

# I compiti da svolgere per migliorare le capacità di correre velocemente

***“Repetita iuvant”***

**Carlo Vittori**

Metodologia dell'allenamento del settore velocità

Confidando nella veridicità dell'aforisma latino del sottotitolo, mi accingo a riproporre, arricchita di ulteriori precisazioni, una strategia metodologica di allenamento della velocità sviluppata con la corsa, già presentata nel lontano 1986 in un Convegno Tecnico Internazionale tenutosi a Formia e, poi, pubblicato nella rivista del Centro Studi e Ricerche della FIDAL. Ho ritenuto necessaria questa operazione sia per presentare le nuove acquisizioni sia perché mi sono reso conto, purtroppo, che di quelle antiche indicazioni si son perse le memorie, nonostante la loro indispensabilità per organizzare un'attività di allenamento che risponda ad una doppia esigenza, quella di incidere sulle reali capacità che determinano la velocità e quella che ne ottimizzi lo sviluppo in rapporto alla struttura biotipologica dell'atleta. Il richiamo è diretto alla necessità di predisporre un "modello di comportamento ritmico" dell'atleta in competizione, che ne precisi il numero dei passi, la loro lunghezza e frequenza, dopo aver ipotizzato un tempo probabile da realizzare. Questa serie di dati verrà di volta in volta, a conclusione di ciascun "ciclo funzionale" di allenamento, consultata per accettare se i diversi interventi hanno provocato effetti che vanno nella direzione del modello ipotetico. Si potrà constatare, cioè, la coerenza tra i compiti svolti e gli obiettivi presunti, per avere utili indicazioni di orientamento metodologico. Prima di entrare in argomento penso sia necessario, però, richiamare alcuni concetti utili a chiarire il vero significato della velocità.

## Che cos'è la velocità

È una grandezza fisica che ci dà la misura dello spostamento di un corpo, valutabile, in prima approssimazione, dal cammino percorso e dal tempo impiegato a percorrerlo, utilizzando, nel nostro caso, il gesto ciclico della corsa.

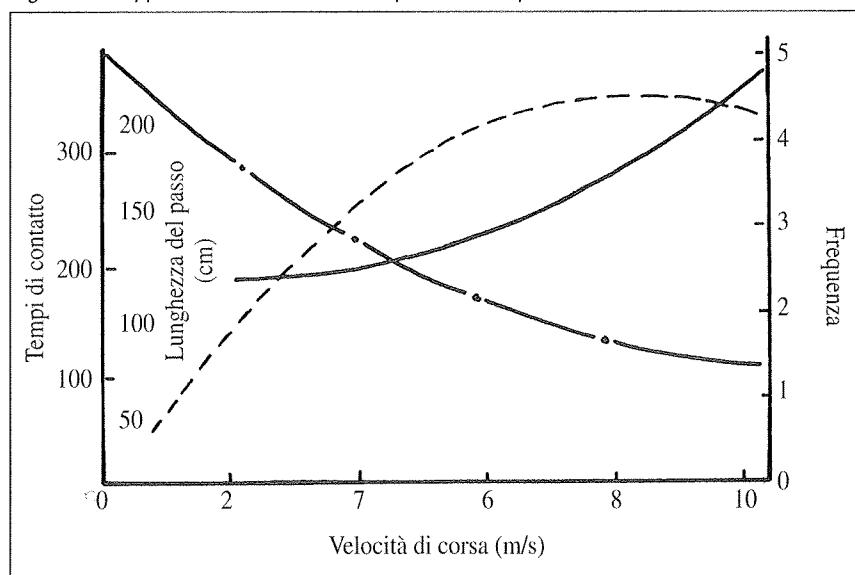
La velocità è l'effetto dell'applicazione di una forza. Non è, quindi, una qualità fisica elementare di base, bensì il risultato dello sviluppo ed utilizzazione di una serie di qualità che la caratterizzano come una capacità complessa e composita giacché influenzata da tre diverse attitudini espressive:

- quelle della forza;
- quelle della ritmica;
- e quelle della tecnica.

Tutte e tre insieme influenzano lo sviluppo dei due parametri (lunghezza e frequenza dei passi) che determinano la velocità. Quattro passi di lunghezza media pari a 2,50 m, effettuati in 1 secondo, infatti, consentono di sviluppare una velocità di:  $4 \times 2,50 = 10 \text{ MxS-1}$  (10 metri al secondo). È facile, quindi, concludere che quanto si fa, nel bene e nel male, in allenamento incide, spesso pur non sapendo, sempre e soltanto su questi due indicatori. Tanto vale allora conoscere e rendersi conto di questa ineluttabile realtà, per attuare scientificamente una progettazione dell'allenamento che risponda alla ottimizzazione di queste due grandezze, trovando il loro migliore compromesso dal quale scaturisca, e soltanto da es-

so, la più elevata velocità di corsa di quell'atleta. La velocità massima, infatti, non è mai il prodotto della massima frequenza e lunghezza dei passi. Queste due grandezze, fino ad una determinata velocità, diversa da atleta ad atleta, crescono simultaneamente e progressivamente. Da questa velocità in poi, invece, l'ulteriore loro crescita, fino a quella massima, è determinata dal solo aumento della frequenza, alla quale corrisponde la riduzione della lunghezza dei passi, ovviamente assai limitata e "supercompensata" dalla crescita dell'altro parametro (figura 1).

