

# S

2010/3

studi e statistiche

## Le progressioni storico-statistiche a livello di record mondiale maschile delle gare del settore salti di atletica leggera alla luce di alcuni particolari e contestuali aspetti di comparazione tecnica interdisciplinare

Otello Donzelli

Com'è noto, il gesto atletico del *salto* nelle discipline di atletica leggera è contraddistinto da quattro diverse specialità e precisamente:

salto in alto  
salto con l'asta  
salto in lungo  
salto triplo

certamente di uguale prestigio, ma così elencate solo in ordine alla tipica crescente misura metrica che specificatamente raggiunge l'atleta in gara. Occorre subito precisare che le relative cronologie di record mondiale rispondono a due diversi criteri di classificazione, con riferimento alla vigente normativa della I.A.A.F. - *International Association of Athletics Federation*.

Circa i due tipi di classificazione si può subito semplicemente osservare che per quanto riguarda





**Per il primo criterio, gli iniziali primati mondiali pre - I.A.A.F. così risultano :**

Salto in alto	26 Sett. 1827	Adam Wilson (GBR)	mt. 1,575	Innerleithen
Salto con l'asta	17 Apr. 1843	John Roper (GBR)	mt. 2,44	Penrith
Salto in lungo	26 Sett. 1827	Adam Wilson (GBR)	mt. 5,41	Innerleithen
Salto triplo	17 Mar. 1826	Andrew Beattie (GBR)	mt. 12,95	Mount Benger

**Per il secondo criterio, gli iniziali primati mondiali dell'era - I.A.A.F. risultano invece :**

Salto in alto	18 Mag. 1912	George Horine (USA)	mt. 2,00	Stanford
Salto con l'asta	8 Giu. 1912	Marc Wright (USA)	mt. 4,02	Cambridge/MA
Salto in lungo	5 Ago. 1901	Peter O'Connor (GBR)	mt. 7,61	Dublin
Salto triplo	30 Mag. 1911	Daniel Ahearn (GBR)	mt. 15,52	New York

la prima alternativa l'anno 1826 rappresenta per il settore, per la precisione nel salto triplo, la massima retrodatazione, mentre le altre si situano più o meno nei dintorni. Comunque, giova anche chiarire che l'eventualità del non comprendere nell'analisi qui proposta il complesso dei relativi dati statistici potrebbe privare l'indagine di risultanze pur sempre interessanti dal punto di vista eminentemente storico, oltreché statistico, proprio in rapporto alle

reciproche più complete attinenze di comparabilità tecnica, seppure non strettamente conformi all'effettivo attuale riscontro di ufficialità da parte della I.A.A.F.; oltretutto c'è anche da evidenziare che tali dati statistici, nella fattispecie, sarebbero pur sempre in grado di offrire spunti di non affatto trascurabili contributi di più ampia conoscenza in materia. Per quanto riguarda invece il secondo tipo di adozione dei dati statistici (la massima retrodatazione

in questo caso è relativa all'anno 1901 per il salto in lungo), di contro rimane da dire che la specifica garanzia di *ratificazione I.A.A.F.* non è davvero elemento di poco conto, considerando appunto il grado di certezza ed affidabilità richiesto per una indagine del genere proposto. E' quest'ultimo, comunque, il criterio adottato nella presente analisi statistica, poiché è fin troppo evidente e scontata l'importanza determinante della predetta ratificazione. Circa gli argomenti di trattazione, inoltre, deve essere fatta anche una prima significativa osservazione, precisamente quella inerente ai dati statistici della cronologia del record mondiale del salto con l'asta poiché l'atleta in questa specialità si avvale, a differenza delle altre, di uno specifico mezzo mediatore che è rappresentato appunto dall'asta ed il cui uso concorre a formare un tutt'uno di comportamento d'azione con il corpo dell'atleta stesso che si appresta a compiere il salto. Per di più, alla luce del progresso scientifico che si ripercuote ovviamente anche nell'ambito dello sport, si verifica che, dall'uso iniziale dell'asta di bambù, attualmente si è in presenza dell'uso della cosiddetta asta in *fibreglass* o *fiberglass (amer.)* dopo un breve periodo transitorio di uso di quella prima in alluminio e poi in acciaio. Si tratta di un materiale flessibile composto di fibre vetrose con aggiunta di fibre di carbonio. Tutto ciò, naturalmente, ha direttamente inciso sul diverso valore tecnico della prestazione atletica in questa specialità per cui risulta ovvia la considerazione del diverso *peso specifico* di una misura-record in cronologia raggiunta dall'atleta, ma conseguita

in differenti periodi di tempo . Non per nulla, infatti, esiste anche una separata classificazione di record mondiale, proprio in funzione del materiale componente l'asta.

