



2005/04
**tecnica
e didattica**

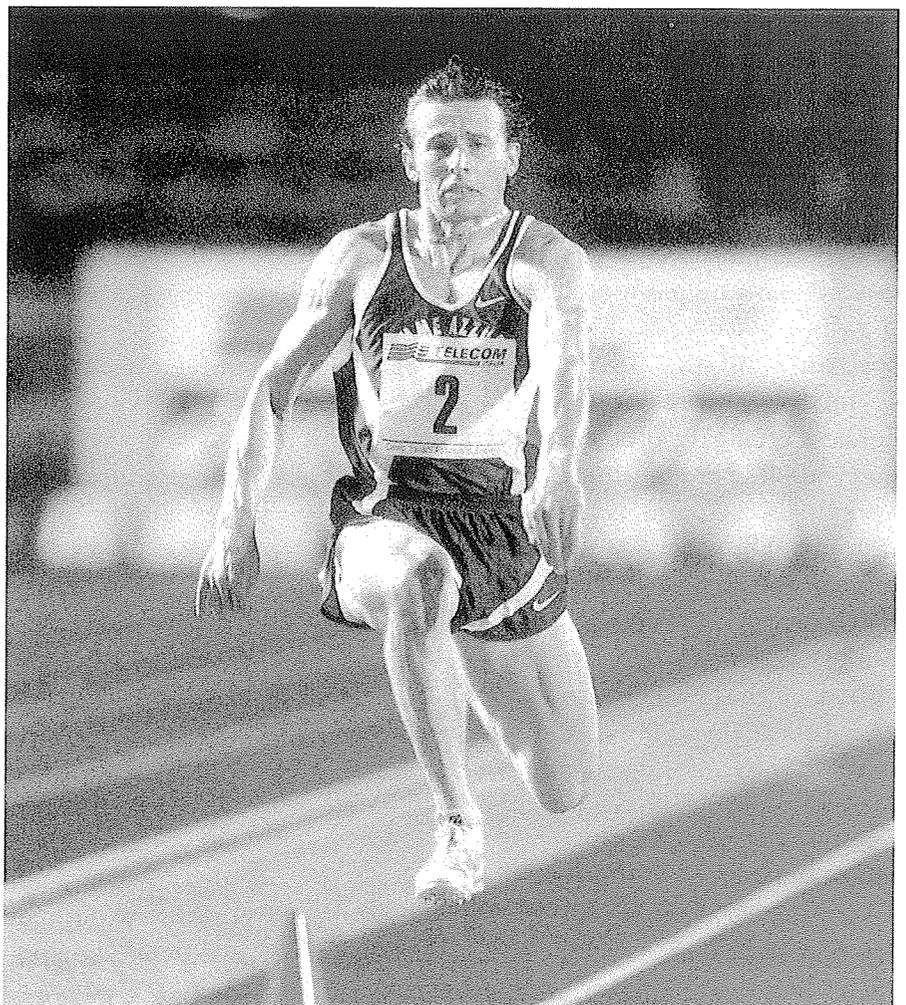
Analisi della velocità di rincorsa in triplisti di elevata qualificazione

Guido Brunetti, Marco Baggio, Giammarco Bartolomucci, Carlo Minganti
Istituto Universitario di Scienze Motorie - Roma

Introduzione

Nel salto triplo la velocità di rincorsa è considerata uno dei principali fattori che influenzano la prestazione. Molti allenatori misurano i tempi di percorrenza dei loro atleti sugli ultimi 10 metri della rincorsa (da un apposito riferimento fino allo stacco) perché ritengono significativa tale valutazione per giudicarne l'efficacia.

Ponchio et Al. (1992) hanno verificato come gli atleti di vertice (con prestazioni oltre i 17 metri) riescano ad incrementare, nella fase conclusiva, la velocità della rincorsa. A questo scopo è stata determinata, tramite fotocellule, la velocità media negli ultimi 10 metri di rincorsa (v_{11-1}) con l'esclusione dell'ultimo metro, precedente l'asse di battuta, a causa dell'ovvia riduzione di velocità orizzontale allo stacco. Questo tratto è stato ul-



teriormente suddiviso in due frazioni di 5 metri, determinandone allo stesso modo le velocità medie (v_{11-6} ; v_{6-1}). Nel grafico 1 sono riportati dati relativi alla gara dei Mondiali di Roma 1987.

