli la velocità relativa esistente tra terreno ed atleti (nella simulazione è il terreno che si muove rispetto agli atleti che corrono alla velocità v imposta). Per simulare l’effetto dell’aria che incontrano gli atleti in corsa, come condizioni al contorno è stato impostato quale “*velocity inlet*” l’aria alla velocità v corrispondente a quella della corsa degli atleti stessi, in direzione opposta al moto. Sulle superfi-

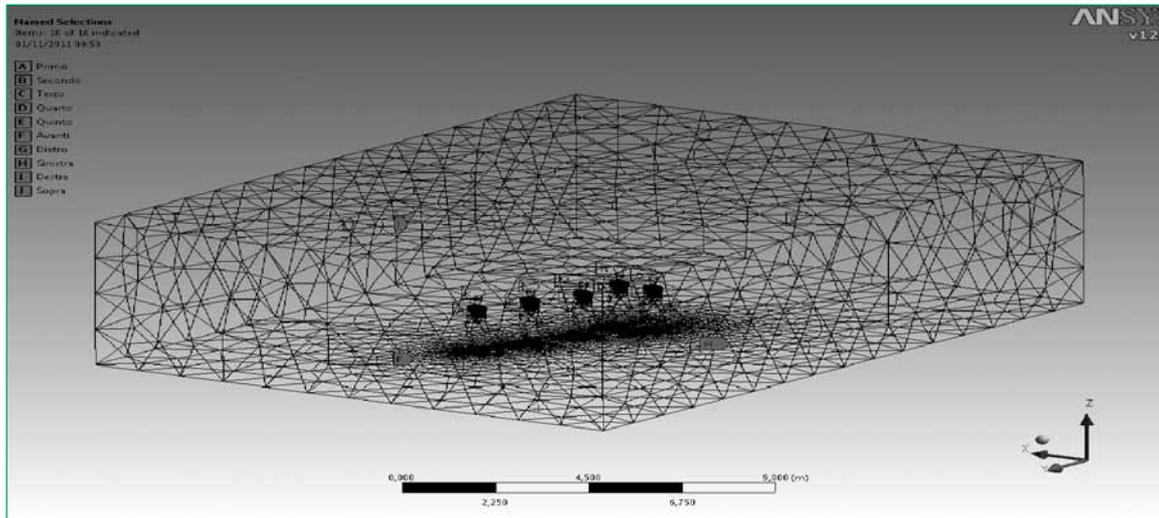


Fig. 10 - Mesh

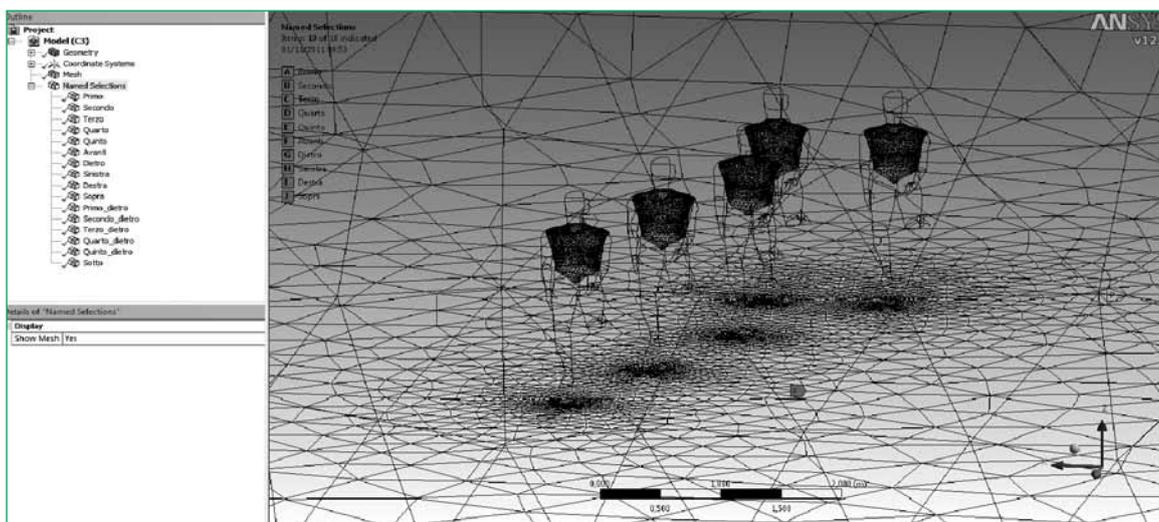


Fig. 11 - Mesh e lista con le varie "named sections" usate per imporre le condizioni al contorno e il calcolo delle forze agenti sugli atleti

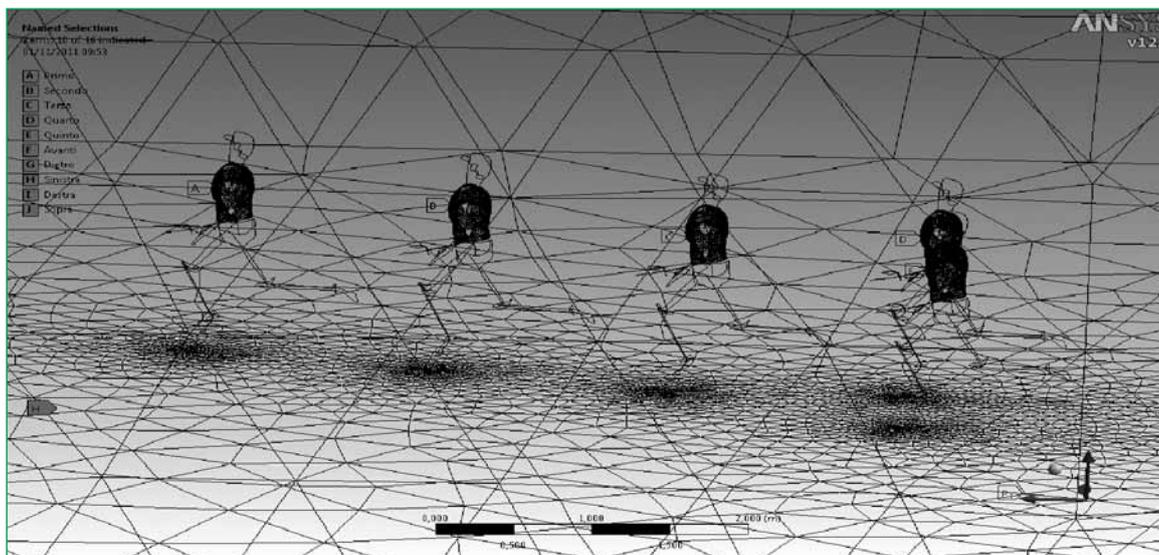


Fig. 12 - Mesh

Velocità atleti (vel. del piano) [direzione y-]		Velocità vento		Velocità vento lungo la direzione y-	Velocità vento lungo la direzione x+
[km/h]	[m/s]	[km/h]	[m/s]	[m/s]	[m/s]
15	4,17	0	0	4,17	0
18	5	0	0	5	0
20	5,56	0	0	5,56	0
22	6,11	0	0	6,11	0

Tabella 3 - Condizioni al contorno

Velocità atleti (vel. del piano) [direzione y-]		Velocità vento		Velocità vento lungo la direzione y-	Velocità vento lungo la direzione x+
[km/h]	[m/s]	[km/h]	[m/s]	[m/s]	[m/s]
15	4,17	15	4,17	7,1	2,93
15	4,17	35	9,72	11,06	6,89
15	4,17	60	16,66	15,99	11,82

Tabella 4 - Condizioni al contorno

Velocità atleti (vel. del piano) [direzione y-]		Velocità vento		Velocità vento lungo la direzione y-	Velocità vento lungo la direzione x+
[km/h]	[m/s]	[km/h]	[m/s]	[m/s]	[m/s]
18	5	15	4,17	7,93	2,93
18	5	35	9,72	11,89	6,89
18	5	60	16,66	16,82	11,82

Tabella 5 - Condizioni al contorno

Velocità atleti (vel. del piano) [direzione y-]		Velocità vento		Velocità vento lungo la direzione y-	Velocità vento lungo la direzione x+
[km/h]	[m/s]	[km/h]	[m/s]	[m/s]	[m/s]
20	5,56	15	4,17	8,49	2,93
20	5,56	35	9,72	12,41	6,89
20	5,56	60	16,66	17,38	11,82

Tabella 6 - Condizioni al contorno

Velocità atleti (vel. del piano) [direzione y-]		Velocità vento		Velocità vento lungo la direzione y-	Velocità vento lungo la direzione x+
[km/h]	[m/s]	[km/h]	[m/s]	[m/s]	[m/s]
20	5,56	15	4,17	9,73	0
20	5,56	35	9,72	15,28	0
20	5,56	60	16,66	22,22	0

Tabella 7 - Condizioni al contorno

A questo punto sono state fissate le caratteristiche del fluido da considerare nel volume, le misure degli atleti e la scelta del modello fisico-matematico per la simulazione della turbolenza:

- aria con le seguenti caratteristiche: temperatura 20° c, densità 1,225 [kg/m³], costante di viscosità 1.7894e-05 [kg/ms], pressione atmosferica 101325 [pa].
- geometrie atleti: altezza 180 cm, superficie frontale 1,03 m², superficie posteriore 1,1 m². Gli atleti sono stati posizionati a cm 150 uno dall'altro (misura petto-petto), affiancati 100 cm e sfalsati a cm 50.
- il metodo impiegato per questo studio è il modello Spalart - Allmaras Standard k - (SKE). Questo modello è generalmente utilizzato nel campo dell'aerodinamica, delle turbomacchine, e delle applicazioni industriali.

Una volta meshato il volume, sono state impostate le condizioni al contorno relative alle varie circostanze considerate (tabelle 3, 4, 5, 6, 7). Prima dell'utilizzo sugli atleti, il sistema è stato testato su dei parallelepipedi e successivamente su dei cilindri.

↓ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Velocità parallelepipedi: 20 km/h		Velocità vento frontale: 30 m/s
	Pressione sui parallelepipedi		
	Frontale [Pa]	Posteriore [Pa]	Portanza [Pa]
Anteriori	603	- 286	889
Intermedi	214	- 209	423
Finali	36	- 286	322
Conclusioni	I parallelepipedi in prima fila (quelli che hanno il Cx più alto) hanno una portanza di quasi 900 [Pa] che corrisponde ad una spinta di 70 kg.		

Tabella 8 - Forze su 9 parallelepipedi (velocità spostamento 20 km/h e vento frontale 30 m/s)

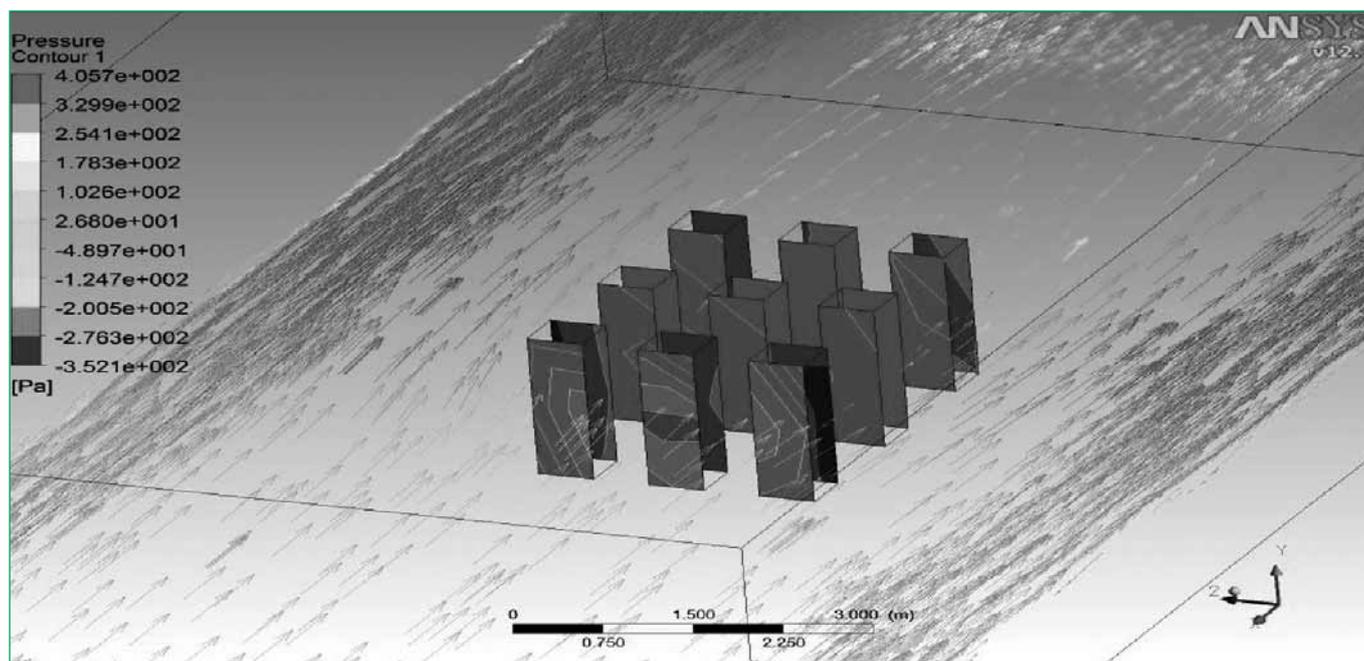


Fig. 13 - 3 file di parallelepipedi (velocità di spostamento 20 Km/h e vento frontale 30 m/s)

↓ ● ● ● ● ● ● ● ● ●	Velocità cilindri: 20 km/h		Velocità vento frontale: 30 km/h
	Pressione sui cilindri		
	Frontale [Pa]	Posteriore [Pa]	Portanza [Pa]
Anteriori	- 123	- 370	247
Intermedi	- 74	- 269	195
Finali	- 122	- 226	104
Conclusioni	I cilindri in prima fila (quelli che hanno il Cx più alto) hanno una portanza di quasi 250 [Pa] mentre quelli in ultima il 58% in meno.		

Tabella 9 - Forze su 9 cilindri (velocità di spostamento 20 km/h e vento frontale 30 m/s)

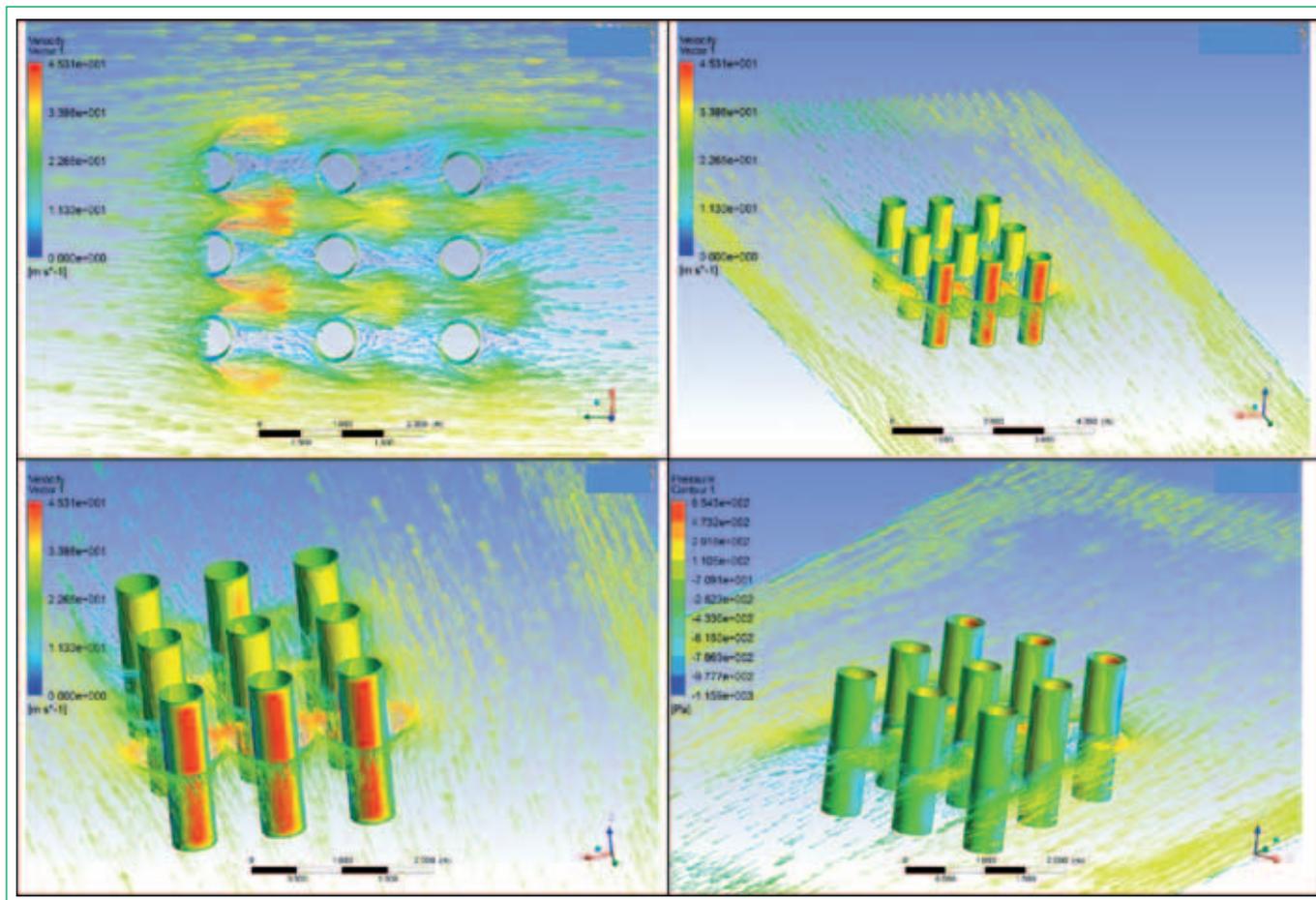


Fig. 14 - 3 file di cilindri (velocità di spostamento 20Km/h e vento frontale 30 m/s)

Risultati

I risultati ottenuti sono disponibili sia in formato grafico che numerico. Dalle visualizzazioni grafiche è possibile vedere la distribuzione delle grandezze fisiche di interesse: la distribuzione della velocità e della pressione³ all'interno del volume studiato. La visualizzazione della distribuzione delle grandezze fisiche è disponibile nei seguenti modi:

- *Contour* che consente di visualizzare la distribuzione di una grandezza fisica x es. la pressione su una determinata superficie o su una particolare sezione;
- *Vector* che permette di visualizzare l'intensità e la direzione di una grandezza fisica x es. la velocità all'interno di un volume oppure su una determinata superficie o su una particolare sezione.

I risultati numerici delle forze

agenti sul corpo degli atleti a causa del loro moto e del vento sono raccolti in tabelle. L'effetto delle forze agenti sugli atleti è la somma di un effetto "dinamico" dovuto alla resistenza dell'aria con l'effetto dovuto alla viscosità della stessa.

Nelle figure seguenti risulta evidente dove esiste l'effetto della "scia" delle lepri rispetto all'atleta e la notevole differenza di A_D fra questi e le precedenti simulazioni con parallelepipedi e/o cilindri.

³ Le pressioni indicate nei grafici sono intese come pressioni relative. Per ottenere la pressione assoluta occorre aggiungere il valore della pressione atmosferica 101325 [pa].

↓ ● ▼ ▼	Velocità atleti: 15 km/h		Velocità vento: 0 km/h
	Pressione sugli atleti		
	Frontale [Pa]	Posteriore [Pa]	Portanza [Pa]
Atleta anteriore	-1.03	-6.69	5.66
Atleta intermedio	-1.76	-4.97	3.21
Atleta finale	-1.68	-5.05	3.37
Conclusioni	I due atleti che inseguono hanno una portanza praticamente identica anche se diversamente distribuita tra il davanti ed il posteriore. Il beneficio teorico di chi insegue è di circa il 40%.		

Tabella 10 - Pressioni su 2 lepri ed 1 atleta a velocità di corsa 15 km/h (assenza di vento)

↓ ● ▼ ▼ ↗	Velocità atleti: 15 km/h		Velocità vento laterale: 15 km/h
	Pressione sugli atleti		
	Frontale [Pa]	Posteriore [Pa]	Portanza [Pa]
Atleta anteriore	4.16	- 7.00	11.16
Atleta intermedio	2.12	- 4.40	6.50
Atleta finale	0.60	- 6.00	6.60
Conclusioni	I due atleti che inseguono hanno una portanza praticamente identica anche se diversamente distribuita tra il davanti ed il posteriore. Il beneficio teorico di chi insegue è di circa il 40%.		

Tabella 11 - Pressioni su 2 lepri ed 1 atleta a velocità di corsa 15 km/h (vento laterale 15 km/h)

↓ ● ▼ ▼ ↗	Velocità atleti: 18 km/h		Velocità vento laterale: 35 km/h
	Pressione sugli atleti		
	Frontale [Pa]	Posteriore [Pa]	Portanza [Pa]
Atleta anteriore	15.10	- 21.23	36.33
Atleta intermedio	10.47	- 20.40	30.87
Atleta finale	4.57	- 25.70	30.27
Conclusioni	I due atleti che inseguono hanno una portanza praticamente identica anche se diversamente distribuita tra il davanti ed il posteriore. Il beneficio teorico di chi insegue è di circa il 16%.		

Tabella 12 - Pressioni su 2 lepri ed 1 atleta a velocità di corsa 18 km/h (vento laterale 35 km/h)

↓	● ▼ ▼	Velocità atleti: 20 km/h	Velocità vento laterale: 0 km/h	
		Pressione sugli atleti		
		Frontale [Pa]	Posteriore [Pa]	Portanza [Pa]
Atleta anteriore		-2.27	-- 11.81	9.54
Atleta intermedio		-3.37	- 8.86	5.49
Atleta finale		-3.28	- 8.99	5.71
Conclusioni	I due atleti che inseguono hanno una portanza praticamente identica anche se diversamente distribuita tra il davanti ed il posteriore. Il beneficio teorico di chi insegue è di circa il 40%.			

Tabella 13 - Pressioni su 2 lepri ed 1 atleta a velocità di corsa 20 km/h (assenza di vento)

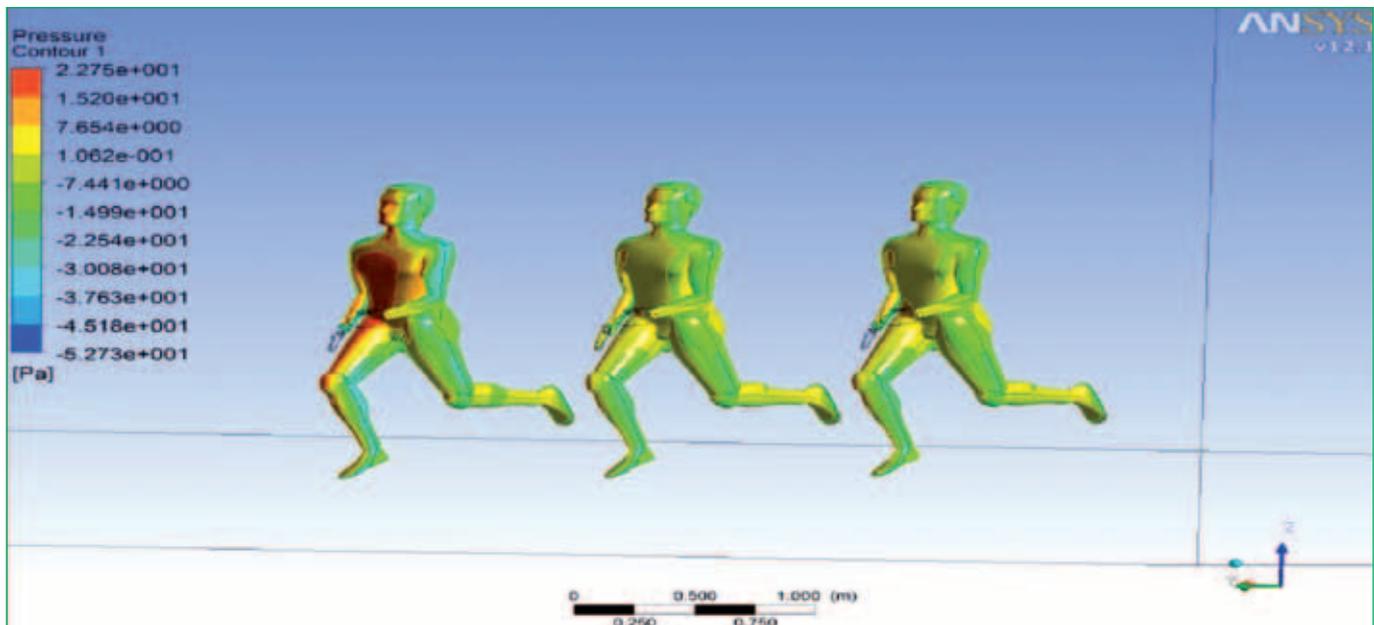


Fig.15 - 2 lepri ed 1 atleta a velocità di corsa di 20Km/h (assenza di vento)

↓	● ▼ ▼	Velocità atleti: 20 km/h	Velocità vento laterale: 60 km/h	
		Pressione sugli atleti		
		Frontale [Pa]	Posteriore [Pa]	Portanza [Pa]
Atleta anteriore		20.49	- 69.47	89.96
Atleta intermedio		12.20	- 73.18	85.35
Atleta finale		0.63	- 90.15	90.78
Conclusioni	Il beneficio teorico di chi insegue è nullo per l'ultimo atleta e di circa il 5% per l'intermedio.			

Tabella 14 - Pressioni su 2 lepri ed 1 atleta a velocità di corsa 20 km/h (vento laterale 60 km/h)

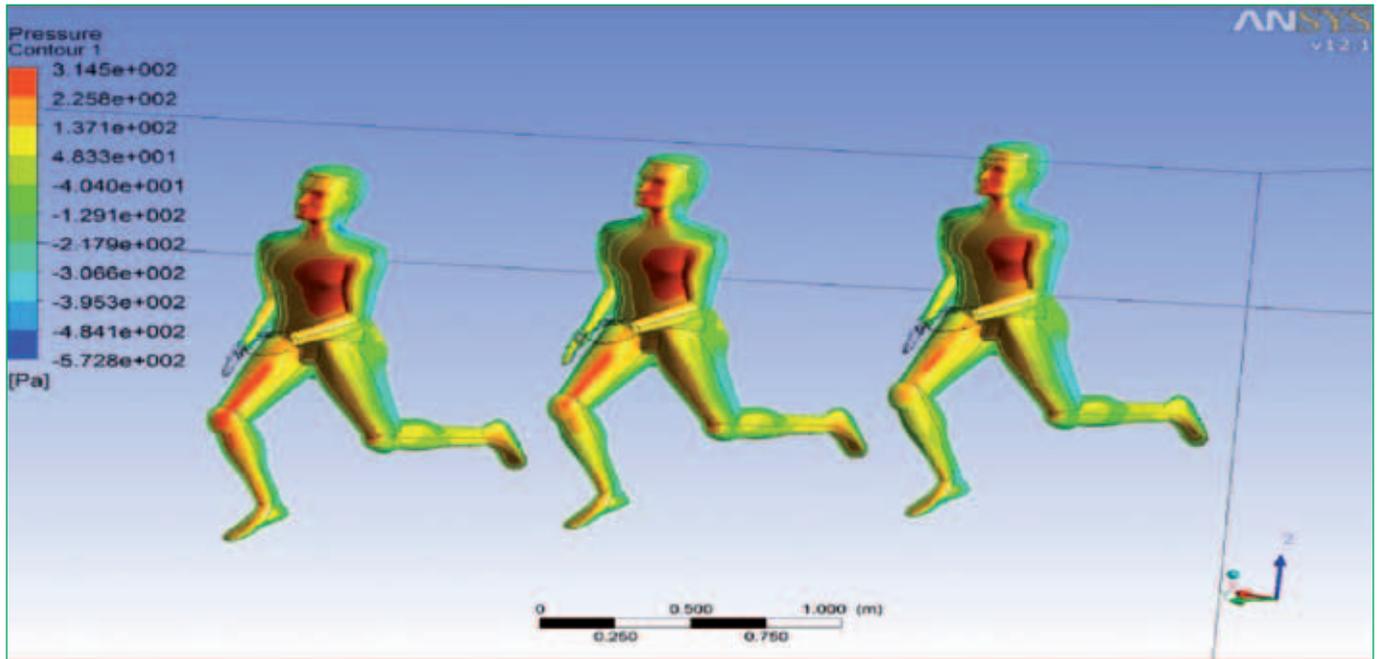


Fig. 16 - 2 lepri ed 1 atleta a velocità di corsa di 20Km/h (vento laterale 60 km/h)

	Velocità atleti: 20 km/h		Velocità vento frontale: 60 km/h
	Pressione sugli atleti		
	Frontale [Pa]	Posteriore [Pa]	Portanza [Pa]
Atleta anteriore	- 80.85	- 225.70	144.85
Atleta intermedio	- 89.45	- 192.0	102.55
Atleta finale	- 83.00	- 189.00	106.00
Conclusioni	Il beneficio teorico di chi insegue è del 27% per l'ultimo atleta e di circa il 30% per l'intermedio. La trasformazione dei dati porterebbe ad un aggravio di peso rispettivamente di: 10,0 - 8,2 e 8,5 kg.		

Tabella 15 - Pressioni su 2 lepri ed 1 atleta a velocità di corsa 20 km/h (vento frontale 60 km/h)

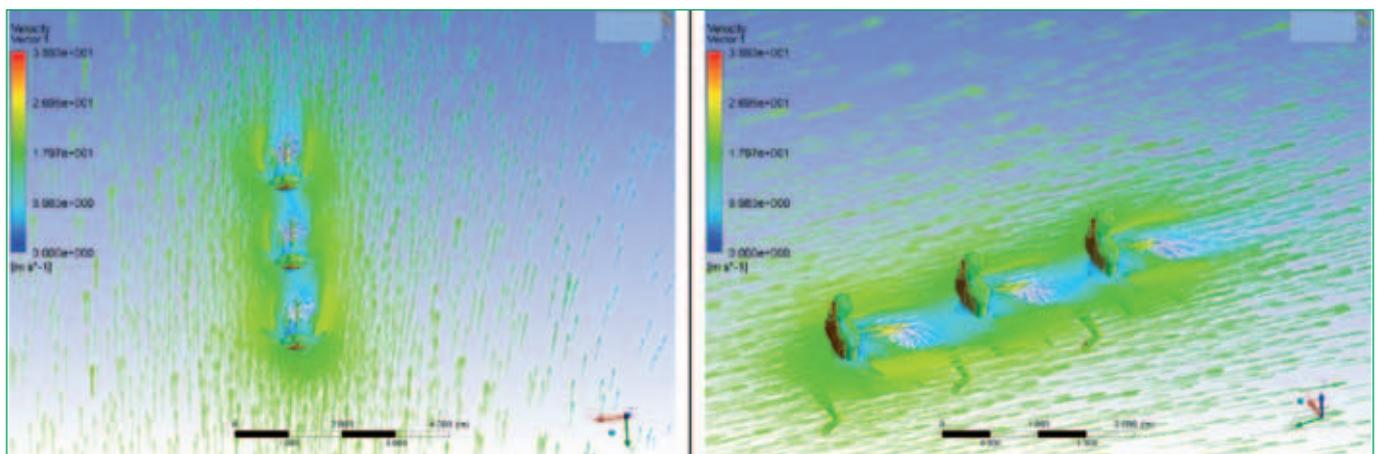


Fig. 17 - 2 lepri ed 1 atleta a velocità di corsa di 20 km/h (vento frontale 60 km/h)

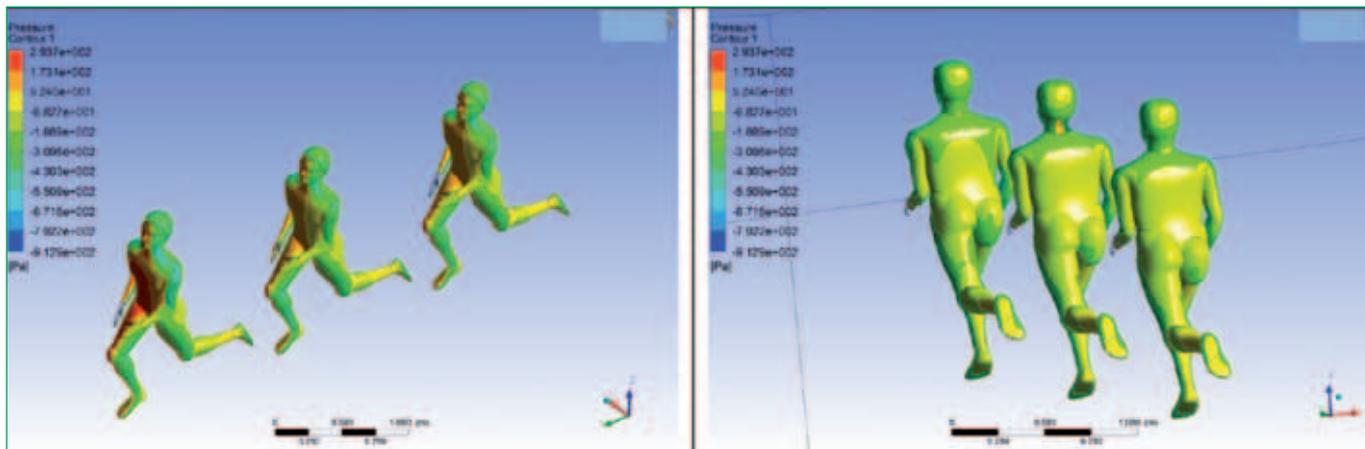


Fig. 17 - 2 lepri ed 1 atleta a velocità di corsa di 20 km/h (vento frontale 60 km/h)

	Velocità atleti: 15 km/h		Velocità vento laterale: 15 km/h
	Pressione sugli atleti		
	Frontale [Pa]	Posteriore [Pa]	Portanza [Pa]
Atleta anteriore	2.60	- 8.60	11.20
Lepre a sinistra	-2.70	- 10.50	7.80
Lepre a destra	-0.53	- 16.50	15.97
Atleta	-2.27	- 14.90	12.63
Conclusioni	Dall'immagine che segue si evidenzia che il vento laterale spinge dal lato destro degli atleti e che la posizione ottimale è quella della lepre a sinistra.		