Figura 1 - Rapporto velocità di corsa/frequenza e tempo contatto.



Legenda:

- Lunghezza del passo
- Frequenza
- - - Tempi di contatto

## Il modello ritmico

È rappresentato da una serie di indicatori che ci danno l'esatta misura dei comportamenti dell'atleta, necessari per ottenere la migliore prestazione cronometrica nella gara veloce dei 100 m.

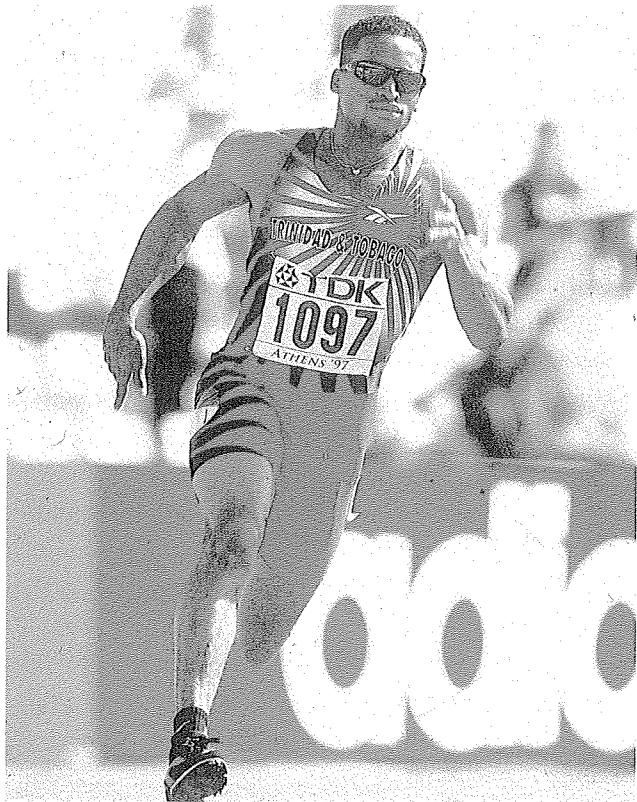
Tutti gli elementi per la costituzione del modello vengono ricavati da un solo dato antropometrico relativo alla lunghezza dell'arto inferiore dell'atleta, dal grande trocantere a terra, a piedi nudi.

La misura ottenuta si moltiplica per un indice di 2,60 per gli uomini e di 2,50 per le donne (trovato da Ta-

batschnik e pubblicato sulla rivista Lëgkaja Atletika del 1982, e più volte da me verificato su atleti di alta qualificazione, prima di presentare nel 1986 la composizione del modello). Non posso assicurare, invece, la rispondenza dell'indice delle donne non avendo avuto sufficienti esperienze dirette, ma avendo potuto constatare quanto vari e diversificati fossero i comportamenti delle tante atlete visionate, il cui numero dei passi presenta un ampio ventaglio andando dai 56 della Goehr ai 46,6 della Ottey, addirittura ai 44,5 della francese Arron ed ai 47,5 della primatista del mondo Griffith, non certamente giustificati dalle loro misure staturali e antropometriche.

Dividendo la distanza di 100 m per la misura ottenuta, si avrà il numero dei passi in 100 m di corsa lanciata. Aggiungendo a questo il suo 10%, per il fattore partenza dai blocchi, si ottiene il numero dei passi che l'atleta deve realizzare nella sua corsa ipotetica di 100 m, con partenza carponi. Dal rapporto, infine, tra il numero dei passi ed il tempo che si ipotizza l'atleta possa e debba realizzare nel successivo periodo agonistico, si ricava la frequenza media. Per riassumere, si propone un esempio di atleta che ha l'arto inferiore di 94 cm di lunghezza e per il quale si prevede, per l'anno successivo, un tempo di 10"40. Il suo modello ritmico dovrebbe essere il seguente:

- cm  $94 \times 2,60 = \text{cm } 244,5$   
(lunghezza del passo in corsa lanciata);
- $m \ 100 : 244,5 = 40,9$   
(numero dei passi in 100 m di corsa lanciata);
- $40,9 + 10\% = 45,00$   
(numero dei passi in 100 m con partenza dai blocchi);
- $m \ 100 : 45 = 222 \text{ cm}$   
(lunghezza media dei passi su 100 m con partenza dai blocchi);
- $45 : 10"40 = 4,33$   
(frequenza media dei passi su 100 m con partenza dai blocchi).



