

IL PASSO D'IMPULSO E IL FINALE

FRANCESCO ANGIUS
COLLABORATORE FIDAL

Viene analizzata la fase finale del lancio con le scelte tecniche attuate e utilizzate dal tecnico sulla base delle attuali conoscenze biomeccaniche e della visione degli atleti di elite.

Il passo d'impulso deve essere il più radente possibile per evitare di perdere velocità ed energia. Infatti, se esso è troppo volante si ha una fase di ammortizzazione importante che fa disperdere energia e velocità orizzontale nella fase di atterraggio. Tale energia viene trasformata in calore.

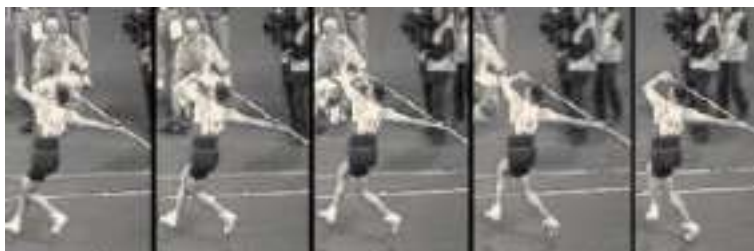
Viene alterata anche la traiettoria del baricentro del corpo e quindi del sistema. Anche la postura del lanciatore potrebbe essere variata e a risentirne potrebbe essere il posizionamento del giavellotto e la sua efficacia nel finale.

Si deve enfatizzare la spinta del sx e durante la transizione aerea rilassare al massimo tutto il corpo per potersi predisporre all'accelerazione finale con la massima decontrazione della parte superiore del corpo per sfruttare al meglio la catena cinetica.

Il corpo è eretto e il peso di esso si trova sulla

gamba dx, dentro l'appoggio dei piedi al suolo ma spostato appunto più sul piede dx.

Pertanto si ha un anticipo dei piedi che conducono verso il fondo della pedana.



Questi ultimi sono posizionati a 45° durante tutto il lancio.

Questo perché si crei il compromesso tra una buona velocità di avanzamento del sistema e il mantenimento di una lunga traiettoria di spinta.

Infatti, il loro posizionamento a 0° farebbe sì che si corresse + velocemente ma si perdesse torsione e quindi spazio di spinta, viceversa un loro assetto a 90° garantirebbe la massima traiettoria accele-

Table 7: Hip and shoulder axes alignment at selected stages of the throw

Thrower	Distance [m]	Hip axis [°]			Shoulder axis [°]			H-S axis angle [°]		
		RFS	FFS	Rel	RFS	FFS	Rel	RFS	FFS	Rel
Zelezny	89.05	158	119	58	195	143	55	-37	-24	4
Backley	86.30	160	110	50	178	135	45	-36	-25	14
Henry	86.08	152	120	70	188	144	59	-35	-15	11
Hecht	83.30	147	119	69	182	151	62	-35	-32	7
Wainland	82.04	148	112	50	167	137	52	-19	-25	-2
Hill	81.05	141	114	71	182	145	63	-41	-31	8
Rybin	79.54	151	109	52	180	134	50	-18	-15	-7
Linder	79.72	153	117	52	169	124	55	-17	-7	-3
Panvainen	79.56	151	113	60	180	137	72	-35	-24	8
Moruzov	79.14	120	108	58	179	132	66	-69	-24	-8
Risty	78.78	140	106	56	187	136	57	-47	-30	-1
Hakkariainen	78.16	156	117	53	195	138	57	-30	-19	-4

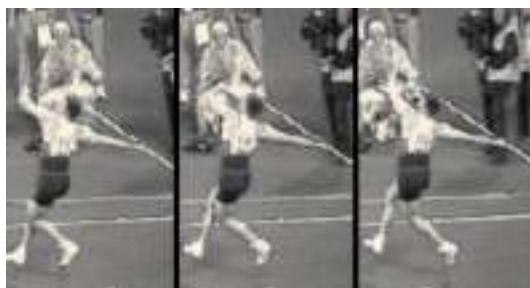
rante ma una velocità di avanzamento ridotta. Importante è anche il rapporto tra gli assi corporei dei piedi, anche e spalle.

