

# FORMAZIONE CONTINUA

Convegni, seminari, workshop

Attività svolte direttamente  
e in collaborazione con:



Centro Studi & Ricerche

**Seminario: "Niente Paura!": analisi psicologica della gara per un corretto approccio motivazionale"**

Roma, 12 maggio 2019



**Programma:**

- Aspetti psicologici e motivazionali della gara – **Cecilia Somigli**
- Relazioni tra stati di ansia e infortunio – **Alessandro Falcioni**
- Approccio metodologico alla competizione in età giovanile – **Luca Zanoni**
- Applicazioni pratiche per un corretto approccio alla gara – **Cecilia Somigli**

**Organizzazione:** FIDAL Comitato Regionale Lazio

**Seminario: "Notte prima delle gare"**

Abbadia San Salvatore, 25 agosto 2019



**Relatori:** Renzo Avogaro, Claudio Panizzo, Arrigo Belli, Tommaso Mandriani

**Organizzazione:** FIDAL Comitato Regionale Toscana, ASSITAL

**Convegno: "Motivazione più che formazione e allenamento della forza dall'età puberale all'alta prestazione"**

Cagliari, 20 settembre 2019

Sassari, 21 settembre 2019

**Relatore:** Roberto Bonomi



**Organizzazione:** FIDAL Comitato Regionale Sardegna, Regione autonoma della Sardegna

**Convegno "Conseguenze psicologiche e fisiche di una specializzazione precoce"**

Isernia, 21 settembre 2019



**Relatori:** F. Elifani, Antonio Andreozzi

**Organizzazione:** FIDAL Comitato Regionale Molise, CONI regionale Molise

**Convegno: "Sport e nutrizione"**

Cagliari, 27 settembre 2019

Sassari, 28 settembre 2019



**Relatore:** Giorgia Saccone

**Organizzazione:** FIDAL Comitato Regionale Sardegna, Regione autonoma della Sardegna

## Validità e affidabilità del sensore laser del sistema BioLaserSport® per l'analisi della velocità di corsa

*(Validity and reliability of the laser sensor of BioLaserSport® system for the analysis of the running velocity)*

Amelia Ferro<sup>1</sup>, Pablo Floría<sup>2</sup>, Jorge Villacieros<sup>3</sup>, Raquel Aguado-Gómez<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Università Politecnica di Madrid

<sup>2</sup> Università Pablo de Olavide di Sevilla

<sup>3</sup> Università Politecnica di Madrid

<sup>4</sup> Università Autonoma di Madrid

### INTRODUZIONE

L'analisi della velocità di corsa nella pratica sportiva agonistica risulta fondamentale per il progresso del rendimento. La qualità della velocità è specifica di ogni sport e specialità (Harrison, Jensen, e Donoghue, 2005).

Negli allenamenti è molto comune l'uso di fotocellule elettriche da parte dei tecnici sportivi (Yeadon, Kato, e Kerwin, 1999), nonostante la fotogrammetria sia stata la tecnica più usata tra gli esperti di biomeccanica (Ferro, Rivera, Pagola, Ferreruela, e Rocandio, 2001; Floría e Ferro, 2011; Graubner e Nixdorf, 2011; Locatelli e Arzac, 1995). Data la sua importanza, nella letteratura si sono proposti vari sistemi per ottenere dati sulla velocità di corsa. Dal 1927, anno in cui Hill utilizzò una serie di bobine assieme ad un magnete trasportato dall'atleta stesso per determinare la sua velocità (Hill, 1928), fino ai tempi nostri, si sono usati diversi sistemi che mirano a migliorare la precisione, l'affidabilità e la disponibilità immediata dei risultati. Recentemente sono comparsi i radar (Di Prampero, Fusi, Sepulcri, Morin, Belli, e Antonutto, 2005), i sistemi di posizionamento globale (GPS) (Coutts e Duffield, 2010) e la tecnologia laser (Adamezewski e Perlt, 1997; Brüggemann, Koszewski, e Müller, 1999; Dickwatch, Hildebrand, e Perlt, 1994).

Tra i precedenti sistemi, probabilmente le più usate da allenatori e sportivi sono le fotocellule elettriche, data la loro facilità d'uso e l'immediatezza dei risultati. Con questo sistema si misura il tempo impiegato per percorrere una determinata distanza, dato dal quale poi si calcola la velocità media. Nonostante si tratti di una tecnologia che fornisce dati immediati, non è in grado di fornire dati continui sull'evoluzione della velocità durante la prova. Per ottenere una misurazione continua si è utilizzato la fotogrammetria. Tuttavia, è necessario ricordare che si tratta di un sistema di misurazione indiretto, che richiede un articolato e laborioso processo

di digitalizzazione e tecniche di filtraggio e/o *smoothing* dei dati eccessivamente aperte ed intuitive.

Allo stesso modo, l'ottenimento di risultati non è immediato quando si lavora in un ambiente con determinate caratteristiche. Una maniera per rendere il processo più agile è digitalizzare un unico *marker*, considerando quest'ultimo come rappresentazione della posizione del corpo completo. Questa metodologia è stata utilizzata nell'analisi delle gare di velocità di atletica sia in diversi Campionati del Mondo (Brüggemann et al., 1999; Ferro et al., 2001; Graubner e Nixdorf, 2011; Landry, 1987; Moravec, Ruzicka, Susanka, Dostal, Kodejs e Nosek., 1988) che nei Giochi Olimpici (Brüggemann e Glad, 1990; Susanka, Moravec, Dostal, Ruzicka, Barac, Vezlak, Nosek, e Jardik, 1989).

Con il duplice obiettivo di ottenere dati di velocità immediati e continui, negli ultimi anni sono comparse nuove tecnologie come il radar, il GPS o il laser. Tra queste si distingue il laser per la sua elevata frequenza di registrazione, fino a 2000 Hz, comparati con i 32 Hz del radar (Young, Farrow, Pyne, McGregor, e Handke, 2011) o i 10 Hz del GPS (Varley, Fairweather, e Aughey, 2012). La tecnologia laser è stata utilizzata sia nelle gare dove il principale obiettivo è percorrere una distanza nel minor tempo possibile (Brüggemann et al., 1999), sia in quelle dove la fase di corsa è importante per raggiungere un buon risultato, come ad esempio i salti (Adamezewski e Perlt, 1997; Dickwatch et al., 1994).

La possibilità di misurare senza ricorrere ad un *marker* visibile (n.d.d.: applicato alla zona lombare dell'atleta per facilitare la stabilità dell'orientazione del laser durante il test) e in tempo reale ha permesso che il sistema di misura con laser sia stato testato sia in contesto di gara (Adamezewski e Perlt, 1997; Brüggemann e Glad, 1990; Dickwatch et al., 1994) che in situazioni controllate di allenamento per la valutazione della velocità con test sul campo specifici per i vari sport (Delecluse, Roelants, Diels, Koninckx, e Verschueren,

2005; Dickwatch et al., 1994; Zwierko e Lesiakowski, 2007). Nonostante esistano pubblicazioni dove si utilizza il sistema laser per ottenere dati, gli studi che dimostrano la validità e l'affidabilità dello stesso sistema per determinare la velocità di corsa sono scarsi e hanno conclusioni vaghe (Bezodis, Salo, e Trewartha, 2012; Dickwatch et al., 1994; Harrison et al., 2005). Dickwatch et al. (1994) misero a confronto le velocità parziali ottenute con fotocellule elettriche e con laser: scoprono una differenza di circa  $0.03 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Secondo gli autori, questa differenza era giustificata dalle diverse parti del corpo prese in considerazione dai due sistemi per realizzare le misurazioni. Le fotocellule si attivavano quando il petto attraversava il fascio di luce, mentre il laser prendeva come riferimento la zona lombare della schiena.

Harrison et al. (2005) misero a confronto i dati ottenuti con la tecnologia laser e video e conclusero che il sistema di misurazione con laser permette di stimare le distanze in maniera valida e affidabile, ma oltre a questo raccomandarono l'uso di adeguate tecniche di filtraggio o *smoothing* dei dati al fine di ottenere risultati il più realistici possibile.

Negli studi anteriori, per verificare la validità e l'affidabilità del sistema laser, si erano utilizzati metodi statistici basati su coefficienti relativi, come il coefficiente di correlazione intraclassa (ICC - *intraclass correlation coefficient*). I metodi basati su coefficienti assoluti vengono espressi nella stessa unità di misura della variabile, facilitando il confronto tra diversi strumenti e aiutando a interpretare le reali dimensioni del cambio prodotto dall'atleta (Atkinson e Nevill, 1998). Tra questi metodi si distinguono il calcolo dell'errore standard della media (SEM - *standard error of the mean*), il minimo cambio rilevabile (MDC - *minimum detectable change*) e i limiti di concordanza al 95% di Bland e Altman (LoA - *limits of agreement*). Il SEM è un indicatore della precisione della misura e viene espresso nelle stesse unità di misura della variabile originale, facilitando la sua interpretazione; più piccolo è il valore, maggiore sarà l'affidabilità della misurazione (Atkinson e Nevill, 1998; Weir, 2005). Il SEM può essere usato per calcolare il MDC, che si definisce come il minor cambio nella misurazione che realmente rispecchi una differenza nel rendimento più che un errore nella misurazione stessa (Weir, 2005). El LoA è un metodo visivo per valutare il grado di corrispondenza tra due misurazioni mediante la rappresentazione grafica delle differenze a confronto con la loro media dei limiti di concordanza calcolati a partire dall'intervallo di confidenza al 95% per la differenza tra le due misurazioni (Atkinson e Nevill, 1998).

Nonostante l'utilità dei metodi statistici assoluti, non si è trovato in letteratura nessuno studio che ne abbia fatto uso per verificare la validità e l'affidabilità dei sensori laser. Il risultato di queste verifiche faciliterebbe ad allenatori ed atleti l'interpretazione dei dati sulla velocità per valutare l'efficacia del processo di allenamento. Di conseguenza, l'obiettivo di questo studio è valutare la validità e l'affidabilità di un sensore laser del sistema BioLaserSport® per calcolare la velocità di corsa mediante dati statistici relativi e assoluti. Con tal fine, il presente studio verificò sia la validità del sistema laser rispetto ad altri sistemi ampiamente utilizzati, come le fotocellule e la fotogrammetria, sia l'affidabilità del sistema laser all'interno della stessa sessione di corsa e tra una sessione e l'altra.

## MATERIALI E METODI

### PARTECIPANTI

Hanno partecipato allo studio 17 uomini con un'età media di  $20.85 \pm 1.54$  anni,  $70.17 \pm 8.00$  kg di peso e  $1.78 \pm 0.06$  m di statura. Si è richiesto loro l'uso di magliette corte e il più attillate possibili, per facilitare l'uso del laser, e di fustaux di colore nero per poter, in un secondo momento, digitalizzare i *marker* mediante fotogrammetria. Tutti i soggetti erano atleti in attività e studenti universitari della facoltà di Scienze Motorie. Tutti i soggetti hanno preso parte volontariamente allo studio, sono stati informati circa l'obiettivo di quest'ultimo e i test che avrebbero dovuto realizzare. Ognuno di loro ha firmato una dichiarazione di acconsentimento prima di iniziare i test. Il presente studio è in conformità con la Conferenza di Helsinki per la ricerca con umani (Williams, 2008) ed è stato approvato dal Comitato per l'Etica dell'Istituzione (*Comité de Ética de la Institución*).

### STRUMENTAZIONE

Si è utilizzato un sensore laser di tipo 1 (LDM301, Jenoptik, Germany) che fa parte di un Sistema di analisi cinematica in tempo reale per allenamenti e gare sportive, BioLaserSport® (brevettato da Ferro e Floria, 2010 e marchio registrato da Ferro, 2012). Tale sensore laser può misurare un intervallo compreso tra 0.5 e 300 m su superficie naturale, garantisce una precisione di  $\pm 0.06$  m per valori di misurazione di 2 kHz e una risoluzione di 0.001 m. Per la misurazione delle distanze dei test si è utilizzato un misuratore laser Stanley TLM160i, calibrato secondo le norme ISO, con un raggio tra 0.05 e 60 m, precisione di  $\pm 0.0015$  m e unità minima visualizzabile di 0.001 m.

I dati si sono registrati ed elaborati con il software DasyLab v. 10.0 (Data Acquisition System Laboratory di National Instruments) mediante un algoritmo DSL30 creato apposta. Per i test di convalida si è utilizzato un sistema di ripresa video 2D composto da una fotocamera digitale ad alta velocità (Exilim High Speed EX-F1, Casio), un software Skillspector v. 1.3.2. (Video4coach, Grubbemollevej) per la digitalizzazione delle immagini e un piano di riferimento bidimensionale di  $4 \times 2 \text{ m}^2$ . Allo stesso tempo, si è utilizzato un sistema di cronometraggio mediante fotocellule a barriera (Polifemo Light, Microgate, Italy) di dimensioni  $59 \times 180 \times 104 \text{ mm}^2$ , con un ritardo di 1 ms e un'autonomia di 18 ore. Questo modello possiede un raggio ottico di 15 m. Il cronometro che si è utilizzato è un Racetime2 (Microgate, Italy).

### PROCEDIMENTO

I test si sono realizzati in una pista di atletica indoor, su stuoia di tartan, nell'arco di due giorni e in orario compreso tra le 9 e le 14. Il primo giorno si sono realizzati i test di convalida del sistema e tre giorni dopo si è realizzato un altro test per analizzare, assieme ai test del primo giorno, l'affidabilità del sistema. I test consistevano in prove di corsa su 30 m a velocità massima partendo da fermi, con i vari sistemi di misurazione disposti come si mostra nella Figura 1. Tutti i soggetti hanno partecipato ai test entrambi i giorni. La corsia in cui si sono realizzati i test è larga 0.70 m e lunga 30. Si è lasciato un ampio spazio per la frenata ( $> 20$  m). Il sistema laser doveva essere diretto alla schiena dell'atleta, a un me-

tro dal suolo. Il laser è stato situato dietro la linea di partenza, a 2,94 m di distanza e con 0° di inclinazione, controllando che il fascio di luce rimanesse orientato orizzontalmente lungo tutta la distanza percorsa nel test. Si controllò che il laser fosse calibrato a 0, 10, 20 e 30 m di distanza mediante il misuratore laser Stanley.