Dal confronto dei dati del modello ipotizzato e quelli ottenuti dall'atleta nella sua migliore prestazione dell'anno precedente, si ricaveranno le utili indicazioni per scegliere i contenuti della preparazione che permetteranno di colmare i deficit e le lacune per raggiungere i livelli di comportamento previsti nel modello. È il caso però di chiarire, per non lasciare equivoci, che, una volta raggiunta e consolidata la lunghezza ottimale del passo (il che è bene che avvenga entro il 19° anno d'età), gli ulteriori miglioramenti della velocità saranno ad esclusivo carico della frequenza. Ciò non vuole dire, però, riduzione o eliminazione dall'allenamento di quegli elementi che agiscono sulle capacità d'ampiezza, poiché ciò comporterebbe il rischio, quasi certo, di una sua riduzione, a misura che cresce la frequenza, per la difficoltà concreta di accordare i due elementi che, ad elevate velocità, si contrastano. Ed allora sarà bene prevedere nel programma sempre una quantità di esercizi che stimolino l'ampiezza sufficientemente.

Una cosa, invece, non si consiglia di fare perché risulterebbe inutile e fuorviante: quella di costruire il suddetto modello su atleti giovanissimi, ancora in via di sviluppo (al di sotto dei 18 anni per intenderci), giacché le variazioni della struttura corporea e delle capacità di forza renderebbero i dati bugiardi ed irraggiungibili. Soltanto a sviluppo staturale quasi completo e quando la forza muscolare ha raggiunto un buon livello nelle diverse espressioni utilizzate nella prestazione, cioè verso i 19 anni, può avere valore probante di riferimento la costituzione del modello ritmico.

Importante sarà con i giovanissimi svolgere quantità di lavoro muscolare, tecnico e ritmico, per favorire la crescita equilibrata di tutti i parametri, controllando i tempi ed il numero dei passi impiegati durante le prove di corsa veloci, per comprendere l'incidenza del miglioramento di ciascuno di essi, sulla crescita della velocità. L'attenzione dell'allenatore sul modo in cui il giovane interpreta la ritmica deve essere costante e massima, giacché il miglioramento dei due parametri e, quindi, di tutte le capacità che li influenzano, ha uno sviluppo eterocrono, non solo, ma su di esso ha una incidenza determinante anche l'emotività competitiva che troppo spesso ne guasta l'equilibrio trovato in allenamento. Il consiglio che mi sento di dare è quello di operare affinché si trovi prima possibile e, quindi, si consolidi in fretta la giusta lunghezza del passo, molto difficile, poi, da realizzare quando si sono stabilizzati comportamenti sbagliati. La scarsa attenzione all'interpretazione della ritmica potrebbe connaturare, pericolosamente, la convinzione che far girare le gambe svelte equivale sempre a crescita di velocità.

Al modello ritmico proposto si possono aggiungere altre indicazioni per offrire un quadro più completo delle capacità dell'atleta e del modo di utilizzarle. Sapendo che il tempo differenziale tra le due metà della distanza dei 100 m è di circa 125 cent/sec. (tempo comprensivo del fattore partenza raccolta e del cronometraggio elettronico), è possibile, dal raffronto dei due tempi ottenuti in prove veloci di allenamento, valutare l'equilibrio tra le capacità di accelerazione e quelle di velocità lanciata. Se l'atle-

ta, ad esempio, ottenessa un tempo differenziale di 1"10, inferiore quindi ad 1"25, significherebbe una maggiore capacità di accelerare, oppure viceversa, qualora il tempo fosse più alto.

Informazioni immediate sul comportamento di un atleta si possono ottenere, dopo una gara, percorrendo il cammino inverso del calcolo fatto per costruire il modello.

Se il tempo registrato ad uno sprinter in gara fosse di 10"20, ottenuto con 48 passi, si potrebbe molto verosimilmente ipotizzare che i tempi delle due metà di 50 m sono state percorse: in 5"725 la prima e 4"475 la seconda, qualora la sua corsa fosse stata equilibrata tra accelerazione e fase lanciata. Avrebbe, perciò, sviluppato una velocità media sui 50 m di  $11,17 \text{ MxS}^{-1}$  e, sicuramente, una velocità di punta maggiore.

Moltiplicando i 48 passi per l'indice di 0,909 (risultante dal rapporto tra 10 e 11, matematicamente corretto per sottrarre, ora, il 10% del fattore partenza, sommato, nella operazione diretta di costruzione del modello) otterremmo il numero di 43,6 passi su 100 m di corsa lanciata. Dividendo la distanza di 100 m per il numero di passi di 43,6 avremo la lunghezza del passo in corsa lanciata, di cm 229. Il rapporto tra quest'ultimo risultato e l'indice di 2,60 ci fa risalire alla lunghezza dell'arto di cm 88, che può essere misurata per valutare la corrispondenza o meno con il reale. Proseguendo nelle operazioni è possibile ricavare anche la frequenza media dei passi con cui l'atleta ha percorso la seconda parte della gara. Dividendo la metà del numero dei passi di 21,8 per il tempo di 4"475 impiegato, si ottiene 4,87 passi al secondo, mentre quella media su tutta la distanza è: 48 passi : 10"20 = 4,70. Naturalmente, qualora la lunghezza dell'arto non dovesse corrispondere bisognerà individuare dove si nasconde la definizione.

