

L'uso delle braccia negli ultimi tre passi e nella fase di stacco del salto in alto stile Fosbury

di Agide Cervi

INTRODUZIONE

Questo articolo vuole portare l'attenzione dei tecnici e degli studiosi su una fase, specifica ma importante, del processo della rincorsa e dello stacco nel salto in alto.

Le considerazioni riguardanti le modalità di uso delle braccia che i saltatori d'élite adottano negli ultimi tre passi e nella fase di stacco dello stile fosbury, soprattutto quelle di natura biomeccanica, derivano dalle personali capacità di osservazione e di indagine dei filmati tecnici relativi.

IMPORTANZA DEI MOVIMENTI DELLE BRACCIA

La razionalità delle tecniche usate determina la possibilità di raggiungere elevati risultati sportivi. Con riferimento al salto in alto stile fosbury, tutti i movimenti che l'atleta esegue durante la rincorsa, nello stacco e nel valicamento dell'asticella, sono importanti sia dal punto di vista tecnico che biomeccanico. Nel salto in alto il massimo risultato, espresso dalla razionalità delle azioni tecniche, dipende da: a) dalla massima velocità di uscita dallo stacco (v), b) dall'altezza del centro di gravità (baricentro) del corpo nel momento dello stacco da terra (H), c) dall'altezza del balzo (cioè dal sollevamento del baricentro del corpo), d) dalla distanza del baricentro dall'asticella (h). Premessi questi principi generali, possiamo subito a considerare, in particolare, il comportamento delle braccia negli ultimi tre passi della rincorsa e nello stacco.

Questi movimenti delle braccia, in coordinazione coi movimenti degli arti inferiori, assumono importanza perché concorrono ad ottenere: 1) uno stacco il più potente possibile (forza esplosiva-elastica e reattiva), con un tempo di contatto brevissimo in modo da ottenere una velocità di uscita (propulsione verso l'alto) la più elevata possibile; 2) il baricentro del corpo al momento dello stacco il più alto possibile; 3) mantengono in equilibrio il corpo durante la curva.

Per studiare ed esaminare questo tema abbiamo osservato tutti i movimenti delle braccia negli ultimi tre passi (ultimi quattro appoggi) degli atleti classificati ai primi tre posti ai Campionati Europei di Spalato 1990, e precisamente: Dragutin Topic (YU) (71) 1° classificato m 2.34; Aleksey Yemelin (URSS) (68) 2° classificato m 2.34; Georgi Dakov (BUL) (67) 3° classificato m 2.34. Questi tre atleti staccano con il piede sinistro (sn) e partono nella rincorsa dalla parte destra rispetto all'osservazione frontale dell'asticella, come l'85% degli atleti presenti a Spalato; mentre nelle donne finaliste agli Europei 1990, la percentuale è stata più bassa (70%).

METODOLOGIE USATE

Osservando attentamente il filmato dei salti a m 2.34 degli atleti citati, abbiamo constatato che ognuno di loro prepara le braccia, negli ultimi tre passi, e le presenta nello stacco in modo diverso.

Precisamente, Topic effettua uno stacco con braccia alternate (vedi fig.1a), Dakov con

braccia unite "sincrone" (vedi fig.1b), mentre Yemelin prepara lo stacco con braccia miste (vedi fig.1c). Sono metodiche diverse nell'uso delle braccia, e rappresentano le tre tecniche più usate dai saltatori in alto che adottano lo stile fosbury.

Abbiamo disegnato, quindi, otto posizioni riguardanti lo stacco per ogni atleta in oggetto, nei loro salti validi a m 2.34 (vedi fig. 1a, 1b, 1c), evidenziando i movimenti delle braccia negli ultimi tre passi e nello stacco.

Questi disegni sono attendibili, ma, non essendo fotogrammi, potrebbero avere delle piccole imperfezioni.

Abbiamo rappresentato l'ultimo passo (dx-sn) con cinque posizioni (dalla n°4 alla n°8) non perché sia il più lungo di tutti, ma per dettagliare tutti i movimenti delle braccia in preparazione allo stacco (posizione 8). In realtà l'ultimo passo è più corto del penultimo (sn-dx) ed il penultimo è più corto del terzultimo (dx-sn); ciò allo scopo di aumentare la frequenza e rendere lo stacco più rapido e reattivo.

