

Verso una tecnica moderna del lancio del disco



Francesco Angius

dottore magistrale in scienza e tecnica dello sport

tecnico 4° livello FIDAL

allenatore benemerito FIDAL

Biomeccanica, tecnica e stile



Dogma Sportivo



La tecnica di base deve essere uguale per tutti.

Gli stili possono variare e adattarsi alle caratteristiche degli atleti.

Pertanto ?

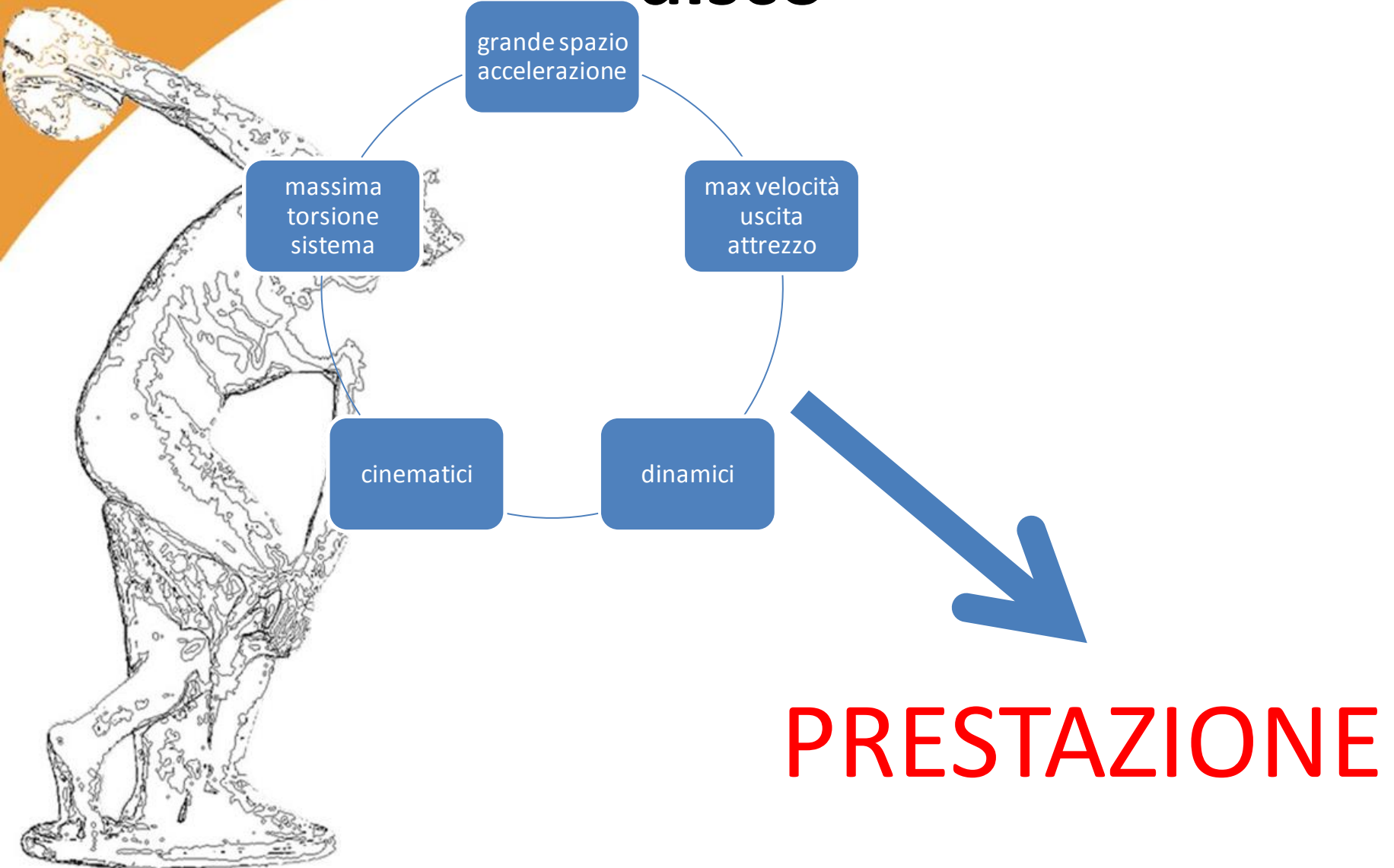
Il lancio del disco è una disciplina codificata dalla biomeccanica (e da altre scienze) ?

