

**tecnica  
e didattica**

## **Analisi dei tempi di reazione di velocisti di alto livello: un confronto fra il vecchio e il nuovo regolamento sulle false partenze**

**Massimiliano Di Troilo<sup>1</sup>, Mita Delia<sup>2</sup>, Nicola Silvaggi<sup>3</sup>**

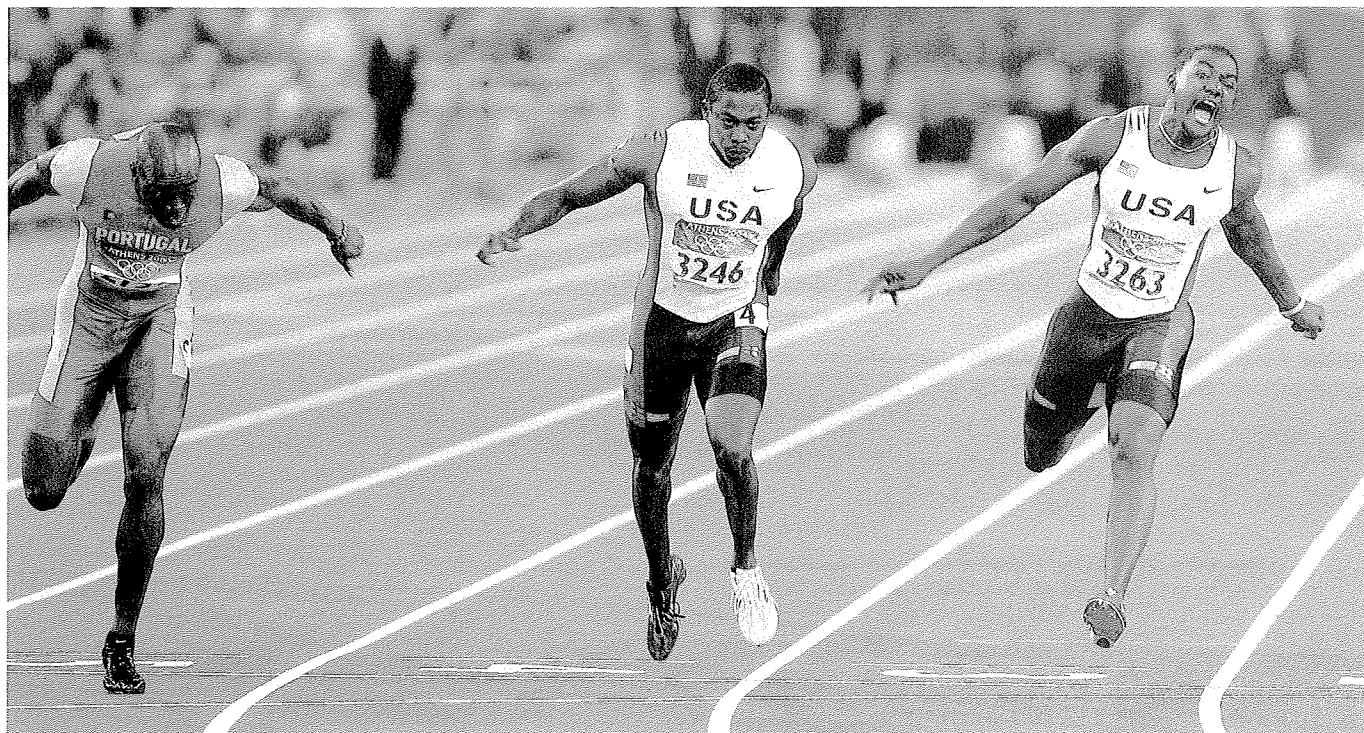
<sup>1</sup>Istituto di Ricerca sull'Attività Motoria, Università degli Studi di Urbino "Carlo Bo"

