

*La tecnica negli ostacoli
cinematica, dinamica e loro
interazione con la ritmica.
Mezzi di allenamento specifici per la
resistenza veloce dei 110 e 100 Hs.*

*FIDAL Toscana dicembre 2015
Gianni Tozzi*

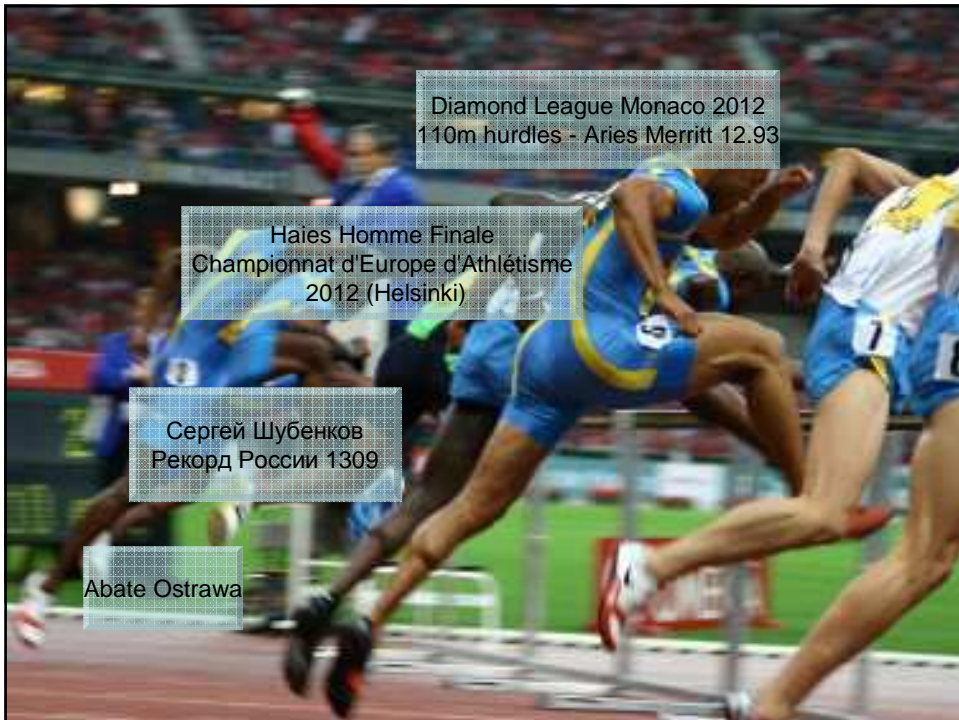
OSSERVARE INTERPRETARE COMUNICARE

- Saper quelle che sono le fasi fondamentali da osservare.
- Conoscere la tecnica esecutiva della specialità
- Fare una analisi rapida ed efficace
- Comunicare con tempi e metodi adeguati
- Avere disponibilità a ricevere feedback

Parte prima

L'analisi

*“NON SI PUÒ MIGLIORARE QUELLO CHE
NON SI PUÒ MISURARE”*



Parte 1 L'analisi

1. *MODELLO e ANALISI DINAMICA*
2. *MODELLO & ANALISI CINEMATICA DELLE VARIE FASI DEL PASSAGGIO SULL'OSTACOLO*
3. *GENERALIZZAZIONE DEL PASSAGGIO DELL'OSTACOLO*
4. *ANALISI DELLE SINGOLE COMPONENTI DELLA TECNICA DI PASSAGGIO DELL'OSTACOLO*
5. *ANALISI DEL MODELLO RITMICO DI CORSA TRA GLI OSTACOLI.*
6. *CONCLUSIONI SCATURITE DALL'ANALISI e APPLICAZIONI*

22 marzo 2014 - FIDAL - CORSO TECNICI SPECIALISTI - Roma - Scuola dello Sport G. Tozzi

L'analisi

- *E' fondamentale essere capaci di fare una prima analisi sulle caratteristiche e quindi sui bisogni dell'atleta che alleniamo. Anche se sono ben chiari i principi della preparazione in generale, nello specifico della tecnica dell'ostacolo, essendo gli atleti morfologicamente e qualitativamente differenti adotteranno tecniche simili nei principi generali ma non uguali nella esecuzione.*



CINEMATICA DELLE VARIE FASI DEL PASSAGGIO SULL'OSTACOLO ANALISI & MODELLO

principali parametri che influiscono sul passaggio dell'ostacolo

Si tratta, in questo caso, di un moto balistico, nel quale la massa del corpo dell'atleta può essere considerata come un punto materiale. La lunghezza del passaggio dipende dalla combinazione della componente orizzontale della velocità, risultante dalla corsa e di quella verticale, dovuta all'azione di elevazione del centro di massa (CG) e potente impulsione dell'articolazione tibio tarsica al contatto con la pista.

Fondamentale è garantirsi un passaggio che interrompa il meno possibile la ritmica, l'ostacolo deve essere passato in maniera armonica, all'attacco una violenta impulsione della seconda gamba e prima dello stacco dal suolo.

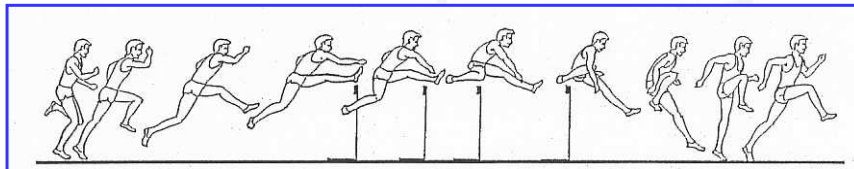
L'angolo gamba ginocchio dell'arto libero deve essere chiuso ed il ginocchio alto almeno quanto il CM (altrimenti si assiste al classico swing – gamba calciata).

L' altezza del centro di gravità prima sull'ostacolo e dopo.

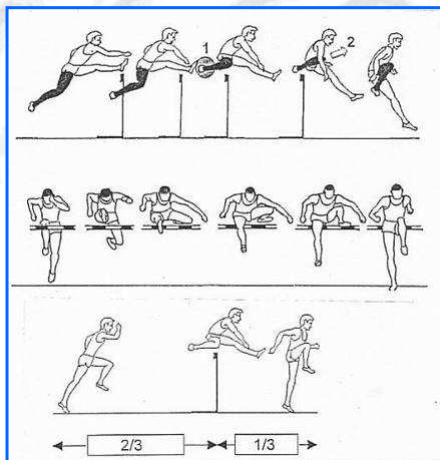
L'oscillazione della gamba estremamente aggressiva. La velocità del piede della gamba oscillante molto elevata, che è più del doppio della velocità orizzontale del CM.

B) Tecnica ostacoli

Sequenza completa del valicamento



Ricordare



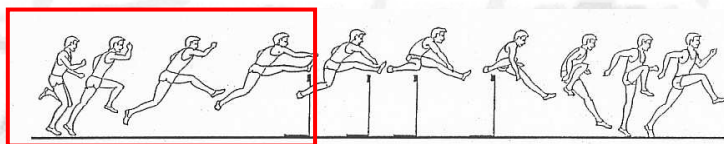
Ai tecnici ricordate di verificare:

- velocità orizzontale di valicamento
- attacco da lontano
- attaccare lungo l'asse
- ostacolo radente
- sincronizzazione braccia/gambe

Scomposizione e terminologia del passaggio dell'ostacolo

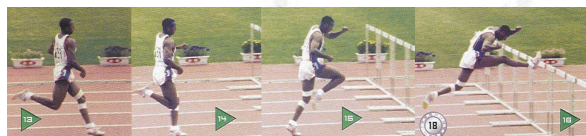
- 1) **ATTACCO-** (*Take – off phase*)
 - 1a) *PREPARAZIONE* (*Take – off - braking phase*)
 - 1b) *IMPULSIONE* (*Take – off- propulsion phase*)
- 2) **VALICAMENTO VOLO O PASSAGGIO** (*Clearance Flight phase*)
- 3) **ATTERRAGGIO** (*Landing phase*)
 - 3a) *AMMORTIZZAZIONE* *atterraggio vero e proprio* (*Landing phase*)
 - 3b) *RIPRESA DELLA CORSA.* (*Landing-propulsion phase*)

Terminologie



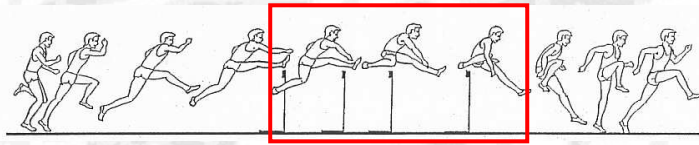
Davanti l'ostacolo

Prima gamba = gamba d'attacco



Seconda gamba = gamba d'impulsione

Terminologie



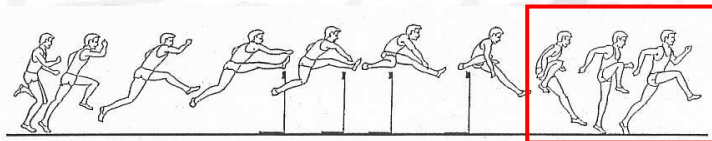
Sull'ostacolo

Prima gamba = gamba d'attacco



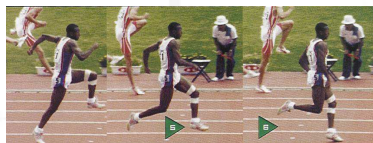
Seconda gamba = gamba di svincolo

Terminologie



Dopo l'ostacolo

Prima gamba = gamba di arrivo o puntello

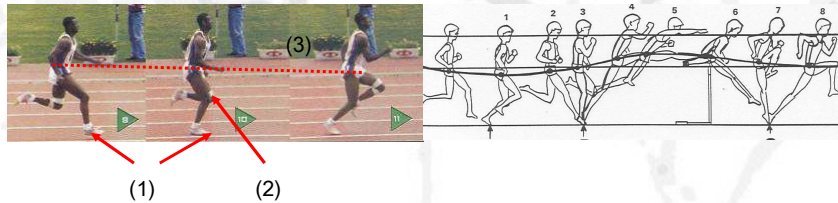


Seconda gamba = svincolo o di ripresa della corsa

Analisi tecnica



Preparazione dell'impulsione

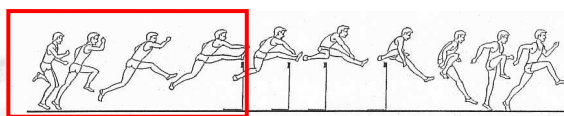


Passaggio a piede piatto sul penultimo appoggio (1)

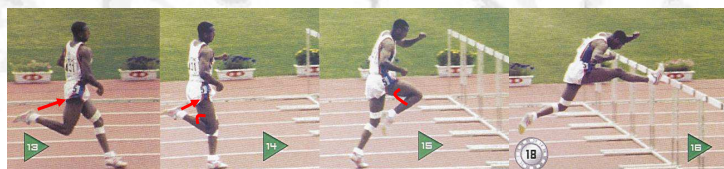
Favorisce una leggera flessione della gamba portante (2)

Quindi favorisce l'abbassamento del CDM (3)

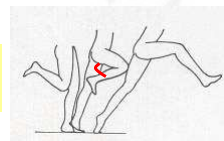
Analisi tecnica



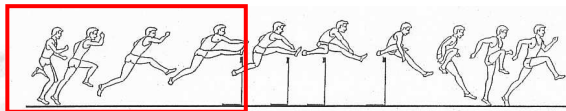
metodo di slancio della gamba d'attacco



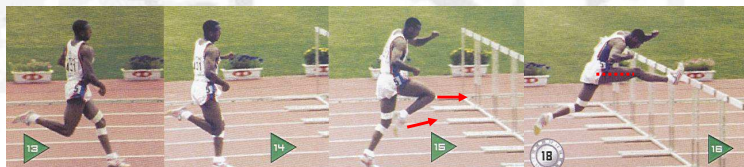
1 - Ricerca di una grande chisura tra gamba / coscia per un attacco di ginocchio.