Si

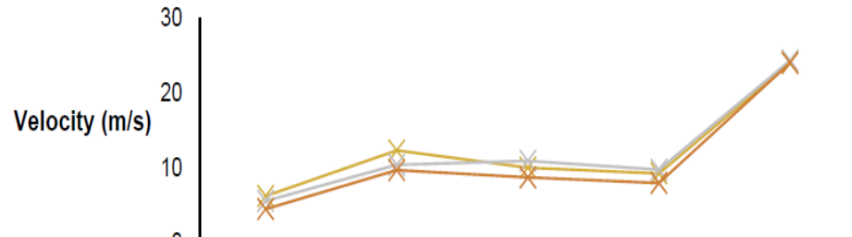
Ma oggi si assiste ad un'interpretazione moderna dello stesso che lo rendono attuale alle mutate esigenze della realtà sportiva odierna.



Obiettivi biomeccanici lancio del disco



Velocità di rilascio



	Entry	Airborne	Transition	Delivery	Release
—*— GUDŽIUS	6.19	12.29	9.99	9.21	23.99
—*— STÄHL	5.53	10.37	10.90	9.72	24.31
—*— FINLEY	4.45	9.65	8.68	7.94	24.01
DACRES	4.78	9.34	8.08	8.18	23.98
MALACHOWSKI	5.69	9.65	8.21	9.04	24.23
HARTING	4.82	7.02	7.84	9.60	23.68
URBANEK	8.06	8.95	7.35	6.70	23.44
SMIKLE	5.55	8.70	8.27	7.93	23.46
WEISSHAIDINGER	5.89	8.70	8.92	12.04	23.43
PARELLIS	8.07	8.46	7.82	8.45	22.64
PETERSSON	5.65	10.44	9.65	8.66	22.45
KANTER	2.80	8.93	8.90	8.16	23.24

IAAF
World Championships

London
4-13 August 2017



RESULTS



Discus Throw Men - Final

RECORDS	RESULT NAME	COUNTRY	AGE	VENUE	DATE
World Record WR	74.08 Jürgen SCHULT	GDR	26	Neubrandenburg (Jahn Sportpark)	6 Jun 1986
Championships Record CR	70.17 Virgilijus ALEKNA	LTU	33	Helelsinki (Olympic Stadium)	7 Aug 2005
World Leading WL	71.29 Daniel STÄHL	SWE	28	Sollentuna	29 Jun 2017
Area Record AR	National Record NR	Personal Best PB	Season Best SB		

5 August 2017 19:27 START TIME 19° C 49 %
20:28 END TIME 20° C 46 %

PLACE	NAME	COUNTRY	DATE OF BIRTH	ORDER	RESULT	1	2	3	ORDER	4	5	6
1	Andrius GUDŽIUS	LTU	14 Feb 91	3	69.21	67.52	69.21	63.43	8	X	63.98	67.89
2	Daniel STÄHL	SWE	27 Aug 92	2	69.19	X	69.19	66.58	7	68.57	X	63.06
3	Mason FINLEY	USA	7 Oct 90	1	68.03	67.07	68.03	65.21	6	37.36	66.59	X
4	Fedrick DACRES	JAM	28 Feb 94	11	65.83	65.62	65.70	X	5	65.83	64.41	64.67
5	Piotr MALACHOWSKI	POL	7 Jun 83	12	65.24	63.96	65.14	64.88	4	X	65.24	63.92
6	Robert HARTING	GER	18 Oct 84	7	65.10	65.10	X	64.75	3	X	X	X
7	Robert URBANEK	POL	29 Apr 87	9	64.15	61.93	64.15	63.91	2	64.14	X	63.46
8	Traves SMIKLE	JAM	7 May 92	6	64.04	63.64	64.04	X	1	62.28	X	63.37
9	Lukas WEISSHAIDINGER	AUT	20 Feb 92	10	63.76	63.76	62.75	X				
10	Apostolos PARELLIS	CYP	24 Jul 85	5	63.17	62.18	63.17	X				
11	Simon PETERSSON	SWE	3 Jan 94	8	60.39	55.58	60.39	X				
12	Gerd KANTER	EST	6 May 79	4	60.00	59.72	60.00	X				