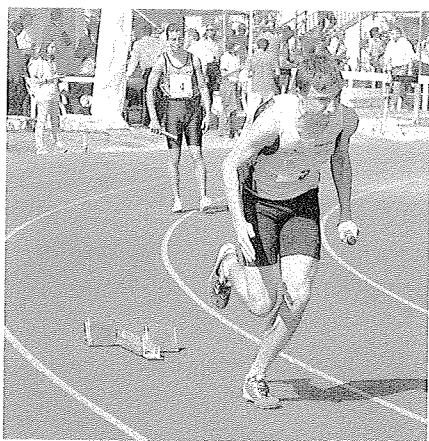
<sup>2</sup>Atletica Avis Fano

<sup>3</sup>Direttore Tecnico Nazionale Italiana Atletica Leggera

### **Introduzione**

Il tempo di reazione (TR) nelle gare di velocità, il tempo che intercorre tra lo sparo della pistola e la prima consistente spinta dell'atleta sui blocchi, rappresenta uno degli elementi che concorrono al risultato finale nelle gare di velocità. Tuttavia occorre avere presente che dal punto di vista cinematico la distanza di accelerazione, la massima velocità conseguita e la resistenza alla velocità sono i più importanti fattori limitanti la prestazione (Martin & Buoncristiani, 1995; Moravec et al., 1988). La relazione fra il TR e la prestazione finale di gara (PFG) presenta risultati ancora discordanti, anche se, inevitabilmente, più breve è la gara, maggiore importanza assume il TR per la PFG (Martin & Buoncristiani, 1995;





Moravec et al., 1988; Mero et al., 1992).

I velocisti dedicano una parte dei loro allenamenti al miglioramento della loro capacità di reazione al segnale di partenza. Infatti sono stati condotti degli studi per investigare se è possibile migliorare il TR sia allenando l'attenzione al segnale di partenza, che allenando la risposta motoria e si è visto che l'allenamento della risposta motoria era più efficace per il miglioramento del TR (Buckolz, 1980; Buckolz & Vigarhe, 1987).

Tutti i velocisti, quando sono nella posizione del "pronti", puntano a balzar via dai blocchi il più velocemente possibile dopo il colpo di pistola. Nella possibilità di ridurre il TR, c'è il tentativo da parte di alcuni atleti di "leggere" il momento dello sparo ed effettuare la spinta sui blocchi contemporaneamente allo sparo stesso (Collet, 1999). Il rischio più ovvio è che l'atleta anticipi il segnale dello starter commettendo una falsa partenza. Questo viene accertato quando il TR è al di sotto dei 100 millesecodi (IAAF Handbook, 2002-2003). Il compito del giu-

dice, aiutato da strumenti di misurazione elettronici, è proprio quello di identificare quale atleta ha commesso l'infrazione. In più di una occasione le decisioni prese hanno causato contrasti tra gli atleti e i giudici di partenza.

La vecchia regola concedeva la possibilità ad ogni atleta di commettere una falsa partenza e l'esclusione per lo stesso atleta che effettuava una seconda partenza falsa. Nel tentativo però di migliorare l'immagine televisiva di questo sport e per fare in modo che le gare non accumulassero ritardi, è stato deciso al

Congresso della IAAF durante i Campionati del Mondo di atletica del 2001 a Edmonton di apportare delle modifiche al regolamento.

La nuova regola è stata introdotta il 1° Gennaio 2003 e prevede una unica falsa partenza per ogni turno di gara e l'esclusione per chiunque commetta la seconda falsa partenza. Da allora più di un atleta partecipante a grandi competizioni è stato squalificato a causa della nuova regola.

In un precedente studio (Di Troilo & Kilding, 2004) sono stati confrontati i TR di atleti par-

Tabella 1: 60 m donne: tempo finale e tempo di reazione (media  $\pm$  d.s.)