Formalizzato il modello ed operata la scelta dei mezzi e delle metodologie, nonché quella della organizzazione dei cicli di allenamento, è importante identificare ed inserire nel programma al-

cuni mezzi di controllo che, per la loro alta correlazione con le qualità che sostengono lo sviluppo dei parametri ampiezza e frequenza dei passi, e per la loro semplicità e ripetitibilità, permettono di valutare, momento per momento e ciclo per ciclo, l'entità degli effetti dell'allenamento e la loro efficacia sulla ottimizzazione dei due parametri. Poiché non sarebbe possibile, in fase di preparazione, verificare direttamente con prove ad alta velocità gli avvenuti o meno miglioramenti, sono state previste due prove test di corsa con partenza in piedi che per la limitata velocità, ma la elevata rispondenza, si possono eseguire come verifica in ogni momento della preparazione. I due esercizi di corsa sono: corsa a passi rapidi e corti per valutare le capacità di frequenza, e corsa a passi ampi per controllarne la lunghezza. Di questi due esercizi sono stati costruiti altrettanti modelli di riferimento, contenenti i tempi da realizzare ed i valori della frequenza e della lunghezza da raggiungere, perché, molto verosimilmente, sia possibile ottenere la prestazione cronometrica prevista nella ipotesi di modello ritmico.

I valori di frequenza e lunghezza dei passi, contenuti nei due modelli di comportamento della corsa rapida ed ampia, vengono ricavati aggiungendo, ai corrispondenti valori previsti nel modello ritmico presunto, il loro 13%. Proseguendo nell'esempio già proposto, vediamo quale dovrebbe essere la composizione dei due test:

Tabella 1

Indicatori	Modello 100 m corsa rapida	Modello 100 m ritmico presunto	Modello 100 m corsa ampia
Tempo	10"61	10"40 (aveva 10"55)	10"61
N. passi	52	45 (ne faceva 46,6)	40
Lgm. passi	193 cm (13% in meno di 222)	222 cm (era 214 cm)	251 cm (13% in più di 222)
Frqm. passi	4,90 (13% in più di 4,33)	4,33 (era 4,42)	3,77

Dopo avere aggiunto ai valori medi della frequenza e lunghezza dei passi del modello ritmico il loro 13% ed ottenuto:

- $4,33 + 13\% = 4,90$   
(frequenza media nella corsa rapida);
- $cm\ 222 + 13\% = cm\ 251$   
(lunghezza media nella corsa ampia);

si proseguono le operazioni per fissare il numero dei passi, la loro lunghezza ed il tempo da impiegare nelle prove. Togliendo alla lunghezza media del passo del modello ritmico il suo 13% si ottiene la lunghezza media dei passi nel modello di corsa rapida:

- $222 - 13\% = 222 - 28 = 193$   
(lunghezza media del passo nel test di corsa rapida). Dividendo ora i 100 m per 193 cm, ricaviamo il numero dei passi da effettuare nel test di corsa rapida:
- $100\ m : 193\ cm = 51,8$  (arrotondato a 52)  
(numero dei passi da effettuare nel test di corsa rapida).

Quest'ultimo valore diviso per la frequenza ci dirà quale tempo l'atleta dovrà realizzare perché si possa pensare di essere molto vicini dall'avere raggiunto, almeno per quanto attiene alle capacità di frequenza, la possibilità di correre nella prestazione cronometrica ipotizzata nel modello prestativo.

- $52 : 4,90 = 10''61$   
(tempo da realizzare nel test di corsa rapida). Per il modello di corsa ampia il tempo previsto deve essere lo stesso di 10''61, mentre il numero dei passi si ricava:
- $100 : 251 = 39,84$  (arrotondato a 40)  
(numero dei passi da compiere di corsa ampia) mentre per trovare la frequenza si divide il numero dei passi per il tempo,
- $40 : 10''61 = 3,77$   
(frequenza media della corsa ampia, valore che dice poco).

### Indagine di rilevamento dei due test

I controlli, tramite l'esecuzione dei due test, devono effettuarsi a conclusione di ciascun ciclo funzionale di allenamento che compone il periodo preparatorio e precisamente nei 12 giorni finali in cui il netto cambiamento dei contenuti (ora mirati ad un lavoro di sintesi per ottimizzare la ritmica, la tecnica e la

velocità di corsa) e la riduzione sia del volume sia della densità del carico (quest'ultimo per l'aumento delle pause) favorendo una progressiva rigenerazione psico-nervosa e fisica, dovrebbero consentire all'atleta di esprimersi più agevolmente con maggiore velocità e dinamismo. È fuor di dubbio che qualsiasi altra indagine, pur se possibile e consigliabile, nel bel mezzo del ciclo di lavoro, non darebbe mai risposte esaurienti e veritiere sullo stato della condizione fisica, a causa della grande mole del carico di lavoro che in tali frangenti si svolge. Sarà gioco forza, dunque, iniziare il periodo di rigenerazione con cautela procedendo, per almeno 4/5 giorni, in una attività ridotta e a scopi esclusivamente addestrativi che, prevedendo un alleggerimento del volume di allenamento e la riscoperta del dinamismo ritmico delle esercitazioni, consenta all'atleta di esprimere, sempre più agevolmente, tutto il suo potenziale acquisito.

