

La distribuzione dello sforzo negli 800 metri

Enrico Arcelli¹, Antonio Dott², Pietro Luigi Invernizzi¹, Antonio La Torre³

¹Facoltà di Scienze Motorie dell'Università, Studi di Milano

²Allenatore benemerito FIDAL

³Istituto Esercizio Fisico, Salute e Attività Sportiva, Facoltà di Scienze Motorie, Università degli Studi di Milano

In questo articolo ci si propone di confrontare quella che è stata la distribuzione dello sforzo degli atleti che hanno ottenuto il primato del mondo negli 800 m (all'aperto e al coperto) con quello che emerge da alcune ricerche condotte su come è preferibile che sia, dal punto di vista fisiologico, l'avvio in prove cicliche di circa 2 minuti quando si voglia ottenere la migliore prestazione cronometrica possibile.

1. I tempi di passaggio nel corso dei primati del mondo degli 800 metri

La *tabella 1* riporta tutti i primati mondiali all'aperto degli 800 m, a partire dal primo ad essere riconosciuto, l'1'51"9 di Ted Meredith del 1912. La *tabella 2*, invece, riporta tutti i record mondiali indoor della specialità. In

entrambe le tabelle sono state calcolate sia le velocità medie sugli 800 m, sia quelle dei passaggi ai 200 m e ai 400 m. Per questi due passaggi è indicata anche la differenza percentuale della velocità nei confronti di quella sull'intera gara.

Su 25 casi (21 all'aperto e 4 al coperto), in ben 24 l'atleta ha tenuto una velocità più elevata nei primi 400 m che sull'intera distanza. L'unica eccezione riguarda lo statunitense David Wottle che nel 1972 corse il primo giro in 52,8 s e il secondo giro in 51,5 s. In tre soli casi (nessuno al coperto) nei primi 400 m la velocità è stata del 4% più elevata di quella dell'intera distanza; in sette casi (più tre al coperto) fra il 2 e il 4% superiore; in dieci casi (più uno al coperto) è stata fra lo zero e il 2% più alta. In media i primati-

sti del mondo hanno corso i primi 400 m ad una velocità del $2,2 \pm 1,5\%$ superiore a quella dell'intera gara. Questo valore non cambia, anche se si includono i record indoor. Si tenga presente che se anche, nel corso di una prova di 800 m, ciascuna metà gara fosse compiuta nell'identico tempo, questo non significherebbe che la spesa energetica sarebbe uguale in tutte e due i giri, se non altro perché nel primo tratto è compresa la partenza, nella quale l'atleta ha una spesa aggiuntiva per l'accelerazione da fermo.

Per quello che riguarda il primo tratto di 200 m, anche David Wottle – come tutti gli altri 14 primatisti del mondo per i quali è noto il tempo di passaggio (10 all'aperto e 4 al coperto) – lo ha corso ad una velocità più elevata di quella che ha tenuto in media sull'intera distanza, sia pure di pochissimo (0,3%). In 12 dei 15 casi la velocità è stata fra il 2 e l'8% superiore a quella media sugli 800 m. In un solo caso la differenza fra le due velocità è stata superiore all'8%: è successo a Zurigo, nell'agosto del 1997, quando Wilson Kipketer ha corso i primi 200 m in 23 s netti. In media, i primatisti mondiali hanno tenuto nei primi 200 m una velocità che è superiore a quella sull'intera gara del $4,5 \pm 2,4\%$.

