Video Conferenza on Line, 20 APRILE 2020
Webinar Piattaforma ZOOM

Stefano Giardi

Dall'analisi delle fasi biomeccaniche del salto in alto alle conseguenti applicazioni pratiche

Presentazione dei principali fattori biomeccanici con le implicazioni tecniche conseguenti e abbinate agli esercizi corrispondenti

La domanda: Quanta energia cinetica serve per raggiungere un determinata altezza?

Prima di qualunque viaggio bisogna sapere da dove si parte.

1 . La mia partenza è la quota cioè l'altezza del baricentro al momento dello stacco, denominata H1.

2 . DELTA H è l'altezza di cui si sposta il mio corpo quando riceve una determinata quantità di energia cinetica ½ m.Vo^2 cioè ½ per la massa del corpo e per il quadrato della velocità iniziale

3 . Delta H vale ½ Vo^2/G, dove G è l'accelerazione di Gravità 9,81 m/s^2

4 . Per determinare Vo dobbiamo stimare T* ovvero il Tempo di salita del Centro di Massa al Vertice della Parabola di volo.

Delta H come Differenza delle 2 Quote H3 - H1

T*=0,337 Tempo di picco

Vo= T*. 9,81= 3,34 m/s velocità verticale di uscita

H2=Delta H=1/2 . Vo/9,81 = 0,57 cm.

H1=1,24 cm.

H3= H1+H2 = 1,24+0,57=1,81

Pertanto l'essenza del Salto è produrre l'energia necessaria a produrre questa variazione di Quota.

Dalla fisica all’analisi del volo di un salto

T* il Tempo di picco del volo del CDM s 0,341

H_3 altezza raggiunta 1,81

H_1 La posizione del CDM allo Stacco m.0,124.

Da alcuni modelli matematici si simulano i contributi

Mod.1 – La bacchetta che scorre con Velocità Vo e si arresta contro un fermo e con un inclinazione α

Considerazioni

Per la Conservazione del Momento Angolare, attraverso le espressioni traslatorie e rotatorie del Momento della Quantità di moto, si ottiene il Valore della Velocità di G centro di Massa

$V_G = 3/4\ Vo\ Sen\ \alpha$

Verticale $Vy = 3/4\ Vo\ Sen\ \alpha Cos\ \alpha$
Orizzontale $Vx = 3/4\ Vo\ Sen^2\ \alpha$

La linea della bacchetta nello stacco è la linea che passa per il centro di massa, e se il corpo non è allineato ma risulta spezzato e con il CDM più avanti rispetto alla linea del corpo, ecco cosa succede:

Se si entra con una det.Vo al cambiare di α si ha:

Si vede che se l'atleta arriva troppo raddrizzato perde Vy, che peraltro è molto bassa e questo conferma che occorrono altri contributi

Velocità Vo	Angolo	Radianti	VG	Vx	Vy
6,81	75	1,31	4,93	4,77	1,28
6,81	70	1,22	4,80	4,51	1,64
6,81	60	1,05	4,42	3,83	2,21
6,81	55	0,96	4,18	3,43	2,40

Inoltre si consideri che la linea di riferimento è quella che passa per il CDM , quindi il cambio di posizione allo stacco porta un avanzamento del CDM, e quindi si alza l'angolo di riferimento

Se si entra con una det.Vo al cambiare di α si ha:

Si vede che se l'atleta arriva troppo raddrizzato perde Vy, che peraltro è molto bassa e questo conferma che occorrono altri contributi

Velocità Vo	Angolo	Radianti	VG	Vx	Vy
6,81	75	1,31	4,93	4,77	1,28
6,81	70	1,22	4,80	4,51	1,64
6,81	60	1,05	4,42	3,83	2,21
6,81	55	0,96	4,18	3,43	2,40

Inoltre si consideri che la linea di riferimento è quella che passa per il CDM , quindi il cambio di posizione allo stacco porta un avanzamento del CDM, e quindi si alza l'angolo di riferimento

Ulteriori considerazioni tecniche su punto 1.

La velocità di roto-traslazione ω e la effettiva velocità di Vo fin si rileva al momento del distacco del tallone, momento d'inversione da traslazione a roto-traslazione

In sostanza chi sta meno a terra e riesce a ripartire prima dallo stacco, restando sulla verticale, ottimizza il rendimento di ω e di Vy velocità verticale.