Tabella 16 - Pressioni su 3 lepri ed 1 atleta a velocità di corsa 15 km/h (vento laterale 15 km/h)

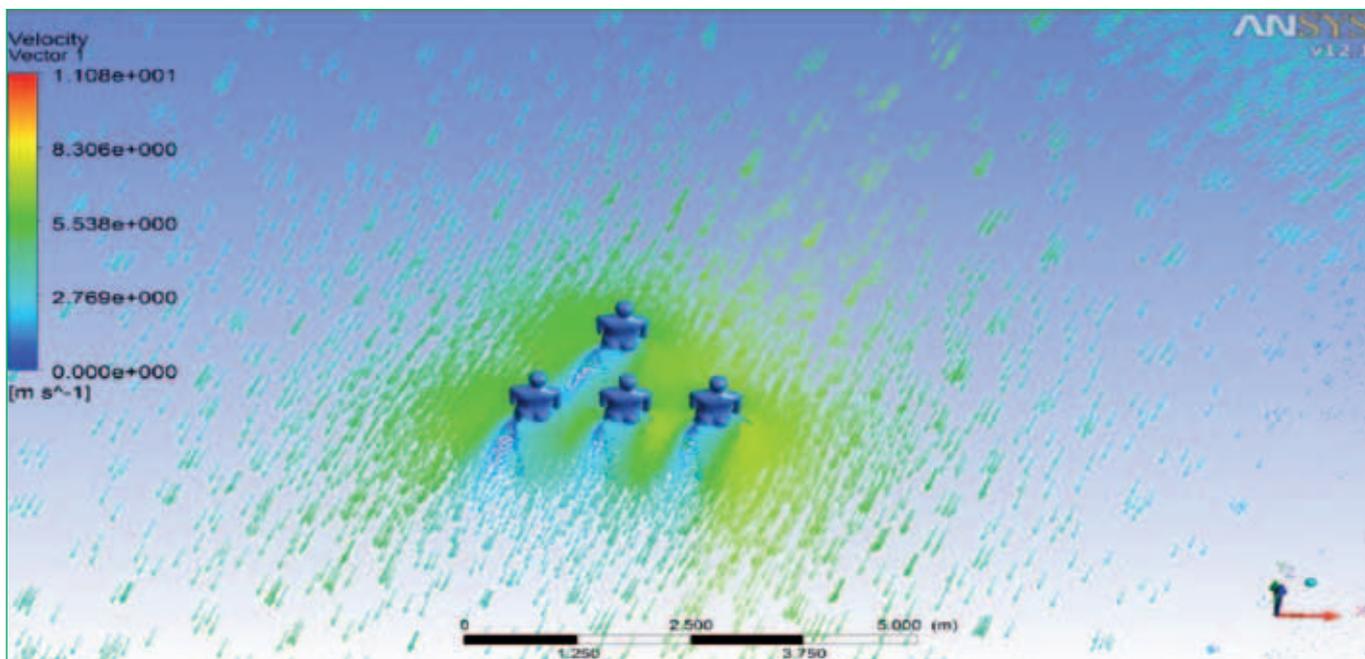


Fig. 18 - 3 lepri ed 1 atleta a velocità di corsa di 15 km/h (vento laterale 15 km/h)

	Velocità atleti: 18 km/h		Velocità vento laterale: 35 km/h
	Pressione sugli atleti		
	Frontale [Pa]	Posteriore [Pa]	Portanza [Pa]
Atleta anteriore	8.27	- 30.21	38.48
Lepre a sinistra	-5.44	- 28.04	22.60
Lepre a destra	-4.13	- 51.09	46.96
Atleta	-8.55	- 50.16	41.61
Conclusioni	La posizione migliore risulta essere quella della lepre sinistra perché viene schermata completamente dal vento laterale. L'ideale sarebbe mettere un altro atleta dietro che ne riduca la deportanza.		

Tabella 17 - Pressioni su 3 lepre ed 1 atleta a velocità di corsa 18 km/h (vento laterale 35 km/h)

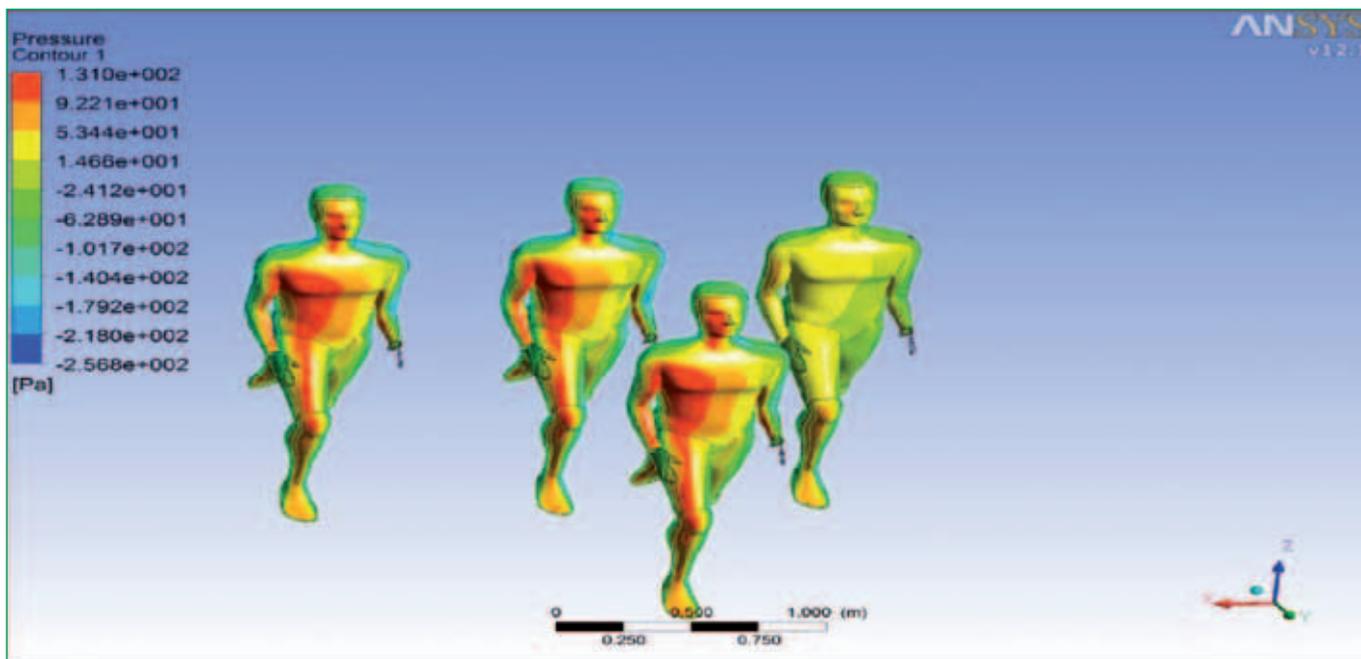


Fig. 19 - 3 lepre ed 1 atleta a velocità di corsa di 18Km/h (vento laterale 35km/h)

	Velocità atleti: 20 km/h		Velocità vento laterale: 60 km/h
	Pressione sugli atleti		
	Frontale [Pa]	Posteriore [Pa]	Portanza [Pa]
Atleta anteriore	10.55	- 80.54	91.09
Lepre a sinistra	-14.44	- 71.46	57.02
Lepre a destra	-13.79	- 116.33	102.54
Atleta	-25.80	- 120.61	94.81
Conclusioni	La posizione migliore risulta essere quella della lepre sinistra perché viene schermata completamente dal vento laterale. L'ideale sarebbe mettere un altro atleta dietro che ne riduca la deportanza.		

Tabella 18 - Pressioni su 3 lepre ed 1 atleta a velocità di corsa 20 km/h (vento laterale 60 km/h)

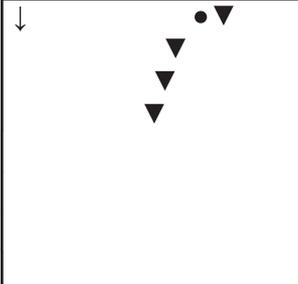
	Forze lungo la direzione del moto [Y] sul busto dell'atleta					
	Velocità	Primo	Secondo	Terzo	Quarto	Quinto
	[km/h]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]
	15	2.4	2.1	2.1	1.8	2.5
	18	3.4	3.0	2.9	2.5	3.5
	20	4.1	3.5	3.5	2.7	4.2
	22	4.8	3.8	3.7	2.7	4.9

Tabella 19 - Forze lungo la direzione del moto di 4 lepri ed 1 atleta disposti a ventaglio a varie velocità (assenza di vento)

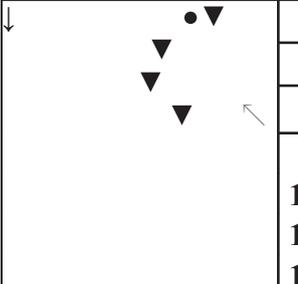
	Forze lungo la direzione del moto [Y] sul busto dell'atleta					
	Velocità	Primo	Secondo	Terzo	Quarto	Quinto
	[km/h]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]
	15	2.4	2.2	2.1	2.1	2.1
	15 + 15 /45°	6.4	6.1	6.1	6.0	5.9
	15 + 35 /45°	14.5	13.9	14.2	14.0	13.8
	15 + 60 /45°	30.5	29.5	30.3	30.0	30.1

Tabella 20 - Forze lungo la direzione del moto di 4 lepri ed 1 atleta disposti a ventaglio a velocità di corsa di 15 km/h (vento laterale a varie velocità)

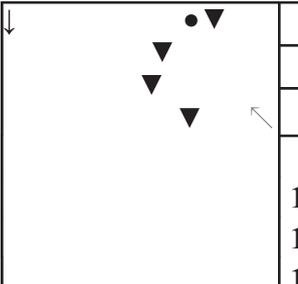
	Forze lungo la direzione del moto [Y] sul busto dell'atleta					
	Vel.	Primo	Secondo	Terzo	Quarto	Quinto
	[km/h]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]
	18	3.4	3.0	2.9	2.5	3.5
	18 + 15 /45°	7.9	7.5	7.3	6.2	8.4
	18 + 35 /45°	16.9	16.1	16.4	16.2	15.9
	18 + 60 /45°	33.9	32.7	33.8	33.3	32.6

Tabella 21 - Forze lungo la direzione del moto di 4 lepri ed 1 atleta disposti a ventaglio a velocità di corsa di 18 km/h (vento laterale a varie velocità)

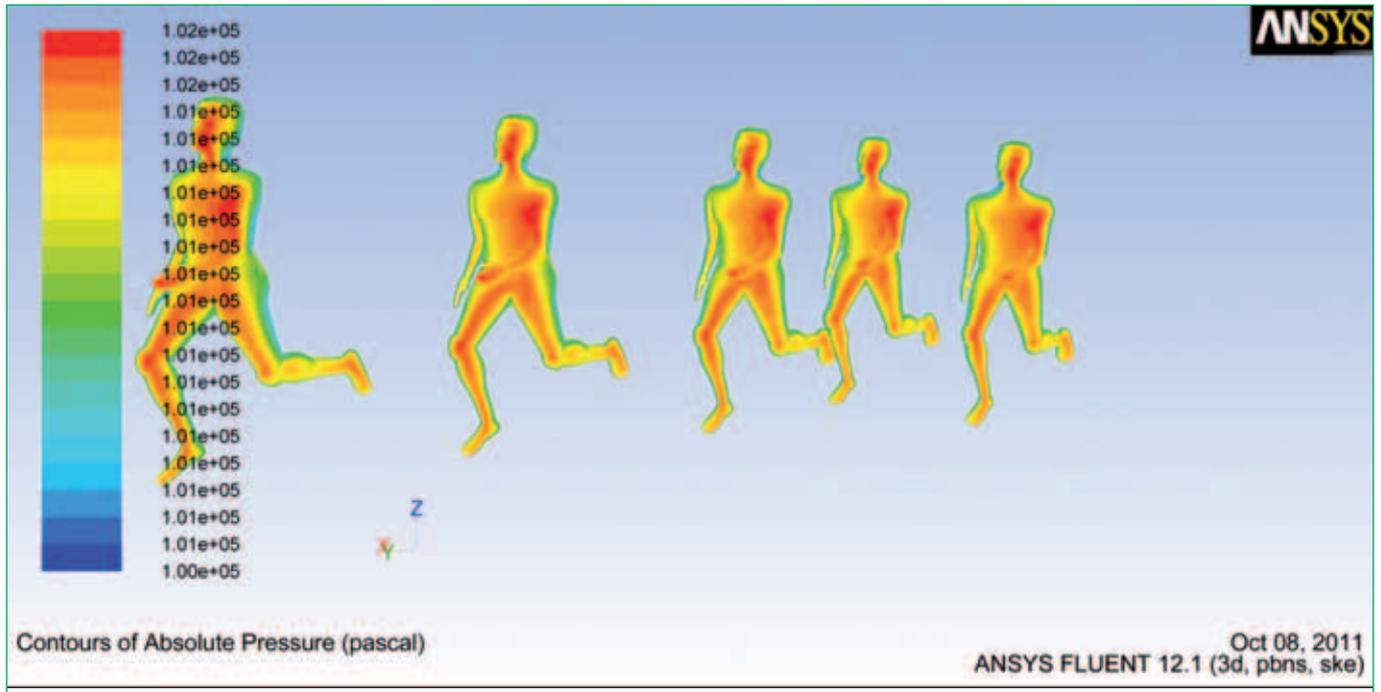


Fig. 20 - 4 lepri ed 1 atleta a velocità di corsa di 18 Km/h (vento laterale 60km/h)

	Forze lungo la direzione del moto [Y] sul busto dell'atleta					
	Vel.	Primo	Secondo	Terzo	Quarto	Quinto
	[km/h]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]
	20	4.1	3.5	3.5	2.7	4.2
	20 + 15 /45°	10.1	8.5	7.4	7.1	9.6
	20 + 35 /45°	18.3	17.7	17.2	15.6	20.5
	20 + 60 /45°	33.4	33.1	31.9	30.4	38.2

Tabella 22 - Forze lungo la direzione del moto di 4 lepri ed 1 atleta disposti a ventaglio a velocità di corsa di 20 km/h (vento laterale a varie velocità)

	Forze lungo la direzione del moto [Y] sul busto dell'atleta					
	Vel.	Primo	Secondo	Terzo	Quarto	Quinto
	[km/h]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]
	20	4.1	3.5	3.5	2.7	4.2
	20 + 15	11.9	9.8	9.5	7.2	12.2
	20 + 35	18.3	17.7	17.2	15.6	20.5
	20 + 60	51.8	43.3	41.8	33.1	53.5

Tabella 23 - Forze lungo la direzione del moto di 4 lepri ed 1 atleta disposti a ventaglio a velocità di corsa di 20 km/h (vento frontale a varie velocità)

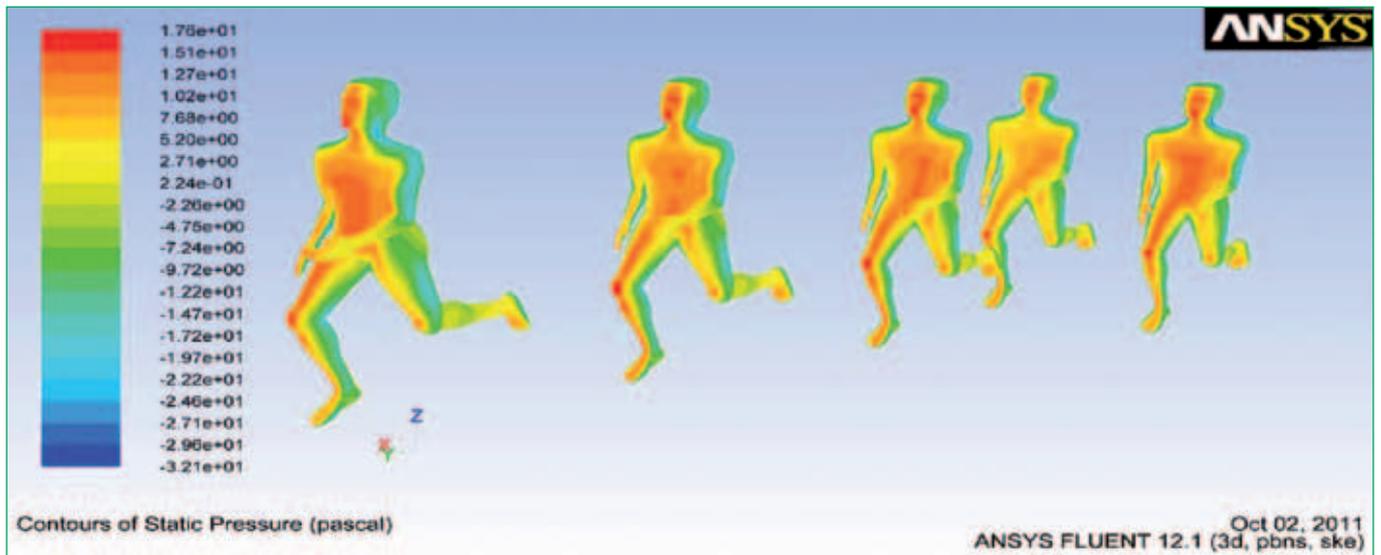


Fig. 21 - 4 lepri ed 1 atleta a velocità di corsa di 20Km/h (vento laterale 35km/h)

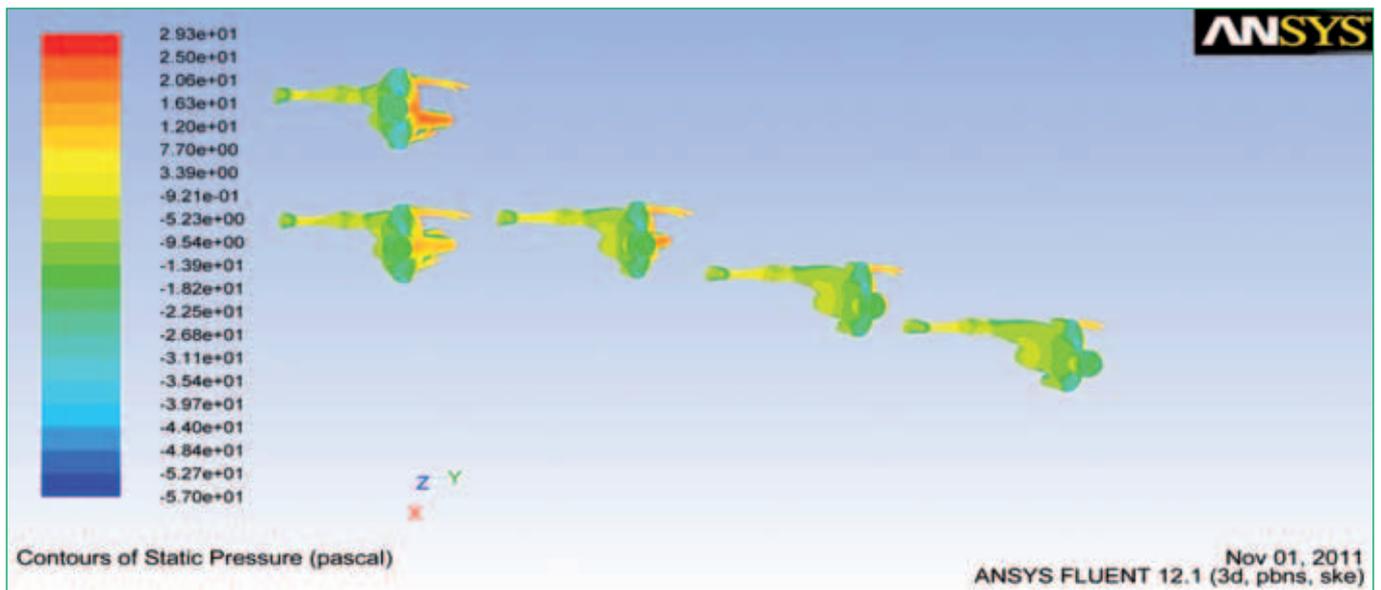


Fig. 22 - 4 lepri ed 1 atleta a velocità di corsa di 20Km/h (vento laterale 35km/h)

↓ ● ▼	Velocità atleti: 20 km/h		Velocità vento: 0
	Pressione sugli atleti		
	Frontale [Pa]	Posteriore [Pa]	Portanza [Pa]
Atleta anteriore	- 1.95	- 2.10	0.15
Atleta posteriore	- 12.10	- 11.80	0.30
Conclusioni	Alla distanza di 4 metri alla velocità di 20km/h, le configurazioni tendono ad essere simili, quindi si perde l'effetto della "scia" fra i due atleti.		

Tabella 24 - Pressioni su 1 lepre ed 1 atleta a velocità di corsa 20 km/h a 4 metri di distanza

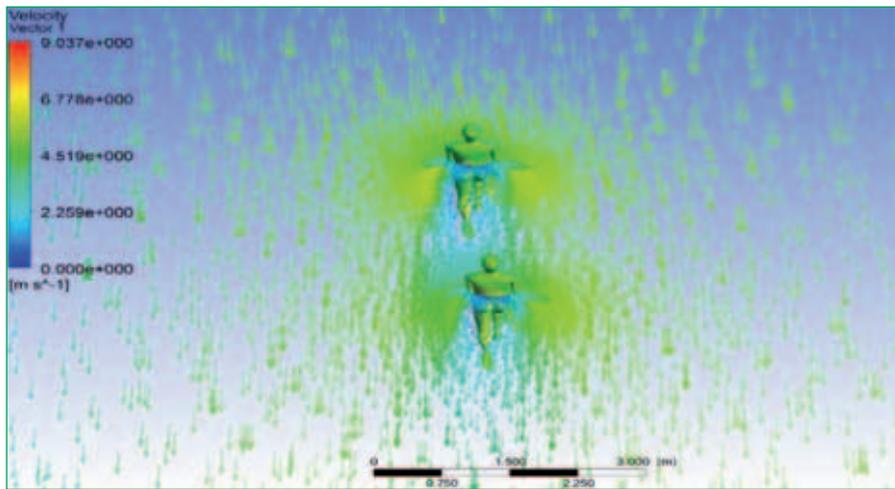


Fig. 23 - 1 lepre ed 1 atleta a velocità di corsa di 20Km/h (assenza di vento)

Dalle precedenti tabelle risulta evidente dove esiste l'effetto della "scia" delle lepri (1-2-3-5), rispetto all'atleta (4).

In assenza di vento il vantaggio dell'atleta (4) rispetto alle lepri è significativo ad ogni velocità ed il risparmio di potenza e di energia aumenta all'aumentare della velocità. In presenza di vento laterale fino alla velocità di 15/18 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ il vantaggio dell'atleta (4) rispetto alle lepri non è quantificabile. A 18 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ si nota un leggero vantaggio solo con un vento laterale di circa 30 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$. Oltre questa intensità, la componente laterale del vento annulla l'effetto schermante delle lepri. A 20 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ di corsa permane un lieve vantaggio in ogni condizione di vento. Solamente in condizioni di vento contrario al moto, il vantaggio dell'atleta rispetto alle lepri permane in ogni condizione e aumenta sensibilmente all'aumentare della velocità del vento.

L'ultima analisi effettuata (risultati in tabella 24) ha lo scopo di valutare la distanza in cui il coefficiente di resistenza del corridore posizionato dietro è uguale al coefficiente di resistenza del-

la lepre (20 $\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ di corsa in assenza di vento).

In particolare, il modello umano costruito, seppur sperimentale e con gli evidenti limiti dovuti alla sua immobilità, ha confermato che la posizione "in scia" dietro un gruppo è più vantaggiosa di quella adottata alle spalle di un singolo atleta.

Discussione

L'ipotesi principale di questo studio era che una parte significativa di energia venisse utilizzata dai corridori per superare la resistenza dell'aria ai ritmi delle gare di lunga distanza e che questo dispendio energetico, potesse essere ridotto in posizione coperta dietro ad un altro corridore o dietro ad un gruppo di atleti.

Anche se la corsa "in scia" è ampiamente suggerita dalle riviste commerciali di *running* e nella letteratura scientifica sportiva, ci sono scienziati che ritengono che l' A_D rappresenti solo una piccola percentuale dell'energia totale e che gli effetti sull'economia di corsa siano trascurabili fino al raggiungimento di alte

velocità (Davies 1980, Strand 1985). Le enormi differenze osservate tra *treadmill* e pista di atletica, suggeriscono però, che l' A_D può costare ai corridori una considerevole percentuale dell'energia totale, auspicando tattiche diverse per ridurre questa spesa. A tal proposito si segnala che le misure antropometriche penalizzano atleti alti e leggeri, più sensibili ai cambiamenti delle condizioni del vento, rispetto a quelli bassi e pesanti (Dapena e Feltner 1987).

Come già accennato, esisterebbe forse, un meccanismo secondario che migliorerebbe l'economia di corsa "in scia" ossia la sincronizzazione del passo fra lo scudo e l'atleta che segue. Sarebbe, pertanto, auspicabile che nuovi studi confermino o confutino tale ipotesi.

Ovviamente con la corsa "in scia" non ci sono solo vantaggi. Sarebbe, infatti, dannoso per un corridore stare dietro ad un concorrente con un ritmo irregolare od un passo imprevedibile con conseguente calo di efficienza biomeccanica che potrebbe far perdere ogni vantaggio precedentemente acquisito.

Conclusione

Come si è visto, tutti i pareri espressi, confermano che la resistenza dell'aria condiziona la spesa energetica. Nel *running*, tutti gli studiosi, concordano sulla tesi che correre dietro ad un altro atleta permetta di abbattere in parte il costo-extra derivante dalla resistenza dell'aria di almeno il 2% e gli atleti sono ben consapevoli che è più facile correre dietro a qualcuno piuttosto che correre da soli. L'effetto era facilmente ipotizzabile, ma questi studi lo hanno

dimostrato con test fisiologici (la simulazione con sistema CFD, con tutti i propri limiti, ha confermato tali risultati).

Lo scopo del presente lavoro non era quello di giustificare diretti miglioramenti cronometrici derivanti dall'utilizzo di "lepri" ma solamente di dimostrare come questa pratica permetta un risparmio della spesa energetica per protrarre più a lungo lo sforzo. È naturale che, a fronte di una riduzione totale del 2% dei valori fisiologici, si potrebbe anche ipotizzare un miglioramento diretto del 2% in termini di prestazioni che, in maratona porterebbe ad un risparmio o ad un peggioramento (senza l'utilizzo delle lepri) di ben 148 secondi al ritmo dell'attuale record del mondo di 2h03'38" ottenuto da Patrick Makau Musyoki a Berlino 2011 (5,68 m•s⁻¹, media di 20,47 km•h⁻¹, ritmo 2h55'8/km). Questo

perché le prestazioni di resistenza, pur se dipendenti da vari fattori, sono infatti strettamente dipendenti dai presupposti energetici: la loro efficacia aumenta con l'aumento dell'economia dell'utilizzo di energia.

Tutti questi motivi spiegano chiaramente perché gli atleti considerino i "pacemakers" un fattore indispensabile nei loro tentativi di record mondiali o nazionali. È comunque da segnalare che ultimamente nell'atletica leggera, si inizia a percorrere una strada diversa: in alcuni prestigiosi *meeting* sono state abolite le "lepri". Lo stesso è stato fatto nell'edizione 2010 della New York City Marathon dove, anziché la ricerca affannosa del *record*, si è tornati alla sfida spalla a spalla. Ove ancora permesso, quindi, atleti intenzionati a stabilire record nella maratona dovrebbero restare coperti "in scia"

il più tempo possibile perché correre davanti al gruppo o isolati è certamente uno spreco di energia. Tutti gli studi relativi ai vari sport (sia acquatici che terrestri) suggeriscono agli allenatori di curare la tecnica di "scia" già dall'allenamento al fine di ottimizzare tutti gli adattamenti fisiologici e biomeccanici per ottenerne il massimo vantaggio in gara.

Limitare la discussione solamente ai risultati di queste teorie non aiuta a definire in modo chiaro la problematica (ai giorni d'oggi non si può continuare a sostenere che la massima prestazione dell'organismo umano è limitata solo da processi emodinamici e metabolici, trascurando quelli psicologici). Sicuramente l'aspetto mentale è un fattore che influenza la prestazione sportiva e i suoi importanti effetti saranno investigati nella seconda parte.

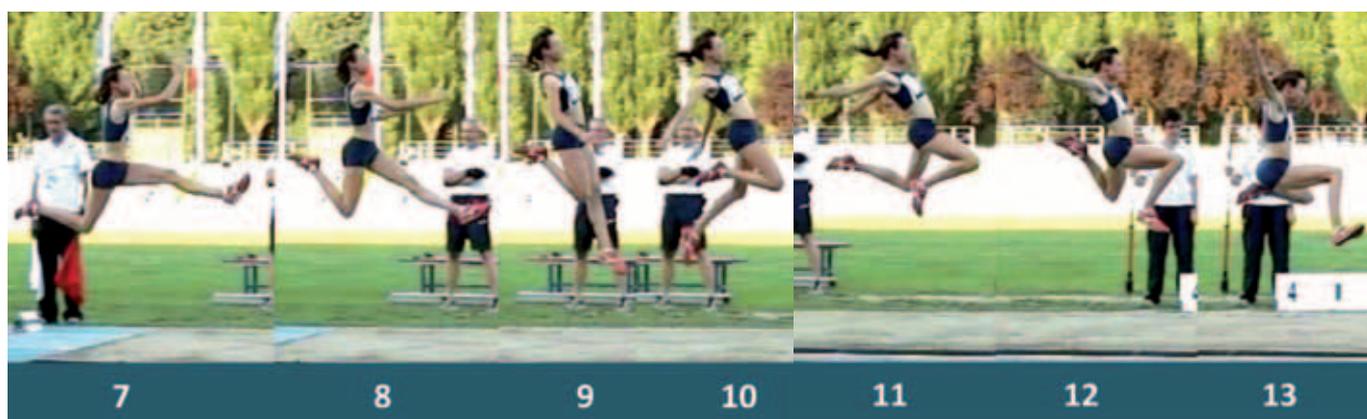
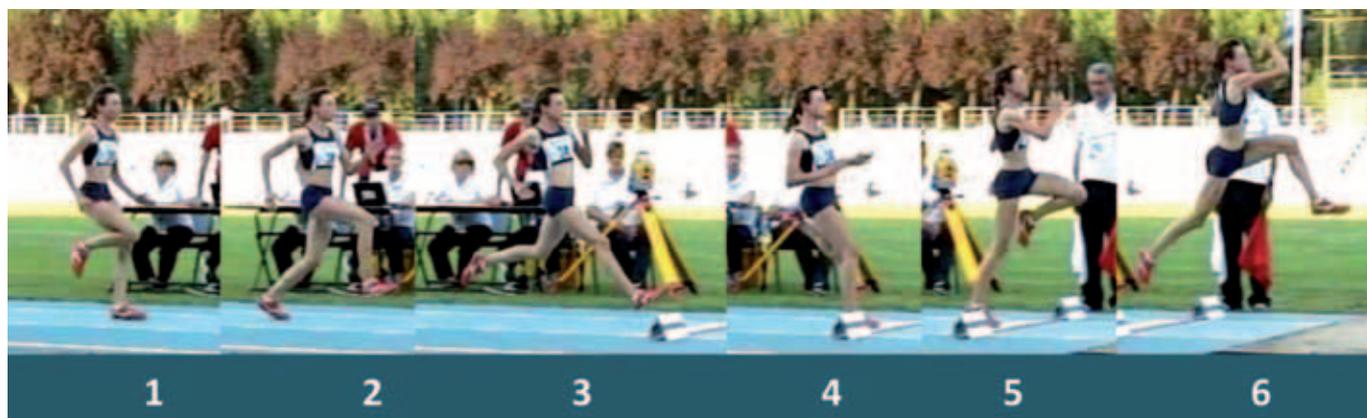
Bibliografia

- Basset D.R., Flohr J., Duey W.J., Howley E.T., e Pein R.L., (1991), Metabolic responses to rafting during front crawl swimming, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23, 744-747
- Bilodeau B., Roy B., e Boulay M.R., (1994), Effect of drafting on heart rate in cross-country skiing, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 26, 5, 637-641
- Bilodeau B., Roy B., e Boulay M.R., (1995), Effect of drafting on work intensity in classical cross-country skiing, *International Journal of Sports Medicine*, Apr; 16, 3, 190-195
- Birkoff G., (1960), *Hydrodynamics*, Princeton University Press, N.J., 104-105
- Borg, G. (1970). Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scandinavian Journal of Rehabilitation and Medicine*, 2, 3, 92-98
- Borg G., (1973), Perceived exertion: a note on history and methods, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 5, 90-93
- Brandon L.J., e Boileau R.A., (1992), Influence of metabolic, mechanical and physique variables on middle distance running, *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 32, 1-9
- Brownlie L., Mekjavic I., Gartshore I., Mutch B., e Banister E., (1987a), The influence of apparel aerodynamic drag in running, *Annals of Physiology and Anthropology*, 6, 133-143
- Brownlie L., Mekjavic I., e Banister, (1987b), Thermoregulation in athletic racing apparel, *Annals of Physiology and Anthropology*, 6, 3, 145-155
- Caru B., Mauri L., Knippel M., e Carnelli F., (1987), Effects of air resistance on heart rate of track race cyclists, *International Journal of Sport Cardiology*, 4, 77-82
- Cavanagh P.R., (1982), The effect of stride length variation on oxygen uptake during distance running, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 14, 1, 30-35