L'asse dei piedi è in anticipo su quello delle anche e quest'ultimo su quello delle spalle, così da garantire la massima efficacia della catena cinetica nel finale di lancio.

Tale assetto deve essere sempre presente e mantenuto anche nella fase di impulso oltre che nel finale.

Su quanto poi l'atleta debba stare in torsione ritengo, secondo il mio modesto parere, che questo dipenda dalle caratteristiche dell'atleta ma come criterio ritengo che biomeccanicamente sia più importante non deviare troppo dalla linea sagittale del corpo (e quindi tenerlo più in linea) perché ciò garantisce minori problematiche aerodinamiche e perché il tempo di applicazione della forza è ridotto nel finale e avere un giavellotto in linea permette minori problematiche tecniche. Ciò non vuole dire che chi ha delle capacità non possa stare più in torsione ma senza esagerare anche per motivazioni traumatiche che possono divenire importanti con un lancio in significativa torsione.

Scopo di questo passo d'impulso è come già detto prepararsi per il finale di lancio che inizia al momento dell'appoggio del piede dx al suolo.



Mi preme di sottolineare come si siano poco rimarcati 2 fatti:

- 1) i piedi devono prendere contatto con il terreno, dopo la fase di transizione aerea, il più velocemente possibile,

- 2) con uno scarto di tempo tra l'uno e l'altro contenuto.

Il primo fattore è fondamentale poiché la fase aerea e tutte quelle senza contatti a terra sono fasi di decremento della velocità e di impossibilità di accelerare, pertanto tale fase va ridotta per non perdere troppa velocità rendendo inutile o poco efficace tutta la rincorsa.

Il secondo evento è legato al primo, logicamente, ma anche al fatto di mantenere una traiettoria di accelerazione lunga e una buona torsione.



Un arrivo ritardato del piede sx porterebbe ad un avanzamento e ad una detorsione del tronco riducendo la fase finale di accelerazione e compromettendo l'efficacia della catena cinetica.

A questo punto si apre il dibattito sul ruolo del piede dx, se appena arrivato a terra deve iniziare a spingere permettendo anche l'arrivo del sx al suolo oppure il sx deve autonomamente arrivare al suolo.

La prima affermazione non mi ha mai convinto del tutto.

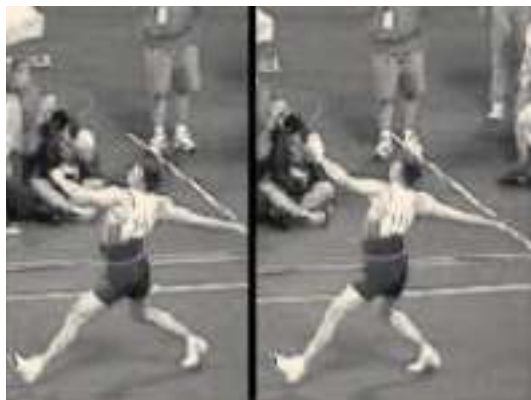
C'è notevole differenza nell'applicare una forza su un arto o su entrambi gli arti.

Nel finale la prima situazione tende a traslare il sistema in avanti e ad accorciare il finale, anche se favorisce l'arrivo del sx al suolo.

Nel secondo caso invece si mantiene una lunga traiettoria di spinta, con il corpo che permane più a lungo sull'appoggio dx e una forza che può essere applicata su una base solida e quindi efficace e protratta nel tempo e nello spazio.