Soltanto dopo questi primi giorni e a sedute alterne, può iniziare una sistematica utilizzazione di prove su 100 m di corsa rapida ed ampia e prove di sprint su 30 e 60 m con partenza in piedi e dai blocchi, per verificare l'efficacia o meno del lavoro svolto nei giorni precedenti del ciclo funzionale, sia delle capacità di accelerazione, sia di quelle di velocità lanciata, sia della organizzazione ritmica di quest'ultima.

### Le cause dello sviluppo della velocità

L'argomento necessita di alcune osservazioni sull'evento biomeccanico della corsa per individuare le cause della crescita della velocità ed evidenziarne il loro sviluppo, proprio perché è indispensabile influire sulle prime se si vuole migliorare quest'ultima.

Nella figura 1 vengono riportate le variazioni dei valori della frequenza, della lunghezza dei passi e dei tempi di contatto, su prove di corsa a velocità crescente.

Le considerazioni più significative che chiariscono inequivocabilmente l'incidenza dei suddetti parametri sulla crescita della velocità, riguardano:

- 1) la crescita contestuale della lunghezza e della frequenza del passo, fino al raggiungimento di una certa velocità, chiaramente individuale;
- 2) il successivo aumento della velocità oltre questi valori, è conseguente all'ulteriore crescita della frequenza ed alla contemporanea riduzione dell'ampiezza, a significare che l'aumento della prima è maggiore della diminuzione della seconda;
- 3) all'incremento della frequenza e della velocità corrisponde la diminuzione progressiva dei tempi di contatto dei piedi sul terreno. Anzi è certo che sia quest'ultima circostanza a determinare la prima, giacché proprio nel momento del contatto si producono le forze che propellono il corpo e favoriscono il recupero delle parti motrici, arti inferiori.

Se ne deduce che impulsi più forti, espressi in tempi più brevi, producono un recupero più rapido delle gambe e, quindi, una maggiore frequenza.

Ma siccome è la muscolatura "estensoria o antigravitazionale" degli arti inferiori ad essere impegnata sull'appoggio, è fuor di dubbio che sia questa a determinare la frequenza dei passi, e quindi che venga allenata a tale scopo.

Il contenuto del punto 2 ci spinge a dedurre che la diminuzione della lunghezza del passo non possa dipendere dalla stessa muscolatura che ha determinato l'aumento della frequenza. Non ci resta, quindi, da pensare che ciò avvenga per intervento di altri muscoli, cioè i flessori, antagonisti soltanto per collocazione anatomica ma che, sulla realizzazione dell'impulso, agiscono in sinergismo temporale; quelli dell'arto oscillante con gli estensori dell'arto portante. Evidentemente per coadiuvare la più veloce azione di rimbalzo dei piedi a terra, la muscolatura flessoria paga la velocità di contrazione con una riduzione, se pur molto limitata, della sua ampiezza. Non si può quindi dubitare che, ad alte velocità, sia corretto individuare nella muscolatura estensoria quella responsabile della frequenza, ed in quella flessoria quella che determina la lunghezza del passo. Naturalmente si comprenderà l'importanza di tali precisazioni quando gli obiettivi sono quelli di accrescere le capacità di velocità massima.

Se è facile comprendere come sulla frequenza incida maggiormente la "stiffness" (la compattezza, la consistenza) dei muscoli estensori o "antigravitazionali" degli arti inferiori, più complessa si presenta la concatenazione del "sinergismo flessorio" dei relativi muscoli che determinano la lunghezza del passo. Un sinergismo d'azione dei flessori della gamba sulla coscia e di questa sul bacino che inizia sul distacco del piede da terra, come reazione alla dinamica muscolare sviluppatasi sul contatto a terra; e prosegue in fase aerea, ma acquista la sua peculiarità di movimento volontario che concorre alla realizzazione dell'impulso accelerante, soltanto quando l'altro piede, riprendendo contatto al suolo, agisce da solido vincolo. Da qui in poi l'arto, con una funzione di volano, per effetto della sua oscillazione verso l'alto provocata dalla contrazione dei muscoli flessori della coscia (retto del quadricipite, sartorio, tensore della fascia-lata, ma soprattutto ileo-psoas), indirizzerà il bacino avanti, mentre riceve l'impulso dell'arto portante. Il dinamismo e l'ampiezza della divaricazione delle cosce, di circa 120°, causata dai muscoli flessori, è resa possibile dalla ottimale scioltezza delle anche e della parte bassa del rachide. Queste due condizioni, rispettivamente, favoriscono lo sviluppo del "passo pelvico" e la "posteroversione" del bacino per facilitare la flessione alta delle cosce e l'ottimale lunghezza del passo. Tutto ciò riesce invece difficile alle donne, costrette dalla loro naturale accentuazione della lordosi lombare ad una anteroversione dannosa.

Da quanto esposto si desume che la ottimizzazione dei valori di frequenza e lunghezza dei passi, per raggiungere velocità sempre più elevate, investe tre argomenti del capitolo allenamento:

- a) della forza nelle diverse espressioni utilizzate nella prestazione di corsa veloce;
- b) della tecnica;
- c) della ritmica.