- Cavanagh P.R., (1990), Biomechanics of distance running, *Human Kinetics Books*, Illinois, 271-300
- Chang Y.H., e Kram R., (1999), Metabolic cost of generating horizontal forces during human running, *Journal of Applied Physiology*, 86, 5, 1657-1662
- Chatard J.C., Chollet D., e Millet G., (1998), Performance and drag during drafting swimming in highly trained triathletes, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 30, 8, 1276-1280
- Chatard J.C., e Wilson B., (2003), Drafting distance in swimming, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35, 7, 1176-1181
- Chollet D., Hue O., Auclair F., Millet G., e Chatard J.C., (2000), The effects of drafting on stroking variations during swimming in elite male triathletes, *European Journal of Applied Physiology*, 82, 413-417
- Dapena J., e Feltner M., (1987). Effects of wind and altitude on the times of 100-meter sprint races, *International Journal of Sport and Biomechanics*, 3, 6-39
- Daniels J., Bradley P., Scardina N., Van Handel P., e Troup J., (1985), Aerobic responses to submax and max treadmill ad track running at sea level and altitude, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 17, 2, 187
- Davies C.T.M., (1980a), Effect of air resistance on the metabolic cost and performance of cycling, *European Journal of Applied Physiology*, 45, 245-254
- Davies C.T.M., (1980b), Effects of wind assistance and resistance on the forward motion of a runner, *Journal of Applied Physiology*, 48, 4, 702-709
- Davies C.T.M., (1981), Wind resistance and assistance in running, in *Medicine in sport*, Di Prampero P.E., e Poortmans J.R. (Eds), Karger, Basel, 13, 199-212
- Delextrat A., Tricot V., Bernard T., Vercruyssen F., Hauswirth C., e Brisswalter J., (2005), Modification of cycling biomechanics during a swim-to-cycle trial, *Journal of Applied Biomechanics*, 21, 297-308
- di Prampero P.E., Cortili G., Mognoni P., e Saibene F., (1976), Energy cost of speed skating and efficiency of work against air resistance, *Journal of Applied Physiology*, 40, 4, 584-591
- Faria I.E., (1992), Energy expenditure, aerodynamics and medical problems in cycling, *Sports Medicine*, 14, 43-63
- Foster C., Schragger M., Snyder A.C., e Thompson N.C., (1994), Pacing strategy and athletic performance, *Sports Medicine*, 17, 2, 77-85
- Gnehm P., Reichenbach S., Altpeter E., Widmer H., e Hoppler H., (1997), Influence of different racing positions on metabolic cost in elite cyclists, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 29, 6, 818-823
- Gray G.L., Mathenson G.O., e McKenzie D.C., (1995), The metabolic cost of two kayaking techniques, *International Journal of Sports Medicine*, 16, 250-254
- Hagberg J.M., e McCole S.D., (1990), The effect of drafting and aerodynamic equipment on energy expenditure during cycling, *Cycling Science*, 2, 19-22
- Hauswirth C., Lehenaff D., Dreano P., e Savonen K., (1999), Effects of cycling alone or in a sheltered position on subsequent running performance during a triathlon, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 31, 4, 599-604
- Hauswirth C., Vallier J.M., Lehenaff D., Brisswalter J., Smith D., Millet G., e Dreano P. (2001) Effect of two drafting modalities in cycling on running performance, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33, 485-492
- Hauswirth C., e Brisswalter J., (2008), Consequences of drafting on human locomotion: benefit on sport performance, *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 3, 1, 3-15.
- Hill A.V., (1927), The air resistance to a runner, Proceedings of the Royal Society of London. Series B, *Containing Papers of a Biological Character*, Vol. 102, 718, 380-385
- Hollmann W., e Struder H., (2000), Cervello e lavoro fisico, *SdS, Scuola dello sport*, 49
- Incalza P., (2007), Stride parameters in endurance runners - *New Studies in Athletics*, 4.2007 - *The IAAF technical quarterly*
- Janssen M, Wilson B.D., e Tousant H.M., (2009), Effects of drafting on hydrodynamic and metabolic responded in front crawl swimming, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41, 4, 837-843
- Krieg A., Meyer T., Clas S., e Kin-

- dermann W., (2006), Characteristics of inline speedskating - incremental tests and effect of drafting, *International Journal of Sports Medicine*, 27, 818-813
- Kyle C.R., (1979a), Reduction of wind resistance and power output of racing cyclists and runners travelling in groups, *Ergonomics*, 22, 4, 387-397
- Kyle C.R., (1979b), Cutting through the wall of air, *Runner's World*, May, 48-51
- Kyle C.R., (1986), Athletic clothing, *Scientific American*, 254, (March), 92-98
- Kyle C.R., e Caiozzo V., (1986), *The effect of athletic clothing aerodynamics upon running speed*, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 18, 509-515
- Lloyd B.B., (1967), World running records as maximum performances, oxygen debt and other limiting factors, *Circulation Res.*, 20 e 23, 1, 218
- Lloyd B.B., e Zacks R.M., (1972), The mechanical efficiency of treadmill running against a horizontal impeding force, *Journal of Physiology*, 223, 355-363
- Maksud M.G., Coutts K.D., e Hamilton L.H., (1971), Time course of heart rate, ventilation and VO_2 , during laboratory and field exercise, *Journal Applied of Physiology*, 30, 4, 536-539
- Margaria R., Cerretelli P., Aghemo P., e Sassi G., (1963), Energy cost of running, *Journal Applied of Physiology*, 18, 367-370
- Margaria R., (1968), Capacity and power of the energy processes in muscle activity: their practical relevance in athletics, *International. Z. angew. Physiologie*, 25, 352-360
- McCole S.D., Anderson R., Conte J.C., Clancy K., e Hagberg J.M., (1989), Interaction between aerodynamics and energy expenditure in competitive cycling, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 21, S9
- McCole S.D., Clancy K., Conte J.C., Anderson R., e Hagsberg J.M., (1990), Energy expenditure during bicycling, *Journal of Applied Physiology*, 68, 2, 748-753
- McMiken D.F., e Daniels J.T., (1976), Aerobic requirement and maximum aerobic power in treadmill and track running, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 8, 1, 14-17
- Millet G., Chollet D., e Chatard J.C., (2000), Effects of drafting behind a two or a six beat kick swimmer in elite female triathletes, *European Journal of Applied Physiology*, 82, 465-471
- Noakes T. (2001), *Lore of Running*, Oxford University Press, Cape Town (South Africa)
- Noakes T.D., (2003) Commentary to accompany: training and bioenergetic characteristic in elite male and female Kenyan runners, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35, 2, discussion 305
- Pugh L.G.C.E., (1970), Oxygen intake in track and treadmill running with observations on the effect of air resistance, *The Journal of Physiology*, 207, 823-835
- Pugh L.G.C.E., (1974), The relation of oxygen intake and speed in competition cycling and comparative observations on the bicycle ergometer, *The Journal of Physiology*, 241, 795-808
- Pugh L.G.C.E., (1971), The influence of wind resistance in running and walking and the mechanical efficiency of work against horizontal or vertical forces, *The Journal of Physiology*, 213, 255-275
- Pugh L.G.C.E., (1976), Air resistance in sport, *Medicine and Sport*, 9, Advances in exercise physiology, 149-164
- Raine A.E., (1970), Aerodynamics of skiing, *Science Journal*, 63, 26-30
- Rundell K.W., (1996a), Effects of drafting during short-track speed skating, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28, 6, 765-771
- Rundell, K.W., (1996b), Compromised oxygen uptake in speed skaters during treadmill in-line skating, *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28, 120-127
- Shanebrook J.R., e Jaszczak R.D., (1976), Aerodynamic drag analysis of runners, *Medicine and Science in Sport*, 8, 1, 43-45
- Spring E., Savolainen S., Erkkilä J., Hämmäläinen T., e Pihkela P., (1988), Drag area of a cross-country skier, *International Journal of Sport Biomechanics*, 4, 103-113
- Strnad J., (1985), Physics of long-distance running, *American Journal of Physics*, 53, 371-373
- Tipler P.A., (1990), *Physics, for scientists and engineers*, Third Edition, 1, Worth Publishers, N.Y., 346-360
- van Ingen Schenau G.J., (1982), The influence of air friction in speed skating, *Journal of Biomechanics*, 15, 449-458

TORINO, 26 giugno 2011, campionati italiani assoluti



Non per caso il commento da associare alla serie di salti di Anastassia in questi Campionati Assoluti di Torino 2011 può sensibilmente allontanarsi da valutazioni meramente tecniche. L'aspetto più rilevante della gara visto da parte delle due prospettive: tecnico allenatore e atleta, è stato quello emozionale. Non si può pre-

scindere dal considerare la situazione contingente, con un'atleta "esordiente" nel mondo dell'atletica ad alto livello, 1° anno allieva al suo primo Campionato Assoluto, davanti ad una platea in cui uno dei pensieri poteva essere quello di avere l'autografo di Bragagna e Minetti (della Caporale lo ha già), voci fidate di tante

Salto in lungo: Anastassia Angioi 6.26 (vento -0.4)

cronache televisive a corollario di fantastiche prestazioni dei suoi miti di riferimento.

Per questo i 18 passi di una rincorsa di 36 metri, con partenza da fermo tranne un avvio con un leggero sbilanciamento da dietro in avanti per evitare di partire troppo bassa e con spinte eccessive col rischio di far variare più del dovuto le misure per lo stacco non devono stimolare un eccesso di attenzione per il lettore ansioso di indovinare chissà quali segreti tecnici.

Anche i commenti (i cosiddetti “consigli”) a bordo campo riguardavano principalmente la capacità di mantenere la serenità e l'emozione in una gara che proprio per come si è svolta dal punto di vista agonistico, aveva necessità di trovare la giusta concentrazione per confermare quei meccanismi redditizi scoperti nei mesi precedenti. Un problema ad esempio è stato quello di cercare il coraggio di avvicinarsi a fare un nullo di pedana, cosa che mai era riuscita negli anni precedenti, optando per dignitosissimi salti “in sicurezza”, tra 10 e 30 centimetri ed oltre prima della linea di stacco (sabbia o plastilina che fosse). Anche questo ha richiesto un intervento più psicologico che tecnico, e si stanno ottenendo progressi recenti con accorgimenti che competono più all'ambito emotivo che non a quello tecnico.

Tecnicamente parlando, sicuramente si potrebbe pretendere di più dalla posizione successiva allo stacco (fotogramma 7), poi ancora nella compostezza della fase di volo e nel bilanciamento del contatto sulla sabbia (fotogrammi 14-16 e poi 19-20).

Queste situazioni in volo, piuttosto che richiedere interventi attuali, saranno poi controllate meglio da un futuro successivo aumento della forza, e sono comunque posizioni difficili da modificare rapidamente; e poi non è sempre detto che le modifiche imposte per la ricerca di una perfezione stilistica e biomeccanica, debbano poi portare ai risultati sperati.

Anastassia ha oggi la fortuna di trovarsi a saltare piuttosto bene dal punto di vista biomeccanico, senza aver necessità di tante sedute di salto specifiche. Le sue capacità coordinative,

acquisite nella prima infanzia sulle pedane di ginnastica artistica, e poi con l'uso frequente di multilateralità e l'utilizzo di esercitazioni di agilità, rapidità ed ostacoli, la portano naturalmente a poter gestire gesti complessi come il passo e mezzo in volo che, con sfumature e personali adattamenti, è utilizzato da molte atlete di elevata qualificazione che privilegiano più la velocità e la tecnica rispetto alla forza esplosiva dello stacco.

Anastassia in questo momento non ha la caratteristica di caricare più di tanto sullo stacco, sfuggendo in parte il contatto violento con la tavola di battuta: se la forza aumenterà insieme alla sua solidità strutturale, forse andrà più a caricare sulla spinta allo stacco, ma al momento doveva in qualche modo confermare il 6.29 ottenuto in quel di Cagliari qualche settimana prima, non ancora diciassettenne, e non poteva che farlo alla sua maniera.

È stata allungata la rincorsa con due passi in più rispetto alle esperienze precedenti, ma non abbiamo mai parlato di “angoli di stacco”, “tempi di volo” o “velocità di entrata”, abbiamo parlato prevalentemente di rincorsa, perché la tecnica di corsa fa parte del nostro quotidiano; in questo caso, la corsa preparatoria di un salto, è immaginata con uno spostamento ideale del proprio baricentro, portato progressivamente verso l'alto insieme al progredire della ritmica di corsa, ed è stata data molta importanza ai tempi di esecuzione scanditi come in un solfeggio nelle battute di un pezzo musicale creato ad hoc. I richiami da fuori pedana sono serviti prevalentemente per ricordare questo, cercando di non pensare troppo alla trepidazione di una inquietante e insieme meravigliosa platea intorno.

Chi ha 16-17 anni e/o con aspetti della crescita individuale ancora in evoluzione, non ha alle spalle ore e ore di tecnica, quella sarà materia tra qualche anno a venire, solo se sarà necessario, e se tutto andrà per il verso giusto.

Antonio G. Angioi

(Tecnico Allenatore di Anastassia Angioi)

Ecco come organizzare il vostro allenamento in palestra

Johannes Hücklekemkes



Organizzazione e pianificazione

Per via del freddo e delle sfavorevoli condizioni meteo, in autunno e inverno le possibilità di fare allenamento all'aperto sono molto limitate. Per questo motivo, deve essere dedicata una particolare attenzione all'allenamento in palestra.

Oggi come ieri, vi sono società che per i loro giovani atleti dispongono esclusivamente di palestre "classiche" e non di palestre dedite esclusivamente all'allenamento delle discipline dell'atletica leggera. In strutture di questo tipo, l'allenamento è in parte limitato dalla ristrettezza degli spazi, ma anche dalla mancanza di strutture (come, ad esempio, una buca per il salto in lungo o la pedana per il salto in alto). Tuttavia, usando un pizzico di ingegno, anche in queste condizioni si possono creare e sviluppare almeno i presupposti per le diverse discipline.

Oltre alla carenza di spazio ed attrezzatura, si aggiunge spesso l'aggravante di avere una limitazione oraria di disponibilità della palestra, tale

per cui il tempo dedicato all'allenamento resta vincolato a determinati orari. In tal caso, l'intero "pacchetto" di discipline dell'atletica leggera deve essere spesso trasmesso in 2/4 ore di allenamento settimanali. Un problema di questo genere può essere risolto grazie ad una meticolosa pianificazione ed organizzazione dell'allenamento indoor, pur sapendo che sicuramente non si riuscirà a coprire in modo ottimale tutti gli ambiti disciplinari.

L'allenamento in palestra dovrebbe pertanto essere implementato da sedute di allenamento aggiuntive (ad esempio, da unità di corsa in caso di bel tempo, o da unità di allenamento sui salti in ambiente naturale). L'organizzazione e la pianificazione dell'allenamento in palestra (si veda a tal proposito la tabella 1) possono essere quindi preparati come segue.

- 1) Ripartite l'allenamento in sei punti fondamentali: sprint, corsa ad ostacoli, staffetta, corsa, lanci, e salti.
- 2) Ciascun punto fondamentale è costituito da quattro componenti (si veda a tal proposito la tabella 1), i quali occupano ciascuno dai 30 ai 40 minuti oppure dai 20 ai 30 minuti, all'interno della seduta di allenamento.
- 3) Due dei componenti dei diversi punti fondamentali formano la parte centrale di un allenamento (ad esempio "Sprint 1 e Salti 2" oppure "Corsa ad ostacoli 1" e "Lancio 1").
- 4) Nella fase di riscaldamento delle diverse unità di allenamento sono integrati gli esercizi dell'ABC dello sprint, della corsa ad ostacoli e del salto.
- 5) Le componenti dei singoli punti fondamentali si uniscono in gruppi al massimo di quattro. Le componenti aventi contenuto particolarmente importante, quali ad esempio il lavoro in frequenza, l'addestramento del ritmo o altri, dovrebbero essere ripetute più volte. Lo stesso vale anche per il caso in cui gli atleti dovessero svolgere gli esercizi in maniera tecnicamente inesatta. Eventuali spiegazioni dettagliate dell'allenamento da svolgere in ciascuna unità, aiutano gli atleti a mantenere la visione generale del lavoro che si sta portando avanti.
- 6) Nel complesso, nei sei punti fondamentali sono incluse 24 componenti. Se ci si allena una volta a settimana e si desidera lavorare su due componenti, si dispone perciò di 12 settimane di allenamento. Ragionando su un totale di 20

Tabella 1: Elementi fondamentali dell'allenamento in palestra, per la tappa dell'allenamento di base

Comp.	Sprint	Corsa ad ostacoli	Corsa prolungata	Corsa a staffetta	Lancio	Salto
1	<ul style="list-style-type: none"> • Addestramento della capacità di reazione • Accelerazione 	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilità • Esercizi tecnici di riscaldamento • Addestramento della tecnica 	<ul style="list-style-type: none"> • Corsa 1 	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnica del cambio / "staffette corte" 	<ul style="list-style-type: none"> • Lancio con attrezzi 1 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipi di salto 1 • Salto in lungo / saltare in lungo 1 (preparazione alla tecnica)
2	<ul style="list-style-type: none"> • Lavoro in frequenza 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinazione sugli ostacoli • Lavoro in frequenza 1 	<ul style="list-style-type: none"> • Corsa 2 • Corsa con variazioni di ritmo 	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnica del cambio / "staffette medie" (1 e 2) 	<ul style="list-style-type: none"> • Lancio con attrezzi 2 • Lancio in ampiezza / lanci rettilinei o con rotazioni • Getto 	<ul style="list-style-type: none"> • Circuito 2 • Salto in lungo / saltare in lungo 2
3	<ul style="list-style-type: none"> • Partenze • Accelerazione 	<ul style="list-style-type: none"> • Addestramento della tecnica • Lavoro in frequenza 2 • Addestramento ritmico 	<ul style="list-style-type: none"> • Allenamento di gara 	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnica del cambio / "staffette lunghe" 	<ul style="list-style-type: none"> • Lancio mirato • Giochi di lancio • Forza di lancio, resistenza al lancio 	<ul style="list-style-type: none"> • Salto in alto / saltare in alto
4	<ul style="list-style-type: none"> • Resistenza alla velocità 	<ul style="list-style-type: none"> • Ritmo sugli ostacoli 	<ul style="list-style-type: none"> • Corsa con ostacoli 	<ul style="list-style-type: none"> • Gare • Tutte le staffette 	<ul style="list-style-type: none"> • Addestramento alla tecnica di lancio • Addestramento alla tecnica di getto 	<ul style="list-style-type: none"> • Salto triplo / salti multipli

settimane, che solitamente risultano essere il tempo dedicato all'allenamento in palestra, vi è ancora uno spazio di manovra abbastanza ampio per poter trattare altri contenuti durante l'allenamento.

Prima di presentare uno ad uno i contenuti delle singole componenti, vale la pena osservare che in questa rassegna di contributi non si parlerà né di volumi di carico, né di numero di ripetizioni. L'organizzazione del carico dipende infatti sempre dalle capacità del gruppo e dal luogo di allenamento: essa deve essere pertanto fissata dall'allenatore o dall'istruttore, valutando caso per caso.

Nella serie di esercizi riportata nelle prossime pagine, sono presentati i modelli organizzativi relativi alle quattro componenti del primo blocco disciplinare, che è quello dello sprint.

Nei successivi contributi di questa rassegna si svilupperanno allo stesso modo gli ulteriori blocchi disciplinari, così da poter ricevere diversi stimoli per l'allenamento in palestra.

L'allenamento di atletica in una palestra polifunzionale

Al giorno d'oggi, a disposizione delle società di atletica leggera, in Germania esistono molteplici impianti per l'allenamento autunnale e invernale. Tuttavia, la maggior parte delle società si allena in luoghi in cui sono disponibili "soltanto" semplici palestre polifunzionali con pavimentazione in parquet o in materiale plastico, non attrezzate con pedane per il salto in lungo o per il salto in alto. Entrambe le soluzioni, se utilizzate per l'allenamento di base, presentano vantaggi e svantaggi: da una parte, gli impianti dedicati alla pratica dell'atletica leggera offrono tutte le possibilità per poter allenare in maniera mirata le diverse discipline; dall'altra, esse portano a trascurare i contenuti generali dell'allenamento riferiti a tutti gli sport, e a svolgere un allenamento troppo specifico già con gli atleti più giovani. In questo modo, le caratteristiche di variabilità e multilateralità, necessarie nell'allenamento di base, vengono poste in secondo piano.

Al contrario, nelle palestre polifunzionali, anche se lo svolgimento di un allenamento mirato all'atletica leggera risulta più difficile a causa della carenza di spazio e attrezzature, di regola vi sono una serie di piccoli oggetti (ad esempio diverse palle,

corde, scatole ecc.) e svariate attrezzature (ad esempio pertiche, spalliere, canestri, reti da pallavolo ecc.) idonee al raggiungimento di diversi obiettivi generali di allenamento, oltre che allo svolgimento di esercizi e giochi adatti a qualsiasi tipo di disciplina.

Come descritto in questa prima parte della serie di contributi che compongono la rassegna, con una manciata di idee e forme organizzative selezionate con cura, anche nelle palestre polifunzionali è possibile organizzare un allenamento di base orientato a tutti gli ambiti disciplinari dell'atletica leggera.

Spesso, nel settore dell'atletica leggera ci si lamenta del fatto che i giovani atleti, trascorsi alcuni anni, si dedichino ad un altro sport. Affinché questo non accada e affinché gli atleti rimangano attivi a lungo nelle varie discipline dell'atletica leggera, si dovrebbe mirare al raggiungimento della loro massima soddisfazione in gara, ottenuta grazie ad un allenamento mirato. Allo stesso tempo, si dovrebbero però anche ricercare motivazione e gioia nell'abituale pratica sportiva. Per assicurarsi il raggiungimento di entrambi gli obiettivi, ci si dovrebbe dedicare ad un allenamento multilaterale, ma impegnativo, orientato allo sviluppo a lungo termine delle prestazioni, che deve essere percepito come una sfida dagli atleti che lo praticano. Questo è possibile anche allenandosi nelle palestre polifunzionali.



Auch eine Matte kann als Hindernis für „Hürdenüberquerungen“ genutzt werden.

Anche un materassino può essere utilizzato per l'addestramento al passaggio dell'ostacolo

Naturalmente, l'allenamento in una palestra polifunzionale deve essere organizzato in modo lungimirante, utilizzando attrezzatura di vario tipo per giochi tradizionali e staffette. Per questo obiettivo, oltre alle idee, si richiede un'adeguata preparazione dell'allenatore. Inoltre, si dovrebbe pensare, in presenza di condizioni meteo adeguate, ad organizzare all'aperto determinati contenuti dell'allenamento come i lanci, i salti, o la corsa prolungata.

Un altro interessante aspetto riguardante la discussione "semplici palestre o veri impianti indo-

or per l'allenamento invernale delle categorie giovanili": i giovani atleti che d'inverno si allenano in una palestra polifunzionale si sentono di solito particolarmente motivati quando riescono a disputare una gara in un palazzetto indoor con una superficie più "veloce", o quando hanno l'occasione di visitare un palazzetto in cui si è allenato un atleta famoso. Lo stesso non accade per chi, sin dall'età scolare o addirittura dalla pre-atletica, ha avuto occasione di allenarsi regolarmente in una palestra specificamente destinata alla pratica dell'atletica leggera.



1: proni con la testa in direzione di corsa



2: supini con i piedi in direzione di corsa



3: proni con i piedi in direzione di corsa



4: supini con la testa in direzione di corsa



5: con le ginocchia piegate



6: con le ginocchia piegate con un piede avanti rispetto all'altro



7: Quadrupedia con ginocchia piegate. Estendere le gambe per la partenza.



8: Quadrupedia con ginocchia piegate e un piede più avanti rispetto all'altro. Salto con cambio di arto anteriore e partenza.

Blocco 1

Reazione e accelerazione (da 30 a 40 minuti)
Rapidità di reazione su distanze da 20 a 25 metri

Organizzazione

- Stabilite una linea di partenza e una di arrivo
- Gli atleti eseguono degli sprint da diverse posizioni (si vedano a tal proposito le figure da 1 a 8) e a diversi comandi (fischio, battuta di mani, richiamo, chiamata per nome ecc.) da linea a linea.

Attenzione

- Gli atleti devono mantenere una distanza reciproca sufficiente per non ostacolarsi a vicenda.



Blocco 2

Lavoro in frequenza (da 30 a 40 minuti)
Skip e sprint utilizzando 20 cerchi

Organizzazione

- Per ciascuna corsia posizionate sul pavimento almeno 20 cerchi l'uno in fila all'altro.
- Gli atleti eseguono diversi esercizi alla massima frequenza, utilizzando la corsia di cerchi.

Esercizi

- Skip con un appoggio per cerchio (si veda a tal proposito la Figura 1)

- Skip laterali con due appoggi per cerchio (si veda a tal proposito la Figura 2)
- Skip con un appoggio per cerchio e una distanza reciproca tra i cerchi di circa 30 cm (si veda a tal proposito la Figura 3)
- Con la stessa distanza tra i cerchi; skip laterali con due appoggi per cerchio



- Aumentare la distanza tra cerchi a 60 cm: skip con un appoggio per cerchio
- Aumentare la distanza tra cerchi a 90 cm: skip con passaggio alla corsa veloce; un appoggio per cerchio
- Aumentare la distanza tra cerchi a 1,05 m: corsa alla massima velocità con un appoggio per cerchio
- Come prima, ma con comando di partenza e avversario

Attenzione

- Gli esercizi devono essere svolti alla massima frequenza e deve essere curato il movimento delle braccia.
- Prestate attenzione affinché tutti gli esercizi siano svolti con un appoggio attivo del piede e il richiamo delle punte verso l'alto.

Blocco 3

Partenza e accelerazione (da 30 a 40 minuti) - parte I
Partenze con distanze di 10, 15, 20 e 25 metri

Organizzazione

- Delineate una linea di partenza e le linee di arrivo a 10, 15, 20 e 25 metri dalla linea di partenza.
- Le partenze sono eseguite se possibile dai blocchi, altrimenti dalla posizione di partenza in piedi o di partenza raccolta.
- Gli sprint sono eseguiti ad un ritmo da sub-massimale a massimale.

Esercizi

- Singole partenze
- Partenze con avversari e comando di partenza

Attenzione

- Iniziate con il percorso più breve, in modo che gli sprint possano essere eseguiti, alla fine, a coprire una distanza di 25 metri.
- Scegliete avversari dello stesso, o simile, livello.

Partenza e accelerazione (da 30 a 40 minuti) - parte II

Gioco di gara contro un avversario

Organizzazione / Esecuzione

- Fissate una linea di partenza
- Delimitate con i coni più percorsi a partire dai 10 metri di lunghezza. I percorsi sono allungati ogni volta di due metri (si veda a tal proposito la Figura)
- Gli atleti si presentano in coppia. Le coppie si posizionano sulla linea di partenza di uno dei percorsi.
- A comando, i componenti della coppia partono l'uno di fianco all'altro sino a raggiungere la meta e passano quindi al percorso successivo (di due metri più lungo)

Attenzione

Formate le coppie tenendo conto del livello degli atleti

Partenza e accelerazione (da 30 a 40 minuti) - parte III

Gioco di gara e sprint a coppie

Organizzazione / Esecuzione

- Stessa organizzazione e svolgimento dell'esercizio precedente
- I componenti delle coppie si posizionano in prossimità dei coni di arrivo e gareggiano uno contro l'altro. La coppia che corre rispettivamente sul percorso di due metri più lungo cerca di raggiungere la coppia vicina. Le coppie si alternano quindi sino al percorso successivo.

Attenzione

- Grazie alle diverse lunghezze del percorso, possono essere coinvolti anche gli sprinter che presentano più difficoltà.

Pro e contro dell'allenamento in palestra

Introduzione

Due volte l'anno non è soltanto l'orario a cambiare, ma anche la location destinata all'allenamento dell'atletica leggera. Mentre nei primi mesi dell'anno sono tutti in attesa di poter passare dall'allenamento in palestra all'allenamento all'aria aperta, sono sempre di più gli atleti che in autunno passano alla palestra per potersi allenare al caldo e all'asciutto.

Gli allenamenti in palestra possono però essere molto diversi tra loro! D'inverno la maggior parte delle 7835 società tedesche si allenano in "normali" palestre, approfittando delle giornate di bel tempo per allenarsi all'aria aperta, ma per alcune località il panorama sportivo è decisamente cambiato negli ultimi anni: oggi esistono, infatti, più di 60 palestre dedicate alla pratica dell'atletica leggera, 30 delle quali dotate di pista indoor da 200 metri (e in questo calcolo non sono state inserite ulteriori possibilità di allenamento, ad esempio gli impianti indoor con il solo rettilineo).

Per palestre dedicate alla pratica dell'atletica leggera si intendono palestre dotate di pavimentazione in tartan o altro materiale (analogo a quello presente negli stadi), attrezzate almeno in parte con pedane di gara conformi. Le "normali" palestre si distinguono invece per la pavimentazione in materiale plastico liscio o in parquet, e per la varietà di dotazione di attrezzi disponibili per gli esercizi (panche, materassini, plinti, sbarre, corde, anelli, pareti attrezzate ecc.) e giochi (ad esempio attrezzi e materiali per piccoli giochi e giochi di squadra).

L'allenamento nelle palestre dedicate alla pratica dell'atletica leggera

Rispetto al numero totale di società, il numero di palestre dedicate alla pratica dell'atletica leggera è assai limitato. Le palestre per la pratica specifica dell'atletica leggera si trovano di solito nelle zone ad alta densità abitativa, in modo che le società di atletica leggera attive in zona, siano esse di grandi o di piccole dimensioni, vi possano avere accesso.

Se si ragiona sul numero di società che compaiono nelle liste dei migliori atleti in età scolare, giovanile e adulta in tutto il territorio della Repubblica Federale di Germania, e che partecipano alle competizioni locali o nazionali, in Germania si contano circa un migliaio di società di atletica leggera orientate allo sport d'élite. Sono loro a rappresentare il "vero" target di riferimento per l'allenamento nelle palestre dedicate alla pratica dell'atletica leggera.

Poter disporre di palestre dedicate alla pratica dell'atletica leggera e, quindi, poter svolgere un allenamento specifico per tutto l'anno, è senza dubbio un fatto positivo e, ovviamente, sono numerose le società e gli allenatori che desidererebbero poter utilizzare tali palestre per allenare i propri gruppi. Tuttavia, è necessario tenere in considerazione che l'allenamento regolare in impianti dedicati alla pratica all'atletica leggera non presenta soltanto vantaggi, ma anche svantaggi.

Naturalmente, le palestre dedicate alla pratica dell'atletica leggera sono state costruite per essere utilizzate anche in occasione delle gare. La dotazione di tali strutture e la frequente esercitazione parallela di gruppi diversi per età e prestazione, fa sì che esistano dei limiti, se non addirittura dei pericoli, legati al loro utilizzo.

Uno sguardo d'insieme relativo a tutte gli impianti di allenamento, pur completo che possa essere, è comunque deficitario. L'adeguatezza di determinati contenuti di allenamento si desume, infatti, non soltanto dagli impianti in quanto tali, ma anche dall'attrezzatura in essi disponibile. Ed ecco comparire le prime differenze qualitative tra le palestre o i palazzetti dedicati alla pratica dell'atletica leggera, e le normali palestre polifunzionali. A causa della loro dotazione, le palestre dedicate alla pratica dell'atletica leggera si adattano principalmente all'allenamento tecnico specifico orientato alla gara, mentre le palestre cosiddette "normali" si rivelano essere adatte ai contenuti generali dell'allenamento e, soltanto in parte, all'allenamento specifico per l'atletica leggera.

Anche in età scolare, l'allenamento specifico è posto sempre più in primo piano. Oltre ai campionati regionali, provinciali o locali, molte società svolgono nelle palestre le proprie feste sportivo-scolastiche, il che porta ad un anticipo del periodo competitivo, già all'età scolare. È in questo modo che le palestre dedicate specificamente alla pratica

dell'atletica leggera possono influenzare la qualità dell'allenamento di base: da una parte, per via delle qualità dell'impianto stesso e, dall'altra, per via delle gare che in esse si svolgono, le quali presuppongono un allenamento qualitativamente impossibile in altre palestre.

Con l'accesso alle "palestre per l'atletica leggera" esiste però il pericolo di allenare subito ciò che non è possibile allenare nelle normali palestre, e di focalizzarsi quindi sull'acquisizione e sullo sviluppo della tecnica di gara. Fino a che tutto questo avviene in sintonia con il piano-quadro di allenamento per la tappa dell'allenamento di base, per quanto concerne contenuti e volumi di allenamento, il rischio di trascurare determinati e importanti contenuti in età scolare rimane limitato. Tuttavia, le osservazioni nella pratica rivelano spesso il contrario. Anche la partecipazione a gare in palestra, che in sé non appare preoccupante per i giovani atleti in età scolare, diventa problematica quando, a causa di una partecipazione troppo frequente e di una conseguente preparazione specifica per la gara, si trascurano importanti elementi dell'allenamento di base.

In Germania, la problematica della disponibilità o meno di palestre dedicate alla pratica dell'atletica leggera e la distanza da coprire per poterle raggiungere varia a seconda delle località. Mentre nelle roccaforti dell'atletica, che offrono la possibilità di allenarsi più spesso, se non quotidianamente, nelle palestre dedicate alla pratica dell'atletica leggera, essa risulta pressoché latente, vi sono altre regioni in cui, a causa di atteggiamenti problematici e controversi, le possibilità di utilizzare strutture ad hoc sono assai limitate, e l'utilizzo di palestre "normali" crea altri problemi, come ad esempio quello di assicurare la qualità dell'allenamento di base.