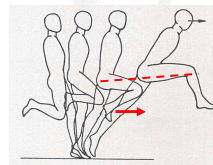
Analisi tecnica



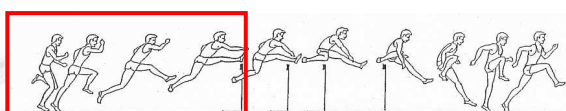
metodo di slancio della gamba d'attacco



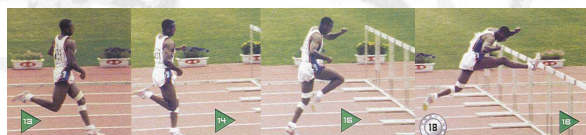
2 – impegnare il ginocchi verso l'avanti e bloccaggio in fase orizzontale, con l'apertura della gamba dalla coscia



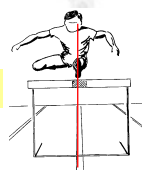
Analisi tecnica



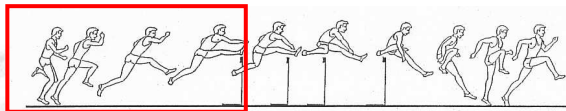
metodo di slancio della gamba d'attacco



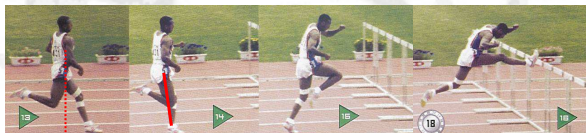
3 – ricerca dell'attacco lungo l'asse



Analisi tecnica

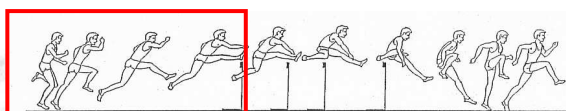


Azione dalla gamba di impulsione

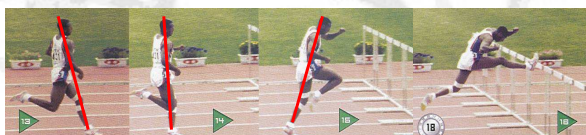


1 – appoggio sulla pianta del piede,
In avanti rispetto al CDM,
Senza deformazioni (senza una flessione apprezzabile)= seguirà azione « griffata »

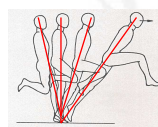
Analisi tecnica



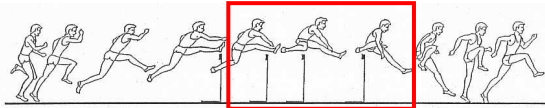
Azione dalla gamba di impulsione



2 – esercita una basculazione
dell'asse longitudinale del corpo in
avanti
Mantenere l'allineamento
Spalla / bacino / ginocchio / caviglia



Analisi tecnica

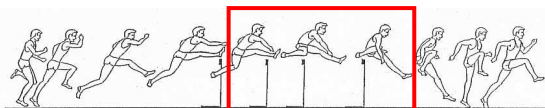


Azione della gamba d'attacco



Una volta che il piede della prima gamba supera l'asta dell'ostacolo, l'atleta deve avere l'intenzione di agire verso il basso (volendo colpire con il tallone la base metallica dell'ostacolo)

Analisi tecnica

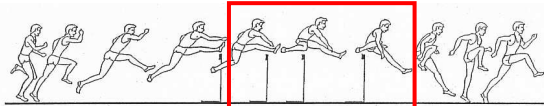


Azione della gamba di svincolo



Una volta che la quantità di moto pienamente raggiunta, l'atleta opererà una tripla flessione della caviglia / gamba / coscia, accoppiata con abduzione della coscia sul fianco. Sarà il ginocchio a guidare lo svincolamento.

Analisi tecnica



Azione della gamba di svincolo

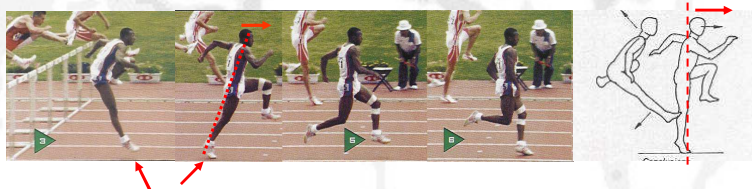


Mantenere grande chiusura gamba / coscia durante il ritorno il ginocchio in avanti/alto.
Mantenere la dorsiflessione del piede sulla tibia

Analisi tecnica

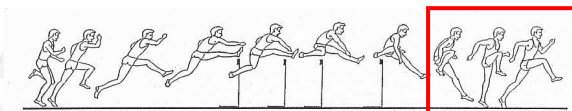


Azione dalla gamba di ripresa

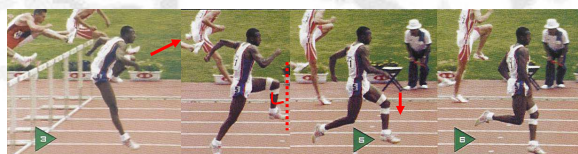


Recupero del terreno della pianta sotto il bacino
Rimanere allineati e resistere in punta del piede
spostare l'asse del corpo in avanti

Analisi tecnica

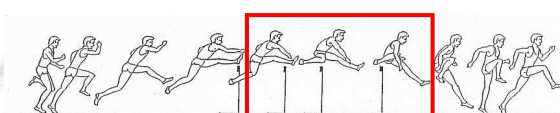


Azione della gamba di ritorno



Il Ginocchio Torna mantenendo alta la triplice flessione
il ginocchio non scende finché non torna in asse
Evitare apertura gamba / coscia

Analisi Tecnica

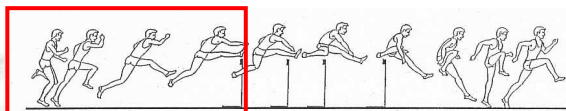


Azione delle braccia

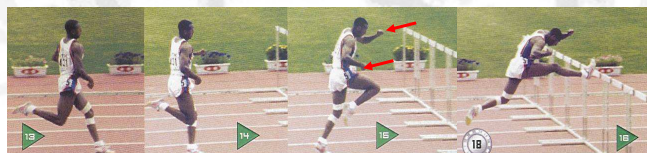


I gomiti si riposizionano vicino al tronco
, nel rispetto della sincronizzazione con le gambe

Analisi tecnica



Azione della braccia

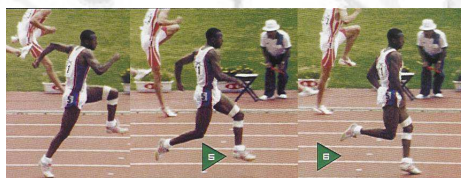


attivare il braccio opposto alla gamba d'attacco, la mano verso il piede (gomito alto)
fissare la mano vicino al fianco, al lato della gamba di attacco, per evitare un eccesso di rotazione della linea di spalla (deve rimanere parallela al listello//)

Analisi Tecnica



Azione delle braccia



Le braccia si riposizionano sull'asse della corsa per riprendere l'azione della spinta

Video analisi del passaggio

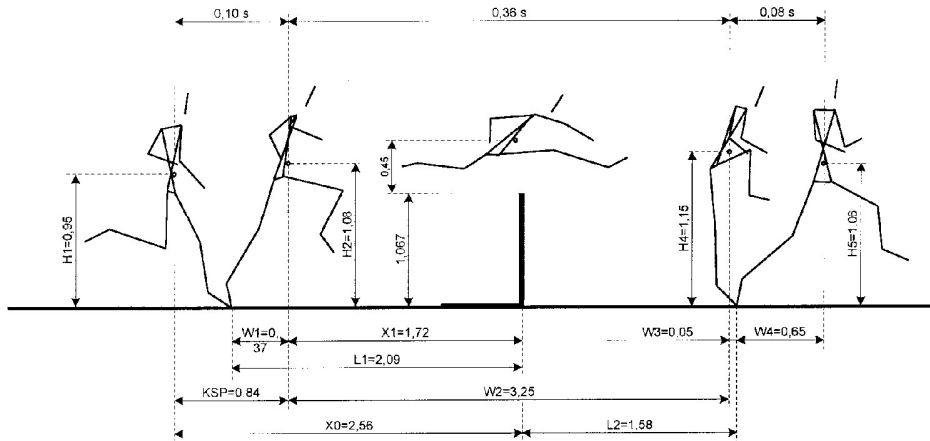


Figura 4: il passaggio dell'ostacolo (Colin Jackson - 13,47 s)

Cinematica & Dinamica della velocità del CM

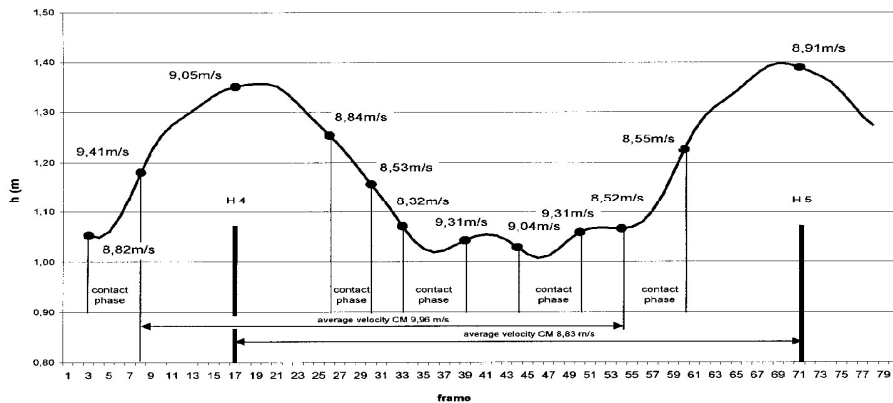
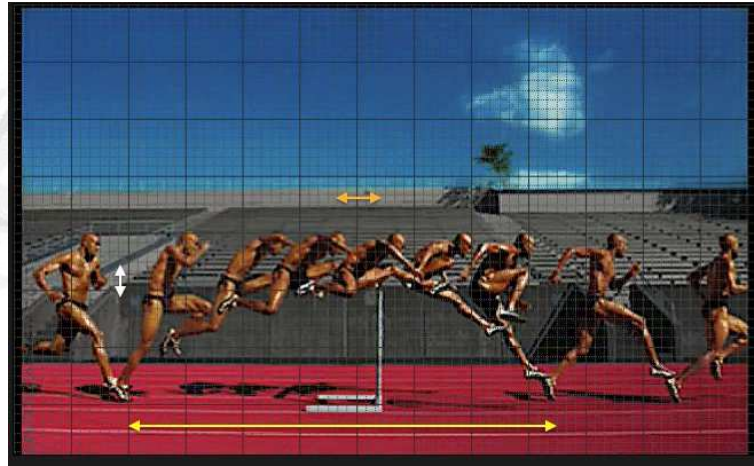


Figura 6: Dinamica di velocità del CM dell'atleta CJ nell'intervallo tra 4/ 5 ostacolo (Colin Jackson - 13,47 s)



indicatori di prestazione del passaggio



Distanza volo (linea gialla) è la misura orizzontale sulla lunghezza del passaggio.
Proiezione pelvica (linea bianca) è l'aumento verticale del COM bacino durante il volo.
Apice (linea arancione) la distanza orizzontale del punto più alto del percorso di volo.

kinematic analysis of hurdling performances at 2000 united states olympic trials

| Variable | D. Wallace | A. Johnson | L. Wade | T. Dees | Mean | SD |
|-----------------------------|------------|------------|---------|---------|-------|-------|
| Contact T. s | 0.150 | 0.133 | 0.133 | 0.150 | 0.142 | .010 |
| Flight Time s | 0.333 | 0.302 | 0.300 | 0.333 | 0.317 | .018 |
| Hor CM Vel. Take-off cm/s | 52.0 | 49.0 | -69.0 | 20.0 | 13.0 | 56.5 |
| Hor CM Vel. Landing cm/s | -33.5 | 9.3 | 180.1 | 183.3 | 84.8 | 113.3 |
| CM Elevation at Clearance | 1.0 | 9.2 | 21.4 | 14.9 | 11.6 | 8.6 |
| CM Vertical Displacement cm | 5.7 | 12.2 | 22.8 | 18.0 | 14.7 | 7.4 |
| CM Apex Hor Displacement cm | -34.9 | -17.2 | 0.6 | 38.8 | -3.2 | 31.5 |
| Take-off Displacement cm | 261.0 | 218.1 | 210.8 | 208.3 | 224.6 | 24.7 |
| Landing Displacement cm | 95.8 | 174.9 | 164.3 | 140.2 | 143.8 | 35.1 |

Alfred Finch¹, Gideon Ariel², and John McNichols¹
¹Indiana State University, Terre Haute, IN USA- ²Ariel Dynamics, Inc., San Diego, CA USA

