

INCONTRO DIDATTICO SUL SALTO CON L'ASTA

Asti, 13 ottobre 2012

PREMESSA

Il salto con l'asta si può scomporre in quattro fasi successive in ordine crescente di difficoltà:

- 1) **RINCORSA**
- 2) (IMBUCATA e) **STACCO**
- 3) (OSCILLAZIONE e) **ROVESCIAIA**
- 4) **TIRATA E SPINTA**

L'apprendimento della prima fase, la **RINCORSA**, è alla portata di tutti e non presenta particolari difficoltà

La seconda fase, lo **STACCO**, è già più complessa ma col tempo quasi tutti sono in grado di staccare in modo accettabile, il che significa eseguire la tenuta più o meno evidente del braccio sinistro, vale a dire non passare col gomito davanti all'asta; restando nel nostro ambiente oggi lo stacco è molto buono per Lorenzo Stratta, discreto ma migliorabile per Alberto Ferlauto mentre gli altri citati in questa relazione devono ancora lavorare in questa direzione.

La terza fase, la **ROVESCIAIA**, è ancora più complicata da imparare se eseguita in modo completo e attualmente nessuno ad Asti riesce a realizzarla in modo non dico ottimale ma accettabile, il che vuol dire portare il baricentro sopra la linea di spinta dell'asta per sfruttarne in pieno il riestendimento. Nei nostri atleti la rovesciata è incompleta e influenza negativamente la quarta ed ultima fase.

La quarta fase, **TIRATA E SPINTA**, viene valutata in quanto a efficacia in misura della altezza superata rispetto all'impugnatura destra, che negli atleti di valore mondiale supera il metro, mentre ai nostri livelli si considera sufficiente un atleta che salti almeno l'altezza dell'impugnatura. Attualmente solo Stratta e soprattutto Ferlauto riescono a saltare 20cm sopra l'impugnatura destra, ma la strada è ancora lunga. In breve, una incompleta terza fase, la Rovesciata, causa l'avanzamento del baricentro, con le gambe in fase di caduta anticipata, per cui la Tirata-Spinta avviene in avanti anziché in alto.

Nel filmato vengono analizzati i salti di 4 campioni a confronto con quelli dei nostri atleti

I 4 salti sono illustrati all'inizio del filmato:

- 5.90 di R. Gataullin (Russia)
- 5.90 di Tarasov (Russia)
- 5.90 di Borges (Cuba) (Daegu 2011)
- 5.90 (nullo) di Lavillenie (Daegu 2011)

Da confrontare con salti di:

- 3.60 di Alberto Ferlauto (personale) 2012
- 4.10 di Lorenzo Stratta nel 2012
- Salti a 2.90 di Edoardo Fantolino e di Giovanni Nervo (nullo) del 2012

Durante il filmato si fa riferimento anche ad altri salti di tutti i livelli.

RINCORSA

La rincorsa di un atleta di valore assoluto supera i 40 metri. Nei quattro casi analizzati la rincorsa si basa su 20 passi. Le rincorse di Stratta (12 passi) e Ferlauto (10 passi nel suo salto record) sono del tutto inadeguate, per non parlare del fatto che in certe gare del 2012 i due hanno utilizzato rincorse di 8 passi..

La rincorsa deve permettere il raggiungimento della massima velocità controllabile (non la massima in assoluto) cercando di mantenere negli ultimi passi la velocità raggiunta preparando il corpo all'imbucata. Con rincorse ridotte (8-12 passi) si arriva allo stacco ancora in fase di accelerazione oppure con una velocità inadeguata.

Riassumendo: su una rincorsa di 20 passi gli ultimi cinque sono di preparazione allo stacco e di **MANTENIMENTO** della velocità acquisita nei primi 15.

Di conseguenza in una rincorsa di 8-10 passi (Stratta-Ferlauto), togliendo gli ultimi cinque di mantenimento, ne restano da tre a cinque per raggiungere la massima velocità **CONTROLLABILE** partendo da fermi, un numero di passi del tutto insufficienti. Quindi l'atleta arriva allo stacco con una velocità insufficiente, cioè con meno energia (cinetica) il che comporta una minore altezza superabile (energia potenziale). Inoltre l'altezza di impugnatura è naturalmente inferiore a quella mantenibile con una velocità maggiore.

I testi raccomandano di raggiungere la velocità massima alcuni passi prima dello stacco e poi di mantenerla nei passi finali **AUMENTANDO LA FREQUENZA**.

Nei 4 + 2 salti analizzati questo avviene sempre.

La partenza della rincorsa può avvenire da fermi da un segno fisso (soluzione migliore) o con alcuni passi di preparazione.

Rivediamo due rincorse al rallentatore (Gataullin e Tarasov), si nota:



Tre fasi della rincorsa: nei primi passi si ha un forte incremento della velocità (messa in azione), spinte lunghe ed energiche, nella seconda fase (incremento costante dell'accelerazione) l'atleta ha raggiunto un buon assetto di corsa e le ginocchia si mantengono alte e penetranti (notare la corsa balzata e a ginocchia molto alte soprattutto in Tarasov).

Nella fase finale si prepara lo stacco accelerando la frequenza degli appoggi, in breve passi più corti e veloci per non perdere velocità e meno sollevamento da terra.



Detto in numeri, la frequenza varia come segue (passi al secondo: primi 5, secondi 5, ultimi 5 prima dello stacco):

Gataullin: 3,62 – 4,10 – 4,39

Borges: 3,20 – 4,03 – 4,31

Tarasov: 3,29 – 3,62 – 4,17

Ferlauto: 3,51 – 3,77 (gruppi di 4 passi)

Stratta: 4,00 – 4,17 (idem)

TRASPORTO DELL'ASTA

La partenza e gran parte della rincorsa avviene tenendo l'asta in posizione quasi verticale (*Nella foto: OTTO*).



Questo al fine di ridurre lo sbilanciamento in avanti del sistema atleta + asta.

Tenere l'asta orizzontale genera un arretramento del busto per compensare il peso dell'asta in avanti.