Prima del test, gli atleti eseguivano un riscaldamento standard di 10 minuti, che comprendeva corsa continuata, mobilità articolare, stretching statico e dinamico degli arti inferiori e superiori e tre serie da 30 m a velocità progressiva, fino a raggiungere una velocità quasi massima, vicina allo sprint. I test consistevano in 3 serie da 30 m a massima velocità con un recupero di 5 minuti tra una serie e l'altra, entrambi i giorni di studio. I partecipanti si sono divisi in gruppi di cinque per poter gestire il tempo di recupero tra le serie. Ogni soggetto, al momento di partire, si collocava in posizione statica, con il piede davanti posto sulla linea di partenza, ma con il tronco dietro quest'ultima. Si sono collocati due pali, uno ad ogni estremo della suddetta linea e si è prestato attenzione a che il petto dell'atleta non la superasse prima dell'inizio del test. Il segnale di partenza è stato verbale e si sono usate le parole "pronto" e "quando vuoi" per lasciare libertà ai soggetti di partire quando volevano e di poter realizzare gli opportuni movimenti preparatori.

Si sono presi i dati della posizione dell'atleta con una frequenza di campionamento statistico di 2000 Hz. Attraverso un al-

goritmo di calcolo DSL30, creato con il programma DasyLab, si sono filtrati i dati a una frequenza di 3 Hz con un filtro di *low-pass* Butterworth di 2° ordine e si sono calcolati i valori medi ogni 10 Hz con il fine di ottenere dati su posizione e velocità a 200 Hz.

Si sono calcolate le velocità massime e medie negli intervalli 0-10 m, 10-20 m e 20-30 m ed è stata rappresentata graficamente la curva delle posizioni e delle velocità in ogni caso, tutto questo in tempo reale. Il primo giorno, per i test di convalida, si è utilizzato una sistema di fotogrammetria bidimensionale e un sistema di fotocellule che hanno registrato gli stessi test del sistema laser. Per la prova di fotogrammetria ci si è serviti del metodo Ferro (2001).

La fotocamera ad alta velocità si è posta su un piano perpendicolare alla corsia, a una distanza di 8 metri dal suo centro per ottenere una inquadratura video larga 4 m e alta 2 tra i 23 e i 27 m all'interno della retta di 30 m (figura 1). La fotocamera ha ripreso a 300 fotogrammi al secondo. Sul lato sinistro del corpo di ogni soggetto sono stati applicati due *marker*: uno sul grande trocantere del femore e l'altro sulla zona collo-mento, che a posteriori si sono utilizzati per la digitalizzazione manuale attraverso il software di fotogrammetria. I dati dei *marker* sulle posizioni si sono elaborati usando un filtro *low-pass* Butterworth di 4° ordine con una frequenza di taglio selezionata in base all'analisi dei residui (Winter, 2009). Le fotocellule sono state collocate a 0, 10, 20 e

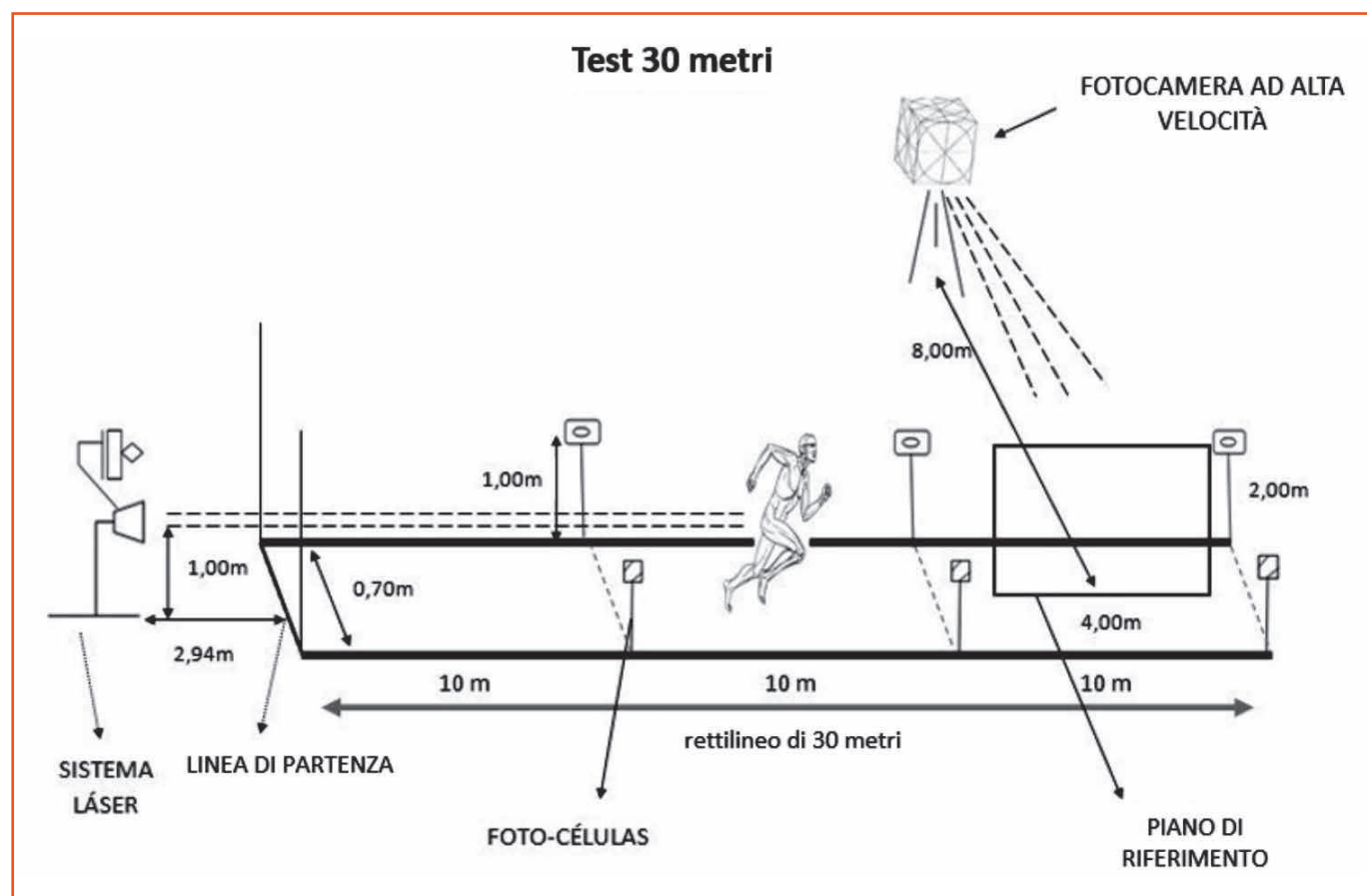


Figura 1 - Disposizione dei sistemi laser, di fotogrammetria, e cronometraggio con fotocellule sulla superficie di corsa.

30 m, ad 1 metro di altezza, come il laser, in modo da registrare, per ognuna delle suddette distanze, i corrispondenti tempi di passaggio (figura 1). I dati derivanti sia dalla fotogrammetria che dal cronometraggio con fotocellule si sono analizzati usando un algoritmo di calcolo personalizzato (Microsoft Excel versione 2003) che ha permesso di ottenere velocità medie e massime e velocità medie, rispettivamente. Il secondo giorno di test si sono realizzate tre serie da 30 m a massima velocità con un recupero di 5 minuti tra le serie, seguendo lo stesso protocollo del primo giorno ma registrando i dati solo con il sistema laser. I dati del primo e secondo giorno, così come quelli corrispondenti alle due serie valide di ognuno dei due giorni servivano per analizzare l'affidabilità del sistema laser all'interno della stessa sessione e tra le due sessioni di corsa.

#### ANALISI DEI DATI

Per la convalida del laser si sono calcolate le medie e le deviazioni standard di tutte le variabili analizzate prendendo come criteri (1) la fotogrammetria ad alta velocità e (2) il sistema di cronometraggio con fotocellule. La verifica dell'adeguamento alla distribuzione normale e all'omogeneità delle varianze è stata realizzata attraverso i test Shapiro-Wilk e Levene, rispettivamente. Il test della T di Student per dati appaiati è stato usato per rilevare la presenza di una differenza sistematica nella misurazione delle variabili mediante i diversi sistemi. Il rapporto tra i risultati delle variabili oggetto di studio di entrambi i metodi è stato analizzato mediante il coefficiente di correlazione Pearson, così come i suoi intervalli di confidenza al 95%. Per la riproducibilità all'interno della stessa sessione e tra le sessioni, il rapporto tra i risultati delle variabili studiate dai due test è stato analizzato usando il coefficiente di correlazione intraclasse, così come i suoi intervalli di confidenza al 95%.

L'errore standard della media (SEM) si è calcolato come  $(SD)(1-ICC)^{1/2}$ , dove SD è la deviazione standard (*standard de-*

*viation*) del test con maggiore deviazione standard e ICC è il coefficiente di correlazione intraclasse tra i due test. Il SEM si è espresso come percentuale del valore medio della variabile per facilitare l'interpretazione dell'errore di misurazione. Il minimo cambio rilevabile si è calcolato come  $\sqrt{2} \times 1.96 \times SEM$ . Il MDC espresso come percentuale del valore medio della variabile facilita l'interpretazione del valore assoluto di MDC e fornisce informazioni sulla sensibilità del sistema laser rispetto al rilevamento di cambi nell'esecuzione. Il livello di significatività statistica per tutte le analisi è stato fissato a  $P \leq 0.05$ . Tutti i calcoli sono stati realizzati con il software SPSS 18.0.

#### RISULTATI

Nella tabella 1 sono esposti i dati sulla validità del sistema laser prendendo come criterio il sistema di cronometraggio con fotocellule per la variabile velocità media nei tre intervalli 0-10 m, 10-20 m e 20-30 m del test sui 30 m.

Si osservano differenze significative di  $-0.29 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  solo nel primo intervallo ma con un elevato coefficiente di correlazione di 0.925. Nella figura 2 viene esposta la rappresentazione grafica di Bland-Altman della velocità media nell'intervallo 0-10 m con il fine di valutare la concordanza tra sistema laser e sistema di fotocellule.

Nella tabella 2 vengono esposti i dati sulla validità del sistema laser prendendo come criterio il sistema di fotogrammetria per le variabili velocità media e velocità massima nell'intervallo 23-27 m del test di 30 m: si può osservare un alto grado di correlazione in entrambe le variabili. Nelle figure 3 e 4, vengono esposte le rappresentazioni grafiche Bland-Altman per valutare la concordanza dei due sistemi per le variabili velocità media e velocità massima rispettivamente.

Nelle tabelle 3 e 4 vengono esposti i dati statistici che permettono la valutazione dell'affidabilità, all'interno della stessa sessione di corsa, corrispondente alle velocità medie e mas-

Variabile	Fotocellula	Laser	Differenze	Correlazione (95% IC)	LoA
V0-10 ( $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ )	5.25 ± 0.21	5.54 ± 0.22*	-0.29	0.925 (0.869 – 0.957)	-0.46 a -0.13
V10-20 ( $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ )	7.92 ± 0.28	7.96 ± 0.27	-0.03	0.973 (0.953 – 0.985)	-0.16 a 0.09
V20-30 ( $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ )	8.50 ± 0.35	8.49 ± 0.34	0.01	0.989 (0.966 – 0.989)	-0.12 a 0.14

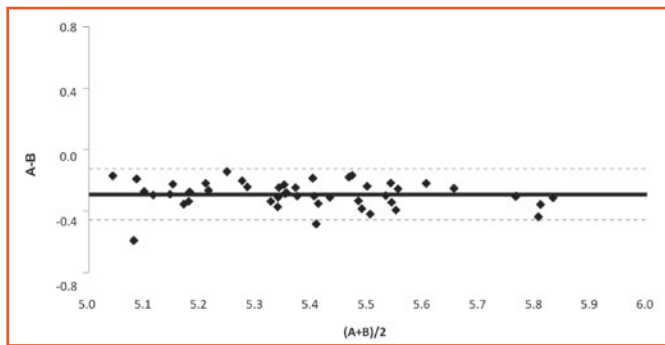
IC: Intervallo di confidenza. LoA: limiti di concordanza. \* $P < 0.05$

**Tabella 1** - Validità del sistema laser vs. sistema di cronometraggio con fotocellule per le velocità medie.

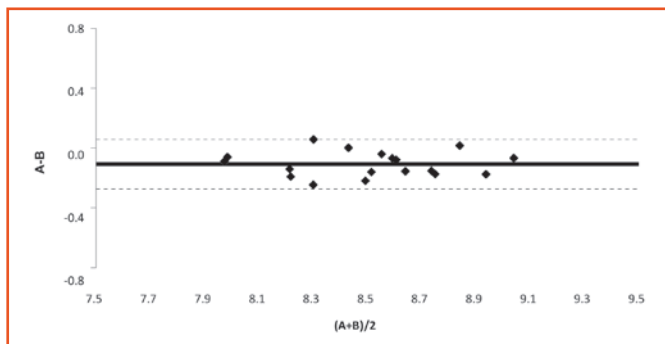
Variabile	Fotogrammetria	Laser	Differenze	Correlazione (95% IC)	LoA
Vmedia ( $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ )	8.45 ± 0.30	8.56 ± 0.30*	-0.11	0.961 (0.897 – 0.986)	-0.27 a -0.06
Vmax ( $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ )	8.95 ± 0.36	8.81 ± 0.34*	0.14	0.869 (0.677 – 0.950)	-0.21 a 0.49

IC: Intervallo di confidenza. LoA: limiti di concordanza \* $P < 0.05$

**Tabella 2** - Validità del sistema laser vs. sistema di fotogrammetria per le velocità medie e massime.



**Figura 2** - Rappresentazione grafica Bland-Altman della velocità media nell'intervallo 0-10 m misurata con il sistema di fotocellule (A) e il sistema laser (B). La linea centrale continua rappresenta la media della differenza tra i due sistemi e le linee tratteggiate rappresentano 2 deviazioni standard della media.