Se il rilievo dell'allenamento della forza si comprende facilmente, una volta accertatone il determinato contributo sulla produzione della velocità - anche se sotto l'aspetto pratico, poi, ancora molto c'è da fare per convincere gli addetti all'allenamento dei veloci-

sti ad una applicazione più speculativa - più ostica diventa l'applicazione della metodologia ritmica (quella, per intenderci, che direttamente influisce sulla frequenza e lunghezza dei passi), ma soprattutto di quella tecnica. È determinante convincersi della improduttività di qualsiasi operazione tendente al miglioramento delle capacità di forza, anche speciale, se non venisse seguita da altrettanto efficaci esercitazioni ritmiche, ma specialmente tecniche della corsa, che ne utilizzino l'accresciuta efficienza muscolare.

Un atleta che, ad esempio, migliorate le sue capacità di forza speciale, svilupasse l'importante e delicato movimento di recupero delle gambe, in fase aerea, più dietro che avanti al piano frontale del corpo, riducendo la salita del ginocchio e l'avanzamento dell'anca corrispondente, non utilizzerebbe i vantaggi procurati dal miglioramento delle altre qualità. La limitatezza della flessione della coscia, facendo rimanere l'arto basso, ridurrà lo spazio utile a quest'ultimo per sviluppare l'ampio movimento di distensione ad opera della co-contrazione dei muscoli anteriori e posteriori della coscia. È proprio la loro azione sinergica che, riportando l'arto indietro, gli farà perdere velocità per riprendere un contatto morbido a gamba distesa e renderà la muscolatura preattivata per una più efficace "stiffness". Certamente se la gamba fosse semiflessa prima del contatto, con l'ulteriore ripiegamento sull'ammortizzazione, non solo risulterebbe troppo basso il bacino, ma si allungherebbe il tempo di contatto e d'impulsione, vanificando tutto il lavoro di forza.

Accertato che l'aumento della velocità, fino ad un determinato valore individuale definito "d'equilibrio", è causato dalla crescita contemporanea e progressiva della frequenza e della lunghezza dei passi (vedasi figura 1), una differenziazione dei mezzi per allenare l'una o l'altra potrebbe sembrare inutile e fittizia. In pratica ciò è vero per quegli elementi che costituiscono l'allenamento di quelle espressioni di forza di base comuni ai due parametri, quali:

- l'espressione "esplosiva della forza";
- l'espressione "esplosivo-elasticità della forza";
- l'espressione "esplosivo-elastico-riflessa della forza", per esaltare la "stiffness".

I mezzi e le metodologie da adottare debbono mirare all'aumento delle capacità di forza ed alla diminuzione dei tempi della loro espressione, o quanto meno a non peggiorare questi ultimi, il che rappresenterebbe già un'apprezzabile risultato.

Quando, invece, si vuole ottenere il miglioramento delle capacità di frequenza e lunghezza del passo e la ottimizzazione dei loro valori, per elevare le punte di velocità lanciata, la distinzione dei mezzi diventa irrinunciabile e qualificante, concretizzandosi nella costituzione di due distinti gruppi di esercitazioni, ognuno dei quali riferito ad un solo parametro.

### Esercizi che influiscono maggiormente sulle capacità d'ampiezza

- 1) Multi balzi orizzontali con partenza da fermo e ritmica alternata: triplo, quintuplo e decuplo. Affinché le diverse prestazioni possano essere giudicate soddisfacenti è necessario che la differenza delle loro prestazioni rientri in precisi parametri.

Il risultato sul salto quintuplo deve essere il 70-75% maggiore del triplo, ed il decuplo invece raggiungere il doppio del triplo più il suo 5%.

Se ciò non dovesse verificarsi si denoterebbe una difficoltà di acquisire velocità con l'aumentare dei balzi, per l'incapacità di esprimere alte punte di forze in tempi brevi, in modo che con una incidenza di reciproco stimolo sia, in prima istanza, la forza a provocare velocità la quale, accrescendo l'energia cinetica dell'atleta, stimola una maggiore produzione di forza nel successivo impulso a terra.

- 2) Skip. Corsa sul posto a ginocchia alte, con e senza cavigliere zavorrate, del peso di kg 2, in serie di 150-200 toccate.
- 3) Andature del marciatore a passi lunghi e veloci, coinvolgendo le anche in una marcata diagonalità.
- 4) Corsa ampia su 100 m, cronometrando il tempo e contando i passi.
- 5) Corsa balzata su 100 m, rilevando tempo e numero di balzi.

Gli esercizi n. 4 e 5 sono i classici esercizi specifici per le capacità d'ampiezza, ma vengono anche usati come prove test.