Timing and Measurement by SEIKO

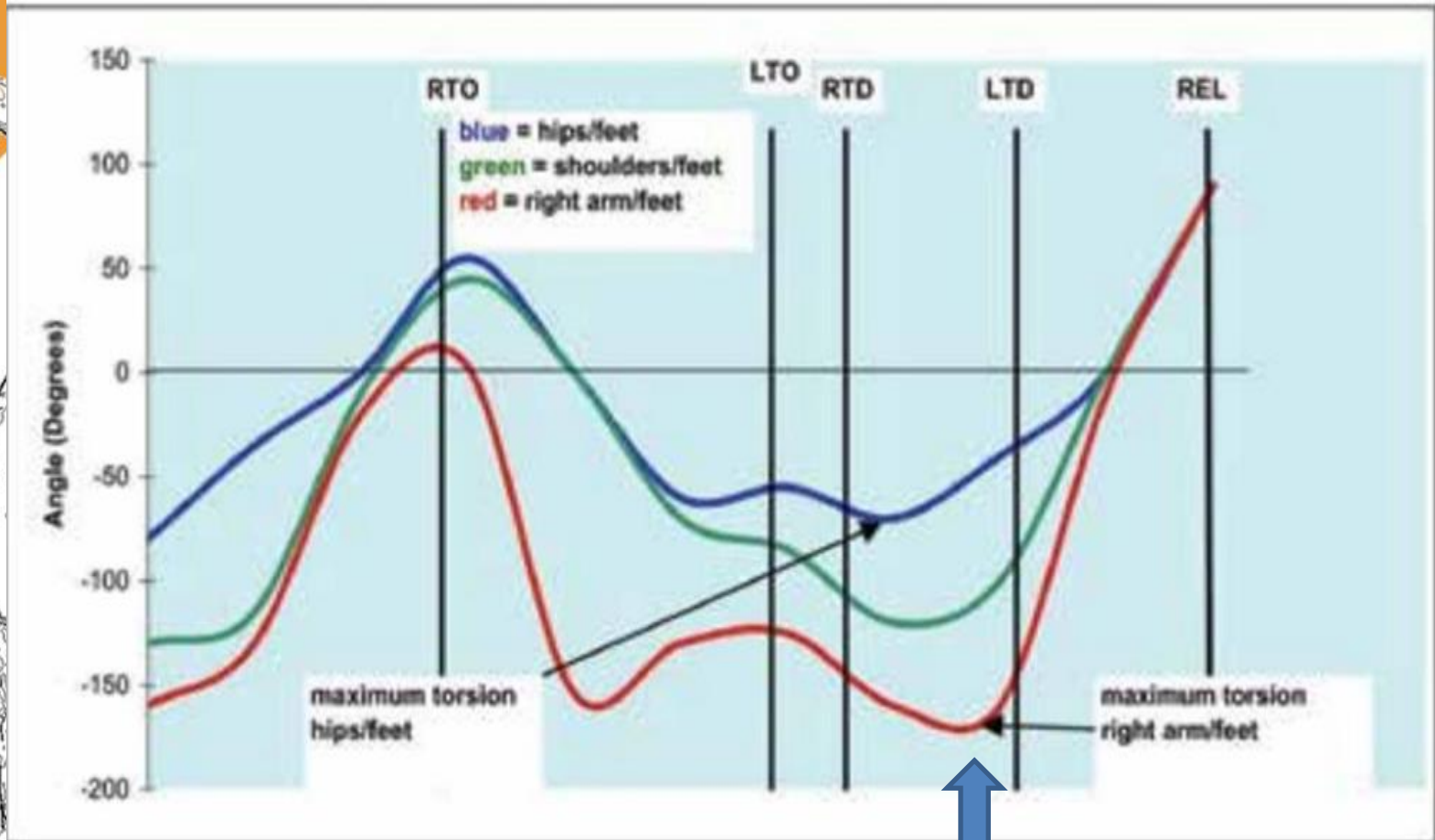
AT-DT-M-f--A--R51..v1

Issued at 20:29 on Saturday, 05 August 2017

Official Partners



Massima torsione sistema



Variazioni tipiche degli angoli di torsione corporei in un discobolo RTO = decollo destro; RDT = arrivo destro (adattato da: Dapena e Anderst, 1997).

