

Importanza della glicolisi anaerobica e della reattività nello sprint breve (60, 100 e 200 metri)

Elio Locatelli

IMPORTANZA DELLA GLICOLISI ANAEROBICA E DELLA REATTIVITA' NELLO SPRINT BREVE (60, 100 e 200 metri).

Questa ricerca è stata condotta su un gruppo di sprinters Italiani nel 1994. Sono state studiate l'importanza della glicolisi anaerobica e della reattività (stiffness) nelle prestazioni di sprint breve (60, 100 e 200 metri) in un gruppo di atleti di elevata qualificazione appartenenti alla Squadra Nazionale Italiana.

(Figura 1 e 2)

Sono stati testati 17 atleti (13 uomini e 4 donne), in occasione dei Campionati Italiani 1994, indoor per la corsa dei 60m ed outdoor per i 100m e 200m. Le loro prestazioni si collocano intorno al 91-93% del record del mondo, per quanto riguarda gli uomini, ed intorno all'89% per le donne.

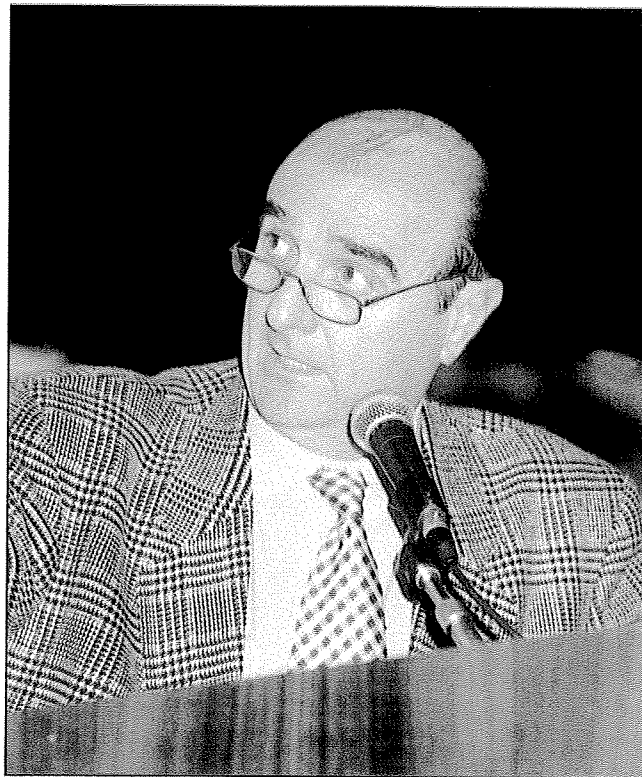
Gli atleti si dichiararono d'accordo affinché si potessero effettuare tre prelievi di sangue al termine delle loro gare (dopo 2', 4' e 6' nei 60 e 100 metri e dopo 3', 5' e 7' nei 200 metri).

(Figura 3)

Il dosaggio del lattato è stato effettuato con il metodo enzimatico (LA 640 Kontron). I differenti metodi di campionamento, di conservazione e di analisi sono stati convalidati da Geysant et al. (1985).

Per quanto riguarda la stima della spesa metabolica abbiamo utilizzato la tecnica adottata da Lacour et al. (1990) per la definizione della spesa energetica sui 400 ed 800 metri (questa tecnica tiene conto dell'utilizzazione della Fosfocreatina, dell'utilizzazione delle riserve di ossigeno e del lattato prodotto).

Le prestazioni dei soggetti nelle diverse gare sono state misurate utilizzando un cronometraggio elettronico (F.I.C.). Alcuni tempi e velocità intermedie sono stati ottenuti attraverso videoregistrazione delle prove.



Tre videocamere (25 hertz), disposte sulle tribune dello stadio azionate da un "led comune", ci hanno permesso di conoscere le velocità medie (\bar{V}) ogni 5 metri sui primi 60m di corsa, nei 100m, e tra i 110 ed i 160m nei 200m.

(Figura 4)

Obiettivi

Gli obiettivi di questo studio sono stati:

- 1 - mettere in evidenza l'importanza della produzione di energia attraverso la glicolisi anaerobica negli atleti di alto livello specialisti dei 60, 100 e 200 metri;
- 2 - associare la produzione di energia ed il ruolo delle qualità elastiche del muscolo.