Lo stesso tipo di analisi è stato da noi condotto (Brunetti et Al., 2000) su atleti di minor livello di qualificazione. Il campione esaminato è stato suddiviso in tre gruppi sulla base dei risultati conseguiti ($A \leq 13$ metri; $B \leq 15$ $C > 15$). Anche in questo caso è stato evidenziato, all'interno degli ultimi 10 metri, un incremento della velocità tra il primo tratto (v_{11-6}) e il secondo (v_{6-1}). L'incremento della velocità e della sua variazione negli ultimi 10 metri è inoltre più marcato con l'aumento della prestazione (grafico 2).

Tuttavia, sembra di ancora maggiore rilevanza la valutazione del comportamento degli atleti nei due ultimi passi precedenti il primo stacco, definiti "passi speciali". Infatti, il principale scopo del saltatore durante la rincorsa è creare le premesse biomeccaniche per determinare una accentuata velocità verticale al termine dello stacco stesso, senza ridurre eccessivamente la velocità orizzontale acquisita durante la rincorsa. D'altra parte, egli deve staccare il più vicino possibile all'estremità dell'asse di battuta, sfruttando pienamente le proprie capacità di adattamento (Madella, 1996).

La riuscita di tali compiti è premessa indispensabile per l'esecuzione dei tre balzi, definiti Hop, Step e Jump, rispettiva-

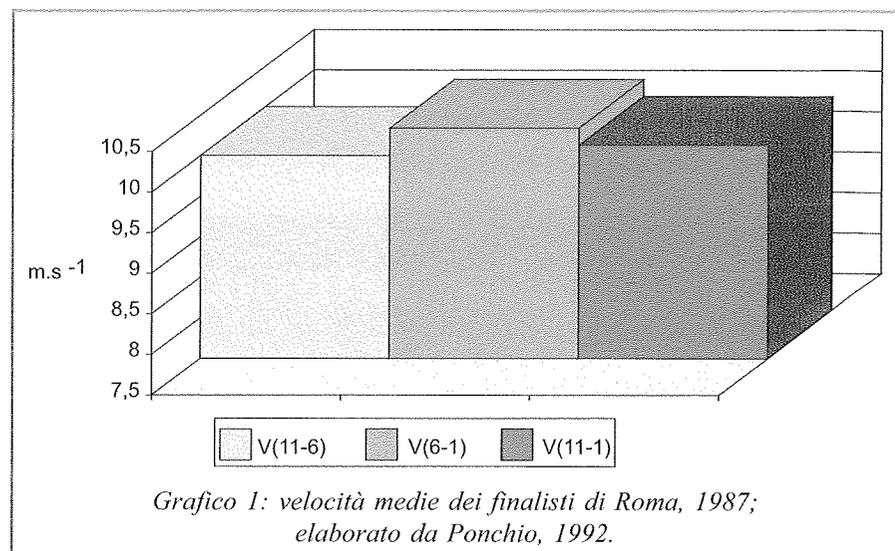


Grafico 1: velocità medie dei finalisti di Roma, 1987; elaborato da Ponchio, 1992.