In termini fisici e considerando che un'asta pesa 3 kg ed è lunga 5 metri, con asta orizzontale si crea un momento (rotazione) in avanti pari a $3 * 2.5 = 7.5$ kgm che viene compensato da un arretramento del baricentro del corpo (rispetto al piede a terra) di $80 * X$ essendo 80 il peso dell'atleta, quindi

$$X = 7.5 / 80 = \text{circa } 0.1 \text{ m} = 10 \text{ cm.}$$

In breve: l'atleta con asta in posizione orizzontale corre col baricentro arretrato di circa 10 cm rispetto a quanto farebbe in una rincorsa senza asta.

Questo è accettabile solo nei passi finali nei quali l'abbassamento dell'asta non si può evitare. In questa fase quindi le ginocchia sono più alte ed il busto è più arretrato, ma durante la rincorsa questo comportamento genera una riduzione di velocità.

La distanza delle impugnature è di 60-80 cm, anche meno in certi atleti di alto livello.

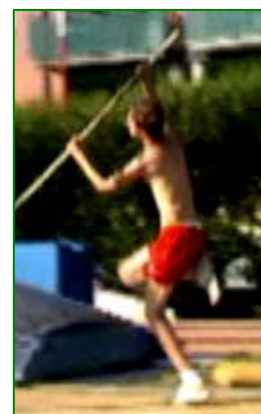
Dalle immagini con le varie impugnature si evidenzia come la distanza delle prese dei nostri allievi (Davide Stratta) è decisamente elevata rispetto ai canoni classici.

Da sinistra: Lavillenie, Dionisi (ex primatista italiano con 5.45), Stratta Lorenzo, Borges, Gataullin, Stratta Davide (in basso)



Nello stacco con "ceduta" del braccio sinistro (Gataullin, Tarasov; vedere più avanti) la distanza delle impugnature è minore.

Alcuni atleti saltano fanno scivolare la mano sinistra verso la destra, riducendo la distanza (anche forti spostamenti, fino a 40 cm, questo era più frequente con asta rigida). Come noto, la mano destra non può essere spostata dalla posizione che ha allo stacco.



PRESENTAZIONE E IMBUCATA

L'azione delle braccia inizia sul penultimo appoggio e deve essere veloce in modo che l'asta sia ben davanti al corpo quando il piede di stacco tocca terra.

Le sequenze del filmato vanno osservate solo sotto questo aspetto, la preparazione dell'imbucata negli ultimi due passi. Il resto viene analizzato successivamente.

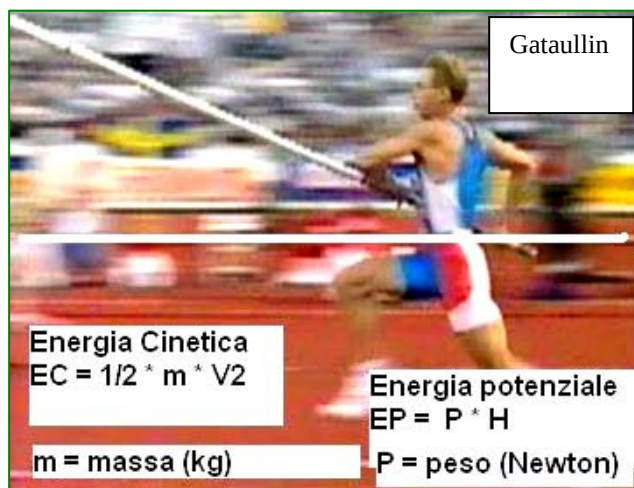
L'asta deve cominciare a flettersi PRIMA che il piede si stacchi da terra.

Altro dettaglio da rilevare è che le spalle devono mantenersi perpendicolari rispetto alla direzione di corsa.

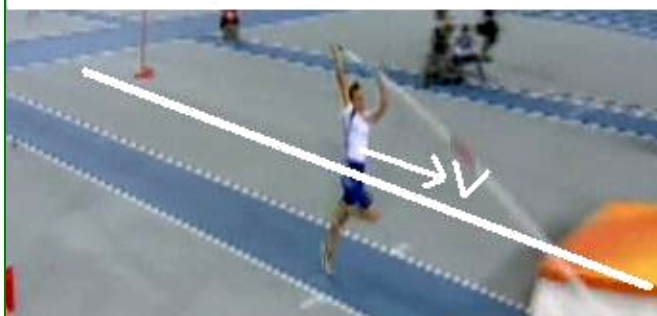
Nelle sequenze quasi tutti (escluso Giovanni Nervo) rispettano la prima regola (L'azione delle braccia inizia sul penultimo appoggio) e anche il tenere le spalle perpendicolari alla linea di corsa.

CENNI SULL'ENERGIA IN GIOCO

Più avanti se ne riparla in modo più dettagliato



Energia totale = En. cinetica + En. potenziale
 $Et = \frac{1}{2} * m * V^2 + P * H = \text{costante}$



Dal termine della rincorsa in poi l'energia posseduta dal saltatore si può considerare costante ed è costituita da due tipi di energia: cinetica e potenziale

Per comodità assumiamo pari a 100 l'energia totale acquisita dal saltatore allo stacco e totalmente dovuta all'energia cinetica cioè alla velocità acquisita con la rincorsa.

Da questo momento parte dell'energia totale si trasforma da cinetica in potenziale in funzione dell'altezza a cui si porta il saltatore; poiché il totale resta pari a 100 (a meno di piccole variazioni di cui si dirà in seguito) a mano a mano che l'atleta sale guadagna energia potenziale e di conseguenza perde energia cinetica.

E' quindi importante nelle prime fasi dopo lo stacco (oscillazione in avanti) restare col baricentro basso ritardando l'avanzamento e il sollevamento delle gambe per mantenere una maggior % di energia cinetica cioè di velocità che in questa fase è necessaria per la flessione dell'asta.

Questo ritardo e abbassamento nelle fasi iniziali è ben visibile nelle azioni dei campioni.

Teoria

In partenza (Foto 1 di Gataullin) si aveva Energia totale = $E_{\text{totale}} = E_{\text{cinetica}} + E_{\text{potenziale}} = 0 + 0 = 0$

In quanto Velocità = 0 e altezza da terra = 0

Allo stacco (Foto 2 di Lavillenie):

(2) $EP = P * H$ Energia potenziale nulla in quanto $H = 0$

(1) $EC = \frac{1}{2} * m * V^2$ Energia cinetica, questa ha raggiunto il suo massimo valore al termine della rincorsa grazie alla velocità accumulata dall'atleta nella rincorsa.