I valori della reattività (Stiffness)

(Figura 5)

Sono stati misurati attraverso "Ergojump" (Bosco et al. 1991). Gli atleti hanno effettuato (durante il riscaldamento pre-gara) una serie di 5 salti verticali successivi sul tappeto a conduttanza con gambe quasi tese, sugli avampiedi e con l'aiuto delle braccia.

(Figura 6)

Questa apparecchiatura consente di conoscere il tempo di contatto ed il tempo di volo di ogni salto; con questi para-

Figura 1

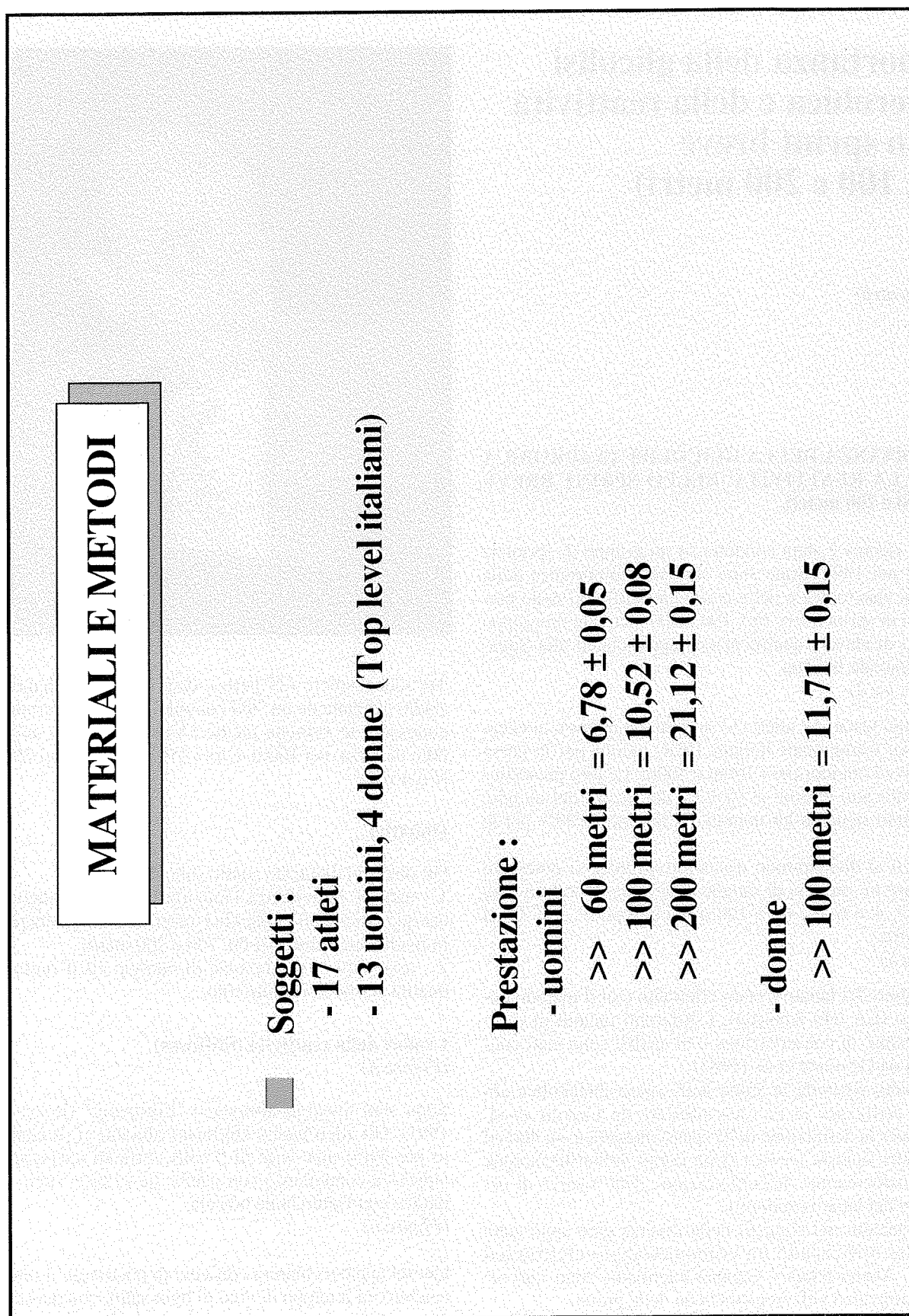


Figura 2

Caratteristiche antropometriche e prestazioni degli atleti italiani che hanno partecipato alla ricerca. I dati con asterisco indicano la distanza analizzata in questo studio; gli altri dati corrispondono alla migliore prestazione realizzata nel giorno stesso dello studio.

Soggetto	Sesso	Statura (cm)	Peso (kg)	Età (anni)	Prestazioni		
					60 m	100 m	200 m
Ullo	M	178	80	21	6,75 *	10,76	
Cacciotti	M	178	79	22	6,87 *	10,74	