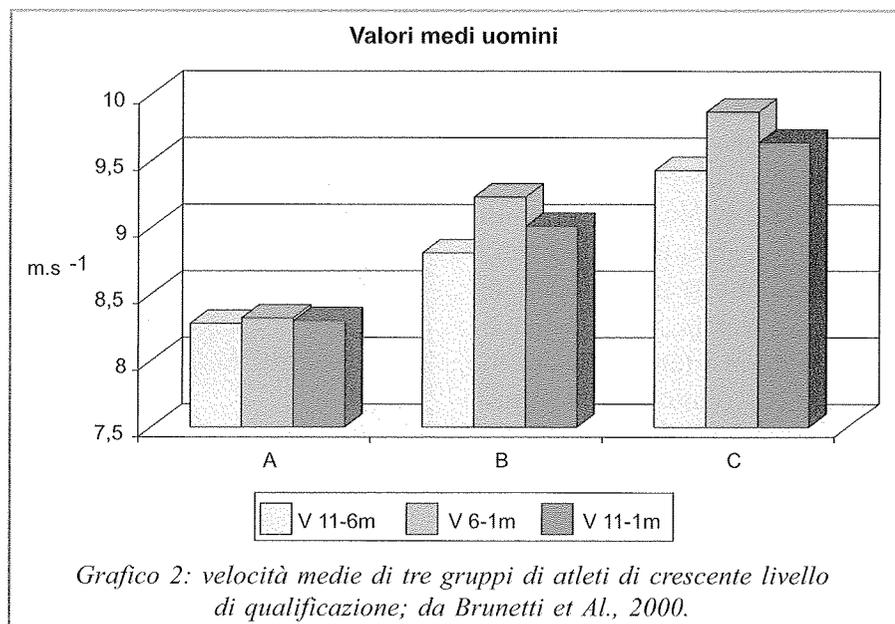


Grafico 2: velocità medie di tre gruppi di atleti di crescente livello di qualificazione; da Brunetti et Al., 2000.

mente un balzo successivo sullo stesso arto, un balzo alternato, la chiusura ed atterraggio a piedi pari sulla sabbia della zona di caduta.

Scopo di questo studio è stato quello di monitorare l'andamento degli ultimi quattro passi di rincorsa degli atleti partecipanti alla gara di salto triplo maschile del "Golden Gala" disputatosi a Roma nel 2002.

Materiale e metodi

Sui 12 metri finali della pedana di rincorsa, comprendenti la zona di battuta, è stato disposto un sistema modulare Optojump™ Microgate. Questo è un sistema di rilevamento ottico, costituito da due serie di barre strumentate (dimensioni cm 100x4x3); una contiene la parte di controllo e ricezione, l'altra

	n°	Età (min-max)	Età media	Range	Dev. std
Atleti	7	20-36	26,4	15	5,8

Tab. 1: analisi statistica descrittiva degli atleti oggetto d'indagine.