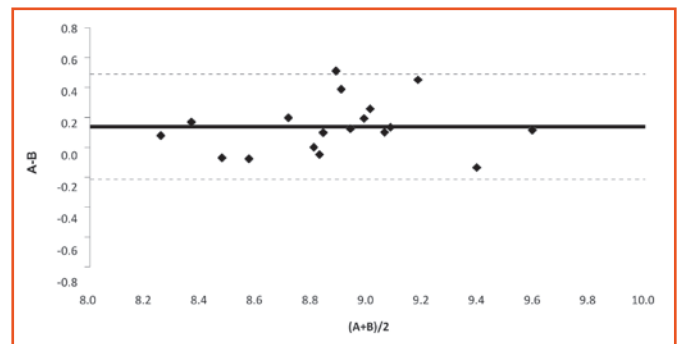


**Figura 3** - Rappresentazione grafica di Bland-Altman per la velocità media misurata mediante sistema di fotogrammetria (A) e sistema laser (B). La linea centrale continua rappresenta la media della differenza tra i due sistemi e le linee tratteggiate rappresentano 2 deviazioni standard della media.

sime ottenute nel test di 30 m. Non si osservano differenze significative tra le serie, i coefficienti di correlazione sono alti e i valori minimi che permetterebbero di indicare che è avvenuto un miglioramento nella velocità media dovrebbero essere maggiori di 0.12-0.14 m·s<sup>-1</sup> nelle velocità medie e di 0.21-0.29 m·s<sup>-1</sup> nelle massime.

In entrambi i casi, per valutare un cambio nella velocità all'interno della stessa sessione di corsa i valori ottenuti nei test che si realizzino dovrebbero essere superiori al 2.09% nelle velocità medie e al 3.76% nelle massime.

Nelle tabelle 5 e 6 si espongono i dati statistici che permettono la valutazione dell'affidabilità tra una sessione di corsa e l'altra corrispondente alle velocità medie e massime ottenute nel test di 30 m. Si osservano differenze significative tra le serie nell'intervallo 10-20 m, anche se i coefficienti di correlazione sono i più elevati (0.88 e 0.85 rispettivamente). I valori minimi che permetterebbero di indicare che è avvenuto un miglioramento della velocità media dovrebbero es-



**Figura 4** - Rappresentazione grafica di Bland-Altman per la velocità massima misurata mediante il sistema di fotogrammetria (A) e il sistema laser (B). La linea centrale continua rappresenta la media della differenza tra i due sistemi e le linee tratteggiate rappresentano 2 deviazioni standard della media.

Variabile	Fotogrammetria	Laser	Differenze	Correlazione (95% IC)	LoA
Vmedia (m·s <sup>-1</sup> )	8.45 ± 0.30	8.56 ± 0.30*	-0.11	0.961 (0.897 – 0.986)	-0.27 a -0.06
Vmax (m·s <sup>-1</sup> )	8.95 ± 0.36	8.81 ± 0.34*	0.14	0.869 (0.677 – 0.950)	-0.21 a 0.49

IC: Intervallo di confidenza. LoA: limiti di concordanza \*P < 0.05

**Tabella 3** - Affidabilità ottenuta per le velocità medie nella stessa sessione di corsa.

Variabile	Test 1	Test 2	Differenze	ICC (95% IC)	LoA	CR	SEM (%)	SEM	MDC (%)	MDC
V0-10 m·s <sup>-1</sup>	5.51 ± 0.16	5.53 ± 0.17	0.03 ± 0.06	0.940 (0.86-0.98)	-0.09 a 0.14	0.23	0.04	0.75	0.12	2.09
V10-20 m·s <sup>-1</sup>	8.04 ± 0.21	8.04 ± 0.19	0.00 ± 0.07	0.941 (0.86-0.98)	-0.14 a 0.15	0.02	0.05	0.65	0.14	1.79
V20-30 m·s <sup>-1</sup>	8.60 ± 0.23	8.58 ± 0.23	-0.02 ± 0.07	0.956 (0.90-0.98)	-0.16 a 0.12	0.20	0.05	0.57	0.14	1.59

ICC: Coefficiente di correlazione intraclassa. IC: Intervallo di confidenza. LoA: Limiti di concordanza CR: Coefficiente di ripetibilità SEM: Errore standard della media. MDC: Minimo cambio rilevabile. \*p < 0.05

**Tabella 4** - Affidabilità ottenuta per le velocità massime nella stessa sessione di corsa.

Variabile	Test 1	Test 2	Differenze	ICC (95% IC)	LoA	CR	SEM (%)	SEM	MDC (%)	MDC
V0-10 m·s <sup>-1</sup>	5.53 ± 0.16	5.56±0.23	0.03±0.14	0.764 (0.46-0.91)	-0.25 a 0.32	0.29	0.11	2.00	0.31	5.56
V10-20 m·s <sup>-1</sup>	8.04 ± 0.21	7.98±0.21*	-0.06 ±0.11	0.880 (0.70-0.95)	-0.28 a 0.16	0.50	0.07	0.93	0.21	2.57
V20-30 m·s <sup>-1</sup>	8.59 ± 0.23	8.51±0.30	-0.08±0.16	0.837 (0.61-0.94)	-0.40 a 0.24	0.65	0.12	1.42	0.34	3.93

ICC: Coefficiente di correlazione intraclasse. IC: Intervallo di confidenza. LoA: Limiti di concordanza CR: Coefficiente di ripetibilità (*repeatability coefficient*) SEM: Errore standard della media. MDC: Minimo cambio rilevabile. \**p* < 0.05

**Tabella 5** - Affidabilità ottenuta per le velocità medie tra le sessioni di corsa.

Variabile	Test 1	Test 2	Differenze	ICC (95% IC)	LoA	CR	SEM (%)	SEM	MDC (%)	MDC
Vmax0-10 m·s <sup>-1</sup>	7.55±0.24	7.47±0.36	-0.08±0.19	0.727 (0.39-0.89)	-0.46 a 0.30	0.67	0.14	1.81	0.38	5.01
Vmax10-20 m·s <sup>-1</sup>	8.58±0.21	8.47±0.26*	-0.11±0.14	0.853 (0.64-0.94)	-0.38 a 0.15	0.96	0.10	1.17	0.28	3.25
Vmax20-30 m·s <sup>-1</sup>	8.88±0.22	8.85±0.32	-0.03±0.21	0.721 (0.38-0.89)	-0.45 a 0.40	0.22	0.17	1.89	0.47	5.25

ICC: Coefficiente di correlazione intraclasse. IC: Intervallo di confidenza. LoA: Limiti di concordanza CR: Coefficiente di ripetibilità (*repeatability coefficient*) SEM: Errore standard della media. MDC: Minimo cambio rilevabile. \**p* < 0.05

**Tabella 6** - Affidabilità ottenuta per le velocità massime tra le sessioni di corsa.

sere maggiori di 0.34 m·s<sup>-1</sup> nelle velocità medie e di 0.47 m·s<sup>-1</sup> nelle massime. In entrambi i casi, per valutare un cambio nella velocità i valori ottenuti nei test che si realizzano dovrebbero essere superiori al 5.56% nelle velocità medie e al 5.25% nelle massime.

## DISCUSSIONE

Nel presente studio si sono analizzate la validità e l'affidabilità del sistema laser per valutare la velocità in un test di 30 m. Nonostante i risultati siano accettabili in tutti gli intervalli studiati, il grado di validità e affidabilità varia da intervallo a intervallo.

Nel primo intervallo, in cui l'atleta partiva da fermo, il grado di validità e affidabilità è generalmente inferiore a quello degli altri due intervalli, dove l'atleta entrava già ad una certa velocità. Questi risultati sono in linea con quelli ottenuti da Bezodis et al. (2012), cioè quando si osservò che l'errore tra la velocità del centro di massa ottenuta mediante fotogrammetria, digitalizzando le immagini e calcolando il centro di gravità dell'atleta, e la velocità registrata dal laser diretto alla zona lombare diminuiva mano a mano che l'atleta si allontanava dalla linea di partenza del test. Gli autori avevano attribuito questo errore ai cambi di posizioni dell'atleta stesso durante i primi metri del test.

Nel suddetto studio gli atleti realizzarono una partenza dai blocchi, per cui nei primi metri la posizione del centro di massa e la posizione della zona lombare non coincidevano, provocando così differenze nella velocità tra le due misurazioni. Nel presente studio, invece, con il fine di mantenere risultati stabili durante tutto il test, si è voluto che la posizione di

partenza fosse da in piedi. Tuttavia, neanche questo ha impedito che le differenze tra le velocità medie registrate dalle fotocellule e dal laser siano state maggiori nel primo intervallo (0-10 m) rispetto ai due intervalli restanti (10-20 e 20-30 m). Queste differenze potrebbero essere tali sia per le diverse parti del corpo utilizzate dai due sistemi per il calcolo della velocità, sia per la differenza tra la posizione dell'atleta alla partenza e quella al passaggio ai 10, 20 e 30 m rispettivamente. Il sistema di fotocellule permette di calcolare la velocità media a partire dal tempo che trascorre tra l'interruzione di un primo e un secondo fascio separati da una certa distanza.

Di conseguenza, si può intuire che l'interruzione del fascio nel test è stata provocata dalla parte anteriore del corpo. Contrariamente, il sistema laser era diretto alla zona lombare dell'atleta, per cui il punto di riferimento per il calcolo della velocità media era diverso. Questo non coincidere del punto di riferimento corporale si è mantenuto per la durata del test intero, e potrebbe spiegare le differenze tra i due sistemi in tutti gli intervalli. Tuttavia, che solo esistano differenze nel primo intervallo può essere dovuto al fatto che, nonostante ci si sia accertati che la posizione di partenza fosse da in piedi, questo non ha impedito che si producesse una leggera inclinazione del corpo dell'atleta per permettere l'accelerazione nei primi appoggi. Mano a mano che avanzava nella corsa, l'atleta avrebbe poi assunto una posizione più retta, che avrebbe mantenuto per il resto del test. Le differenze tra fotocellule e laser nei restanti intervalli (10-20 m e 20-30 m) sono state minime e con coefficienti di correlazione elevati, maggiori di 0.9 in ognuno dei casi. Questi risultati sono in linea con quelli ottenuti in letteratura (Bezodis et al., 2012; Dickwatch et al., 1994; Harrison et al., 2005) che

considerano il sistema laser come uno strumento potenzialmente valido per stimare la velocità dopo i primi 10 m in una prova di velocità.

Nel presente studio la convalida è stata portata a termine mediante il confronto tra i dati ottenuti con sistema laser e quelli ottenuti con fotogrammetria a digitalizzazione manuale del soggetto nell'intervallo 23-27 m. Sono state rilevate minori differenze tra i due sistemi nella velocità media rispetto alla velocità massima raggiunta dall'atleta nel suddetto intervallo. Tuttavia, queste differenze sono minime e con errori accettabili.

Anche se il laser ha registrato velocità medie maggiori a quelle ottenute mediante fotogrammetria, gli errori medio e accidentale sono ragionevoli ( $-0.11 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  e  $0.21 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  rispettivamente) (tabella 2 e figure 3 e 4) e il coefficiente di correlazione è elevato, superiore a 0.9. Questi errori sono in linea con quelli riportati in letteratura (Bezodis et al., 2012; Dickwatch et al., 1994; Harrison et al., 2005) e si considerano accettabili per il calcolo della velocità media in corsa.

Allo stesso modo, i valori della velocità massima registrati con il sistema laser sono inferiori a quelli ottenuti con fotogrammetria, e gli errori medio e accidentale sono di  $0.14 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  e  $0.70 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  rispettivamente. Lo stesso vale per il coefficiente di correlazione, che è elevato (0.869; 95% IC: 0.677 – 0.950). Dei due *marker* digitalizzati nello studio, grande trocantere del femore e zona collo-mento, quello che ha ottenuto migliori correlazioni è stato il primo e, di fatto, è quello che si è presentato nello studio.

Questo risultato pare logico, dato che si è riscontrato un alto grado di coincidenza tra l'altezza alla quale il fascio era diretto e l'altezza del *marker* digitalizzato - l'altezza del campione, infatti, era molto simile ( $1.76 \pm 0.06 \text{ m}$ ). Non si è trovato nessuno studio in letteratura che valuti la velocità massima ottenuta mediante sistema laser, con il quale confrontare i risultati del presente studio.

L'importanza della velocità massima per il rendimento è comprovata dal suo rapporto con la potenza massima e la capacità di accelerazione dell'atleta (Di Prampero et al., 2005; Ferretti, Bringard, e Perini, 2011), pertanto non si scarta la necessità di pianificare nuovi metodi che permettano di migliorare la stabilità della zona di contatto dell'atleta con il fascio, per assicurare la validità della velocità massima durante lo sprint. Con il fine di facilitare ad allenatori ed atleti l'interpretazione dei dati di velocità registrati dal sistema laser, nel presente studio si sono calcolate variabili relative e assolute dell'affidabilità del sistema nella stessa sessione di corsa e tra una sessione e l'altra.