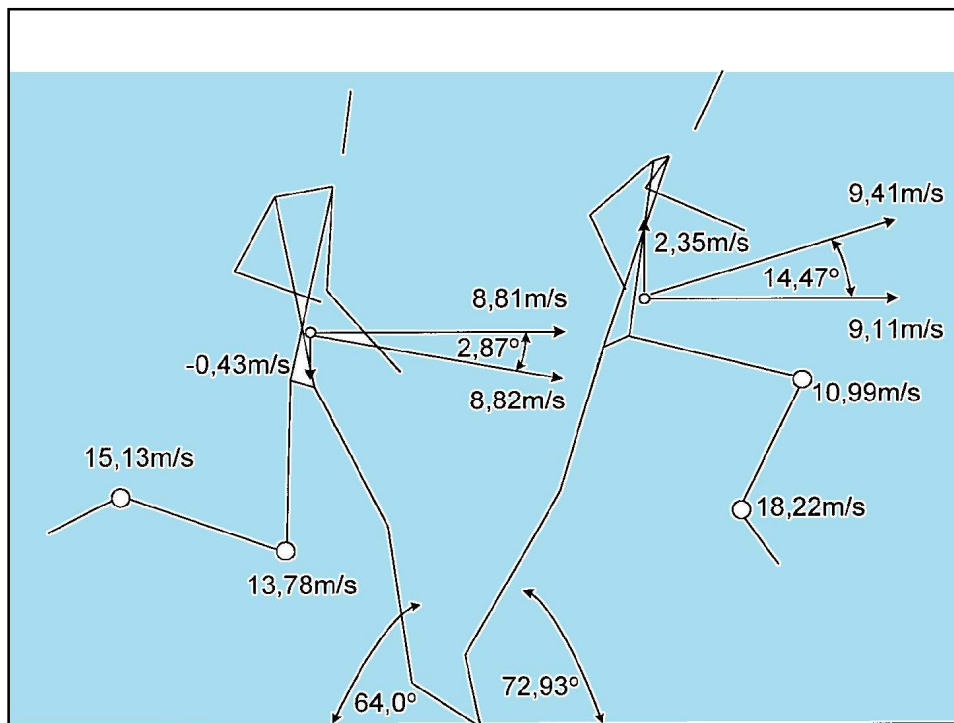
- I tempi di contatto di 0,135s riportato da R. Mann (1993) nella relazione tecnica Elite Hurdler Project erano leggermente più lenti rispetto ai tempi di contatto piede 0.122s per gli ostacolisti americana Elite determinate da Finch, Ariel e McNichols (2000). Nel presente studio, i tempi di volo sono stati simili al 0.31s determinati per i buoni ostacolisti elite analizzati nel progetto 1993 e più velocemente dei segnalati 0.366s determinati nello sviluppo americano Elite Corsa ad ostacoli.

La fase di attacco

- Oltre alla velocità orizzontale del CM, un parametro importante dell'attacco è dato dalla velocità verticale.
- La velocità orizzontale e verticale definiscono la velocità elevazione del CM e l'angolo di elevazione.
- Il rapporto tra questi due parametri di velocità mostra che l'atleta ha la capacità di effettuare una transizione efficiente dal passo di corsa nel passo di stacco.

La fase di attacco

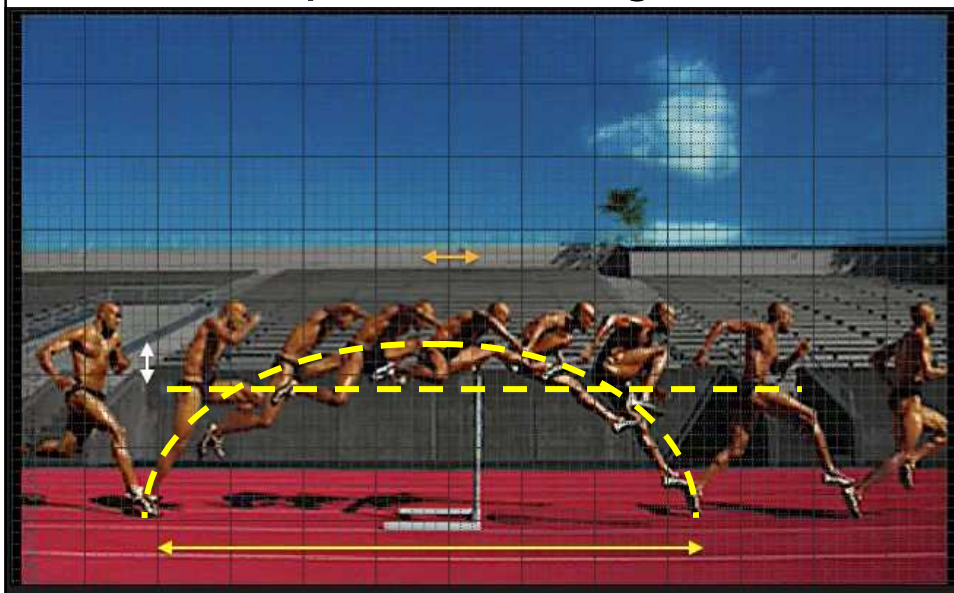
- L'esecuzione ottimale delle fasi di attacco, discesa e ripresa della corsa definiscono il grado di efficienza del passaggio dell'ostacolo, indubbiamente, questi sono tra i fattori di maggiore importanza nella determinazione dei risultati della gara dei 110m ostacoli.
- La distanza di stacco dovrebbe essere in rapporto 60%-40% con quella di discesa, (in accordo con gli studi di La Fortune, 1991; McLean, 1994; Jarver, 1997; Salo and Grimshaw, 1998; Kampmiller, et al., 1999) questo rapporto è comunque specifico per ogni ostacolista e dipende soprattutto dalle caratteristiche antropometriche del atleta, dal ritmo dei passi tra gli ostacoli, e dall'angolo di spinta in attacco.
- La funzione della violenta impulsione in attacco della 2° gamba è quello di garantire una adeguata trasformazione della velocità orizzontale del baricentro in velocità verticale. La velocità orizzontale diminuisce e la velocità verticale aumenta, a causa del cambiamento della direzione del movimento del baricentro.
- Questa definisce direttamente la traiettoria del movimento del centro di massa (CM)



Considerazioni Fase di valicamento

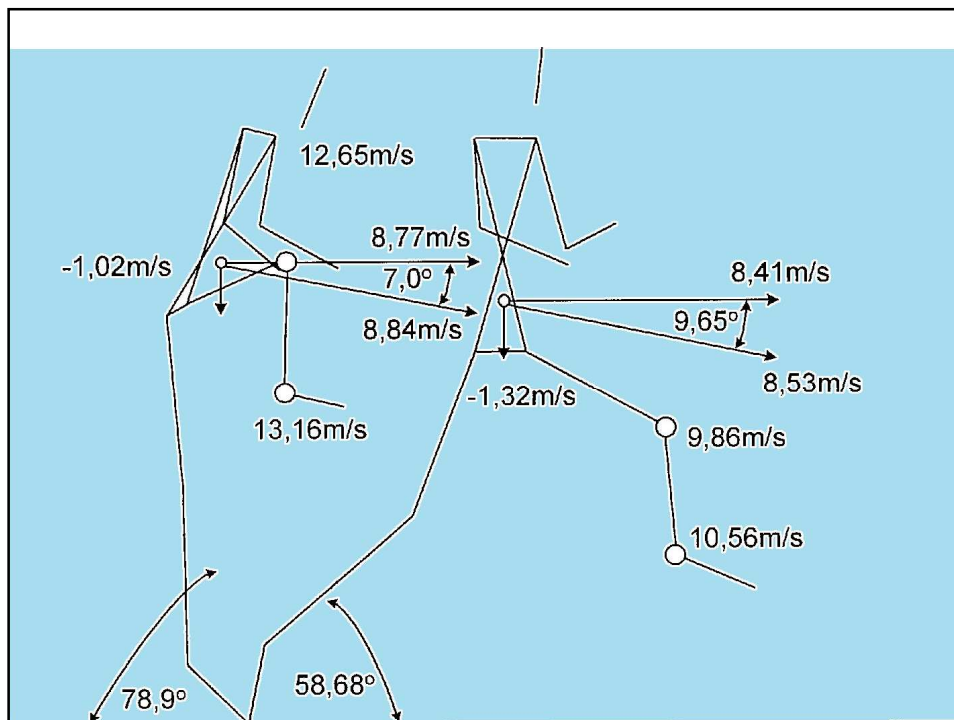
- La qualità del passaggio dell'ostacolo è direttamente correlata con l'altezza del CM nella fase di stacco. Biomeccanicamente, una **corsa ad ostacoli efficiente è quella in cui le oscillazioni verticali del CM sono più piccole possibile** (Schluter, 1981; Dapena, 1991; McFarlane, 1994; Salo e Grimshaw, 1997; Kampmiller, et al, 1999.).
- L'atleta deve mantenere una **posizione alta della CM durante l'attacco**.
- L'altezza massima CM dipende quindi dalla **tecnica di attacco davanti ad un ostacolo e dalle caratteristiche antropometriche**.
- **Oltre ai parametri cinematici sopra menzionati, la velocità del passaggio dell'ostacolo dipende anche dalla velocità di oscillazione della gamba durante la fase di stacco.**
- Per atleti di elevata qualificazione la perdita di velocità durante il passaggio è compresa tra il 3.5% e il 4.0%.

Tempo di volo e gittata



La discesa dall'ostacolo

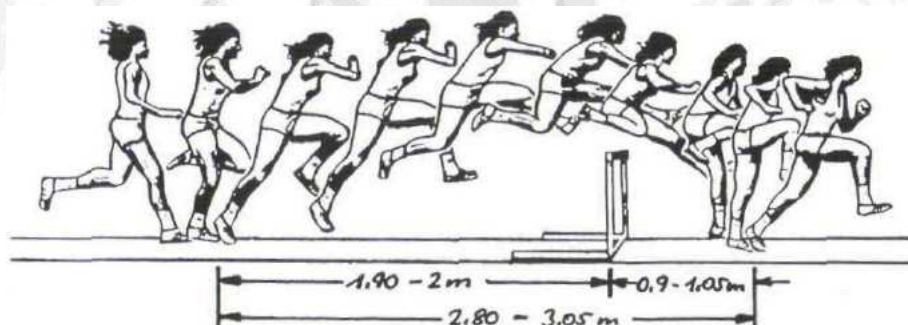
- L'arto di attacco deve arretrare e scendere velocemente a terra con la gamba tesa, il passaggio radente all'ostacolo e la seconda gamba parallela all'ostacolo.
- All'atterraggio l'articolazione tibio-tarsica caviglia svolge un ruolo di sostegno, le anche si devono trovare al di sopra del piede e questo è possibile solo se vi è stata una azione di arretramento del ginocchio nella fase di discesa, la seconda gamba si riporta velocemente in assetto di corsa e questo favorisce una corretta ripresa della corsa.
- Nella fase di atterraggio che è uno dei componenti più critici della tecnica, il tempo di contatto e soprattutto la fase di ammortizzazione deve essere la più breve possibile, al fine di non perdere altra velocità orizzontale dopo quella già persa durante il valicamento dell'ostacolo.
- altezza del centro di massa.