Bettini	M	175	75	21	6,80 *	10,67	
Nettis	M	185	75	22	6,78 *	10,32	21,36
Orlandi	M	187	77	22	6,75 *	10,54 *	21,52
Madonia	M	175	75	29	6,76 *	10,52	21,58
Amici	M	181	69	23	6,82	10,55 *	21,21
Menchini	M	181	79	26	6,79	10,40 *	
Levorato	M	185	79	23		10,59 *	21,44
Occhiena	M	180	69	22		10,40	20,92 *
Cipolloni	M	177	76	24		10,59	21,11 *
Longo	M	175	64	30		10,62	21,26 *
Giua	M	183	75	29		10,40	21,21 *
Gallina	F	164	53	21	7,49	11,54 *	23,29
Galligani	F	174	56	23		12,01 *	24,81
Ardissone	F	158	48	25		11,48 *	23,99
Farina	F	178	65	20	7,5	11,83 *	

Figura 3

- **Lattato ematico :**
 - Cronologia dei tre prelievi ematici dopo l'arrivo**
 - >> 60 e 100 metri dopo 2', 4' e 6'
 - >> 200 metri dopo 3', 5' e 7'
- Valore massimale ----> partecipazione della glicolisi nella prestazione**
- Dosaggio attraverso metodo enzimatico**
- **Stima della spesa metabolica = tecnica adottata da Lacour et al. (1990)**