Tabella 1 - La struttura velocità-ritmo degli ultimi appoggi speciali di U. Hohn (94,4 mt)

	Gli ultimi appoggi speciali				
	1.	2.	3.	4.	5.
Lunghezza dell'appoggio (mt)	2,07	1,81	2,13	2,07	1,44
Durata dell'appoggio (sec)	0,36	0,30	0,26	0,34	0,24
Frequenza dell'appoggio (passi al sec)	2,77	3,33	3,57	2,94	4,17



creazione della posizione ad arco. Questa posizione è assai meno accentrata rispetto al passato e ciò è dovuto alle caratteristiche intrinseche dell'attrezzo che è meno "veleggiatore" rispetto al vecchio giavelotto e quindi deve maggiormente essere sviluppata la componente muscolare e meno quella della decontrazione e della maestria per arcuarsi e trovare un angolo adeguato. Pertanto la necessità di avere un sistema "più compatto" che possa impattare con tutta la sua facilità il giavelotto. Tale posizione permette pertanto un migliore sviluppo della forza e crea meno traumatismi al rachide.

Viene anche da chiedersi il perché allora di un passo d'impulso che anticipa gli arti se poi li riportiamo in avanti, verso il piede sx, con un appoggio ritardato del piede di puntello.

Il corpo rimane rilassato e il giavelotto in linea. Il rapporto tra i 3 assi (piedi, anche, spalle) dovrebbe essere alterato il meno possibile per garantire quanto prima detto.



Table 4: Body position at right foot contact

Thrower	Distance [m]	L.Ang-R.Ang [°]	Ho. ant. angle at RFC [°]	L.knee angle at RFC [°]	Torso, PFB to PFB [°]
Zelensky	86.00	0.52	70	75	0.14
Bachley	86.30	-0.14	70	77	0.21
Henry	86.38	0.10	75	73	0.18
Hest	83.30	0.05	47	77	0.18
Wetmore	82.34	0.00	70	74	0.18
Hill	81.30	-0.15	71	71	0.22
Rubin	79.54	0.09	75	74	0.10
Linder	79.22	0.40	75	73	0.24
Parsons	77.98	0.09	75	70	0.20
McLoughlin	78.11	0.37	70	72	0.18
Perry	76.18	1.00	70	71	0.22
Halkias	75.18	0.40	70	70	0.20

Segue la frontalizzazione delle spalle con il pettorale che è stato prestirato dalla precedente veloce frontalizzazione delle anche e del tronco basso e dalla sua relativa decontrazione e conseguente mantenimento in torsione.

L'accelerazione del pettorale e la sua azione pliometrica viene potenziata dall'apertura del braccio sx che da davanti allo sguardo dell'atleta e in direzione di lancio viene aperto intorno all'asse di rotazione del sistema dato dal piede sx di puntello e dalla parte sx del tronco.

Questa apertura, anch'essa repentina, si somma alle azioni precedenti e accelera ulteriormente i segmenti finali della catena cinetica.

L'accelerazione finale parte dalla spinta del piede dx il quale fa rapidamente ruotare ed avanzare l'anca verso l'avanti ed iniziando quella somma di accelerazioni che porteranno alla massima velocità di uscita dell'attrezzo.

La frontalizzazione dell'anca porta all'inizio della detorsione della parte superiore del corpo e alla





Su questa apertura si è molto discusso soprattutto intorno a 2 varianti: il basculamento verso il basso della spalla sx e l'innalzamento verso l'alto della spalla dx e l'abbassamento verso il fuori - basso - sx della stessa.

Credo che invece la soluzione migliore sia quella, già citata, di un'apertura intorno all'asse di rotazione del puntello in modo da poter meglio sfruttare la velocità orizzontale accumulata senza dispersioni in altre direzioni (dx o sx, alto o basso) e creando meno problemi all'angolo di uscita del giavelotto e quindi all'aspetto aerodinamico.

Le due varianti citate sicuramente tendono ad accelerare il sistema ma creano dispersioni nello sviluppo della velocità e dell'accelerazione, sono di problematica esecuzione tecnica e notevolmente rischiose e pericolose sul piano del traumatismo. L'analisi della traiettoria descritta dal giavelotto dal momento del contatto a terra del piede sx fino al rilascio dovrebbe essere la più rettilinea possibile, con una leggera curvatura sulla dx determinata dal passaggio delle anche sulla dx e quindi dallo spostamento laterale generato dal blocco della parte sx e dal "girarci" intorno che fa la parte dx dell'atleta.

L'azione pliometrica che caratterizza l'arto superiore lancia il gomito in alto a livello della tempia con l'avambraccio in ritardo e all'unisono con il polso.