2. Le ricerche scientifiche sulla distribuzione dello sforzo in impegni di durata attorno ai 2 minuti

Quella di Sandal et al. (2006) è certamente la ricerca più im-



	800 m (tempo finale e velocità media)	Passaggio ai 200 m (tempo e velocità)	Passaggio ai 400 m (tempo e velocità)
Ted Meredith (Stati Uniti) Stoccolma, 8-7-1912	1:51.9 25,737		52.5 27,429+6,6%
Otto Peltzer (Germania) Londra, 3-7-1926	1:51.6 ys 25,957		54.9 ys 26,382+1,6%
Seraphin Martin (Francia) Parigi 14-7-1928	1:50.6 26,040		53.1 27,119+4,1%
Thomas Hampson (Gran Bretagna) Los Angeles 2-8-1932	1:49.7 26,253		54.8 26,777+0,1%
Ben Eastman (Stati Uniti) Princeton, 16-6-1934	1:49.8 ys 26,383	25.7 28,179+6,8%	54.0 ys 26,822+1,7%
Glenn Cunningham (Stati Uniti) Stoccolma, 20-8-1936	1:49.7 26,253		53.7 26,816+2,1%
Elroy Robinson (Stati Uniti) New York, 11-7-1937	1:49.6ys 26,430		53.5ys 27,073+2,4%
Sydney Wooderson (Gran Bretagna) Motspur Park, 20-8-1938	1:48.4 26,568		52.3 27,533+3,6%
Rudolf Harbig (Germania) Milano, 17-7-1939	1:46.6 27,017	26.2 27,692+2,5%	52.8 27,273+0,9%
Roger Moens (Belgio) Oslo, 3-8-1955	1:45.7 27,247		52.0 27,962+1,6%
Peter Snell (Nuova Zelanda) Christchurch, 3-2-1962	1:44.3 27,613	24.65 29,209+5,8%	50.7 28,402+2,9%
Ralph Doubell (Australia) Città del Messico, 15-10-1968	1:44.3 27,613		51.8 27,799+0,7%
David Wottle (Stati Uniti) Eugene, 1-7-1972	1:44.3 27,613	26.0 27,692+0,3%	52.8 27,273-1,2%
Marcello Fiasconaro (Italia) Milano, 27-6-1973	1:43.7 27,772	25.0 28,800+3,7%	51.2 28,125+1,3%
Alberto Juantorena (Cuba) Montreal, 27-7-1976	1:43.5 27,826	25.6 28,125+1,1%	50.9 28,291+1,7%
Alberto Juantorena (Cuba) Sofia, 21-8-1977	1:43.4 27,853		51.4 28,016+0,6%
Sebastian Coe (Gran Bretagna) Oslo, 5-7-1979	1:42.4 28,125	24.6 29,268+4,1%	50.6 28,458+1,2%
Sebastian Coe (Gran Bretagna) Firenze, 10-6-1981	1:41.73 28,310	24.4 29,508+4,2%	49.7 28,974+2,3%
Wilson Kipketer (Danimarca) Zurigo, 7-7-1997	1:41.73 28,310	24.00 30,000+6,0%	49.60 29,032+2,6%
Wilson Kipketer (Danimarca) Zurigo, 13-8-1997	1:41.24 28,447	23.00 31,304+10,0%	48.30 29,814+4,8%
Wilson Kipketer (Danimarca) Colonia, 24-8-1997	1:41.11 28,484	23.80 30,252+6,2%	49.30 29,209+2,6%

Tabella 1 - Per i record mondiali all'aperto degli 800 m vengono calcolate le velocità medie (in km.h⁻¹) sia della distanza totale, sia dei passaggi ai 400 m e, quando è conosciuto, dei 200 m; viene anche indicata la differenza percentuale fra la velocità nel tratto iniziale di 400 m (e, quando è conosciuto, in quello dei 200 m) e quella sull'intera distanza. Come si può notare, nei primi 400 m, tranne nel caso di Wottle, la velocità media è sempre stata superiore a quella sull'intera distanza. Il simbolo "ys" indica che si tratta di tempi registrati sulla corrispondente distanza in yards (220, 440 e 880 yards).