Osservando le figg.1a, 1b, 1c, tutte le posizioni n°1 rappresentano il quart'ultimo appoggio (con il dx) e l'inizio del terzultimo passo, mentre tutte le posizioni n°2 rappresentano il terzultimo appoggio (con il piede sn) e l'inizio del penultimo passo, tutte le posizioni n°3 e n°4 rappresentano il penultimo appoggio (con il piede dx) e l'inizio dell'ultimo passo; infine, le posizioni n°5-6-7-8 rappresentano lo stacco con il piede sn (ultimo appoggio). Le caratteristiche tecniche delle tre metodiche sono le seguenti:

Agide Cervi, reggiano, insegnante di E.F., tecnico nazionale specialista dei salti (allenatore, tra gli altri, di Mauro Tavella, campione italiano junior '91 di salto in alto), da anni opera con successo anche nel salto con l'asta dove ha creato una vera e propria scuola emiliana.

Stacco con braccia alternate

Questo metodo viene praticato dal campione europeo 1990 D. Topic (YU). Come si vede dalle posizioni in fig. 1a, l'atleta continua a correre anche negli ultimi tre passi della rincorsa con braccia alternate e precisamente, mentre un braccio si trova in avanti-flesso, l'altro si trova indietro-flesso per equilibrare l'azione di corsa degli arti inferiori. Passando ad esaminare le varie posizioni della fig. 1a, si può dire che, nella posizione n°1, mentre l'atleta spinge con la gamba dx, la gamba sn si trova in avanti flessa con ginocchio alto, per cui le braccia, per mantenere l'equilibrio, sono disposte in modo alternato tra di loro e in modo alternato con gli arti inferiori, cioè braccio dx flesso in alto, in corrispondenza della gamba sn sempre flessa in alto. Nella posizione n°2, con l'appoggio sul piede sn, si invertono le azioni alternate delle

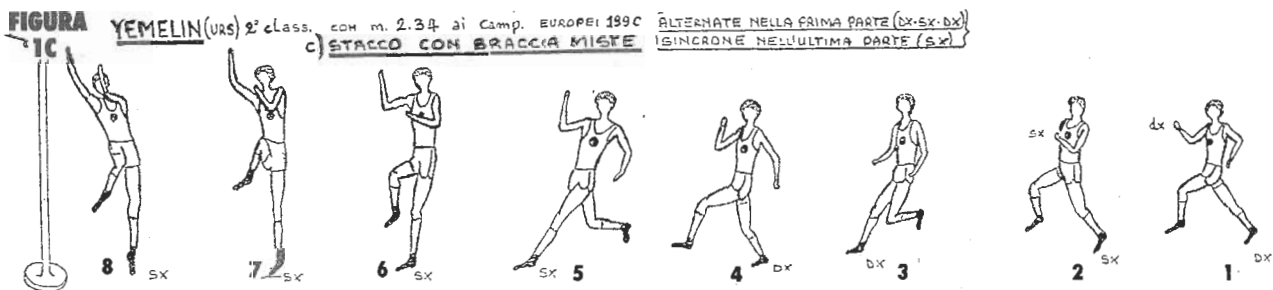
braccia. Questo meccanismo alternato delle braccia continua regolarmente fino allo stacco. Nella posizione n°8 di stacco, Topic si trova con la gamba sn completamente distesa, la gamba dx flessa in avanti e il ginocchio dx leggermente spostato all'interno della curva. Le braccia sono ancora alternate e precisamente il braccio sn completamente flesso e aderente al corpo, con la mano sn vicino alla faccia ed il braccio dx completamente teso verso il basso, in linea e in parallelo con la gamba sn di stacco.

Stacco con braccia unite "sincrone"

Questo metodo viene rappresentato nella fig. 1b dall'atleta bulgaro Dakov. Con questo metodo saltano quasi tutti gli atleti, compreso il primatista del mondo, il cubano J. Sotomajor (m 2.44) ed il campione del mondo indoor 1991, l'americano H. Conway (m 2.40).