Prestare attenzione alla varietà degli esercizi

Riferendosi alla qualità, il piano-quadro federale, nella tappa dell'"Allenamento di base", propone una formazione sportiva varia e commisurata all'età, negli ambiti di corsa, salto, lancio, ginnastica, e gioco (in riferimento a *Schülerleichtathletik*, 2004; casa editrice sportiva Philippka-Sportverlag). Nella pianificazione dell'allenamento, un sistema modulare consente di non tralasciare nessuno dei contenuti dell'allenamento, prestan-

do pari attenzione agli elementi di corsa, salto e lancio. Prima ancora che al modello a piramide mirato al raggiungimento di una migliore tecnica di gara, si deve pensare all'addestramento di base finalizzato all'acquisizione dei presupposti della tecnica di gara o al raggiungimento del livello tecnico desiderato. Nel 2008, in occasione del congresso "Le prospettive dell'atletica leggera", si è di nuovo discusso sul significato dell'allenamento condizionale in età giovanile, per lo sviluppo a lungo termine della prestazione sportiva. Il modello proposto da Klaus Oltmann (si veda a tal proposito il numero 4/2008 di *Leichtathletik-training*, da pagina 4) spiega e descrive con grande chiarezza la necessità di garantire il livello di sviluppo tecnico grazie a elementi allenanti di tipo coordinativo e condizionale. Lo sviluppo di tali elementi getta le basi per il raggiungimento del livello tecnico atteso e, contemporaneamente, lo limita. Addestramento di base significa, in questo caso, che le possibilità di movimento sono oggetto di prove ed esercizi di differente intensità, durata e volume, i quali sviluppano la capacità di carico per la forza veloce e la resistenza. Oltre a questi aspetti, l'allenamento deve prevedere l'addestramento generale per corsa, salto, lancio e ginnastica, oltre che il gioco, con tutte le sue possibili variazioni. Sviluppare tutti questi ambiti assicura il miglioramento della capacità atletica generale, e fonda i presupposti per la successiva prestazione specifica nella corsa, nel salto e nel lancio.

L'allenamento della tecnica è parte integrante dell'allenamento di preparazione alla gara, e la partecipazione alla gara dovrebbe derivare dall'allenamento.

L'approccio modulare consente di accentuare, durante l'anno, determinati contenuti dell'allenamento e, quindi, di prepararsi alle gare oltre che, nel passaggio all'allenamento di costruzione, di abituarci gradualmente alla periodizzazione dell'allenamento, pur avendo sempre come obiettivo la gara.

Con queste considerazioni, non si vuole fornire l'impressione errata, per cui non sia possibile svolgere un allenamento di base vario anche negli impianti indoor dedicati alla pratica dell'atletica leggera. La compensazione della limitata idoneità degli impianti sportivi appartiene, infatti, alla quotidianità degli allenatori. Essi devono, in mo-

do creativo e partecipe, riuscire a soddisfare i contenuti e i volumi di allenamento necessari, organizzando e pianificando. Le possibilità di un addestramento di base generale e vario sono molteplici, sia per la formazione condizionale che per quella coordinativa, sia per le componenti di ginnastica e gioco, per le quali si possono adottare varie alternative, al fine di ottenere un allenamento ricco di variazioni ma, allo stesso tempo, orientato all'obiettivo.

Vi sono però determinate forme di gioco ed esercizio che, a causa dell'organizzazione dello spazio nell'impianto indoor per l'atletica, possono difficilmente essere messe in pratica, se non addirittura devono essere evitate, ad esempio quando la palestra è utilizzata contemporaneamente da gruppi di età e livelli prestativi diversi (bambini in età scolare, giovani, adulti, senior, sportivi e atleti d'élite ecc.). Ciò può diventare problematico in caso di scarsa coordinazione e di scarsa percezione del dovere di supervisionare anche dal punto di vista della sicurezza: i gruppi di allenamento possono disturbarsi a vicenda e vi possono essere addirittura momenti pericolosi o di possibile scontro ecc.

Visti tutti questi aspetti, ci si chiede se per molti contenuti dell'allenamento di base sia proprio necessaria una palestra dedicata alla pratica dell'atletica leggera. Naturalmente, laddove non vi dovessero essere alternative, si dovranno utilizzare gli spazi messi a disposizione dagli enti locali, cercando sempre di rispettare i contenuti del piano-quadro federale di allenamento. Quando, invece, vi sono alternative, per l'allenamento di base si dovrebbero utilizzare le "normali" palestre, combinate con l'allenamento all'aperto.

Johannes Hücklekemkes, nella prima parte della sua breve rassegna di contributi intitolata "Ecco come organizzare il vostro allenamento in palestra" ha presentato diverse possibilità di utilizzo di semplici palestre per l'allenamento delle discipline dello sprint.

Con un ambiente già vario, ossia con la disponibilità di una palestra ben attrezzata e la possibilità di svolgere allenamenti all'aperto, si possono mettere in pratica i molteplici elementi dell'allenamento di base e dell'allenamento di costruzione, ma anche dell'allenamento orientato alla prestazione e dell'allenamento d'élite. Riflettete sul fatto che gli atleti devono saper richiamare alla memoria determinati comportamenti motori, a seconda delle condizioni atmosferiche che si presentano in gara.

Conclusioni

Per riassumere, sull'allenamento nelle palestre dedicate alla pratica dell'atletica leggera, e in riferimento ai diversi gruppi suddivisi per età ed obiettivi, si può affermare quanto segue:

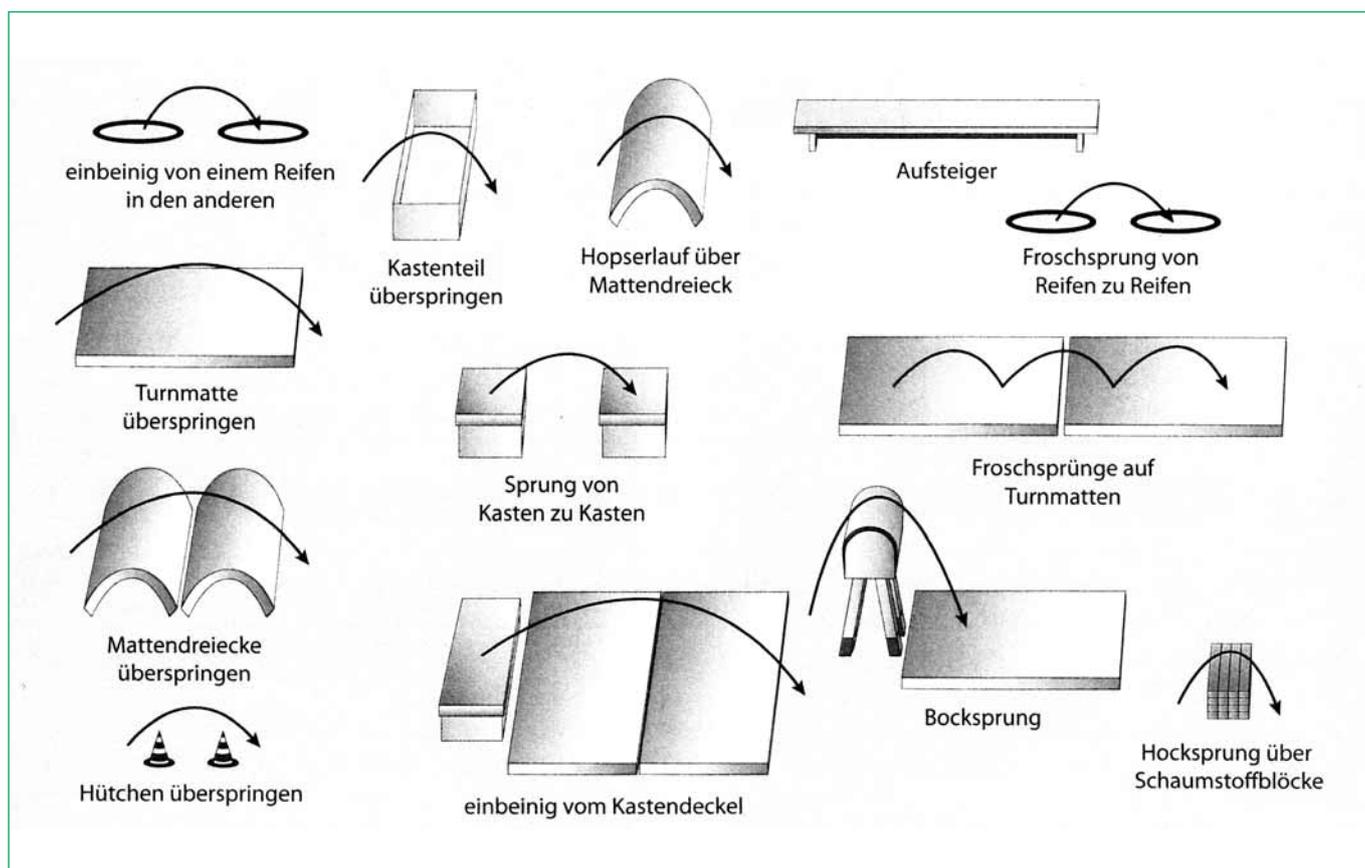
- Le palestre dedicate alla pratica dell'atletica leggera hanno senso di esistere, ma rappresentano gli impianti sportivi di riferimento per l'allenamento orientato alla prestazione, oltre ad essere possibili sedi di gara.
- Le palestre dedicate alla pratica dell'atletica leggera possono condurre, nell'allenamento di base, ad esercitazioni specifiche forzate e troppo frequenti e, quindi, possono portare a trascurare altri importanti componenti (ginnastica, gioco ecc.).
- Ai fini di un allenamento di base vario e conforme al piano-quadro federale "Atletica leggera per i bambini in età scolare", e in favore della varietà di esercizi, l'utilizzo di una palestra dedicata alla pratica dell'atletica leggera è possibile, ma non indispensabile.
- La responsabilità per l'allenamento svolto resta pur sempre nelle mani dell'allenatore: la varietà di contenuti dell'allenamento di base si dovrebbe poter ritrovare nella varietà dell'ambiente in cui esso si svolge (ad esempio sull'erba, nel parco, nel bosco, sulle scale, nello stadio, nelle palestre polifunzionali, nelle palestre dedicate alla pratica dell'atletica leggera ecc.).

Da leichtathletiktraining 9+10/10
Traduzione a cura di Debora De Stefani,
revisione a cura di Luca Del Curto

Ecco come organizzare il vostro allenamento in palestra: i salti

Johannes Hücklekemkes

Negli scorsi numeri di Leichtathletiktraining sono stati pubblicati contributi sul tema "Organizzazione dell'allenamento nelle palestre plifunzionali". A tal proposito sono stati presentati esercizi per il gruppo di discipline nello sprint, della corsa ad ostacoli, della corsa prolungata, della staffetta e del lancio/getto. Nell'ultima parte di questa serie di contributi l'autore tratterà dei mezzi di allenamento dedicati al gruppo delle discipline di salto, non ancora considerato in questa rassegna, e unico presentato in traduzione su Atletica Studi.



Da destra a sinistra, prima riga: saltare su un piede da un cerchio all'altro, saltare oltre il plinto, passo saltellato oltrepassando il materassino piegato a triangolo, salire sulla panca, balzo a rana da cerchio a cerchio. Da destra a sinistra, seconda riga: saltare oltre il materassino, salto da un plinto all'altro, balzi a rana sui

materassini.

Da destra a sinistra, terza (e quarta) riga: Saltare i materassini piegati a triangolo, saltare oltre i coni, salto oltre i materassini staccando dalla panca, salto della cavallina, salto in raccolta oltrepassando le lastre di poliuretano espanso.

Blocco 1

Salto in lungo / saltare in lungo I (da 20 a 30 minuti) - parte 1

Salti di base organizzati in circuito

- Costruite in un campo delimitato (ad esempio un campo da pallavolo) e con diversi attrezzi un circuito per salti di base (rif. figura pag. 91). La gamma degli attrezzi può essere ampliata.
- Gli atleti si muovono per 5 minuti all'interno del circuito, oltrepassando i diversi ostacoli.
- Per ciascun ostacolo può essere definita una determinata forma di salto. In questo modo possono essere scelti salti su un piede o salti su due piedi.

Attenzione

- Grazie a questi esercizi preparate gli atleti ai compiti successivi.
- Gli atleti migliorano la loro destrezza, la loro sensibilità e la loro forza di salto.
- Grazie alle diverse altezze degli ostacoli, si sviluppa la sensibilità nel salto orizzontale e verticale.
- Avvisate gli atleti del fatto che, quando ci sono molti attrezzi nel circuito, dovranno gestire la loro velocità in maniera adeguata.



Salto in lungo / saltare in lungo I (da 20 a 30 minuti) - parte 2

Saltare in lungo I

Organizzazione / Esecuzione

- Utilizzate piccoli ostacoli (lastre di poliuretano espanso, coni, panche o materassini piegati a triangolo) per poter trasmettere agli atleti la lunghezza del salto ma anche un certo orientamento in altezza.
- Gli atleti eseguono esercizi di passo-stacco con 3 - 5 passi oltrepassando i diversi ostacoli.

Esercizi

- Passi - stacco in serie, ciascuno con tre passi, e senza ostacoli.
- Passo - stacco oltrepassando coni oppure coni combinati a lastre di poliuretano espanso (altezza da 30 a 50 cm / si vedano a tal proposito le Figure 1 e 2).
- Passo - stacco oltrepassando una panca con coni (altezza complessiva massima 90 centimetri).
- Passo - stacco oltrepassando due file di coni (o due lastre di materiale espanso) successive (la distanza tra le file deve essere incrementata a poco a poco).
- Passo - stacco oltrepassando due materassini piegati a triangolo, ossia due materassini legati a forma di triangolo utilizzando una corda.

Attenzione

- Gli atleti devono eseguire tutti gli esercizi sia con l'arto sinistro, sia con l'arto destro.
- Lo stacco avviene su un arto solo e con un'estensione completa, l'atterraggio avviene sull'arto di slancio.
- Singoli salti possono essere eseguiti anche da un trampolino di salto.
- Nel caso in cui gli atleti stacchino troppo vicino all'ostacolo, marcate il punto di stacco.

Salto in lungo / saltare in lungo I (da 20 a 30 minuti) - parte 3

Salto in lungo con passi in volo

Organizzazione/ Esecuzione

- Posizionate, uno dietro l'altro, un plinto e un materassone (eventualmente anche due sovrapposti).
- Gli atleti effettuano una rincorsa di 3 - 7 passi e staccano dal plinto, eseguendo un salto in lungo con passi in volo e atterraggio sul materassone.
- Per l'ulteriore orientamento verso l'alto potete tendere un nastro.

Attenzione

- I salti sono eseguiti sia con l'arto sinistro, sia con l'arto destro.
- Fate attenzione a portare velocemente l'arto di slancio in posizione orizzontale.
- Inizialmente, l'atterraggio in posizione raccolta sul materassone dovrebbe avvenire con un ritmo lento, affinché gli atleti possano valutare il loro gesto.

Blocco 2

Salto in lungo / saltare in lungo II (da 30 a 40 minuti) - parte 1

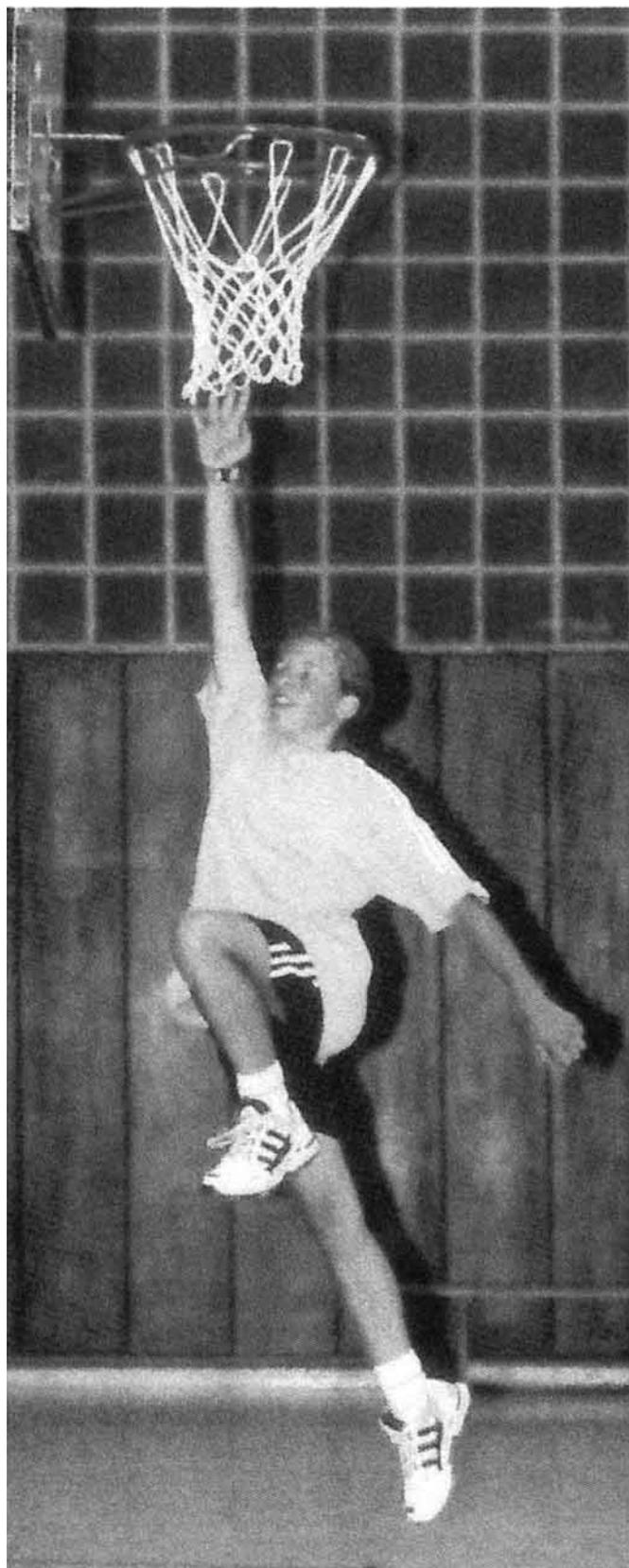
Salto multipli a circuito

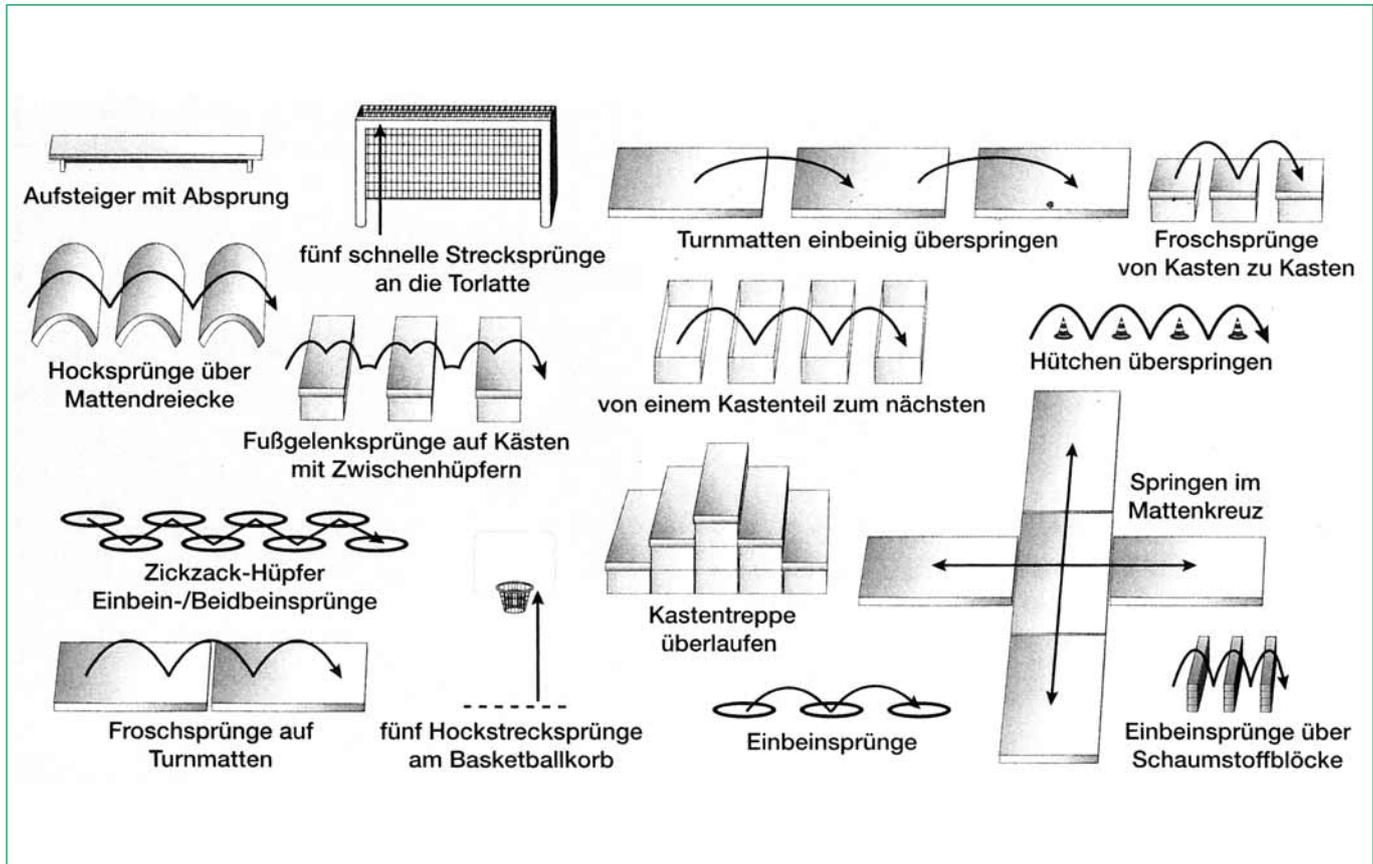
Organizzazione / Esecuzione

- Costruite in un campo delimitato (ad esempio in un campo da pallavolo) un circuito per salti multipli (si veda la figura pag. 94). Gli ostacoli devono essere posizionati in modo da poter eseguire due o più salti l'uno dopo l'altro (corsa balzata, balzi successivi o alternati).
- Gli atleti si muovono nel circuito per cinque minuti e superano i diversi ostacoli con forme di salto predefinite.

Attenzione

- Fate attenzione ai tempi di contatto, che devono essere il più brevi possibile.





Da destra a sinistra, prima riga: salire sopra la panca e staccare, cinque veloci salti in estensione a toccare la traversa, saltare sui materassini su un solo arto, balzi a rana da plinto a plinto.

Da destra a sinistra, seconda riga: salto a raccolta oltrepassando i materassini piegati a triangolo, salti sui plinti sollecitando l'articolazione del piede con saltelli intermedi, salti da un plinto all'altro, salto tra i coni.

Da destra a sinistra, terza riga: saltelli a zig-zag su uno o entrambi gli arti, corsa balzata sulla scala di plinti, saltare nella croce di materassini

Da destra a sinistra, quarta riga: balzi a rana sui materassini, cinque salti in estensione verso il canestro, salti monopodalici nei cerchi, salti monopodalici oltrepassando blocchi di lastre di materiale espanso.

Salto in lungo / saltare in lungo II (da 30 a 40 minuti) - parte 2

Saltare in lungo II

Organizzazione /Esecuzione

- Gli atleti eseguono salti multipli, passi saltellati e passi - stacco con ritmi diversi (si vedano a tal proposito gli esercizi). Per orientarsi in ampiezza e in altezza sono in parte utili anche i coni.

Esercizi

- Corsa balzata (da 5 a 10 salti).
- Passo saltellato orientato all'ampiezza (da 5 a 10 salti).

- Passi - stacco al ritmo di 1, 3 e 5; i salti si eseguono oltrepassando coni, lastre di materiale espanso o materassini piegati a triangolo.
- Passi - stacco al ritmo di 3 oltrepassando panche provviste di coni (altezza complessiva massima da 60 a 90 cm).

Attenzione

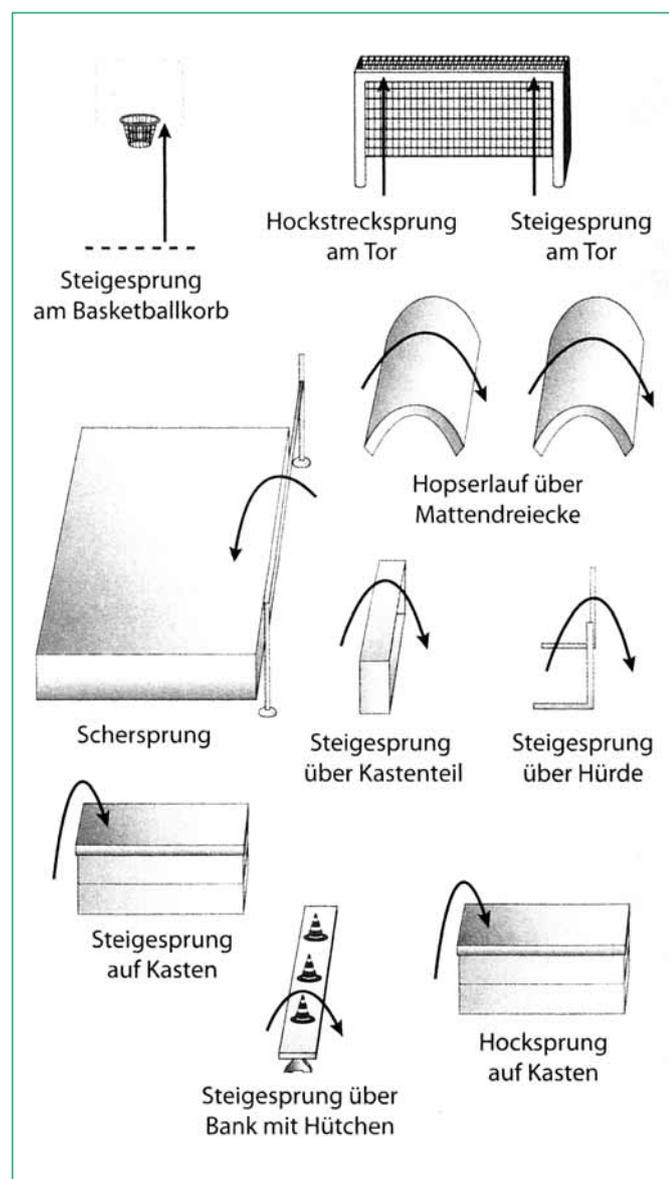
- Tutti i salti devono essere allenati sia a sinistra, sia a destra. Prestate attenzione all'appoggio attivo del piede e al rapido avanzamento degli arti di slancio.
- Posizionate i coni ad una distanza reciproca adeguata. Gli atleti devono saltare più in ampiezza che in altezza.

Salto in lungo / saltare in lungo II (da 30 a 40 minuti) - parte 3

Salto in lungo con passi in volo

Organizzazione /Esecuzione

- Costruite una scala di plinti con uno, due e tre plinti sovrapposti. Dietro alla scala di plinti posizionate due materassoni sovrapposti (si veda a tal proposito la figura pag. 94). Gli atleti eseguono una breve rincorsa, corrono sopra alla scala di plinti ed effettuano un salto in lungo con passi in volo atterrando sul materassone.
- I due materassoni restano a terra. Al posto della scala di plinti si posiziona un plinto prima dei mate-



rassoni. Gli atleti, dopo una breve rincorsa, eseguono un salto in lungo con passi in volo e atterraggio sui materassoni.

Attenzione

- L'atterraggio sui materassoni avviene in posizione raccolta.

Blocco 3

Salto in alto/ saltare in alto (da 30 a 40 minuti) - parte 1

Salto di base in circuito

Organizzazione /Esecuzione

- In un campo delimitato (ad es. un campo da pallavolo) costruite un circuito per salti orientati in altezza (vedi la figura in basso).
- Gli atleti si muovono per cinque minuti entro il circuito e superano i diversi ostacoli utilizzando forme di salto predefinite.

Da destra a sinistra, prima riga in alto: passo - stacco verso il canestro, salto in estensione a toccare la traversa, passo - stacco a toccare la traversa.

Da destra a sinistra, seconda riga in alto: passo saltellato oltrepassando i materassini piegati a triangolo.

Da destra a sinistra, terza riga in alto: salto a forbice, passo - stacco su plinto poggiato per terra sul lato lungo, passo - stacco oltrepassando l'ostacolo.

Da destra a sinistra, prima riga in alto: passo - stacco sul plinto, passo - stacco oltrepassando la pancia con coni, salto in raccolta sul plinto.

Salto in alto / saltare in alto (da 30 a 40 minuti) - parte 2

Saltare in alto

Organizzazione / Esecuzione

- Gli atleti eseguono diversi esercizi di salto utilizzando l'attrezzatura specifica del salto in alto (si vedano a tal proposito gli esercizi).

Esercizi

- Salti indietro staccando da un plinto e oltrepassando l'asticella.
- Passo - stacco frontale sul materassone, da rincorsa rettilinea (con passaggio dell'asticella).
- Salto in raccolta con passaggio dell'asticella, da rincorsa rettilinea.
- Passo-stacco con passaggio dell'asticella da rincorsa rettilinea, in diagonale dal lato.
- Salto in raccolta con passaggio dell'asticella da rincorsa rettilinea, in diagonale dal lato.
- Salto a forbice con passaggio dell'asticella da rincorsa rettilinea, in diagonale dal lato.
- Salto a forbice con passaggio dell'asticella, da rincorsa curvilinea.
- Fosbury Flop con passaggio dell'asticella, da rincorsa curvilinea.

Attenzione

- Gli atleti esercitano tutti i salti sia con l'arto sinistro, sia con l'arto destro.
- Con i principianti non utilizzate l'asticella, ma sostituitela con una bandella elastica.

Blocco 4

Salto triplo / Salti multipli (da 30 a 40 minuti)

Salti multipli

Organizzazione / Esecuzione

- Per alcuni esercizi e per fornire il ritmo di salto avrete bisogno di lastre di materiale espanso (anche coni) o plinti.
- Gli atleti eseguono diversi esercizi di salto (si vedano a tal proposito gli esercizi).

Esercizi

- Balzi monopodalici sull'articolazione del piede in leggero avanzamento (da 5 a 10 balzi).
- Balzi monopodalici sul posto o da una rincorsa di tre passi (da 3 a 10 balzi).
- Balzi monopodalici oltrepassando cinque ostacolini (lastre di materiale espanso o coni).
- Dieci balzi successivi cambiando arto, con partenza da fermi o con tre passi di rincorsa (sinistra - sinistra - destra - destra ecc.)
- Balzi successivi cambiando arto, oltrepassando dieci lastre di materiale espanso (sinistra - sinistra - destra - destra ecc.)
- Balzi successivi cambiando arto da una rincorsa di tre passi in ampiezza (sinistra - sinistra - destra - destra ecc.)
- Balzi successivi cambiando arto da plinto a plinto (sinistra - sinistra - destra - destra ecc.)

Attenzione

- Gli esercizi di salto devono essere eseguiti da tutti gli atleti sia con l'arto sinistro, sia con l'arto destro.
- Adeguate il numero di balzi al livello prestativo e all'età dell'atleta.
- Durante tutti i salti, prestate attenzione al corretto allineamento corporeo nel momento dell'appoggio, all'appoggio attivo del piede e ai tempi di contatto, che devono essere il più possibile brevi.

Da leichtathletiktraining 4/11

Traduzione a cura di Debora De Stefani,
revisione a cura di Luca Del Curto

Atletica a Yol

Tra i prigionieri italiani in India durante la seconda guerra mondiale

Marco Martini

Un gruppo dei tanti prigionieri italiani che finirono nei campi di concentramento degli Alleati durante la seconda guerra mondiale, fu deportato dagli inglesi in India. Non si trattò di un li-



Yol, India, seconda guerra mondiale. I prigionieri italiani realizzavano da soli (foto in basso) tutto ciò di cui avevano bisogno, compresi gli attrezzi per mantenersi in forma (foto in alto).



mitato manipolo di combattenti, bensì di un enorme contingente di ben diecimila uomini. Lo spazio, infatti, non mancava; furono sistemati in una località remota che si chiamava Kangra Valley, in montagna, nell'alto Punjab, sotto i contrafforti dell'Himalaya. Dai treni di Bangalore ai trenini che si arrampicavano fino ad una stazioncina chiamata Nagrota, per passare poi a un andirivieni di autocarri, giunsero alla destinazione, lontanissimi dai veri centri abitati, isolati dal mondo al punto da non rendere necessarie invalicabili strutture di controllo e sorveglianza. C'erano un campo di smistamento, uno spazio per inglesi, indiani e ospedali, e cinque campi di concentramento suddivisi in cinque recinti ciascuno per gli italiani. Un centro che non aveva nome proprio, e che fu chiamato Yol dal nome del villaggio più vicino. Data la pratica impossibilità di fuga, i prigionieri godettero sempre di una certa libertà, di autorizzazioni per organizzarsi e autogestire molte iniziative. Con gli inglesi sorpresi e ammirati spettatori, nacque una piccola repubblica italiana dove, senza mezzi, la creatività e l'inventiva produssero di tutto: terreni coltivabili, macchine per la pasta, distillerie, apparecchi di ogni genere (persino una radio e una macchina fotografica), prodotti artigianali, barbieri, orchestre, teatri. Di tutto un po', e naturalmente anche lo sport. A due passi da montagne sempre innevate, sorsero campetti sportivi di fortuna spianati sulle pietraie a forza di pale, picconi, cucchiari, coltelli, mani; attrezzature per fare esercizio fisico realizzate con legni e corde; fioretti e sciabole fatti di bambù per i tornei di scherma. Dopo l'8 settembre 1943, visto l'andamento della guerra, gli inglesi chiesero ai prigionieri italiani di scegliere se aderire alla nuova linea badogliana o restare fedeli al Duce. I fedelissimi, gli irriducibili, i coraggiosi che persistero nella fedeltà a Mussolini furono tutti confinati nel campo 25, che venne così identificato come «campo dei non collaboratori». Fu proprio tra questi granitici «non collaboratori» che, più che altrove, prese piede lo sport e, dalle iniziali restrizioni rispetto agli altri campi di prigionia di Yol, si passò addirittura a una donazione, per il campo 25, di 3.500 rupie da parte del rappresentante della associazione giovanile cristiana inglese YMCA per l'acquisto di materiale per lo sport e la musica. Nell'aprile del 1944 lanciarono la sfida all'im-

possibile. Costruire un vero e proprio campo sportivo, con regolare terreno da gioco per il calcio e, attorno, tanto di pista di atletica leggera. I macigni, qualcuno pesante tonnellate, furono spaccati, sminuzzati; i sassi squadrate, il terreno livellato, la pendenza cancellata. A valle fu innalzato un muro di sostegno alto cinque metri, a monte furono create gradinate sulle quali potevano trovare posto duemila spettatori. Decine di anni dopo, quando furono organizzati viaggi nostalgici a quei luoghi, ex prigionieri italiani poterono verificare che quel campo sportivo era ancora esistente e funzionante. Fu inaugurato con un torneo di calcio a tre compagini: Audace, Ardente, Ardita. Vi si disputarono in seguito anche gare di atletica leggera. Dopo il 25 aprile 1945, nel campo 25 l'atmosfera divenne mesta, ma piano piano si insinuò in quegli irriducibili fascisti il desiderio di dimostrare che i loro ideali erano sempre vivi. Niente di meglio che organizzare una grande manifestazione sportiva di chiara matrice, a cominciare dal nome simbolico che le fu assegnato: gli Agonali dello Sport. Così infatti il Fascismo, rifacendosi alla cultura classica, aveva chiamato le selezioni per quella sua grande manifestazione che erano i Littoriali: gli Agonali. Del resto le gare sportive avevano già scandito il ritmo delle feste celebrate al campo 25, secondo un calendario interno «particolare»: il compleanno del Duce (29 luglio), l'anniversario della liberazione (12 settembre 1943) di Mussolini dopo arresto e prigionia, ecc. Sport in programma agli Agonali del campo 25: calcio, atletica (con

una marcia a squadre di 25 chilometri con percorso extra campi di concentramento autorizzato dagli inglesi che toccava la cima dei monti Cioti (m 2996) e Putassi (m 2774)), pallacanestro, pallavolo, pugilato, scherma, tennis. Tredici giorni di gare a partire dall'11 aprile 1946, con cerimonia di chiusura proprio il 25 aprile (1946), come reazione a una per loro infausta data. Magliette tinte a colori diversi disciogliendole nelle terre colorate locali contraddistinsero le varie squadre partecipanti: bianco-rosso, nero-azzurro e giallo i colori dei tre team, ognuno dei quali si era fatto preparare anche un distintivo pagato 2 annas (16 annas = 1 rupia). L'interesse e l'ammirazione degli stupefatti britannici divennero sempre più accentuati e spontanei. In atletica si gareggiò nei salti in alto e in lungo, nei lanci (martello escluso), nelle corse piane e persino negli ostacoli. La classifica finale a squadre venne vinta dai nero-azzurri davanti ai bianco-rossi.