Un atleta che pesa 80 kg e stacca alla velocità di 8 metri/secondo ha una energia cinetica di:

(1) $EC = \frac{1}{2} * 80 * 8^2 = 2560$ (per semplicità trascuriamo l'unità di misura)

Quindi allo stacco l'energia totale dell'atleta vale: $E_{\text{cinetica}} + E_{\text{potenziale}} = 2560 + 0 = 2560$

Più avanti ne riparlamo

STACCO E OSCILLAZIONE

STACCO

Lo stacco è una fase critica del salto.

Il punto di stacco è solitamente fatto coincidere con la verticale passante per la mano superiore e l'asta nella buca, il realtà il punto di stacco dinamico (quello in fase di salto) può differire ed essere più vicino alla buca.

Per quanto riguarda le braccia, il destro fa l'azione del tirante (elemento soggetto a trazione) mentre il sinistro funziona come un puntone (elemento soggetto a compressione) con lo scopo di spingere l'asta in avanti tenendola ad opportuna distanza dal corpo dell'atleta, per iniziare l'azione di flessione dell'asta.

Questa azione di spinta in avanti può essere più o meno marcata ed evidente come si vede dalle seguenti sequenze:

Nelle sequenze dei 4 atleti sopra citati a 5.90 + un salto a 5.80 del francese Collet si possono notare questi dettagli:

1) le due principali tecniche di stacco:

- a) con Ceduta del braccio anteriore
- b) con Tenuta del braccio anteriore



Stacco con Tenuta (Collet, Stratta)



Stacco con Ceduta (Gataullin)

Per **Tenuta** (Collet, Stratta) si intende cercare di allontanare il più possibile l'asta dal petto mantenendo in tensione il braccio sinistro, non completamente disteso, ma che esercita una forza rilevante contro l'asta, mentre per **Ceduta** (Gataullin, Tarasov) la pressione dell'asta sul braccio è molto inferiore ma pur sempre presente (le impugnature sono più vicine).

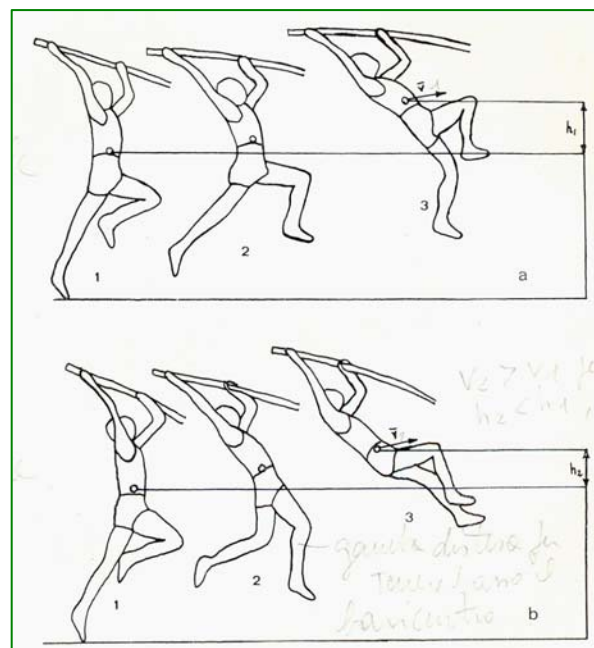
- 2) In tutti i casi lo stacco è sulla verticale dell'impugnatura destra. Uno stacco troppo arretrato (Immagine di Davide Stratta qui a lato) è negativo perché riduce l'effetto della spinta della gamba di stacco, l'asta si piega per il peso e non per l'azione dinamica del saltatore inoltre è più probabile l'oscillazione anticipata nella fase successiva.



- 3) Azione della **gamba di stacco verso l'alto**, la gamba deve spingere in modo energico per aiutare la flessione dell'asta. Nei principianti questa spinta è molto ridotta o assente, l'atleta si "appende" all'asta senza collaborare.



- 4) **"Ritardo" nella fase di oscillazione** (Nelle foto qui sopra) l'atleta cerca di tenersi basso con il corpo il più a lungo possibile rimanendo ben dietro l'asta e ritardando la fase di oscillazione, a differenza dei principianti che tendono a "scappare" avanti appena dopo lo stacco. Questo è uno dei due errori tipici dei saltatori alle prime armi, lo "scappare avanti" col corpo subito dopo lo stacco (il secondo errore è quello di non completare la rovesciata). Questo ritardo ha l'effetto di non perdere velocità di avanzamento mantenendo basso il baricentro, effetto ancor più incrementato dal punto 5 che segue. I fotogrammi di Collet e Gataullin evidenziano bene questo voluto effetto di ritardo nella fase di oscillazione, accentuato dall'arretramento della gamba sinistra e del bacino. Si confronti Gataullin con Alberto Ferlauto, in netto anticipo di oscillazione (nel salto del suo primato).



- 5) **Caduta della gamba libera** (lo fa solo il francese Lavillenie, foto qui sopra). Si può dimostrare (con le solite formule) che la caduta della gamba libera arreca un vantaggio al saltatore in quanto mantiene più alta la velocità di avanzamento, in pratica si riduce l'energia potenziale (cioè l'altezza del baricentro da terra) a favore dell'energia cinetica (cioè della velocità). Nella sequenza del salto di Lavillenie è evidente questa variante tecnica. Lo schema (confrontare le posizioni 2 delle due tecniche) mostra il vantaggio di questa variante, con l'abbassamento del baricentro e di conseguenza il mantenimento di una maggior velocità orizzontale.

La CADUTA DELLA GAMBA LIBERA è quindi un elemento positivo (e non un errore) e aiuta a mantenere una maggior velocità di avanzamento anche dopo lo stacco con evidenti vantaggi ai fini della flessione dell'asta.

Sulla **TENUTA** allo stacco del braccio sinistro si rimanda a quanto detto all'inizio di questa relazione (il gomito non deve passare avanti all'asta).

Per quanto riguarda lo stacco e la posizione delle braccia, il movimento corretto è alla portata di tutti ma ci vuole tempo per assimilarlo.

