

Differenze ed analogie nelle gare degli ostacoli alti - Studio statistico sui top atleti degli ultimi 50 anni

Claudio Quagliarotti¹, Vincenzo De Luca²,
Antonio La Torre³, Maria Francesca Piacentini¹

¹ Università degli studi di Roma "Foro Italico"

² Direzione Tecnico Scientifica FIDAL

³ Università degli Studi di Milano

Introduzione

Analizzando la letteratura scientifica relativa alle gare degli ostacoli alti (110Hs al maschile e 100Hs al femminile) sono presenti diversi lavori che avvalendosi della tecnica della video-analisi studiano il passaggio dell'ostacolo e/o la fase di corsa tra gli ostacoli^[1-9,11-16]. Alcuni di questi tentano anche di mostrare una differenza di tecnica di passaggio tra i due

generi^[4-8]. Pare però mancare uno studio che prenda in esame le caratteristiche fisiche degli atleti e delle atlete (in particolare la statura) e che tenti di mettere in evidenza le possibili differenze in rapporto alla prestazione.

Uno studio di questo genere, per essere più preciso, richiederebbe di mettere in rapporto la lunghezza dell'arto inferiore con l'altezza dell'ostacolo e la

prestazione; si può facilmente intendere la difficoltà materiale ed organizzativa per poter effettuare uno studio di questo genere.

Abbiamo quindi reputato opportuno mettere in rapporto la statura con la prestazione al fine di realizzare una analisi su un campione di dati molto più elevato.

Scopo dello studio

Scopo di questo studio è evidenziare le differenze/similitudini presenti nella gara degli "ostacoli alti" tra il sesso maschile (110Hs) ed il sesso femminile (100Hs) tramite un'analisi statistica descrittiva dei top atleti/e degli ultimi 50 anni.

Materiali e metodi

Per fare quanto descritto nel precedente paragrafo, sono state consultate le graduatorie mondiali annuali dal 1964 al 2013^[19-25] e da queste sono stati estrapolati i dati dei migliori 20 atleti/e di ogni anno (purtroppo non sono stati reperibili alcuni anni: femminili 1982; maschili 1978, 1979, 1982, 2001). Di ogni atleta sono stati riportati i seguenti dati: nome, cognome, prestazione ed anno di nascita; conseguentemente a questi è stato possibile quindi reperire: età, statura e peso degli stessi^[17-19] (il parametro peso non risulta avere molto interesse, anche per la possibile variabilità nel tempo, e non sarà trattato in questo studio).

È da tener presente che fino alle Olimpiadi del 1968, le donne hanno gareggiato sugli 80mHs con distanza tra gli ostacoli di 8m ed altezza degli ostacoli di 0,76m. Conseguentemente alla raccolta dei dati dei



singoli atleti, sono state calcolate le medie annuali (\pm deviazione standard= ds) dell'età, della statura e delle prestazioni del campione di atleti da noi raccolto.

Sono stati poi analizzati i dati riguardanti la statura e la prestazione. Per entrambi i parametri si è calcolato il differenziale tra i due sessi, sottraendo la misura maschile a quella femminile. Per quanto riguarda la statura, inoltre, ci è parso di particolare interesse provare a confrontare la statura media degli atleti rispetto a quella della popolazione mondiale, sia per gli uomini che per le donne.

Risultati

ETÀ

Sia per gli atleti che per le atlete (tenendo sempre presente la fase di passaggio dagli 80m Hs ai 100m Hs nella gara femminile), l'età media è in notevole aumento con andamenti e valori pressoché simili. Infatti, negli anni 60 gli atleti di vertice in queste due discipline avevano mediamente 24 anni ± 3 , fino a raggiungere i 27 anni ± 4 nell'ultimo decennio. Hanno inoltre subito entrambi un brusco aumento nel corso degli anni 80.

STATURA UOMINI

Nel grafico 2 è possibile osservare i dati riguardanti la statura media degli atleti. Essi sono rappresentati per decenni per favorire la comprensione dell'andamento della statura nel corso degli anni.