Un atleta ritrovato

Naturalmente, come spesso capita in circostanze «fuori contesto», tra i prigionieri del campo 25 c'era un giovane che aveva praticato atletica seriamente, anche se per poco tempo. Si chiamava Giuseppe Badiali, nato a Medicina (Bologna) il 18 marzo 1915. Si era rivelato nelle eliminatorie comunali che ogni Comando dei Fasci Giovanili di Combattimento organizzava nell'ambito del Gran Premio Giovani, sulla distanza dei 300 metri, nel 1934. Il G. P. Giovani era ma-



Da sinistra: interno di una baracca (ognuna di esse ospitava 6 prigionieri), fila di baracche viste dall'esterno (le latte di benzina raccoglievano l'acqua piovana), e sugli spalti di un campetto di calcio in attesa dell'ingresso delle squadre.

nifestazione a squadre regionali, ma quei risultati consentirono al ragazzo il tesseramento in una delle più quotate società della «dotta», la Bologna Sportiva, e l'inserimento nella rappresentativa che il capoluogo emiliano approntò per affrontare, il 20 maggio 1934 al Littoriale, il team di Monaco di Baviera. In quella occasione corse i 400 piani («Bella la rivelazione di Badiali», scrisse La Gazzetta dello Sport), vincendo a sorpresa in 51.3 sui tedeschi Mayr 52.0 e Weiss 52.2, ed Emilio Marini; tutta gente con primati personali migliori del suo. Monaco vinse comunque la disfida per 63 punti a 51. Nella finale nazionale del G. P. Giovani, disputatasi il 27 maggio all'Arena di Milano, Giuseppe finì quarto nei 300 vinti da Otello Spampani (Veneto) in 35.8 davanti a Giuseppe Radrizzani (Lombardia) ed Eriberto Zarabini (Liguria). Il 10 giugno al Littoriale di Bologna, di fronte al suo pubblico, Badiali si rifece aggiudicandosi i 300 piani nei campionati italiani allievi (nda: allievi all'epoca era categoria per atleti di livello non elevato, l'equivalente dei futuri «terza serie», e non era, come oggi, una categoria di età). Corse in 36.5 precedendo il torinese Attilio Vinardi (36.6), che un mese prima era finito secondo nei 400 ai Littoriali, il già citato Zarabini di Genova (36.8), e il romano Mario Vona (quarto anche ai citati Littoriali). L'8 luglio il promettente atleta della Bologna Sportiva diede il meglio di sé nei campionati regionali assoluti, organizzati nel capoluogo emiliano proprio dal suo club. Finì secondo dietro il celebre modenese Ettore Tavernari, primatista nazionale che in quell'occasione corse in 49.3, con un probante 50.3, precedendo ancora una volta Emilio Marini, atleta dal «personale» di 50.6. L'Arena di Milano gli portò poi di nuovo sfortuna; agli Assoluti, il 29 luglio, finì terzo ed eliminato nella sesta batteria dei 400 piani.

Trasportato da altri interessi verso differenti attività, il promettente Badiali non praticò più atletica. Trovatosi prigioniero in India, il tempo libero e le nuove motivazioni lo sospinsero nuovamente verso il nostro sport. Secondo il racconto fattoci da un «non collaboratore» del campo 25 quaranta anni fa, dopo aver perso una gara tra prigionieri a cui si era presentato totalmente privo di allenamento, punto sul vivo nell'orgoglio riprese la preparazione e, ai citati Agonali dello Sport, sbaragliò il campo nei 400

metri. Aveva 31 anni, e constatò che il suo fisico era ancora in buone condizioni.

A questo punto è bene, prima di avventurarci nelle ipotesi, riportare quanto ci dice la Storia. Nel febbraio del 1949 a Nuova Delhi, si laureò campione nazionale dell'India dei 400 metri I. Badiali della provincia del Bengala, correndo in 51.0 e sconfiggendo il campione uscente Balwant Singh (50.4 nel 1948), del distretto di Patiala (in quell'epoca, in India, lo sport era organizzato per province e distretti). Nel 1950 il titolo indiano andò al giovane Owen Pinto che, correndo in 49.9, precedette Balwant Singh e I. Badiali. Non si sa chi sia questo I. Badiali, ma essendo l'unico Badiali della storia dell'atletica in India ed essendo un 400ista, è molto probabile che si tratti del nostro Giuseppe; l'iniziale del nome, la lettera I, potrebbe essere una errata «italianizzazione» di Joseph opera del compilatore (Pardivala) di un vecchio libretto di storia dell'atletica in India, che lo scrisse in inglese. Sappiamo che all'epoca, in quella nascente India indipendente, erano numerose e facili le iniziative di natura commerciale. Sappiamo anche che i prigionieri del campo 25 avevano inoltrato richiesta ufficiale agli inglesi per autorizzare coloro che lo avrebbero desiderato a rimanere in India, anche se i britannici negarono il permesso. Durante il lungo tragitto di rimpatrio, iniziato a scaglioni a partire dal novembre 1946 (i «non collaboratori» furono rimpatriati molto tempo dopo i «collaboratori»), non deve essere stato difficilissimo squagliarsela; e già prima di arrivare a Bangalore alcuni italiani si erano furbescamente convertiti alle religioni locali per poter trattare più agevolmente con gli india-



Bologna 20 maggio 1934. Giuseppe Badiali vince i 400 piani nell'incontro Bologna - Monaco di Baviera.

ATLETICA

La polisportiva dell'Arna

**Beccali segna 3'52" 6
sui 1500 metri piani**

Vittorie degli ungheresi Kovacs e Barsi
MILANO. 10.

La polisportiva organizzata all'Arna, in attesa dell'arrivo del Giro d'Italia, ha avuto ottimo successo sportivo e di pubblico. Trentamila persone erano presenti. Daremo domani un resoconto delle gare. Ecco intanto i risultati:

ATLETICA LEGGERA

Corsa plana m. 1500. 1. Beccali Luigi (Italia) in 3'52"6 (miglior tempo segnato nel mondo in quest'anno); 2. Normand (Francia) 3'58"2; 3. Lanzi (I); 4. Goltz (F); 5. Zonca (I); 6. Troni (I); 7. Carena (I); 8. Porzio (I).

Corsa m. 110 ost. 1. Kovacs (Ungheria) in 15"2; 2. Verga (I) 17"0; 3. Gardelli (I).

Corsa plana m. 400 - I batteria: 1. Facelli in 51"7; 2. Ferrario; 3. Broccaroli - II batteria: 1. Turba in 50"3; 3. Barsi; 3. Radacelli. **Finale:** 1. Barsi (Ungheria) in 49"2; 2. Ferrario (I) in 49"3; 3. Facelli (I) in 49"4; 4. Turba (I) in 50"1; 5. Radacelli (I); 6. Broccaroli (I).

Corsa plana m. 3000: 1. Lippi Giuseppe (I) in 8'44"2; 2. Mastroloni (I) in 8'47"6; 3. Betti (I) in 8'51"4; 4. Barcolini (I) 8'52"3; 5. Lefevre (F); 6. Luzzorini (I); 7. Santi (I).

Corsa m. 100 piani: 1. Toetti Edgardo (Italia) in 10"9; 2. Forgia (Ungheria) in 11"; 3. Ragni (I) in 11"1. **Salto in alto (finale):** 1. Gasti (I) in 1.75; 2. Marinoni (I) 1.70; 3. Rossetti 1.70; 4. Felito, 1.70; 5. Carnaghi 1.70; 6. Masera, 1.70. La classifica dal secondo al sesto è ottenuta dopo barrare.

Staffetta olimpionica (800 per 200 per 200): 1. Pro Patria A (Cossicchi, Ferrario, Turba, Toetti) in 3'36"1; 2. Pro Patria B 3'38"; 3. G. R. Mussolini; 4. G. R. Mario Asso.

CORSE CICLISTICHE

Incontro Girardeno-Belloni - I prova (velocità m. 1000, due giri) 1. Girardeno; 2. Belloni; ult. giro 42"4 - **II prova** (un giro a cronometro m. 500) 1. Girardeno in 42"2/5; 2. Belloni in 45"3 - **III prova** (insegnamento km. 3, sei giri): 1. Girardeno 4'50"3/3 con un vantaggio di 50 metri su Belloni.

Sette primati crollano nei campionati nazionali allievi

BOLOGNA. 10.

Quattro centurie di giovani hanno preso parte ai campionati allievi; sette records di categoria sono crollati durante la riunione; bilancio migliore di questo certamente non si aspettava dai competenti. Si deve poi aggiungere per dimostrare lo spirito agonistico e la preparazione degli atleti, che quasi tutte le finali furono disputatissime e non furono solo i primi a registrare ottimi risultati.

Ecco i risultati:
Lancio del martello: 1. Cornacchi, Fiamme Gialle Roma, m. 37.42 (nuovo record); 2. Garusi, Frat. Modena, 35.96; 3. Magnavacca, id., 29.02.

Salto triplo: 1. Gino, Guf Torino, m. 13.31 (nuovo record); 2. Frosani, 9. Leg. Ferro, Roma m. 13.18; 3. Pizzoli, Virtus Bologna, 12.97.

Getto del peso: 1. Gnisci, Ginnastica Roma, m. 12.93; 2. Papi, Cosena, 12; 3. Barsola, Bentegodi, 11.83.

Metri 110 ostacoli: 1. Mast, Ginnastica Roma, in 16"2; 2. Mazzini, Unione Sportiva, 16"3; 3. De Carli, Trento, 16"7.

Salto con l'asta: 1. Pedrazzini, Guf Parma, m. 3.30; 2. Fumagalli, Pro Patria Milano, 3.30; 3. Romeo, Pro Navarra, 3.20.

Marcia km. 15: 1. Capuozzo, Milizia di Roma, in 1.17'59"; 2. Luisa Trieste, 1.20'03"; 3. Leoni, Ginnastica Romana, 1.20'12".

Corsa m. 300 piani: 1. Badiati Bologna Sportiva, in 36"5; 2. Vinardi Guf Torino, 36"6; 3. Zarabini, San Giorgio, 36"8; 4. Vona, Guf Roma.

Corsa m. 1000: 1. Manganeli, Virtus Bologna, in 2'38"4 (nuovo record); 2. Piraccini, Giglio Rosso, 2'38"5; 3. Facklmeitner, Pro Patria, Milano, 2'38"6.

Salto in alto: 1. Baggio, Guf Torino, m. 1.80 (nuovo record); 2. Vettori, U. S. Pisa, 1.75; 3. Nicora, Pro Patria Milano, 1.70.

Lancio del giavellotto: 1. Dellng, Giovinetta Trieste, m. 52.20; 2. Zanoli Cesena, 50.05; 3. Chiari, Terni, 48.77.

Corsa m. 300 ost. 1. De Carli, Associazione Trentina, in 41"8; 2. Salvadori, Pardiucci di Viareggio, 42"; 3. Sborgar, Fiamme Gialle Roma, 42"2.

Salto in lungo: 1. Bologna, Guf Torino, m. 6.88 (nuovo record); 2. Mattioli, Virtus Bologna, 6.47; 3. Sighinolfi, Dop, Valdarno, 6.38.

Corsa m. 3000: 1. Scarponi, Stamura di Ancona, in 9'00"8; 2. Signori, Virtus Napoli, 9'07"4; 3. Bellatti, Giglio Rosso Firenze 9'07"6.

Staffetta 4 per 100: 1. Guf Milano (Pantaguzzi, Fracari, Lascocchi, Soliani) in 44"8 (nuovo record); 2. Forti e Liberi di Monza in 44"7; 3. Virtus (squadra A) Bologna 45"1.

Staffetta 4 per 300: 1. San Giorgio, Genova (Paccagnini, Gori, Cestoni, Zarabini) in 2'28"4 (nuovo record); 2. Guf Torino 2'29"7; 3. Bologna Sportiva 2'30"1.

Classifica per società: 1. Guf Torino, punti 41; 2. Virtus Bologna p. 32; 3. Giglio Rosso di Firenze p. 27; 4. Guf Milano p. 24; 5. a pari merito Bologna Sportiva e Fiamme Gialle di Roma, p. 23.

La selezione di Bologna registra la buona forma dei migliori lanciatori

BOLOGNA. 10.

In concomitanza con i campionati allievi, si sono svolte le attese gare di rappresentative dovranno sostenere domenica prossima contro la Svizzera a Losanna e contro la Polonia a Firenze.

Tutti gli atleti invitati dalla Federazione, si sono dimostrati ben preparati come stanno a dimostrarlo i risultati ottenuti in tutte le prove.

Ecco il dettaglio:
Getto del peso: 1. Bonacuti, Bologna Sportiva, m. 13.775; 2. Iolla, San Giorgio, 13.44; 3. Mignani, Virtus, 13.33; 4. Todesco, 13.245; 5. Pighi, 13.19.

Metri 110 ost. 1. Setti, Fratellanza Modena, in 15"9/10; 2. Francesconi, San Giorgio di Genova, 16"0; 3. Simoni, Virtus Napoli, 16"1/10.

Lancio del disco: 1. Oberweyer, Virtus Bologna, m. 45.25; 2. Bonacuti, Bologna Sportiva, m. 44.14; 3. Mignani, 43.90; 4. Pighi, 42.43.

Metri 200: 1. Gonnelli, Bologna Sportiva, in 22"4/5; 2. Trevisan, Giglio Rosso, 22"6/10; 3. Kersevani, 23"0; 4. Fusarpoli, 23"1/10; 5. Cella, Pisa 23" e 4/10.

Salto in lungo: 1. Faggiotto, Bentegodi, m. 6.725; 2. Belelli, Recanati, 6.70; 3. Carli, Genova, 6.56; 4. Cordella, Bologna Sportiva, 6.38; 5. Falorni, U. S. Pisa 6.35.

Metri 100 piani:
Prima prova: 1. Mariani, S. C. Italia Milano, in 11"1/10; 2. Kersevani, Goriziana, 11"3/10; 3. Trevisan, Giglio Rosso, 11"3/10; 4. Fusarpoli; 5. Cella, U. S. Pisa.

seconda prova: 1. Buzzino, Ferrara in 11"6/10; 2. Grandi, Virtus.

Lancio del giavellotto: 1. Botteon, di Conegliano, m. 54.07; 2. Torre, Giglio Rosso, 53.19; 3. Androsani, S. G. Roma, 53.02; 4. Brighetti, Bologna Sportiva, 51.75.

Corsa m. 400 ost. 1. Cumar, Ginnastica Goriziana, in 59"2/10; 2. Cardarelli, Ginnastica Roma, 59"3/10; 3. Dal Perugia, Giglio Rosso, 59"7/10.

La Coppa Fortellini a Torino

Ancora progressi nei 400 m.

Le ultime cronache atletiche avevano narrato di un Tavernari in buona forma. Di fatti il modenese va sfoggiando una «verve», che non aveva più ritrovato dall'ortica lontano 1929. Vinse a Zurigo con l'autorità di un maestro, ed ha vinto domenica a Bologna, in ottimo tempo, senza eccessivamente richiedere al suo organismo. Oggi è il quattrocentista da 49" netti, tempo apprezzabile in campo internazionale. Nel riflesso dell'incontro Italia-Germania, Tavernari dovrebbe essersi assicurato almeno una frazione della staffetta 400 per 1.

A Bologna si è avuto un altro episodio importante: il 50"6 del diciannovenne Badiati. E contemporaneamente a Firenze, Ridi segnava un ottimo 50"4. I giovani avanzano dunque rapidamente in questa specialità, che sembra tanto più difficile di quei 100 metri, dove invano si cercano promesse o presenze.

Quest'anno, a metà della stagione, abbiamo già oltre 10 elementi — in maggioranza giovani — che hanno realizzato meno di 51" sui 400 metri: Bahagino, Ferrario, Turba, Facelli, Ridi, Radrizzani, Badiati, Spampiani, Gorbella, Pergiam, Tavernari, Vinardi.

La specialità annovera dunque tutta una gamma di campioni anziani e giovani e comunque fiorisce. Una nota ancora sui 400 metri. Craighero, che aveva chiuso in maniera brillante la scorsa stagione, non aveva potuto quest'anno coltivare lo sport preferito per ragioni di servizio militare. E' riapparso domenica ad Udine, ma, a corto di preparazione, non ha realizzato molto. Potrà tuttavia riprendersi in tempo per i Campionati Nazionali!

A sinistra due ritagli tratti dal quotidiano sportivo Il Littoriale del 1934, con i risultati dei campionati italiani allievi in cui Badiati vinse i 300 metri, e il commento riguardante i 400 piani dopo la effettuazione dei campionati regionali (in cui Badiati corse in un 50.3 che il giornalista indica come 50.6). In basso ritaglio dei risultati dei campionati indiani del 1949, dal libro di PardiVala, con la vittoria nei 400 di I. Badiati.

FOURTEENTH		
Place—Delhi.		
Dates—11th, 12th & 13th February 1949.		
MEN		
100 Metres		
1. Lary Pisco (Ben)—11.0	2. M. Ferron (Ben)	3. Alfred (Del)
200 Metres		
1. Lary Pisco (Ben)—22.8	2. L. Woodcock (Ben)	3. Alfred (Del)
400 Metres		
1. I. Badiati (Ben)—51.0	2. Balwant Singh (Pat)	3. Gurcharan Singh (Pun)
87		

ni. Si può ipotizzare anche che alcuni abbiano preso dei contatti e, rimpatriati, siano poi subito ripartiti per l'India come liberi cittadini anziché come militari. Una volta raggiunta una tranquilla sistemazione in India, Badiati potrebbe aver ripreso a gareggiare, facendo magari anche valere le sue doti di atleta per consolidare la posizione sociale raggiunta. Insomma, è nostro parere che vi siano buone probabilità che Badiati, dal titolo italiano allievi (1934, a 19 anni di età) sia arrivato a quello indiano assoluto (1949, a quasi 34 anni di età) grazie al fervore patriottico e sportivo dei prigionieri del campo 25.

Bibliografia

- Del Guercio Alfonso, Campo 25, L'Arnia, Roma 1951
- Fazi Leonida, La repubblica fascista dell'Himalaya, ed. Piazza Navona, Roma 1992
- PardiVala Jal, Indian athletics 1920-1959, Bombay 1959
- Saltamartini Lido, 10000 in Himalaya, Humana, Ancona 1997

Ellison Brown

Ovvero: come vincere la maratona di Boston senza sapere nulla di metodologia dell'allenamento

Marco Martini

18 giugno 1934. Il Governo degli Stati Uniti emana l'Indian Reorganization Act, che modifica la politica di totale assimilazione, materiale e culturale, fino allora seguita nei confronti dei nativi d'America, aprendosi a certe concessioni di diritti, beni e autonomia.

4 dicembre 1934. La voce del Sachem (capotribù) dei Narragansett, algonchini orientali, annuncia che il Consiglio tribale ha deciso che «dopo 200 anni di declino scorre ancora sangue narragansett nelle nostre vene, lo spirito della nostra un tempo potente nazione non è morto; è giunta l'ora di dare il via alla riorganizzazione delle nostre sacre tradizioni, tramandateci dai nostri antenati».

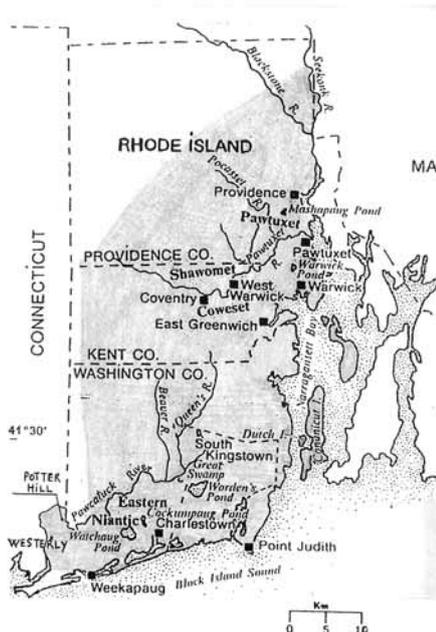
Sotto la superficiale crosta di una evangelizzazione e di una occidentalizzazione apparenti, i nativi d'America non erano mutati, e partivano alla riscoperta della propria identità. Nella immutata condizione di dignitosa povertà alla quale gli scarsi aiuti governativi non li avevano certo sottratti, seminomadi che vivevano nelle zone boschive durante la stagione della caccia e della pesca (autunno e inverno) e si spostavano nelle collinose zone coltivabili dalla semina al raccolto durante la buona stagione, i Narragansett vivevano ancora sacralmente i ritmi della natura. La festa del raccolto, il più importante appuntamento dell'anno per loro, tornava a rivivere antichi sapori nella grande capanna cerimoniale appositamente adibita per l'occasione. Si tornava a pregare apertamente

Cautántowwit, colui che aveva donato loro usi, costumi e tutti i beni da sfruttare per vivere, che li aspettava sulla sua montagna a sud-ovest del territorio tribale dopo la morte, quando avrebbero continuato a vivere esattamente come avevano fatto prima di spirare, e che aveva insegnato loro la via della pace e della saggezza. Si ritornava a cercare con fervore il contatto personale con l'altra dimensione attraverso lo Spirito Guida che li avrebbe indirizzati e protetti per tutta la vita, e inseriti nella loro società ognuno con uno specifico ruolo. Dicono che a Ellison Brown, nato da uno dei ceppi più puri della stirpe dei Narragansett, si fosse rivelato il cervo, donandogli i suoi «poteri», cioè le sue qualità. Certamente tutti, tra queste genti, maturano (ancora oggi) una buona base per sviluppare l'attitudine alla corsa. Racconta Roger Williams, missionario che per primo tramandò dettagliati dati etnologici sui Narragansett: «A piedi sono tutti abili e veloci, abituati a camminare e correre a lungo sin da piccolini; d'estate poi vanno tutti a piedi nudi. So di molti di loro che hanno corso tra 80 e 100 miglia in una sola giornata, d'estate, per poi tornare indietro in due giorni. Praticano regolarmente gare di corsa a piedi» (*A key into the language of America*, 1643, pp. 73/74). Le competizioni podistiche, come quelle degli altri sport tradizionali, si tengono durante la buona stagione nei giorni di Nikómmo. Nikómmo significa festa,



Ellison Brown taglia il traguardo nella maratona di Boston del 1936; è la prima delle due vittorie ottenute dall'indiano della tribù Narragansett nella «classica» statunitense.

In grigio il territorio dove sono disseminati i vari gruppi dei Narragansett, amerindi di lingua algonchina.



ed è allo stesso tempo termine che indica lo Spirito che dona successo nella caccia e nella pesca, la gioia, la pace, l'unione, la generosità. Le feste sono dunque sotto la giurisdizione di questo Spirito che è un po' la personificazione delle virtù. Ellison vi eccelleva non solo nella corsa, ma anche nel sollevamento pietre e nella lotta.

Ma l'orgogliosa rivalutazione della propria cultura non separa i nativi dalla società occidentale con cui si trovano a convivere, e vanno fieri anche dei successi che i loro ottengono nelle attività dell'uomo bianco. Ellison Brown, l'atleta di cui qui ci occupiamo, nell'anno del Reorganization Act partecipava già alle manifestazioni del calendario dei «visi pallidi». Da un punto di vista occidentale si era appas-

sionato al podismo non per la «visione» dello Spirito Guida (il cervo), ma grazie allo zio Horacio Stanton (nome indiano Capo Acqua Pura), 18° nella maratona di Boston del 1928 in 2h58:33 e 28° sempre a Boston nel 1932. Brown partecipò alla maratona di Boston sia nel 1933 sia nel 1934, e ottenne il suo primo risultato di valore il 12 ottobre 1934, al campionato di maratona del New England, che si svolgeva sul tratto Boscawen - Manchester, nel New Hampshire; finì 2° dietro al celebre e ormai anziano Clarence De Mar. Ma fu il 1935, stagione di cui diamo a parte uno specchietto riepilogativo, l'anno della sua consacrazione a corridore di élite.

Per i suoi successi, con primati delle manifestazioni, ai campionati assoluti statunitensi dei 20 e 25 km su strada, Ellison Brown fu incluso a fine anno, dalla Associated Press, tra gli All-American dell'atletica. Nonostante un inverno avversato da ostili e critiche condizioni meteorologiche, nel 1936 l'attività locale riprese regolarmente con il classico appuntamento della 20 miglia su strada organizzata dal North Medford Club, il 21 marzo. Brown non tagliò il traguardo per primo, ma poco dopo vinse una prova di 10 miglia su strada, la Fitchburg Legion, sconfiggendo uno dei fondisti con il quale si scontrava più spesso, il fortissimo John A. Kelley, con il tempo di 53:14. Ad inizio carriera era stata la mamma, deceduta nel 1935, a confezionargli, con tessuti presi dai suoi stessi abiti, calzature e completo da indossare in gara. Poi Ellison si arrangiò ma nel 1936, visti i buoni risultati, un mecenate locale gli regalò il miglior paio di scarpe all'epoca in commercio, le S.T.A.R. Streamlines. In vista della maratona di Boston del 1936, valida come selezione olimpica, chiese anche per iscritto assistenza federale.

La stagione 1935 di Ellison Brown

25-3	Medford, Mass.	20 miglia	15°, crampi
19-4	Boston, Mass.	Maratona	13° in 2h53:35
30-5	Norwich, Conn.	Campionati AAU 15 km	7°
8-6	Pawtucket, Rhode I.	10 miglia	6°
30-6	Bradford, Rhode I.	5 miglia	2°
14-7	Schenectady, N. Y.	Maratona	1° in 2h55:56
24-8	Beverly, Mass.	Campionati AAU 25 km	1° in 1h26:42.8
2-9	Valley Forge-Filadelfia	Maratona	8° in 2h53:11
8-9	Newport, Rhode I.	Campionati AAU 20 km	1° in 1h05:51
14-9	East Providence, Rhode I.	10 miglia a vantaggi	Miglior tempo (56:20)

Come si allenava

Come detto, Ellison fu avviato all'atletica dallo zio. Ritiratosi ben presto da scuola (la Tomaquag School di Alton, New Hampshire), accettò qualsiasi tipo di lavoro per aiutare la famiglia (papà Byron, mamma Grace, tre fratelli e tre sorelle). Lo zio, che aveva sempre corso basandosi sul solo istinto e che continuò a seguire Ellison durante le competizioni standogli dietro in bicicletta, riuscì a trovargli un coach. Si trattava di Thomas «Tippy» Salimeno, un burbero promoter sportivo di origini italiane che, pur principalmente un manager, faceva da trainer, su basi empiriche, ad alcuni pugili. Salimeno usò con lui lo stesso criterio che usava con i boxer, che preparava in vista di un incontro; effettuato il match di pugilato, il protetto veniva fatto riposare fino a quando non gli veniva fissato un nuovo incontro di boxe. In vista di ogni appuntamento faceva correre al pugile un miglio 5 o 6 volte al giorno, tutti i giorni fino a quando non riusciva a coprirlo in meno di 5 minuti. Poi, mano mano che l'appuntamento sul ring si avvicinava, passava alle 2 miglia fino a che non riusciva a coprirle in meno di 10 minuti, 3 miglia sotto il quarto d'ora, 4 miglia in meno di 20 minuti, 5 miglia in meno di 25 minuti. Anche Brown seguiva questo programma: si allenava solo in vista dei grandi appuntamenti, poi per lunghi periodi riposava. Salimeno provvedeva anche a iscrivere Brown alle gare, a fargli avere una lozione per massaggiare i muscoli, e a trasportarlo sul posto. Nelle due settimane precedenti la maratona di Boston del 1936, Ellison si giovò anche dei consigli di Jack Farrington. Questi non era un allenatore, ma l'equivalente del nostro presidente di comitato regionale Fidal: era cioè il massimo dirigente federale (AAU) per lo Stato del Rhode Island. Qualche nozione tecnica in più di Salimeno sicuramente la conosceva. A Boston, Brown quell'anno vinse facendo gara di testa e poi resistendo e contrattaccando all'assalto portatogli da John A. Kelley. Oltrepassò il filo di lana in 2h33:40. Così scrisse del suo successo la rivista tribale: «Nel nostro movimento di rinascita ciò che più ci allietta è vedere quanto i giovani si sentano incoraggiati a dare il meglio di se stessi. Anche dieci-quindici anni fa avevamo dei buoni corridori, ma non si sentivano abbastanza stimolati dal loro stesso ambiente. Ellison invece ha mantenuto la promessa fattaci tempo fa perché c'erano

Brown a Boston	
19-4-1933	32°
19-4-1934	32°
19-4-1935	13°
20-4-1936	1°
19-4-1937	31°
19-4-1938	51°
19-4-1939	1°
19-4-1940	13°
18-4-1943	21°
19-4-1946	12°



I piazzamenti ottenuti da Brown alla maratona di Boston (con a fianco le date precise delle gare) e il ritaglio del quotidiano sportivo Il Littoriale che accenna alla sua vittoria del 1936. Ellison era nato a Potter Hill il 22 settembre 1913, ma visse prevalentemente a Westerly, cittadina anch'essa del sud-ovest del Rhode Island come mostra la cartina geografica della pagina precedente, dove si spese il 23 agosto 1975.

tanti dei nostri a fare il tifo per lui» (*The Narragansett dawn*, june 1936, p. 25). Quella sera, ai festeggiamenti tribali, si aggiunse anche un gradito evento mondano «occidentale», lo spettacolo in scena allo R.K.O. (il locale era associato con la nota Compagnia produttrice e distributrice di film) Boston Theatre. Il giorno dopo fu invitato a pranzo dalla Camera di Commercio della cittadina in cui viveva, Westerly (Rhode Island), che gli donò un trofeo. Invito e premio che gli furono subito dopo conferiti anche dal Tercentenary Club di Providence (Rhode Island).

E dopo pochi giorni sposò Ethel Wilcox, indiana narragansett che gli diede 4 figli, che per tutta la vita continuò a chiamare Ellison «mio eroe». Era un nuovo modo di continuare la tradizione della variopinta e gioiosa cerimonia della semina, quando la ragazza di più nobili sentimenti veniva nominata Signora dei campi di mais e dirigeva simbolicamente i lavori; per compiacerla, alla fine dei rituali, il più coraggioso tra tutti i guerrieri prendeva a danzare mimando una per una tutte le fasi che il granturco attraversa: da quando viene interrato a quando sbuca in superficie, dal germogliare al lento lasciarsi cullare nel vento della spiga matura. La complementarietà del meglio degli universi maschile e femminile produce, nella mentalità di questi popoli, benessere per tutti. Il desiderio di compiacere la futura sposa fu per Brown più efficace di un buon metodo di allenamento.

FORMAZIONE CONTINUA

Convegni

DALL'ALLENAMENTO GIOVANILE ALL'ALTA PRESTAZIONE: METODOLOGIE A CONFRONTO **3^a Convention Nazionale Tecnici Atletica Leggera**

San Vincenzo, Hotel - Resort Riva degli Etruschi - 30-31 marzo/1 aprile 2012

La FIDAL ripropone quest'anno la Convention per tecnici di atletica leggera, ciclo di appuntamenti biennali giunto alla terza edizione. Come per i precedenti eventi, è l'occasione per fare il punto sulle tematiche più importanti che riguardano le moderne metodologie di allenamento. In questo appuntamento l'attenzione verrà posta su aspetti riguardanti una fase fondamentale e delicata nella carriera sportiva di un atleta: il passaggio dall'allenamento nelle categorie giovanili alla preparazione per le massime prestazioni. Per raggiungere questo obiettivo, vengono presentate ai partecipanti relazioni di esperti e tecnici stranieri, il cui prestigio è particolarmente riconosciuto nei loro campi di intervento. Dopo aver proposto, nelle precedenti Convention, i temi del talento e della tecnica, i contenuti sono particolarmente mirati allo sviluppo delle metodologie di allenamento, dalle attività di specializzazione fino all'alto livello. In virtù dell'importanza delle tematiche trattate

nel campo della metodologia di allenamento, che riguarderanno lo sviluppo della forza della resistenza e della velocità, l'evento proposto dalla FIDAL assume un particolare interesse non solo per i tecnici di atletica leggera, ma anche per esperti di altre discipline.