Figura 4

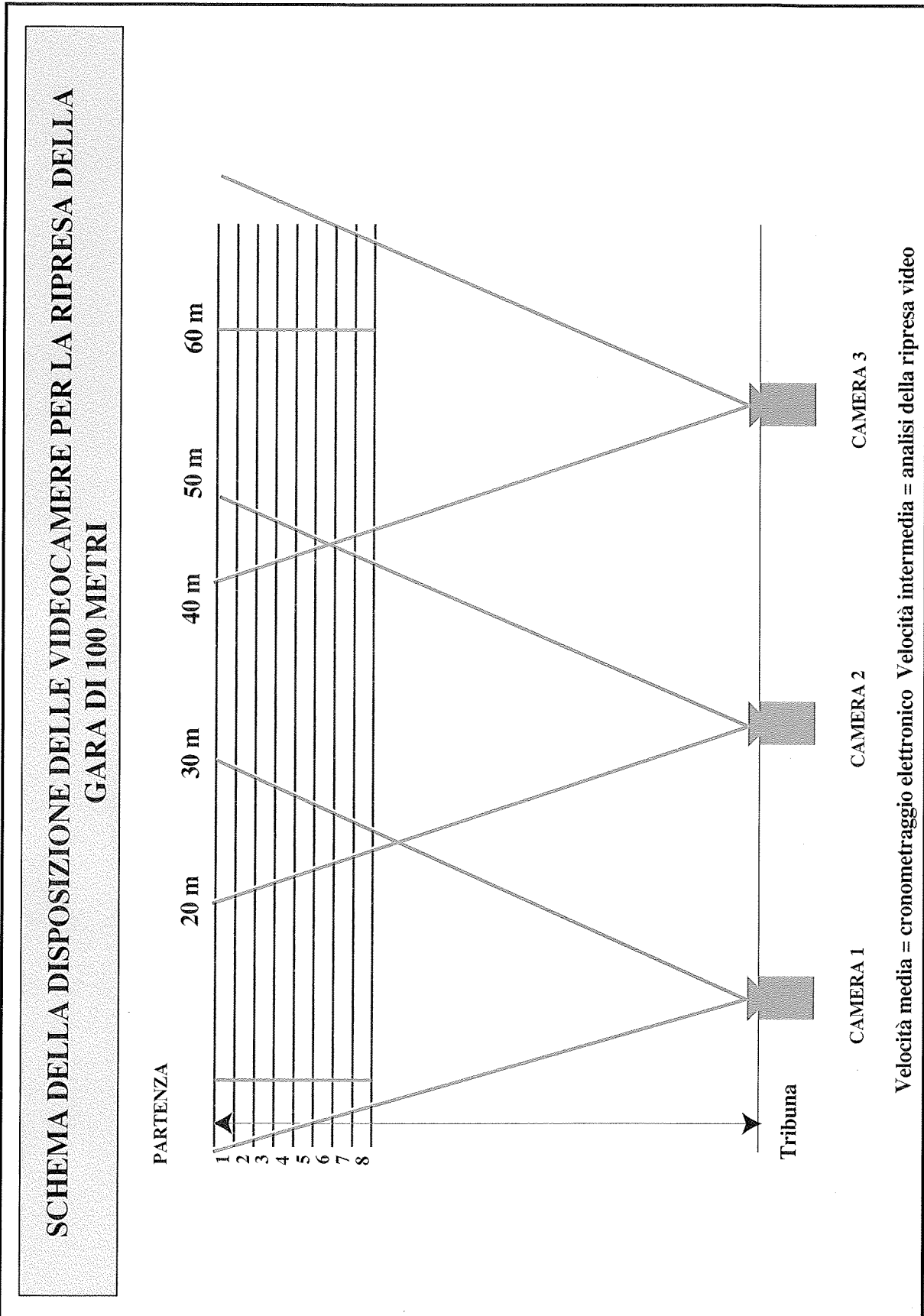


Figura 5

Misura della potenza reattiva

- Prima della competizione :
Serie di 5 salti verticali a ginocchia bloccate rimbalzando sugli avampiedi con l'aiuto delle braccia .
- Misura del tempo di contatto al suolo (t_{cont}) e del tempo di volo (t_{vol}) attraverso Ergojump .
- Formula utilizzata : P. reat. ($W * \text{Kg}^{-1}$) = $2 g^2 t_{\text{vol}}^2 (8 t_{\text{cont}})^{-1}$

Figura 6

Variabili individuali misurate e calcolate. L'asterisco (*) indica che la velocista si è infortunata nell'ultima parte della gara di 100 m ed ha spontaneamente ridotto il suo impegno. Tale prestazione non può essere considerata in relazione alla potenza reattiva o al lattato massimale.

Maschi

	60m			Salti			Energia fornita			
	Prestaz. (s)	V (m/s)	[La]max (mM/L)	T cont. (s)	T volo (s)	Pot. reatt. (W/kg)	Fosf. (J)	Glicol. (J)	O ₂ (J)	Glicol. (% tot)
Bettini	6,8	8,82	11,5				25080	54314	1050	68
Cacciotti	6,87	8,73	12				26418	59935	1106	69
Madonia	6,76	8,88	13	0,162	0,693	71,3	23408	57935	980	70
Nettis	6,82	8,80	8,6	0,142	0,580	57,0	25080	39313	1050	60
Orlandi	6,76	8,88	9,5				25749	45141	1078	63
Ullo	6,81	8,81	11,5	0,146	0,586	56,6	26752	57935	1120	68

100 m

Amici	10,69	9,35	14,57	0,194	0,692	59,4	23074	64579	2346	72
Levorato	10,59	9,44	14,97	0,152	0,701	77,8	26418	76117	2686	72
Menchini	10,63	9,41	14,69	0,166	0,696	70,2	26418	74592	2686	72
Orlandi	10,54	9,49	16,02	0,180	0,734	72,0	25749	79767	2618	74