Turno	N	Lisbona 2001		N	Birmingham 2003	
		Tempo finale	Tempo reazione		Tempo finale	Tempo reazione
Batterie	39	7,43 $\pm$ 0,27	0,158 $\pm$ 0,032	32	7,36 $\pm$ 0,20	0,156 $\pm$ 0,026
Semi-finale	23	7,26 $\pm$ 0,12	0,145 $\pm$ 0,019	24	7,28 $\pm$ 0,10	0,156 $\pm$ 0,023
Finale	8	7,15 $\pm$ 0,06	0,143 $\pm$ 0,023	7	7,20 $\pm$ 0,09	0,157 $\pm$ 0,028

Tabella 2: 60 m uomini: tempo finale e tempo di reazione (media  $\pm$  d.s.)

Turno	N	Lisbona 2001		N	Birmingham 2003	
		Tempo finale	Tempo reazione		Tempo finale	Tempo reazione
Batterie	58	6,88 $\pm$ 0,24	0,160 $\pm$ 0,043	54	6,84 $\pm$ 0,26	0,154 $\pm$ 0,021
Semi-finale	24	6,67 $\pm$ 0,10	0,139 $\pm$ 0,017	24	6,68 $\pm$ 0,15	0,150 $\pm$ 0,024
Finale	7	6,53 $\pm$ 0,06	0,128 $\pm$ 0,014	8	6,60 $\pm$ 0,08	0,136 $\pm$ 0,013

Tabella 3: 60 m hs donne: tempo finale e tempo di reazione (media  $\pm$  d.s.)

Turno	N	Lisbona 2001		N	Birmingham 2003	
		Tempo finale	Tempo reazione		Tempo finale	Tempo reazione
Batterie	27	8,25 $\pm$ 0,23	0,150 $\pm$ 0,034	28	8,24 $\pm$ 0,20	0,150 $\pm$ 0,014
Semi-finale	16	8,08 $\pm$ 0,12	0,150 $\pm$ 0,026	15	8,08 $\pm$ 0,16	0,154 $\pm$ 0,021
Finale	8	8,01 $\pm$ 0,12	0,152 $\pm$ 0,038	8	7,93 $\pm$ 0,06	0,151 $\pm$ 0,012

Tabella 4: 60 m hs uomini: tempo finale e tempo di reazione (media  $\pm$  d.s.)

Turno	N	Lisbona 2001		N	Birmingham 2003	
		Tempo finale	Tempo reazione		Tempo finale	Tempo reazione
Batterie	22	7,83 $\pm$ 0,25	0,152 $\pm$ 0,026	29	7,82 $\pm$ 0,25	0,148 $\pm$ 0,022
Semi-finale	16	7,67 $\pm$ 0,11	0,152 $\pm$ 0,032	16	7,67 $\pm$ 0,11	0,146 $\pm$ 0,017
Finale	6	7,59 $\pm$ 0,08	0,193 $\pm$ 0,012	8	7,58 $\pm$ 0,08	0,142 $\pm$ 0,015

60 ostacoli maschili, PFG > 9"00; 60 ostacoli femminili, PFG > 9"50.

Infine sono stati considerati gli atleti che hanno gareggiato in entrambe le competizioni nel seguente modo: gli atleti dei 60 piani, maschili e femminili, che abbiano raggiunto la semifinale; gli atleti dei 60 hs, maschili e femminili, presenti in batteria. Negli atleti dei 60 piani è stata fatta una media della PFG e del TR fra la batteria e la semifinale, e poi si è fatto il confronto fra le due competizioni. Negli atleti dei 60 hs è stata considerata la PFG delle batterie e poi effettuato il confronto fra le due competizioni. In quest'ultimo caso c'erano troppi pochi atleti che avevano raggiunto la semifinale nei due campionati del mondo.