Le relazioni

La periodizzazione dell'allenamento

Chairman: **Antonio La Torre**

Gregoire Millet (SVI) - La periodizzazione dell'allenamento

Chairman: **Francesco Uguagliati**
Filippo Di Mulo - Strategie di sviluppo dall'allenamento giovanile

Vincenzino Siani - Il ruolo della nutrizione nelle moderne strategie di allenamento

Moderne strategie di allenamento

Chairman: **Mario Gulinelli**

Herbert Czingon (GER) - Strategie di sviluppo dell'allenamento nelle specialità di potenza: dal giovanile all'alta prestazione

Chairman: **Giorgio Carbonaro**

Vincenzo Canali - La postura come prevenzione di traumi da carico iterativo e ottimizzazione del gesto tecnico

Francesco Butteri - I massimi comuni denominatori delle tecniche dell'atletica: le fondamenta per una corretta specializzazione

Sessione per gruppi
Metodologie di allenamento a confronto

Velocità ed ostacoli: tecnica e talento

Chairman: **Filippo Di Mulo**

Gérard Lacroix (FRA) /Roberto Piscitelli - Le diverse interpretazioni dell'allenamento per l'ampiezza e la frequenza di corsa

Olivier Vallaeys (FRA) - Il percorso formativo di un giovane ostacolista

Umberto Pegoraro - Lo sviluppo e l'affermazione del talento: sintesi di un'esperienza

Salti: scuole a confronto. Il talento

Chairmen: **Angelo Zamperin, Fabio Pilori, Vitalj Petrov, Philippe D'Encausse (FRA)** - Scuole di asta a confronto

Roberto Pericoli - Lo sviluppo del talento nei salti in estensione

Chairmen: **Fabio Pilori, Angelo Zamperin** - Dal talento all'alta prestazione

Giuliano Corradi - Metodologie dello sviluppo della forza nel salto in alto

Resistenza: metodi di allenamento e periodizzazione

Chairmen: **Pietro Endrizzi, Antonio La Torre, Vittorio Visini**

Gregoire Millet (SVI) - La programmazione, la gestione e il controllo del-

l'allenamento in quota

Claudio Berardelli - Esperienze da tecnico nel mondo della corsa keniana

Patrizio Parcesepe - R.P.E.: controllo, valutazione e programmazione

Chairmen: **Pietro Endrizzi, Antonio La Torre**

Giovanni Ghidini - Lo sviluppo e l'affermazione del talento

Lanci: metodologia e tecnica

Chairman: **Nicola Silvaggi**

Regine Isele (GER) - L'evoluzione tecnico-metodologica dell'allenamento di un giovane martellista

John Trower (GB) - Formazione di un modello tecnico nella specialità del giavellotto e sviluppo di un percorso per la maturazione del lanciaiatore di giavellotto

Chairman: **Nicola Silvaggi**

Enzo Agostini - Lo sviluppo e l'affermazione del talento nei lanci

Conclusioni e prospettive

Chairman: **Antonio La Torre**

Report del lavoro di gruppo

Chairman: **Alberto Morini**

Francesco Uguagliati - Un nuovo approccio nell'allenamento giovanile

Francesco Arese - Conclusioni della Convention

Relatori e chairmen

- Enzo Agostini, *tecnico collaboratore lanci*
- Francesco Arese, *Presidente FIDAL*
- Claudio Berardelli, *allenatore atleti kenioti*

- Francesco Butteri, *tecnico collaboratore prove multiple*
- Vincenzo Canali, *centro IAAF Formia*
- Giorgio Carbonaro, *responsabile Centro Studi & Ricerche FIDAL*
- Giuliano Corradi, *tecnico collaboratore salto in alto*
- Herbert Czingon, *(GER) DLV - allenatore salto in alto donne federazione tedesca*
- Philippe D'Encausse, *(FRA) tecnico salto con l'asta FFA*
- Filippo Di Mulo, *capo settore velocità*
- Pietro Endrizzi, *capo settore mezzofondo*
- Giovanni Ghidini, *tecnico collaboratore mezzofondo*
- Mario Gulinelli, *coordinatore redazionale SdS - Rivista culturale sportiva*
- Regine Isele, *(GER) DLV - scienza dell'allenamento lancio del martello*
- Gérard Lacroix, *(FRA) consigliere tecnico regionale FFA*
- Antonio La Torre, *FIDAL - Comitato Tecnico Scientifico*
- Grégoire Millet, *(SVI) professore ISSUL, università di Losanna*
- Alberto Morini, *vice Presidente vicario FIDAL*

- Patrizio Parcesepe, *tecnico collaboratore marcia*
- Umberto Pegoraro, *tecnico atletica leggera*
- Roberto Pericoli, *tecnico collaboratore salti in estensione*
- Vitalj Petrov, *centro IAAF Formia*
- Fabio Pilori, *tecnico collaboratore salto con l'asta*
- Roberto Piscitelli, *tecnico collaboratore velocità*
- Vincenzino Siani, *nutrizionista-medico dello sport*
- Nicola Silvaggi, *capo settore lanci*
- John Trower, *(GB) consulente per la Performance, Elite Coach Mentor (UCLAN-University of Central Lancashire)*
- Francesco Uguagliati, *direttore tecnico nazionale*
- Olivier Vallaeys, *(FRA) tecnico ostacoli FFA*
- Vittorio Visini, *assistente attività nazionale*
- Angelo Zamperin, *capo settore salti*

Comitato organizzatore

Coordinamento scientifico

Antonio Andreozzi, Giorgio Carbonaro, Pierluigi Fiorella, Piero Incalza, Antonio La Torre, Nicola Silvaggi, Francesco Uguagliati

Consiglio Federale

Segreteria Organizzativa: Fidal servizi srl

L'allenamento della forza per i salti nell'atletica leggera. Confronto tra counter-movement e counter-movement-jump con angoli di 90°.
Stefano Serranò

1. Introduzione

In tutti i salti dell'atletica leggera la forza e la velocità, che ne è una sua espressione, sono le maggiori capacità motorie monitorate per la previsione dei risultati.

Nel programmare metodi di allenamento per il miglioramento della potenza esplosiva degli arti inferiori bisognerebbe porre attenzione al ciclo allungamento-accorciamento dell'attivazione muscolare. Ne consegue che prima di pianificare programmi di allenamento è necessario conoscere la velocità, la forza e il tempo richiesti per svolgere ogni prestazione. Nell'atletica leggera e specialmente nei salti si richiede uno sviluppo di forza e di velocità di contrazione elevati.

Sale è riuscito a provare un incremento della forza esplosiva attraverso un tasso più elevato d'impulsi all'inizio della contrazione (Neurological adaptation to strength training Strength and Power in sport, Oxford, Blackwell Scientific 2003). Ciò potrebbe avere come conseguenza un reclutamento veloce delle fibre di II tipo, che rappresenta ancora una volta, un argomento a favore di un allenamento con carichi massimi, in quanto ci si può aspettare che la coordinazione intramuscolare cambi soprattutto attraverso un allenamento con contrazioni muscolari massimali.

Lo studio consiste sia in un'analisi

longitudinale del miglioramento dell'espressione di potenza media, nell'esercitazione di counter movement e di counter movement jump, utilizzando in maniera massiccia esercitazioni di counter movement jump con carichi elevati (dal 100% al 200% del peso corporeo), sia nel confronto tra le due esercitazioni di counter movement e counter movement jump nell'espressione della massima potenza media e della velocità media.

1.1. Analisi della letteratura

Se la potenza raggiunta è massima, l'adattamento fisiologico provocato sarà a carico delle proprietà neuro-muscolari. Se invece la potenza raggiunta è bassa, l'influenza principale sarà miogena (Milner-Brown, Stein, Lee 1973; Moritani, Di Vries 1979).

In letteratura ci sono pochi studi effettuati con i sovraccarichi nell'esercitazione di jump e quasi tutti non utilizzano mai un carico maggiore del peso corporeo.

Bosco nel 1985 pubblicò degli studi dove veniva messo in relazione il counter movement jump senza carico con quello con il 100% del peso corporeo, questo per valutare l'attitudine dell'atleta a mobilitare un carico uguale al proprio peso corporeo.

Sempre Bosco nel 1985 pubblicò anche un lavoro di confronto tra squat jump e half squat jump. Si effettuavano i test di squat jump e half squat jump senza carichi e successivamente venivano rifatti i due test con 5 kg poi 10 kg fino a quando la differenza non diminuiva. Con questo veniva scelto il carico idea-

le che corrispondeva all'incirca al 10-15% del peso corporeo.

1.2. Concetti di fisica e biomeccanica applicata allo sport

La caratteristica della relazione forza-velocità è l'andamento parabolico. Ne deriva che con i carichi leggeri la velocità sviluppata è molto alta, mentre la forza è bassa, e così anche la potenza rimane su livelli modesti. Con carichi alti la forza è molto alta e la velocità molto bassa e anche la potenza tende ad avere valori bassi. La massima potenza si ha intorno al 35-45% della forza massimale (Hill 1938; Bosco e coll.1982).

Nel jump la fase eccentrica è enfatizzata come ci dicono le leggi della fisica. Infatti $F=mg$ dove m è la massa e g è la forza gravitazionale ($g=9,81 \cdot m/s^2$). Da qui si evince che la forza gravitazionale dipende dai metri percorsi dall'oggetto (nel nostro caso dai cm) e che la forza dipende anche dalla massa (nel nostro caso maggiore dovuta ai sovraccarichi).

In linea teorica per un soggetto di 70 kg per saltare 8 metri nel salto in lungo è necessario sviluppare una forza verticale media di circa 4000 N durante 55ms di lavoro positivo (Bosco C. Sds 1983 n°2 La relazione forza-velocità e la prestazione).

Al momento dello stacco, nello specifico nel salto in lungo, l'atleta sopporta un carico notevole che va ben oltre il proprio peso del corpo, quindi il soggetto deve essere allenato a saltare sviluppando molta forza in un tempo minimo, nell'ordine di centesimi di secondo.

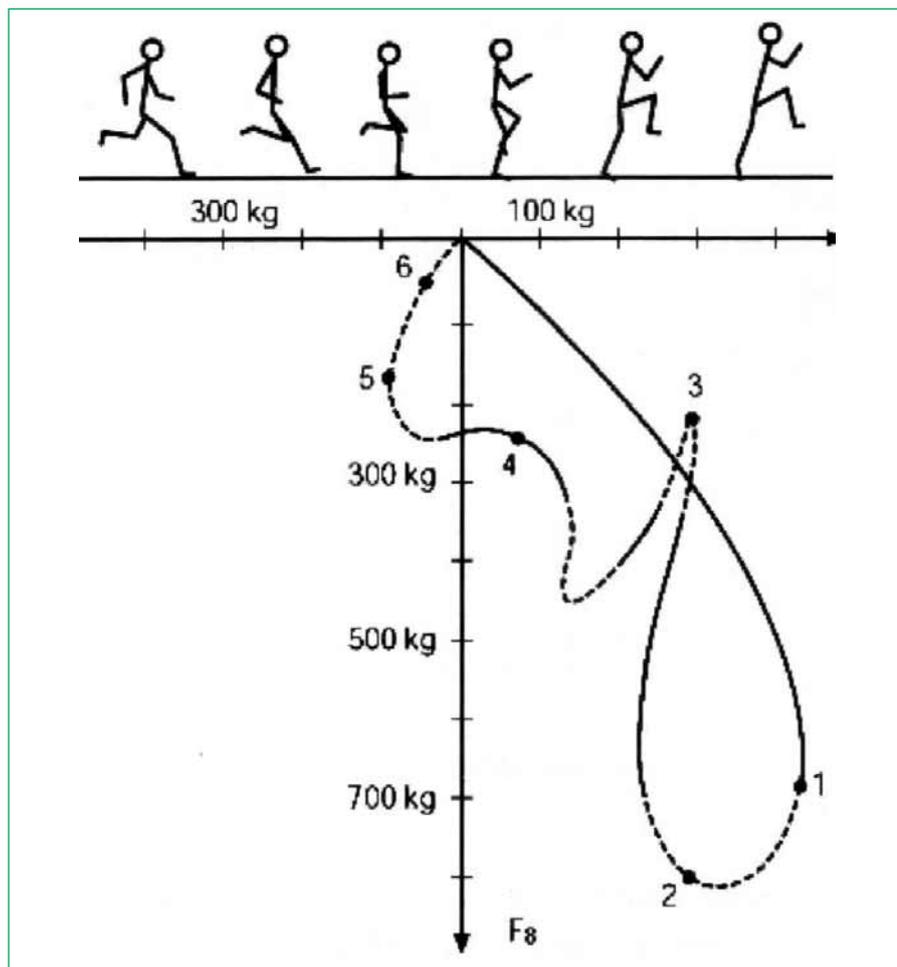


Fig. 1 - Carichi realizzati nella fase di stacco nel salto in lungo (Manno 2005)

1.3. Concetti di fisiologia

Durante contrazioni eccentriche massimali, l'attività dell'EMG è significativamente maggiore che nelle contrazioni isometriche; questo è dimostrato che avviene grazie alla superiore attività del riflesso da stiramento. Pertanto si pensa che le forze maggiori nelle contrazioni eccentriche possano essere prodotte da scariche a frequenza elevata che modificano le condizioni del complesso acto-miosinico, e permettono una migliore restituzione dell'elasticità immagazzinata (D. Schimdtbleicher "Adattamenti neurali e allenamento della forza" SDS n°2 1983).

Nei carichi eccentrici le forze esterne, maggiori di quelle interne, provocano contemporaneamente un allungamento del muscolo e la produzione di una tensione (D. Harre, M Hauptmann "l'allenamento della forza massimale" SDS n° 3-4 1985-1986). La forza che viene così sviluppata è tanto maggiore quanto più rapido è l'allungamento del muscolo (D.D. Donskoj, V.N. Zaciorskij "Biodinamika myshc" Fizkul'tura sport 1979). L'efficienza della contrazione eccentrico-concentrica dipende largamente dalla pre-attivazione, questa prepara i muscoli per l'allungamento ed è caratterizzata dal numero di ponti di miosina at-

tivati e dalla modificazione dell'eccitabilità dei neuroni alfa motori. Entrambi i fattori influenzano la stiffness a breve termine del muscolo. Una maggiore stiffness muscolare causa una marcata estensione dei tendini dei muscoli interessati che a loro volta riducono il consumo di energia chimica nel muscolo (Milan C., Milovan B., Marko A. 2009/4).

Il salto in lungo è un classico esempio dove si verifica la contrazione eccentrico-concentrica, la cui efficacia dipende essenzialmente da due fattori fisiologici: il primo l'utilizzazione dell'energia potenziale elastica che però è utilizzabile soltanto per un breve periodo di tempo, quello nel quale i ponti acto-miosinici permangono nel sarcomero (15-100 ms); il secondo fattore è di natura neurologica e consiste nella pre-attivazione muscolare e sull'azione dei riflessi miotatici e tendinei.

2. Materiali e metodi

2.1. Strumenti utilizzati

Il soggetto preso in esame è un atleta di livello internazionale del salto in lungo di 26 anni di statura di 175 cm e di peso 74 kg, con un miglior risultato di 8,01 metri. Gli strumenti utilizzati sono stati il castello guidato della tecnogym, un pc portatile, il muscle lab Bosco system e l'optojump Bosco system.

L'atleta esaminato, da diversi anni, è abituato ad effettuare esercitazioni di forza al castello guidato, possiede livelli di forza che permettono di affermare che è un atleta evoluto, in quanto capace di lavorare con carichi che vanno dal 200 al 300% del peso corporeo.



Fig. 2 - Materiali utilizzati

2.2. Protocollo di studio

Sono stati effettuati quattro test nell'arco di quattro mesi, durante i quali il soggetto ha effettuato un prestabilito allenamento della forza. Il protocollo di test è stato effettuato facendo sempre il medesimo riscaldamento, che consisteva in 10 minuti di corsa, esercitazioni di mobilità articolare, e 2 serie di 5 ripetizioni con il 100% del carico corporeo.

Veniva effettuato ad inizio settimana, di mattina, sempre alla stessa ora, dopo due giorni di riposo, prima il test di counter movement jump e dopo 48 ore il test di counter movement; in mezzo è stato somministrato un allenamento di corsa a bassa intensità. Prima di iniziare il test al soggetto venivano date indicazioni per effettuare il piegamento a 90° e veniva posto un filo dietro di lui per far sì che ad ogni ripetizione effettuasse sempre circa gli stessi cm di spostamento. Il test con-

sisteva nell'effettuare tre prove per ogni singolo carico delle quali veniva presa quella con l'espressione maggiore di potenza e che rispettava il piegamento prestabilito 90° che corrispondeva a 28+/- 2 cm.

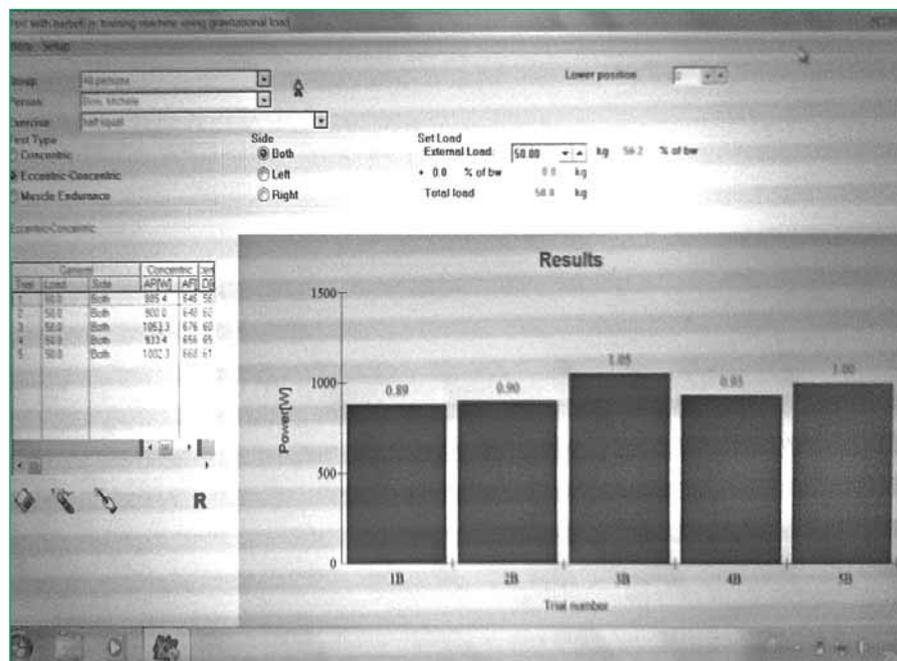


Fig. 3 - Schermata del software muscle lab Bosco System

3. Analisi dei dati e discussione

In questo capitolo andremo ad analizzare i risultati di tutti i test del counter movement e del counter movement jump, sia per quanto riguarda il valore medio dei watt e sia per quanto riguarda le velocità media nella fase concentrica.

Prima verranno analizzati in maniera longitudinale i risultati delle potenze medie di entrambe le esercitazioni e poi verranno messe a confronto le due esercitazioni soltanto per i carichi uguali.

In un secondo tempo verrà fatta la stessa analisi per le velocità medie di spostamento.

3.1. Risultati counter movement

Di seguito vengono riportati in tabella i risultati di tutti e quattro i test effettuati nell'arco di quattro mesi per ogni singolo carico per il counter movement

Vengono presi in considerazione sia il parametro dei watt sia quello della velocità media.

1° test	Potenza (watt)	2° test	Potenza (watt)	3° test	Potenza (watt)	4° test	Potenza (watt)
50	618,9	50	640,9	50	681,7	50	725,9
80	844,4	80	872,2	80	952,8	80	970,6
110	941,0	110	1018,3	110	1176,6	110	1156,1
140	1004,8	140	1118,9	140	1261,1	140	1222,4
170	1005,2	170	1140,3	170	1267,0	170	1287,0

Tab. 1 Risultati watt counter movement

1° test	Velocità media (m/s)	2° test	Velocità media (m/s)	3° test	Velocità media (m/s)	4° test	Velocità media (m/s)
50	0,99	50	1,05	50	1,10	50	1,13
80	0,89	80	0,93	80	0,98	80	0,98
110	0,74	110	0,80	110	0,90	110	0,88
140	0,65	140	0,71	140	0,78	140	0,76
170	0,55	170	0,61	170	0,67	170	0,67

Tab. 2 Risultati velocità media counter movement

3.2. Risultati counter movement jump

Di seguito vengono riportati in tabella i risultati di tutti e quattro i test effettuati nell'arco di quattro mesi per ogni singolo carico per il counter movement jump. Anche per questa esercitazione, come per il counter movement, vengono presi in considerazioni sia il parametro dei watt sia quello della velocità media.

1° test	Potenza (watt)	2° test	Potenza (watt)	3° test	Potenza (watt)	4° test	Potenza (watt)
60	858,4	60	868,4	60	910,8	60	945,0
80	966,0	80	1031,1	80	1162,9	80	1185,8
100	1030,1	100	1155,7	100	1324,0	100	1262,9
120	1110,2	120	1221,1	120	1419,8	120	1355,1
140	1150,2	140	1269,5	140	1455,1	140	1449,2

Tab. 3 Risultati watt counter movement jump

1° test	Velocità media (m/s)	2° test	Velocità media (m/s)	3° test	Velocità media (m/s)	4° test	Velocità media (m/s)
50	1,16	50	1,18	50	1,24	50	1,27
80	1,00	80	1,07	80	1,18	80	1,20
110	0,88	110	0,96	110	1,07	110	1,04
140	0,80	140	0,87	140	0,98	140	0,94
170	0,72	170	0,79	170	0,89	170	0,87

Tab. 4 Risultati velocità media counter movement jump

3.3. Confronto tra i watt counter movement e counter movement jump

Con il lavoro di jump si può vedere che le potenze sono maggiori. I watt che si ottengono con 80 kg di counter movement jump si ottengono con circa 110 di counter movement.

Confrontando gli stessi carichi si nota come il valore in watt sia maggiore e questo è un vantaggio per chi vuole lavorare per sviluppare più watt.

	CM (kg)	Potenza (watt)	CMJ (kg)	Watt medi (watt)
Test 1	50	618,9	60	858,4
	80	844,4	80	966,0
	110	941,0	100	1030,1
	140	1004,8	120	1110,2
	170	1005,2	140	1150,2
Test 2	50	640,9	60	868,4
	80	872,2	80	1031,1
	110	1018,3	100	1155,7
	140	1118,9	120	1221,1
	170	1140,3	140	1269,5
Test 3	50	681,7	60	910,8
	80	952,8	80	1162,9
	110	1176,6	100	1324,0
	140	1261,1	120	1419,8
	170	1267,0	140	1455,1
Test 4	50	725,9	60	945,0
	80	970,6	80	1185,8
	110	1156,1	100	1262,9
	140	1222,4	120	1355,1
	170	1287,0	140	1449,2

Tab. 5 Confronto tra carichi e potenze

Nella tabella sottostante vengono presi in considerazione solo i carichi uguali e viene messa in evidenza la differenza di watt sia in forma numerica sia in percentuale.

	TEST 1		TEST 2		TEST 3		TEST 4	
Carico esterno (kg)	80	140	80	140	80	140	80	140
CM(watt)	844,4	1004,8	872,2	1118,9	952,8	1261,1	970,6	1260,1
CMJ (watt)	966,0	1150,2	1031,1	1269,5	1162,9	1455,1	1185,8	1449,2
Differenze watt	121,6	145,4	158,9	150,6	210,1	194,0	215,2	189,1
percentuale	14,4%	14,5%	18,2%	13,5%	22,1%	15,4%	22,2%	15,0%

Tab. 6 Confronto tra i watt di carichi uguali

Nei grafici sottostanti vengono messi a confronto i watt sviluppati con i carichi di 80 kg e di 140 kg. Si può notare come i watt nel counter movement jump a parità di carico siano migliori e come, facendo un monitoraggio longitudinale, l'atleta abbia migliorato nell'arco dei quattro test.

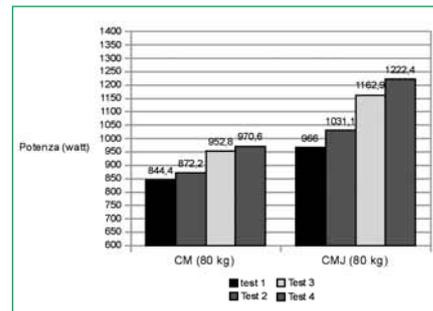


Grafico 1. Watt con il carico di 80 kg

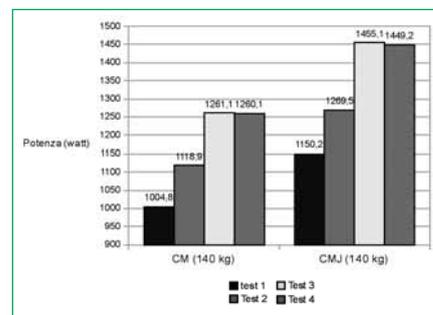


Grafico 2. Watt con il carico di 140 kg

3.4. Confronto delle velocità medie tra counter movement e counter movement jump

Con il lavoro di jump si può vedere che le velocità sono maggiori. Le velocità che si ottengono con 50 kg di counter movement si ottengono con circa 100 kg di counter movement jump con il vantaggio di sviluppare più watt e di avere un gesto più vicino a quello di gara.

	CM (kg)	Velocità media (m/s)	CMJ (kg)	Velocità media (m/s)
Test 1	50	0,99	60	1,16
	80	0,89	80	1,00
	110	0,74	100	0,88
	140	0,65	120	0,80
	170	0,55	140	0,72
Test 2	50	1,05	60	1,18
	80	0,93	80	1,07
	110	0,80	100	0,96
	140	0,71	120	0,87
	170	0,61	140	0,79
Test 3	50	1,10	60	1,24
	80	0,98	80	1,18
	110	0,90	100	1,07
	140	0,78	120	0,98
	170	0,67	140	0,89
Test 4	50	1,13	60	1,27
	80	0,98	80	1,20
	110	0,88	100	1,04
	140	0,76	120	0,94
	170	0,67	140	0,87

Tab. 7 Confronto tra carichi e velocità medie m/s

Come per l'analisi dei watt anche per le velocità medie viene messo in evidenza la differenza di watt sia in forma numerica sia in percentuale. Nella tabella sottostante vengono presi in considerazione solo i carichi uguali.

	TEST 1		TEST 2		TEST 3		TEST 4	
Carico esterno (kg)	80	140	80	140	80	140	80	140
CM (m/s)	0,89	0,65	0,93	0,71	0,98	0,78	0,98	0,76
CMJ (m/s)	1,00	0,80	1,07	0,87	1,18	0,89	1,20	0,87
Differenze (m/s)	0,11	0,15	0,14	0,16	0,20	0,11	0,22	0,11
percentuale	12,36%	23,08%	15,05%	22,54%	20,41%	14,10%	22,45%	14,47%

Tab. 8 Confronto tra le velocità medie di carichi uguali

Nei grafici sottostanti vengono messi a confronto le velocità medie sviluppate con i carichi di 80 kg e di 140 kg. Si può notare come le velocità nel counter movement jump a parità di carico siano migliori e come, facendo un monitoraggio longitudinale, l'atleta abbia migliorato nell'arco dei quattro test, a parte l'ultimo test con il carico di 140 kg dove c'è stato un leggero decremento rispetto al test precedente.

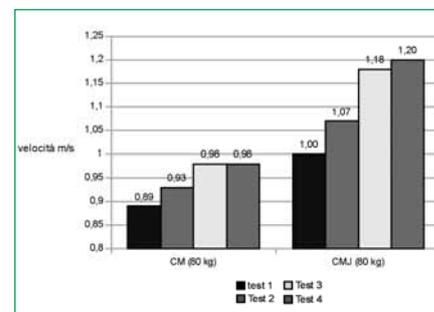


Grafico 3. Velocità medie con il carico di 80 kg

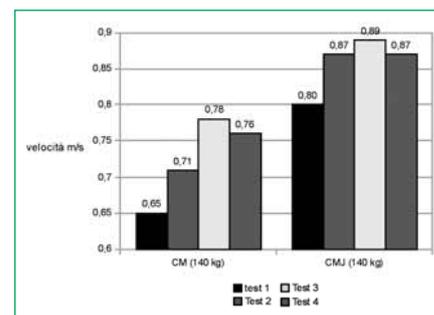


Grafico 4. Velocità medie con il carico di 140 kg

4. Conclusioni

Con questo studio si è voluto mettere in evidenza come sia vantaggioso, per la capacità di esprimere potenza negli arti inferiori, effettuare esercitazioni con il jump. Dalla mia esperienza personale posso anche aggiungere che oltre a lavorare con il jump bisogna effettuare queste esercitazioni con carichi

alti, dopo ovviamente aver effettuato un adeguato periodo pluriennale di sviluppo armonico e totale delle capacità di base, questo perchè è sempre più necessario avere la capacità di sviluppare tanta potenza in breve tempo pur sopportando un carico elevato.

Si può ipotizzare che il miglioramento ottenuto possa essere dovuto alla capacità del muscolo di effettuare una contrazione eccentrico-concentrica e più specificatamente all'inibizione dei riflessi miotatici e tendinei che permettono uno sviluppo di maggiore tensione e alla permanenza maggiore dei ponti acto-miosinici nel sarcomero.

La metodica che oggi viene ritenuta più valida per la misurazione della potenza muscolare degli estensori degli arti inferiori, è il salto verticale su una pedana dinamometrica (Cormie P., Russell D., McBride J.F. 2005). Il naturale processo di evoluzione di questo studio sarebbe quello di valutare la differenza di espressione di potenza della catena estensoria degli arti inferiori con una pedana dinamometrica con esercitazioni di counter movement e counter movement jump con sovraccarichi. Inoltre si possono analizzare anche altri fattori come il picco di potenza e il picco di velocità.

Lo studio sta andando avanti monitorizzando di nuovo lo stesso

atleta e inserendo altri atleti nel protocollo, in questa seconda fase dello studio sono stati scelti medesimi carichi di counter movement e counter movement jump. Successivamente andrebbe analizzata questa differenza effettuando esercitazioni in appoggio monopodalico, in quanto tutti i salti nell'atletica leggera vengono effettuati con questa modalità. Oltre ad essere più specifico dal punto di vista del modello di prestazione, valutare questa variante è importante perchè vengono a modificarsi alcune capacità neuro-motorie collegate con la coordinazione dei movimenti e dall'attivazione di alcuni muscoli come gli stabilizzatori dell'anca.

Bibliografia

- Arpino M., Gulinelli M. (2010) Quaderni della scuola dello sport: allenamento della forza 1980-1989 CONI Servizi Scuola dello Sport
- Arpino M., Gulinelli M. (2010) Quaderni della scuola dello sport: allenamento della forza 1990-1999 CONI Servizi Scuola dello Sport
- Arpino M., Gulinelli M. (2010) Quaderni della scuola dello sport: allenamento della forza 2000-2009 CONI Servizi Scuola dello Sport
- Bosco C. (1985) *Elasticità muscolare e forza esplosiva nell'attività fisico sportiva*. Società Stampa Sportiva
- Bosco C., Mongoni P., Luhtanen P. (1983) Relationship between isokinetic performance and ballistic movement. *Eur. J. Appl. Physiol.* 51, 357-364
- Bosco C. (1997) La forza muscolare: Aspetti fisiologici e applicazioni pratiche. Società Stampa Sportiva
- Bosco C., Ito A., Komi P.V. Neuromuscular function and mechanical efficiency of human leg extensor during jumping exercise. *Acta Physiol. Scand.* 1982, 114, 543-550
- Cometti G. (1993) La pliometria. Calzetti-Mariucci
- Cormie P., Russell D., McBride J.F. (2005) Methodological Concerns for Determining Power Output in the Jump Squat. *Journal of Strength & Conditioning Research*
- Luhtanen P., Komi P. Force, power and elasticity-velocity relationship in walking, running and jumping. *European Journal of Applied Physiology* 44 1980
- Komi P.V. (1992) *Stretch shortening cycle in strength and power sport* (ed) Blackwell Scientific edition, Oxford.
- Manno R. (1996) *L'allenamento della forza*. Società Stampa Sportiva
- Manno R. (2002) *La forza negli sport*. Utet editori
- Manno R. (2005) *Le Basi scientifiche dell'allenamento in atletica leggera* Centro Studi FIDAL: Aspetti generali dell'allenamento della forza 155-181.
- Milan C., Milovan B., Marko A. Caratteristiche cinematiche, dinamiche e elettromiografiche del salto con contromovimento e del drop-jump. *Atletica Studi* 2009/4
- Silvaggi N., Di Molfetta (2004) La forza muscolare: metodi di sviluppo della forza. Aspetti sulla neurofisiologia muscolare. *Atletica Studi*, n. 1, 3-15

Dalla letteratura internazionale Sintesi di articoli scientifici Attività giovanile

Rassegna bibliografica

Variazioni tra partecipazione allo sport, fitness, coordinazione motoria e status socioeconomico in bambini fiamminghi (*Variation in Sport Participation, Fitness and Motor Coordination With Socioeconomic Status among Flemish Children*)
Joric B. Vandendriessche¹, Barbara F.R. Vandorpe¹, Roel Vaeyens¹, Robert M. Malina², Johan Lefevre³, Matthieu Lenoir¹, Renaat M. Philippaerts¹

¹ Ghent University

² University of Texas at Austin

³ KU Leuven

Pediatric Exercise Science (Human Kinetics), 2012, 24, pp. 113-128

Lo status socioeconomico (SES) è spesso indicato come un fattore che influenza l'attività fisica e lo stato della salute. Questo studio studia la relazione tra SES e partecipazione allo sport, morfologia, fitness, e coordinazione motoria, un campione di 1955 bambini fiamminghi tra i 6 e gli 11 anni. Sono stati confrontati i valori di sesso, età, SES, dimensioni corporee con la partecipazione allo sport, il fitness e la coordinazione motoria. SES è correlato positivamente e significativamente con la partecipazione allo sport e l'appartenenza a società sportive per entrambi i sessi. Sebbene le differenze non fossero particolarmente significative, le dimensioni morfologiche e i test di fitness e di coordinazione moto-

ria mostravano un andamento in favore dei bambini con più elevato SES. I risultati suggeriscono che le autorità pubbliche e locali dovrebbero fornire opportunità identiche per bambini di tutti gli strati sociali e specialmente quelli con SES più basso al fine di sperimentare gli effetti benefici della partecipazione sportiva attraverso la quale essi possano migliorare i livelli di capacità fisiche e di capacità coordinative. I parametri dello studio.