Come si può notare dal grafico la statura media aumenta in maniera significativa dalla seconda decade in poi. Interes-

sante notare come nel corso degli anni aumenti la deviazione standard, indicando una maggiore eterogeneità nel campione preso in esame. La statura media minima registrata è pari a 1,83m nel 1964 mentre la massima risulta essere nel 2012 di 1,89m con un incremento di circa 6cm in 50 anni.

STATURA DONNE

Come è possibile osservare nel grafico 3, l'andamento femminile della statura risulta essere differente da quello maschile (in chiaro i dati relativi agli 80Hs).

Fino al 1986 la statura media è in continua crescita fino a raggiungere il massimo valore registrato (da 1,65/1,66m nel 1964

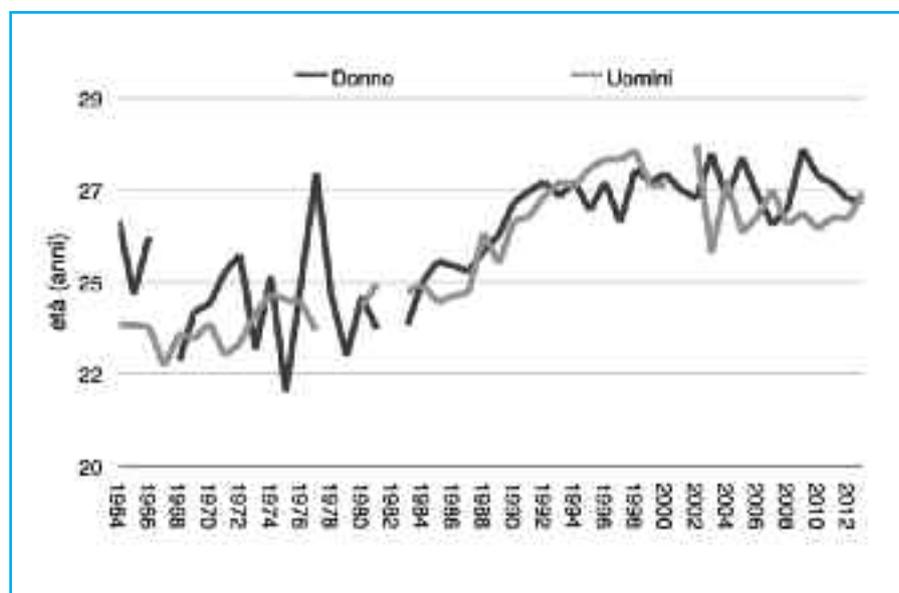


Grafico 1 – Età degli atleti.