Le analisi statistiche sono state condotte con il software Statistica (versione 6.1, Statsoft Italia, Vigonza, PD). I dati sono presentati come media ( $\pm$  d.s.), e sono stati confrontati utiliz-

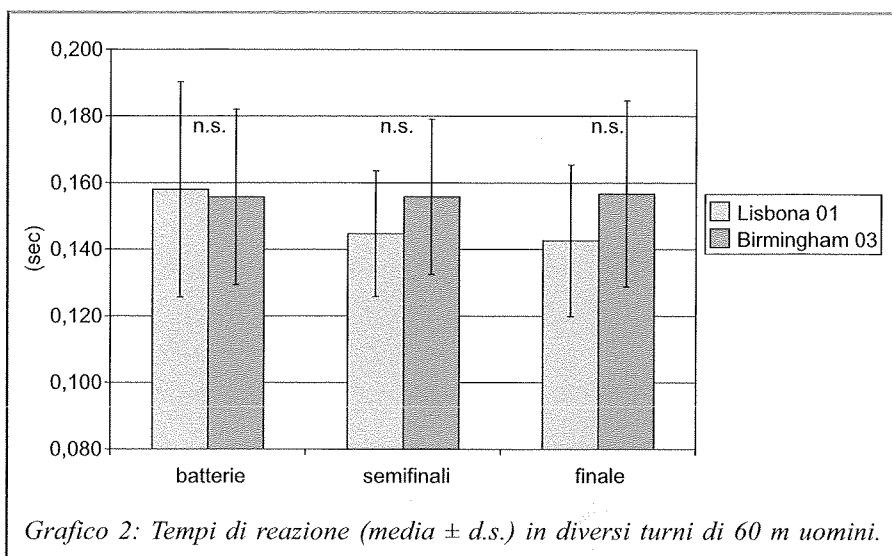
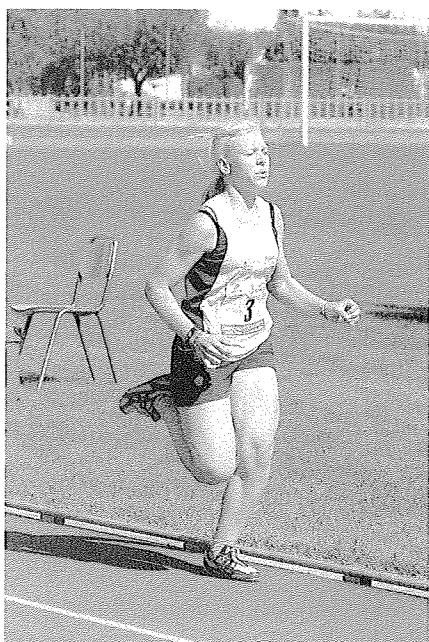


Grafico 2: Tempi di reazione (media  $\pm$  d.s.) in diversi turni di 60 m uomini.

zando un test statistico t di Student per dati indipendenti (confronto fra TR ottenuti a Lisbona e a Birmingham nei vari turni di gara), e un test statistico t di Student per dati appaiati (confronto fra TR e PFG degli stessi atleti che hanno gareggiato sia a Lisbona che a Birmingham). Per maggiore prudenza, dato il basso numero di soggetti in alcuni casi, i confronti sono stati fatti anche con test statistici non parametrici (rispettivamente U di Mann-Whitney e test di Wil-

coxon) giungendo alle stesse conclusioni del test t di Student. Il livello di significatività è stato posto a 0,05.

## Risultati

Le tabelle 1, 2, 3 e 4 mostrano il valore medio ( $\pm$  d.s.) della PFG e del TR rispettivamente dei 60 donne, 60 uomini, 60 hs donne, 60 hs uomini, nei tre turni disputati, con indicazione del numero di atleti partecipanti.