OBIETTIVI TECNICI LANCIO DEL DISCO

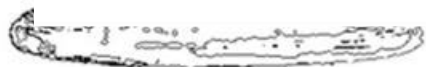
- Coinvolgere tutto il corpo
- Sommazione della forza, della potenza e delle accelerazioni
- Forza nella direzione del lancio
- Ampiezza del movimento
- Trasferimento dell'energia
- Incremento dell'energia
- Centro di gravità in equilibrio



modello Valarie Allmann



tecnica perfetta, risultati eclatanti



Focus su 5 elementi tecnici

1. Braccio lanciaante alto durante tutto il lancio

2. Angoli al ginocchio stabili (e quindi il CdM)

3. Maggiore velocità di partenza e di finale

4. Grande ampiezza movimenti

5. Corretto piazzamento finale



Focus 1

braccio lanciaante alto durante il lancio



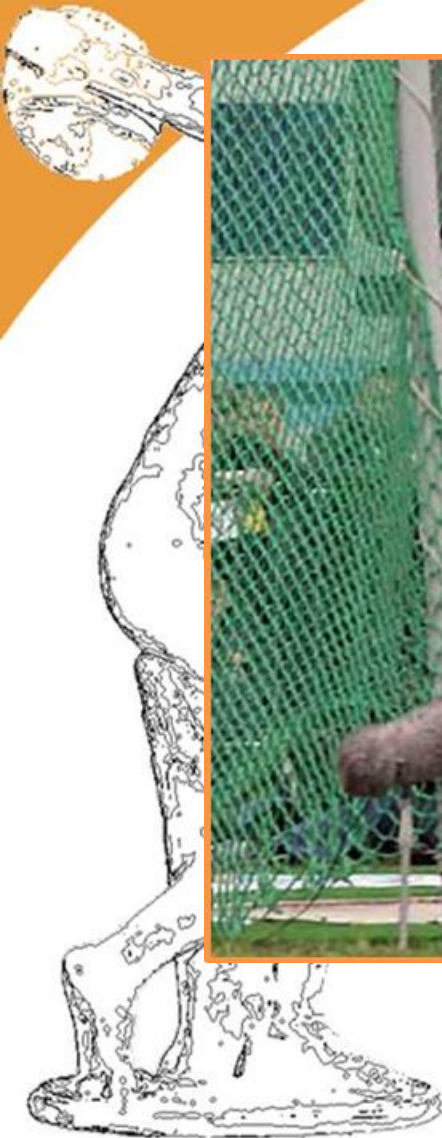
nel passato l'aspetto ascensionale e ondulatorio del braccio era talvolta molto accentuato con notevole sollevamento finale