Attualmente lo stacco in condizioni di salto di gara è buono per Stratta e sufficiente per Ferlauto e Boido, relativamente alla "tenuta" del braccio sinistro. In condizioni di "Specifico" (solo stacco con breve o nulla rincorsa e ricaduta sulla pedana) quasi tutti riescono a staccare bene.

Qui sotto tre immagini (Omedè, Nervo, Fantolino) di atleti che col gomito "passano davanti" all'asta.

Quanto a Ferlauto il braccio sinistro cede troppo e il gomito raggiunge l'asta, manca la "tenuta" e la conseguenza negativa è l'avanzamento del corpo con anticipo nella fase di oscillazione.

Fantolino: ancora più accentuati gli errori di Ferlauto, gomito davanti all'asta, baricentro davanti alla linea di spinta dell'asta, l'atleta stacca troppo "sotto".

Boido: discreta tenuta, come Ferlauto

Salto Nervo: come Fantolino, ma piede di stacco sulla verticale dell'impugnatura.

Omedè: non c'è la tenuta del braccio sinistro, il gomito passa avanti all'asta e di conseguenza il baricentro del corpo sorpassa la linea di spinta dell'asta, oscillazione anticipata che influisce sulle fasi seguenti.

Salto di Stratta: abbastanza corretto per quanto riguarda la tenuta del braccio sinistro, allo stacco e anche nelle fasi successive.



Rottura dell'asta

E' interessante notare come talvolta la rottura dell'asta avviene in due punti (come nel fotogramma) anziché in uno soltanto (Nel filmato è riportata l'azione completa).



INTERVALLO: Filmati di salti ed esercizi in allenamento

Serie di filmati con azioni di specifici e di salti completi eseguiti in allenamento nel 2012 ad Asti.

Si nota nei fotogrammi che seguono che in assenza di rincorsa l'azione di stacco (esercizio specifico con tenuta del braccio sinistro e ritorno a terra) riesce bene a tutti o quasi, mentre nel salto completo l'azione corretta è prerogativa di pochi..

C'è anche un filmato con Alberto Ferlauto in una quasi riuscita rovesciata completa (che attualmente non riesce a nessuno).



Nelle immagini di Ferlauto, Fantolino e Nervo si nota come nell'esercizio specifico dello stacco la tenuta del braccio sinistro riesce bene a tutti, cosa che non avviene nel salto con rincorsa.

Nervo: notare la rotazione verso destra del corpo allo stacco dovuto ad un'eccessiva spinta col braccio sinistro; le spalle dovrebbero invece rimanere perpendicolari alla linea di rincorsa).

ROVESCATA ALL'INDIETRO

Dopo l'oscillazione bassa inizia lo slancio delle gambe verso l'alto.

La rovesciata ha lo scopo di portare il corpo dell'atleta **sopra** la linea di spinta dell'asta senza mai passare col baricentro oltre questa linea, che rappresenta l'asse d'azione della molla costituita dall'asta.

In queste immagini si nota che questo scopo viene raggiunto dai campioni il cui baricentro, indicato da un cerchio rosso, resta sempre dietro la linea di spinta dell'asta. Questo non avviene per i nostri saltatori, nessuno dei quali riesce a mantenere la posizione arretrata: il corpo, rappresentato dal centro di gravità, supera la linea di spinta dell'asta. Questo dettaglio è uno dei più difficili elementi di apprendimento per un giovane astista, insieme alla rovesciata incompleta di cui si dirà.

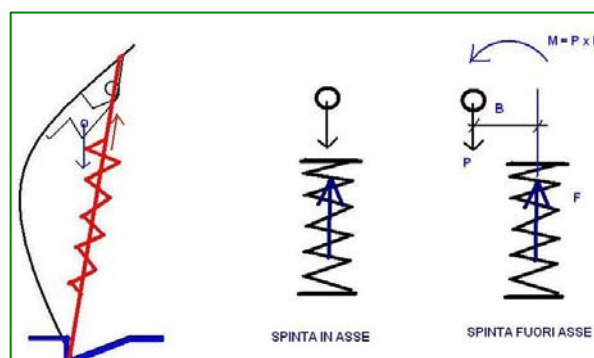


Nei campioni il corpo (rappresentato dal suo baricentro col pallino rosso) rimane dietro la retta d'azione della spinta dell'asta (linea bianca) in tutte le fasi del salto.



I nostri atleti non riescono a “stare dietro l’asta” in modo soddisfacente, questo è dovuto oltre che a una INCOMPLETA rovesciata anche all’anticipo nell’oscillazione di cui si è parlato in precedenza.

Dal punto di vista fisico questo effetto si spiega con le seguenti immagini: se la massa (il baricentro dell’atleta) resta in linea con la direzione di spinta della molla (l’asta) la spinta è efficace e la molla spinge l’atleta verso l’alto (seconda immagine). Se questo non avviene ed il corpo “scappa” avanti, si genera la caduta anticipata delle gambe con la creazione di un momento **M** verso l’avanti dovuto al peso del corpo: l’asta spinge, ma agisce solo su testa, spalle e busto, mentre bacino e gambe sono in caduta. (prima e terza immagine)



La rovesciata avviene tramite una rotazione con asse passante per le spalle, vale a dire che il corpo ruota intorno alla retta che unisce le spalle, in questa fase il braccio destro è sempre disteso con funzione di tirante.

Nel filmato fanno seguito sequenze fotografiche dei migliori saltatori dove si nota che il baricentro non supera mai l’asse d’azione della molla, il che si ottiene:

- 1) Ritardando l’oscillazione subito dopo lo stacco (dettaglio che serve anche a mantenere una maggior velocità di avanzamento)
- 2) Portando il corpo ben sopra la testa, in posizione “rannicchiata” con le ginocchia quasi a contatto con la testa, per evitare che il corpo cada in avanti. In questo modo la molla dell’asta trova il corpo dell’atleta proprio sopra la propria linea di azione e la spinta è efficace, non si generano rotazioni in avanti dannose.