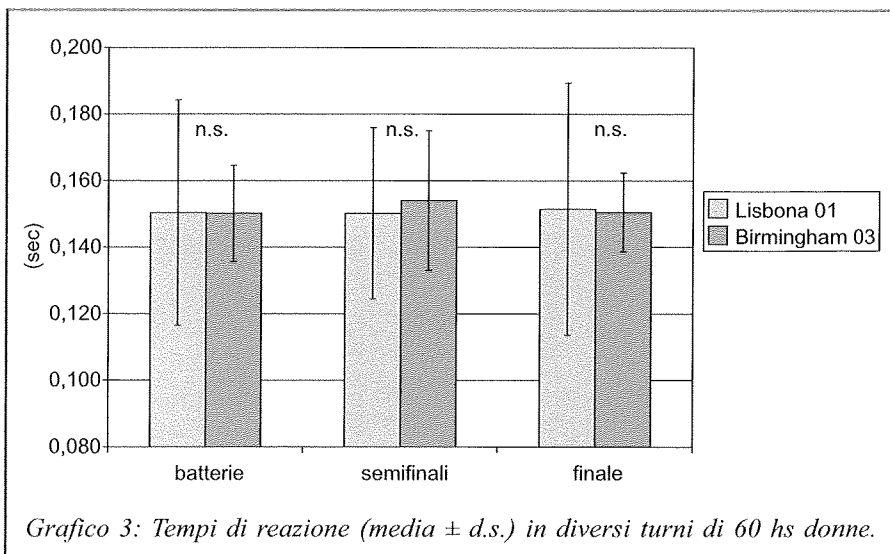


Grafico 3: Tempi di reazione (media  $\pm$  d.s.) in diversi turni di 60 hs donne.

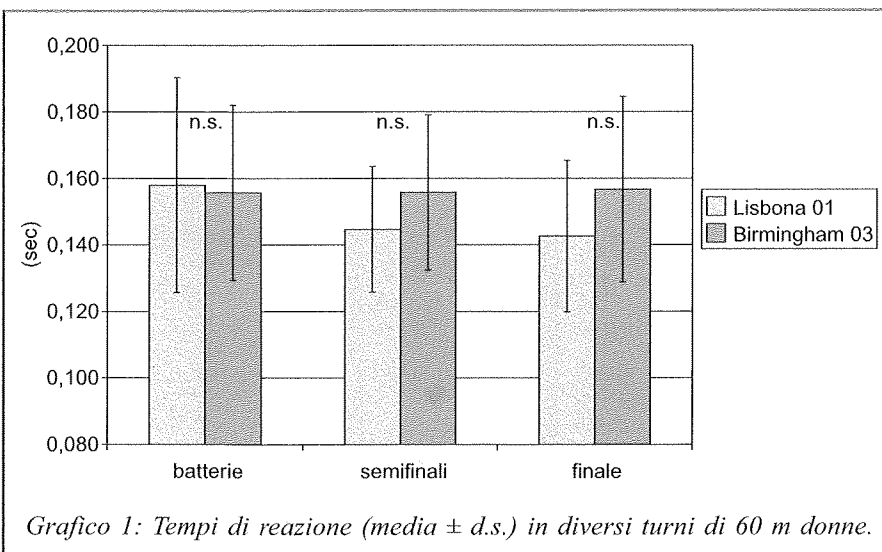




tecipanti alle gare dei 100 metri piani, 100 hs e 110 hs ai campionati del mondo di Edmonton 2001 e Parigi 2003. Scopo del presente lavoro è di confrontare i TR di atleti partecipanti alle gare dei 60 metri piani e 60 hs, gare più brevi e quindi, almeno teoricamente, maggiormente influenzate dal TR, ai campionati del mondo indoor di Lisbona 2001, dove vigeva la vecchia regola, e Birmingham 2003 con la nuova regola. L'ipotesi è che, con l'introduzione della nuova regola, il TR possa essere superiore a causa di una maggiore prudenza degli atleti che intravedono un più elevato rischio di essere squalificati.

