

LO STACCO NELLE PROVE DI SALTO

di J. Unger - Università di Tartu Estonia
a cura di Giorgio Dannisi



L'autore presenta alcuni principi-base della meccanica applicata allo stacco nelle prove di salto durante la fase di ammortizzazione e di spinta, includendo le funzioni di supporto delle braccia e delle gambe.

Lo stacco nei salti può essere definito come un concentrato complesso di movimenti successivi alla rincorsa.

Il compito dello stacco è di cambiare la velocità orizzontale dell'atleta nella maggior velocità verticale possibile con un angolo di massima efficienza. Uno stacco esplosivo che segue una rincorsa decisa è quindi determinante per un buon successo nelle prove di salto.

FASI DI STACCO

Lo stacco, il più importante ed al tempo stesso il più complesso tra gli aspetti del salto, può essere diviso in due fasi principali: La fase di ammortizzazione e la fase di spinta. Durante la prima, il corpo del saltatore si muove sul piegamento della gamba di stacco che si raddrizza durante la seconda fase, la spinta, e dirige il saltatore verso l'alto. Il carico sulla gamba di stacco incrementa notevolmente durante la fase di ammortizzazione così la gamba si piega sulle articolazioni dell'anca e del ginocchio, mentre il baricentro del saltatore si muove fino al punto di appoggio. Il piegamento raggiunge un angolo di circa 135 - 140 gradi ma non dovrebbe andare oltre queste

misure. Un piegamento maggiore può solo ridurre la velocità dello stacco nella fase di spinta. L'efficacia dello stacco può essere migliorata notevolmente riducendo la fase di ammortizzazione e creando una pre-tensione nei muscoli estensori della gamba di stacco. I muscoli così stirati reagiscono agli stimoli contraendosi più potentemente nella fase di spinta. Più rapidamente i muscoli sono stirati, entro limiti ottimali, più rapida e potente sarà la contrazione. Conseguentemente, più breve e più rapida sarà l'azione di piegamento della gamba di stacco nella fase di ammortizzazione, più grande sarà la contrazio-



Angoli di stacco: alto, lungo e lungo da fermo

ne reattiva nella fase di spinta. Questo spiega l'importanza di una rapida azione della pianta del piede di stacco. Come il baricentro si abbassa durante la partenza della fase di ammortizzazione, la reazione sul terreno è ridotta dal peso dell'atleta. Al termine della fase di ammortizzazione la reazione sul terreno diventa uguale al peso del corpo dell'atleta, prima che esso ecceda, così il centro di gravità comincia il suo moto ascensionale.

La maggiore positiva o negativa differenza tra la reazione sul terreno e il peso del corpo dell'atleta, è collegata con il più rapido movimento del corpo verso il basso o verso l'alto. La maggior traiettoria si raggiunge quando la reazione sul terreno supera il peso del corpo dell'atleta nel più breve tempo possibile, ottenendo così la maggior velocità allo stacco.

MOVIMENTI DI SUPPORTO

I movimenti di supporto esercitano una considerevole influenza sullo stacco, incrementandone gli effetti fino al 25 per cento. Nei salti verticali l'atleta può usare solo le braccia quale supporto allo stacco, nei salti in estensione le braccia e la gamba guida, nel salto con l'asta solo la gamba guida.

L'asse di rotazione per la gamba di appoggio e le braccia oscillanti è rappresentata dalle anche e dalle spalle congiuntamente.

Nell'eseguire i movimenti di oscillazione, il centro di gravità delle braccia e delle gambe si muove più velocemente e su una più lunga orbita rispetto al centro di gravità del saltatore. Durante la fase di accelerazione gli arti, la forza agente sul punto di appoggio, è incrementata. Durante la fase di decelerazione l'energia degli arti oscillanti è trasferita dalla massa del saltatore ad un'altra massa corporea e la forza esercitata sul punto di appoggio decresce. L'efficacia dei movimenti di supporto eseguita dagli arti dipende dalla velocità e dalla ampiezza della fase di accelerazione e oscillazione dei movimenti, come pure dalla lunghezza e dal tempo della fase di decelerazione.

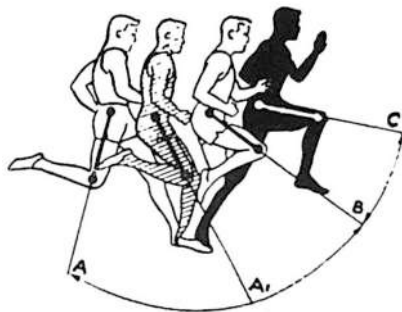
I movimenti corretti delle braccia e gambe sono ovviamente più efficaci perché il centro di gravità è più lontano dall'asse di rotazione, incrementando la

velocità angolare. Comunque, una gamba oscillante retta può essere impiegata sono nel salto in alto. Nel salto in lungo, salto triplo e salto con l'asta il supporto oscillante è eseguito con un ginocchio flesso. Ciò è necessario perché la velocità di avanzamento del corpo non permette un tempo sufficiente per eseguire un'oscillazione a gamba estesa.

Un aspetto importante è il corretto tempo dei movimenti di oscillazione con l'azione di stacco, così che l'accelerazione dei movimenti di oscillazione avviene durante la fase di ammortizzazione e la decelerazione durante la fase di spinta. Durante l'accelerazione della massa oscillante le forze esercitate sulla gamba di stacco sono incrementate, i muscoli estensori sono completamente distesi e si crea una favorevole condizione per la successiva contrazione. Così ha inizio la decelerazione, le forze agenti sulla gamba di stacco decrescono e l'azione di spinta diventa più intensa. La coordinazione tra i movimenti di oscillazione e l'azione di stacco assicura uno stacco esplosivo, assicurando all'azione del saltatore dei movimenti di oscillazione il più dinamici possibile e ben coordinati con l'azione di accelerazione della gamba guida. I movimenti di oscillazione degli arti di supporto accrescono l'efficacia dello stacco con il trasferimento del centro di gravità del saltatore più in alto al termine dell'azione di spinta. La correttezza con la quale il centro di gravità del saltatore deve elevarsi dipende da quanto la massa degli arti si muove lontano dal centro di gravità verso la direzione dello stacco.