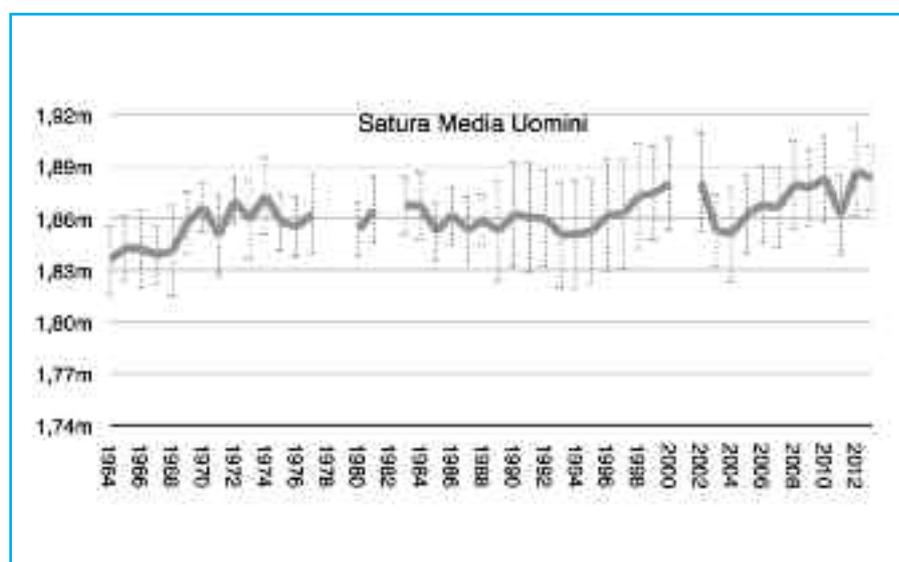


Grafico 2 – Statura media uomini

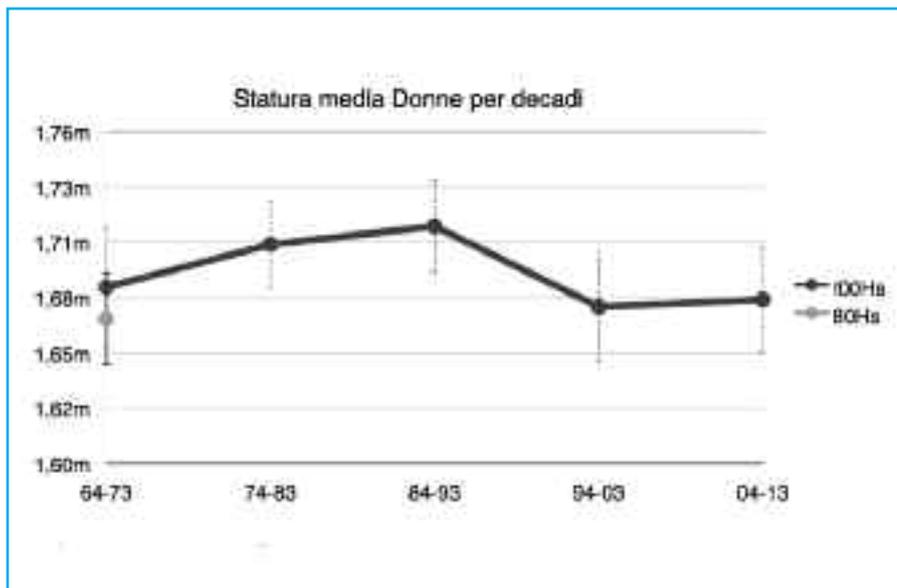


Grafico 3 – Statura media delle donne per decenni

	Aus	Can	Chn	Cub	Eur sett	Eur cent-atl	Eur mer	Jam	Rus	Usa
M (cm)	178	174	166	174	179	175	174	172	176	176
F (cm)	163	162	157	163	167	163	162	161	164	164

Tabella 1 – Media della statura attuale della popolazione generale (2014) divisa per genere nelle nazioni/zone geografiche per noi più rilevanti.

ad 1,73m nel 1986). Immediatamente dopo però subisce un decremento significativo fino a raggiungere alla fine degli anni 90 e nei primi anni 2000 valori stabili e paragonabili con quelli dei primi anni 60 (più volte intorno a valori di 1,68/1,67m). Da notare che dal 1998 al 2006 vi è

stata la costante presenza dell'atleta nigeriana, poi naturalizzata spagnola, Alozie Glory che con la sua statura di 1,55m ha sicuramente influito sulla media delle atlete in quegli anni.

Negli ultimi anni la statura media è nuovamente in lieve aumento intorno a valori di 1,69/1,70m.

DIFFERENZA TRA I GENERI

Sottraendo i dati relativi alla statura femminile da quelli maschili, si ha un valore medio di 16,6cm, dato che può essere interessante paragonare con la differenza di statura fra i due generi della popolazione mondiale.