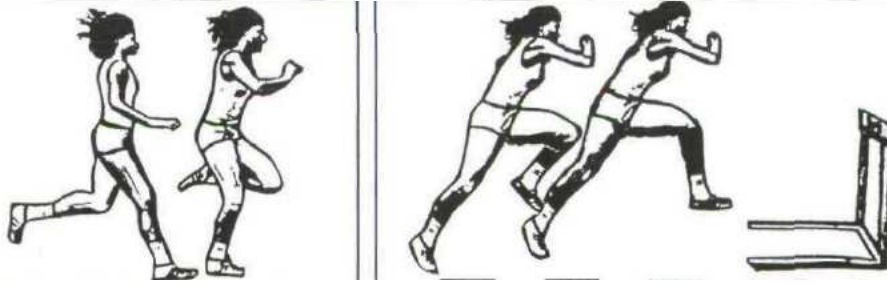
Tecnica ostacoli donne



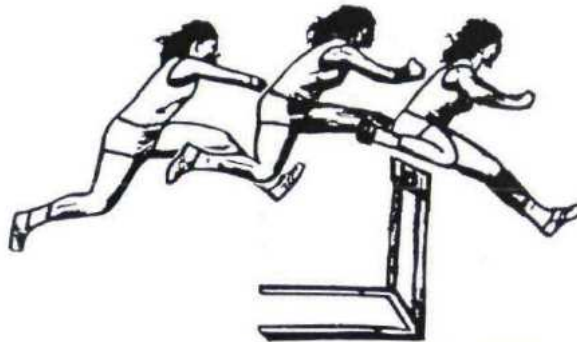
Tecnica ostacoli donne



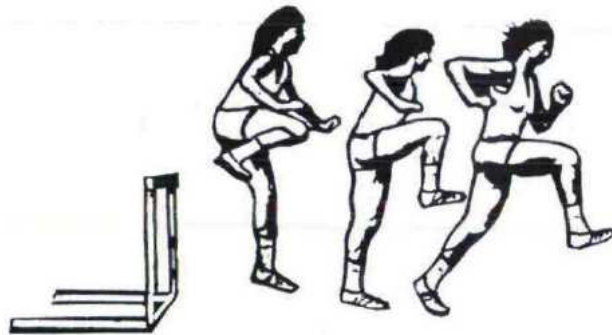
Tecnica ostacoli donne



Tecnica ostacoli donne



Tecnica ostacoli donne



Key Performance Indicators del passaggio

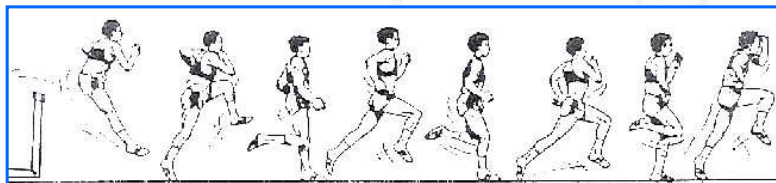
1. Tempo di volo
2. Distanza del valicamento
3. Altezza CM
4. Distanza max CM ~ Ostacolo
5. Velocità orizzontale attacco
6. Velocità orizzontale ripresa corsa

Rapporti sulle distanze di passaggio

| DONNE | <i>min</i> | <i>max</i> | <i>variabili</i> | <i>cm</i> | <i>percentuale</i> | <i>x1/x2</i> |
|---------|------------|------------|------------------|-----------|--------------------|--------------|
| attacco | 195 | 205 | x1 | 200 | 67,23 | 2,05 |
| discesa | 90 | 105 | x2 | 97,5 | 32,77 | |
| | | | $x=(x1+x2)$ | 297,5 | | x/y |
| | | | y | 84 | | 3,54 |
| UOMINI | <i>min</i> | <i>max</i> | <i>variabili</i> | <i>cm</i> | <i>percentuale</i> | <i>x1/x2</i> |
| Attacco | 210 | 230 | x1 | 220 | 62,86 | 1,69 |
| discesa | 110 | 150 | x2 | 130 | 37,14 | |
| | | | $x=(x1+x2)$ | 350 | | x/y |
| | | | y | 106 | | 3,30 |

C) Analisi Cinematica della Corsa tra gli ostacoli

Ciclo parziale tra due ostacoli



Analisi cinematica

Il modello di corsa tra ostacoli è definita da:

- velocità media
- velocità parziali dei singoli passi
- lunghezza di passi, dalla loro relazione reciproca
- percorso e velocità dei singoli segmenti del corpo del ostacolista.



Analisi Cinematica

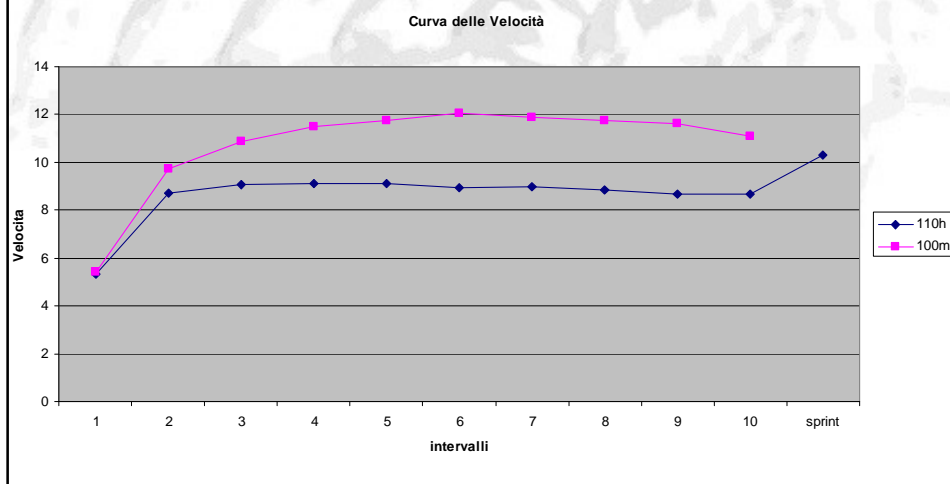
- La cinematica diretta, come il caso da noi trattato, si propone di valutare le traiettorie, velocità e accelerazioni di una serie di punti appartenenti al sistema in esame, e la valutazione dei parametri del movimento come escursioni angolari dei segmenti, variazioni di lunghezza dei muscoli e ogni altro elemento utile per formulare un'analisi del funzionamento del sistema in esame.
- La complessità del modello dipende dagli obiettivi dell'analisi. Quando ad esempio s'intende trattare in forma chiara e lineare i problemi della cinematica, un modello piano, costituito cioè da segmenti mobili in un piano collegati con giunti rotoidali, è in genere sufficiente per gli scopi d'illustrazione dei principi di base, e se vogliamo determinare velocità e accelerazioni in qualunque punto del sistema articolato, quindi le velocità angolari dei segmenti, i tempi, le velocità e lo spazio percorso, l'analisi può cominciare dall'origine del sistema bidimensionale X,Y.
- Per la trattazione di problemi applicativi più complessi, si deve ricorrere a modelli tridimensionali, di maggiore sofisticazione.

la corsa tra gli ostacoli - tempi

| Nome | S/R | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | sprint | medie | score |
|---------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|-------|-------|
| A. Johnson (97) | t. | 2,56 | 1,00 | 0,98 | 1,00 | 0,98 | 1,02 | 0,98 | 1,05 | 1,02 | 1,03 | 1,31 | 1,01 | 12,93 |
| | v. | 5,38 | 9,14 | 9,33 | 9,14 | 9,33 | 8,96 | 9,33 | 8,70 | 8,96 | 8,87 | 10,70 | 9,08 | |
| C. Jackson (97) | t. | 2,58 | 1,04 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,02 | 1,04 | 1,04 | 1,30 | 1,02 | 13,02 |
| | v. | 5,34 | 8,79 | 9,14 | 9,14 | 9,14 | 9,14 | 9,14 | 8,96 | 8,79 | 8,79 | 10,78 | 9,00 | |
| A. Johnson (03) | t. | 2,57 | 1,04 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,02 | 1,02 | 1,04 | 1,04 | 1,39 | 1,02 | 13,12 |
| | v. | 5,36 | 8,79 | 9,14 | 9,14 | 9,14 | 9,14 | 8,96 | 8,96 | 8,79 | 8,79 | 10,09 | 8,98 | |
| I. Kovac (97) | t. | 2,62 | 1,06 | 1,02 | 1,02 | 1,00 | 1,02 | 1,04 | 1,00 | 1,04 | 1,04 | 1,32 | 1,03 | 13,18 |
| | v. | 5,26 | 8,62 | 8,96 | 8,96 | 9,14 | 8,96 | 8,79 | 9,14 | 8,79 | 8,79 | 10,62 | 8,91 | |
| F. Schwarthoff (97) | t. | 2,58 | 1,06 | 1,00 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,04 | 1,06 | 1,02 | 1,36 | 1,03 | 13,20 |
| | v. | 5,34 | 8,62 | 9,14 | 8,96 | 8,96 | 8,96 | 8,96 | 8,79 | 8,62 | 8,96 | 10,31 | 8,89 | |
| T. Trammell (03) | t. | 2,57 | 1,04 | 1,02 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,02 | 1,02 | 1,06 | 1,06 | 1,41 | 1,02 | 13,20 |
| | v. | 5,36 | 8,79 | 8,96 | 9,14 | 9,14 | 9,14 | 8,96 | 8,96 | 8,62 | 8,62 | 9,94 | 8,93 | |
| Liu xiang (03) | t. | 2,58 | 1,05 | 1,02 | 1,00 | 1,02 | 1,01 | 1,02 | 1,04 | 1,06 | 1,05 | 1,38 | 1,03 | 13,23 |
| | v. | 5,34 | 8,70 | 8,96 | 9,14 | 8,96 | 9,05 | 8,96 | 8,79 | 8,62 | 8,70 | 10,16 | 8,88 | |
| D. Philibert (97) | t. | 2,62 | 1,08 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,06 | 1,04 | 1,40 | 1,03 | 13,26 |
| | v. | 5,26 | 8,46 | 9,14 | 9,14 | 9,14 | 8,96 | 8,96 | 8,96 | 8,62 | 8,79 | 10,01 | 8,91 | |
| T. Reese (97) | t. | 2,66 | 1,06 | 1,02 | 1,00 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,08 | 1,10 | 1,30 | 1,04 | 13,30 |
| | v. | 5,18 | 8,62 | 8,96 | 9,14 | 8,96 | 8,96 | 8,96 | 8,96 | 8,46 | 8,31 | 10,78 | 8,82 | |
| M. Crear (97) | t. | 2,60 | 1,04 | 1,01 | 1,01 | 1,00 | 1,10 | 1,02 | 1,08 | 1,06 | 1,14 | 1,49 | 1,05 | 13,55 |
| | v. | 5,30 | 8,79 | 9,05 | 9,05 | 9,14 | 8,31 | 8,96 | 8,46 | 8,62 | 8,02 | 9,41 | 8,71 | |

Tabella 1. Divisione di tempo e la velocità di atleti di elevata qualificazione in occasione delle finali dei Campionati Mondiali del 1997 e del 2003 (S, m/s)

Esempio delle velocità media nella gara di 110 hs

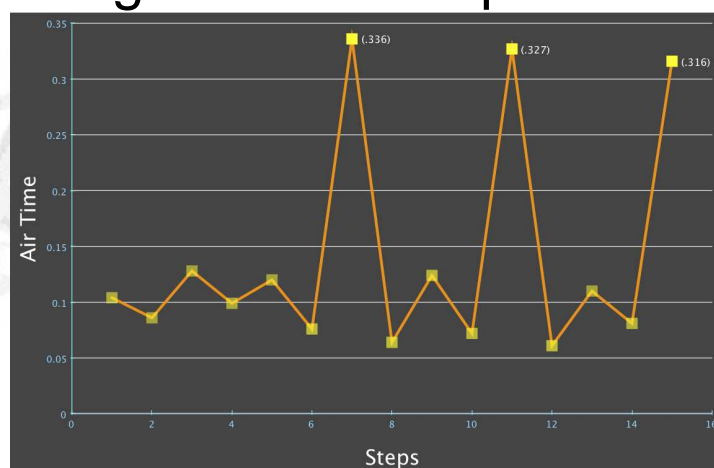


la corsa tra gli ostacoli – tempi di valicamento

| NOME | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Avg |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| Johnson | 0,35 | 0,34 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,34 | 0,32 | 0,35 | 0,35 | 0,34 | 0,34 |
| Jackson | 0,34 | 0,36 | 0,36 | 0,34 | 0,36 | 0,34 | 0,36 | 0,34 | 0,35 | 0,34 | 0,35 |
| Kovac | 0,34 | 0,34 | 0,32 | 0,34 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,34 | 0,34 | 0,33 |
| Schwarthoff | 0,34 | 0,28 | 0,30 | 0,30 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,31 |
| Philibert | 0,32 | 0,36 | 0,34 | 0,34 | 0,30 | 0,32 | 0,34 | 0,34 | 0,36 | 0,36 | 0,34 |
| Reese | 0,38 | 0,40 | 0,36 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,39 |
| Crear | 0,36 | 0,36 | 0,35 | 0,36 | 0,34 | 0,42 | 0,36 | 0,36 | 0,36 | 0,36 | 0,36 |

Table a) 110 metres hurdles final 1997- hurdle clearance times [s]

Progressione tempi di volo



D. Robles il tempo di volo, sessione di allenamento a Barcellona i tempi di volo scendono al successivo ostacolo e lo status di elite è 0,310.