Dakov muove le braccia in modo alternato nella rincorsa e nella curva fino alla posizione n°1, da dove iniziano gli ultimi tre passi.

Possiamo vedere la prima variazione già nel penultimo appoggio di sn (posizione n°2), dove l'atleta porta ambo le braccia verso l'avanti. Quindi, dalla posizione n°1 alla n°2 il braccio sn viene portato naturalmente in avanti, allineandosi con il braccio dx flesso che rimane pressoché fermo per aspettare il sn stesso. Dalla posizione n°2, della fig. 1b, le braccia si muovono sempre in modo "sincrono" e cominciano ad abbassarsi allargandosi per fuori (vedi posizione n°3), fino a portarsi nella massima retroposizione possibile, con braccia flesse dietro (posizione n°5) e posizione d'appoggio di tutta la pianta del piede sn di stacco. Da questo momento inizia lo stacco e le braccia, sempre in



modo unito "sincrono", salgono verso l'alto, contemporaneamente alla gamba dx flessa. Nella fase iniziale di spinta le braccia sono ancora flesse (posizione n°6), poi si distendono verso l'alto, con le mani quasi unite e le palme contrapposte (posizione n°7).

Nella posizione n°8 lo stacco termina e le braccia rimangono sempre unite e distese verso l'alto con il braccio dx un po' più alto del sn e inclinato leggermente verso l'asticella.

Stacco con braccia miste (alternate + unite)

Questo metodo viene rappresentato in fig.1c dall'atleta russo A. Yemelin. Altri saltatori di fama mondiale utilizzano questo metodo, tra i quali Mogenburg (RFT), Zhu (CINA), Sonn (RFT). Si chiama misto perché fino allo stacco (posizione n°5) le braccia dell'atleta si muovono in modo alternato. Da questa posizione all'appoggio sul piede di stacco sn le braccia vengono usate in modo unito e precisamente: il braccio dx non si abbassa più e si indirizza distendendosi verso l'asticella, e il braccio sn, da flessodietro, oscilla verso l'avanti-alto in modo flessa (vedi posizioni n°6 e n°7) e termina distendendosi non completamente, in sincronismo con il braccio dx verso l'alto e verso l'asticella (posizione n°8).

STUDIO DEI MOVIMENTI DELLE BRACCIA DAL PUNTO DI VISTA BIOMECCANICO

Le braccia, muovendosi con fulcro alle spalle, utilizzano un movimento quasi pendolare, sfruttando sia l'energia muscolare che l'energia cinetica acquisita per inerzia. I muscoli che rivestono le braccia e le loro articolazioni si possono suddividere in due gruppi: agonisti (che si contraggono determinando l'azione) e antagonisti (che si estendono).

Il sincronismo tra le contrazioni dei muscoli agonisti e l'estensio-

ne contemporanea dei muscoli antagonisti (sinergismo) favoriscono l'ottimizzazione del gesto atletico.

Un esempio di buon sincronismo e sinergismo è l'esecuzione dei movimenti delle braccia nel salto del bulgaro Dakov, dalla posizione n°5 alla posizione n°8. (vedi fig. n°1b): l'atleta alza contemporaneamente le due braccia verso l'alto, in modo coordinato e simultaneo con la spinta del piede sn di stacco e del ginocchio dx flessa sempre verso l'alto.

Il baricentro nello stacco

Il baricentro è il punto del corpo umano in cui le varie parti (superiori - inferiori - laterali - sn e dx) si trovano in equilibrio. Mentre il baricentro di un corpo solido è costituito da un punto fisso, il baricentro di un sistema di corpi mobili, come il corpo umano, può cambiare la propria posizione quando varia la posizione delle leve e delle articolazioni che lo compongono. In un individuo in piedi il baricentro si trova circa a livello della II vertebra sacrale.

I movimenti di slancio eseguiti durante lo stacco, cioè durante l'allontanamento dal suolo, sono quei movimenti veloci eseguiti dalle parti libere del corpo (la gamba libera e le due braccia) orientate nella stessa direzione.