POSIZIONE A “L” ALLA FINE DELLA ROVESCIATA

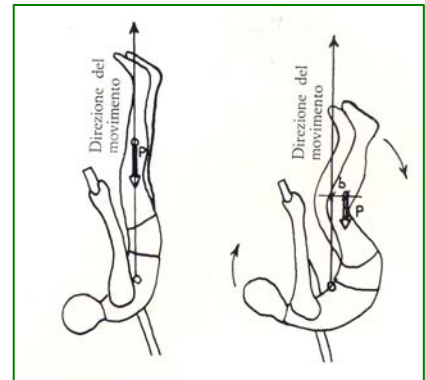
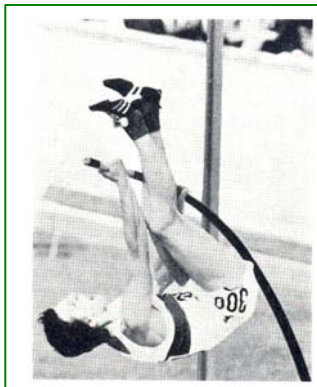
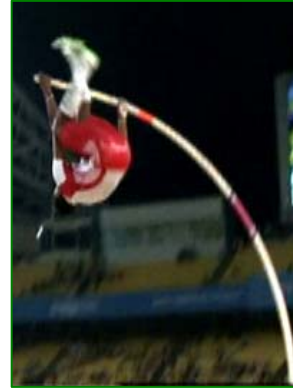
La rovesciata si completa con il raggiungimento della posizione ad “L” assunta dal saltatore in questa fase. L’asta raggiunge il massimo grado di flessibilità e non ha ancora iniziato a distendersi, il saltatore deve resistere in questa posizione lontano dall’asta facendo forza con il braccio sinistro. Il centro di gravità deve essere portato vicino al punto di sospensione (presa della mano destra) senza iniziare la fase di tiro con il braccio destro.

Si riportano alcune fotografie con la posizione ritenuta corretta di campioni. Da notare come tutti non tengono le gambe in posizione verticale ma inclinate indietro, in certi casi anche esageratamente al punto di portare le ginocchia quasi a contatto con la testa (posizione rannicchiata, Lavillenie) questo per permettere al baricentro di rimanere in asse con la spinta dell’asta e non cadere avanti.

Nel fotogramma di Dionisi (ex primatista italiano con 5.45; divenne primatista italiano già a 17 anni nel 1964 migliorando con 4.70 il precedente limite di Franco Sar, 4.45) si nota appunto come le gambe sono leggermente inclinate indietro in modo da arretrare il centro di gravità e non farlo sfuggire in avanti, con l'effetto illustrato nel successivo schemino grafico: evitare l'insorgere di una coppia di forze opposta generata dal peso fuori asse che tende a far cadere le gambe.

La posizione della Bruni è corretta. Notare che gli atleti non hanno ancora cominciato a "tirare", il braccio destro è sempre completamente disteso.

Nei fotogrammi dei nostri giovani si evidenziano gli errori sopra citati: Ferlauto ha le gambe in posizione verticale e quindi il baricentro avanzato e le gambe già in fase di caduta.



Da questi fotogrammi apparentemente simili si evidenzia invece la difficoltà dei nostri atleti ad effettuare il già ricordato completamento della rovesciata che permette di portare il baricentro in asse alla linea di spinta dell'asta.

Nei nostri giovani le gambe non vengono arretrate a sufficienza e si crea un momento $M = P \times b$ visibile nello schema grafico sopra che causa la caduta anticipata delle gambe e del bacino oltre a compromettere la fase successiva della Tirata e Spinta.

Molto bella la posizione estremamente raccolta di Lavillenie. Notare che nessuno dei campioni ha le gambe davanti all'asta, a differenza dei nostri atleti.

Da sinistra a destra e dall'alto in basso: Dionisi, Gataullin, Borges, Bruni (primatista italiana Ju e Allieva con 4.30), ND, Lavillenie, schema esplicativo, Lezzi, Omedè, Boido, Ferlauto e Stratta.



LA ROVESCIAIA VA ESEGUITA A GAMBE CHIUSE

e non a gambe distese. Questo per ridurre il momento d'inerzia rotazionale nella fase di rotazione intorno all'asse delle spalle e quindi i tempi di richiamo.

Analogamente al caso della pattinatrice che ruota intorno all'asse verticale, la velocità di rotazione aumenta chiudendo le braccia lungo il corpo (si riduce il momento d'inerzia) e rallenta allargando le braccia.

Nell'asta si ha lo stesso effetto: dal momento che il tempo riservato alla rovesciata è ridotto ai minimi (in conseguenza del prolungamento della fase di oscillazione bassa per mantenere una velocità maggiore, come visto) la rovesciata va eseguita in posizione rannicchiata affinché sia veloce. Tempi ancora più ridotti se c'è anche la caduta della gamba destra (Lavillenie)

Nei filmati i nostri, ed in particolare Ferlauto, eseguono la rovesciata a gambe semidistese perdendo molto tempo in questa fase il che impedisce loro di completare la rovesciata.

Nei filmati di Matteo Omedè è particolarmente evidente che la rovesciata a gambe distese, accompagnata da un insufficiente abbassamento della testa, produce un notevole ritardo in questa fase che non permette all'atleta di completare la fase successiva in modo soddisfacente.

Omedè inizia a TIRARE in anticipo, (vedere fotogramma), quindi testa molto alta per "guardare" l'asticella e gambe avanti in caduta anticipata. Confrontare con Bruni.

Nervo e Fantolino non raggiungono ancora neanche la posizione ad "L".

Anche per Boido e Leuzzi posizione non corretta con gambe verticali (quindi in caduta), Leuzzi incompleta orizzontalità del corpo (posizione a L non completa, rovesciata molto ridotta).

QUESTA E' UNA FASE CRITICA DEL SALTO, QUESTA POSIZIONE INFLUENZA PESANTEMENTE LE FASI SUCCESSIVE DI TIRATA E SPINTA, SE LE GAMBE INIZIANO A CADERE ADESSO E' FINITA, LA SPINTA AVVERRA' POI IN AVANTI E NON IN ALTO.