200 m

Cipolloni	21,2	9,43	20,61	0,146	0,676	75,3	25414	102790	9500	75
Giua	21,48	9,31	17,62	0,146	0,690	77,8	25080	85971	9375	71
Longo	21,42	9,34	19,34	0,174	0,673	62,6	21402	80954	8000	73
Occhiena	21,1	9,48	20,75	0,135	0,709	89,6	23074	93989	8625	75

Femmine

100 m

Ardissone	11,77	8,50	12,97	0,157	0,631	61,0	16051	39627	1680	69
Farina	11,85	8,44	12,90	0,150	0,608	59,3	21736	53348	2275	69
Galligani	12,01*	8,33	15,46	0,176	0,675	62,3	18726	55849	1960	73
Gallina	11,65	8,58	12,83	0,170	0,622	54,8	17723	43244	1855	69

Figura 9

■ Potenza reattiva e velocità di corsa

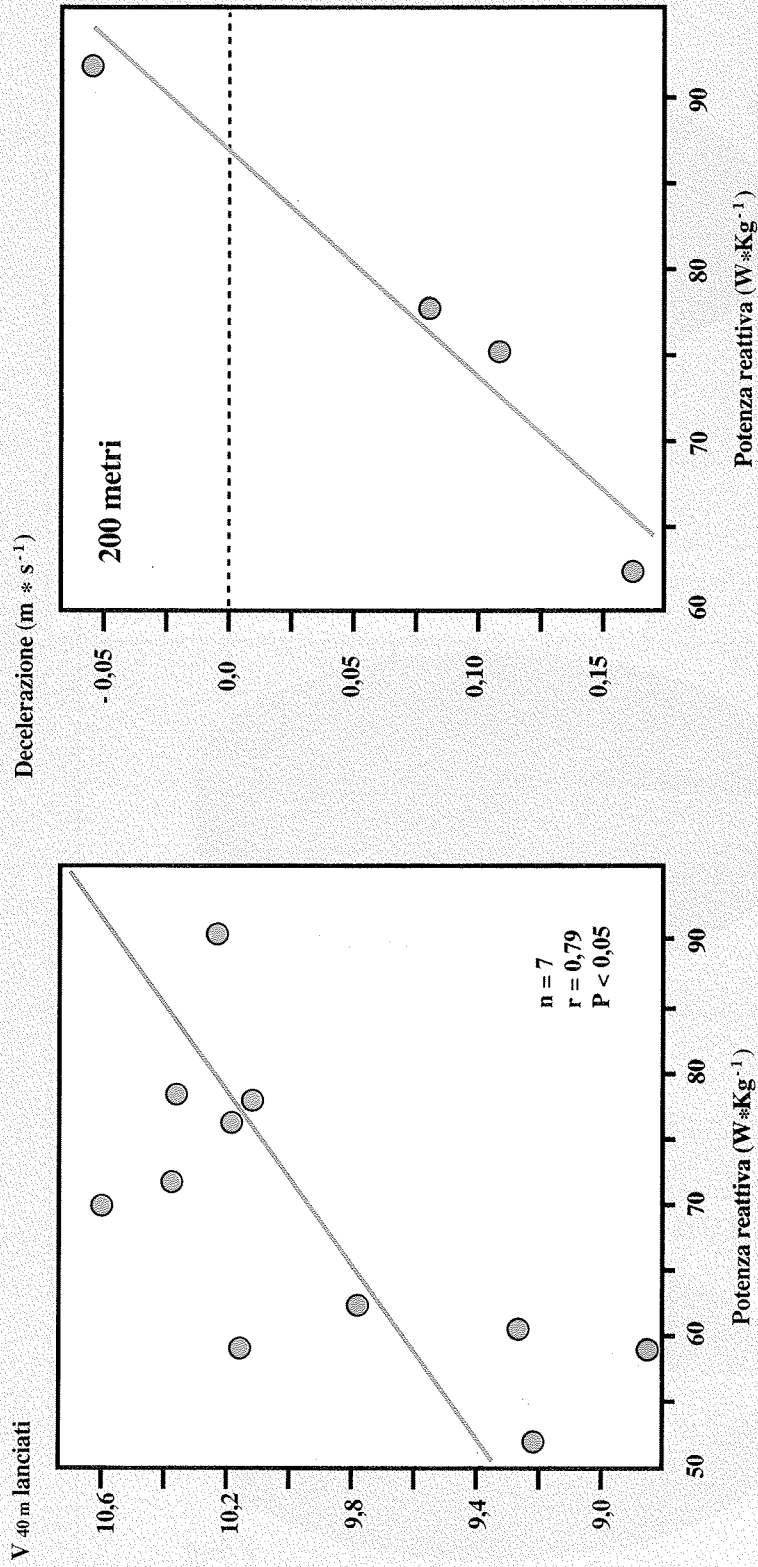


Figura 10

■ 3 - Il mantenimento della velocità lanciata è in funzione della potenza reattiva

■ 4 - La glicolisi anaerobica, nello sprint, è in funzione della potenza reattiva

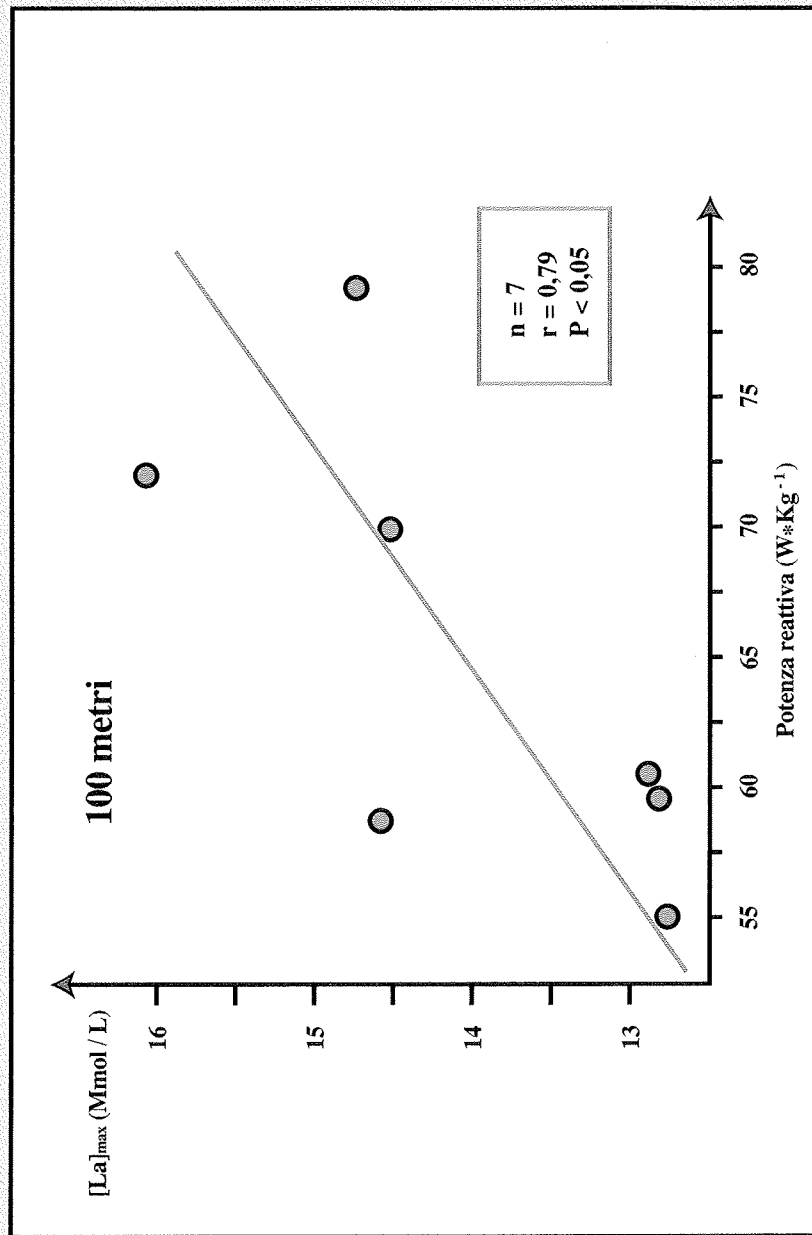


Figura 11

PROSPETTIVE

- **1 - Confermare in un prossimo studio, su un gruppo più numeroso di soggetti, la relazione osservata tra la potenza reattiva ed il mantenimento della velocità lanciata oltre che tra la potenza reattiva e la glicolisi anaerobica .**