### Esercizi che influiscono maggiormente sulle capacità di frequenza

- 1) Esercizi con la funicella in diverse forme ritmiche che valorizzino il rimbalzo reattivo dei piedi.
- 2) Allunghi di corsa su 60-80-100 m con la funicella e la ritmica che prevede un giro ogni passo. Si prevede l'aumento della velocità a misura che si acquista abilità.
- 3) Skip con cinture zavorrate del peso fino al 15% del peso corporeo, da eseguire in serie veloci fino a 150-200 toccate.
- 4) Balzi verticali a piedi pari-uniti fra 8-10 ostacoli posti ad 1 metro di distanza e di altezza variabile da 40 a 70 cm. Cercando di conciliare il raggiungimento della massima altezza con un rimbalzo più breve possibile.
- 5) Sprint su 30 m con traino che crei un attrito tale da comportare un peggioramento del tempo di circa 1" rispetto al record sulla stessa distanza di corsa libera.
- 6) Progressivi di corsa con cinture zavorrate del peso fino al 15% del corporeo. La velocità iniziale di ciascuna prova, controllata e blanda, aumenta progressivamente fino a toccare quella massima, da mantenere per gli ultimi 20 metri della prova.
- 7) Prove di passo trottato sia semplice (su un arto alla volta) sia doppio (alternando i due arti) su tratti di 60-80 m.
- 8) Prove di corsa rapida circolare su tratti di 100 m rilevando il tempo ed il numero di passi per ricavare la frequenza media.

Gli esercizi 5 e 6 sono i classici di "forza specifica" per la loro rispettiva incidenza: sul momento centrico del lavoro muscolare e su quello eccentrico che valorizza la "stiffness".

L'esercizio n. 7, con tutte le varianti ritmiche di passo semplice e doppio, puntualizza un momento

tecnico importante: la realizzazione di un ampio e rapido movimento di ritorno dell'arto flesso alto, tramite l'arretramento della coscia che trascina indietro la gamba, distendendola, prima di riprendere contatto, sotto il bacino. Soltanto così quest'ultimo potrà rimanere alto ed il contatto del piede a terra essere efficacemente breve, per rispettare le premesse tecniche che incidono sulla possibilità di aumentare la frequenza dei passi.

L'efficacia della crescita delle diverse capacità fisiche, tecniche e ritmiche deve però essere verificata con alcuni esercizi specifici relativi alla fase di messa in moto e di accelerazione, poiché tutta l'impostazione ritmica della gara dipenderà dai comportamenti rispettati in tale frangente. Gli esercizi sono:

- 1) prove di sprint in piedi su 30 m in movimento, previa esecuzione di 4 passi di marcia in accelerazione;
- 2) prove di sprint su 30 m in piedi da fermo;
- 3) prove di sprint su 30 m da fermo, effettuando i primi 10 m, circa 7 passi su una discesa, con pedana di 1 m circa.

Tutti e tre danno la misura non solo delle capacità di forza ma soprattutto quelle di esprimerla rapidamente, con movimenti sufficientemente ampi che assicurino la divaricazione delle cosce in fase di corsa lanciata. Sono le capacità che in gergo vengono definite di "espressione ciclica della forza" prodotta dalla rapida alternanza di potenti contrazioni e decontrazioni che ne assicurano il dinamismo.

Le prove di sprint in piedi da fermo (n. 2) servono per verificare il giusto compromesso raggiunto tra l'ampiezza delle divaricazioni delle cosce e la rapidità della successione dei passi.

Le altre (n. 1 e 3) hanno lo scopo, invece, di stimolare, ove occorresse, la rapidità di espressione della forza, poiché saranno: l'avvio di marcia e la discesa a sollecitare la reazione più pronta della muscolatura.

Potremo augurarci una prova più veloce con un inferiore numero di passi, o anche soddisfarci del solo miglioramento del tempo, fermo restando il numero dei passi, oppure della diminuzione del numero dei passi, fermo restando il tempo, qualora si fosse puntato sulla crescita della sola lunghezza.

Riceviamo e pubblichiamo una nota dei proff. Vittori e Bonomi all'articolo di Coh e Mikuz pubblicato nel n. 2/99.

Gentile Prof. Mikuz;

abbiamo letto con interesse la ricerca fatta da Lei e dal Prof. Milan Coh intitolata "Modello cinematico e dinamico del salto in lungo" pubblicata sul n° 2 di Aprile-Maggio della rivista del Centro Studi Fidal.

Ci congratuliamo con Voi per aver riportato, sul terreno dello scambio di esperienze e di proposte tecniche, l'attenzione degli allenatori su un argomento di grande interesse e conoscenza, quale quello della formulazione di modelli prestativi di riferimento.

È proprio per questo motivo che Vi chiediamo alcune spiegazioni e chiarimenti sui dati da Voi riportati:

1. la massima altezza del centro di massa (HMF), durante il volo, è di cm 188 e quella allo stacco (HTO) è di cm 123. Se ne deduce che l'altezza della parabola al punto più alto è di cm 65, come da Voi riportato. Questa elevazione dovrebbe trovare riscontro nella velocità verticale allo stacco, in quanto da essa determinata. Orbene i due risultati ci sembrano in disaccordo. Se l'altezza di 65 cm è giusta, la velocità che la determina non può essere di  $3.90 \text{ m}^{\text{sec}}{}^{-1}$ , bensì di  $3.57 \text{ m}^{\text{sec}}{}^{-1}$  come si ricava dalla formula  $V_{yto} = \sqrt{h * 2g} = \sqrt{0.65 * 19.62} = 3.57 \text{ m}^{\text{sec}}{}^{-1}$  (velocità verticale allo stacco). Se altrimenti è giusta la velocità verticale allo stacco di  $3.90 \text{ m}^{\text{sec}}{}^{-1}$ , allora l'elevazione massima è:  $H = V_{yto}^2/2g = 3.90^2/19.62 = 77.5 \text{ cm}$  (altezza massima della parabola). Ciò porterebbe la massima altezza del volo (HMF), rispetto al terreno, a cm 200.5 e non a cm 188, come invece risulta dal Vostro elaborato.