CONFRONTI CON LA POPOLAZIONE

Per valutare la statura media della popolazione negli anni per entrambi i generi si sono prese le stature medie della popolazione dei paesi più volte rappresentati dagli atleti^[18-25]. I dati ci indicano una statura media di 176cm per gli uomini e di 164cm per le donne; ciò indica una differenza di 12cm tra i due sessi, mentre negli atleti era stata trovata una differenza di 16,6cm. In accordo con vari studi^[10,18], abbiamo registrato che la statura media della popolazione (in particolare dei paesi da noi rilevati) stia mediamente aumentando di 1-3cm ogni decade; per ottenere la media della statura della popolazione per ogni decade abbiamo sottratto 2cm ad ogni decade, fino ad ottenere la media della statura della popolazione per ogni decade degli anni precedenti (Tabelle 1,2,3).

Con questi dati è stato quindi possibile calcolare il diffe-

	mondo (2014)
M (cm)	176
F (cm)	164

Tabella 2 – Media della statura attuale della popolazione generale (2014) per genere ricavata dai dati in tabella.

	64-73	74-83	84-93	94-03	04-13
M (cm)	168	170	172	174	176
F (cm)	156	158	160	162	164

Tabella 3 – Media della statura della popolazione generale per genere in ciascuna decade sottraendo 2 cm rispetto alla decade precedente.

renziale di statura presente tra la popolazione e i top atleti degli ostacoli alti. Nel grafico 4 sono evidenziati i dati raccolti.

Ciò che risalta maggiormente è che la differenza tra la statura delle atlete rispetto a quella della popolazione femminile è sempre inferiore a quella maschile! (solamente nella metà

degli anni 80 le differenze divengono paragonabili, anni in cui la statura femminile delle atlete fa registrare i suoi valori massimi). Altro fatto interessante è che la differenza di statura stia diminuendo nel tempo, e che ciò avvenga (all'incirca) con la stessa pendenza per entrambi i sessi.

PRESTAZIONE UOMINI

Come si evince dal grafico 5, la media delle prestazioni sulla gara dei 110Hs è in miglioramento. Da notare che nel 1976 e negli anni a seguire avviene una brusca diminuzione sia di prestazione che di deviazione standard, ma ciò si potrebbe spiegare con l'introduzione in quegli anni dei tempi automatici (con precisione al centesimo, anziché al decimo di secondo) al posto dei tempi manuali.

Da notare che la ds, dopo l'introduzione dei tempi automatici, si aggira piuttosto costantemente intorno a valori di 0"10-0"13 (indice di un livello medio generale piuttosto omogeneo). Si ricorda che l'attuale record sulla distanza è detenuto da Aries Merritt con il tempo di 12"80 ottenuto nel 2012.

PRESTAZIONE DONNE

Così come per la gara maschile, anche nella gara femminile si riscontra un notevole miglioramento della prestazione media, anche se pare essersi raggiunta un'approssimativa stabilità fin dai primi anni '80. Da ricordare, infatti, che l'attuale record del mondo è detenuto da Donkova Yordanka che ha ottenuto una prestazione pari a 12"21 nel 1988, tempo lontano dalle prestazioni medie attuali.

La ds risulta essere relativamente stabile a valori molto alti (intorno ai 0"20) fino agli anni 80 compresi; mentre dagli anni 90 i valori della ds risultano essere relativamente stabili a valori intorno ai 0"13 (anche se negli ultimi anni risultano in ulteriore aumento costante).