Si rileva che cambia anche l'angolo di Arresto e la velocità di arrivo, viene ridotta dalla flessione al ginocchio durante lo stacco

Figura della Rotazione con Velocità Angolare ω

Il vettore ω è qui

Rappresentato come

La velocità angolare

Con la quale si raddrizza

l'atleta dal momento

dell'arrivo tallone e il

Distacco dello stesso

l'istante in cui si determina ω Omega è il distacco del Tallone dal terreno

ALLINEAMENTO ALLO STACCO

Se l’atleta arriva con un buon allineamento, la capacità di reagire all’impatto e di deformare meno è maggiore, come per un principio fisico elementare.

Infatti le 3 torri impilate una sull’altra in Posizione statica sono in equilibrio con la somma F attive e Reattive R uguale ZERO.

Ma se un qualche intervento perturba un pezzo subito appare chiaro che la situazione cambia, non essendo più uguale a zero il Momento della forza applicata al CDM G del pezzo perturbato.

Pertanto il cedimento di un’articolazione amplifica l’effetto sulle altre.

Il corpo si spezza perdendo efficacia nello stacco

Da questo fotogramma del video precedente si evince quanto detto prima, ovvero che all'impatto una flessione dell'anca al bacino, contribuisce alla flessione del ginocchio ; chi arriva già molto "spezzato" aumenta questo effetto e il carico si allunga sulla fase concentrica, mentre chi arriva più esteso accorcia la fase eccentrica e pure quella concentrica.

Rimbalzo da caduta da altezza H

L’arrivo del piede a terra molto radente non consente una vera caduta, in quanto da dati biomeccanici rilevati si rileva che la posizione Y del CDM è molto vicina al terreno, pertanto questo contributo è molto basso. Tuttavia si somma a tutti gli altri, se non viene ridotto ulteriormente dall’ammortizzazione allo stacco, che inibisce la risposta dal terreno

$V=\sqrt{2gh}=\sqrt{2x9,81x0,06}= 1,084$ m/s

Da qui si evince che ci sono altri contributi, per ottenere un quantum di energia sufficiente per altezze di livello;

Anche qui la compattezza intesa come non deformabilità all’impatto è un requisito necessario per ottenere il massimo

RIEPILOGO Contributi per creare l’energia totale

1.Impatto orizzontale sullo stacco con Velocita’ Vo angolo alfa

2. Rimbalzo per caduta da Altezza Delta H

3.Il piede che dopo impatto del tallone ruota e si schiaccia a terra dando un contributo allo stacco

4.l’arrivo del piede può presentare un arrivo piatto, di tallone o di punta. Questo fa variare le quote di energia.

5.L’utilizzo degli arti liberi, superiori e arto libero, gamba libera

6.l’impulso da caricamento che creata dal caricamento e estensione dell’arto di stacco

Cosa fare per ottenere un buon allinaemento allo stacco?

1. Prima capire se il rapporto tra la catena anteriore e posteriore cè un buon equilibrio o se invece quella anteriore risulta predominante.
2. Capire se ci sono blocchi di mobilità, o di flessibilità
3. Valutare la postura, e le compensazioni che l'atleta trova nella posizione di stacco
4. Passare da esercitazioni di stretching o posture statiche a esercitazioni Dinamiche
5. Utilizzare salti facilitati con pedane o trampolini, dove l'allineamento è più facilmente ottenibile

Cosa fare per ridurre IL TEMPO di STACCO A TERRA

Mantenere una alta frequenza e una ottima velocità nell'entrata allo stacco

Avere un funzionale angolo di impostazione e di allineamento

E' una condizione necessaria cercare la minor flessione al ginocchio(ammortizzazione)

Avere un sinergico uso attivo dell'arto libero (drive leg) e degli arti superiori per alleggerire lo stacco una fase concentrica dinamica e veloce

Nella Foto si vedono 3 diversi arrivi a terra della leva piede,

Arrivi che producono diversi contributi energetici e diversi tempi di contatto.