La distensione dell'avambraccio per avanti - alto inserisce poi quella successiva del braccio e delle dita.

È un'azione di massima decontrazione in cui il ritorno pliometrico del movimento è il principale responsabile della gestualità.

L'azione volontaria è un'azione sommativa ad una velocità già potenziale e con un'inerzia ridotta.

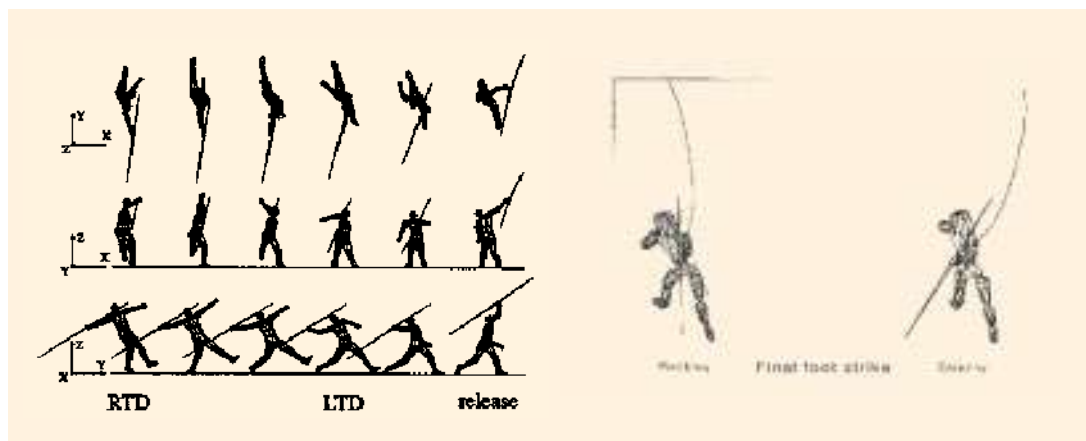
Il rilascio avviene sopra o leggermente a dx del piede di puntello dopo che il corpo ha finito il suo movimento di detorsione e appare frontale al settore di lancio.

Voglio concludere con alcune sottolineature.

La prima riguarda la funzione della gamba di puntello.

L'analisi dei fotogrammi dei mondiali di Roma 87 portò all'affermazione che il risultato metrico era fortemente legato al minor cedimento possibile dell'angolo al ginocchio di tale gamba.

I risultati migliori erano quelli degli atleti che riu-





scivano a alterare di meno tale angolo. Ciò credo sia fondamentale perché un cedimento di tale angolo determina una traslazione in avanti e in basso del sistema con perdita di accelerazione, velocità, tragitto di spinta e corretto angolo di uscita.

Pertanto è un parametro da tener conto e su cui lavorare in modo significativo.

Un altro aspetto legato al puntello è quello che richiama il concetto del centro di percussione, per cui tutti i punti al di sopra di esso una volta bloccato il sistema vengono velocemente accelerati tanto maggiormente quanto sono lontani da esso. Affinchè questo principio funzioni è necessario che il puntello sia solido e non instabile.

Altra annotazione importante è il posizionamento del giavelotto nel finale.

Durante tutto il lancio l'attrezzo è tenuto il più possibile parallelo al terreno all'altezza dell'occhio.

Nel finale, quando viene fatto il passo d'impulso esso tende ad inclinarsi e portarsi secondo l'angolo di uscita.

Questa non è un'azione volontaria, ma il risultato della "presa d'anticipo" (come dicono i francesi) degli arti inferiori sul resto del corpo.

L'unica cosa è il non spezzare il polso, ma tenerlo, come detto, all'unisono con l'avambraccio.

L'analisi del baricentro del sistema lanciatore - attrezzo pone la questione del caricamento sugli arti inferiori e sull'abbassamento dell'atleta soprattutto nel finale.

L'atleta moderno lancia e corre con angoli al ginocchio molto aperti e se si segue quanto detto precedentemente il baricentro nel finale non si abbassa modificando così dinamica e la cinematica.