In linea generale, il sistema laser ha mostrato un eccellente grado di affidabilità test-retest per quanto riguarda le variabili studiate. Si sono ottenuti valori dell'ICC superiori a 0.7, e, nel caso di alcune variabili, a 0.9. I risultati hanno dimostrato che l'affidabilità relativa è maggiore nelle velocità medie di ogni intervallo rispetto alle velocità massime. Allo stesso modo, i valori ottenuti di affidabilità relativa sono maggiori all'interno della stessa sessione piuttosto che tra una sessione e l'altra.

Questi risultati sono coerenti con lo studio di Bezodis et al. (2012) in cui gli autori indicarono che la variabilità individuale tra una sessione e l'altra era maggiore di quella all'interno della stessa sessione di corsa.

Per sapere in che misura i valori dell'ICC influiscono sull'interpretazione dei dati è stato necessario calcolare variabili assolute che valutassero l'affidabilità del sistema laser. Per tutte le variabili studiate, velocità medie e massime nei test all'interno della stessa sessione di corsa, il valore del SEM è stato basso, tra  $0.04$  e  $0.10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ , e quello del SEM% sistematicamente basso in tutti i casi e inferiore all'1.36% della misura. Questi valori accettabili di affidabilità assoluta suggeriscono l'uso del sistema laser come uno strumento affidabile per misurare il rendimento della velocità negli atleti. I valori del MDC hanno rilevato che serviva una variazione tra  $0.12$  e  $0.14 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  nella velocità media, in funzione dell'intervallo, per poter apprezzare un cambio significativo nel rendimento dell'atleta per in queste variabili. Questi valori erano, in ogni caso, inferiori al 2.09% della velocità misurata, il che suggerisce che il sistema laser è stato capace di individuare minimi cambi in questa variabile. I valori del MDC ottenuti per la velocità massima erano compresi tra  $0.21$  e  $0.29 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  e ciò indica che un cambio nella velocità massima dovrebbe essere superiore a questi valori per essere considerato un cambio reale.

Anche se questi valori erano maggiori di quelli registrati per la velocità media, il MDC% era inferiore al 3.76%, in ogni caso, il che suggerisce di nuovo l'utilità del sistema laser per valutare i cambi nella velocità massima dell'atleta. Nei test tra una sessione e l'altra, i valori del SEM erano inferiori allo  $0.17 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  in entrambe le variabili e, in ogni caso, minori al 2%. I valori del MDC erano inferiori a  $0.34 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  nelle velocità medie e a  $0.47 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  nelle massime, con valori relativi minori a 5,56% e a 5,25%, se si considerano tutti gli intervalli nel loro insieme.

Questi risultati potrebbero essere alterati dalle variazioni nella condizione fisica degli atleti il giorno del test, piuttosto che dal grado di precisione del sistema laser.

In merito agli intervalli specifici in cui si è suddivisa la distanza del test, i valori più alti di SEM e MDC si sono rilevati nel primo intervallo (0-10 m). Tali risultati sono in linea con quelli ottenuti nei test di convalida del presente studio, in cui si è osservato che il primo intervallo è stato quello in cui si è ottenuto l'errore maggiore, ciò probabilmente dovuto alla diversa posizione del corpo dell'atleta all'inizio e alla fine dell'intervallo.

Questo potrebbe spiegare anche la minore affidabilità di tale intervallo rispetto ai successivi due. Allo stesso modo che si è osservato nei test di convalida e affidabilità relativa, i valori di affidabilità assoluta sono stati inferiori nei test all'interno della stessa sessione di corsa che nei test tra una sessione e l'altra, anche se la differenza è stata minima. Questi risultati suggeriscono che il sistema laser può essere uno strumento affidabile e, pertanto, utile per mettere a confronto diversi atleti, così come valutare i progressi dell'allenamento nell'arco di alcune sessioni o della stagione intera.

## CONCLUSIONI

Il sensore laser del sistema BioLaserSport® è valido per il calcolo delle velocità medie e massime nella corsa veloce, dal momento che rileva differenze di  $-0,11 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  e  $0.14 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  rispettivamente, oltre che a coefficienti di correlazione elevati,



comparato sia alla fotogrammetria, sia, per quanto riguarda le velocità medie, al cronometrando con fotocellule. Si deve prestare particolare attenzione alle posizioni che assume l'atleta nei primi 10 m della corsa, dato che il fascio laser potrebbe proiettarsi su varie parti del corpo e fornire una misurazione meno precisa. Il sistema è affidabile perché permette la valutazione delle velocità medie e massime all'interno della stessa sessione di corsa con un errore inferiore a 0.05 m·s<sup>-1</sup> e a 0.10 m·s<sup>-1</sup>, rispettivamente, e inferiore a 0.75% e 1.36%, rispettivamente. Inoltre, è in grado di rilevare cambi inferiori a 0.14 m·s<sup>-1</sup> e 0.29 m·s<sup>-1</sup>, rispettivamente, e inferiori a 2.09% e 3.76%, rispettivamente.

Allo stesso modo, l'affidabilità tra una sessione di corsa e l'altra si è dimostrato essere buona, con valori del SEM per entrambe le variabili inferiori a 0.17 m·s<sup>-1</sup> e inferiori al 2%, un valore di cambio minimo per le velocità medie inferiore a 0.34 m·s<sup>-1</sup> e per le massime inferiore a 0.47 m·s<sup>-1</sup>, il che

rappresenta un valore minore del 5.56% se si considera l'insieme delle variabili. Di conseguenza, il sensore laser è uno strumento utile per l'analisi della velocità di corsa da 0 a 30 m, fornisce risultati in tempo reale e può essere utilizzato per la valutazione delle velocità massime e medie degli atleti, così come per realizzare un monitoraggio dell'evoluzione della loro velocità. Tuttavia, si devono tenere in considerazione i margini di errore indicati e i valori minimi, la cui analisi dovrebbe indicare che le differenze riscontrate sono dovute ad una variazione nel rendimento e non ad un errore nella misurazione. In questo senso, si devono considerare i limiti di SEM, SEM%, MDC e MDC% per valutare il progresso del rendimento.

Traduzione di: **Laura Strati**

## Bibliografia

- Adamezewski, H., & Perlt, B. (1997). Run-up velocities of female and male pole vaulting and some technical aspects of women's pole vault. *New Studies in Athletics*, 1, 63-76.
- Atkinson, G., & Nevill, A. M. (1998). Statistical methods for assessing measurement error (reliability) in variables relevant to sports medicine. *Sports Medicine*, 26(4), 217-238.
- Bezodis, N. E.; Salo, A. I. T., & Trewartha, G. (2012). Measurement error in estimates of sprint velocity from a laser displacement measurement device. *International Journal of Sports Medicine*, 33(6), 439-444.
- Brüggemann, G. -, & Glad, B. (1990). *Time analysis of the sprint events*. Monaco: International Athletic Foundation.
- Brüggemann, G. -, Koszewski, D., & Müller, H. (1999). *Biomechanical Research Project, Athens 1997. Final Report*. Aachen: Meyer y Meyer Sport.
- Coutts, A. J., & Duffield, R. (2010). Validity and reliability of GPS devices for measuring movement demands of team sports. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(1), 133-135.
- Delecluse, C.; Roelants, M.; Diels, R.; Koninckx, E., & Verschueren, S. (2005). Effects of whole body vibration training on muscle strength and sprint performance in sprint-trained athletes. *International Journal of Sports Medicine*, 26(8), 662-668.
- Di Prampero, P. E.; Fusi, S.; Sepulcri, L.; Morin, J. B.; Belli, A., & Antonutto, G. (2005). Sprint running: A new energetic approach. *Journal of Experimental Biology*, 208(14), 2809-2816.
- Dickwatch, H.; Hildebrand, F., & Perlt, B. (1994). A laser velocity measuring device. the determination of velocity courses in the jumping events with the use of the LAVEG measuring device. *New Studies Athletics*, 9(4), 31-40.
- Ferretti, G.; Bringard, A., & Perini, R. (2011). An analysis of performance in human locomotion. *European Journal of Applied Physiology*, 111(3), 391-401.
- Ferro, A. (2001). *La carrera de velocidad. Metodología de análisis biomecánico*. Madrid: Librerías Deportivas Esteban.
- Ferro, A. (2012). *Biolasersport*. Marchio Nazionale n° 3019808/9. Boletín Oficial de la Propiedad Industrial (B.O.P.I.). Data di pubblicazione: 12.06.2012.
- Ferro, A., e Floría, P. (2010). *Sistema de análisis cinemático en tiempo real para entrenamientos y competiciones deportivas*. Universidad de Politécnica de Madrid y Universidad Pablo Olavide, Sevilla. España, ES2331170A1 (A61B 5/11-G01S 11/00) Patente n° 2009000134. Presentazione richiesta: 19.01.2009 Publicación BOPI: 22.12.2009.
- Ferro, A.; Rivera, A.; Pagola, I.; Ferreruela, M., & Rocandio, V. (2001). Biomechanical analysis of the 7<sup>th</sup> world championships in athletics seville 1999. *New Studies in Athletics*, 16(1/2), 25-60.
- Floría, P., e Ferro, A. (2011). Análisis del rendimiento en competición entre corredores de 100 metros lisos de diferente nivel. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 7(26), 408-416.
- Graubner, R., & Nixdorf, E. (2011). Biomechanical analysis of the sprint and hurdles events at the 2009 IAAF world championships in athletics. *New Studies in Athletics*, 26(1/2)
- Harrison, A. J.; Jensen, R. L., & Donoghue, O. (2005). A comparison of laser and video techniques for determining displacement and velocity during running. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 9(4), 219-231.
- Hill, A. V. (1928). The air resistance to a runner *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 102, 380-385.
- Landry, D. (1987). Roma 87. the IInd world championship in athletics provide a basis for comparison. *New Studies in Athletics*, 2(3), 29-47.
- Locatelli, E., & Arzac, L. (1995). The mechanics and ener-

getics of the 100m sprint. *New Studies in Athletics*, 10(1), 81-87.

- Moravec, P.; Ruzicka, J.; Susanka, P.; Dostal, E.; Kodejs, M., & Nosek, M. (1988). IAAF scientific project report: Time analysis of the 100 metres events at the II World Championships in Athletics. *New Studies in Athletics*, 3(3), 61-96.
- Susanka, P.; Moravec, P.; Dostal, E.; Ruzicka, J.; Barac, F.; Vezlak, J.; Nosek, M. & Jardik, M. (1989). *Report of the IMF Research Project at the XXXIV Olympiad Seoul*. London: IAAF Publication.
- Varley, M. C.; Fairweather, I. H., & Aughey, R. J. (2012). Validity and reliability of GPS for measuring instantaneous velocity during acceleration, deceleration, and constant motion. *Journal of Sports Sciences*, 30(2), 121-127.
- Weir, J. P. (2005). Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(1), 231-240.
- Williams, J. R. (2008). The declaration of helsinki and public health. *Bulletin of the World Health Organization*, 86(8), 650-652.

Winter, D. A. (Ed.). (2009). *Biomechanics and motor control of human movement* (4th ed.). Hoboken, NJ: Wiley.

Yeadon, M. R.; Kato, T., & Kerwin, D. G. (1999). Measuring

running speed using photocells. *Journal of Sports Sciences*, 17(3), 249-257.

- Young, W.; Farrow, D.; Pyne, D.; McGregor, W., & Handke, T. (2011). Validity and reliability of agility tests in junior australian football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(12), 3399-3403.
- Zwierko, T., & Lesiakowski, P. (2007). Selected parameters of speed performance of basketball players with different sport experience levels. *Studies in Physical Culture and Tourism*, 14, 307-312.

#### RINGRAZIAMENTI

A Juan Carlos Álvarez Ortiz, allenatore della Real Federazione Spagnola di Atletica, per la sua collaborazione in questo studio, al Consejo Superior de Deportes per il suo sostegno e al Ministero dell'Economia e della Competitività per il finanziamento al progetto del Plan Nacional I+D+i, DPS2008-06499.

Copyright di RICYDE - Revista Internacional de Ciencias del Deporte è proprietà di Revista Internacional de Ciencias del Deporte.

## Tutti i bambini amano le gare

Christian Gutstedt

### LO SVILUPPO LUDICO DELLA RAPIDITÀ

Ciascun gruppo ha il suo gioco preferito: i bambini lo amano talmente tanto che, non solo vorrebbero fosse inserito in ogni unità di allenamento, ma anche che durasse quanto l'allenamento stesso. Tuttavia, proporre giochi nuovi è sicuramente utile da diversi punti di vista. Nel presente contributo Christian Gutstedt amplia il suo repertorio di esercizi con vari giochi finalizzati allo sviluppo ludico della rapidità. Grandi protagoniste delle sue proposte di gioco sono la concitazione della gara e la possibilità, per tutti, di raccogliere esperienze positive. Chissà che magari il nuovo gioco preferito dei vostri ragazzi sia proprio tra quelli presentati qui di seguito ...

### ATLETICA IN ETÀ EVOLUTIVA → RAPIDITÀ

#### INTRODUZIONE

Le gare, indipendentemente se svolte a scuola, nel tempo libero o in una società sportiva, sono sempre in grado di attrarre

positivamente l'attenzione degli sportivi. Esse possiedono, infatti, un forte carattere sfidante, fanno divertire e migliorano, allo stesso tempo, la rapidità. Proponendo esercizi adeguati si possono trasmettere ai bambini competenze sociali quali, tra le altre, la lealtà, il rispetto delle regole, la cooperazione e la considerazione per gli altri. Tuttavia, sia nel caso delle qualità di sprint, sia per le cosiddette soft skills, come affermò lo scrittore francese Gustave Flaubert (1821-1880): "Il successo è una conseguenza, non un obiettivo": ne consegue che l'istruttore di atletica dovrà proporre un allenamento che sia in grado di sollecitare determinate capacità, senza pretendere di migliorare in concreto una prestazione (ad es. il tempo nei 50 metri). In altre parole, se i partecipanti sono sollecitati a concludere il gioco con la massima rapidità e gioiscono nel movimento, i risultati verranno da sé e non potranno che essere positivi.