L'it tempo di volo è la sintesi di ciò che è stato fatto, a terra spetta al tecnico determinare quali cambiamenti devono essere necessari per ottimizzare le prestazioni.

la corsa tra gli ostacoli - distanze

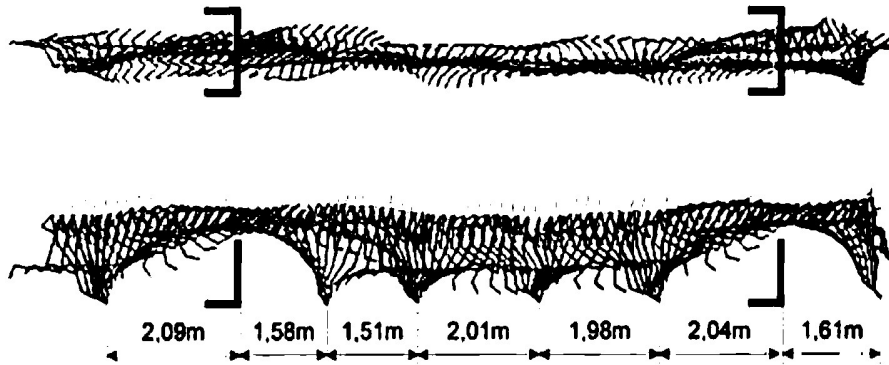
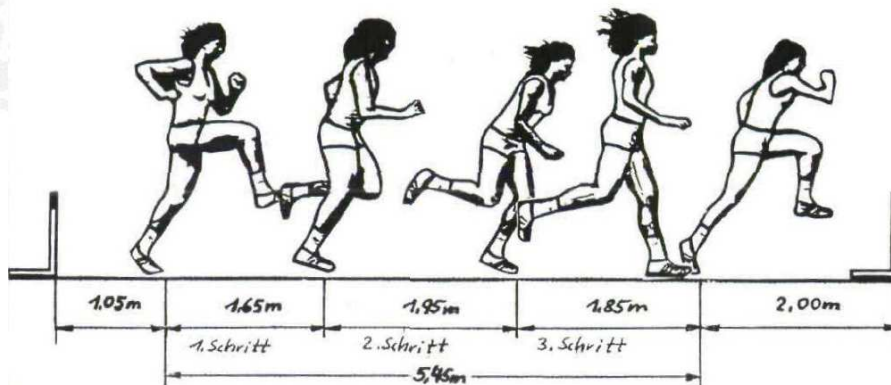
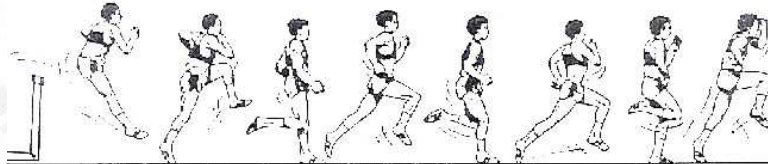


Figura 5: modello di lunghezza del passo tra il 4° e 5° ostacolo (Colin Jackson - 13,47 s)

Distanze dei singoli passi donne



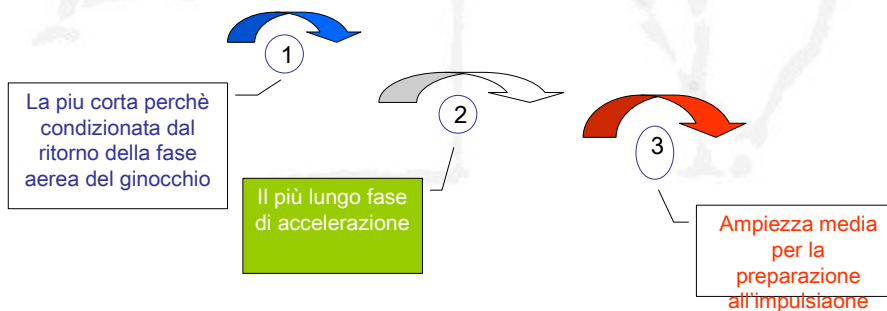
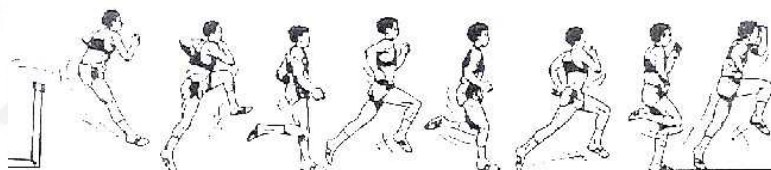
Tempi di contatto e tempi di volo



| | TC | TV | TC | TV | TC | TV | TC | TV |
|--|----|----|-----|-----|----|----|-----|-----|
| | 87 | 86 | 115 | 137 | 98 | 82 | 118 | 332 |

nelle singoli intervalli non esistono tempi di contatto e tempi di volo uguali

Distanze dei singoli passi



Cinematica & Dinamica della velocità del CM

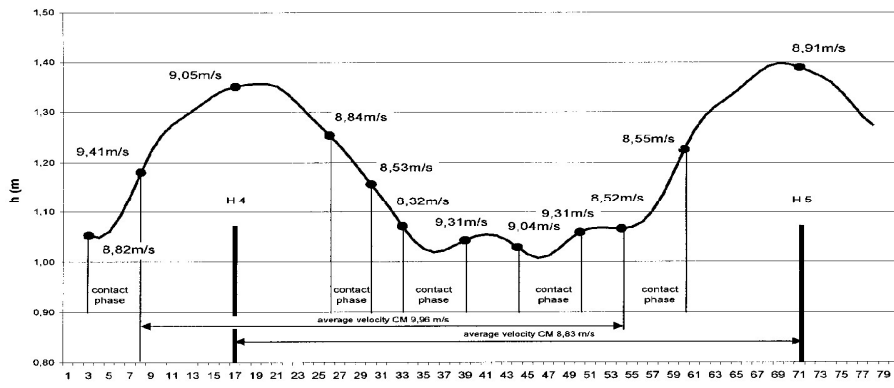


Figura 6: Dinamica di velocità del CM dell'atleta CJ nell'intervallo tra 4/ 5 ostacolo (Colin Jackson - 13,47 s)



Percorso comparato della testa e delle anche

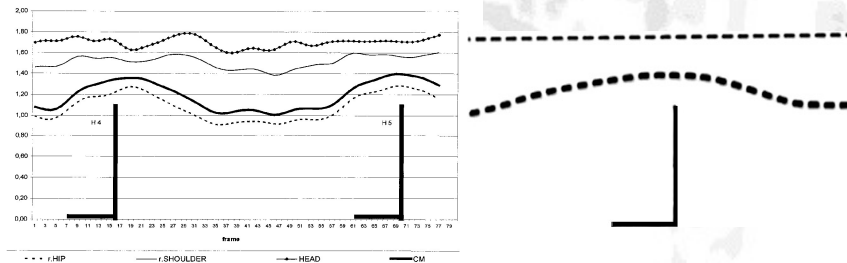


Figura 7 : Percorso comparato della testa e delle anche di Colin Jackson (a) e Guy Drut (b)

Analisi cinematica

- La lunghezza totale dei tre passi tra gli ostacoli è intorno ai 5.50 m, la lunghezza media risulta essere 1.55 m primo passo (27,4%), la lunghezza del secondo 2.00 m (36,6%), e la lunghezza del terzo passo 1.92 m (36,0%) Il primo passo dopo l'ostacolo è il più corto, il secondo è il più lungo, mentre il terzo è di nuovo leggermente più corto, in modo che l'ostacolista possa staccare ad una distanza ottimale dall'ostacolo.
- La lunghezza media dei passi in mezzo è 1,83 m.
- La velocità media tra H4 e H5 è 9.00 ms. Quasi tutti gli ostacolisti di elevata qualificazione raggiungono questi valori nella parte più veloce della gara.

Proporzione e relazione della lunghezza tra il passo di preparazione all'ostacolo, il passaggio e del passo dopo l'ostacolo.

| Variabili | ATLETI | | | | | | Mean±S.D |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | A | B | C | D | E | F | |
| Lunghezza del passo prima dell'ostacolo | 1.93 | 1.88 | 1.99 | 1.97 | 1.90 | 1.87 | 1.92±0.05 |
| Distanza di stacco | 2.09 | 2.19 | 2.13 | 2.11 | 2.13 | 2.10 | 2.12±0.04 |
| Distanza di atterraggio | 1.67 | 1.39 | 1.56 | 1.58 | 1.59 | 1.62 | 1.57±0.09 |
| Lunghezza totale del passaggio dell'ost. | 3.76 | 3.58 | 3.69 | 3.69 | 3.72 | 3.72 | 3.69±0.06 |
| Lunghezza del primo passo dopo l'atterraggio | 1.42 | 1.78 | 1.58 | 1.48 | 1.55 | 1.53 | 1.55±0.12 |
| Proporzioni tra i tre passi | 51: 100: 37 | 52: 100: 49 | 53: 100: 42 | 51: 100: 41 | 51: 100: 41 | 50: 100: 41 | 52: 100: 42 |

THE KINEMATIC ANALYSIS ON THE TRANSITION TECHNIQUE BETWEEN RUN AND HURDLE CLEARANCE OF 110M HURDLES Jianchen Li and Dapeng Fu Hebei Normal University, Shi Jia Zhuang, People's Republic of China

distribuzione di gara di Robles/Quiñónez tra gli ostacoli nei primi 3hs

| Atleti | H1 | Stride 9/10 | Stride 10/11 | Stride 11/12 | H2 | Stride 13/14 | Stride 14/15 | Stride 15/16 | H3 |
|------------------------------------|-------------|----------------|-----------------|-----------------|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
| Dayron Robles | 3,64 | 1,37 | 2,14 | 1,93 | 3,63 | 1,39 | 2,08 | 2,00 | 3,49 |
| Jackson Quiñónez | 3,25 | 1,56 | 2,09 | 2,14 | 3,24 | 1,55 | 2,11 | 2,18 | 3,36 |
| Modello Schmolinsky (81) | 3,55 | 1,65 | 2,00 | 1,95 | 3,55 | 1,65 | 2,00 | 1,95 | 3,55 |
| SD Robles | 0,06 | 0,20 | 0,10 | 0,01 | 0,06 | 0,18 | 0,06 | 0,04 | 0,04 |
| SD Quinteros | 0,21 | 0,06 | 0,06 | 0,13 | 0,22 | 0,07 | 0,08 | 0,16 | 0,13 |

*BIOMECHANICAL ANALYSIS AND FUNCTIONAL ASSESSMENT OF D. ROBLES, WORLD RECORD HOLDER AND OLYMPIC CHAMPION IN 110 M HURDLES José Luis López¹, Josep Maria Padullés² and Helena Josefín Olsson²
GREAF, University of Vic, Vic, Spain¹ INEFC, University of Barcelona, Barcelona, Spain²*

- La lunghezza totale dei tre passi tra gli ostacoli è intorno ai 5.50/5.60. La lunghezza media dei passi in mezzo è 1,83/1.86 m
- La lunghezza totale dei tre passi tra gli ostacoli è intorno ai 5.45/5.50. La lunghezza media dei passi in mezzo è 1,81/1.83 m

8.5m tra ostacoli, e un volo totale 3,2 m, che lascia 5,3 m per 3 passi (1,77m), invece dei soliti 2,17 in sprint normale.