### Materiali e metodi

Sono stati registrati e analizzati i dati delle gare dei 60 metri piani, maschili e femminili, e dei 60 metri ad ostacoli, maschili e femminili, che si sono svolte ai Campionati del Mondo Indoor di Lisbona 2001 e Birmingham 2003. Sono stati confrontati i valori medi ( $\pm$  d.s.) della PFG e del TR ottenuti nelle due competizioni. Sono stati esclusi dall'analisi dati che risultavano troppo bassi o troppo alti, dovuti a prestazioni anomale, secondo il seguente criterio: TR > 0"250; 60 piani maschili, PFG > 8"00; 60 piani femminili, PFG > 8"50;



**S** *2005/3-4*  
**tecnica  
 e didattica**

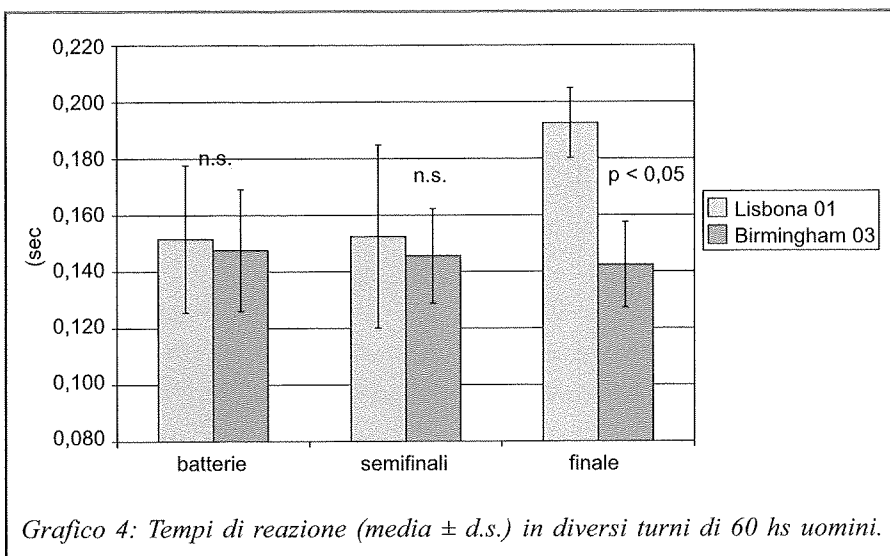


Grafico 4: Tempi di reazione (media ± d.s.) in diversi turni di 60 hs uomini.

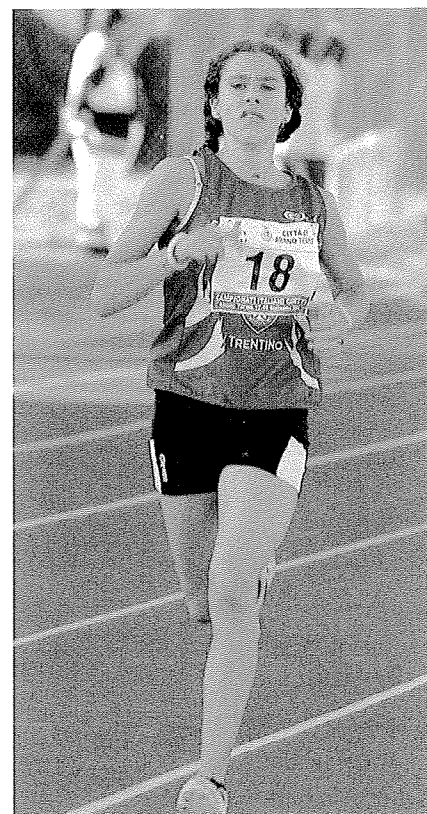
I grafici 1, 2, 3, e 4 mostrano i TR (media ± d.s.), nei diversi turni (batterie, semifinali e finale) dei 60 piani e ad ostacoli, maschili e femminili, mettendo in evidenza le differenze statisticamente significative.

I grafici 5 e 6 evidenziano la PFG e il TF (media ± d.s.) di sprinter e di ostacolisti partecipanti a entrambi le competizioni, quindi atleti presenti sia a Lisbona che a Birmingham, con indicazione delle differenze statisticamente significative.