#### I VANTAGGI DELLE GARE

Le gare di velocità sono emozionanti e straordinariamente amate non soltanto nell'atletica in età evolutiva. A tal pro-

posito, esistono alcuni accorgimenti in grado di sortire effetti positivi sullo sviluppo coordinativo, condizionale ed emotivo:

- 1) Protrarre il tempo di movimento: i bambini che si muovono insieme, in particolare nei giochi a staffetta, dovrebbero essere molti. Per evitare lunghi tempi di attesa, si dovrebbero formare tanti gruppetti di piccole dimensioni (ad esempio gruppetti da 4 o da 5 invece di 2 gruppi da 10).
- 2) Proporre esercizi ad alta intensità: generalmente, non appena si inizia un gioco, i bambini si impegnano al massimo per portare la loro squadra in testa. Per questo motivo, il percorso proposto dovrebbe essere selezionato in modo da porre maggiore enfasi al miglioramento della rapidità. Da carichi protrattisi per un tempo troppo lungo potrebbe, infatti, risultare un allenamento di resistenza alla velocità che risulterebbe maggiormente adatto a fasce d'età più avanzate. La lunghezza ottimale del percorso si determina, d'altro canto, dall'età e dalle capacità dei ragazzi.
- 3) Evitare di rendere pubbliche le prestazioni del singolo: ciascun componente del gruppo contribuisce al successo (o all'insuccesso) della sua squadra ma, nelle gare, le singole prestazioni passano in secondo piano rispetto al risultato finale. Vincere insieme è più divertente e perdere insieme è sicuramente meno tragico. C'è una grande differenza tra l'arrivare ultimo insieme ad altri tre compagni di squadra o lanciare la palla meno lontano del penultimo classificato.
- 4) Rendere possibili esperienze di successo: grazie a proposte ben studiate (si veda ad esempio "Sasso, carta, forbici" a pagina 16) anche i bambini meno veloci hanno buone possibilità di vincere.

#### COME APPROCCIARSI AGLI ESERCIZI

Normalmente è sensato ripetere più volte la stessa gara e attribuire un punteggio per ciascuna manche. Nel caso (ad es.) di quattro squadre, quella vincitrice ottiene 4 punti, la seconda tre punti ecc. È importante che anche l'ultima squadra classificata riceva almeno un punto. A conclusione dell'ultima manche vince la squadra che ha ottenuto più punti. Fondamentale presupposto per la buona riuscita del gioco è che non siano sempre gli stessi gruppi a partire per primi o per ultimi. L'esito della gara deve rimanere quanto più possibile aperto grazie alla formazione di squadre alla pari (si veda a tal proposito *leichtathletiktraining 9 + 10/2016*) e all'abile ricorso ad eventuali variazioni: un diverso percorso oppure una diversa posizione di partenza o modalità di arrivo consente, infatti, di mantenere l'attenzione ai massimi livelli. Per comunicare una variazione vi sono svariate modalità: battere le mani è il segnale che capita di incontrare più di frequente. In alternativa, soprattutto per darsi il cambio con il compagno, possono essere utilizzati oggetti (ad esempio un cerchio) o svolti esercizi (ad esempio la cavallina). Per la partenza possono essere utilizzati segnali convenzionali (ad esempio una battuta di mani o un fischio), la posizione di partenza può essere diversa (ad esempio prona) e si può anche determinare una diversa modalità di movimento (ad esempio corsa all'indietro oppure saltellata).

#### GARA 1 – STAFFETTA CON DADO

##### Organizzazione

- Formare (almeno) due squadre della stessa grandezza.
- Tracciare una linea di partenza, determinare un punto di svolta (ad una distanza di almeno 20 metri) per ciascuna squadra e rendere disponibile un dado sulla linea di partenza.

##### Svolgimento

- Al segnale il primo bambino di ogni squadra lancia il dado. A seconda del numero che esce, i bambini svolgeranno un determinato esercizio sul percorso (andata e ritorno):
  1. Saltelli a piedi uniti (come la bimba in foto)
  2. Balzi a rana
  3. Corsa saltata (a grandi passi)
  4. Corsa calciata
  5. Balzi laterali
  6. Corsa (come il bimbo in foto)
- Mentre il primo bambino si sta muovendo sul percorso, il secondo bambino di ciascuna squadra tira il dado (una volta!): può partire soltanto quando l'istruttore batte le mani.

##### Variazioni

- Giunti al punto di svolta tirare nuovamente il dado per determinare la modalità di movimento per il ritorno.
- Vince la squadra che ha svolto tutti gli esercizi sul percorso (tutti i numeri del dado).
- I bambini lanciano il dado dopo la battuta di mani. Se lo si desidera, si può però lanciare il dado più frequentemente (al massimo tre volte).
- Se esce il numero 1 correre un giro, se esce il 2 due giri ecc. Tutti i bambini possono correre in contemporanea (non appena si lancia il dado). Quale squadra ha corso più giri dopo 5 minuti?

##### Attenzione

- Utilizzando un grande dado di gommapiuma tutti possono vedere il numero che esce (anche le squadre avversarie). In questo modo le squadre si possono controllare fra loro.
- La casualità insita nella staffetta con dado fa sì che non vi siano squadre favorite.

#### GARA 2 – LA CORSA DEI NUMERI CIVICI

##### Organizzazione

- Formare da tre a quattro squadre della stessa grandezza e dare a ciascuna il nome di una via nota della zona (ad esempio Via Mazzini, Via della Stazione, Via alla Chiesa).
- I componenti di ciascuna squadra sono seduti in fila su una linea di partenza e sono nominati dall'istruttore in modo che ciascun bambino riceva un numero civico (ad esempio il numero 2).
- Determinare un punto di svolta per ciascuna squadra (a distanza di almeno 15 metri dalla linea di partenza).

##### Svolgimento

- L'istruttore chiama:
  - Un numero civico, ad esempio il "3". I bambini ai quali è stato assegnato il numero civico 3 corrono sino al punto di svolta e tornano indietro. Chi ritorna per primo dalla sua squadra guadagna un punto.
  - Il nome di una via: tutti gli abitanti di quella strada eseguono una corsa "interna". La squadra più veloce ottiene un punto.
  - Il nome di una località: corrono tutte le squadre. La squadra i cui componenti tornano per primi seduti in fila sulla linea di partenza ottiene un punto.
- Chi ha ottenuto il maggior numero di punti?

##### Variazioni

- Chiamare numeri composti da due cifre (ad esempio "24"): corrono gli abitanti delle case ai civici 2 e 4.
- Chiamare operazioni matematiche (ad esempio "45-33" = ?): corrono gli abitanti delle case ai civici 1 e 2 (= 12).

### Attenzione

- Si sottrae un punto a chi parte per sbaglio.
- Per aumentare il livello di attenzione, possono essere anche chiamati nomi o numeri che non sono stati attribuiti a nessuno.

### GARA 3 – COSTRUIRE E SMONTARE

#### Organizzazione

- Formare (almeno) due squadre della stessa grandezza.
- Determinare un punto di svolta per ciascuna squadra (a distanza di almeno 15 metri dalla linea di partenza).
- Per ciascuna squadra posizionare (ad esempio) 15 oggetti (ad esempio cinesini, corde per saltare, nastro segnalatore, palline da tennis, lastre di materiale espanso) a livello del punto di svolta.

#### Svolgimento

- Al segnale, il primo bambino di ciascuna squadra corre sino al punto di svolta, prende un oggetto e, correndo indietro lo appoggia dietro la linea di partenza.
- Non appena l'oggetto è stato appoggiato (non lanciato!) può partire il compagno di squadra.
- Quale squadra ha portato per prima tutti gli oggetti dietro la linea di partenza?

#### Variazioni

- Corriere a coppie tenendosi per mano. Anche in questo caso si può portare con sé soltanto un oggetto.
- A seconda dell'oggetto da portare dietro alla linea di partenza, al ritorno deve essere svolto un determinato esercizio (ad esempio correre con un cinesino in equilibrio sulla testa oppure saltare la corda).

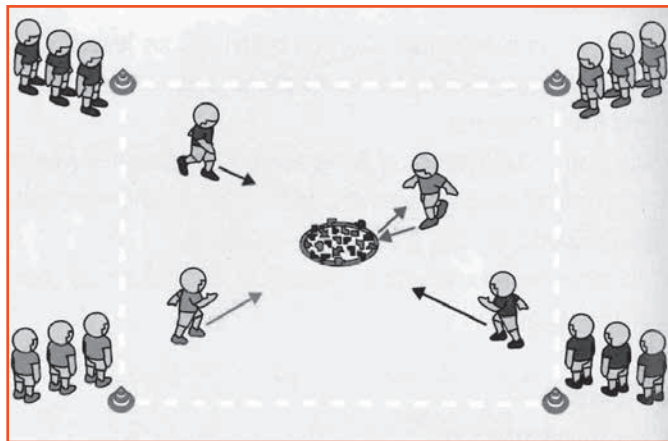
### Attenzione

- Prestare attenzione affinché nessuno parta troppo presto.
- Per aumentare la difficoltà aggiungere due ostacoli al percorso della squadra vincitrice della prima manche.

### GARA 4 – STAFFETTA PUZZLE

#### Organizzazione

- Marcare un campo da gioco rettangolare (ad es. 30x20 metri) e posizionare al centro una camera d'aria di una bicicletta.
- Formare quattro squadre e disporre i loro componenti in fila ai quattro angoli del campo da gioco (si veda a tal proposito la figura).



- Assegnare un puzzle a ciascuna squadra e disporre i pezzi del puzzle nella camera d'aria.

#### Svolgimento

- Al segnale, il primo bambino di ciascuna squadra corre sino alla camera d'aria, prende un pezzo del puzzle e lo porta nell'angolo assegnato alla propria squadra, dove dà il cambio al compagno.
- Quale squadra ha completato il puzzle per prima?

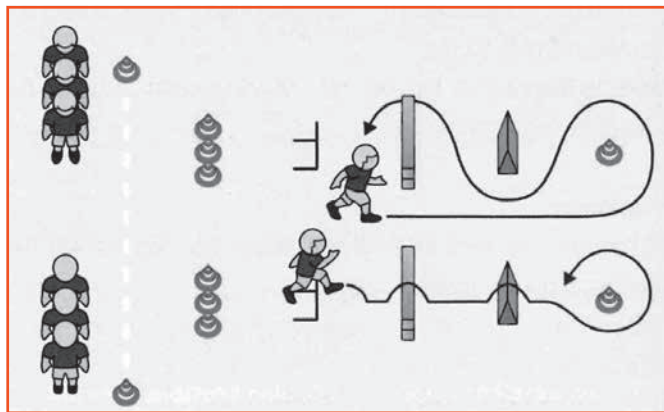
### Attenzione

- Chiedere ai bambini di stare attenti a non urtarsi in centro al rettangolo.
- I pezzi di puzzle di altre squadre presi per errore devono essere immediatamente riportati nella camera d'aria.

### GARA 5 – SASSO, CARTA, FORBICI

#### Organizzazione

- Formare due squadre.
- Determinare una linea di partenza e un punto di svolta per ciascuna squadra (a distanza reciproca di almeno 30 metri), oltre che una corsia di ostacoli (ad esempio cinesini, cartoni di banane, ostacolini; si veda a tal proposito la figura).
- I bambini si posizionano in fila dietro alla linea di partenza.



#### Svolgimento

- I bambini si affrontano a coppie. Il gioco inizia con il comando "sasso, carta, forbici": ciascun bambino fa un segno con le mani: sasso, carta o forbici (si veda a tal proposito la figura).
- Le forbici tagliano la carta. Il sasso distrugge le forbici. La carta avvolge il sasso.
- Chi vince può correre direttamente sino al punto di svolta, chi perde deve superare invece tutta la corsia ad ostacoli (si veda la figura a pagina 12). In caso di segno uguale entrambi i bambini correranno sulla corsia ad ostacoli. In entrambi i casi il ritorno avverrà a slalom tra gli ostacoli.
- Chi arriva primo al punto di partenza ottiene un punto per la sua squadra. Vince la squadra che (dopo tre manche) ha ottenuto più punti.

*Titolo Originale: Alle Kinder lieben Wettspiele*

*Da: leichtathletiktraining 6/18*

*Traduzione a cura di: Debora De Stefani, revisione tecnica a cura di Luca Del Curto*

## Dalla letteratura internazionale Sintesi di articoli scientifici

### IL SALTO IN LUNGO DA FERMO CON UN FOCUS ATTENTIVO ESTERNO MIGLIORA PER RISULTATO DI UN PIÙ EFFICACE ANGOLO DI PROIEZIONE

*(Standing long jump performance with an external focus of attention is improved as results of a more effective projection angle)*

Ducharme S.W., Wu W.F.W., Lim K., Porter J.M. e Geraldo F. *J Strength Con Res* 30(1): 276-281; 2016

**Abstract.** Ricercatori hanno recentemente dimostrato che la performance del salto in lungo da fermo subisce un miglioramento quando i partecipanti spostano la loro attenzione esternamente invece che sull'azione delle loro gambe, ma non sono state riscontrate differenze esaminando il picco di potenza. Il proposito di questo studio era quello di esaminare le proprietà cinetiche e le cinematiche associate con il salto in lungo da fermo che possano spiegare le differenze tra il focus d'attenzione esterna ed interna. È stato ipotizzato che la condizione a focus esterno possa esprimere un impulso maggiore ed una miglior proiezione di angolo (45°) rispetto al focus interno; 21 partecipanti hanno eseguito ciascuno 5 salti: 1 salto di base, in cui non sono state date istruzioni sull'attenzione, seguiti da 4 salti in cui sono state indotte istruzioni con richiesta di focus esterno od interno in maniera controllata. L'analisi della varianza ha rivelato che i salti con focus esterno sono risultati essere più lunghi rispetto al salto di base e ai salti con focus interno. Le analisi delle misure cinematiche (ad esempio il picco di forza e l'impulso) hanno rivelato non essere presenti differenze significative tra le varie condizioni. Nonostante ciò, vi è stata una differenza significativa tra la condizione di base e di focus interno rispetto a quella di focus esterno nell'avvicinare il miglior angolo di proiezione. Specificatamente, i partecipanti che eseguivano un salto con focus esterno hanno eseguito salti con un angolo medio di 45.7°, rispetto a quelli con focus interno di 49.5° e di base di 49°. Quindi, le differenze riscontrate nella distanza dei salti possono essere spiegate con il fatto che un focus esterno migliora la capacità di eseguire un salto con un angolo di proiezione ottimale. I risultati di questo studio supportano parzialmente l'ipotesi dell'azione obbligatoria.