Esame comparato di atleti di elevata qualificazione con atleti di media q.

| Variable | UNITS | A | B | C | D | Mean | ±SD | C.J. | Yin | Liu | WEN MODEL |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|--------------|
| Foot to hurdle distance | M | 2,36 | 2,27 | 2,32 | 2,27 | 2,31 | 0,04 | 2,09 | 2,36 | 2,22 | 2,10 2,20 |
| Contact time | S | 0,132 | 0,134 | 0,147 | 0,143 | 0,139 | 0,01 | 0,100 | 0,120 | 0,100 | 0,11 0,13 |
| Push-off angle | | | | | | | | 72,9 | 62,43 | 62,78 | <70 |
| Take off angle CM | | | | | | | | 14,8 | 9,78 | 9,91 | <12 |
| Clearance Flight phase | UNITS | A | B | C | D | Mean | ±SD | CJ | Yin | Liu | WEN MODEL |
| Flight time | S | 0,38 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,395 | 0,01 | 0,36 | 0,34 | 0,33 | 0,30 0,33 |
| Lunghezza del passaggio S | M | 3,64 | 3,66 | 3,51 | 3,69 | 3,63 | 0,15 | 3,67 | 3,70 | 3,60 | 3,60 |
| Foot thurdle distanc e | m, | 1,28 | 1,39 | 1,19 | 1,42 | 1,32 | 0,11 | | 1,34 | 1,38 | 1,40-1,50 |
| Contact time | S | 0,098 | 0,123 | 0,121 | 0,114 | 0,114 | 0,01 | 0,080 | 0,100 | 0,100 | 0,100 |

ANALISI DEL MODELLO RITMICO DI CORSA TRA GLI OSTACOLI

1-ANALISI DEL MODELLO RITMICO DI CORSA TRA GLI OSTACOLI

Tabella 1 esempio di modulazione della frequenza

| start | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | RUN | TO T | TIME | FQ. | AMP |
|-------------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|---------|-------|------|-----|
| | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | |
| <i>m</i> | 13.72 | 9.14 | 9.14 | 9.14 | 9.14 | 9.14 | 9.14 | 9.14 | 9.14 | 9.14 | 9.14 | 14.02 | 110 | | | |
| atleta A | 8 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 50 | 12.80 | 3,91 | 2,2 |
| atleta B | 8 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 50 | 13.80 | 3,62 | 2,2 |
| atleta C | 8 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 50 | 14.80 | 3,38 | 2,2 |

MODELLO RITMICO

Tabella 2 Tempi di reazione, tempi finali, tempi intermedi misurati alla discesa & approssimativamente tempi di esecuzione dell'intervallo tra due ostacoli.

| n=8 | RT | H1 | H2 | H3 | H4 | H5 | H6 | H7 | H8 | H9 | H10 | FT |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| M | 164 | 2,55 | 3,60 | 4,61 | 5,62 | 6,63 | 7,64 | 8,66 | 9,71 | 10,76 | 11,82 | 13,30 |
| SD | 0,02 | 0,03 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,09 | 0,11 | 0,12 | 0,15 | 0,16 | 0,18 | 0,26 |
| n=8 | tar | hu1 | hu2 | hu3 | hu4 | hu5 | hu6 | hu7 | hu8 | hu9 | hu9 | trin |
| M | | 2,38 | 1,06 | 1,01 | 1,01 | 1,00 | 1,02 | 1,02 | 1,04 | 1,05 | 1,07 | 1,48 |
| SD | | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,25 |

Athene 2004 Time analysis of the 110 m hurdle race performance in elite level male hurdlers
Tsiokanos Athanasios L.1, Giavroglou Arsenios2, Jamurtas Athanasios Z.1, Tsarouchas Eleftherios2

Analisi della Ritmica

- Gli approcci analitici dinamici, dimostrano che la velocità degli atleti di élite mondiale maschili ostacoli è la più elevata e stabile dal 3° al 5° ostacolo. Cominciano ad perdere velocità gradualmente dal 6° ostacolo e la velocità è al minimo prima del 9 ostacolo.
- Le maggiori differenze fra i soggetti si verificano nella seconda metà della corsa (indicata dalla variazione della SD). Gli ostacolisti accelerano dalla partenza al 4° intervallo (la velocità massima si sviluppa tra la 4 e la 5° barriera, è dimostrata dal tempo più basso al HS4).
- Il tempo dalla partenza all'atterraggio dopo il 5° ostacolo (distanza compresa tra 51 e 52 m.) contribuisce 49,8% sulla produzione totale di tempo (il HS5 normalizzata al FT).
- I risultati sono in accordo con studi precedenti (50,5% per Atene '97 e 49,8% per Seoul '87) [2, 3], e dimostra che, indipendentemente dalle differenze nel tempo finale di gara, un modello di funzionamento costante (relativo alla distribuzione temporale degli sforzi competitivi) nei 110 m ostacoli maschili esiste.

tempi di passaggio degli ostacoli [s]

Tabella 4 110 metres hurdles final 1997- tempi di passaggio degli ostacoli [s]

| NOME | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Avg |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Johnson | 0,35 | 0,34 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,34 | 0,32 | 0,35 | 0,35 | 0,34 | 0,34 |
| Jackson | 0,34 | 0,36 | 0,36 | 0,34 | 0,36 | 0,34 | 0,36 | 0,34 | 0,35 | 0,34 | 0,35 |
| Kovac | 0,34 | 0,34 | 0,32 | 0,34 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,34 | 0,34 | 0,33 |
| Schwarthoff | 0,34 | 0,28 | 0,30 | 0,30 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,32 | 0,31 |
| Phillbert | 0,32 | 0,36 | 0,34 | 0,34 | 0,30 | 0,32 | 0,34 | 0,34 | 0,36 | 0,36 | 0,34 |
| Reese | 0,38 | 0,40 | 0,36 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,39 |
| Crear | 0,36 | 0,36 | 0,35 | 0,36 | 0,34 | 0,42 | 0,36 | 0,36 | 0,36 | 0,36 | 0,36 |

P.078 AN ANALYSIS ON THE HURDLING TECHNIQUES OF THE EXCELLENCE CHINESE MALE 110M HURDLE ATHLETES
 Xu Yicheng, Mi Weiguo Shanghai sports science research institute, shanghai

Altri elementi che definiscono la migliore tecnica

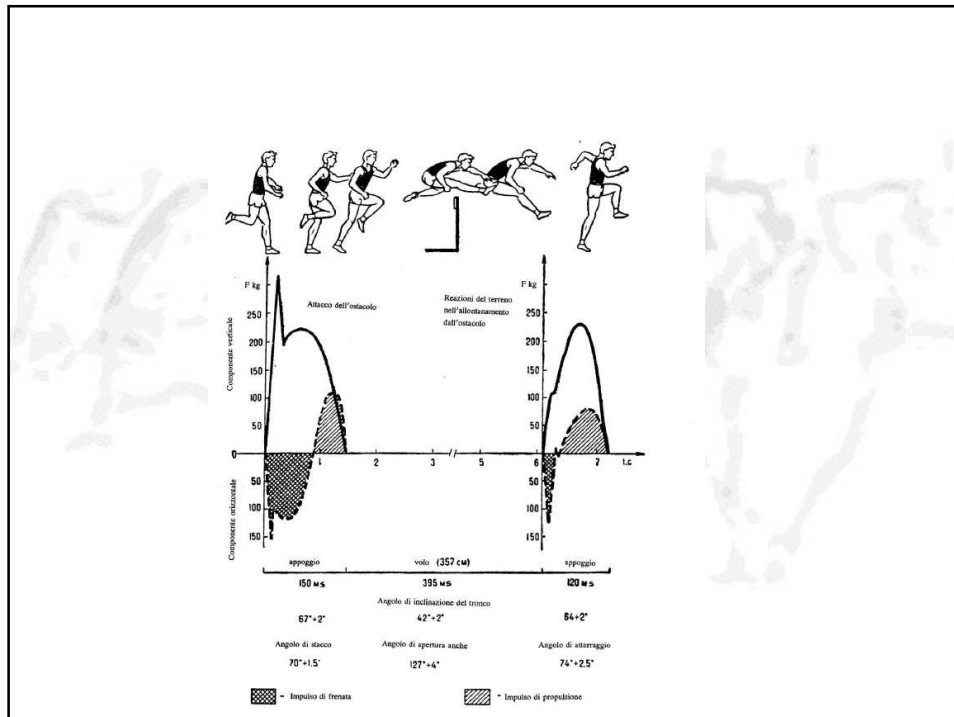
- Il tempo di valicamento dell'ostacolo è un altro criterio per definire una efficiente tecnica di passaggio ostacolo.
- Il tempo di volo o tempo di valicamento dell'ostacolo deve essere più breve possibile, dato che l'ostacolista così come il velocista perde velocità nella fase aerea (Mero e Luhtanen , 1986; McDonald e Dapena , 1991; Arnold , 1995) .
- L'altezza del CM sopra l'ostacolo è correlazione indiretta con i tempi di passaggio dall'ostacolo (Dapena , 1991) .
- La lunghezza del volo del CM degli atleti (Tabella 4). La lunghezza nel nostro esempio è mediamente 3,30, il tempo medio della fase di volo è 0.36s per i finalisti nei 110m ostacoli ai Campionati del Mondo nel 1997 (Atene).

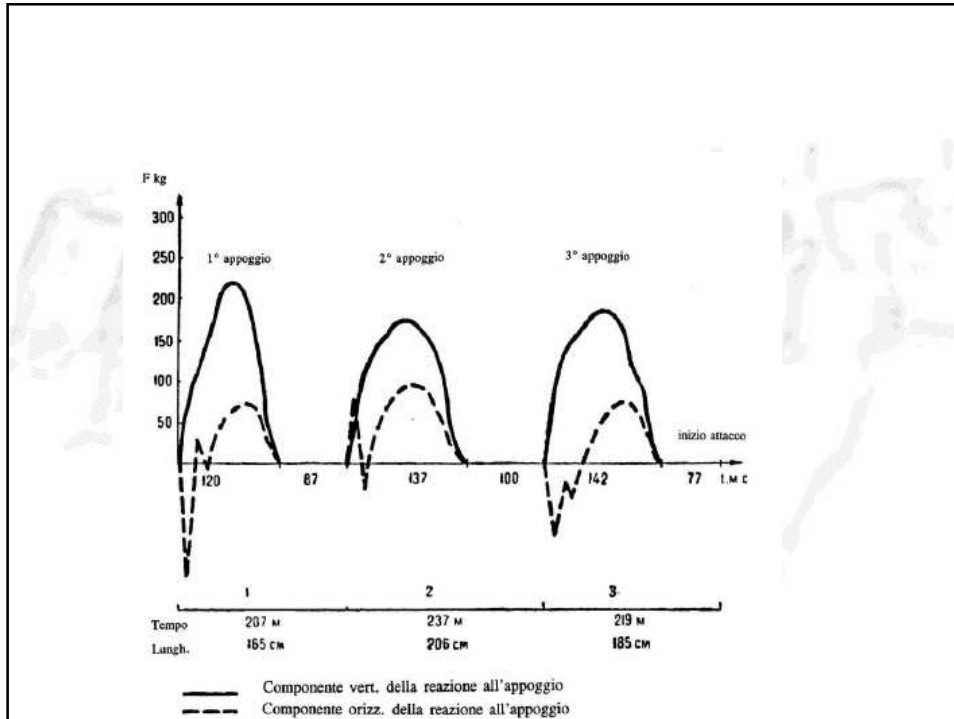
Divisione di tempo e la velocità dei 8 atleti in occasione delle finali dei Campionati Mondiali del 1997 e primi tre dei Campionati Mondiali del 2003 (v, m/s)

| Nome | S/R | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | sprint | medie | score |
|-------------------|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| A. Johnson (97) | t. | 2,56 | 1,00 | 0,98 | 1,00 | 0,98 | 1,02 | 0,98 | 1,05 | 1,02 | 1,03 | 1,31 | 1,01 | 12,93 |
| | v. | 5,38 | 9,14 | 9,33 | 9,14 | 9,33 | 8,96 | 9,33 | 8,70 | 8,96 | 8,87 | 10,70 | 9,08 | |
| C. Jackson (97) | t. | 2,58 | 1,04 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,02 | 1,04 | 1,04 | 1,30 | 1,02 | 13,02 |
| | v. | 5,34 | 8,79 | 9,14 | 9,14 | 9,14 | 9,14 | 9,14 | 8,96 | 8,79 | 8,79 | 10,78 | 9,00 | |
| A. Johnson (03) | t. | 2,57 | 1,04 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,02 | 1,02 | 1,04 | 1,04 | 1,39 | 1,02 | 13,12 |
| | v. | 5,36 | 8,79 | 9,14 | 9,14 | 9,14 | 9,14 | 8,96 | 8,96 | 8,79 | 8,79 | 10,09 | 8,98 | |
| I. Kovac (97) | t. | 2,62 | 1,06 | 1,02 | 1,02 | 1,00 | 1,02 | 1,04 | 1,00 | 1,04 | 1,04 | 1,32 | 1,03 | 13,18 |
| | v. | 5,26 | 8,62 | 8,96 | 8,96 | 9,14 | 8,96 | 8,79 | 9,14 | 8,79 | 8,79 | 10,62 | 8,91 | |
| Schwarthoff (97) | t. | 2,58 | 1,06 | 1,00 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,04 | 1,06 | 1,02 | 1,36 | 1,03 | 13,20 |
| | v. | 5,34 | 8,62 | 9,14 | 8,96 | 8,96 | 8,96 | 8,96 | 8,79 | 8,62 | 8,96 | 10,31 | 8,89 | |
| T. Trammell (03) | t. | 2,57 | 1,04 | 1,02 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,02 | 1,02 | 1,06 | 1,06 | 1,41 | 1,02 | 13,20 |
| | v. | 5,36 | 8,79 | 8,96 | 9,14 | 9,14 | 9,14 | 8,96 | 8,96 | 8,62 | 8,62 | 9,94 | 8,93 | |
| Liu xiang (03) | t. | 2,58 | 1,05 | 1,02 | 1,00 | 1,02 | 1,01 | 1,02 | 1,04 | 1,06 | 1,05 | 1,38 | 1,03 | 13,23 |
| | v. | 5,34 | 8,70 | 8,96 | 9,14 | 8,96 | 9,05 | 8,96 | 8,79 | 8,62 | 8,70 | 10,16 | 8,88 | |
| D. Phillbert (97) | t. | 2,62 | 1,08 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,06 | 1,04 | 1,40 | 1,03 | 13,26 |
| | v. | 5,26 | 8,46 | 9,14 | 9,14 | 9,14 | 8,96 | 8,96 | 8,96 | 8,62 | 8,79 | 10,01 | 8,91 | |
| T. Reese (97) | t. | 2,66 | 1,06 | 1,02 | 1,00 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,02 | 1,08 | 1,10 | 1,30 | 1,04 | 13,30 |
| | v. | 5,18 | 8,62 | 8,96 | 9,14 | 8,96 | 8,96 | 8,96 | 8,96 | 8,46 | 8,31 | 10,78 | 8,82 | |
| M. Crear (97) | t. | 2,60 | 1,04 | 1,01 | 1,01 | 1,00 | 1,10 | 1,02 | 1,08 | 1,06 | 1,14 | 1,49 | 1,05 | 13,55 |
| | v. | 5,30 | 8,79 | 9,05 | 9,05 | 9,14 | 8,31 | 8,96 | 8,46 | 8,62 | 8,02 | 9,41 | 8,71 | |