### Discussione

Scopo di questo studio era di vedere se l'introduzione della nuova regola sulla falsa partenza ha in qualche modo influenzato il TR di atleti di alto livello.

Nei grafici 1 e 2, che riguardano i 60 piani donne e uomini, si evidenzia un peggioramento (con la nuova regola) dei TR nelle semifinali e finale, peggioramento che tuttavia risulta statisticamente non significativo. I



grafici 3 e 4, relativi a 60 hs donne e uomini, non mostrano differenze significative fra le due competizioni nei vari turni di gara. Unica eccezione la finale dei 60 hs uomini: è evidente una differenza netta di reazione fra la finale di Lisbona e Birmingham (peraltro a favore del campionato del 2003, con la nuova regola), che però può essere considerata come una situazione anomala perché tutti gli atleti di Lisbona hanno avuto un TR molto alto. Forse quella finale è stata caratterizzata da diverse false partenze o c'è stato qualche altro fatto che non conosciamo e

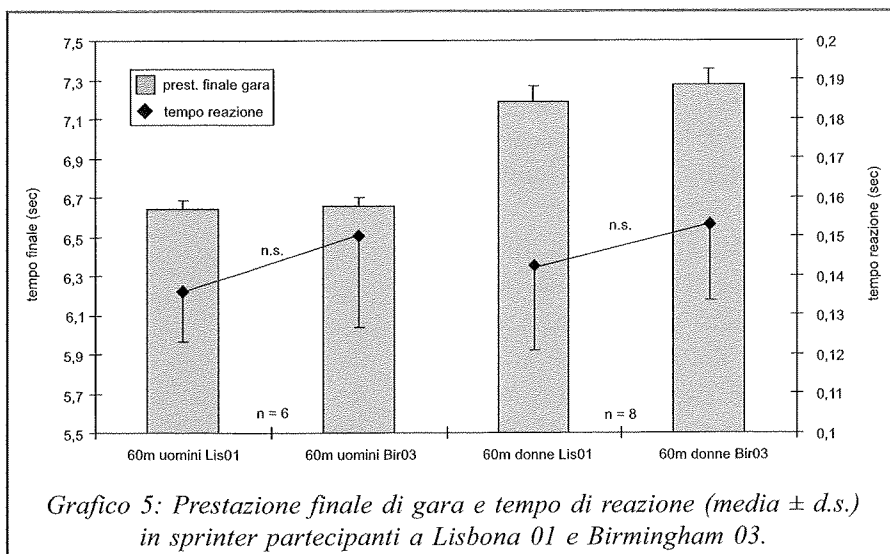
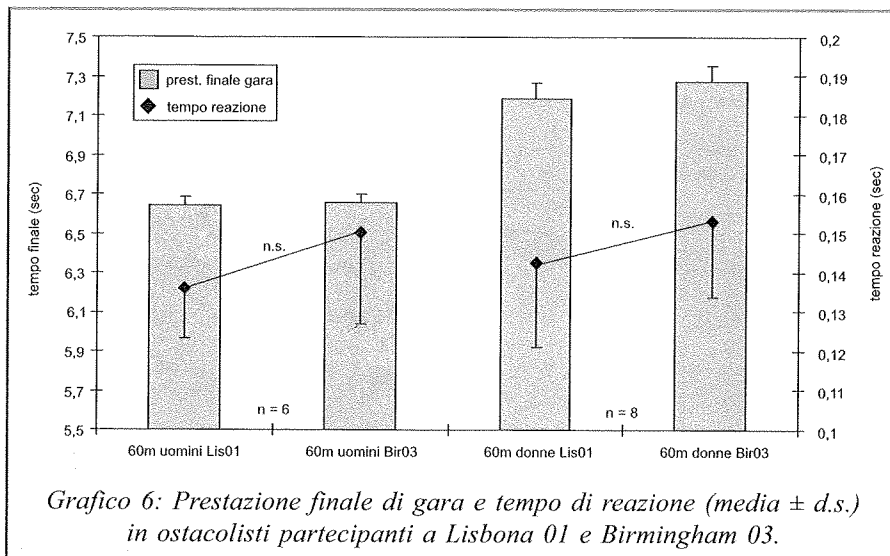