	800 m (tempo finale e velocità media)	Passaggio ai 200 m (tempo e velocità)	Passaggio ai 400 m (tempo e velocità)
Sebastian Coe (Gran Bretagna) Cosford, 12-3-1983	1:44.91 27,452	25.0 28,800+4,9%	51.1 28,180+2,7%
Paul Ereng (Kenya) Budapest, 4-3-1989	1:44.84 27,470	25.6 28,125+2,4%	52.4 27,481+0,04%
Wilson Kipketer (Danimarca) Parigi, 7-3-1997	1:43.96 27,703	24.96 28,846+4,1%	50.77 28,363+2,4%
Wilson Kipketer (Danimarca) Parigi, 9-3-1997	1:42.67 28,051	24.22 29,727+6,0%	50.22 28,674+2,2%

Tabella 2 - Per i record mondiali indoor degli 800 m sono calcolate le velocità medie (in km.h⁻¹) sia della distanza totale, sia dei passaggi ai 200 m e ai 400 m; è anche indicata la differenza percentuale fra la velocità nel tratto iniziale di 200 m o di 400 m e quella sull'intera distanza.

portante per la comprensione di quale è preferibile che sia la distribuzione dello sforzo nei vari tratti di una corsa di 800 m quando l'obiettivo sia quello di ottenere la migliore prestazione cronometrica. Già alcuni lavori precedenti, pur riferiti a discipline differenti dalla corsa di mezzofondo, in ogni caso, avevano fornito informazioni molto interessanti per prove cicliche di durata di 110-120 s.

2.1 LE RICERCHE NEL PATTINAGGIO SU GHIACCIO

Foster et al. (1994), per esempio, per i 1500 m di pattinaggio su ghiaccio, in atleti di élite, sostenevano che la miglior prestazione non era ottenuta quando si teneva fin dall'inizio un'andatura uniforme, ma quando la partenza era veloce.

2.2 LE RICERCHE NEL KAYAK

Bishop et al. (2002), a loro volta, studiando atleti che al kayak-ergometro simulavano una prova di 500 m, constatavano che, quando mantenevano il ritmo uniforme durante la prova, essi non ottenevano una prestazione così valida come quando, invece, compivano ad intensità elevata i primi 10 s. Nel secondo caso, infatti, erano significativamente migliori la potenza media e l'ossigeno totale utilizzato. Soprattutto attorno al 30° e al 45° secondo la differenza di consumo di ossigeno era significativamente elevata; essa, poi, diventava simile dopo il primo minuto nei due diversi tipi di distribuzione dello sforzo.

2.3 LE RICERCHE AL CICLOERGOMETRO

Gardner, Osborne, D'Auria e Jenkins (2003), invece, in un esercizio di 2 minuti al massimo dell'impegno eseguito al cicloergometro, hanno rilevato un aumento iniziale più rapido dell'ossigeno, un picco più alto del consumo di ossigeno ed un lavoro aerobico maggiore quando la partenza era più veloce rispetto a quando l'andatura era costante fin dal primo istante.

2.4 LE RICERCHE NELLA CORSA DEGLI 800 METRI

Sandal et al. (2006) hanno studiato otto ottocentisti ben allenati, con un primato personale medio di 1 min 52 ± 3,3 s. A loro hanno dapprima fatto correre una prova in pista di 150 m nella quale questi atleti simulavano la partenza degli 800 m e, con un sistema di fotocellule, hanno constatato che fra i 25 e i 50 metri arrivavano alla velocità più elevata per poi calare leggermente. A ciascuno di loro hanno successivamente fatto svolgere tre prove sul tapis roulant di circa 110 s, la prima a velocità costante fin dall'inizio, la seconda in progressione di velocità (partendo, insomma, da un'andatura molto lenta, fino ad arrivare a velocità costante) e la terza con un avvio veloce, nel quale si ripeteva l'incremento di velocità che essi avevano avuto quando, in pista, compivano un tratto di 150 m in cui simulavano la partenza degli 800 m. Gli autori hanno così constatato che nella prova del terzo tipo (quella con la partenza più veloce, co-

me nella simulazione della gara) non soltanto il tempo di esaurimento era superiore, ma veniva raggiunto un picco più elevato di consumo di ossigeno. Nella prova a velocità costante, infatti, gli atleti arrivavano come massimo all'89,3% del loro massimo consumo di ossigeno; in quella con lenta accelerazione al 90,8%; e nella simulazione della gara (partenza veloce) al 92,5%.