Durante questi movimenti, i baricentri delle varie parti sopracitate, si spostano, e, di conseguenza, si sposta il baricentro di tutto il corpo. Nel salto in alto, al termine di tali slanci, eseguiti con le braccia e con la gamba libera, il baricentro del corpo dell'atleta al momento dello stacco si sposta più in alto di quanto si sarebbe posizionato senza slanci.

Se le braccia e la gamba libera si dirigono verso l'asticella come nello stacco a braccia unite "sincrone" (vedi fig.2a), il baricentro (G) si sposta più in alto, ad un'altezza HB maggiore di HA (vedi fig.2a dove si può osservare lo stacco a braccia alternate, in cui le

braccia sono più basse con conseguente abbassamento del baricentro).

Osservando le figg. 2a e 2b si può osservare che il metodo di stacco a braccia unite "sincrone" è più vantaggioso perché, alzando il baricentro G, diminuisce la distanza dall'asticella che l'atleta deve superare da hA a hB. Osservando le figg. 2a e 2b in senso orizzontale, si verifica che, con il metodo a braccia alternate, il baricentro G è meno spostato indietro, con un angolo <a> rispetto alla punta del piede di spinta, che è un angolo più vantaggioso rispetto all'angolo del metodo a braccia unite "sincrone" della fig. 2a. L'atleta Topic opera nello stacco una spinta più verticale rispetto all'atleta Dakov.

Abbassamento del baricentro nella preparazione allo stacco.

Un'altra osservazione, dal punto di vista biomeccanico, è quella che riguarda l'abbassamento del baricentro nella posizione n°5, con il metodo a braccia unite "sincrone" (vedi fig.3a).

Con questa preparazione delle due braccia flesse, in retroposizione, abbiamo lo svantaggio di diminuire il grado di coordinazione del gesto che può influire sull'accelerazione della rincorsa, ma d'altra parte si aumenta il caricamento con l'abbassamento del baricentro - rispetto al metodo con le braccia alternate (fig. 3b) o miste, da HD ad HC.

Inoltre, con il metodo a braccia unite "sincrone" si aumenta l'inclinazione della gamba sn in presentazione allo stacco da 30° a 36°, per cui si avrà un pre-stiramento maggiore dei muscoli estensori (quadricipite) della gamba di stacco, con sfruttamento di

FIGURA 2

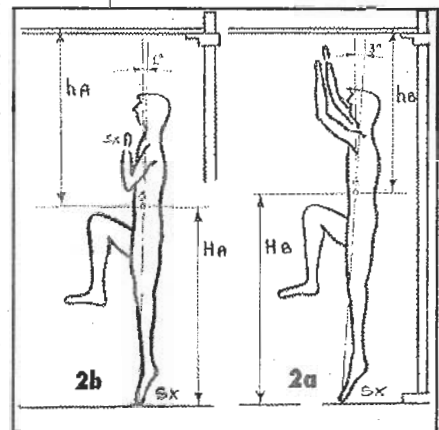


FIGURA 3

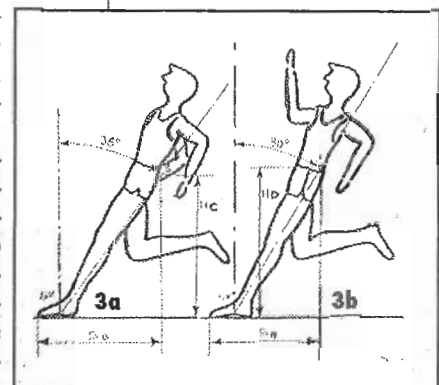


FIGURA 4

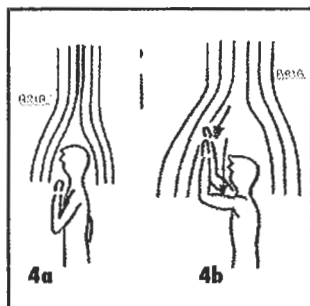
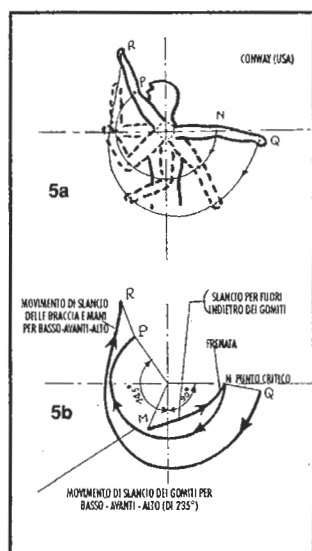


FIGURA 5



quella capacità muscolare che è l'elasticità.