la parte di trasmissione. Il sistema permette la misurazione dei tempi di contatto e di volo, e la distanza fra gli appoggi, misurati rispettivamente in millesimi di secondo ed in centimetri.

Le prove sono state memorizzate direttamente, via porta seriale, tramite un PC portatile, dotato dello specifico programma di gestione dati. Sono stati così calcolati i parametri di frequenza ed ampiezza del passo, velocità e accelerazioni medie, tempi di percorrenza.

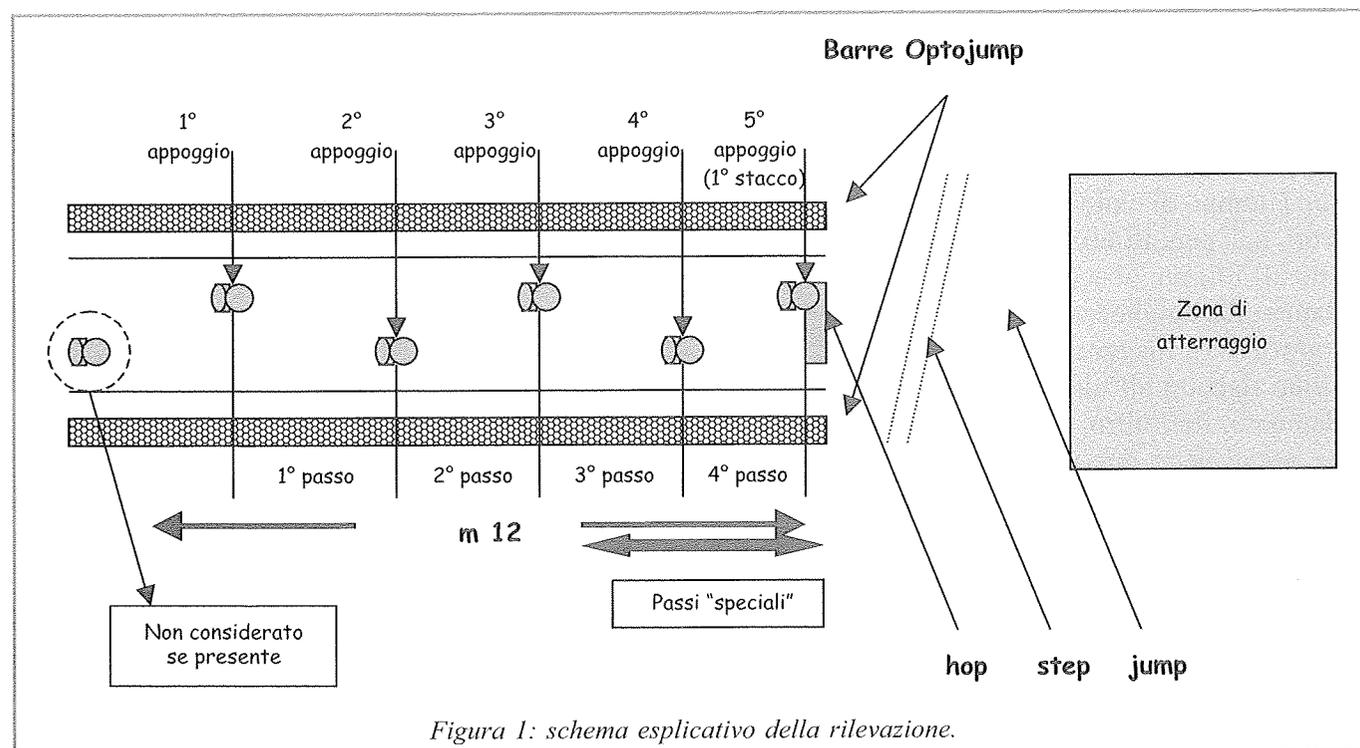
Inoltre, sono stati acquisiti i filmati della gara insieme alla copia dei referti, per confermare se i salti fossero stati giudicati nulli o validi, e quale fosse la lunghezza misurata. Sono stati estrapolati i migliori salti degli atleti in gara: i dati così raccolti sono stati utilizzati per mettere a confronto le modalità esecutive degli ultimi 5 appoggi, corrispondenti agli ultimi 4 passi della rincorsa stessa (figura 1).