RIESTENDIMENTO DELL'ASTA

POSIZIONE "J", "I", TIRATA E SPINTA

Nelle fasi successive a quella a "L" il corpo raggiunge la configurazione a "J", poi quella a "I" (questo avviene almeno nei campioni) che corrisponde alla completa verticalità del corpo, a cui si accompagna la rotazione del corpo (che inizia dai piedi), la tirata e la spinta delle braccia.

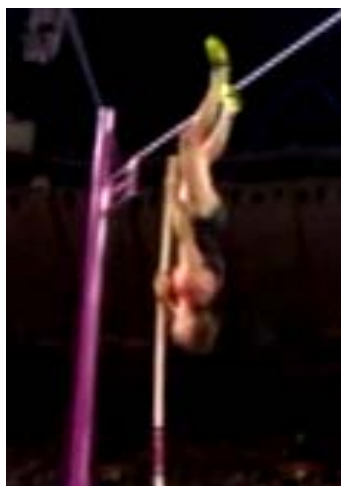
Le sequenze sono illustrate nei salti dei campioni con le diverse posizioni assunte. Il filmato riporta le azioni complete dei salti migliori.

Nella sequenza di **Tarasov** (a lato, 5.90) è evidente un errore di verticalizzazione non in direzione della rincorsa ma laterale, con caduta del corpo a destra anziché in avanti, l'atleta passa l'asticella quasi parallelo ad essa.

Ricordo che in un salto corretto l'asta si inflette non in direzione della rincorsa ma verso sinistra (per questo motivo è richiesta



anche la svasatura della cassetta sui due lati e non solo sul fondo). Nel caso di Tarasov il baricentro è spostato rispetto alla linea di restituzione dell'asta e l'atleta sale obliquamente.



Nel salto di **Otto** a 5.91 (Londra 2012) (a lato) si evidenzia la perfetta posizione a "I", completamente verticale. Notare inoltre che fino a questo momento l'atleta non ha ancora iniziato a tirare.

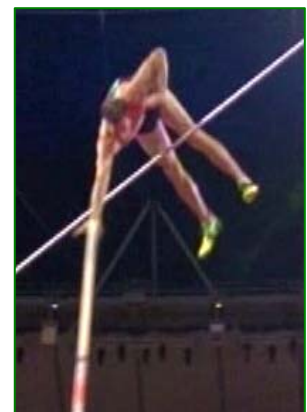
Alberto Ferlauto (in questa sequenza) si ferma alla posizione ad “L” e non arriva alle due posizioni successive, poi inizia la tirata-spinta che comunque avviene con il braccio destro in completa distensione, anche se con l’asta arretrata a causa della caduta anticipata delle gambe per i problemi di cui si è parlato in precedenza (rovesciata incompleta e mancanza di verticalità, la spinta è in avanti e non verso l’alto).



Lorenzo Stratta raggiunge la posizione ad “L” sia pure con gambe sulla verticale e non inclinate indietro (gambe già in fase di caduta), poi accenna anche la posizione a “J” e a “I” ma con le gambe ormai in evidente fase di caduta. Ma il suo errore principale è nella fase della spinta finale, del tutto incompleta con la mano destra che viene staccata dall’asta in posizione ancora flessa, prima di esaurire la spinta.



Confronto di fotogrammi tra **Otto e Stratta (i due fotogrammi a destra):** a parte la verticalità del corpo (dovuto a situazioni precedenti, di cui si è già detto) è evidente la diversa azione dinamica del braccio destro. La spinta delle braccia inizia DOPO aver raggiunto la posizione a “I” (Corpo verticale), solo così la spinta agisce verso l’alto e contribuisce ad innalzare il baricentro (Otto), in caso contrario la spinta (sia pure incompleta) di Stratta non ha effetto sull’innalzamento del baricentro che è già in fase di caduta.



Stessa cosa per Ferlauto, il fotogramma mostra che l'azione di spinta avviene verso avanti e non verso l'alto, con il corpo già in fase di caduta. (La causa è sempre da ricercarsi nelle fasi precedenti del salto con incompleta rovesciata e verticalizzazione).

Da questo paragone tra Otto e Stratta è evidente l'efficacia della fase di valicamento dell'asta, una fase particolarmente critica.

L'efficacia di questa fase si valuta in base ai centimetri che intercorrono tra l'altezza dell'asticella da superare e l'altezza dell'impugnatura della mano destra, valore che nei campioni supera abbondantemente il metro (Vedere Lavillenie a lato nel salto di 5.97, ci sono almeno 120 cm di scarto) mentre nei nostri giovani atleti si può arrivare a 20-40 cm, sono pochi comunque quelli che riescono a saltare PIU' IN ALTO DELL'IMPUGNATURA DESTRA.

(Lorenzo Stratta 10-20 cm e forse Alberto Ferlauto, si veda nei precedenti fotogrammi).

Il guadagno in altezza aumenta non solo grazie alla fase finale di spinta ma anche per quanto successo a monte, vale a dire sul grado di verticalità raggiunto in precedenza.

Risulta evidente, dal confronto tra le fasi di valicamento di Lavillenie (qui a lato) e Ferlauto (terzo fotogramma della pagina precedente) quella che è la sintesi di tutto il discorso. Lavillenie spinge verso l'alto, Ferlauto verso l'avanti e ciò non è dovuto ad un errore in questa fase ma ad una serie di errori nelle fasi precedenti, ultimo dei quali la rovesciata incompleta.



VALICAMENTO

Il valicamento dell'asticella avviene generalmente in due modi, a seconda che l'atleta conservi o no un minimo di velocità di avanzamento.

Se il saltatore ha esaurito anche una minima velocità di avanzamento rischia di cadere sull'asticella ed il superamento avviene con la tecnica del "coltello a serramanico" o jack-knife (Mariani, Borges nei primi due fotogrammi qui sotto) che produce problemi nella fase di svincolo per la difficoltà di far passare busto e braccia.

Molto più redditizia la tecnica del "fly-away" (volare via) (Isaksson, terzo fotogramma) attuabile quando l'atleta conserva un po' di velocità orizzontale e risulta visibilmente apprezzabile quando l'atleta sfrutta bene la risposta dell'asta non solo sulla parte superiore del busto (Stratta) ma su tutto il corpo, il che si ottiene quando il baricentro resta sulla linea di azione della spinta dell'asta.