Campione: 1955 bambini di 29 scuole primarie delle Fiandre in Belgio.

SES, attività fisica e partecipazione allo sport: questionario su stato occupazionale, professione, aspetti socio-demografici, attività sportiva principale e sport praticato negli ultimi 12 mesi, frequenza e durata degli allenamenti, indicazione della pratica sportiva in un club.

Morfologia: statura, altezza da seduto, peso corporeo, stima percentuale massa grassa.

Fitness: dalla batteria Eurofit; 'hand grip', flessione tronco, lungo da fermo, corsa a navetta (10x5 metri), corsa a navetta di resistenza 20m, addominali, CMJ (counter movement jump, con OptoJump), articolabilità spalle
Coordinazione motoria: KTK (Körper-Koordinationstest für kinder)
Lo studio è stato finanziato dal governo fiammingo, Dipartimento della Cultura, Gioventù, Sports e media

In collaborazione con la Scuola dello Sport della Sicilia, Settore Documentazione

BIOMECCANICA, BIOLOGIA E ALLENAMENTO

Due articoli si occupano dello stesso argomento, la nuova pratica di allenamento, del "core training". Il primo articolo dell'autore tedesco Ribbecke ha un taglio essenzialmente pratico, in cui, dopo una breve illustrazione dei principi, si descrivono vari esercizi pratici, mentre il secondo, ad opera di Pugliese, Bellistri, Chiesa e La Torre rappresenta una meta analisi sulle evidenze scientifiche e le applicazioni pratiche, condotta attraverso una review degli studi pubblicati su questo argomento negli ultimi 15 anni. (**Ribbecke T.** - *Core stability - Modelbegriff oder mehr - "Core stability" - Idea di un modello o qualcosa di più - Leichtathletiktraining- 23, 9-10, 46-53* - **Pugliese L., Bellistri G., Chiesa L., La torre A.** - *Il core training - Tra evidenze scientifiche e applicazioni pratiche - SDS Rivista di cultura sportiva, 31, 93, 15-20*).

Sempre nella rivista tedesca di atletica leggera, viene affrontato il problema della preparazione fisica in atletica leggera, interrogandosi su quali ne siano i principi e gli obiettivi e come debba essere impostata la metodologia di allenamento in particolare nella fase evolutiva di apprendimento da parte dei giovani atleti. (**Oltmanns, K.** - *Athletiktraining*

auch in der Leichtathletik? - *Leichtathletiktraining*, 23,9-10, 6-13)

La tematica sempre attuale dell'allenamento della forza viene approfondita da un gruppo di metodologi dell'allenamento specializzati in questo abito specifico nella rivista tedesca *Leistungssport*. In particolare si riporta uno studio comparativo sulle varianti di esecuzione (modificando l'angolo del ginocchio, quindi la profondità dello squat) dello squat jump e del counter-movements jump e sulla loro efficacia nell'allenamento della forza massimale (**Hartmann H., Wirth K., Klusemann M., Matuschek, C., Schnidtleicher D.** - *Auswirkungen eines periodisierten Maximalkraft-trainings in unterschiedlichen Kniebeugevarianten auf die Schnellkraftleistung im Squat Jump und Counter Movement Jump - Effetti di un allenamento periodizzato per la forza massimale pratica in base a differenti varianti di piegamento del ginocchio sulla prestazione dello SJ e del CMJ - Leistungssport*, 2012, 42, 5, 40-45.) Un altro studio sulla forza nei quattrocentisti viene proposto da studiosi spagnoli, in particolare sul tema specifico della relazione tra le varie componenti della prestazione. (**Balsalobre-Fernandez C., Campo-Vecino J., Tejero-Gonzalez, C.M., Alonso-Curiel, D.** - *Relacion entre potencia maxima, fuerza maxima, salto vertical y sprint de 30 metros en atletas cuatrocenistas de alto rendimiento - Relazione tra potenza massimale, forza massimale, salto verticale e sprint sui 30m in atleti quattrocentisti di alta prestazione - Apunts*, 108, 63-69).

Infine la Rivista IJSP dell'editore Human Kinetics propone provocatoriamente un articolo che si interroga sulla reale necessità dell'allenamento della forza per gli atleti di elite, attraverso una review (**McGuigan M.R., Wright G.A., Fleck S.J.** - *Strength Training for Athletes: Does it Really Help Sports Performance? - L'allenamento di forza per gli atleti: Aiuta realmente la prestazione sportiva? International Journal of sports Physiology and Performance*, 7, 1, 2-5)

Gli studiosi Arcelli, Riboli e Alberti propongono uno studio sul record del mondo dei 200 metri di Bolt, sotto una prospettiva poco studiata: l'energetica muscolare, confrontandola con quella di un atleta che corre i 100m in 11", evidenziando come sia proprio il meccanismo lattacido a fornire la maggior parte dell'energia, dopo la fase di avvio. (**Arcelli E., Riboli A., Alberti G.** - *Il record del mondo dei 100 di bolt. Un'interpretazione dell'energetica muscolare - Scienza e sport*, 15, 36-39)

Infine per quanto riguarda i vantaggi dell'allenamento in altitudine, si esamina, soprattutto il recente metodo, che combina il vivere ad alta quota con l'effettuazione degli allenamenti a bassa quota (live-high train-low). La rivista IJSSC riporta una meta-analisi effettuata su 11 studi che hanno esaminato questo metodo di allenamento e stile di vita, seguita da commenti di altri autori con risposta finale. (**Lacaster K, Smart N.** - *Live-high train-low altitude on maximal oxygen consumption in athletes: a systematic review and meta-analysis - Int. Journal of sport Science and Coaching* - 7, 1, 1-22)

MEDICINA DELLO SPORT

MSSE presenta un lavoro sui fattori rischio dei muscoli posteriori della coscia(harmstring), individuati attraverso un'analisi cinematica del ciclo di appoggio nella corsa di velocità. A conclusione dello studio si suggerisce che i programmi di prevenzione o riabilitazione per questa muscolatura, fortemente a rischio, debbano includere contrazioni eccentriche ad alti carichi con lunghezze muscolo-tendinee maggiori (**Schache A.; Dorn, T.; Blanch P.D.; Brown N.A.; Pandy, M.G.** - *Mechanics of the Human Hamstring Muscles during Sprinting - Meccanica dei muscoli "harmstring" umani durante lo sprint - Medicine & Science in Sport and Exercise*, 44,4, 647-658)

PSICOLOGIA DELLO SPORT

La rivista „Journal of Exercise and Sport Psychology“ propone uno strumento per la valutazione della motivazione degli allenatori (**McLean K., Mallet C.J., Newcombe P.** - *Assessing Coach Motivation: The Development of the Coach Motivation Questionnaire (CMQ) - Valutare la motivazione dell'allenatore: lo sviluppo del Questionario di Motivazione dell'allenatore (CMQ) - Journal of Exercise and Sport Psychology*, 34, 2, 184-207)

TECNICA E DIDATTICA DELLE SPECIALITÀ

Nella rivista della Federazione tedesca di atletica si analizza la questione della frequenza e della lunghezza del passo all'interno del modello di prestazione dell'ottocentista, effettuando un'analisi comparata dell'andamento delle curve di velocità e dei due parametri della falcata. Dopo la

trattazione teorica, si illustrano esercitazioni pratiche per migliorare i due parametri (**Dreissgacker T** - *Die Schrittfrequenz als Leistungsfaktor - La frequenza del passo come fattore di prestazione - Leichtathletiktraining*, 2012, 23, 8, 26-33).

Passando alle gare di più lunga durata citiamo un articolo sull'evoluzione che hanno avuto la maratona e la marcia olimpiche. Per quanto concerne la prima, le Olimpiadi di Pechino hanno segnato una svolta storica, mentre la marcia ha fatto segnare un notevole aumento della velocità di gara. Nell'articolo seguente si discutono i dati relativi alla strategia di andatura sulle due distanze di gara (20 e 50 km.) (**Berardelli C., Doria C.** - *La maratona olimpica. Evoluzione delle prestazioni verso Londra 2012 - Scienza e Sport*, 15, 40-44/ **La Torre A., Vernillo G., Pavei G.** - *La marcia, Scienza e sport*, 15, 46-49)

SCUOLA E GIOVANI

Un supplemento speciale pocket della rivista **Leichtathletiktraining**, offre numerosi spunti per piccoli giochi da utilizzare nell'attività motoria dei bambini, ad opera della Federazione di Atletica Tedesca. (**DLV** - *Kleine spiele - Piccoli Giochi - in 23, 9-10 - Pocket n.1, 2012*).

La rivista **Aefa** dedica una serie all'avviamento alle discipline sportive. Nel numero 207, il focus è sugli ostacoli. Dapprima si definiscono gli obiettivi educativi, le qualità fisiche, quindi si passa alle proposte operative, che hanno come scopo principale la familiarizzazione con l'attrezzo evitando

soprattutto di far nascere nel piccolo allievo sentimenti di paura, che andrebbero a detrimento della velocità. (**Leynier P.** - *Educ'haies et s'initi'haies - Educa'ostacoli e avvia'ostacoli - Aefa*, 207, 19-21)

Nella rivista della Scuola dello Sport viene pubblicato un dossier tedesco, che fa il punto sullo stato dell'arte dell'allenamento della forza nello sport giovanile di alto livello, al quale hanno collaborato sia medici che scienziati dello sport. La versione finale del lavoro del 2010 è stata sottoscritta da tutte le maggiori organizzazioni tedesche mediche e scientifiche dello sport. Le conclusioni non confermano ancora una visione univoca sulla questione, però dalla lettura si possono trarre interessanti spunti di riflessione (**Horn A., Behringer M., Beneke R., Foerster H., Gruber W, Hartmann U., Hebestreit H.U., Joellenbeck T., Mester J., Niessen M., Platen P., Schmitt, H** - *Presenza di posizione scientifica sul ruolo dell'allenamento della forza nello sport giovanile di alto livello - SDS Rivista di Cultura sportiva*, 31, 94, 27-33).

Nello stesso ambito, l'allenamento della forza in età giovanile, un articolo della rivista "Pediatric Exercise Science" analizza i metodi di allenamento in riferimento alle differenti categorie di età (pre, a metà e post-picco di crescita di altezza), per le discipline di velocità. In particolare si esamina l'allenamento pliometrico e quello combinato, che risultano più efficaci in alcune categorie di età. (**Rumpf M.C., Cronin J.B.,**

Pinder S.D., Oliver J., Hughes, M. - *Effect of Different Training Methods on Running Sprint Times in Male Youth - Effetto di differenti metodi di allenamento sui tempi nella corsa di velocità in giovani maschi - Pediatric Exercise Science*, 24, 2, 170-186, 2012)

MANAGEMENT DELLO SPORT

Per chi vuole cercare di gestire meglio il lavoro dei volontari nelle società ed organizzazioni sportive, lo studio di Engelberg, Zakus, Skinner, Campbell si occupa proprio dell'analisi dell'impegno dei volontari sotto tre punti di vista: organizzazione, lavoro di squadra dei volontari e definizione del loro ruolo. (**Engelberg T, Zakus D.H., Skinner J.L., Campbell A.** - *Defining and Measuring Dimensionality and Targets of the Commitment of Sport Volunteers - Definizione e misurazione delle dimensioni e obiettivi dell'impegno dei volontari sportivi - Journal of Sport Management*, 26,2, 192-205)

Infine segnaliamo uno studio su una questione, su cui non è facile avere dei dati e sui cui quindi non ci sono molti studi: la relazione tra caratteristiche della sponsorizzazione e il prezzo richiesto. I due aspetti analizzati che sembrano di maggiore importanza sono la copertura dei media e il pubblico. (**Wihsart T., Lee S.P., Cornwell P.B.** - *Exploring the Relationship Between Sponsorship - Characteristics and Sponsorship Asking Price - Esplorare i rapporti tra sponsorizzazione - Caratteristiche e prezzo richiesto della sponsorizzazione - Journal of Sport Management*, 26,3, 335-349)

Convegni, seminari, workshop

Attività svolte in collaborazione con:



Centro Studi & Ricerche

Convegno tecnico

Villa Lagarina, 14 gennaio 2012

Programma

- Quando il gioco si fa duro: come qualificare l'allenamento giovanile nel mezzofondo. **Pietro Endrizzi** - resp. Settore mezzofondo FIDAL
- Cercatori d'oro: la scelta dei percorsi per realizzare i sogni di un atleta. **Stefano Baldini** - Campione olimpico di maratona

Organizzazione: U.S. Quercia Rovereto

Seminario di aggiornamento

Il coaching per l'atleta di alta qualificazione. L'esperienza con Simona La Mantia

Valguarnera, 14 gennaio 2012

Programma

- Posturologia nella prevenzione di infortuni e recidive. **Vincenzo Cristian Francavilla**, Docente Università di Camerino
- Il coaching per l'atleta di alta qualificazione. L'esperienza con Simona La Mantia. **Michele Basile**, allenatore nazionale specialista salti, allenatore La Mantia. Intervento: **Francesco Sicari**, team tecnico La Mantia

Moderatore: **Carmelo Giarrizzo**

Organizzazione: ASD Pro Sport 85 Valguarnera, in collaborazione con CR FIDAL Sicilia, Comune di Valguarnera

Seminario di aggiornamento

Endurance: scienza e metodologia - Le basi scientifiche e metodologiche dell'allenamento

Palermo, 25 febbraio 2012

Programma

- Le basi scientifiche dell'allenamento. **Marcello Giaccone**, allenatore specialista di mezzofondo, docente di atletica leggera, Università di Palermo
- Metodologia dell'allenamento del mezzofondo. **Gaspere Polizzi**, allenatore nazionale specialista del mezzofondo

Organizzazione: CUS Palermo, in collaborazione con FIDAL - CR Sicilia, ASD G.S. Cosentino

Il mezzofondo in Italia - Francia - Gran Bretagna

San Vittore Olona (MI), 17 marzo 2012

Relatori

- **Ian Stewart**, capo settore mezzofondo e cross Gran Bretagna
- **Laurence Vivier**, tecnico della federazione francese di atletica leggera
- **Pietro Endrizzi**, responsabile settore mezzofondo FIDAL

Conduttore: **Gianni Mauri**

Organizzazione: associazione Giuseppe Volpi, ASSITAL, C.R. Lombardo, organizzazione "Cinque Mulini"

Seminario di aggiornamento

Tecnica e didattica della corsa ad ostacoli delle categorie giovanili - Lo sviluppo del giovane sprinter

Acireale (CT), 12 aprile 2012

Programma

- Tecnica e didattica della corsa ad ostacoli delle categorie giovanili. **Rosario Cannavò**, allenatore nazionale specialista velocità ed ostacoli, formatore regionale
- Lo sviluppo del giovane sprinter. **Filippo Di Mulo**, allenatore nazionale specialista velocità, tecnico della nazionale italiana settore velocità

Moderatore: Sebastiano Leonardi

Organizzazione: ASD Atletica Acireale, in collaborazione con l'associazione culturale "F. Brunelleschi", il Comitato provinciale FIDAL ed il CR FIDAL Sicilia

RECENSIONI

LE BASI DELL'ALLENAMENTO SPORTIVO



Manuale del tecnico federale di primo livello di: **Scuola Nazionale FIPE**

Genere: Libro

ISBN: 978886028343

Pagine: 216

Anno edizione: 2012

Per informazioni: il sito della Calzetti-Mariucci

Il manuale raccoglie gli elementi fondamentali per la formazione di base del tecnico federale di primo livello, inglobando le conoscenze relative all'uso dei sovraccarichi per diversi fini: da quello funzionale a quello estetico, da quello sportivo per il medio e l'alto livello a quello puramente amatoriale.

Gli Autori che hanno collaborato alla stesura, formando un'équipe di elevato livello per esperienza e

conoscenza dell'argomento trattato, optano per una esposizione chiara e analitica dei principali concetti di anatomia, fisiologia della contrazione muscolare, dietologia specifica.

A livello metodologico viene dato spazio all'allenamento per l'incremento della forza, alle moderne tecniche dell'ipertrofia muscolare e ai principi della periodizzazione dell'allenamento. Particolare attenzione viene anche posta agli aspetti psicologici dell'allenamento e della comunicazione, che rivestono un ruolo sempre più importante nell'organizzazione dell'allenamento stesso.

L'approccio scientifico, che contraddistingue tutta la trattazione, fa di questo manuale un ottimo strumento di studio e di consultazione per i tecnici di tutte le discipline sportive e per tutti coloro che vogliono migliorare le proprie conoscenze sulla preparazione atletica generale e speciale, offrendo una valida opportunità di conoscenza per operare con maggiore consapevolezza nell'ambito dello sport e del fitness.

INDICE

PRESENTAZIONE

Gli Autori

CAPITOLO 1 ANATOMIA GENERALE

La cellula

I tessuti

Le ossa

Le articolazioni

I muscoli

CAPITOLO 2

GLI APPARATI O SISTEMI

Sistema cardiocircolatorio

Sistema respiratorio

Sistema digerente

Apparato digerente

Sistema nervoso

Sistema endocrino

CAPITOLO 3

ENDOCRINOLOGIA

APPLICATA ALLO SPORT

Introduzione

Secrezione degli ormoni androgeni in rapporto allo stress da allenamento

Comportamenti ormonali nella donna

Ormoni tiroidei ed esercizio fisico

Attività pancreatica ed esercizio fisico

CAPITOLO 4

LE QUALITÀ FISICHE

DELLO SPORTIVO

Introduzione

La resistenza

La rapidità

Le capacità coordinative

Mobilità articolare

La forza

La forza veloce

La forza resistente

Conclusione

CAPITOLO 5

PRINCIPI GENERALI

DELL'ORGANIZZAZIONE

DELL'ALLENAMENTO

Introduzione

Breve cenno sulle metodiche di allenamento

Transfert delle qualità fisiche

Ritmo esecutivo degli esercizi

La programmazione

Struttura dell'allenamento

CAPITOLO 6

I PARAMORFISMI

Introduzione

Principali paramorfismi

CAPITOLO 7
ATTIVITÀ FISICA
NELLA TERZA ETÀ

Società e terza età

Le caratteristiche dell'invecchiamento

Le principali patologie nella terza età

Gli adattamenti al lavoro sportivo

La programmazione dell'allenamento nella terza età

CAPITOLO 8
CINESIOLOGIA:
CONCETTI DI BASE

Le articolazioni come le leve

CAPITOLO 9
COMUNICAZIONE

Introduzione

Approcci allo studio della comunicazione

Dinamiche comunicative nel contesto sportivo

Comunicazione non verbale

CAPITOLO 10
PERSONALITÀ

Introduzione

Sviluppo della personalità

Alcuni approcci teorici

Conclusioni

Bibliografia

**ALLENAMENTO DELLA
FORZA A BASSA VELOCITÀ
IL METODO DELLA
SERIE LENTA A SCALARE**
di **Alberti-Garufi-Silvaggi**

Genere: Libro

ISBN: 978886028338

Autori: Giampiero Alberti, Maurizio Garufi, Nicola Silvaggi

Il libro è dedicato interamente alla descrizione di un interessante *metodo di sviluppo della forza muscolare*, conosciuto come metodo della serie lenta a scalare, del quale Giampietro Alberti, coautore del libro, con diver-



si apporti anche di altri valenti esperti, si può considerare in parte iniziatore ed inventore, in parte attento osservatore della sua nascita, della sua evoluzione, dei collegamenti con altre pratiche e metodologie, coeve, più anziane e più recenti anche.

Il volume si può considerare come una preziosa tessera di un vagheggiato libro di storia dell'allenamento sportivo, che - ove realizzato - metterebbe davvero in grado di comprendere l'evoluzione - con tutte le luci e le ombre possibili - di quell'arte/scienza di preparare la prestazione sportiva, con una serie di comportamenti motori anticipatori di quella (appunto le esercitazioni raccolte in metodi ed organizzate in metodologie). La storia che il libro racconta è fatta di intuizioni e di molte sperimentazioni e di attesi (ed inattesi) risultati, puntualmente e fedelmente descritti e trascritti, a beneficio del lettore, dello studioso, dell'esperto.

La stessa opera, qui strutturata in **10 consequenziali capitoli**, si può considerare in sé un metodo di lavoro, da utilizzare ampiamente nella formazione e nella specializzazione dei quadri tecnici (e non)

degli addetti ai lavori nel campo dello sport e del movimento in genere (riabilitatori, fisioterapisti, medici, laureati/laureandi in scienze del movimento, ecc.).

Per informazioni: il sito della Calzetti-Mariucci

INDICE

RINGRAZIAMENTI
PRESENTAZIONE

CAPITOLO 1
DAL SOLLEVAMENTO PESI
ALLA PESISTICA MODERNA

Le origini del sollevamento pesi

Il 1800 un secolo determinante

L'evoluzione tecnico-stilistica nella pesistica perché delle categorie

La pesistica femminile

CAPITOLO 2
ANALISI BIOMECCANICA
QUALITATIVA DELLA PESISTICA
OLIMPICA

Mezzi e limiti

Modelli biomeccanici qualitativi degli esercizi olimpici

Considerazioni tecniche dal punto di vista della meccanica

Uno studio italiano

CAPITOLO 3
LA TECNICA NELLA PESISTICA
Considerazioni generali

La traiettoria del bilanciere nello stacco e nella tirata

La traiettoria nella spinta di slancio

Dinamica e cinematica dello strappo e della girata di slancio

Dinamica e cinematica della spinta di slancio

CAPITOLO 4
L'UTILIZZAZIONE
DEL BILANCIERE

L'impugnatura

Il passo

CAPITOLO 5

LA TIPOLOGIA DEGLI ESERCIZI

Esercizi da gara: lo strappo

Lo slancio: girata

La spinta

Esercizi ausiliari per lo strappo

Esercizi ausiliari per lo slancio: esercizi per la girata

Esercizi ausiliari per la spinta

Esercizi per lo sviluppo della forza specifica nello strappo

Esercizi per lo sviluppo della forza specifica nello slancio

CAPITOLO 6

I PRINCIPALI ERRORI TECNICI E LA LORO CORREZIONE

Le condizioni che possono favorire gli errori

Concetto d'errore

Causa degli errori nello strappo

Cause di errore nella girata

Cause di errore nella spinta

Analisi delle possibili cause dei movimenti sbagliati

L'errore in competizione

Relazione tra prestazione ed errore

CAPITOLO 7

LA TECNICA E L'ALLENAMENTO

Concetti generali

Apprendimento della tecnica

Evoluzione dell'apprendimento

Principi didattici

I passi da seguire

CAPITOLO 8

INSEGNAMENTO DEGLI ESERCIZI OLIMPICI

Il metodo Druzhinin

Valutazione della tecnica sportiva

CAPITOLO 9

LA PIANIFICAZIONE DELL'ALLENAMENTO

NELLA PESISTICA MODERNA

La programmazione

Concetto di allenamento

Struttura dell'allenamento

Indicazioni generali sulla distribu-

zione del carico di allenamento

Pianificazione del volume del carico settimanale

Intensità del carico di allenamento

Distribuzione dei sollevamenti nelle differenti zone d'intensità

I limiti della periodizzazione classica nella pesistica

Ulteriori considerazioni

CAPITOLO 10

GLI ESERCIZI FONDAMENTALI DELLA PESISTICA E

I PRINCIPALI GESTI SPORTIVI

Concetto di similitudine biomeccanica tra esercizi della pesistica e altri sport

Similitudini con i principali gesti sportivi

Il sollevamento pesi per gli altri sport

L'utilizzazione della pesistica nei vari sport

La pesistica adattata

CAPITOLO 11

COMPOSIZIONE CORPOREA NEL SOLLEVAMENTO PESI

Dr. Massimiliano Febbi

Dr. Carmine Orlandi

Studio della composizione corporea

Modello tricompartmentale

Nostra esperienza condotta su atleti olimpici della nazionale italiana

CAPITOLO 12

INFORTUNI NELLA PESISTICA

Dr. Massimiliano Febbi

Dr. Stefano Spaccapanico

Introduzione

Patologie a carico del ginocchio

Patologie a carico del rachide lombare

Patologie a carico della spalla

Proposte di terapie nella patologia del pesista

BIBLIOGRAFIA

ESERCIZI PER L'ALLENAMENTO IN PALESTRA



Genere: Libro + dvd

ISBN: 9788860281654

Pagine: 168

Durata video: 160'

Allegati: Un dvd

Anno edizione: 2010

Il testo, avvalendosi di un efficace apparato fotografico e video, descrive la tecnica di esecuzione corretta dei più comuni esercizi con sovraccarichi, eseguiti sia con pesi liberi che alle macchine.

Il volume comprende:

- oltre 140 foto per i 57 esercizi proposti;
- esposizione e correzione degli errori più comuni e più frequentemente rilevati;
- un Dvd allegato per un ulteriore contributo descrittivo.

Il manuale è uno strumento pratico di grande affidabilità e validità per tutti gli operatori del settore fitness e allenamento sportivo, nonché una guida fondamentale per laureati in scienze motorie e operatori in ambito sportivo che intendano iniziare ad

operare sul campo nel rispetto delle norme di sicurezza. Costituisce inoltre un supporto essenziale per la preparazione agli esami per le Certificazioni internazionali di "Personal Trainer qualificato" (NSCA- Certified Personal Trainer) e "Specialista nell'allenamento e condizionamento della forza" (CSCS-Certified Strength and Conditioning Specialist) rilasciate dalla NSCA.

SDS
SCUOLA DELLO SPORT
RIVISTA DI CULTURA SPORTIVA
ANNO XXX N. 93



Sommario

Antonio Tintori

IL METODO DELPHI E POLITICHE PER LO SPORT - *Rielaborazione e applicazione della metodologia DELPHI a uno studio sul ruolo dello sport in un contesto urbano: l'indagine Roma sport 2020.*

Si descrive una variante metodologica della tradizionale tecnica Delphi, ideata e utilizzata dall'Autore, ai fini della realizzazione dell'indagine Roma Sport 2020, che consiste in uno studio sul ruolo dello sport in un moderno contesto urbano ai fini

della produzione di benessere e coesione sociale. Viene presentato il corredo euristico di questo particolare Delphi, gli elementi che compongono il processo di indagine e la tipologia dei risultati attesi. La tecnica Delphi si è configurata come uno strumento di ricerca particolarmente flessibile ed efficace rispetto allo scopo dell'indagine Roma Sport 2020: la costruzione di uno scenario di politiche sociali volte alla promozione dell'attività fisico-sportiva e dei valori positivi dello sport.

A cura di Mario Gulinelli
FATTI E MITI DEL FITNESS - *L'allenamento della forza con soggetti diabetici*

Lorenzo Pugliese, Giuseppe Bellistri, Luisa Chiesa, Antonio La Torre

IL CORE TRAINING - *Tra evidenze scientifiche e applicazioni pratiche.* Da alcuni anni il termine core training è entrato a far parte del lessico di molti allenatori e terapeuti. È credenza diffusa che questa metodologia di allenamento possa contribuire a migliorare le prestazioni in molti sport e ridurre l'incidenza di infortuni. Nonostante la sua popolarità, però, la letteratura scientifica non è in grado di offrire conclusioni definitive circa la reale efficacia di tale mezzo di allenamento. Lo scopo di questo articolo è quello di analizzare i risultati della ricerca scientifica e di fornire indicazioni utili agli allenatori per programmare e scegliere le esercitazioni più adeguate agli obiettivi dell'allenamento.

Massimiliano Nosedà, Carlo Simonelli

ERGONOMIA IN PALESTRA - *Come ottimizzare la postura negli esercizi di rinforzo muscolare alle macchine e con carichi liberi al fine*

di migliorare la performance e prevenire infortuni.

Si passano in rassegna i principali gruppi muscolari, per descrivere in modo sistematico gli esercizi classici per allenare la forza, sia con macchinari sia con carichi liberi, e illustrare le strategie più opportune per migliorare la postura e gli accorgimenti ergonomici volti da una parte a ottimizzare la resa e dall'altra a prevenire indesiderati compensi o infortuni.

Gudrun Fröhner
LA CAPACITÀ DI CARICO NELLO SPORT GIOVANILE - *Consigli medico-sportivi su come garantire la capacità di carico nello sport giovanile di alto livello. Undicesima parte: gli sport di resistenza - alcuni sport estivi: le corse dell'atletica leggera, il ciclismo, il nuoto, il triathlon.*

Negli sport di resistenza le cause principali di alterazione della capacità di carico sono rappresentati dalla ripetizione prolungata di sollecitazioni a carico dei sistemi funzionali e delle regioni del corpo e derivano dalla somma di picchi di carico che riguardano l'apparato locomotorio e di sostegno. Un altro rischio è rappresentato dal superamento dei limiti della capacità di carico di tale apparato, dei suoi tessuti e dei sistemi funzionali interessati, provocato da errori di metodologia dell'allenamento, da condizioni climatiche, da un insufficiente ristabilimento. Soprattutto in età infantile e nell'adolescenza è necessario, quindi, ricorrere a tutte le necessarie misure di prevenzione per limitare alterazioni nello sviluppo della capacità di carico e con essa della capacità di prestazione. Di particolare importanza, anche negli sport di resistenza, rimangono carichi multilaterali per lo sviluppo complesso dell'organismo e delle sue funzioni

e la considerazione delle caratteristiche individuali. Si espongono, quindi, le particolarità del controllo dell'allenamento, dei fattori che possono alterare lo stato di salute e la capacità di carico, degli adattamenti, e delle misure di prevenzione in alcuni sport estivi di resistenza: le corse dell'atletica leggera, il ciclismo, il nuoto e il triathlon.

A cura di Mario Gulinelli
FATTI E MITI DEL FITNESS -
Bruciare i grassi

Stefano D'Ottavio
L'ALLENAMENTO DELLA RESISTENZA DEI CALCIATORI: UNA RASSEGNA - *Prima parte: il modello di prestazione del calcio, i fattori che determinano la massima potenza aerobica, i mezzi di allenamento della resistenza senza palla.* Scopo di questo lavoro è sottolineare l'importanza delle capacità di resistenza e di collocare la massima potenza aerobica fra le qualità elettive nella pianificazione dell'allenamento del giocatore di calcio. Si tratta di una indicazione che deriva dalle molte ricerche che dimostrano forti associazioni fra i fattori che influenzano la prestazione di resistenza del calciatore e caratteristiche fisiologiche come il VO₂max, la SAn e l'economia di corsa (running economy) e che evidenziano come tali parametri siano selettivi per l'alta qualificazione. A una maggiore espressione delle caratteristiche aerobiche, sia centrali che periferiche, corrisponde una maggiore capacità di gioco rilevata attraverso la misurazione di parametri tecnici espressi in partita. Le metodologie di allenamento intermittenti o intervallate e gli SSG sembrano essere la tipologia di esercizi più specifica per l'allenamento del calciatore, anche se effetti simili si sono riscontrati anche con prove ripetute

della durata di qualche minuto per un volume simile di lavoro, con esercizi di resistenza alla velocità e sprint ripetuti. La caratteristica che tuttavia occorre considerare, indipendentemente dal metodo di allenamento utilizzato, risulta essere quella di mantenere elevata l'intensità dell'allenamento. La maggior parte degli Autori indica che le frequenze cardiache ottimali per provocare adattamenti cardiorespiratori e cellulari si debbono collocare fra l'85-95% della Fcmax. Per questa ragione, il controllo di questo parametro nelle sessioni di allenamento, insieme alla RPE, appare essere lo strumento più praticabile da preparatori fisici e allenatori, a differenza della misurazione del lattato ritenuta più invasiva. Il controllo dell'allenamento deve riferirsi a prove di valutazione affidabili e validate dalla comunità scientifica e per la misura della fitness aerobica lo Yo-Yo test nella versione intermittente (YYETL2), sembra essere quello più utilizzato, poichè riproduce in misura maggiore la prestazione calcistica. Infine allenamenti combinati di forza e resistenza appaiono funzionali fra loro se ben progettati, e soprattutto ben collocati all'interno del ciclo o della seduta di allenamento. Da ricordare infine, che essendo quella calcistica una prestazione multifattoriale, che dipende fortemente dalle abilità tecnico-tattiche, la scelta dei contenuti dell'allenamento, in termini di metodi, quantità ed intensità, deve tenere conto e interagire con altre attività di allenamento che più specificamente caratterizzano sport come il calcio.