3. I motivi fisiologici per i quali nella corsa degli 800 metri è vantaggioso correre i primi 200 metri più veloci

Da quello che si è detto finora, risulta che, per impegni ciclici della durata di circa 2 min, quando l'obiettivo sia di ottenere la migliore prestazione cronometrica possibile, è preferibile che la prima parte della gara sia la più veloce. Questo risulta dall'analisi dei tempi di passaggio nella corsa degli 800 m nel corso della realizzazione dei record del mondo, ma anche in ricerche nelle quali si effettuava il confronto fra differenti distribuzioni dello sforzo, oltre che in prove di 800 m di corsa, anche di 1500 m di pattinaggio su ghiaccio, di 500 m di kayak e di circa 1800 m di ciclismo.

La partenza più veloce in un impegno di circa due minuti (come succede quando negli 800 m i primi 200 m sono compiuti in un tempo inferiore alle altre tre frazioni) rende certamente più rapido l'aumento iniziale del consumo di ossigeno, tanto che es-

so diventa subito più elevato e raggiunge valori significativamente maggiori dopo 30 e dopo 45 s (Bishop et al., 2002; Gardner et al., 2003), fa sì che nell'insieme dell'impegno siano maggiori la potenza sviluppata, l'ossigeno utilizzato e il contributo aerobico (Bishop et al., 2002; Gardner et al., 2003) e che sia più elevato il picco del consumo di ossigeno (Sandal et al., 2006; Gardner et al., 2003). Il contributo dei meccanismi anaerobici, invece, non cambia, come indicato dalla concentrazione del lattato ematico e dal pH ematico (Sandal et al., 2006).

Per quello che riguarda il motivo di tale vantaggio, secondo McCreary et al. (1996) c'è una proporzionalità diretta fra il consumo di ossigeno e la concentrazione dei prodotti che si formano quando si degrada la fosfocreatina e che sono tanto maggiori quanto più elevata l'intensità in partenza. Secondo Wasserman et al. (1995) un ruolo significativo è posseduto dall'abbassamento del pH che è più sensibile quando la partenza è più veloce.

Ad ogni modo, quando negli 800 m la partenza sia esageratamente veloce, ci può essere una notevole produzione di acido lattico, un abbassamento eccessivo del pH e, di conseguenza, una inibizione della glicolisi, una diminuzione dell'efficienza muscolare e anche un peggioramento della tecnica della corsa, con un aumento del costo energetico. Per ridurre il rischio che si abbiano questi effetti, si può fare riferimento alla *tabella 3* che fornisce alcune indicazioni su

quali possano essere gli ambiti di tempo da impiegare preferibilmente nei primi 200 m e nei primi 400 m a seconda del proprio valore nella gara degli 800 m. Gli ambiti indicati sono stati calcolati tenendo conto della velocità media (e della relativa deviazione standard) nel primo quarto di gara e nella prima metà dai primatisti mondiali. In pra-

tica, il tempo più basso è stato calcolato sulla loro velocità media più una deviazione standard; quello più alto alla stessa velocità meno una deviazione standard. Il passaggio ai 200 m indicato nella *tabella 3*, perciò, risulta fra il 2,1 e il 6,6% più veloce della velocità media sugli 800 m, mentre quello sui 400 m fra lo 0,7 e il 3,7% più veloce.