Grafico 5: Prestazione finale di gara e tempo di reazione (media ± d.s.) in sprinter partecipanti a Lisbona 01 e Birmingham 03.





che ha pesantemente influenzato la partenza. Il primo classificato ha addirittura avuto un TR di 0"268, tanto che è stato escluso dall'analisi, come indicato nella sezione dei "metodi".

Nei grafici 5 e 6, dove sono stati messi a confronto il TF e la PFG (media ± d.s.) degli sprinter e ostacolisti che hanno gareggiato sia a Lisbona che a Birmingham, nei 60 uomini e donne e nei 60 hs donne, non ci sono differenze statisticamente significative nella PFG e la stessa cosa può dirsi per il TR, pur essendoci una tendenza a un peggioramento di tale dato passando da Lisbona a Birmingham. Unica eccezione è la gara dei 60 hs uomini dove esiste una differenza statisticamente significativa fra le due competizioni e addirittura a favore di Birmingham con la nuova regola. Non esiste, a nostro avviso, una spiegazione razionale a questo risultato tanto che si può attribuirlo a una semplice casualità.

Alla luce dei dati analizzati e dei risultati ottenuti in generale

si può affermare che non pare che la nuova regola, nonostante sia più penalizzante nei confronti di chi parte dai blocchi, abbia sostanzialmente variato l'atteggiamento degli atleti durante la partenza. Questo risultato peraltro conferma quanto trovato in un analogo studio precedente (Di Troilo & Kilding, 2004).

Le uniche due eccezioni riguardano la finale dei 60 hs maschile, sulla cui differenza, peraltro a favore della nuova regola, è stata tentata di dare una spiegazione; e sugli atleti dei 60 hs maschili presenti in entrambe le competizioni analizzate: anche qui i risultati sono a favore della nuova regola, e l'unica spiegazione tentata è quella della casualità.

Ulteriori studi in questa direzione potrebbero tenere conto anche del numero di false partenze occorse e del numero di atleti squalificati rispetto ai turni di gara per avere una visione ancora più ampia sugli effetti della introduzione della nuova regola.

## Bibliografia

- Buckolz E., Vigarhe B. (1987). Sprint start reaction time: on the advisability of sensory vs motor sets. *Can J Sport Sci*, 12 (1): 51-53
- Buckolz E. (1980). Sprint start reaction time: should one attend to the input or the output or does it matter? *Can J Appl Sport Sci*, 5 (3): 146-152
- Collet C. (1999). Strategic aspects of reaction time in world-class sprinters. *Percept Mot Skills*, 88 (1): 65-75
- Di Troilo M., Kilding A. (2004). Has the new false start rule affected the reaction time of elite sprinters. *New Studies in Athletics*, 19 (1): 13-19
- IAAF Handbook 2002-2003. Division IV: section III. Rule 161.2
- Martin D.E., Buoncristiani J.F. (1995). Influence of reaction time on athletic performance. *New Studies in Athletics*, 10 (1): 67-79
- Mero A., Komi P.V., Gregor R.J. (1992). Biomechanics of sprint running. A review. *Sports Med*, 13 (6): 376-392
- Moravec P., Ruzicka J., Susanka P., Dostal P., Kodejs M., Nosek M. (1988). The 1987 International Athletic Foundation/IAAF scientific project report: time analysis of the 100 metres events at the II world championships in athletics. *New Studies in Athletics*, 3: 61-96
- <http://www2.iaaf.org/WIC01/results/byEvent.html>  
Accesso il 31-01-05
- <http://www.iaaf.org/WIC03/results/byEvent.html>  
Accesso il 31-01-05