Marco Arpino, Michele Maffei, Claudia Svalduz
LA GESTIONE DELLA MISURA NELLA SCHERMA - *Perché la distanza tra due atleti deve essere oggetto di notazione.*

Riveste oggi una grande importan-

za ed è argomento di discussione fra allenatori, dirigenti sportivi e studiosi di scienze dello sport, il processo d'osservazione e di valutazione dell'insieme dei comportamenti adottati dagli atleti durante una competizione e quindi la raccolta e l'elaborazione dei dati in un modo accessibile a tutti gli interessati. Fornire un'interpretazione dei dati, infatti, aiuta anche a definire meglio alcune caratteristiche specifiche della prestazione studiata, con l'obiettivo di proporre opportuni processi di allenamento che mirino al miglioramento delle stesse. Partendo da questi presupposti, gli Autori hanno affrontato alcuni temi legati all'osservazione, considerando quest'ultima quale focalizzazione dell'attenzione su una qualche entità, per estrarne informazioni. Gli aspetti dell'osservazione rimandano quindi al vedere, al misurare, al domandare, richiedendo diversi requisiti, quali la capacità di discernere (sensazione), di interpretare (percezione), di rappresentare (concezione), di ricordare (memorizzazione), di raccontare (esposizione). Osservazione è dunque anche misurare, cioè produrre «misure». È proprio alla misura nella scherma è dedicato l'articolo, che contiene una sintetica appendice finalizzata alla migliore comprensione di questo sport, anche per chi lo segue soltanto in televisione.

Klaus Bartonietz
IL CERVELLO: UN ORGANO CON IL QUALE PENSIAMO CHE PENSIAMO - *Seconda parte: il rapporto tra forma e funzione, differenze di genere, neurotrasmettitori, innato e acquisito, memoria e geni* Dopo avere fornito un quadro sullo stato attuale della ricerca neurologica (cfr. prima parte), in questa seconda parte si trattano il rapporto tra forma e funzione del cervel-

lo; le differenze di genere eventualmente esistenti nell'attività cerebrale; i dati delle ricerche attuali sul ruolo dei neurotrasmettitori, sull'interazione tra innato e acquisito, sulla memoria e sul ruolo dei geni nel passaggio dalla memoria di lavoro alla memoria a lungo termine.

SDS SCUOLA DELLO SPORT RIVISTA DI CULTURA SPORTIVA ANNO XXXI N. 94



Sommario

Antonio Tintori
Il Metodo DELPHI e politiche per lo sport - Seconda parte: i risultati dell'indagine Delphi Roma Sport 2020: uno scenario in tema di politiche per lo sport per la città di Roma al 2020.

Roma Sport 2020 è uno scenario socio-economico che illustra gli interventi prioritari da realizzare da oggi al 2020 a Roma allo scopo di ristrutturare l'ambiente urbano e ripensare le relazioni sociali e gli stili di vita adottando l'ottica olistica e armonizzante dello sport, qui inteso come fenomeno globale e potenziale fonte di benessere individua-

le, sviluppo economico e sostenibilità sociale. Lo scenario è stato realizzato mediante una variante metodologica della tradizionale tecnica Delphi ideata dall'Autore e da lui descritta nel precedente numero di questa rivista.

Elena Radicchi
I modelli di business delle imprese sportive nell'era della multimedialità - L'analisi di quattro Major Leagues statunitensi.

Per comprendere come sono strutturate, fanno business e creano valore in un contesto dominato dalle nuove tecnologie digitali e multimediali viene applicata alle Leghe sportive statunitensi la strumentazione concettuale del modello di business. L'ipotesi è che esista attualmente una significativa relazione tra società sportive e diffusione dei nuovi media. Si tratta così la tematica dei modelli di business delle maggiori leghe sportive statunitensi - Major League Baseball, National Football League, National Basketball Association e Major League Soccer - in relazione all'intensificarsi della diffusione globale dei nuovi media. Il quadro teorico di riferimento è quello che inquadra il concetto di business model; la letteratura che approfondisce i processi di integrazione fra le nuove tecnologie e il settore sportivo; il filone analitico del service management e infine i contributi relativi alla resource-based view nell'ambito di un approccio di organizational economics. L'analisi è stata realizzata secondo la metodologia del multi-cases di tipo descrittivo supportata da interviste ai key executives di diversi dipartimenti all'interno delle singole Leghe, dalla consultazione dei bilanci e dei documenti ufficiali delle Leghe e

dalla raccolta-consultazione di articoli, documenti, reports online. I modelli di business adottati dalle Leghe presentano caratteristiche "firm specific" in relazione alla centralità assunta dai new media: struttura organizzativa, acquisizione delle risorse strategiche, processi di sviluppo di nuove competenze vanno progressivamente plasmandosi con modalità diverse evidenziate nello sviluppo dei singoli case studies.

Oliver Faude, Tim Meyer
La rigenerazione nello sport di elevata prestazione - Un esame dello stato dell'arte nella prospettiva della medicina sportiva e della scienza dello sport.

Per restare al vertice delle classifiche mondiali nello sport di vertice occorre essere in grado di tollerare carichi elevati sia di allenamento sia di gara. In molti sport la somma di ciò che viene richiesto agli atleti ha raggiunto un livello tale da rendere impossibile continuare ad aumentare la capacità di prestazione degli atleti con il solo processo di allenamento, per cui è indispensabile che al processo di rigenerazione dopo gare molto impegnative o dopo unità di allenamento con carichi di elevata intensità sia dedicata un'attenzione molto maggiore che in passato. Si fornisce un quadro dello stato attuale dell'arte su questo aspetto, dal punto di vista della medicina sportiva e della scienza dello sport.

Andrea Horn, Michael Behringer, Ralph Beneke, Holger Förster, Wolfgang Gruber, Ulrich Hartmann, Helve U. Hebestreit, Andreas Hohmann, Thomas Jöllenbeck, Joachim Mester, Margot Niessen, Petra Platen, Holger Schmitt.

Presa di posizione scientifica sul ruolo dell'allenamento della forza nello sport giovanile di alto livello

Documento congiunto del Bundesinstitut für Sportwissenschaft (BISp, Istituto federale per la scienza dello sport), della Deutsche Vereinigung für Sportwissenschaft (dvs, Associazione tedesca per la scienza dello sport), della Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention (DGSP, Società tedesca per la prevenzione e medicina dello sport), della Gesellschaft für orthopädisch-traumatologische Sportmedizin (GOTS, Società di medicina dello sport ortopedico-traumatologica) della Gesellschaft für pädiatrische Sportmedizin (GPS, Società per la medicina pediatrica dello sport).

A cura di Mario Gulinelli Mario Fatti e miti del fitness - Allenamento della forza e salute mentale.

Klaus Bartonietz

Il cervello: un organo con il quale pensiamo che pensiamo - Terza parte: l'aspetto energetico dell'attività cerebrale; apprendimento motorio e coordinazione dei movimenti; dagli animali possiamo apprendere come apprendiamo; dal movimento reale a quello che si vuole ottenere: identificazione degli errori, delle loro cause e loro correzione.

Dopo avere fornito un quadro dello stato attuale della ricerca neurologica (cfr. prima parte) e avere trattato il rapporto tra forma e funzione del cervello; le eventuali differenze di genere; il ruolo dei neurotrasmettitori, l'interazione tra innato e acquisito, la memoria e il ruolo dei geni nella formazione della memoria a lungo termine (cfr. seconda parte), in questa terza par-

te si trattano l'aspetto energetico dell'attività cerebrale; l'apprendimento motorio e la coordinazione dei movimenti; come la ricerca sugli animali ci permetta di comprendere meglio come apprendiamo (neuroni specchio); come l'identificazione degli errori, l'identificazione delle cause, e la correzione permettano di passare da ciò che è a ciò che dovrebbe essere.

A cura di Mario Gulinelli Mario Trainer Digest - La forza dell'instabilità.

Marco Arpino, Michele Maffei, Claudia Svalduz

La gestione della misura nella scherma - Seconda parte: perché la distanza tra due atleti deve essere oggetto di notazione.

In questa seconda parte si completa l'analisi della misura e del perché essa debba essere oggetto di notazione, soffermandosi su alcuni concetti e aspetti, quali il cronotopo nella scherma, l'arbitro quale osservatore osservabile, esempi di studi e di benchmark per performance ed indicatori. Infine vengono riportate alcune attualità arbitrali.

Alessandro Russano, Claudio Scotton

Un modo diverso di fare vela - Kiteboarding: classe olimpica della vela a Rio de Janeiro 2016.

Negli ultimi decenni si è diffuso molto rapidamente un nuovo modo di navigare, che unisce caratteristiche di vari sport come surf, windsurf e wakeboard, ed entrerà a far parte delle discipline olimpiche di Rio de Janeiro 2016. Si tratta del kiteboarding, "quello con l'aquilone". Analizzati gli aspetti regolamentari, tecnici e bioenergetici, confrontato con i suoi predecessori, il kiteboarding

può essere considerato un sport ambientale contraddistinto dalla sua componente velica - l'aquilone - che ne rende unica la tecnica di navigazione, ma che necessita particolari misure preventive al fine di garantirne la pratica in massima sicurezza. Coinvolge il metabolismo aerobico/anaerobico alternato e un buon livello di fitness costituisce un fattore utile nella prestazione.

Stefano D'Ottavio

L'allenamento della resistenza dei calciatori una rassegna -

Seconda parte: i mezzi di allenamento con la palla; gli effetti del concurrent training e del detraining; la valutazione della potenza aerobica mediante test da campo.

L'importanza delle capacità di resistenza e la necessità di collocare la massima potenza aerobica tra le qualità elettive nella pianificazione dell'allenamento del giocatore di calcio, è una indicazione che scaturisce da numerose ricerche che mettono in risalto come ad una maggiore espressione delle caratteristiche aerobiche sia centrali sia periferiche del calciatore corrisponda una maggiore capacità di gioco, rilevata attraverso la misurazione di parametri tecnici espressi in partita. Dopo avere trattato nella prima parte il modello di prestazione del calcio; i fattori che determinano la massima potenza aerobica, e i mezzi di allenamento senza palla, in questa seconda parte si trattano i mezzi di allenamento con la palla, con particolare accento sugli Small sided games, su alcuni aspetti che riguardano allenamenti combinati di forza e di resistenza, gli effetti del detraining e i test da campo che permettono di valutare la potenza aerobica.

ABSTRACT

La forza nelle età, allenabilità ed allenamento: come i Master che praticano lo sprint e le discipline di potenza modificano le prestazioni con l'avanzare dell'età.

Renato Manno

Atletica Studi n. 1/2, gennaio-giugno 2012, anno 43, pp. 3-13

L'invecchiamento porta alla caduta dei livelli di prestazione insieme ad una maggiore frequenza di infortuni e patologie. Numerosi studi sono stati realizzati sulla perdita di forza muscolare ed in particolare sulla "sarcopenia" o perdita di massa muscolare dovuta all'età. Molto si conosce sul tasso di perdita di forza dei non allenati, cosa succede in quelli che si allenano. Ad una tale domanda si è pensato di rispondere studiando le prestazioni di atleti master che praticano lo sprint e gli sport di potenza considerata una non trascurabile quantità di allenamento anche continuo. Sono stati analizzati e riassunti diversi studi in particolare alcuni del gruppo finlandese, da cui sono emersi informazioni sulla prestazione di sprint e sulla modificazione delle qualità muscolari in periodi di allenamenti. Sono emerse delle conferme e delle specificità come il ruolo della forza nella lunghezza del passo, che cala parallelamente alla forza, la frequenza del passo che si modificano molto poco anche dopo gli 80anni, oltre ad alcune caratteristiche specifiche delle donne rispetto agli uomini. Sono inoltre descritte alcune componenti importanti della lunghezza della fase di accelerazione e delle velocità massima nelle età. Le conclusioni indicano una dominanza degli effetti dell'età, ma anche una notevole potenzialità di recupero di chi si allena rispetto ai sedentari garantendo valori di efficienza sorprendenti anche dopo la fase adulta e matura.

Parole-chiave: INVECCHIAMENTO / SPRINT / FIBRA / MUSCOLO / FREQUENZA DEL PASSO / LUNGHEZZA DEL PASSO / ATLETA MASTER / REVIEW / FORZA / ALLENAMENTO / SEDENTARIO

I miglioramenti nel decathlon negli ultimi 50 anni

Enrico Arcelli, Elisa Bettini, Ivan Ferraresi

Atletica Studi n. 1/2, gennaio-giugno 2012, anno 43, pp. 14-31

Il primo obiettivo di questo articolo è il confronto fra i risultati ottenuti nel decathlon, nelle singole prove, dai migliori specialisti del mondo del 2011 con quelli degli atleti che, invece, erano al vertice della disciplina 50 anni prima, ossia nel 1961.

Strength in the different ages, trainability and training: how masters, practising sprinting and power disciplines, modify performances with aging.

Renato Manno

Atletica Studi no. 1/2, January-June 2012, year 43, pp. 3-13

Aging leads to the decrease of performance levels together with a higher frequency of injuries and pathologies. A number of studies was carried out on the loss of muscular strength and in particular on "sarcopenia" or loss of muscular mass due to age. A lot is known on the rate of strength loss of non athletes, but not much on what happens in people still training while aging. The aim of this article is dealing with the issue, studying the performances of athletes masters, practising sprinting and power sports, considering this not negligible quantity of continuing training. A variety of studies were analyzed and summarized especially by the Finnish group, from which information emerged on the relationship between sprinting sports and the modifications of the muscular properties during periods of training. Some evidence is found, as well as some specificities, such as the role of strength in length stride, which decreases parallelly with strength, stride frequency, which modifies very little also after 80 years, besides some specific features of women compared with men. Some important components of the duration of the acceleration phase and of maximum speed are also described in the different ages. The conclusions indicate a dominance of age effects, but also a considerable potentiality of recovery for people, training in comparison with sedentary ones, guaranteeing surprising physical fitness measures, also after adult and ripe age.

Key-words: AGING / SPRINTING / FIBRE / STRIDE FREQUENCY / STRIDE LENGTH / MASTER ATHLETE / STRENGTH / TRAINING / NON ATHLETE / REVIEW

Improvement in decathlon in the last 50 years

Enrico Arcelli, Elisa Bettini, Ivan Ferraresi

Atletica Studi no. 1/2, January-June 2012, year 43, pp. 14-31

The first aim of this article is the comparison between the results obtained in decathlon, in each single discipline of the best world specialists in 2011 with the ones of the athletes, which were at the top of this discipline 50 years before, in 1961.

Il secondo obiettivo è il confronto fra le prestazioni ottenute dai migliori decatleti del mondo nel 1961 e nel 2011, sempre in ciascuna delle dieci discipline, e quelle dei migliori decatleti italiani.

Parole-chiave: DECATHLON / MODELLO DI PRESTAZIONE / STUDIO COMPARATIVO / LISTE MONDIALI / EVOLUZIONE / ANALISI DELLA GARA /

La ginnastica specifica nel salto con l'asta

Bruno Franceschetti, Fabio Pilori

Atletica Studi n. 1/2, gennaio-giugno 2012, anno 43, pp. 32-44

L'acquisizione di specifiche abilità ginnico-acrobatiche è un elemento indispensabile per la formazione del saltatore con l'asta. All'indispensabile preparazione ginnica di base, sia al corpo libero sia agli attrezzi, deve seguire una fase di allenamento più orientata verso le specifiche esigenze della specialità. L'articolo propone una serie di esercitazioni studiate appositamente per migliorare le componenti di forza specifica, ma soprattutto capaci di generare in situazioni diversificate una serie di "sensazioni" del tutto simili alle dinamiche del salto con l'asta. Per ottenere al meglio questo obiettivo, la formazione di un saltatore con l'asta deve essere accuratamente programmata e pianificata sin dalle primissime fasi di avviamento in età giovanile.

Parole-chiave: SALTO CON L'ASTA / ESERCIZIO / ADOLESCENTE / TECNICA / PROGRAMMAZIONE / ACROBATICA / GINNASTICA ARTISTICA

La corsa "in scia". Utilizzo dei pacemakers (cc.dd. lepri) nelle gare di endurance in atletica leggera: vantaggi reali o semplice mito?

Giuseppe Carella, Salvatore Incalza, Piero Incalza

Atletica Studi n. 1/2, gennaio-giugno 2012, anno 43, pp. 45-77

Attualmente nelle manifestazioni podistiche di massa, è sempre più richiesto dagli atleti (a tutti i livelli), l'utilizzo delle "lepri". Il fenomeno, presente in passato solo fra i "top runner" è divenuto un vero e proprio servizio ausiliario messo a disposizione dagli organizzatori. In molti sport di endurance, gran parte della potenza esterna sviluppata dall'atleta è usata per abbattere la resistenza aerodinamica. Fisiologi e biomeccanici sportivi usano generalmente il termine "drafting" per descrivere la tattica usata per eseguire un'attività in posizione riparata.

L'obiettivo di questa ricerca è capire se la riduzione della resistenza frontale dell'aria attraverso l'utilizzo delle lepri in gara può veramente avere effetti favorevoli dal punto di vista, fisiologico, meccanico, psicologico o su

The second aim is the comparison between the performances obtained by the best world decathletes in 1961 and in 2011, always in each of the ten disciplines, and the ones of the best Italian decathletes.

Key-words: DECATHLON / THEORETICAL MODEL / WORLD LIST / COMPARATIVE STUDY / EVOLUTION / EVALUATION STUDY /

Specific gymnastics in pole vaulting

Bruno Franceschetti, Fabio Pilori

Atletica Studi no. 1/2, January-June 2012, year 43, pp. 32-44

The acquisition of specific gymnastic acrobatic skills is an indispensable element for forming pole vaulters. A phase of training more oriented toward the specific needs of this discipline must follow the basic gymnastic preparation, both with floor exercises and with the apparatus. The article proposes a series of drills purposely studied to improve the components of specific strength, but which are also able to generate a series of "sensations" very similar to the dynamics of pole vaulting in diversified situations. To reach this goal, the construction of a pole vaulter has to be carefully designed and planned since the first phases of approaching to this discipline in young ages.

Key-words: HIGH JUMP / DRILL / ADOLESCENT / TECHNIQUE / DESIGN / ACROBATICS / GYMNASTICS /

Running "drafting". Use of pacemakers during long distance competitions in track and field: real advantages or simple myth?

Giuseppe Carella, Salvatore Incalza, Piero Incalza

Atletica Studi no. 1/2, January-June 2012, year 43, pp. 45-77

Now-a-days in long distance mass competitions there is a higher and higher demand by athletes (at all levels), of pacemakers. The phenomenon, present in the past only among "top runners", has become a real auxiliary service put at disposal by the organizers. In many endurance sports, most of external power developed by the athlete is used to reduce aerodynamic resistance. Sport physiologists and experts in biomechanics generally use the term "drafting" to describe the tactics used to perform an activity in a protected position.

The aim of this research is to understand whether the reduction of the frontal resistance of air through the use of pacemakers during the competition can really result in favourable effects from the physiological, mechani-

più punti contemporaneamente. Vengono analizzati gli aspetti fisiologici e biomeccanici con una rassegna delle ricerche pubblicate sulle riviste scientifiche internazionali. Inoltre è stata proposta una simulazione del flusso e attrito dell'aria a varie velocità attraverso l'utilizzo di sistema di fluidodinamica computazionale (CFD). Per l'analisi degli aspetti psicologici è stato predisposto un questionario strutturato (nella seconda parte). A varie velocità, parte del consumo di ossigeno necessario per vincere la resistenza dell'aria si elimina correndo dietro ad un altro atleta con una riduzione energetica globale. Tutti i risultati mostrano, quindi, che correndo dietro ad un altro atleta nelle gare di fondo può essere molto vantaggioso; gli allenatori dovrebbero quindi usare la situazione "drafting" già dall'allenamento così che gli atleti possano praticare questa strategia di risparmio energetico.

Parole chiave: AERODINAMICA / CFD / COSTO ENERGETICO / FLUIDODINAMICA / ARIA / SCIA/ LOCOMOZIONE / MEZZOFONDO / FONDO

Ecco come organizzare il vostro allenamento in palestra

Johannes Hücklekemkes

Atletica Studi n. 1/2, gennaio-giugno 2012, anno 43, pp. 82-97

Quando termina la bella stagione, l'attenzione dei tecnici comincia a essere rivolta verso l'allenamento in palestra: non tutte le società dispongono di un impianto indoor, ma anche le palestre polifunzionali presentano una vasta gamma di possibilità per l'allenamento dei giovani atleti. Il presente contributo apre una piccola serie dedicata all'organizzazione dell'allenamento in palestra, in cui si tratteranno i blocchi disciplinari dello sprint, della corsa ad ostacoli, della corsa a staffetta, dei lanci e dei salti.

Parole-chiave: ALLENAMENTO/ ORGANIZZAZIONE / INDOOR/ ESERCIZIO/ PALESTRA

cal, psychological point of view or from more of these aspects at the same time. The physiological and biomechanical aspects are analyzed, through a review of the studies published in international scientific reviews. A simulation of air flow and friction at various speeds was also proposed through the use of a system of computational fluid dynamic (CFD). For the analysis of the psychological aspects a structured questionnaire was defined (in the second part). At various speed, a part of oxygen consumption necessary to win air resistance is eliminated running behind another athlete with a global energy reduction. All the results show, thus, that running behind another athlete in long distance running can be very advantageous; so coaches should use "drafting" situation as a means, already during training so that the athletes can practice this strategy of energy saving.

Key-words: AERODYNAMICS / CFD / ENERGY EXPENDITUR / FLUID DYNAMICS / AIR / DRAFTING/ LOCOMOTION/ MIDDLE DISTANCE RUNNING / LONG DISTANCE RUNNING

How to organize indoor training

Johannes Hücklekemkes

Atletica Studi no. 1/2, January-June 2012, year 43, pp. 82-97

When the good season ends, coaches' attention is focused on indoor training: but not all the clubs have an indoor facility. However also a multifunctional gymnasium presents a wide range of possibilities for training young athletes. The present contribution is the first of a little series devoted to training organization in the gymnasium, where the single track and field disciplines, sprinting, hurdling, relay-race, throwing and jumping, will be dealt with.

Key-words: TRAINING / ORGANIZATION / INDOOR / DRILL / GYMNASIUM

VIDEO DIDATTICI - DVD Atletica Studi



Atti del convegno:

Il talento: metodologia dell'allenamento e moderne tecniche di valutazione

*1ª Convention nazionale dei tecnici di atletica leggera
Ancona, 18-20 gennaio 2008 (Cofanetto con 6 DVD)*

Le più recenti acquisizioni sulla metodologia e sulle tecniche di valutazione in atletica leggera. Contenuti tecnici e scientifici di alto livello di oltre 30 relazioni della Convention (15 ore di registrazione)

- La capacità di carico nell'età giovanile. Principi dell'allenamento giovanile
- Identificazione e sviluppo del talento: esperienze nei giochi sportivi e nell'atletica leggera
L'insegnamento e l'apprendimento motorio in età evolutiva
- La prevenzione delle lesioni da sovraccarico negli atleti adolescenti
- Il movimento giovanile dell'atletica internazionale
- Da Pechino a Londra: tutti i talenti d'Italia. Numeri, dati, goal e autogol, tre anni di esperienze del "Progetto Talento"
- L'evoluzione dell'allenamento nelle discipline di potenza: rapporto tra forza e velocità
- L'evoluzione dell'allenamento nelle discipline di resistenza

UNA NOVITÀ PER I CONVEGNI: LA SESSIONE PRATICO-DIMOSTRATIVA

- le problematiche della valutazione: potenza, resistenza, tecnica
 - Gli atti dei 3 gruppi di lavoro: potenza, resistenza, tecnica



Atti del convegno:

La tecnica: apprendimento, tecnica, biomeccanica

*2ª Convention nazionale dei tecnici di atletica leggera
Ancona, 26-28 marzo 2010 (Cofanetto con 6 DVD per circa 14 ore totali)*

- Contenuti tecnici e scientifici di alto livello di oltre 25 relazioni della Convention
- Il video della sessione pratico-dimostrativa sul campo
- Le più recenti acquisizioni sulla metodologia dell'insegnamento della tecnica in atletica leggera
- Gli atti dei 5 gruppi di specialità

SESSIONE SCIENZA E TECNICA

- Aspetti neuro-fisiologici nell'apprendimento della tecnica
- Relazione tra sviluppo della forza e della tecnica
- La percezione dello sforzo: una nuova strada per una tecnica più efficace?
- Lo sviluppo e l'apprendimento della tecnica

DAL MODELLO DI PRESTAZIONE ALLA TECNICA:

Aspetti metodologici dell'analisi della tecnica /

L'insegnamento della tecnica: sessione pratico-dimostrativa

SESSIONE PER GRUPPI

- VELOCITÀ ED OSTACOLI - Analisi tecnica della prestazione dello sprinter / La corsa in curva e la staffetta / 100hs: analisi tecnica e ritmica
- SALTI - La rincorsa e la preparazione dello stacco nel salto in alto / Analisi dati tecnici della finale di Pechino 2008 / Sviluppo capacità di salto nell'alto / Analisi tecnica ed esercitazione salto triplo
- MEZZOFONDO - L'importanza della forza speciale nella preparazione del corridore di corsa prolungata / L'utilizzo degli ostacoli nella formazione tecnica del giovane mezzofondista / L'importanza della tecnica nella preparazione del mezzofondista veloce
- LANCI - L'adattabilità della didattica / Elementi fondamentali della didattica del lancio del martello / Dalla forza speciale alla tecnica
- MARCIA - Analisi storica dell'evoluzione tecnica della marcia / Analisi tecnica del passo di marcia a diverse velocità

Atti del convegno:

L'allenamento sportivo tra ricerca e sperimentazione

Come utilizzare la ricerca in campo pratico

Modena, 13 dicembre 2008 (2 DVD)

- Applicazione della ricerca biomeccanica per il miglioramento della performance tecnica
- L'allenamento della forza nelle discipline di endurance
- L'allenamento degli sprint ripetuti – Come utilizzare la ricerca per sviluppare un programma di allenamento
- L'allenamento e la valutazione negli sport di squadra: cosa ci dice l'evidenza scientifica?
- Lo sviluppo delle senso percezioni nel processo di allenamento – Sviluppo di un programma attraverso la ricerca

VIDEO DIDATTICI - VHS Atletica Studi

*Una collana di videocassette didattiche al servizio dell'**atletica leggera** e dello sport nella scuola per **Insegnanti** di Educazione Fisica, **Istruttori** e **Allenatori**, nell'ambito della loro attività di insegnamento scolastico e di avviamento sportivo.*

*Analisi tecnica della specialità, esercitazioni tecniche di base e di alta qualificazione sugli aspetti fondamentali delle **discipline dell'atletica leggera**.*

Video didattici

(1) G. Corradi, il salto in alto: 35' / (2) M. Romano, velocità e staffetta 4 x 100: 45' / (3) **M. Romano**, gli ostacoli: 35' / (4) **A. Trentini**, il salto in lungo: 35' / (5) **M. Vaccari**, il lancio del disco : 30' / (6) **E. Arcelli**, **A. Dal Monte**, **G. Rodano**, **G. Lenzi**, La maratona: 75'

Atti del Convegno Nazionale: L'Atletica Leggera verso il 2000 - Allenamento tra tecnica e ricerca scientifica: (6h05')

(7) **E. Arcelli**, genesi della fatica nell'allenamento e comportamenti ottimali / (8) **C. Bosco**, corse - salti - lanci: elasticità muscolare e forza esplosiva, concetti base, tests di controllo ed allenamento specifico / (9) **L. Gigliotti**, aspetti fondamentali di allenamento e programmazione nella corsa prolungata / (10) **Dal Monte**, **G. Fischetto**, la problematica del Doping nello sport con particolare riferimento all'Atletica Leggera / (11) **J.P. Egger**, nuove strategie di allenamento della forza per i moderni lanciatori / (12) **M. Arnold**, presupposti fondamentali per un moderno allenamento della velocità

Video didattici

(13) **A. La Torre**, la Marcia: avviamento e perfezionamento: 25' / (14) **G. Alberti e coll.**, omaggio a Sandro Calvesi: 35' / (15) **N. Silvaggi**, lanciare: avviamento e perfezionamento tecnico: 70' / (16) **R. Zotko**, il Triplo femminile: 30'

Atti del Convegno Nazionale: la maratona: problematiche e strategie d'allenamento (4h 20')

(17) **E. Arcelli**, Aspetti medici / (18) **R. Canova**, Aspetti tecnici ed allenamento / (19) **L. Gigliotti**, Aspetti tecnici ed allenamento / (20) **G. Lenzi**, Aspetti tecnici ed allenamento / (21) **L.M. Landa Garcia**, Aspetti tecnici ed allenamento / (22) **X. Leibar Mendarte**, Aspetti medici / (23) **G. Roi**, Aspetti medici

Video didattici

(24) **C. Bosco**, **C. Vittori**, **E. Arcelli**, **G. Fischetto**, la valutazione in Atletica Leggera: test a carattere generale: 35' / (25) **V. Petrov**, **F. Ambrogi**, il salto con l'asta 1°: storia - tecnica - avviamento: 67'

Atti del Congresso Europeo: il ruolo della Velocità nelle discipline dell'Atletica (4h)

(26) **L. Seagrave** (USA), una originale interpretazione statunitense nel modello europeo di allenamento della velocità / (27) **C. Vittori**, la scuola europea della velocità / (28) **A. Donati**, il raccordo tra lo sviluppo della forza e lo sviluppo della velocità / (29) **Y. Verchoshanskj** (URS), l'espressione della forza veloce nello sprint, negli ostacoli, nella velocità prolungata, nel mezzofondo e nei salti / (30) **C. Johnson** (GBR), il ruolo della forza nello sviluppo della velocità / (31) **F. Dick** (GBR), il ruolo della velocità nelle diverse discipline sportive / (32) **V. Paraschuk** (URS), la scuola europea della velocità: esperienze sovietiche / (33) **G. Maisetti** (FRA), la scuola europea della velocità: esperienze francesi / (34) **A. Donati**, le basi fisiologiche ed il modello bioenergetico delle corse di velocità

SUPPLEMENTI di Atletica Studi

- I giovani e la scuola L'INSEGNAMENTO DELL'ATLETICA LEGGERA A SCUOLA (1° volume – le corse, gli ostacoli) di Graziano Paissan
L'INSEGNAMENTO DELL'ATLETICA LEGGERA A SCUOLA (2° volume – i salti) di Graziano Paissan
L'INSEGNAMENTO DELL'ATLETICA LEGGERA A SCUOLA (3° volume – i giochi dell'atletica e la staffetta) di Graziano Paissan
L'INSEGNAMENTO DELL'ATLETICA LEGGERA A SCUOLA (4° volume – i lanci) di Graziano Paissan
- Allenamento e tecnica MEZZI E METODI DI ALLENAMENTO DELLO SPINTER DI ELEVATO LIVELLO di *Filippo Di Mulo*
LE GARE DI VELOCITA' (La scuola italiana di velocità, 25 anni di esperienze di Carlo Vittori e collaboratori) di *Carlo Vittori*
IL SALTO IN ALTO DALLA "A" ALLA "FOSBURY" di *Mauro Astrua*
IL DECATHLON di *Renzo Avogaro*
LA PROGRAMMAZIONE AGONISTICA ANNUALE DI UN GIOVANE DISCOBOLO di *Francesco Angius*
L'ALLENAMENTO DEL GIOVANE CORRIDORE DAI 12 AI 19 ANNI di *Carlo Vittori*
L'ALLENAMENTO DELLE SPECIALITÀ DI CORSA VELOCE PER GLI ATLETI D'ÉLITE di *Carlo Vittori*
LA PRATICA DELL'ALLENAMENTO di *Carlo Vittori*
L'ALLENAMENTO NELL'ATLETICA GIOVANILE - 1a parte: le corse, i salti AA.VV.
L'ALLENAMENTO NELL'ATLETICA GIOVANILE - 2a parte: i lanci e la marcia AA.VV.
- Scienza e allenamento LE GARE SULLE MEDIE E LUNGHE DISTANZE (La Scuola italiana di Mezzofondo, Fondo e Marcia) di *Enrico Arcelli e coll.*
LA MARCIA, aspetti scientifici e tecnici - Autori vari
IL MEZZOFONDO VELOCE: dalla fisiologia all'allenamento di *Enrico Arcelli e Antonio Dotti*
MOTOR COORDINATION IN SPORT AND EXERCISE - Autori vari
PSICOLOGIA PER L'ALLENATORE di *Alessandro Salvini, Alberto Cei, Enrico Agosti*
LE BASI SCIENTIFICHE DELL'ALLENAMENTO IN ATLETICA LEGGERA di *R.M. Malina, I. Nicoletti, W. Starosta, Y. Verchosanskij, R. Manno, F. Merni, A. Madella, C. Mantovani*
CRESCITA E MATURAZIONE DI BAMBINI ED ADOLESCENTI PRATICANTI ATLETICA LEGGERA - GROWTH AND MATURATION OF CHILD AND ADOLESCENT TRACK AND FIELD ATHLETES di *Robert M. Malina*
CONTRIBUTI E PROSPETTIVE SUL TEMA DEL TALENTO IN ATLETICA LEGGERA - AA.VV.
- I Manuali di Atleticastudi IL NUOVO MANUALE DELL'ISTRUTTORE DI ATLETICA LEGGERA – Autori vari
"CORRERE, SALTARE, LANCIARE" – La Guida IAAF per l'Insegnamento dell'atletica
"CORRERE, SALTARE, LANCIARE" – La Guida IAAF per l'Insegnamento dell'atletica (2a edizione)
NUOVO MANUALE DEL DIRIGENTE DI ATLETICA LEGGERA – Il management delle società sportive (vol.1) Guido Martinelli, Giuseppe Fischetto, Valentina Del Rosario, Giovanni Esposito
MANUALE DELL'ISTRUTTORE DI ATLETICA LEGGERA - Autori vari
IL MANUALE DELL'ALLENATORE DI ATLETICA LEGGERA (1° volume – generalità, corsa, marcia) - Autori vari
IL MANUALE DELL'ALLENATORE DI ATLETICA LEGGERA (2° volume – salti e prove multiple) - Autori vari
IL MANUALE DELL'ALLENATORE DI ATLETICA LEGGERA (3° volume – i lanci) - Autori vari
IL MANUALE DEL DIRIGENTE (vol.1) Alberto Madella, Maurizio Marano, Roberto Ghiretti, Marcello Marchioni, Mario Repetto
IL MANUALE DEL DIRIGENTE (vol.2) Guido Martinelli, Giuseppe Fischetto, Ugo Ranzetti