Aerodinamica dello stacco

Dal punto di vista aerodinamico, la figura del saltatore in alto che stacca con il metodo a braccia alternate sembra essere leggermente più vantaggiosa perché incontra meno attrito (fig.4a). Anche se i benefici sono quasi impercettibili perché la velocità di stacco non è elevata, il saltatore della fig.4a, Topic, presenta una minor area di contrasto con l'aria, e quindi meno resistenza alla penetrazione in salita, cioè meno attrito nei confronti dei saltatori che si presentano allo stacco con braccia unite "sincrone" (vedi fig.4b).

Movimenti di slancio delle braccia (con il metodo a braccia unite "sincrone").

I movimenti di slancio delle braccia nello stacco devono essere ben coordinati con i movimenti degli arti inferiori. Dal punto di vista biomeccanico, hanno una certa importanza perché gli arti superiori, eseguendo tali movimenti di slancio verso l'alto, innalzano il baricentro con una certa accelerazione, per cui è come se ci fosse una forza aggiuntiva alla forza esplosiva - elastica - reattiva dello stacco (movimenti associati, sincroni e sinergici). Esaminando il salto di Dakov dalla posizione n°5 alla posizione n°8 della fig.1b, si può dire che lo slancio "sincrono" delle braccia, con partenza da dietro verso l'avanti alto, avvenga prima (in anticipo) che il piede di stacco sn, da tutta pianta, inizi la spinta verso l'alto e termini appena dopo la fine dello stacco stesso.

L'intero slancio, come si vede anche nella fig.5a e 5b del salto di Conway (USA), dal punto Q al punto R, deve comunque essere eseguito in modo rapidissimo.

Ritornando alle figg. 5a e 5b si può notare che, mentre il movimento delle braccia e dei gomiti per fuori indietro (dal punto M al punto N) è un movimento irregolare (pendo-

lare in abduzione), il movimento delle braccia e dei gomiti (dalla posizione n°5 alla posizione n°8), per basso - avanti - alto, di circa 235° (calcolato sul braccio), si può considerare un movimento pendolare quasi regolare, e, nella fig.5b viene rappresentato da due curve che, per quanto riguarda i gomiti, parte dal punto critico N fino al punto finale P e, per quanto riguarda le mani, parte dal punto Q fino al punto R di massima altezza.

Movimenti di abduzione delle braccia in curva nello stile a braccia unite "sincrone".

Qui si osserva che un altro fattore importante dal punto di vista biomeccanico è l'abduzione delle braccia in curva, nello stile a braccia unite "sincrone", che, nella vista di fianco, si può rappresentare dalla posizione n°4 della fig.1b (penultimo appoggio del bulgaro Dakov, con il piede dx), e, nella vista posteriore, si può rappresentare dalla fig. 6.

In quest'ultima figura, l'atleta, per mantenere l'equilibrio in curva, con un'inclinazione del corpo di circa 19°, deve allargare le braccia flesse (abduzione). Nella stessa figura, si nota anche un altro fatto biomeccanico, e cioè l'abbassamento del baricentro in curva da HD ad HC con un aumento del carico sugli arti inferiori.

DIFFERENTI POSIZIONI DELLE BRACCIA NELLO STACCO

Stacco con braccia miste

Abbiamo disegnato quattro atleti nella stessa fase di stacco, ma con leggere differenze nella presentazione delle braccia verso l'asticella (vedi figg.7a, 7b, 7c, 7d). Vengono di seguito sintetizzate le principali caratteristiche dei movimenti per i quattro atleti in oggetto.

Fig. 7a, Sonn (RFT): stacco

con braccio sn completamente slanciato e teso verso l'asticella.