La dinamica

- All'atterraggio dopo aver superato l'ostacolo, l'ostacolista mantiene una posizione alta del CM che è soprattutto dovuto alla piena estensione della gamba, dei fianchi e del ginocchio.
- Il CM è esattamente sopra il piede. Il piede è in completa flessione plantare, neutralizzando così la forza di eccentrica al suolo che si verifica al momento della discesa dopo aver superato l'ostacolo.
- La forza di eccentrica al suolo in quel momento (forza di impatto verticale) è molto elevata (2400N - 3300N McLean, 1994).
- Oltre alla tecnica corretta, la capacità del sistema muscolare denominato Short Range Elastic Stiffness (Gollhofer and Kyrolainen, 1991), è importante per consentire l'ostacolista di neutralizzare una così grande forza ed avere una reazione all'atterraggio dopo avere passato l'ostacolo. Questa capacità si manifesta in pre-attivazione muscolare e l'azione della mioactina e del riflesso tendineo del Golgi.





ANALISI DINAMICA

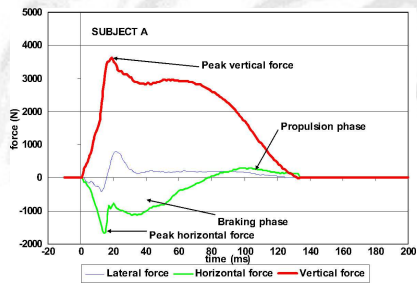


Diagramma di Forza nella fase di spinta- hurdle 5

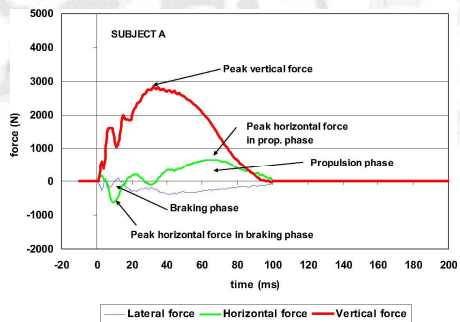


Diagramma di Forza nella fase di discesa -hurdle 5

Riassumendo: performance key factors

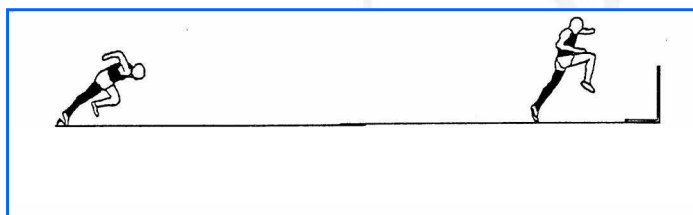
- velocità orizzontale della CM durante lo stacco davanti l'ostacolo,
- un angolo aperto della 2° gamba (di spinta) nella fase di preparazione,
- altezza del CM durante lo stacco,
- velocità dell'oscillazione ginocchio della gamba oscillante,
- tempo della fase di volo;
- minima perdita possibile in velocità orizzontale della CM durante il passaggio dell'ostacolo,
- posizione alta del CM al momento della discesa,
- breve tempo di contatto in fase di atterraggio,
- minime oscillazioni verticali possibili del CM, testa, spalle e fianchi prima , durante e dopo aver superato l'ostacolo.

LA CINEMATICA DIPENDE DALLA DINAMICA!

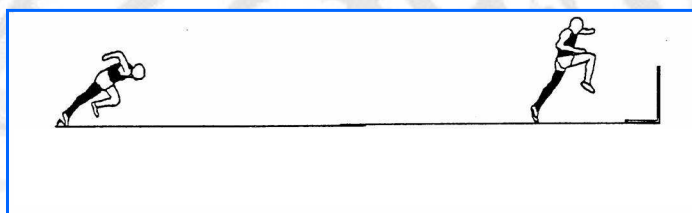
- Occorre fare attenzione a non fissarci su un errore cinematico; se l'atleta non riesce ad eseguire bene un determinato gesto spesso dipende dal fatto che non ha la muscolatura preposta ben preparata, non per mancanza di comprensione.
- Se prendiamo in esame l'arto di impulsione dell'ostacolista (seconda gamba) o l'arto di atterraggio (prima gamba), questi devono assumere nello spazio determinate posizioni, quindi avere un ben preciso cinematismo, ma la velocità con cui si muovono è conseguenza della parte dinamica.
- Può accadere allora che l'atleta, ad esempio, non riesca ad "anticipare" oppure non riesca a sostenere la ripresa della corsa. Questo accade perché la cinematica viene rovinata da un deficitario complesso dinamico, cioè da muscoli flessori della coscia nel primo caso e per il secondo il complesso del muscolo soleo e del muscolo gastrocnemio deboli.

A) Partenza primo ostacolo

Partenza primo ostacolo (ostacoli alti)



Partenza primo ostacolo



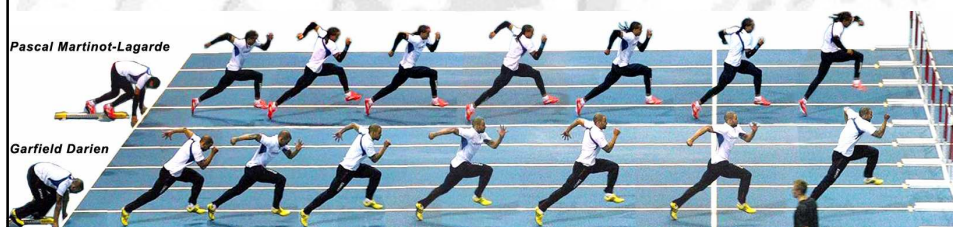
8 passi per tutti

17 passi non sono per tutti si possono impostare solamente in determinate condizioni

I migliori 20 atleti di sempre al mondo.

| Atleta | Prestazione | Numero di passi |
|----------------------------|-------------|-----------------|
| 1-Aries Merrit | 12.80 | 7 passi |
| 2-Dayron Robles | 12.87 | 7 passi |
| 3-Liu Xiang | 12.88 | 8 passi |
| 4-David Oliver | 12.89 | 7 passi |
| 5-Dominique Arnold | 12.90 | 7 passi |
| 6-Colin Jackson | 12.91 | 8 passi |
| 7-Roger Kingdom | 12.92 | 8 passi |
| 7-Allen Johnson | 12.92 | 8 passi |
| 9-Renaldo Nehemiah | 12.93 | 8 passi |
| 10-Hansle Parchment | 12.94 | 7 passi |
| 10-Jack Pierce | 12.94 | 8 passi |
| 12-Pascal Martinot-Lagarde | 12.95 | 7 passi |
| 12-Terrence Trammell | 12.95 | 8 passi |
| 14-Ladji Doucouré | 12.97 | 7 passi |
| 15-Mark Crear | 12.98 | 8 passi |
| 15-Jason Richardson | 12.98 | 7 passi |
| 17-Ronnie Ash | 12.99 | 7 passi |
| 18-Anthony Jarret | 13.00 | 8 passi |
| 18-Anier Garcia | 13.00 | 8 passi |
| 20-Larry Wade | 13.01 | 8 passi |
| 20-Orlando Ortega | 13.01 | 7 passi |

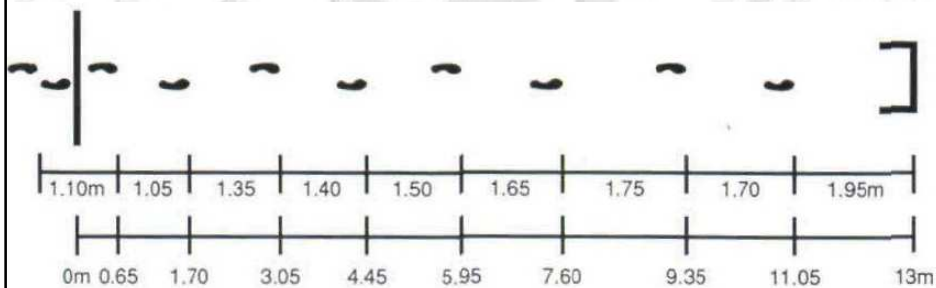
7 passi



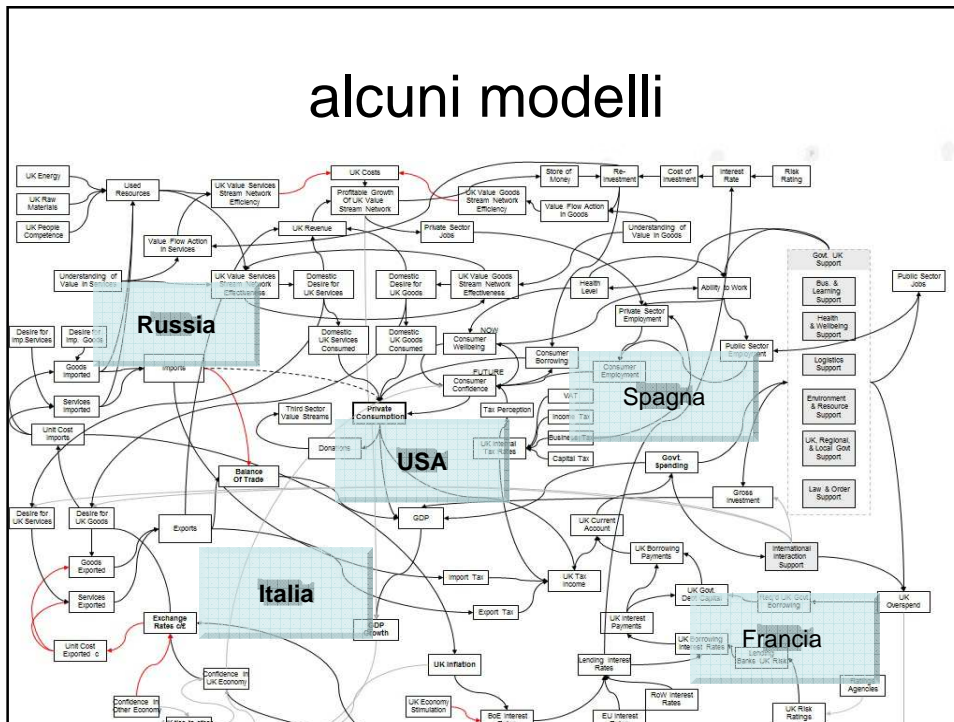
Partenza primo ostacolo

| numero | *1^ | 2^ | 3^ | 4^ | 5^ | 6^ | 7^ | 8^ | attacco |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|
| 7 passi | 67 | 135 | 170 | 190 | 200 | 210 | 190 | - | 210 |
| 8 passi | 60 | 107 | 130 | 150 | 165 | 175 | 200 | 180 | 205 |

Partenza primo ostacolo Donne



alcuni modelli



Esperienze italiane

- Primi test
- [Formia 2013](#)
- [Metodo ostacoli variati](#)
- [Filmati ostacolisti CPO](#)

Elementi per l'allenamento specifico degli OSTACOLISTI

Un modello



CRITERI DI MASSIMA PER LA PREPARAZIONE DELL'OSTACOLISTA

- L'impostazione dovrà tenere conto che come già ricordato, che **l'ostacolista è un velocista** e tutto ciò che è utile per un velocista è applicabile all'ostacolista. Quindi verranno utilizzati tutti quei mezzi di preparazione specifici della corsa, ma non specificamente tecnici o ritmici degli ostacoli.
- Da un punto di vista metodologico più generale (periodizzazione, gestione del mezzo, ecc.) con gli specialisti della distanza breve si può impostare il lavoro come con per un centometrista resistente o per i duecentista.
- Fondamentali sono tutte le esercitazioni di rapidità utilizzate anche dal velocista senza l'utilizzo degli ostacoli.