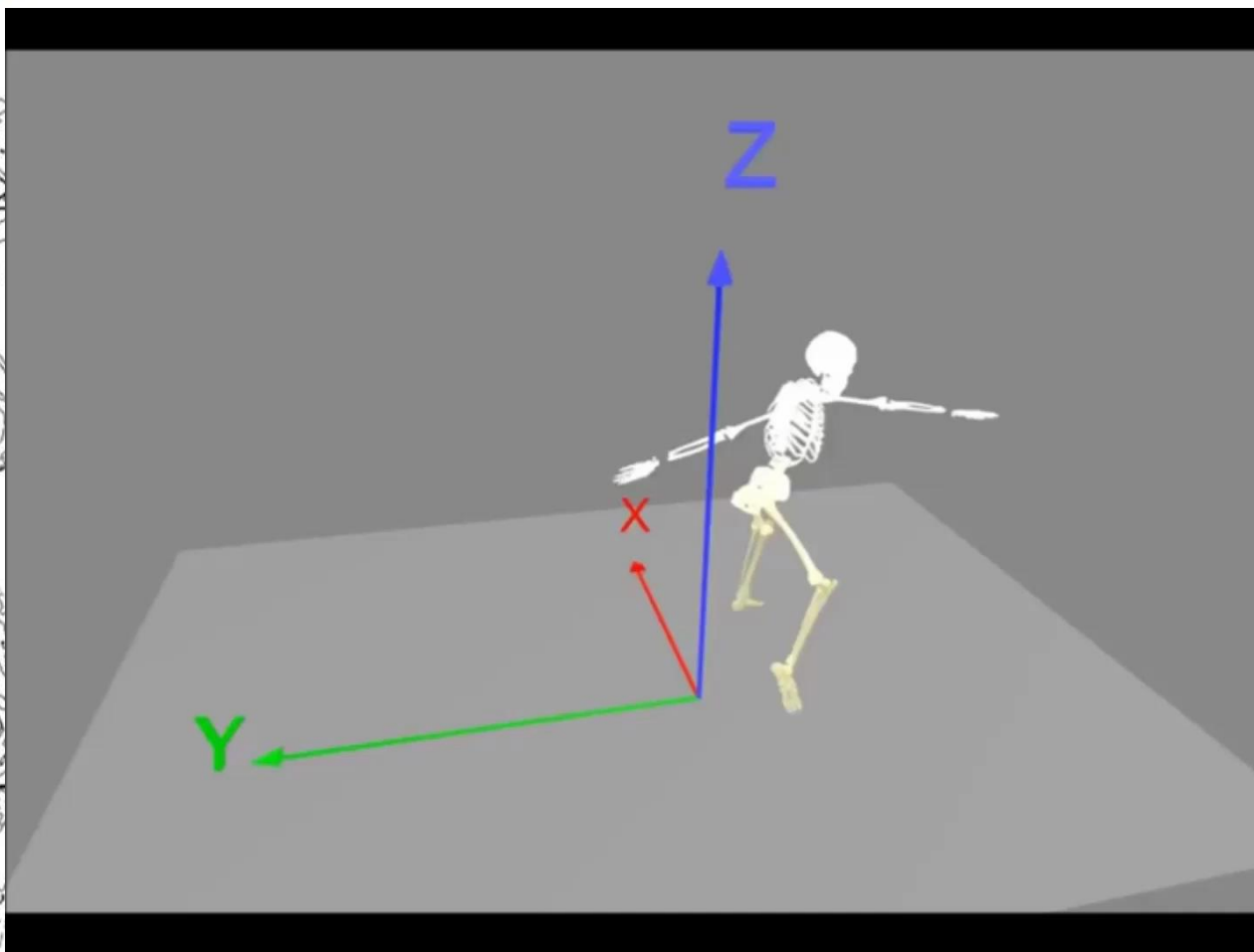
oggi tale aspetto è limitato e il disco ruota su un'orbita piu' piatta



Anche i campioni sbagliano ?