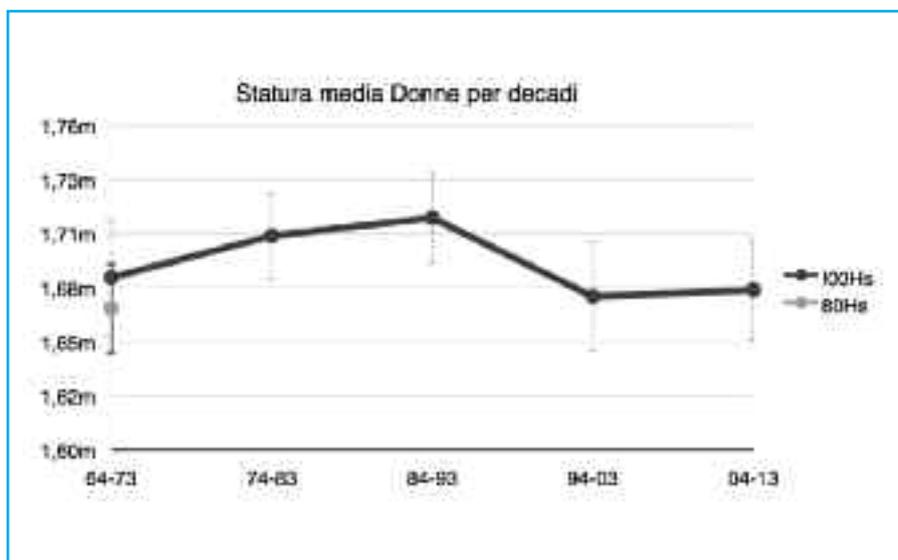


Grafico 4

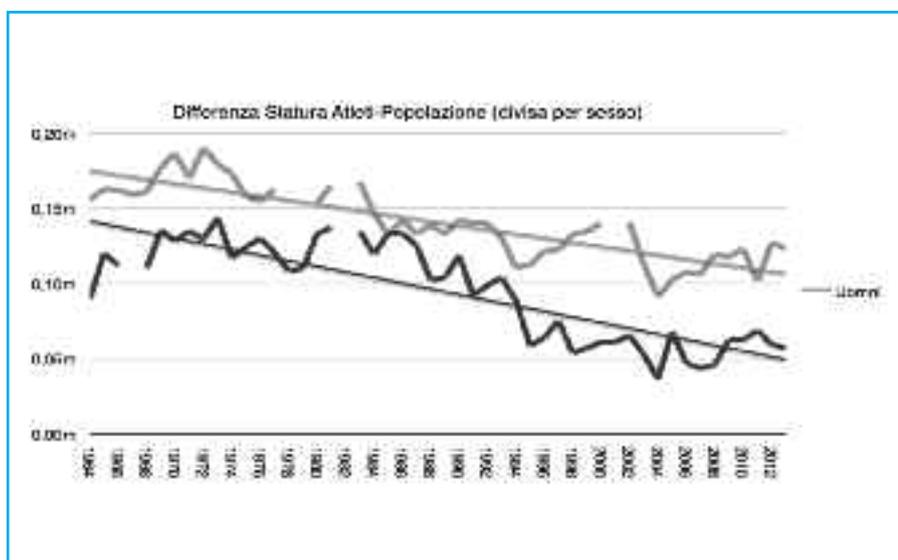


Grafico 5 – Media delle prestazioni degli uomini

PARAGONI TRA I SESSI

In entrambi i sessi sia i valori delle prestazioni medie, sia i valori delle ds stanno subendo un miglioramento con il passare del tempo, anche se le donne pare abbiano trovato una fase di relativo plateau dagli anni '80. Per poter effettuare un'analisi di confronto si è calcolata la differenza tra la prestazione maschile e quella femminile negli anni e si è ricavato il grafico 7.

Come si può osservare fino agli anni 80 la differenza risulta essere piuttosto varia (perfino a livelli negativi), probabilmente dovuti all'adattamento alla nuova gara femminile. È tuttavia interessante notare come dagli anni 80 la differenza si stabilizzi intorno a valori di 0"5-0"6 (una media di 0"54).

Considerando quindi una differenza di prestazione media di circa 0"54 fra i maschi e le femmine, si potrebbe ipotizzare che questa differenza prestativa sia dovuta ai 10m in più della gara maschile (110 vs 100m Hs). Inoltre dai tempi di percorrenza dei 100Hs dal 1983 (data dalla quale la prestazione media risulta essere più costante) abbiamo ricavato una velocità media delle atlete per percorrere i 100Hs pari a $7,87 \pm 0,04 \text{ m/s}$. Con questo dato abbiamo calcolato il tempo teorico di percorrenza sui 10m, che risulta essere pari a 1"27, quindi molto maggiore dello 0"54 riscontrato dai dati in nostro possesso come differenza prestativa fra i 100 ed i 110Hs (nella tabella 4 viene riassunto quanto appena detto). Ci rendiamo conto che il dato del tempo teorico sia sovrastimato perché nel tratto finale delle gare

non ci sono ostacoli, ma chiaramente riesce a dare l'idea del diverso ordine di grandezza rispetto al tempo reale.