Pertanto, ai fini della possibilità di effettuare comunque una indagine statistica quale è in effetti quella proposta in questa sede per tutte le quattro specialità del settore in una ottica complessiva di osservazione, sembra risultare più logico e produttivo dover considerare il record superato a prescindere, *sic et simpliciter*, dal tipo di materiale impiegato per la costruzione del mezzo mediatore del gesto atletico. Questo, tra l'altro, anche per l'esistenza di altri due ordini di motivi ostativi che, in caso contrario, comporterebbero in aggiunta ulteriore difficoltà d'indagine e precisamente, in alternativa:

- 1) l'esclusione *in toto* dall'indagine dei dati statistici relativi alla specialità di salto con l'asta con le ovvie conseguenze derivanti da una siffatta decisione;
- 2) eventuale adozione di alcune molto sofisticate tecniche operative di statistica di certo in grado di inquadrare correttamente il collegamento fra la misura di risposta del progresso scientifico nella fattispecie del materiale del mezzo mediatore e quella del beneficio fruito dall'atleta in sua funzione, ma sicuramente anche in presenza di un *iter* d'indagine di non breve e soprattutto di assai laboriosa attuazione, certo non strettamente necessaria in rapporto al grado di vantaggio della ricerca.

Quanto appena detto al secondo dei due punti costituirebbe quindi una lunga materia di trattazione, certamente discutibile e probabilmente anche di contenu-

to non del tutto risolutivo, per cui sembra risultare decisamente conveniente semplificare al massimo il problema, assumendo la misura-record in cronologia della specialità indipendentemente dalle caratteristiche del materiale dell'asta. Una ulteriore difficoltà affiorata nel contesto dell'impianto della presente analisi è da attribuire ad uno specifico dato statistico della cronologia del record mondiale del salto in lungo, precisamente quello inerente al rimasto famoso salto di metri 8,90 dell'americano Bob Beamon ottenuto il 18 Ottobre 1968 a Ciudad de Mexico (l'altitudine della città posta a metri 2277 s.l.m. ha comunque avuto una sua precisa importanza nell'evento-record). Questo atleta, vera meteora della specialità, con il suo *exploit* tecnico di ben 55 centimetri oltre il precedente record di metri 8,35 del russo Ter Ovanesian, che a sua volta nel 1967 aveva uguagliato quello dell'altro americano Ralf Boston di due anni prima, a detta di tutti aveva indubbiamente sovvertito ogni logica attesa in merito a quello che a suo tempo si potesse normalmente ritenere una naturale evoluzione del record. In effetti, considerando che in tutta la storia della specialità si era potuto constatare un massimo scarto di 15 cm sul record precedente nell'anno 1935 (esiste, tra l'altro, un solo altro scarto di 13 cm nell'anno 1925 per tutti i 109 anni dell'era I.A.A.F., tutti gli altri primati mondiali rimanendo connotati da scarti in cm ad una sola cifra) è necessario prendere atto di quello che in statistica viene denominato *outlier additivo* ovvero quanto sinteticamente configurabile, in una serie storica, come dato inaspettato (anomalo)

perturbatore del fenomeno. In questi casi, però, sorregge quanto ammissibile dal normale protocollo di indagine statistica nelle fattispecie in questione (diversi qualificati autori definiscono statisticamente " aberrante " un tale tipo di dato, quand'anche di effettiva verifica) .

Per ovviare a questo tipo di inconveniente ed allo scopo di non alterare oltre il lecito tutto un considerevole arco di tempo della serie storica con il responso (obbligato, del resto) di una minima frazione di tempo, una consueta consolidata prassi di indagine statistica prevede in casi del genere un appropriato comportamento *ad hoc*. In effetti, per le serie storiche affette da anomalie del genere è necessario *in primis* stabilire la specificità del già citato *outlier additivo*, per poi procedere di conseguenza . E' allora questa l'occasione per descrivere brevemente le caratteristiche di tali anomalie che, per l'appunto, seguendo in ciò le normali procedure adottate anche dall'ISTAT - Istituto Centrale di Statistica, sono classificabili secondo quattro diversi tipi di cosiddetti " *outliers* ":

- 1) *outlier additivo (A.O. Additive Outlier)* che consiste in un netto e sensibile riscontro di variazione della serie in un dato e preciso istante di tempo e successivamente al quale la serie stessa *ritorna a procedere immediatamente* in quanto l'effetto viene subito riassorbito;
- 2) *outlier di cambiamento temporaneo (T.C. Temporary Charge)* che consiste in un netto e sensibile cambiamento in un dato e preciso istante di tempo con suo *successivo graduale riassorbimento*;