Tempo finale (min e s)	Passaggio ai 200 m (s)	Passaggio ai 400 m (s)
1'42"	23"9-25"0	49"2-50"6
1'44"	24"3-25"5	50"1-51"6
1'46"	24"8-26"0	51"1-52"6
1'48"	25"3-26"4	52"1-53"6
1'50"	25"7-26"9	53"0-54"6
1'52"	26"2-27"4	54"0-55"6
1'54"	26"7-27"9	55"0-56"6
1'56"	27"1-28"4	55"9-57"6
1'58"	27"6-28"9	56"9-58"6
2'00"	28"1-29"4	57"9-59"6
2'02"	28"5-29"9	58"8-60"6
2'04"	29"0-30"4	59"8-61"6
2'06"	29"5-30"9	60"8-62"6
2'08"	29"9-31"3	61"7-63"6
2'10"	30"4-31"8	62"7-64"5
2'12"	30"9-32"3	63"6-65"
2'14"	31"3-32"8	64"6-66"5
2'16"	31"8-33"3	65"6-67"5
2'18"	32"3-33"8	66"5-68"5
2'20"	32"7-34"3	67"5-69"5

Tabella 3 - Ambito dei tempi che è preferibile compiere al passaggio dei 200 m e di quello dei 400 m in una gara di 800 m, in funzione del proprio valore prestativo sugli 800 m (prima colonna) quando l'obiettivo sia quello di ottenere la migliore prestazione cronometrica. Per i primi 200 m, il tempo inferiore è più veloce del 6,6% rispetto alla velocità media sugli 800 m, quello maggiore del 2,1% più veloce. Per quello che riguarda il passaggio sui 400 m, il tempo inferiore è più veloce è del 3,7% rispetto alla velocità media sugli 800 m, quello maggiore dell'0,7% più veloce. In pratica, il tempo più basso è stato calcolato sulla velocità media dei primatisti del mondo più una deviazione standard; quello più alto sulla stessa velocità meno una deviazione standard.



4. Dalla teoria alla pratica

Mentre le gare di velocità (100 m, 200 m e 400 m) sono corse interamente in corsia e nei 1500 m e in tutte le altre prove del mezzofondo su pista, gli atleti sono a contatto fin dalla partenza, gli 800 m rappresentano, da tale punto di vista, una gara ibrida, poiché in essi sono disputati in corsia i primi 120 m, ma poi gli atleti convergono tutti alla corda. Ciò ha, da un lato, elementi positivi, poiché l'ottocentista ha così la possibilità di indirizzare la primissima parte della gara al ritmo preferito senza interferenze da parte degli avversari e può perciò scegliere un avvio molto sollecito se desidera dare alla gara un'impostazione veloce e se preferisce mettersi in testa fin dall'inizio; oppure si può porre nella condizione di accettare che siano altri a determinare l'andamento della gara, vuoi con un avvio più prudente (limitandosi a seguire il battistrada e nascondendosi nel gruppo), vuoi con un avvio molto controllato per iniziare la pro-

va nelle retrovie e aspettare gli eventi, come fanno talvolta, nelle maggiori manifestazioni, gli atleti che confidano soprattutto nel loro sprint finale.

L'aspetto parzialmente negativo di questa regolamentazione della gara degli 800 m è che la fase di passaggio dalla corsa in corsia a quella alla corda obbliga talvolta gli atleti – specie coloro che sono partiti nelle corsie interne – a scegliere non quelli che per loro sarebbero i ritmi ottimali, ma andature forzate per evitare gli impatti con gli avversari; in molti casi, essi sono obbligati a brusche accelerazioni e decelerazioni che determinano un forte dispendio energetico.

Considerando ciò, è importante che l'ottocentista apprenda, grazie a specifiche esercitazioni, come variare facilmente l'ampiezza e la frequenza del passo in relazione alle traiettorie di corsa e alla velocità degli avversari, ai fini di modificare il meno possibile l'andatura di corsa e di eliminare gli sprechi di energia.