Fig. 7b, Yemelin (URSS): stacco con braccio sn quasi completamente slanciato verso l'alto.

Fig. 7c, Mogenburg (RFT): stacco con braccio sn flesso e con il gomito quasi all'altezza del mento.

Fig. 7d, Zhu (CINA): stacco con braccio sn molto flesso, abbassato e addotto sul petto.

Stacco con braccia unite "sincrone"

Abbiamo disegnato sette atleti nella stessa fase di stacco, ma con leggere differenze nella spinta delle braccia verso l'asticella (vedi figg. 8a, 8b, 8c, 8d, 8e, 8f, 8g).

Vengono di seguito sintetizzate le principali caratteristiche delle posizioni degli arti nella fase di stacco, per i sette atleti.

Fig.8a: stacco di Partica (POL) con ambo le braccia completamente tese verso l'alto. Fig.8b: stacco di Conway (USA) con ambo le braccia quasi completamente tese verso l'alto. Fig.8c: stacco di Toso (I) con braccia flesse, con mani quasi unite e, in particolare, con la mano dx un po' più alta della sn. Fig.8d: stacco di Sjoberg (SWE) con il braccio dx in alto flesso e il braccio sn quasi teso verso l'alto e verso l'asticella; la mano sn è più alta della dx.

Fig.8e: stacco di Dakov (BUL) con il braccio dx teso verso l'alto verso l'asticella e il braccio sn flesso verso l'alto; la mano dx è più alta della sn.

Fig.8f: stacco di Sotomayor (CUB.) con ambo le braccia molto flesse verso l'alto; le mani, unite, quasi si toccano, mentre il gomito sn è molto più alto di quello dx. Fig.8g: stacco di Matei (ROM.) con il braccio dx completamente teso verso l'alto e verso l'asticella; il braccio sn rimane flesso e la mano dx è più alta della sn. Si nota che gli atleti Partica

(POL) e Conway (USA) interpretano in modo perfetto la metodologia dell'uso delle braccia in modo unito "sincrono" per cui sono da ritenersi, secondo noi, modelli da imitare.

Stacco con braccia alternate

Questa metodica, utilizzata da Topic (YU), non è molto praticata da atleti di alto valore. Nelle rappresentazioni delle figg. 1a (posizione n° 8) e 2b, le braccia, nello stacco, sono poco attive, e, precisamente, il braccio dx rimane teso verso il basso mentre il braccio sn rimane flesso verso il petto.

La coordinazione dei movimenti.

Per quanto riguarda la coordinazione motoria, possiamo dire che risulta più semplice saltare con il metodo delle braccia alternate perché non ci sono variazioni nei movimenti degli arti superiori, combinati agli arti inferiori, sia nella rincorsa, che nello stacco. Il metodo con le braccia unite "sincrone" risulta invece più complicato perché bisogna imparare una serie di movimenti delle braccia con cambi di direzione rispetto alle gambe, per cui, se non si instaura un buon automatismo, si rischia di frenare negli ultimi tre passi della rincorsa, con conseguente diminuzione della velocità di entrata e della frequenza dei passi.

Per i saltatori dotati di poca coordinazione, è consigliabile, a nostro avviso, iniziare con il metodo dell'uso delle braccia in modo misto, soprattutto nell'età giovanile.

Vantaggi e svantaggi dei tre metodi.

Di seguito sono sintetizzati i vantaggi e gli svantaggi relativi all'uso delle tre metodiche allo studio.

Metodica a braccia alternate

Vantaggi

- 1) alta velocità
- 2) maggior aerodinamicità
- 3) maggior reattività

- 4) miglior coordinazione
- 5) spinta nello stacco più verticale

Svantaggi

- 1) minor elasticità
- 2) minor potenza
- 3) necessità di una maggior mobilità per l'arco dorsale
- 4) stacco con il baricentro più basso

Metodica a braccia unite "sincrone"

Vantaggi

- 1) maggior elasticità
- 2) maggior potenza
- 3) stacco con il baricentro più alto
- 4) aiuto nella spinta verso l'alto
- 5) abbassamento del baricentro nel caricamento