V media D	t teorico 10m	t reale
7,86 m/s	1,27sec	0,54 sec

Tabella 4

Discussione e conclusioni

DISCUSSIONE

I dati raccolti mostrano la presenza di importanti differenze per quanto riguarda i valori assoluti delle prestazioni delle gare di 110Hs e 100Hs. Oltre ad avere un differenziale davvero molto basso a livelli di velocità ($U=8,23 \text{ m/s}$ $D=7,87 \text{ m/s}$ $U-D=0,36 \text{ m/s}$) in proporzione alla

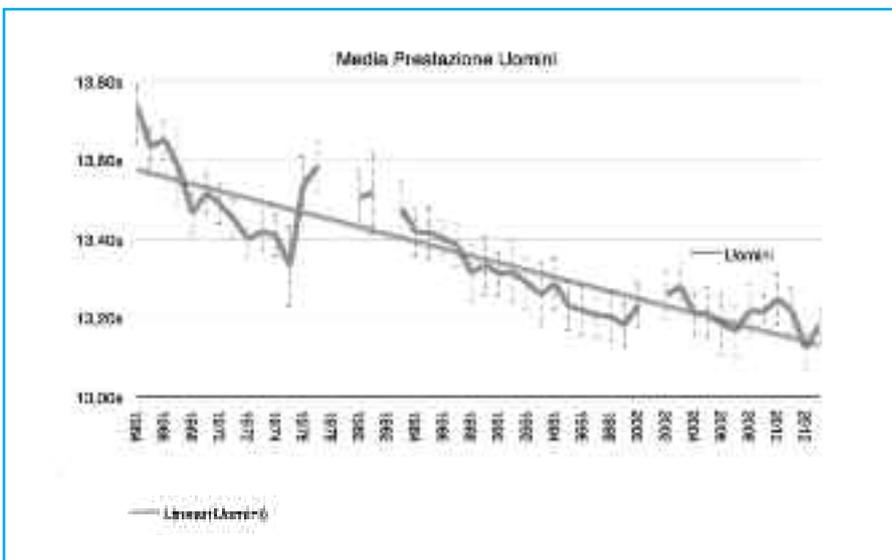


Grafico 6 – Media delle prestazioni delle donne.

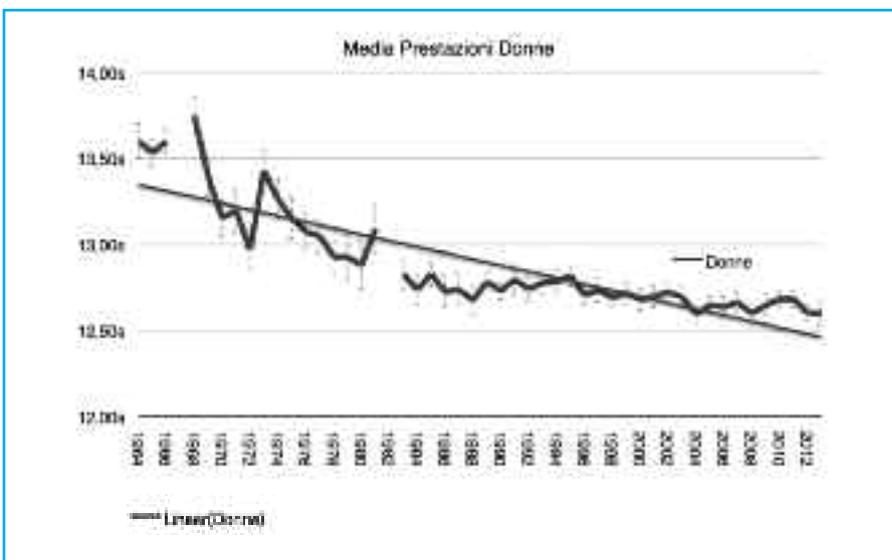


Grafico 7 – Media delle prestazioni degli uomini.