**Parole-chiave:** psicologia e sport / biomeccanica / allenamento / salto in lungo da fermo

### ALTERARE IL CONTROLLO E LA REGOLAMENTAZIONE DEL RITMO DI CORSA: EFFETTI DEL FOCUS ATTENTIVO DURANTE LA CORSA

*(Altering pace control and pace regulation: attentional focus effects during running)*

Brick N.E., Campbell M.J., Metcalfe R.S., Mair J.L. e Macintyre T.E.

*Med. Sci. Sports Exerc.* 48(5): 879-886; 2016

**Abstract.** Scopo. Al momento, non sono stati pubblicati studi che comparino direttamente il passo auto-controllato (SC) e controllato esternamente (EC) in attività d'endurance. Comunque, le ricerche precedenti suggeriscono che il controllo sul passo possa avere impatti sull'uso di strategia cognitiva e sulla percezione dello sforzo. Lo scopo primario dello studio era quello di indagare gli effetti della percezione di un passo manipolato esternamente sul focus attentivo, sugli outcome fisiologici e psicologici durante la corsa. Lo scopo secondario era quello di determinare la riproducibilità di un passo auto-controllato quando regolato sulla percezione dello sforzo. Metodi: 20 esperti corridori d'endurance hanno eseguito 4 prove di 3km su un treadmill. I soggetti hanno completato due prove a passo SC, una prova a percezione dello sforzo fissa (PE), ed una con istruzione di replicare lo sforzo provato durante il più veloce dei SC del soggetto. Risultati: I soggetti hanno riportato un maggior focus sulla strategia cognitiva come un rilassamento ed un'ottimizzazione dell'azione di corsa durante EC rispetto a SC. Il HR medio era del 2% minore durante EC rispetto a SC alla medesima velocità. La percezione dello sforzo non è cambiata nelle 3 condizioni. Comunque, l'incremento del monitoraggio delle sensazioni interne è coinciso con un aumento della percezione dello sforzo in molti soggetti durante EC e ad un decremento del tempo del 10% per PE (13.0±1.6min) rispetto a SC (11.8±1.2min). Conclusioni: L'alterazione del controllo e la regolazione del passo ha un impatto sul focus attentivo. Il controllo esterno sul passo può facilitare la prestazione, in particolare quando il corridore impiega l'attenzione al miglioramento dell'efficienza di corsa. In accordo, gli interventi di focus attentivo possono apportare benefici in molti atleti nell'adottare le appropriate strategie d'attenzione per ottimizzare la prestazione.

**Parole-chiave:** psicologia e sport / tecnica e didattica / corsa

### BIOMECCANICA E FISILOGIA DELLA CORSA IN SALITA ED IN DISCESA

*(Biomechanics and physiology of uphill and downhill running)*

Vernillo G., Giandolini M., Edwards W.B., Morin J.B., Samozino P., Horvais N. e Millet G.Y.

*Sports Med* 47(4), 615-629; 2017

**Abstract.** Il maggior numero di studi sulla corsa vengono svolti su un terreno pianeggiante (LR), anche la regolazione del comportamento locomotorio durante la corsa in salita (UR) ed in discesa (DR) è fondamentale per incrementare le nostre conoscenze sulla locomozione umana. Lo scopo di questo articolo era quello di esaminare la letteratura esistente riguardo gli adattamenti biomeccanici, neuromuscolari e fi-

siologici durante la corsa a diverse pendenze. Rispetto alla LR, la UR è caratterizzata da un'elevata frequenza di passo, incremento del lavoro meccanico interno, minor durata della fase aerea/swing, ed un maggior lavoro; mentre la DR è caratterizzata da un aumento di fase di volo, riduzione di frequenza del passo ed un decremento del lavoro. La pendenza inoltre modifica il modello del movimento del piede a terra, con una progressiva presa di carico dal meso-piede all'avampiede durante UR, e retro-piede durante DR. Durante UR, i muscoli dell'arto inferiore eseguono un maggior lavoro meccanico netto rispetto a LR e DR per incrementare l'energia potenziale. Durante DR, la dissipazione d'energia è generalmente prevalente rispetto all'energia generata. L'incremento della domanda di lavoro nella corsa in pendenza è dovuto all'incremento di potenza di tutte le articolazioni, in particolare dell'anca. Questo implica che UR richiede una maggior attivazione muscolare rispetto a LR e DR. Il costo energetico della corsa (Cr) incrementa linearmente con l'aumento della pendenza positiva ma il Cr del DR decresce fino alla pendenza minima di -20%, dopo la Cr incrementa nuovamente. Gli effetti della pendenza sulla biomeccanica, il modello di contrazione muscolare e le reazioni fisiologiche hanno importanti implicazioni nella prevenzione dell'infortunio ed il successo di atleti che competono in gare di corsa.

**Parole-chiave:** biomeccanica / tecnica di corsa / corsa in salita / corsa in discesa

### ACCURATEZZA DEL SENSORE INERZIALE PARTWEAR E DEL SISTEMA DI MISURAZIONE OTTICO OPTOJUMP PER MISURARE IL TEMPO DI CONTATTO AL TERRENO DURANTE LA CORSA

*(Accuracy of PARTwear inertial sensor and Opto-jump optical measurement system for measuring ground contact time during running)*

**Ammann R., Taube W. e Wyss T.**

*J Strength Cond Res 30(7): 2057-2063; 2016*

**Abstract.** L'obiettivo di questo studio era quello di validare il tempo di contatto a terra (GCT) durante la corsa in 2 differenti sistemi di lavoro: un piccolo sensore inerziale, PARTwear (PW), legato ai lacci delle scarpe, ed il sistema a misurazione ottico, Optojump (OJ), posto sulla pista. 20 soggetti ben allenati hanno eseguito 12 corse in una pista indoor ad una velocità compresa tra 3.0 e 9.0 m·s<sup>-1</sup>. GCT di un passo per ogni corsa (144 in totale) è stato simultaneamente ottenuto dal PW, il OT ed una camera ad alta velocità (HSC), per mezzo del quale la parte finale è servita come sistema di riferimento. La frequenza di campionamento era di 1000Hz per tutte le metodologie. Comparate con HSC, il PW e il OT hanno sottostimato il GCT di -1.3±6.1% e -16.5±6.7% (p-values ≤ 0.05) rispettivamente. Il coefficiente di correlazione interclasse tra PW e HSC e tra OJ e HSC era di 0.984 e 0.853 (p<0.001). Nonostante la costante sistematica sotto-stimazione del GCT, le analisi indicano che il PW ha raccolto correttamente il GCT in un ampio range di velocità. Comunque, i risultati mostra-

no solo una moderata validità per il OJ, con un incremento di errori al diminuire della velocità. In conclusione, il PW ha provato avere una maggiormente utilità e validità di applicazione, ed il suo uso è raccomandato non solo in situazione da laboratorio, ma anche da campo. Al contrario, i dati del GCT ottenuti con l'OJ durante la corsa devono essere trattati con cautela, specialmente quando la velocità di corsa cambia o quando si comparano dati di GCT presi attraverso altri sistemi di misura.

**Parole-chiave:** cinematica / strumenti di misurazione / corsa

### L'ALLENAMENTO DI INTERVAL TRAINING MIGLIORA LA FLESSIBILITÀ COGNITIVA E LA POTENZA AEROBICA DI GIOVANI ADULTI

*(Interval running training improves cognitive flexibility and aerobic power young healthy adults)*

**Venckunas T., Snieckus A., Trinkunas E., Baranaukiene N., Solinik R., Joudsnukis A., Streckis V. e Kamandulis S.**

*J Strength Cond Res 30(8): 2114-2121; 2016*

**Abstract.** I benefici di un regolare esercizio fisico possono essere estesi da una riduzione di rischi cronici degenerativi ed un aumento delle capacità lavorative, a moltissimi altri aspetti per il benessere della persona, incluso l'incremento delle facoltà cognitive. Gli effetti di un allenamento continuato a moderata intensità sulla performance cognitiva sono stati ben studiati e riconosciuti, i benefici dell'allenamento intervallato invece non sono stati ben indagati. Lo scopo dello studio corrente era quello di osservare come 7 settimane di allenamento intervallato possano aver effetto nel miglioramento sia delle capacità aerobiche che di quelle cognitive. Per questo, 8 giovani marinai (6 ragazzi e 2 ragazze) hanno completato un programma di allenamento intervallato, prima e dopo del quale sono state valutate: la performance sulle distanze di corsa di 200m e 2000m, il massimo consumo d'ossigeno su cicloergometro e le funzioni cognitive. Il gruppo di controllo era composto da soggetti sani della stessa età (8 ragazzi e 2 ragazze) che hanno continuato la loro attività di vita quotidiana e sono stati testati nello stesso modo del gruppo sperimentale, ma senza l'esecuzione di alcun tipo di allenamento. Nel gruppo sperimentale, la performance dei 200m e dei 2000m e il massimo consumo d'ossigeno sono aumentati insieme ad un aumento delle capacità di flessibilità cognitiva, ma non sono risultati cambiamenti nella memoria a breve termine e nel lavoro mentale. Nessun cambiamento, di qualsiasi indice, è risultato nel gruppo di controllo. In conclusione, 7 settimane di allenamento intervallato hanno migliorato la performance di corsa e la potenza aerobica su cicloergometro, e sono stati sufficienti a migliorare l'abilità di modificare l'atteggiamento in base al cambio di domanda in giovani adulti attivi.

**Parole-chiave:** psicologia e sport / benefici attività sportiva / interval training

## INFLUENZA DI UNA PARTENZA VELOCE FORZATA SULLA PRESTAZIONE DI UNA 10KM DI CORSA

*Influence of an enforced fast start on 10km running performance*

do Carmo E.C., Barroso R., Rentree A., Gil S. e Tricoli V.

*Int. J. Sp. Phy. Per. 2(6): 736-741 (2016)*

**Abstract.** Gli effetti di una partenza veloce forzata sulla performance di lunga distanza sono controversi e sembra dipendano dalle capacità dell'atleta di ritardare e tollerare il disagio metabolico. Lo scopo di questo studio era quello di indagare gli effetti di una partenza forzata nella performance di 10km di corsa e l'influenza di alcune variabili fisiologiche e performance sull'abilità di tollerare una partenza veloce forzata durante la corsa. 15 corridori moderatamente allenati hanno eseguito 2 10km (TTs): passo libero (FP-TT) e partenza veloce (FS-TT). Durante il FS-TT, la velocità del primo km era del 6% più alta rispetto al FP-TT. Sono stati individualmente determinati: massimo consumo di ossigeno ( $VO_2\max$ ), picco di velocità (PV), velocità associata con  $VO_2\max$  ( $v\ VO_2\max$ ), soglia ventilatoria, economia di corsa a 10 e 12 km/h e velocità media nel FP-TT (AV-10km). Non vi sono state differenze tra le performance del FP-TT e FS-TT ( $45:01\pm 4:08$  Vs  $45:11\pm 4:46$  min:s,  $P=.4$ ). 8 partecipanti hanno migliorato la propria performance (+2.2%) e sono stati classificati come "positive responders" (PR) e 7 hanno decrementato la performance (-3.3%) e sono stati classificati come "negative responders" (NR). La velocità di corsa è stata significativamente maggiore per i PR tra i 6 ed i 9.2Km ( $P<.05$ ) durante FS-TT. In oltre PR hanno presentato un maggior PV ( $P=.02$ ) e  $VO_2\max$  ( $P=.01$ ) rispetto ai NR, suggerendo che PV e  $v\ VO_2\max$  possano influenzare l'abilità di tollerare una strategia di partenza veloce. In conclusione, vi è una risposta individuale alla strategia di partenza veloce nei 10km, e chi aumenta la performance presenta un alto valore di  $v\ VO_2\max$  e PV, suggerendo una possibile associazione tra queste variabili e le risposte alla strategia adottata.

**Parole-chiave:** fisiologia / tattica di gara / corsa di endurance / competizione 10 km

## L'ASSUNZIONE DI CARBOIDRATI DURANTE LA CORSA DI ENDURANCE MIGLIORA LA PRESTAZIONE? UNA RASSEGNA CRITICA

*Does carbohydrate intake during endurance running improve performance? A critical review*

Wilson P.B.