Relativamente agli ultimi 4

(m/s), accelerazione (m/s²) di ogni singolo passo.

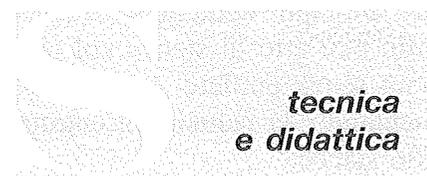
Analisi dei dati e discussione

I valori di ciascun parametro sono stati oggetto di analisi statistica preventiva, comprendente i test di normalità e di uguaglianza e l'analisi descrittiva, calcolando media, deviazione standard, valore massimo e minimo. Inoltre, sono stati calcolati i coefficienti di correlazione (Pearson) fra i parametri presi in considerazione ed i risultati dei salti. Non sono state riscontrate correlazioni statisticamente significative tra risultato e i seguenti



Sono stati esaminati 85 salti, con misure comprese fra m 17.33 e m 13.95, eseguiti da 7 specialisti, i cui dati sono riportati in tabella 1.

passi, vale a dire gli ultimi 5 appoggi, sono stati considerati i seguenti elementi: ampiezza del passo (cm); tempo di volo e tempo di contatto (ms), velocità



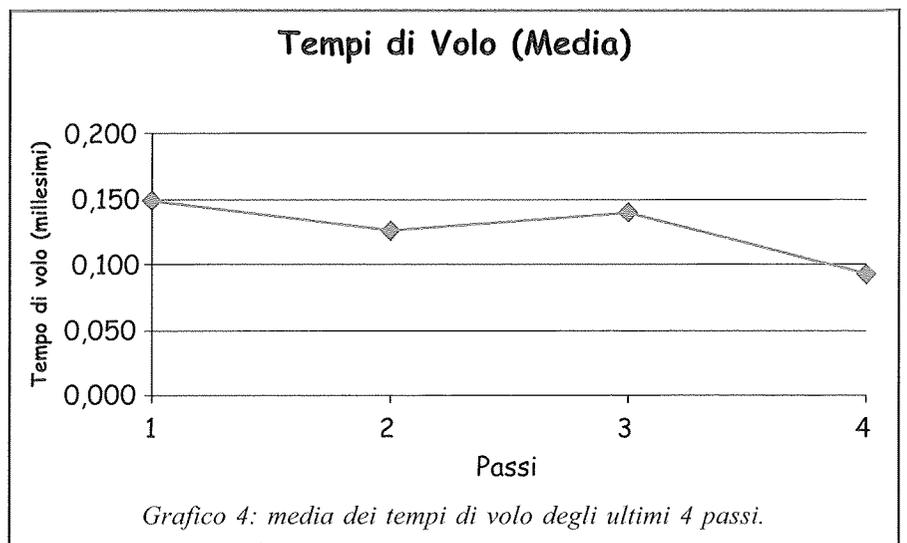
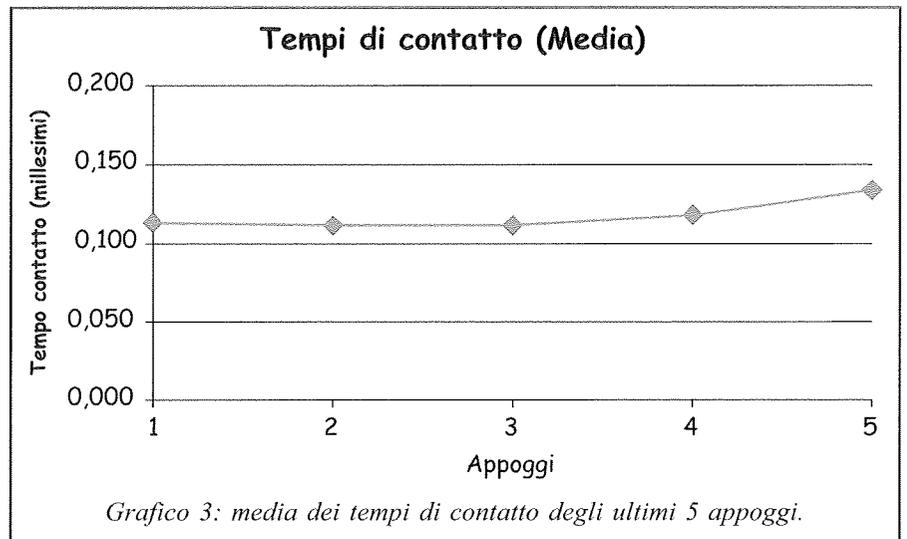
parametri: tempo di contatto dei cinque appoggi, tempo di volo, ampiezza e velocità degli ultimi quattro passi, accelerazione degli ultimi tre passi.

L'analisi dei parametri da noi considerati rende comunque possibile descrivere il comportamento degli atleti nella fase conclusiva della rincorsa.

Nel grafico 1 sono riportati i tempi di contatto degli ultimi 5 appoggi. Nel penultimo e ancor di più nell'ultimo appoggio i tempi di contatto aumentano mediamente da 120 fino a 140 millesecodi. Ciò dimostra come l'azione di stacco, che richiede tempi relativamente lunghi per creare una sufficiente componente verticale, è preparata già dall'esecuzione dell'appoggio precedente.

Nel grafico 2 è descritto invece l'andamento dei tempi di volo. I tempi di volo sono superiori nel penultimo passo rispetto all'ultimo, in accordo con il dato sulla lunghezza del passo (grafico 3), maggiore nel penultimo rispetto all'ultimo. Tale andamento, fra l'altro, risulta simile anche per i due passi precedenti, probabilmente anche per aggiustamenti consolidati nell'azione di rincorsa.