I grandi saltatori visti in questo filmato usano tutti la tecnica del fly away, ben visibile nell'azione di Lavillenie che sembra proprio "volare via" sfruttando in perfetta fasatura la spinta dell'asta. Fa eccezione il cubano Borges con superamento, molto evidente nella foto, a coltello. C'è da dire comunque che un atleta può anche adottare le due tecniche nella stessa competizione, dipende da molti fattori.



EFFICACIA NELLA FASE DI SPINTA

Parliamone ancora, evidenziando le differenze tra le fasi finali del salto (fase di spinta) dei campioni e quelle dei nostri atleti.

La fase di spinta corretta è la più difficile da imparare per un principiante ed è qui che si notano le differenze maggiori: ho già detto che i campioni riescono a guadagnare anche 120 cm tra l'impugnatura della mano destra e l'asticella mentre i nostri atleti è già tanto che riescono a pareggiare l'altezza di salto con quella dell'impugnatura, con perdite superiori a 1 metro, o saltino poco più alto.

Ripeto che la fase di spinta corretta è figlia di una rovesciata altrettanto corretta, in caso contrario si ha la caduta delle gambe e la spinta avviene verso l'avanti.

E' quindi facile calcolare quanto salterebbe Stratta, impugnando dove impugna ora, con un finale come quello di Lavillenie.

L'efficacia della fase finale di spinta dipende da due fattori:

- 1) Una buona esecuzione della rovesciata
- 2) La spinta efficace delle braccia (il destro) nella fase finale

Nel primo caso la rovesciata deve essere completa, portando le gambe sopra la linea di spinta dell'asta, solo così si riesce a sfruttare la spinta dell'asta. Con gambe in caduta in avanti la spinta è diretta in avanti come evidenziato dai fotogrammi (Ferlauto in particolare) e come già ripetuto più volte.

Il salto di Lavillenie a Londra 2012 è particolarmente rappresentativo. L'atleta riesce in primo luogo a raggiungere una verticalizzazione quasi perfetta (quindi la spinta è verso l'alto) e poi inserisce una efficace spinta col braccio destro.

Analogo ragionamento per Otto nel salto a 5.91.

Nel salto di Stratta sono presenti i due punti sopra detti, cioè la rovesciata incompleta con caduta delle gambe e mancata completa verticalizzazione (comunque apprezzabile) e soprattutto la mancata spinta del braccio destro che addirittura toglie la mano a braccio ancora completamente piegato.

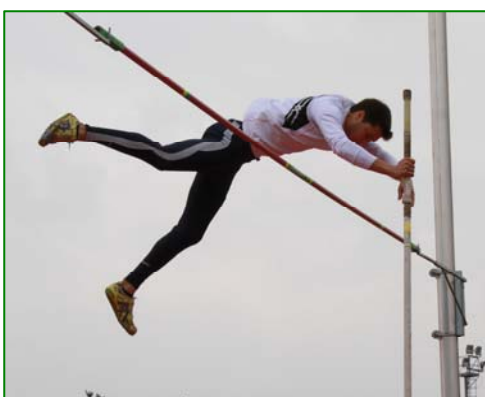
Nel caso di Ferlauto la mancanza della verticalizzazione (l'atleta si ferma alla posizione a L) la spinta del braccio c'è ma è evidente che avviene in avanti e non in alto a causa appunto della non verticalizzazione e quindi della caduta delle gambe in avanti.

Negli altri fotogrammi si conferma lo stesso dettaglio (spinta in avanti e mancanza di verticalizzazione) con l'impugnatura che è quasi sempre all'altezza dell'asticella.

Curare questo dettaglio tecnico è sicuramente la via più facile per migliorare la prestazione rispetto alla soluzione di impugnare più in alto, il che comporta una maggior velocità di entrata. E come noto la velocità non la si migliora tanto facilmente.



Efficacia (guadagno rispetto all'impugnatura) nella fase di spinta per Silvio Fraquelli, Matteo Omedè, Simone Boido e Pasquale Leuzzi





Efficacia (guadagno rispetto all'impugnatura) nella fase di spinta per Lavillenie,

BILANCIO ENERGETICO

Seguiamo le varie fasi del salto di Otto facendo anche un bilancio energetico e cioè valutando in modo semplice come varia l'energia in gioco del sistema atleta + asta dalla partenza alla caduta sul materassino. Cerco di usare formule semplici di facile comprensione.

Si è parlato in precedenza di Energia Cinetica e di Energia Potenziale e si è visto che:

L'energia Cinetica di un corpo è quella dovuta alla sua velocità

Per esempio un'automobile che si schianta ad una certa velocità contro un muro ha una certa energia (che dissipa nell'urto) esprimibile con la formula:

$$(1) \quad EC = \frac{1}{2} * m * V^2$$

Dove **m** è la massa del corpo (kg) e V la sua velocità.

Un atleta che pesa 80 kg e corre alla velocità di 8 metri/secondo ha una energia cinetica di:

$$EC = \frac{1}{2} * 80 * 8^2 = 2560 \quad (\text{per semplicità trascuriamo l'unità di misura})$$

L'energia Potenziale di un corpo è quella dovuta alla sua posizione (altezza) rispetto a un piano di riferimento.

Si esprime con la formula:

$$(2) \quad EP = P * H$$

Dove P è il peso del corpo (N) e H la sua altezza rispetto al piano di riferimento.

Il peso è una forza e si esprime in N (Newton), per semplicità un atleta di 80 kg ha :

una massa di 80 kg

un peso di 800 N

(vale circa l'uguaglianza: 1 kg = 10 N)

Un atleta che pesa 80 kg (800 N) posto ad una altezza di 3 metri sul piano di riferimento ha una energia potenziale di:

$$EP = 800 * 3 = 2400 \quad (\text{anche qui per semplicità trascuriamo l'unità di misura})$$

Dall'eguaglianza tra le due energie, nel senso che durante il salto l'energia cinetica allo stacco si trasforma in energia potenziale al valicamento dell'asticella, ne deriva che il peso dell'atleta è influente ai fini dell'altezza raggiunta dall'atleta (provate a fare un piccolo calcolo eguagliando le due energie).