*J Strength Cond Res 30(12): 3539-3559; 2016*

**Abstract.** Numerose rassegne di articoli hanno indagato gli effetti dell'ingestione di carboidrati durante esercizi prolungati senza focalizzarsi sulla corsa. Vista la popolarità delle corse di distanza ed il largo utilizzo di supplementi con carboidrati,

questo articolo analizza le evidenze riguardanti l'ingestione di carboidrati e la corsa prolungata. I criteri d'inclusione erano (a) studi sperimentali riportati in lingua inglese che includessero una performance (b) intensità d'esercizio da moderata ad alta  $>60\min$  (escluso l'intermittente) e (c) ingestione di carboidrati (esclusi i risciacqui in bocca). Sono stati identificati 30 studi con 76 donne e 505 uomini. 13 dei 17 studi che comparavano bevande con carboidrati con acqua o placebo hanno trovato una correlazione positiva tra performance e carboidrati, tuttavia eterogeneità nei protocolli preclude una chiara generalizzazione riguardo l'effect size aspettato. Ulteriori evidenze suggeriscono che (a) i benefici maggiori nella performance accorrono durante eventi  $>2$  ore, tuttavia diversi studi hanno mostrato benefici per richieste fino a 90-120min; (b) l'utilizzo di bevande con carboidrati incrementa il fastidio gastrointestinale senza un incremento della performance; (c) i carboidrati in gel hanno influenza in eventi fino a 16-21km; e (d) i saccaridi multipli possono aver beneficio in eventi  $>2$ ore se l'assunzione è  $\geq 1.3\ g\cdot\min^{-1}$ . Visto che la maggioranza dei partecipanti erano giovani adulti veloci, le influenze riguardo alle donne runner, adolescenti, anziani e le loro condizioni alimentari sono sconosciute. Gli studi futuri dovrebbero tener conto di queste limitazioni per chiarificare maggiormente il ruolo dell'ingestione dei carboidrati durante la corsa prolungata.

**Parole-chiave:** nutrizione / assunzione carboidrati / corsa di endurance

## GLI EFFETTI DELL'ALLENAMENTO DI FORZA SUGLI INDICATORI DI PRESTAZIONE NEI RUNNER DI LUNGA DISTANZA

*(The effect of strength training on performance indicators in distance runners)*

Beattie K., Carson B.P., Lyons M., Rossiter A. e Kenny I.C.

*J Strength Cond Res 31(1); 9-23; 2017*

**Abstract.** L'economia di corsa (RE) e la velocità al massimo consumo d'ossigeno ( $vVO_2\max$ ) sono considerati i migliori indicatori fisiologici della performance in corridori di distanze prolungate d'élite. In aggiunta la funzione cardiovascolare, RE e  $v\ VO_2\max$  sono in parte dettate da fattori neuromuscolari. Una tecnica per aumentare la funzione neuromuscolare negli atleti è attraverso l'allenamento della forza. Lo scopo di questo studio era quello di indagare sugli effetti di 40 settimane d'allenamento di forza (massimale e reattiva),  $vVO_2\max$ , economia, e composizione corporea (massa grassa e massa magra) in corridori di lunghe distanze competitivi. 21 corridori competitivi sono stati divisi in un gruppo d'intervento ( $n=11$ ;  $29.5\pm 10.0$  anni;  $72.8\pm 6.6$ kg;  $1.83\pm 0.08$ m) e un gruppo di controllo ( $n=9$ ;  $27.4\pm 7.2$  anni;  $70.2\pm 6.4$ kg;  $1.77\pm 0.04$ m). Durante le settimane 0, 20, 40 ogni soggetto ha eseguito 3 protocolli: fisiologico ( $v2\ mmol\cdot L^{-1}\ BLa$ ,  $v2\ mmol\cdot L^{-1}\ BLa$  [lattato sanguigno],  $v4\ mmol\cdot L^{-1}\ BLa$ , RE,  $vVO_2\max$ ,  $VO_2\max$ ), forza (1 RM back squat; salto con contromovimento e salto in basso

da 0.3m), e composizione corporea (massa corporea, massa grassa, massa magra, massa magra arti inferiori). Il gruppo d'intervento ha mostrato un incremento significativo nelle qualità di forza massima ed esplosiva, RE e v VO<sub>2</sub>max, a settimana 20 (p≤0.05) e 40 (p≤0.05). Il gruppo di controllo non ha mostrato alcuna modifica in nessun momento. Non vi sono stati cambiamenti significativi nelle variabili della composizione corporea tra e nei gruppi. Questo studio ha dimostrato che 40 settimane di allenamento di forza può significativamente aumentare le qualità di forza massima e reattiva, RE e v VO<sub>2</sub>max, senza una concomitante ipertrofia, in corridori competitivi di corsa prolungata.

**Parole-chiave:** corse di endurance / allenamento di forza / economia della corsa

### EFFETTI DI UN BREVE O LUNGO RISCALDAMENTO SULLA PRESTAZIONE INTERMEDIA DI CORSA

*Effects of short or long warm-up on intermediate running performance*

van den Tillaar R., Vatten T. e von Heimburg E.

*J Strength Cond Res 31(1); 37-44; 2017*

**Abstract.** Lo scopo di questo studio era quello di comparare gli effetti di un lungo riscaldamento (generale + specifico) ed un riscaldamento corto (specifico) sulla performance di una corsa intermedia (3 minuti). 13 atleti esperti allenati nell'endurance (età 23.2±2.3 anni, massa corporea 79.8±8.2 kg, statura 1.82±0.05 m) hanno eseguito 2 tipologie di riscaldamento a distanza di una settimana: un riscaldamento lungo (10 minuti, 80% frequenza cardiaca massima, e 8x60m ad intensità crescente con recupero 1 minuto) ed un riscaldamento breve (8x60m ad intensità crescente con recupero 1 minuto). Ogni riscaldamento è stato seguito da un test di corsa di 3 minuti in un treadmill non motorizzato. Sono state misurate la distanza percorsa, la velocità di corsa ogni 30s, la frequenza cardiaca, la concentrazione di lattato nel sangue, il consumo d'ossigeno e la percezione dello sforzo. Non sono state trovate differenze significative tra le variabili di performance e i parametri fisiologici tra le due tipologie di riscaldamento, ad eccezione della percezione dello sforzo e la frequenza cardiaca, che erano maggiori dopo il riscaldamento lungo e dopo il test di 3 minuti rispetto al riscaldamento corto. Si è giunti alla conclusione che il riscaldamento corto ha il medesimo effetto del riscaldamento lungo in una performance intermedia. Quindi, gli atleti possono scegliere loro stessi se includere una parte generale nella loro routine di riscaldamento, sebbene questo non incida sulla performance di corsa rispetto all'utilizzo di un riscaldamento corto e specifico. In conclusione, per incrementare l'efficienza del tempo d'allenamento o della competizione, il riscaldamento corto e specifico potrebbe essere preferito al riscaldamento lungo.

**Parole-chiave:** allenamento di endurance / riscaldamento / mezzofondo

### FATTORI PSICOSOCIALI ED INFORTUNI NELLO SPORT: META-ANALISI PER LA PREDIZIONE E LA PREVENZIONE

*(Psychosocial factors and sport injuries: meta-analyses for prediction and prevention)*

Ivarsson A., Johnson U., Andersen M.B., Traaen U., Stenling A. e Lindwall M.

*Sports Med 47 (2), 353-365; 2017*

**Abstract.** Background: diversi studi hanno suggerito che le variabili psicosociali possono incrementare il rischio di incorrere in infortuni durante l'attività fisica. Obiettivo primario di questa meta-analisi era di esaminare (i) l'effect size della relazione tra le variabili psicosociali (suggerite come predittive d'infortunio nel modello di stress e infortunio dell'atleta) ed il tasso d'infortunio, e (ii) gli effetti degli interventi psicosociali sulla riduzione degli episodi d'infortunio (prevenzione). **Metodi:** è stata effettuata una ricerca con database elettronici specifici contenenti riviste di sport ed esercizio fisico e psicologia. Dalla revisione della letteratura sono risultati 48 articoli contenuti un effect size di 161 per la predizione dell'infortunio e di 7 per la prevenzione dell'infortunio. **Risultati:** i risultati hanno mostrato che le risposte allo stress (r=0.27, 80% CI [0.20, 0.33]) e la storia dello stressor (r=0.13, 80% CI [0.11, 0.15]) hanno una forte associazione con il tasso d'infortunio. Inoltre, i risultati dalla path analysis hanno mostrato che la risposta allo stress è mediata dalla relazione tra la storia degli stressor ed il tasso d'infortunio. Per la prevenzione dell'infortunio, tutti gli articoli (N=7) hanno mostrato un decremento di tasso d'infortunio nei gruppi con trattamento rispetto ai gruppi di controllo. **Conclusioni:** I risultati supportano la proposta del modello delle variabili psicosociali, così come quelle psicologiche, che possono influenzare il rischio d'infortunio tra gli atleti.

**Parole-chiave:** psicologia e sport / prevenzione infortuni / prevenzione infortuni

### CORE-STABILITY NEGLI ATLETI: UN'ANALISI CRITICA SULLE LINEE DI GUIDA CORRENTI

*(Core stability in athletes: a critical analysis of current guidelines)*

Wirth K., Hartmann H., Mickel C., Szilvas E., Keiner M. e Sander A.

*Sports Med 47(3), 401-414; 2017*

**Abstract.** Nelle ultime due decadi, gli esercizi per la core-stability hanno guadagnato un grandissimo interesse negli sport professionali. Le ricerche si sono focalizzate sulla prevenzione degli infortuni e l'incremento della performance atletica. Abbiamo analizzato le linee guida per il cosiddetto allenamento funzionale di forza per la prevenzione del dolore alla schiena ed abbiamo riscontrato che i programmi sono simili a quelli di riabilitazione per il dolore alla schiena; spes-



so sono identici. Sorprendentemente, la maggior parte delle indicazioni degli esercizi non sono mai state testate per la loro effettiva efficacia o comparate con le indicazioni dei carichi normalmente utilizzati negli allenamenti di forza. L'analisi della letteratura scientifica sugli esercizi di core-stability mostra che gli adattamenti del sistema nervoso centrale (attivazione volontaria dei muscoli del tronco) viene utilizzata per giustificare gli esercizi delle linee guida. Gli adattamenti della struttura morfologica, importanti per la stabilità del tronco oltre che per la salute dell'atleta, non sono adeguatamente descritti negli studi sperimentali o nelle review. In questo articolo, spieghiamo perché le linee guida create per la riabilitazione da dolore alla schiena sono insufficienti per un allenamento di forza di un atleta professionista. Analizziamo criticamente gli ordinari concetti come "attivazione selettiva" ed allenamento su superfici instabili.

**Parole-chiave:** allenamento della forza / core-stability / prevenzione infortuni

### ALLENAMENTO ESPLOSIVO E ALLENAMENTO CON SOVRACCARICHI SONO EFFICACI PER MIGLIORARE L'ECONOMIA DELLA CORSA NEGLI ATLETI DI ENDURANCE: UNA RASSEGNA SISTEMATICA E META-ANALISI

*(Explosive training and heavy weight training are effective for improving running economy in endurance athletes: a systematic review and meta-analysis)*

**Denadai B.S., Alves de Aguiar R., Coelho Rabello de Lima L., Coelho Greco C. e Caputo F.**

*Sports Med 47(3), 545-554; 2017*

**Abstract. Background:** vengono utilizzate diverse strategie per incrementare l'economia di corsa (RE). Definita come consumo di ossigeno richiesto per mantenere una velocità di corsa sottomassimale, è considerata uno dei parametri aerobici chiave per la performance nelle corse d'endurance. In questo contesto, sia l'allenamento di forza che l'allenamento aerobico possono essere considerati metodi efficaci, sebbene non

sia ancora possibile portare a termine un allenamento ottimale di forza. **Obiettivo:** valutare gli effetti dell'allenamento di forza sulla RE in atleti di corsa prolungata ed indentificare gli effetti sulle caratteristiche del soggetto e l'ampiezza dell'incremento di RE in base alle variabili dell'allenamento di forza. **Metodi:** abbiamo condotto una ricerca computerizzata nei database di PubMed e Web of Science, e sono stati ricercati riferimenti di studi originali a partire da studi successivi. L'analisi ha compreso 20 effetti in 16 studi pubblicati fino ad Agosto 2015. I risultati sono stati calcolati come la differenza in percentuale di modifica tra il gruppo sperimentale ed il gruppo di controllo ed i dati hanno presentato un limite di confidenza medio del 95%. La meta-analisi è stata eseguita utilizzando un modello ad effetti-randomizzato e, inoltre, è stata utilizzata un'analisi di meta-regressione singola e multipla per identificare gli effetti dell'età, stato di allenamento, numero di sessioni a settimana, durata dell'allenamento, tipo di allenamento e performance neuromuscolare sulla % di variazione di RE. **Risultati:** i programmi di allenamento di forza con pesi hanno piccoli effetti benefici sulla RE (% di variazione=-3.93±1.19%, p<0.001). Inoltre, programmi d'allenamento di forza esplosiva (% di variazione=-4.83±1.53%, p<0.001) e di sollevamento di pesi elevati (% variazione=-3.65±2.74, p=0.009) hanno prodotto incrementi simili nella RE, mentre l'allenamento isometrico (% di variazione=-2.20±4.37, p=0.324) non ha indotto effetti significativi, negli studi selezionati. L'analisi della meta-regressione multipla lineare ha mostrato che tutte le differenze nel cambio di % di variazione possano essere spiegate includendo le sopra-indicate caratteristiche dei soggetti e gli elementi del programma d'allenamento. Questo modello mostra che la grandezza della % di variazione di RE era maggiore, quanto maggiore era il periodo di allenamento (b=-0.83±0.72, p=0.02). **Conclusioni:** gli allenamenti di forza esplosiva e di pesi elevati sono degli effettivi metodi di allenamento per aiutare l'incremento della RE in poche settimane. Tuttavia, sembrano necessari programmi di allenamento a più lungo termine quanto più sono gli incrementi di RE desiderati.

**Parole-chiave:** allenamento di endurance / economia della corsa / allenamenti con sovraccarichi

## Rassegna bibliografica

In collaborazione con il Centro di Documentazione di Siracusa.