gara dei 100mt ($U=10,10\text{m/s}$ $D=9,13\text{m/s}$ $U-D=0,96\text{m/s}$), vi è una notevole differenza tra il tempo teorico ed il tempo “effettivo” di percorrenza dei 10mt che differenziano la lunghezza delle due gare a favore delle donne (teorico=1,27s effettivo=0,54s).

Queste importanti differenze nella “stessa” gara tra i due sessi evidenziano la presenza di più fattori che rendono di fatto le due performance non assimilabili per la “relativa” facilità nella competizione femminile a giungere al traguardo.

Le differenze più tangibili sono la lunghezza della gara, ma che a nostro avviso non sarebbe così preponderante, e l'altezza-distanza degli ostacoli. Prendendo in analisi quest'ultima, un minor “ostacolamento” (che in queste gare è dato dagli ostacoli stessi) porterebbe sicuramente al raggiungimento di tempi migliori (e ciò spiegherebbe le differenze riscontrate), ciò potrebbe dipendere dal miglior approccio e valicamento dell'ostacolo da parte delle donne, ma questo, a nostro avviso, sarebbe vero solo parzialmente. Difatti le differenze riscontrate nelle stature dei top atleti e atlete fanno pensare che determinante sia l'altezza dell'ostacolo stesso. Come si è già mostrato, mediamente le atlete sono più basse di 16,6cm rispetto ai colleghi uomini, mentre nella popolazione mondiale la differenza risulta essere di soli

12cm. Inoltre, mentre gli atleti uomini sono tendenzialmente più alti di 14cm (con picchi di 19cm) rispetto alla popolazione, le donne risultano essere più alte di soli 9cm (con valori minimi di 3cm).

CONCLUSIONI

Dall'analisi condotta in questo studio risultano non esserci differenze tra le gare degli ostacoli alti maschili e femminili per quanto riguarda l'età degli atleti e gli andamenti delle prestazioni nel tempo. Ciò che invece risulta essere differente sono i valori delle prestazioni stesse, dovuti molto probabilmente ad una statura degli atleti che differisce in maniera molto marcata, sia come valori che come andamento, tra il sesso maschile ed il sesso femminile. A nostro giudizio quindi (anche per motivi storici) basterebbe aumentare l'altezza degli ostacoli nella gara femminile per raggiungere una maggiore correlazione tra le due gare, anche se ciò, ovviamente, porterà una lunga serie di adattamenti (es. sulla lunghezza della gara stessa, sulla gara dei 400mH e sulle categorie giovanili).

Tutte le nostre osservazioni e conclusioni per essere effettivamente validate avrebbero bisogno di conferme scientifiche che indaghino più dettagliatamente gli aspetti tecnici, fisici, biomeccanici, fisiologici e psicologici degli atleti e delle atlete. La letteratura attuale infatti è

comunque un po' datata. Come accennato nell'introduzione sarebbe importante effettuare uno studio riguardante le caratteristiche antropometriche degli arti inferiori dei singoli atleti per poter confrontare i dati rispetto all'altezza degli ostacoli, rispetto alla popolazione media e tra gli atleti (magari anche di altre discipline). Sarebbe anche interessante effettuare un possibile studio di videoanalisi sia sul possibile comportamento delle ostacoliste nell'affrontare un ostacolo più alto (probabilmente a 0,91m) sia che possa far emergere delle differenze di gestione (magari sulla parte finale della gara) tra i due sessi, sempre riconducibili a questa differenza di statura e altezza dell'ostacolo.