2. Se la velocità verticale allo stacco ( $V_{yto}$ ) fosse di  $3.90 \text{ m}^{\text{sec}}{}^{-1}$ , l'angolo di volo che Voi abbreviate con  $PA_{to}$  dovrebbe essere di  $25.70^\circ$  come risulta dal seguente calcolo:  $\tan PA_{to} = V_y/V_x = 3.90/8.10 = 0.41 = \tan$

$25.70^\circ$ , e non di  $24.10^\circ$  come da Voi riportato. Se, invece, si considera la velocità verticale allo stacco ( $V_{yto}$ ) di  $3.57 \text{ m}^{\text{sec}}{}^{-1}$ , come sopra ricavata, allora l'angolo di proiezione allo stacco ( $PA_{to}$ ) risulta essere di  $23.8^\circ$  come si ricava dal seguente calcolo:  $\tan PA_{to} = V_y/V_x = 3.57/8.10 = 0.440 = \tan 23.8^\circ$  più simile a quello da Voi trovato.

3. Ma con una velocità verticale diminuita a  $3.57 \text{ m}^{\text{sec}}{}^{-1}$  ed una velocità orizzontale di  $8.10 \text{ m}^{\text{sec}}{}^{-1}$ , anche la velocità di uscita allo stacco (STO) sarà inferiore agli  $8.99 \text{ m}^{\text{sec}}{}^{-1}$  da Voi riportata giacché risulta dal seguente calcolo:  $STO = \sqrt{3.57^2 + 8.10^2} = 8.85 \text{ m}^{\text{sec}}{}^{-1}$ .
4. L'ultima osservazione, ma non certo per la rilevanza che è fondamentale, riguarda l'entità della velocità orizzontale all'appoggio finale, che Voi abbreviate con (VXTD), il cui valore calcolato è di  $9.46 \text{ m}^{\text{sec}}{}^{-1}$ . Questo valore ci sembra assai limitato per un salto di 8.25m, come troppo bassa ci sembra la perdita di velocità che si registra in conseguenza dell'azione di spinta verticale allo stacco, giacché la differenza tra la velocità di entrata (VXTD) e quella di uscita dallo stacco (VXTO) risulta essere  $9.46 - 8.10 = 1.36 \text{ m}^{\text{sec}}{}^{-1}$ . Gran parte della bibliografia riporta, infatti, una riduzione decisamente superiore. Non ci sembra trovi giustificazione una così limitata riduzione di velocità in una azione di stacco assai dinamica (127 ms di durata) quale prerogativa del Vostro atleta, così come da Voi sottolineata, poiché tale tempo di stacco, durante il quale si esplica lavoro eccentrico e concentrico della muscolatura estensoria, non ci sembra assolutamente breve, se la gran parte della bibliografia riporta, per salti di questa lunghezza ed oltre, tempi dell'ordine di 110-115 ms.

Voi affermate che la riduzione della velocità orizzontale allo stacco, è nel salto di Cankar, di

1.36  $\text{m} \cdot \text{sec}^{-1}$ , ma non dovete dimenticare che una parte si recupera sotto forma di velocità verticale, per cui la perdita effettiva è inferiore, ed è quella che è interessante conoscere per definire realmente l'efficienza della macchina muscolare.

La riduzione della velocità orizzontale allo stacco, come si può osservare dai dati riportati dal libro della IAAF ( Biomechanical Research Project Athenes 1997 e pubblicato nel 1999), si aggira sui 2  $\text{m} \cdot \text{sec}^{-1}$ , nel salto di Pedroso di 8.46m, giacche la prima è di 10.82  $\text{m} \cdot \text{sec}^{-1}$  e la seconda di 8.72  $\text{m} \cdot \text{sec}^{-1}$ . Gli stessi valori, approssimativamente, si registrano in molti altri salti di di-

versi atleti, Lewis e Powell compresi. Infine diverse fonti bibliografiche dicono che i valori delle velocità orizzontali sull'ultimo appoggio della rincorsa, per salti compresi tra gli 8.20m e gli 8.50m, variano da 10.20  $\text{m} \cdot \text{sec}^{-1}$  a 10.60  $\text{m} \cdot \text{sec}^{-1}$  con la straordinaria velocità di 11.00  $\text{m} \cdot \text{sec}^{-1}$  di Powell e di 11.06  $\text{m} \cdot \text{sec}^{-1}$  di Lewis, registrate nelle gare record del mondo ai Campionati Mondiali di Tokio, assai più alte di quella da Voi riportata e che è, invece, appena comparabile con quelle sviluppate dalle donne (May, 9.77 - Galkina, 9.72 - Joyner-Kersee, 9.94), come risulta dal libro sopra citato.

**Carlo Vittori, Roberto Bonomi**