### BIOMECCANICA FISILOGIA ALLENAMENTO

In apertura un articolo che studia le differenti modalità di recupero nell'allenamento di resistenza, in particolare nell'Hiit (High intensity interval training), nel RST (repeated-sprint training), nel SIT (sprint interval training), e AIT nell'AIT (aerobic interval training), cercando di evidenziarne anche gli effetti a lungo termine, al fine di ottimizzare questi tipi di protocollo di allenamento. (**Schoenmakers PPJM, Hettinga FJ, Reed KE.** – *Recovery in interval training – Recupero nell'interval training - International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14, 6, 859-867).

In un altro studio sempre sulla Hit, si analizzano gli effetti di questa metodologia di allenamento sul cuore; i risultati evidenziano come la HIIT e non la corsa a moderata intensità induca l'ipertrofia eccentrica miocardiale, però la HIIT migliora la meccanica ventricolare sinistra, incrementando le funzioni contrattili e diastoliche. (**Huang YC, Tsai HH, Fu TC, Hsu CC, Wang JS.** - *High-Intensity Interval Training Improves Left Ventricular Contractile Function – L'interval training ad alta intensità migliora la funzione contrattile ventricolare sinistra - Medicine & Science in Sports & Exercise*, 51, 7, 1420-1428).

Sulla PAP, uno studio sotto forma di review con indicazioni pratiche, in cui si valuta l'inserimento nel riscaldamento di esercizi con sovraccarico che sembrano poter avere effetti positivi nell'allenamento per il mezzofondo. (**Blagrove R, Howatson G, Hayes PR.** – *Use of Loaded Conditioning Activities to Potentiate Middle- and Long-Distance Performance - Uso di attività fisiche con sovraccarico per potenziare la prestazione nel fondo e mezzofondo, The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33, 8, 2288-2297).

Sulla forza e la PAP potrebbe risultare interessante anche lo studio presentato dalla rivista Journal of Strength & Conditioning Research, sugli effetti di serie di back squat sulla PAP. In particolare le risultanze dimostrano che si possono usare back squat a media ed alta intensità per potenziare il CMJ con un protocollo, in cui si effettuino un minimo di 3 minuti di recupero. (**Bauer P, Sansone P, Mitter B, Makivic B, Seitz LB, Tschan H.** – *Acute Effects of Back Squats on Countermovement Jump Performance Across Multiple Sets of a Contrast Training Protocol in Resistance-Trained Men – Effetti acuti di back squat sulla prestazione del Salto con contromovimento con un protocollo di allenamento di contrasto di serie multiple in soggetti ma-*

*schi allenati nella forza - Journal of Strength & Conditioning Research*, 33, 4, 995-1000).

E ancora sulla PAP nella stessa rivista troviamo una review effettuata sotto forma di metanalisi sugli effetti di questa metodologia sui salti verticali. Le conclusioni evidenziano risultati positivi, se vengono seguite le linee guida per la sua effettuazione. (**Dobbs WC, Toluoso DV, Fedewa MV, Esco MR.** – *Effect of Postactivation Potentiation on Explosive Vertical Jump: A Systematic Review and Meta-Analysis - Effetto della Postactivation Potentiation sul salto verticale esplosivo: una review e metanalisi sistematiche - The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33, 7, 2009-2018).

Un altro metodo spesso utilizzato per migliorare la forza è rappresentato dall'utilizzo di elastici. Segnaliamo uno studio in cui si verifica la reale efficacia di questo metodo di allenamento, suggerito anche nei momenti di riabilitazione. (**Picha KJ, Almaddah, MR, Barke J, Ciocchetti T, Black WS, Uhl TL.** - *Elastic Resistance Effectiveness on Increasing Strength of Shoulders and Hips – Efficacia dell'allenamento di forza con elastici sull'aumento di forza delle spalle e delle anche - The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33,4, 931-943).

Ancora sulla forza nella stessa rivista viene proposto un articolo con un'altra review sulle modalità dell'allenamento pliometrico nelle donne (**Moran J, Clark, CCT, Ramirez-Campillo R, Davies MJ, Drury B.** - *A Meta-Analysis of Plyometric Training in Female Youth – Una metanalisi sull'allenamento pliometrico nelle giovani atlete – The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33, 7, 1996-2008).

Per quanto riguarda la forza nel mezzofondo un ulteriore studio analizza gli effetti negativi dell'attività fisica aerobica sulla forza massimale e sulla prestazione della forza resistente, la cui dimensione dipende dal volume dell'allenamento svolto. (**Ribeiro N, Ugrinowitsch C, Leme V, Panissa G, Tricoli V.** – *Acute effects of aerobic exercise performed with different volumes on strength performance and neuromuscular parameters – Effetti acuti dell'attività fisica aerobica eseguita con differenti volumi sulla prestazione di forza e i parametri neuromuscolari – European Journal of Sport Science*, 2019, 3, 287-294).

Infine proponiamo uno studio sulle caratteristiche muscolari del saltatore in lungo, confrontate anche con quelle di atleti amputati. Le conclusioni sottolineano l'importanza del rinforzo dei muscoli responsabili dell'estensione dell'anca e del ginocchio, come anche della stabilizzazione del piano frontale, da effettuare nella parte iniziale della stagione per evitare infortuni. (**Funken J, Willwacher S, Heinrich, K, Müller R, Hobara H, Grabowski AM, Potthast W** – *Three-Dimensional Take-off Step Kinetics of*

*Long Jumpers with and without a Transtibial Amputation – Cinetica tridimensionale dello stacco di saltatori in lungo con e senza amputazione transtibiale – Medicine & Science in Sports & Exercise: 51, 4, 716-725).*

## MEDICINA

La rivista sull'alimentazione sportiva della Human Kinetics dedica un intero numero alle tematiche della nutrizione, in cui si riportano le linee guida della Federazione Internazionale di Atletica Leggera, sia per gruppi di discipline, sia su altri aspetti connessi allo svolgimento di questo sport come le situazioni ambientali particolari, il jet lag, le metodiche per una corretta idratazione. (**International Association of Athletics Federations Consensus Statement 2019: Nutrition – Linee guida 2019 della Federazione Internazionale di Atletica leggera: alimentazione – Sport nutrition and exercise metabolism, 2019, 2**). Altro argomento strettamente legato alla nutrizione è rappresentato dallo studio del microbiota intestinale, evidenziando la necessità di avere una sempre maggiore conoscenza delle dinamiche di interazione dei metaorganismi composti da cellule eucariote e da elementi microbici. Diversi Autori hanno indagato la relazione tra microbiota intestinale ed esercizio fisico; si sottolinea, comunque, che per ottenere variazioni significative è necessario modulare opportunamente i parametri dell'allenamento. (**Bertuccioli A – Microbiota intestinale & attività fisica – Sport&medicina, 2, 2019**).

L'uso cronico di marijuana in atleti evidenzia effetti poco significativi sulla prestazione, ma negativi sul sistema cardiocircolatorio perché può originare elevate concentrazioni di CRP, che creano il rischio di malattie cardiovascolari. (**Lisano JK, Smith JD, Mathias AB, Christensen M, Smoak P, Phillips KT, Quinn CJ, Stewart LK. – Performance and Health-Related Characteristics of Physically Active Males Using Marijuana – Prestazione e caratteristiche della condizione di salute di soggetti maschi fisicamente attivi che fanno uso di marijuana – The Journal of Strength & Conditioning Research, 33,6, 1658-1668**).

Altri effetti negativi sul cuore sono segnalati nella rivista americana MSSE, in un articolo che analizza la concentrazione di ST2 nei maratoneti, che deve essere tenuta sotto controllo. (**Aengevaeren, VL, Van Kimmenade RJ, Hopman MTE, Van Royen N, Snider JV, Januzzi JL, George KP, Eijvogels TMH – Exercise-induced Changes in Soluble ST2 Concentrations in Marathon Runners – Cambiamenti nelle concentrazioni di ST2 solubile indotti da attività fisica nei maratoneti – Medicine & Science in Sports & Exercise: 51, 3, 405-410**).

Negli atleti che praticano sport cosiddetti « overhead », una delle condizioni patologiche più comuni è l'instaurarsi di una tendinopatia della cuffia dei rotatori, perché sollecitata in modo continuativo. Accanto ai trattamenti più convenzionali, l'idrokinesiterapia deve essere considerata un valido approccio complementare perché, grazie agli effetti fisici e biologici del corpo in immersione, è possibile integrare nel programma riabilitativo esercizi di mobilizzazione, stretching e stabilizzazione. Viene presentato un caso clinico che illustra le modalità operative. (**Brustia M – Cuffia dei rotatori: idrokinesiterapia di supporto – Sport&medicina, 1, 2019**).

Infine segnaliamo una Review proposta nel sito [squatuniversity.com](http://squatuniversity.com), in cui Aaron Horschig analizza gli aspetti della tecnica nell'esecuzione dello squat, cercando di prevenire l'insorgenza di infortuni e migliorare la forza. (**Cosi L – Squat: conoscere, saper fare e saperlo insegnare – Il fisioterapista, 3, 2019**).

## PSICOLOGIA DELLO SPORT

Nella rivista European Journal of Sport Sciences si dimostra quello che intuitivamente risulta abbastanza evidente, cioè che il carico interno di lavoro percepito dal mezzofondista che corre da solo è maggiore rispetto a quello che corre in gruppo. (**Casado A, Moreno-Pérez D, Larrosa M, Renfree A. – Different psychophysiological responses to a high-intensity repetition session performed alone or in a group by elite middle-distance runners – Risposte psicofisiologiche differenti ad una seduta di ripetute ad alta intensità eseguita da soli o in gruppo da mezzofondisti di élite – European Journal of Sport Sciences – 19, 8, 1045-1052**).

L'International Journal of Sport Science and Coaching propone vari studi sul coaching e i rapporti interpersonali. Gli allenatori hanno un ruolo cruciale nel creare le basi dell'autonomia dell'atleta, i compagni influenzano le competenze ed i rapporti personali, mentre il ruolo dei genitori è l'aspetto meno studiato. (**Chu TLA, Zhang T. – The roles of coaches, peers, and parents in athletes' basic psychological needs: A mixed-studies review. I ruoli di allenatori, compagni e genitori nei bisogni psicologici di base degli atleti: una review di studi misti - International Journal of Sport Science and Coaching, 569-588**). Nella stessa rivista viene proposta una review sugli studi riguardanti il coaching nello sport dell'ultimo decennio (**Griffo JM, Jensen M, Anthony CC. – A decade of research literature in sport coaching (2005-2015) – Un decennio di studi di ricerca nel coaching sportivo – International Journal of Sport Science and Coaching, 14, 2, 205-215**).

Il burn-out dell'atleta e come esso possa essere ridotto od amplificato dalla condotta dell'allenatore viene analizzato in un articolo, che ha studiato sia le caratteristiche individuali (genere, età e livello sportivo) che i fattori socioculturali (tipo di sport). Due variabili significative sono rappresentate dall'età e dal genere. **(Davis L, Stenling A, Gustafsson H et al. – Reducing the risk of athlete burnout: Psychosocial, sociocultural, and individual considerations for coaches – Ridurre il rischio di burn-out dell'atleta: considerazioni psicosociali, socioculturali e individuali per gli allenatori - International Journal of Sport Science and Coaching, 444-452).**

Infine la rivista "International Sport Coaching Journal", della Human Kinetics, propone una review sul coaching, cercando di individuare i meccanismi attraverso i quali le strategie messe in pratica del coach possano influire positivamente sui risultati dell'atleta. **(Nicho AJ, Hall, ET, Vickery, W, Hayes, PR. – Examining the Relationships Between Coaching Practice and Athlete "Outcomes": A Systematic Review and Critical Realist Critique – Esame delle relazioni tra pratica del coaching e "esiti positivi" dell'atleta: una review sistematica e una critica concreta realistica – International Sport Coaching Journal, 6, 1, 13-29).**

## SPORT GIOVANILE

Si analizzano le relazioni tra stiffness verticale, stiffness della gamba e velocità massima in giovani di 11-16 anni, perché questi indicatori sono determinanti nelle gare di velocità. Si suggeriscono, quindi, allenamenti che prevedano esercitazioni pliometriche e di forza per fare svi-

luppare la capacità di velocità. **(Meyers RW, Moeskops, SO, Jon L, Hughes MG, Cronin JB, Lloyd RS. – Lower-Limb Stiffness and Maximal Sprint Speed in 11-16-Year-Old Boys – Stiffness degli arti inferiori e velocità massima di sprint in giovani di 11-16 anni – The Journal of Strength & Conditioning Research, 33, 7, 1987-1995).**

## MANAGEMENT E GESTIONE

Nella gestione di una società sportiva il tema dei compensi sportivi rimane indiscutibilmente sempre di grande attualità, in particolare viene analizzata la questione se i soggetti che percepiscono i compensi erogati "nell'esercizio diretto di attività sportive dilettantistiche", debbano essere tesserati per l'ente, al quale è affiliata la società sportiva, e se ancora, i medesimi soggetti, debbano essere in possesso di un certificato o brevetto abilitativo rilasciato dall'ente stesso e dal CONI. **(Bresci R – I cosiddetti "compensi sportivi" – Sport&medicina, 2, 2019).**

Per concludere segnaliamo un interessante lavoro sulla posizione della donna nel management sportivo; infatti la presenza della donna soprattutto nelle posizioni manageriali sportive di punta è ancora molto bassa in tutto il mondo, nonostante gli studi abbiano evidenziato la positività della diversità di genere. Viene presentato un modello in grado di sviluppare strategie che aiutino la donne a raggiungere le posizioni a cui aspirano nella loro carriera in campo sportivo. **(Hartzell AC, Dixon MA. – A Holistic Perspective on Women's Career Pathways in Athletics Administration – Una prospettiva olistica nei percorsi di carriera delle donne nella gestione dello sport – Journal of Sport Management, 33,2,79-92).**