Vorremmo inoltre far notare come uno studio di questo tipo sia stato possibile grazie alle particolarità che contraddistinguono questa specifica disciplina, quali l'obbligatorietà della distanza da percorrere tra gli ostacoli con un numero di passi preciso, l'altezza regolare degli ostacoli, le quali permettono solamente a chi, oltre ad avere qualità atletiche, abbia una statura determinata per poterle affrontare con successo. Essendo poi proprio queste misure fisse a determinare un'effettiva differenziazione tra i sessi, è stato possibile individuare con maggiore chiarezza le possibili cause delle similitudini/differenze riscontrate.

Bibliografia

- [1] Sherman, M. (1888). Athletics and football. London: Longmans Green and Co
- [2] Mann R. and Herman J. (1985) Kinematic analysis of olympic hurdle performance: women's 100 meters. International journal of sport biomechanics, (1985) vol1, p.163-173
- [3] Rash G.S., Garrett J. and Voisin M. (1990) Kinematic analysis of top american female 100-meter hurdlers. International journal of sport biomechanics (1990) vol.6, p. 386-393
- [4] McDonald, C., & Dapena, J. (1991a) Angular momentum in the men's 110-m and women's 100-m hurdles races. Medicine and science in sport and exercise (1991) 23, 12, 1392-1402
- [5] McDonald, C., & Dapena, J. (1991b) Linear kinematics of the men's 110-m and women's 100-m hurdles races. Medicine and science in sport and exercise (1991) 23, 12, 1382-1391
- [6] Salo, A. & Grimshaw, P.N. & Marar, L. (1997a) 3-D biomechanical analysis of sprinting hurdles at different competitive levels. Medicine and science in sport and exercise, 2, 231-237
- [7] Salo, A. & Grimshaw, P.N. & Viitasalo, J.T. (1997b). Reliability of variables in the kinematic analysis of sprint hurdles. Medicine and science in sport and exercise, 3, 383-389
- [8] Salo, A. & Grimshaw, P.N. (1998) An examination of kinematic variability of motion analysis in sprint hurdle. Journal of applied biomechanics, 2, 211-222
- [9] Kampmiller T., Slamka M., Vanderka M. (1999) Comparative biomechanical analysis of 110m hurdles of Igor Kovac and Peter Nedelicky. Kinesiologia slovenica 1999:vol5, issue 1/2 p. 26-30
- [11] McDonald, C. (2002) Hurdling is not sprinting. Track Coach, 161, 5137-5143
- [12] Iskra, J. & Walaszczyk, A. (2003) Anthropometric characteristics and performance of 110m and 400m male hurdlers. Kinesiology, 32, 1, 36-47
- [13] Iskra, J. & Coh, M. (2006) A review of biomechanics studies in hurdle races. Kinesiologia Slovenica, 12, 1, 84-102 (2006)
- [14] Salo, A. & Scarborough, S. (2006) Change in technique within a sprint hurdle run. Sport Biomechanics, 5, 2, 155-166
- [15] Iskra, J. & Walaszczyk, A. (2007) Somatic build type and 110-m male hurdler training specificity. Medsportpress, 13, 1, 117-120, 2007
- [16] Coh, M., & Iskra, J. (2012) Biomechanical studies of 110 m Hurdle clearance technique. Sport Science 5 (2012) 1: 10-14
- [10] T.J.Cole (2000) Secular trends in growth. Proceedings of Nutrition Society (2000), 59, 317-324
- [17] sports-reference.com Sport reference-Sport Statistics Quickly, Easily, & Accurately
- [18] wikipedia.org
- [19] iaaf.org/records/toplists iaaf top list 1999-2013
- [20] World sports International athletics annual/compiled by the Association of Track and Field Statisticians 1965-1973
- [21] The ATFS world almanac, 1981. Compiled by R.L.Quercetani
- [22] World List, autori vari, 1974-1980, 1983-1988
- [23] Annuario dell'atletica leggera, 1991-1998. Coni/FIDAL
- [24] Annuario: Atletica Leggera, 1989. Coni/FIDAL
- [25] Almanacco illustrato dell'atletica leggera, 1990. Coni/FIDAL