**Schema complessivo delle funzioni matematiche esaminate  
per l'assunzione della funzione perequatrice ottimale  
rappresentativa dei fenomeni indagati**

**Salto in alto**

**Funzione lineare**  $y = 0,0566 x + 1,8967$

**Funzione esponenziale**  $y = 1,9128 e^{0,0256 x}$

**Funzione di potenza**  $y = 1,9009 x^{0,0973}$

**Funzione logaritmica**  $y = 0,2139 \ln(x) + 1,8850$

**Funzione polinomiale di 4° ordine**  $y = -9E-05 x^4 + 0,0008 x^3 + 0,0070 x^2 - 0,0147 x + 2,0092$

**Salto con l'asta**

**Funzione lineare**  $y = 2,2609 x + 3,6300$

**Funzione esponenziale**  $y = 3,7671 e^{0,0518 x}$

**Funzione di potenza**  $y = 3,6896 x^{0,2022}$

**Funzione logaritmica**  $y = 1,0025 \ln(x) + 3,5508$

**Funzione polinomiale di 4° ordine**  $y = -0,0014 x^4 + 0,0276 x^3 - 0,1645 x^2 + 0,5623 x + 3,5550$

**Salto in lungo**

**Funzione lineare**  $y = 0,1607 + 7,3202$

**Funzione esponenziale**  $y = 7,3592 e^{0,0194 x}$

**Funzione di potenza**  $y = 7,2734 x^{0,0805}$

**Funzione logaritmica**  $y = 0,6633 \ln(x) + 7,2291$

**Funzione polinomiale di 3° ordine**  $y = -0,0034 x^3 + 0,0630 x^2 - 0,1623 x + 7,7233$

**Salto triplo**

**Funzione lineare**  $y = 0,3567 + 14,7590$

**Funzione esponenziale**  $y = 14,8460 e^{0,0213 x}$

**Funzione di potenza**  $y = 14,7960 x^{0,0797}$

**Funzione logaritmica**  $y = 1,3303 \ln(x) + 14,7120$

**Funzione polinomiale di 5° ordine**  
 $y = -0,0008 x^5 - 0,0220 x^4 + 0,2148 x^3 - 0,8393 x^2 + 1,3889 x + 14,7600$

adeguata soluzione e collocazione nella serie come logica e naturale evoluzione all'interno dei 109 anni di storia dei relativi primati mondiali. Il caso che riguarda direttamente l'analisi qui proposta riguarda certamente il primo dei quattro appena citati ed in proposito occorre, oltretutto, inoltrarsi in un altro importante dettaglio. L'argomento dell'*outlier additivo* è di per sé di alquanto difficile trattazione (non di stima, ma di adeguato intervento di correzione) ed inevitabilmente oggetto di diverse interpretazioni da parte di numerosi ed autorevoli studiosi della materia, come del resto si verifica frequentemente anche per tutte le altre alternative appena accennate. In effetti, i dati delle cosiddette serie storiche sono spesso assoggettati, per loro stessa natura, ad anomalie di vario genere che tendono, come si è visto, a fuorviare talvolta un preciso senso di interpretazione del fenomeno indagato. Per una troppo marcata ed inaspettata risultanza, pertanto, in casi particolari è spesso necessario ricorrere a *tests* statistici che siano in grado di individuare automaticamente le precise caratteristiche della perturbazione e, conseguentemente, ne possano suggerire i più consoni provvedimenti poiché in letteratura di questi ne abbondano diversi in grado di poter risolvere il problema. Si insiste sull'argomento per il semplice fatto che la misura dell'anomalo (ovvero eccezionale) dato statistico di record mondiale, in assoluto e soprattutto in corrispettivo scarto in centimetri di miglioramento rispetto al precedente, avrebbe potuto compromettere un corretto esito di analisi, nonostante regolare omo-

- 3) *outlier di cambiamento di livello* (L.S. Level Shift) che consiste in un netto e sensibile cambiamento in un dato e preciso istante di tempo e che perdura nel tempo;
- 4) *outlier di innovazione* (I.O. Innovation Outlier) che consiste in un *outlier* il cui effetto è in diretta dipendenza del processo ARIMA, acronimo di *AutoRegressive Integrated Moving*

*Average*, che definisce la serie in modo diverso *in relazione alla caratteristica di stazionarietà o meno*.

La predetta classificazione viene appositamente descritta allo scopo precipuo di permettere al lettore di poter constatare che l'intervento inerente al già evidenziato critico parametro *scarto* presente nella cronologia della specialità di salto in lungo avrà