vantaggi biomeccanici



1. disco che entra piu' facilmente
nell'angolo ottimale di uscita
(33°-38°)*



*Non dimentichiamo



maggiore
velocità uscita
attrezzo



maggiore
distanza di
lancio

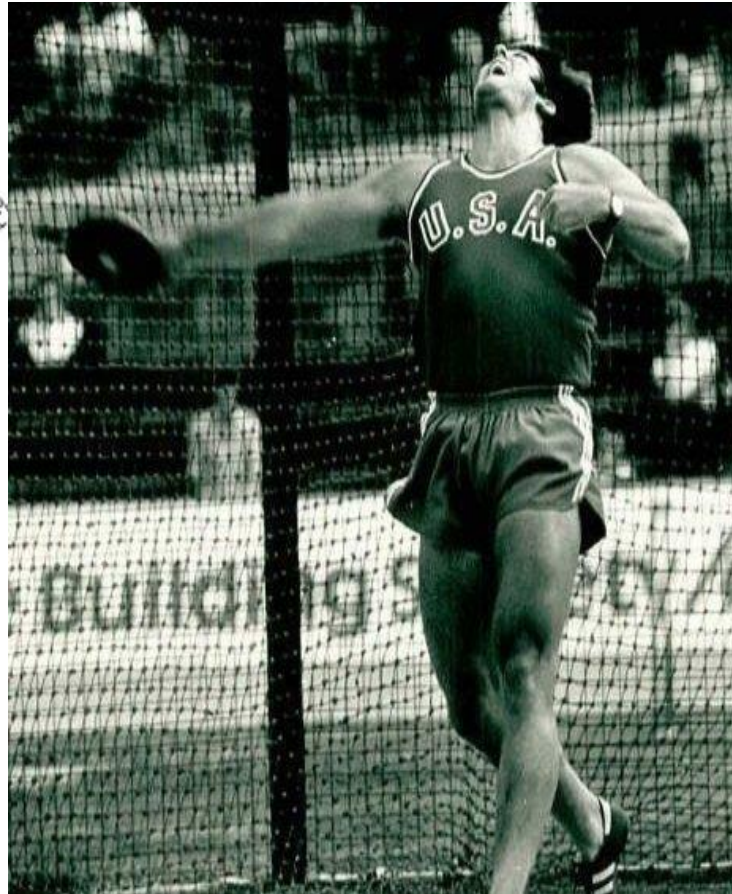


angolo di
uscita attrezzo
piu' basso

2. minor rischio di turbolenze al rilascio



3.braccio di leva piu' lungo



4. Maggiore possibilità anticipo arti inferiori su arti superiori



soluzione



maggiore decontrazione
parte superiore del corpo



operatività



attivazione

arti
inferiori

motore del
lancio

rilassamento

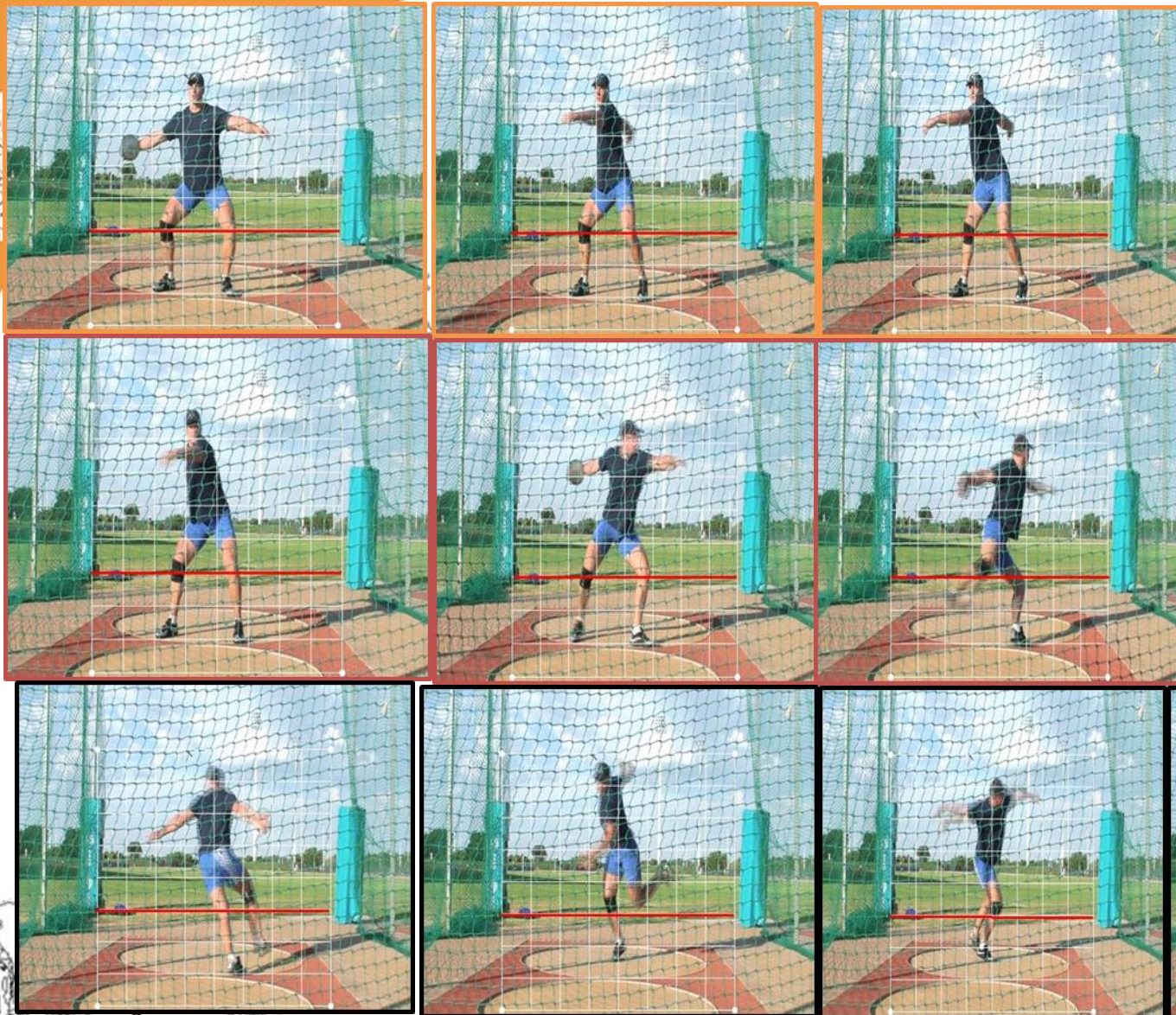
arti superiori

giusto
posizionamento

Focus 2

mantenimento angoli al ginocchio
stabili per tutto il gesto (CdM)