L'elevazione del centro di gravità del saltatore durante la fase finale della spinta ha due tipi di vantaggio.

Il primo consiste nell'allungamento della spinta, durante la quale la velocità verticale è applicata al centro di gravità del saltatore. Il secondo assicura che la traiettoria di volo sia più elevata e ciò a condizione che tutti gli altri fattori siano costanti, permette di ottenere un risultato migliore. Infine i movimenti di oscillazione degli arti di supporto assicurano la creazione di necessari impulsi rotatori nel salto in



Movimenti di coordinazione:

A-B fase di accelerazione

B-C fase di decelerazione

alto per raggiungere la richiesta posizione di svincolo sull'asticella.

Per esempio, l'azione della gamba "giuda" oscillante, ruota all'indietro il saltatore nella fase di svincolo rendendolo più efficiente.

L'ANGOLO DI STACCO

L'ultimo aspetto che influenza lo stacco è l'angolo di stacco. Nelle prestazioni sportive questo è costituito dalla gamba di stacco al termine della fase di spinta e l'orizzontale. L'angolo è creato con la direttrice risultante dall'azione di tutte le forze propulsive sul saltatore e l'orizzontale.

L'angolo di stacco dipende in larga parte dalla posizione del centro di gravità allo stacco. In uno stacco completamente verticale (salto in alto da fermo) l'angolo sarà di 90 gradi, così il centro di gravità è collocato direttamente al di sopra del punto di appoggio. Più in là in centro di gravità è piazzato rispetto alla proiezione passante per il punto di appoggio, migliore sarà l'angolo di stacco. Esso oscilla tra 70 e 76 gradi nel salto in lungo, tra 100 e 90 gradi nel salto in alto dove è influenzato dalla velocità orizzontale del saltatore all'avvio dello stacco e dalle forze applicate con la gamba di stacco oltre che dai movimenti effettuati dagli arti di supporto.

Qui va osservato che c'è una differenza tra l'angolo di stacco e l'angolo di proiezione del saltatore.

L'angolo di proiezione è l'angolo formato tra la risultante velocità agente sul saltatore allo stacco e l'orizzontale.

Di conseguenza, l'angolo di proiezione dipende dalla velocità orizzontale ottenuta attraverso la rincorsa e dalla velocità verticale ottenuta nella fase finale della spinta al momento dello stacco. Questo angolo si aggira intorno ai 60-65 gradi nel salto in alto e tra i 20 e 26 gradi nel salto in lungo. La risultante velocità è calcolata sulla velocità orizzontale e verticale dal centro di gravità allo stacco. Brumel, quando saltò m. 2,28 in alto del primato del mondo, ottenne una velocità verticale di 4,65 m/sec.,

anche se di solito la sua velocità si aggirasse tra i 3 e 4 m/sec. Nel salto in lungo la velocità verticale è solitamente intorno ai 3-3,5 m/sec.

Le migliori velocità orizzontali sono ottenute nel salto in lungo e triplo con valori intorno agli 11 m/sec. Comunque, l'azione di stacco riduce considerevolmente questa velocità.

Il piazzamento del piede di stacco e la fase di ammortizzazione sono la causa della perdita di velocità orizzontale intorno a 0,8 - 1 m/sec.

ALTRI PROBLEMI

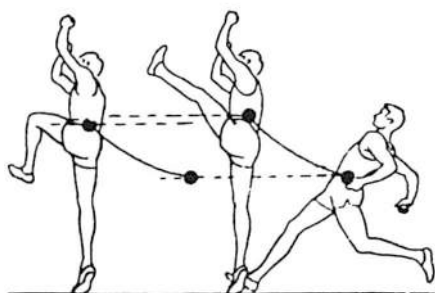
Dopo lo stacco la velocità del centro di gravità degli atleti si abbassa e si alza allo stesso modo. L'abbassamento si colloca durante la costante diminuzione di velocità nella prima metà del volo seguita da una costante crescita di decelerazione gravitazionale nella seconda metà. La traiettoria di volo è influenzata dal fatto che il centro di gravità del saltatore è più alto allo stacco di quanto non lo sia in fase di atterraggio.

Ciò rende la parte crescente della parabola di volo più corta di quella discendente.

La distanza raggiunta nel salto in lungo dipende dall'angolo di proiezione del saltatore e dalla velocità allo stacco. Teoricamente questo angolo si aggira intorno ai 45 gradi oppure, dato che il centro di gravità dell'atleta è leggermente più alto allo stacco che non all'atterraggio, appena al di sotto dei 45 gradi.

Comunque, l'utilizzazione di un angolo di 45 gradi è solo possibile quando la velocità orizzontale e verticale del saltatore sarà uguale al termine della fase di stacco. Poiché nessun atleta è in grado di produrre allo stacco una velocità verticale di 9 - 10 m/sec., l'angolo di proiezione deve essere notevolmente ridotto nel salto in lungo. L'atleta deve trovare un compromesso tra la velocità orizzontale e verticale non potendo esprimere una velocità assoluta.

Di solito l'angolo di proiezione è solo metà di quello ideale (45 gradi); più rapida è la rincorsa e più ridotto sarà l'angolo di proiezione.



Traiettoria del C di G con azione a gamba distesa e flessa



Movimenti di supporto: traiettoria del C di G della gamba guida distesa e flessa