Svantaggi

- 1) velocità leggermente inferiore
- 2) minor aerodinamicità
- 3) minor verticalità della spinta
- 4) necessità di una maggior coordinazione motoria

Metodica a braccia miste

Vantaggi

- 1) velocità relativamente alta
- 2) stacco con baricentro più alto
- 3) relativamente buona coordinazione
- 4) maggior naturalezza del gesto

Svantaggi

- 1) minore elasticità

CONCLUSIONI

Gli atleti utilizzano delle tecniche di salto che sintetizzano stili personali e che costituiscono il risultato di tutti gli apprendimenti motori relativamente alle proprie capacità fisiche. Sono inoltre caratterizzati da storie sportive che riflettono delle funzionalità ed economicità di gesti la cui modificazione comporterebbe quasi sicuramente degli svantaggi sull'intero processo di salto. Non possiamo, tuttavia, trascurare le considerazioni di carattere biomeccanico esaminate: soprattutto se vogliamo indirizzare l'insegnamento tecnico nelle fasce giovanili verso un apprendimento dei gesti e dei movimenti che rispondano all'applicazione di conoscenze scientifiche e che tendano

all'obiettivo dell'ottenimento di prestazioni sempre più elevate. Frequentemente osserviamo come nei centri di avviamento

all'atletica leggera, i giovani atleti non siano guidati ed istruiti a sufficienza nelle tecniche sopracitate, per cui automatizzano movimenti scorretti delle braccia e, soprattutto, non ben coordinati con gli arti inferiori.

Auspichiamo che il presente lavoro serva da stimolo ai colleghi tecnici per aprire una riflessione dialettica sulle metodologie di insegnamento applicate al salto in alto.

FIGURA 6

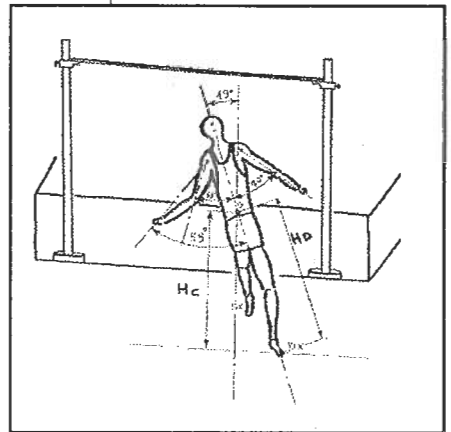


FIGURA 7

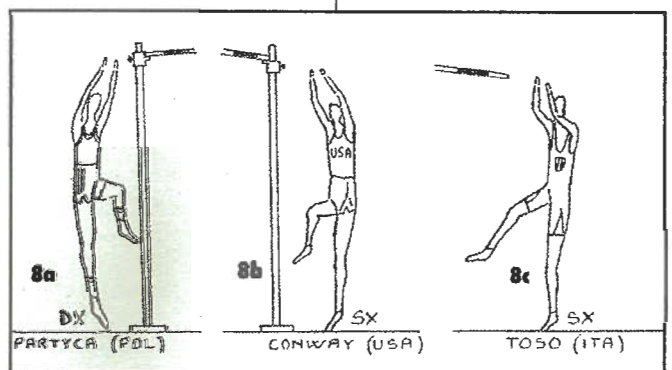
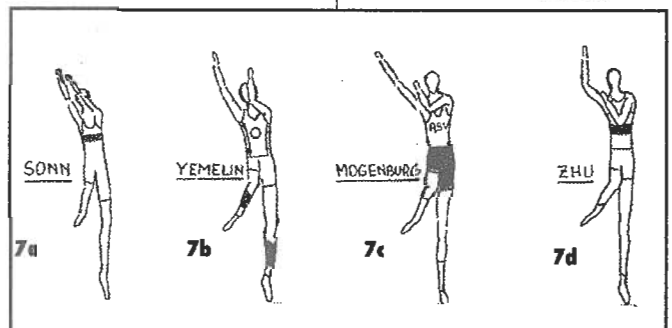


FIGURA 8

Bibliografia

D.D. Donskoj, V.M. Zatsiorskij, Biomeccanica, SSS, Roma
Tutti i disegni riportati sono opera dell'Autore.