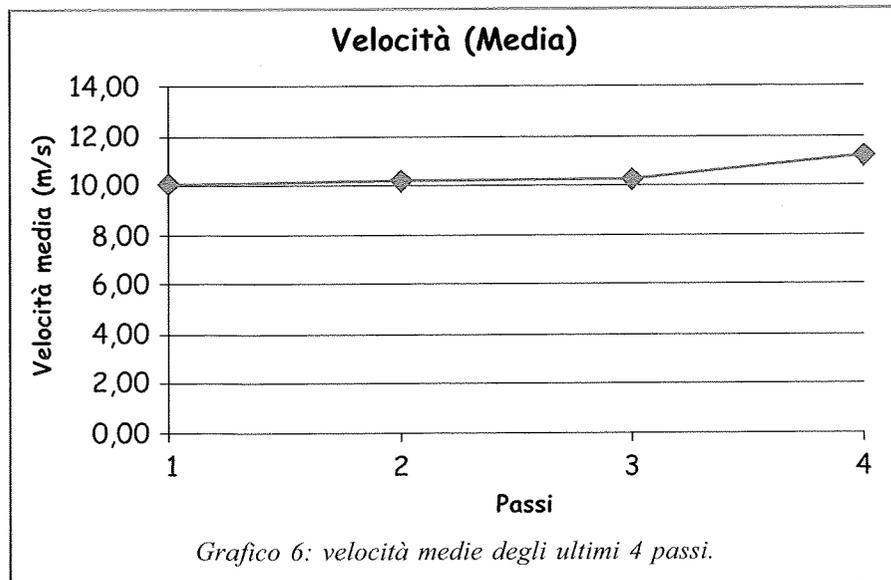
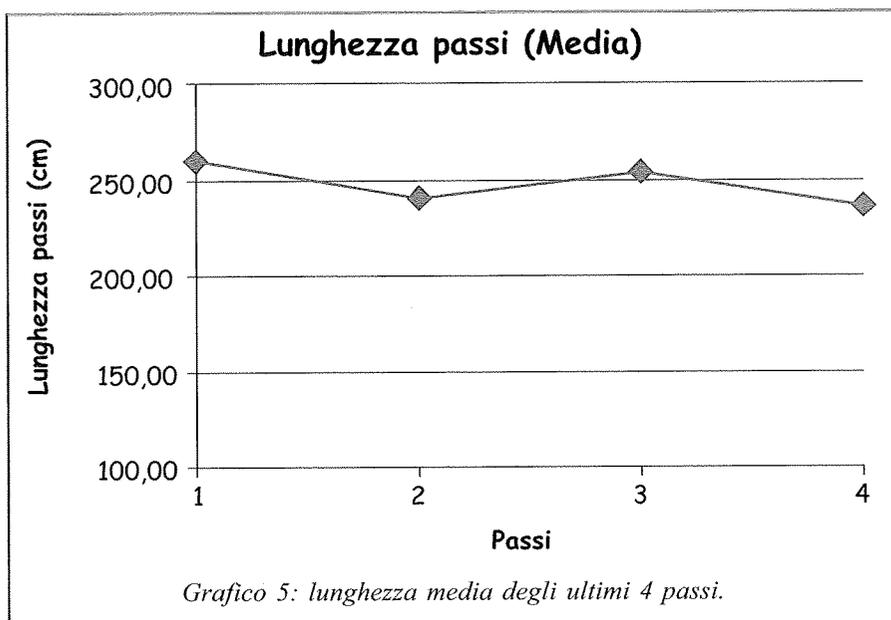
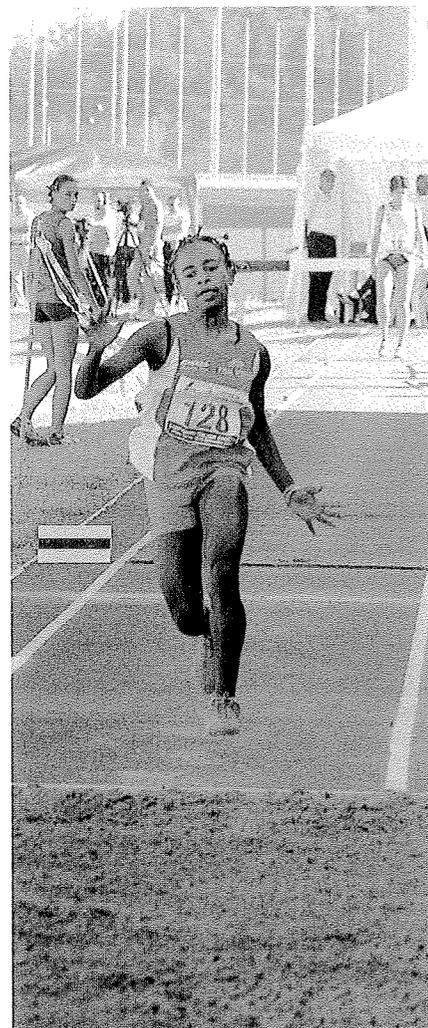
I valori di accelerazione e velocità (grafici 4 e 5) mostrano un innalzamento proprio in coincidenza dell'ultimo passo, in accordo con la necessità di costruire un "anticipo" della presa di contatto dell'arto di stacco col terreno senza perdere, anzi incrementando, la velocità di entrata allo stacco.



Questi dati risultano in linea con le esperienze degli ultimi anni, che mostrano una crescita dell'utilizzazione della tecnica "radente" (Brüggeman e Arampatzis, 1999; Brunetti, 2000). I valori medi di velocità riscontrati, infatti, sono superiori a quelli di Ponchio (1992), attestandosi intorno agli 11 m/s rispetto ai 10,20 m/s della fine degli anni '80.