I PUNTI da Sviluppare per la tecnica finale

1 Velocità d'entrata +

Postura / Flessibilità- Coordinazione Ritmica – Tec.corsa (in curva)– Forza elastico- Reattiva (Pliometria)

2 Allineamento +

Postura / Flessibilità (Mobilità)– Coordinazione tecnica – Efficace spinta in entrata allo stacco

3 Tenuta o minima ammortizzazione

Buona posizione di allineamento (vantaggiosa e corretta), forza specifica: isometrica – Alta capacità di inversione Eccentrico – Concentrica - Pliometria

---

= TECNICA DI SALTO

Capacità di sintetizzare in un azione ritmica efficace, i 3 momenti precedenti

METODOLOGIA

Si parte dalla statica, poi alla dinamica sul posto, dal dinamico sul posto al dinamico in avanzamento leggero o blando.

Dopo dinamico su gesti facilitati o drills specifici, da li' si passa su gesto tecnico completo.

In parte nello stesso allenamento 2 o3 esercizi, in parte nel periodo preparatorio, verificando che si sia acquisito lo stadio precedente. In periodo agonistico, usati come richiami di stimolo coordinativo

Con i giovani questo processo si spalma più a lungo, con finestre di sintesi più ravvicinate

In pratica COME si interviene?

Scelta degli esercizi per l'allineamento, sbloccare i punti di rigidità

Flessibilità e Mobilità – prima verifica di disponibilità non limitante nella catena posteriore e nella estensibilità del bacino e mobilità delle anche

UTILIZZARE stretching attivo e passivo, mobilità attiva e passiva

Potenziamento delle muscoli stabilizzatori, con particolare attenzione alla muscolatura del piede, degli estensori dell'anca, e degli adduttori e del vasto mediale, in fase eccentrica, isometrica e concentrica

1. CORE TRAINING -CORE STABILITY

Esercizi per le anche in mobilità passiva e attiva dinamica

Esercizi per ischiocrurali con la fitball, in tenuta isometrica, concentrica (stacchi, kettlebell)

Esercizi per i piedi: isometrie,elastici, spinte, molleggi 2 arti 1 arto, frontali e sagittali, tibiali, solei, rimbalzi trampolino e equilibrio su bosu

Mobilità arti superiori, cingolo scapolo omerale con bacchetta, trx, rullini, esercizi dinamici alle sbarre o a terra in doppio appoggio- acrobatica

Core Training tutte le esercitazioni a corpo libero, che coinvolgono tutte le catene muscolari, in statica o dinamica

2.1.Forza isometrica-eccentrica per gli estensori

Nella analisi dello stacco abbiamo visto come parte delle fasi dello stacco siano a regime isometrico eccentrico, e poi concentrico.

Per il regime isometrico abbiamo tutte le posizioni di core training e core stability, oltre alle isometrie specifiche per gli arti inferiori, sia in pos. Seduta, sdraiata supina, prona e in piedi sotto al castello, oltre i rimbalzi a catena tesa

Per il regime eccentrico abbiamo esercizi di discesa lenta da pos. gambe legate, superlento, tutte le cadute o discese pliometriche

2.2 Forza Esplosiva-eccentrica-concentrica per gli estensori

Per il regime concentrico si utilizzano, Gli squat con diversi angoli e le divaricate, frontali e sagittali; gli squat dinamici anche con elastici, esercizi mono arto, le alzate classiche, ½ Squat JUMP, i jump mono arto ½ e ¼ – i box Jump a 1 o 2 arti – i balzi alternati o successivi, esplosivi o con rincorsa.

Normalmente questi esercizi sono combinati, dalla palestra alla pista, passando dal sovraccarico al gesto dinamico tecnico, particolarmente nei periodi speciali

2.3 – La POTENZA nello sviluppo della FORZA

La potenza come è noto rappresenta nella FISICA il prodotto della

FORZA x VELOCITA'

In questo Esempio si vede bene la equivalenza di un prodotto:

1000N x 0,5 m/s =500 W equivale a

500N x 1,0 m/s= 500 W

Il primo e' un espressione di potenza di Forza ,

il secondo invece di potenza di Velocità

E' necessario tenere la velocità di esecuzione

degli esercizi di Forza, principalmente sopra la

Velocità della potenza prevista oltre 85-90%

3.1 Dalla postura all'esercizio dinamico nei Drills per la Corsa

Si parte dalla mobilità articolare su tutte le articolazioni della catena cinetica , affinché siano a disposizione del gesto e non forniscano limitazioni nell'accelerazione e nella fase di stacco **(cingolo scapolo-omerale – coxo femorale - tibio-tarsica)**

Da questa prima analisi si passa alle esecuzioni dinamiche sul posto:

Skip, mono skip normali, con resistenze di elastici per maggior attivazione degli estensori del bacino

Nel passo successivo cammino su file di cinesini, curando l'estensione della gamba di spinta e conseguente avanzamento del bacino.