Secondo quanto si è detto in precedenza, inoltre, per sfruttare al meglio le potenzialità del meccanismo aerobico, l'ottocentista deve compiere una partenza sufficientemente veloce, ma – al tempo stesso – deve evitare un avvio ad un ritmo troppo elevato per non andare incontro ad un'eccessiva produzione di acido lattico. Ciò può essere appreso in allenamento, per esempio attraverso una serie di 200 m nei quali l'atleta – oltre ad imparare a correre con la massima fluidità, specie durante la fase di accelerazione in curva – cerca di raggiungere il massimo controllo della propria andatura, in ciò eventualmente aiutato anche dal rilevamento dei tempi ogni 50 m. L'interpretazione ritmica della gara, del resto, costituisce un patrimonio di cui lo specialista degli 800 m non può fare a meno.

Si tenga presente, in ogni caso, che se è vero che nelle manifestazioni più importanti (Olimpiadi, Campionati Mondiali, Campionati Continentali...) gli aspetti tattici possono avere un'importanza prioritaria, la distribuzione dello sforzo negli 800 m qual è stata proposta in questo articolo costituisce un modello ideale al quale attenersi quando – come si è già detto – l'obiettivo principale sia quello di ottenere la migliore prestazione cronometrica possibile. Il fatto di compiere un passaggio più razionale ai 200 m e ai 400 m, in ogni caso, consente la disponibilità di una maggiore quantità di energia derivante dal meccanismo aerobico e di una pari quantità di energia anaerobica; e, dunque, in un certo senso, di essere nelle condizioni di compiere una seconda parte di gara più efficace.



Bibliografia

Arcelli E. (1995) *Acido lattico e prestazione*. Cooperativa Dante editrice, Vigevano.

Arcelli E. e Dotti A. (2000) Il passaggio ai 200 e ai 400 metri durante le gare di 800 metri. *Atletica Leggera*, n. 456, pagg. 69-70.

Arcelli E. e Dotti A. (2000) *Mezzofondo veloce. Dalla fisiologia all'allenamento*. FIDAL, Roma.

Arcelli E., La Torre A., Dotti A. e Alberti G.P. (2006) Origine dell'energia e spesa energetica nei 100 metri, *Atleticastudi*, 1: 3-10.

Bishop D., Bonetti D. e Dawson B. (2001) The influence of pacing strategy on VO_2 and supramaximal kayak performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34: 1041-1047.

Draper SB e Wood DM (2005)

The VO_2 response for an exhaustive treadmill run at 800-m pace: a breath-by-breath analysis. *European Journal of Applied Physiology*, 93: 381-389.

Duffield R., Dawson B. & Goorman C. (2005) Energy system contribution to 400-metre track running. *Journal of Sports Sciences*, 23: 299-307.

Foster C., Snyder A.C., Thompson N.N., Green M.A., Foley M., Schrage M. (1994) Effect of pacing strategy on cycle time trial performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 25 (3): 383-388.

Gardner A, Osborne M, D'Auria S e Jenkins D (2003) A comparison of two methods for calculation of accumulated oxygen deficit. *Journal of Sports Sciences*, 21: 155-162.

McCreary C.R., Chilibeck P.D., Marsh G.D., Paterson D.H., Cunningham D.A., Thompson R.T. (1996) Kinetics of pulmonary oxygen uptake and muscle phosphates during moderate intensity calf exercise. *Journal of Applied Physiology*, 81: 1331-1338.

Sandal L.E., Wood D.M., Draper S.B., James D.V.B. (2006) Influence of pacing strategy on oxygen uptake during treadmill middle-distance running. *International journal of sports medicine*, 27: 37-42.

Wasserman K., Stringer W.W., Casaburi R. (1995) Is the slow component of exercise VO_2 a respiratory adaptation to anaerobiosis? *Advances in experimental medicine and biology*, 292: 187-194.