- **2 - Verificare ulteriormente, nell'ambito dell'allenamento specifico, gli effetti di un miglioramento di questi parametri .**

metri si può stimare l'energia spesa durante l'impulso ed il risultato medio dei tre migliori salti viene preso in considerazione come dato di potenza massima espressa dai muscoli estensori degli arti inferiori (secondo la formula semplificata: $P = h2g/t$).

Risultati

(Figura 7)

Per quanto riguarda la relazione tra la glicolisi anaerobica e la prestazione abbiamo riscontrato una relazione tra i valori medi del picco massimo di lattato prodotto dagli atleti e la velocità media di ogni gara.

Questi valori di lattato sono tanto più elevati quanto più la distanza di gara aumenta. Sui 100m e 200m si può vedere che il picco massimo di lattato è più elevato quando cresce la velocità di corsa mentre nei 60m la velocità di corsa sembra essere indipendente dalla produzione di lattato.

Per confermare queste osservazioni abbiamo utilizzato anche i dati riscontrati in una precedente ricerca (che utilizzava gli stessi criteri di misura) effettuata durante i Campionati Nazionali del Camerun (Autier et al. 1994). Il test non parametrico di Spearman mostra che esiste una relazione significativa tra il livello di lattacidemia e la velocità media (\bar{V}) sui 200m ($n = 13$, $r = 0.82$, $p < 0,01$).

Partecipazione percentuale della glicolisi anaerobica nelle diverse gare di sprint (60, 100 e 200 metri)

(Figura 8)

La rappresentazione grafica, con le singole percentuali, permette di visualizzare la partecipazione di ciascun sistema nel rifornimento di energia richiesto nelle differenti prove.

Con l'aumentare della distanza si nota un aumento della partecipazione del sistema lattacido (in verde), ed aerobico (in nero) ed una diminuzione della parte di energia fornita dai fosfageni (ATP+CP) (in rosso); si può osservare sulla destra il totale dell'energia spesa in ogni singola prova di corsa (espresso in KJ).

Reattività (stiffness) e velocità di corsa

(Figura 9)

Per quanto riguarda la reattività e la velocità di corsa abbiamo potuto mettere in evidenza due relazioni. In primo luogo una relazione tra la reattività e la velocità lanciata negli ultimi 40m dei 100m e dei 200m (per quanto riguarda i 200m abbiamo stimato che la velocità realizzata tra i 120m ed i 160m dalla partenza è pressochè uguale a quella che si riscontra negli ultimi 40m della corsa di 100m (Dick 1989)). E' stata altresì osservata, nella gara dei 200m, una relazione tra la decelerazione, nel tratto di cor-

sa compreso tra i 110m ed i 160 m, e la reattività.

Le velocità di corsa sono state calcolate attraverso videoregistrazione, come precisato prima. La velocità media degli ultimi 40m dei 100m è stata, quindi, calcolata per differenza tra il risultato cronometrico della gara e la videoregistrazione dei primi 60m.

Conclusioni e prospettive per il futuro

Le nostre conclusioni si possono riassumere in quattro punti principali:

1) La glicolisi anaerobica fornisce una parte importante di energia anche nelle corse di sprint breve, come i 60m, dove abbiamo riscontrato, mediamente, 11 mM di lattato.

2) Nello sprint l'accelerazione iniziale ed il mantenimento della velocità lanciata derivano da due qualità fisiche differenti:

a - accelerazione: dipende principalmente dalla forza dei muscoli interessati;

b - mantenimento della velocità lanciata: dipende principalmente dalla reattività (stiffness).

3) Il mantenimento della velocità lanciata è funzione della reattività (come già evidenziato nella fig. 9)

4) La glicolisi anaerobica, durante le corse di sprint, è funzione della reattività. Gli atleti che non hanno questa capacità (stiffness) non possono raggiungere e mantenere alte velocità lanciate.

(Figura 10 e 11)