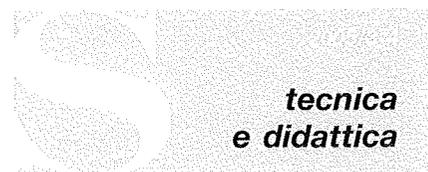
Conclusioni

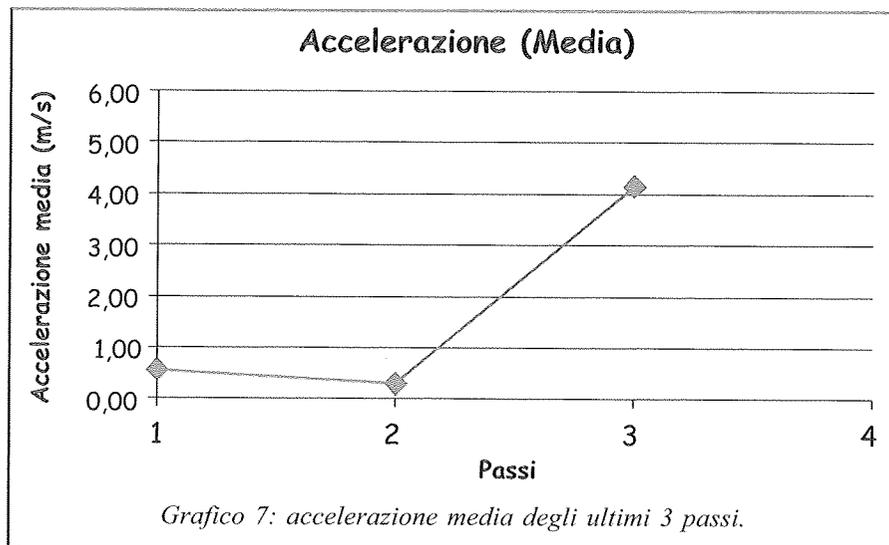
Questo studio, di tipo quantitativo, si è concentrato sull'analisi della rincorsa, uno solo dei fattori che determinano la riuscita del salto, cui si vanno ad aggiungere gli aspetti coordinativi e percettivi nell'esecuzione dei balzi, la forza dell'atleta, la tecnica esecutiva, un atterraggio vantaggioso, etc..



so, etc.. A causa di ciò, non sono state riscontrate correlazioni positive fra l'andamento dei parametri considerati ed il risultato del salto.

È da notare, tuttavia, l'esistenza di un comportamento omogeneo da parte degli atleti per quanto riguarda l'andamento dei parametri di frequenza ed ampiezza del passo, in particolare nell'esecuzione dei "passi





speciali”, che si concludono con il primo stacco. Infatti, il tempo di volo dell’ultimo passo è inferiore a quello del penultimo:

di conseguenza, l’ampiezza risulta leggermente inferiore, mentre i tempi di contatto sono progressivamente crescenti.

Anche l’andamento di velocità e accelerazione, crescenti negli ultimi due passi, sembra confermare, da un punto di vista metodologico, la ricerca da parte degli atleti della “velocità ottimale” per lo stacco, vale a dire la massima velocità orizzontale controllabile per eseguire validamente le successive fasi del salto.

Ci ripromettiamo, in studi successivi, di valutare più precisamente anche le modalità esecutive dei balzi, per poter descrivere più compiutamente il modello di prestazione di questa affascinante specialità dell’atletica leggera.

Bibliografia

Brüggeman G.-P., Arampatzis A., (1999). Triple Jump. *Biomechanical Research Project Athens 1997*, IAAF, pp. 82-113.

Brunetti G. (2000). L’evoluzione del salto triplo, *Nuova Atletica, ricerca in Scienza dello Sport*, Anno XXVIII - n. 160, gennaio/febbraio, pp. 42-51.

Brunetti G., Baggio M., Bayram G., Cignitti L., Cioffi P. (2000). Analisi della velocità di rincorsa in triplisti e tripliste di differente livello di qualificazione, *Atleticastudi* n. 3, luglio-settembre, vol. 31.

D’Aprile A., Giorgi C., Guerra E. (1997). Salto triplo femminile - studio biomeccanico - statistico sui risultati ot-

tenuti ai Campionati Italiani Allieve 1997. *Atleticastudi*, 6, 43-50.

Madella A. (1996): Velocità per i salti in estensione: proprietà muscolari o trattamento cognitivo? *Atleticastudi*, 3/4/5, pp. 90-98.

Ponchio D. et Al. (1992) I salti, in “Manuale dell’allenatore”, suppl. ad *Atleticastudi*, pp. 131-173.