Le stesse esercitazioni si possono fare con utilizzo di una bacchetta, o anche in forma di andatura in mono skip a catena tesa, con grande attenzione al rimbalzo del piede

3.2 Dalle esercitazioni dinamiche alla corsa

Dalla camminata alla corsa con cinesini in varie forme ritmiche

Corsa ampia lanciata, rapida lanciata su 10+30 o 10+40;

Sprint c.ampia, c.rapida, normale su 20-30 m.

Salite – corsa traino kg. 7 +5 su 20 – 30 metri

Corsa con over/cinesini 7-5-3-3 oppure 5-5-3-3 o 5-3-3

** le stesse esercitazioni si sviluppano in linea e in curva, a seconda dei periodi, con distanze e ritmiche appropriate al periodo (preparatorio-di costruzione- speciale o competitivo)

3.3 Dalla corsa in Curva alla Rincorsa

Dalle esercitazioni sulla linea della curva dei 200 si passa

Corsa in cerchio con raggio tra 7 e 6,50

Vari esercizi sul cerchio o ½ cerchio o anche su 2 giri

Andature+corsa , corsa progressiva-ampia-rapida;

1/giro + stacco ; ½ giro + salto

Rincorse J a vuoto, J + stacco alternato o successivo

Rincorse, rincorse e Stacco, Salti con Rincorsa Completa

4. Sviluppo AMPIEZZA e FREQUENZA

AMPIEZZA
Balzi da fermo o con rincorsa, in lungo e in Alto su Box,con 1 o 2 arti
Corsa balzata da fermo e lanciata, divaricate in salto
Corsa con hs, over e cinesini in ampiezza
Corsa Ampia in linea e in curva
Balzi in salita, corsa con il traino leggero

FREQUENZA
Es. coordinativi, passettini rapidi, skip a tempo,
Corsa con over combinati, con cinesini a distanze Ampie / rapide,
MIX 5-5-3-3 con Partenza da Fermi o lanciati, sia in linea sia in curva
Es.ritmiche con Hs con 1 passo con 3 passi, con 5p. e Mix
Corsa Rapida su sprint e partenze, e corsa su lanciati rapidi di 30-40 metri

5.IL RIMBALZO : REATTIVITA'- PLIOMETRIA

1. Isometrie e protocollo potenziamento piedi, rimbalzi Trampolino
2. Rimbalzi Catena Tesa con Piastra o elastico, skip a tempo anche con elastico
3. rimbalzi a 2 piedi, 1 piede
4. Pliometria tra 2 box,Drop & Jump, up & down, Back Drop, Plio elastici continuo o con rimbalzo
5. Rimbalzi over , Rimbalzi Hs altezze Varie
6. Fosbury Jump trampolino

Alcuni esercizi di flessibilità spalliere e bacchetta

Conclusioni

Il salto in Alto segue precisi principi biomeccanici

I vari contributi che costituiscono il totale dell'energia necessaria per saltare una determinata quota, dettano la scelta dei lavori per un determinato atleta, valorizzando le sue caratteristiche e colmando le sue lacune.

Prima di ogni passaggio controllare se il TELAIO è pronto a sorreggere le esercitazioni proposte, rinforzando la struttura con tutte le esercitazioni di core.

Non trascurare gli esercizi per gli arti superiori, che non sono parte attiva, ma fattore limitante se non disponibili o addirittura, limitati nella loro espressione motoria

Ricordarsi sempre di chiedersi a cosa serve un esercizio e per cosa lo sto facendo; questo sistema non garantisce dagli errori, ma aiuta a sbagliare di meno

I miei contatti

Stefano Giardi

Responsabile salto in Alto FIDAL Toscana

Cell. 335-8353436

Mail: stefgiardi@gmail.com

Grazie per l'Attenzione!!!!