Mezzi PER LA PREPARAZIONE specifica DELL'OSTACOLISTA

- Esiste una progressione didattica per la preparazione specifica sull'ostacolo che varia a seconda del periodo della preparazione e che parte dagli esercizi eseguiti in forma analitica per poi proseguire negli esercizi di tecnica, ed infine costruire la capacità ritmica.
- Tutti questi mezzi possono essere catalogati in 3 categorie con ognuna 2 sub, divisi in funzione delle loro richieste di componenti percentuali di **TECNICA, RITMICA e CAPACITA' CONDIZIONALI** (forza speciale, metabolismo anaerobico lattacido e anaerobico lattacido)

DIVISIONE IN CATEGORIE

| Esercitazioni | % Componenti | | |
|---------------|--------------|---------|--------------|
| | TECNICA | RITMICA | CONDIZIONALE |
| T1 | ALTA | BASSA | ALTA |
| T2 | ALTA | MEDIA | BASSA |
| C1 | BASSA | ALTA | ALTA |
| C2 | BASSA | ALTA | ALTA |
| R- R+ | MEDIA | ALTA | MEDIA |
| R2 | MEDIA | ALTA | MEDIA |
| R3 | MEDIA | ALTA | ALTA |

Attenzione al CARICO TOTALE dell'allenamento

E' importante porre sempre attenzione sul fatto che ognuna di queste esercitazioni andrà ad impattare sul CARICO TOTALE dell'allenamento che caratterizzato da diversi parametri.

- INTENSITA' dello stimolo;
- DENSITA' dello stimolo (rapporto fra lo stimolo vero e proprio e il recupero nella stessa seduta di allenamento);
- FREQUENZA con cui lo stimolo viene reiterato nelle diverse sedute di allenamento;
- DURATA dello stimolo;
- VOLUME dello stimolo (quantità totale di lavoro);

Ognuna delle esercitazioni inserite deve essere congruente con gli OBIETTIVI fissati, complementare con i CONTENUTI e i MEZZI generali e compatibile con il METODO dell'allenamento scelto in base al periodo della programmazione.

T1 TECNICA ANALITICA

| <i>ESERCITAZIONI</i> | <i>TECNICA</i> | <i>RITMICA</i> | <i>CONDIZIONALE</i> |
|----------------------|----------------|----------------|---------------------|
| <u>T1</u> | ALTA | BASSA | ALTA |

Variabili: altezza crescente, distanza crescente

Parametri: ostacoli bassi fino ad alti e distanza ridotta fino a maggiorate

| Num | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | tot |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Altezza | 0.91 | 0.91 | 0.91 | 0.91 | 0.91 | 0.91 | 0.91 | 0.91 | 0.91 | 0.91 | |
| | ≡ | ≡ | ≡ | ≡ | ≡ | ≡ | ≡ | ≡ | ≡ | ≡ | |
| Distanza | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 30 |
| PASSI | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 10 |

T2 TECNICA ANALITICA

| | | | |
|----------------------|----------------|----------------|---------------------|
| ESERCITAZIONI | TECNICA | RITMICA | CONDIZIONALE |
| T2 | ALTA | MEDIA | BASSA |

Variabili: altezza ridotta, distanza regolare
Parametri: altezza e distanza fissa

| | | | | | | | | | | | |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Num | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | tot |
| Altezza | 0.91 | 0.91 | 0.91 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.06 | 1.06 | 1.06 | 1.06 | |
| | ⌄ | ⌄ | ⌄ | ⌄ | ⌄ | ⌄ | ⌄ | ⌄ | ⌄ | ⌄ | |
| Distanza | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 3.00 | 30 |
| PASSI | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 40 |

22 marzo 2014 - FIDAL - CORSO TECNICI SPECIALISTI - Roma - Scuola dello Sport G. Tozzi

R(-) RITMICA RIDOTTA

| | | | |
|----------------------|----------------|----------------|---------------------|
| ESERCITAZIONI | TECNICA | RITMICA | CONDIZIONALE |
| R1 | MEDIA | ALTA | MEDIA |

Variabili: altezza fissa , distanza RIDOTTA

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|----|------|------|------|------|------|------|--|------------|
| Parametri: ostacoli altezza regolare e distanza ridotta anche in maniera progressiva | | | | | | | | | | | | | | Tot |
| | 1.06 | 1.06 | 1.06 | 1.06 | 1.06 | | 1.06 | 1.06 | 1.06 | 1.06 | 1.06 | 1.06 | | |
| | ⌄ | ⌄ | ⌄ | ⌄ | ⌄ | | ⌄ | ⌄ | ⌄ | ⌄ | ⌄ | ⌄ | | |
| Da | 50% | 50% | 50% | 50% | 50% | | 50% | 50% | 50% | 50% | 50% | 50% | | 110 |
| a | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | 90% | | 120 |
| PASSI | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 28 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | 52 |

| | % | start | distanza |
|-----|----|-------|----------|
| (-) | 20 | 10,98 | 7,31 |
| (-) | 30 | 9,60 | 6,40 |
| (-) | 40 | 8,23 | 5,48 |
| (-) | 50 | 6,86 | 4,57 |

| | % | start | distanza |
|-----|----|-------|----------|
| (-) | 20 | 10,40 | 6,80 |
| (-) | 30 | 9,10 | 5,95 |
| (-) | 40 | 7,80 | 5,10 |
| (-) | 50 | 6,50 | 4,25 |

R(+) RITMICA AUMENTATE

| | | | |
|----------------------|----------------|----------------|---------------------|
| <i>ESERCITAZIONI</i> | <i>TECNICA</i> | <i>RITMICA</i> | <i>CONDIZIONALE</i> |
| R1 | MEDIA | ALTA | MEDIA |

Variabili: altezza fissa , distanza MAGGIORATA

Parametri: ostacoli altezza regolare e distanza Maggiorata anche in maniera progressiva

| PART. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | TOTALI |
|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Altezza | 1.06 | 1.06 | 1.06 | 1.06 | 1.06 | |
| Distanza | ↘ | ↘ | ↘ | ↘ | ↘ | |
| Da A | 102.5% 110% | 102.5% 110% | 102.5% 110% | 102.5% 110% | 102.5% 110% | 50.88 53.28 |
| PASSI | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 24 |

22 marzo 2014 - FIDAL - CORSO TECNICI SPECIALISTI - Roma - Scuola dello Sport G. Tozzi

(R-)(R+) RITMICA a contrasto

| | % | start | distanza |
|-----|-----|-------|----------|
| (+) | | | |
| (+) | 7,5 | 14,75 | 9,83 |
| (+) | 7 | 14,68 | 9,78 |
| (+) | 5 | 14,41 | 9,60 |
| (+) | 3 | 14,13 | 9,41 |
| (+) | 2,5 | 14,06 | 9,37 |
| - | 0 | 13,72 | 9,14 |
| (-) | 3 | 13,31 | 8,87 |
| (-) | 5 | 13,03 | 8,68 |
| (-) | 7 | 12,76 | 8,50 |
| (-) | 10 | 12,35 | 8,23 |

| | % | start | distanza |
|-----|-----|-------|----------|
| (+) | 10 | 14,30 | 9,35 |
| (+) | 7,5 | 13,91 | 9,10 |
| (+) | 7 | 13,91 | 9,10 |
| (+) | 5 | 13,65 | 8,93 |
| (+) | 3 | 13,39 | 8,76 |
| (+) | 2,5 | 13,33 | 8,71 |
| - | 0 | 13,00 | 8,50 |
| (-) | 3 | 12,61 | 8,25 |
| (-) | 5 | 12,35 | 8,08 |
| (-) | 7 | 12,09 | 7,91 |
| (-) | 10 | 11,70 | 7,65 |

22 marzo 2014 - FIDAL - CORSO TECNICI SPECIALISTI - Roma - Scuola dello Sport G. Tozzi

R2 RITMICA differente numero di passi (5 o 7)

| ESERCITAZIONI | TECNICA | RITMICA | CONDIZIONALE |
|---------------|---------|---------|--------------|
| R2 | MEDIA | ALTA | MEDIA |

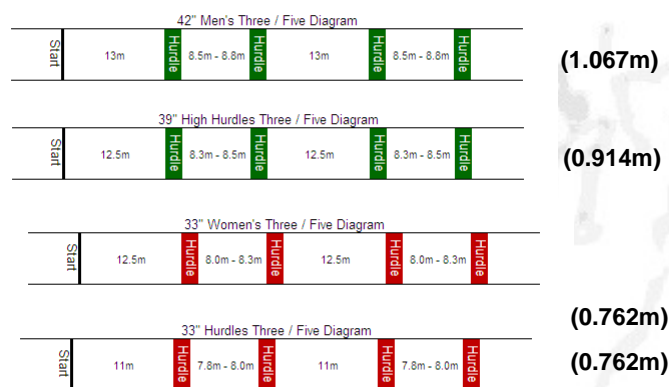
Variabili: altezza fissa , distanza MAGGIORATA

Parametri: ostacoli altezza regolare e distanza Maggiorata per fare un maggior numero di passi

| | | | | | | | | | | |
|----------|----------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|----------------|--------|
| Altezza | 1.06 | | 1.06 | | 1.06 | | 1.06 | | 1.06 | |
| | ≡ | | ≡ | | ≡ | | ≡ | | ≡ | |
| Distanza | 12.50 13.50 | 5passi | 12.50 13.50 | 5passi | 12.50 13.50 | 5passi | 12.50 13.50 | 5passi | 12.50 13.50 | 5passi |
| | 17.60 18.28 | 7passi | 17.60 18.28 | 7passi | 17.60 18.28 | 7passi | 17.60 18.28 | 7passi | 17.60 18.28 | 7passi |

22 marzo 2014 - FIDAL - CORSO TECNICI SPECIALISTI - Roma - Scuola dello Sport G. Tozzi

R3 RITMICA Discontinua



Altre varianti possono essere limitate solo dalle capacità dell'atleta e dalla fantasia

3-3-3-5-5-3-3

3-5-3-5-3-5

3-3-3-3-7-3-3-3

Distanza e l'altezza ridotta permettono all'ostacolista di simulare frequenze e passo di gara, sono l'ideale per pre-gara

C1 CAPACITA' CONDIZIONALI

| ESERCITAZIONI | TECNICA | RITMICA | CONDIZIONALE |
|---------------|---------|---------|--------------|
| <u>C1</u> | BASSA | MEDIA | ALTA |

- coni distanziatori CORSA RAPIDA

- coni distanziatori CORSA AMPIA

| | | | | | | | | | | |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| Distanza | 1.80 | 1.80 | 1.80 | 1.80 | 1.80 | 1.80 | 1.80 | 1.80 | 1.80 | 1.80 |
| | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| Distanza | 2.40 | 2.40 | 2.40 | 2.40 | 2.40 | 2.40 | 2.40 | 2.40 | 2.40 | 2.40 |

22 marzo 2014 - FIDAL - CORSO TECNICI SPECIALISTI - Roma - Scuola dello Sport G. Tozzi

C2 CAPACITA' CONDIZIONALI

| ESERCITAZIONI | TECNICA | RITMICA | CONDIZIONALE |
|---------------|---------|---------|--------------|
| <u>C2</u> | BASSA | ALTA | ALTA |

- coni distanziatori CORSA RAPIDA

- coni distanziatori CORSA AMPIA

| | | | | | | | | | | |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| Distanza | 13.72 | 9.14 | 9.14 | 9.14 | 9.14 | 9.14 | 9.14 | 9.14 | 9.14 | 9.14 |
| PASSI | 8 | 3 - 5 | 3 - 5 | 3 - 5 | 3 - 5 | 3 - 5 | 3 - 5 | 3 - 5 | 3 - 5 | 3 - 5 |

22 marzo 2014 - FIDAL - CORSO TECNICI SPECIALISTI - Roma - Scuola dello Sport G. Tozzi