Ne consegue che:

L'ALTEZZA DI SALTO NON DIPENDE DAL PESO DELL'ATLETA MA SOLO DALLA VELOCITA' ALLO STACCO

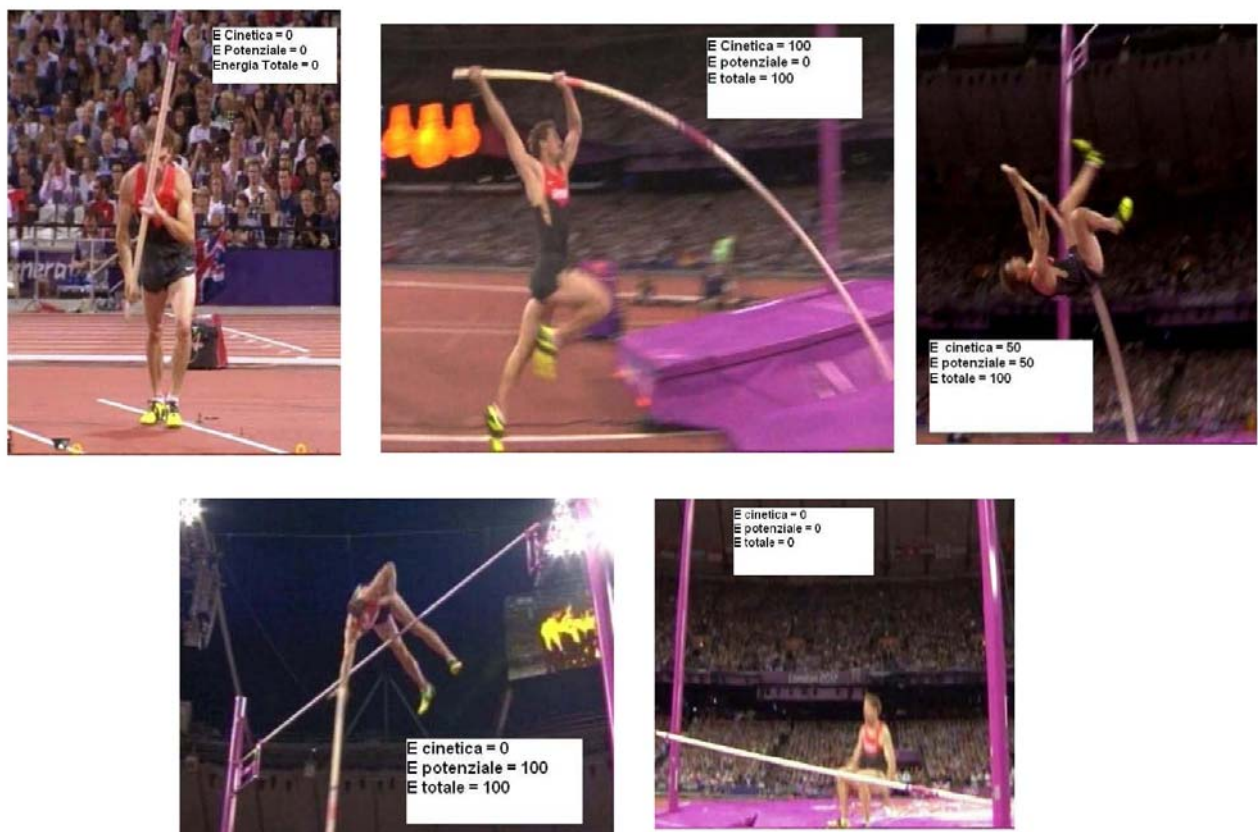
Quindi un atleta che pesi 40 kg ha le stesse possibilità di saltare alto (usando una opportuna asta) quanto un atleta di 90 kg, a pari velocità.

Fatta questa premessa, valutiamo l'energia del sistema atleta + asta durante tutte le fasi del salto, considerando che durante tutte le fasi del salto l'energia totale non subisce variazioni ma solo trasformazioni da EC a EP e viceversa..

Assegnando il valore di 100 all'energia totale e trascurando le (piccole ma non troppo) variazioni di energia intervenute durante il salto, vale a dire:

- la perdita di energia allo stacco dovuta all'urto del puntale nella buca (energia trasformata in calore)
- l'acquisto di energia durante le fasi di rovesciata, tirata e spinta dovuta all'azione muscolare (trasformazione di carboidrati)

la percentuale di energia in gioco in ogni fase del salto è riassunta in questi fotogrammi di Otto (Salto a 5.91)



In breve: in partenza l'energia complessiva è pari a zero (velocità nulla e altezza del baricentro sul piano = 0)

Allo stacco l'energia, valutata pari a 100%, è dovuta alla velocità acquisita nella rincorsa dai muscoli.

A metà del volo abbiamo sostanzialmente un 50% di energia cinetica (velocità verso l'alto e in minima parte verso avanti) e un 50% di energia potenziale (altezza del baricentro sul piano di riferimento)

Al valica mento la velocità è circa Zero, abbiamo solo l'energia potenziale (100%)

Sul materassino le due energie si sono azzerate (trasformate in calore).

UN SALTO DI SILVIO FRAQUELLI

SI chiude con un salto di Silvio Fraquelli, attuale primatista provinciale con 4.86.

Siamo a Milano (Meeting Pasqua dell'atleta) nel 1970 e Silvio, diciottenne, con questo salto di 4.40 migliora il personale.



L'atleta non ha ancora affinato la tecnica che lo porterà più tardi a superare l'asticella a 5.20 e partecipare ai Giochi Olimpici di Monaco.

Si possono fare le stesse osservazioni già avanzate per i saltatori artigiani di oggi: incompleta rovesciata (Fot. 1, questo dettaglio è veramente di difficile acquisizione per un astista non di alto livello), con gambe davanti all'asta e testa alta, rotazione intorno all'asse del corpo che inizia dalle spalle anziché dalle gambe (Fot. 2),

caduta anticipata delle gambe prima del completamento della spinta delle braccia (Fot. 3), anche se una discreta verticalizzazione si evidenzia con il guadagno tra altezza impugnatura e altezza asticella, valutabile sui 40 cm. A pari età (18 anni) Lorenzo Stratta impugna più alto, ma ha un finale di salto meno redditizio (a mio avviso dovuto ad una incompleta efficacia nella fase di spinta)

FINE