Gerd Kanter
allenamento
2012



momenti critici
per tale aspetto

fase di volo

finale di lancio



soluzioni

fase di volo



radente

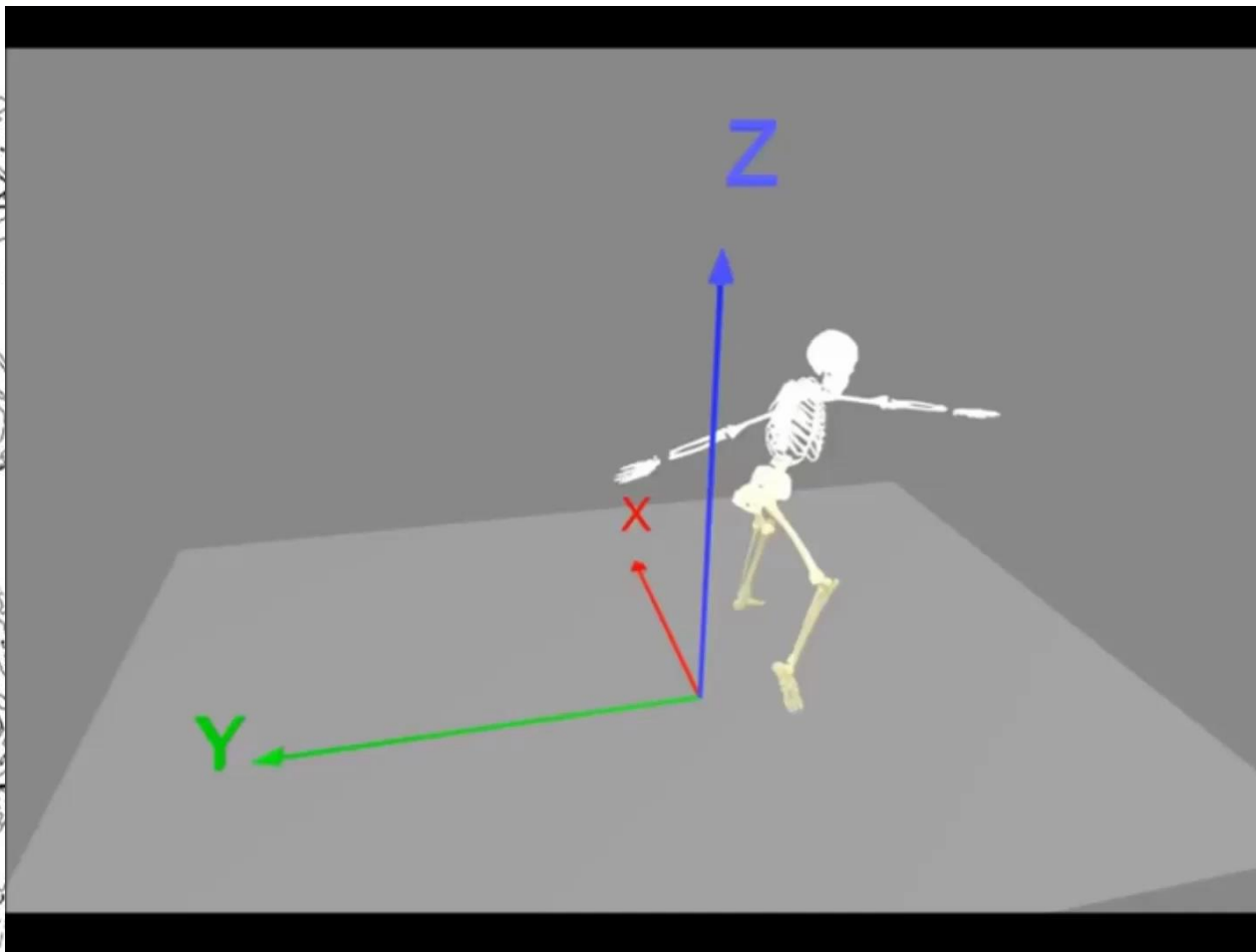
finale



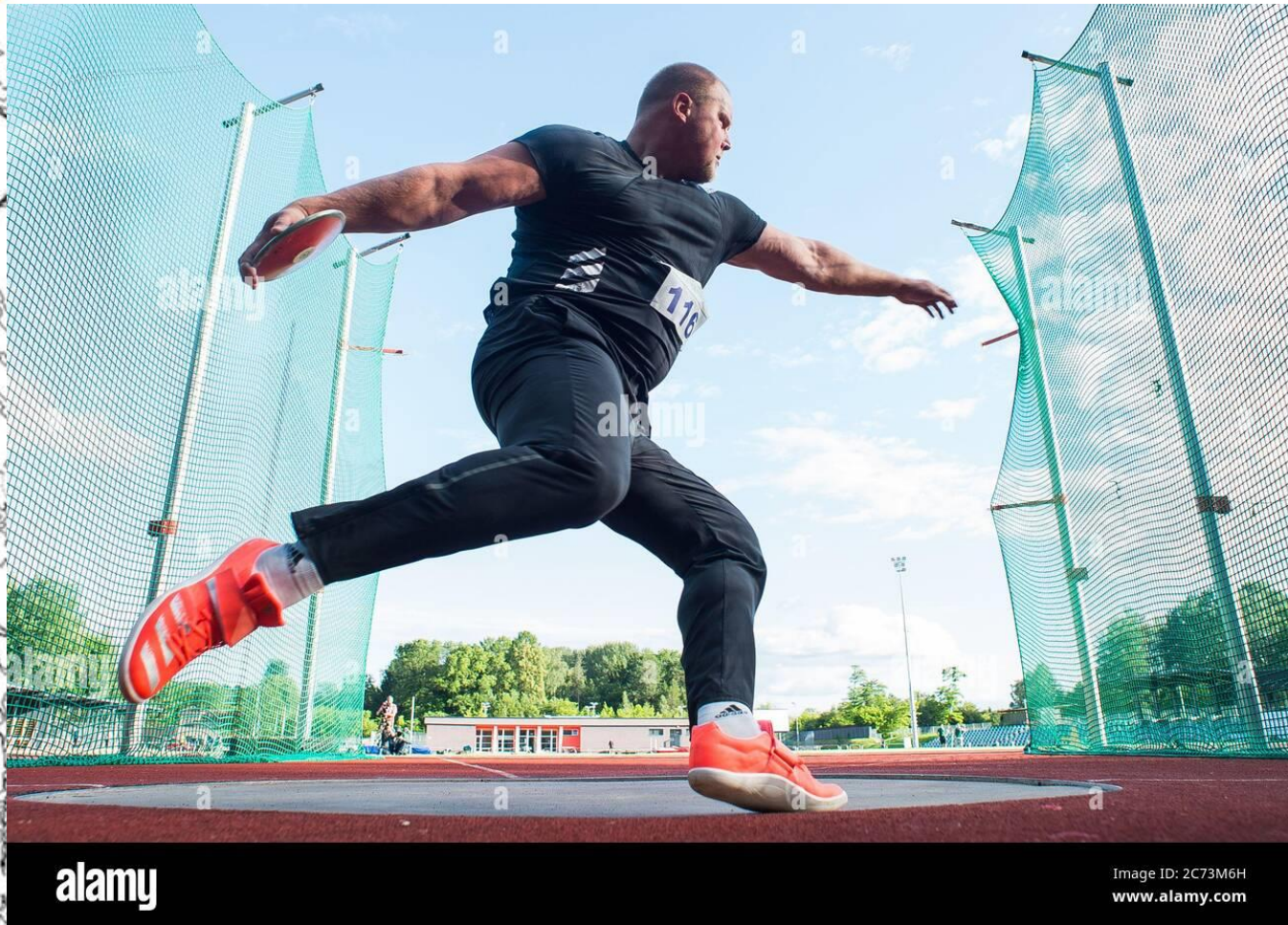
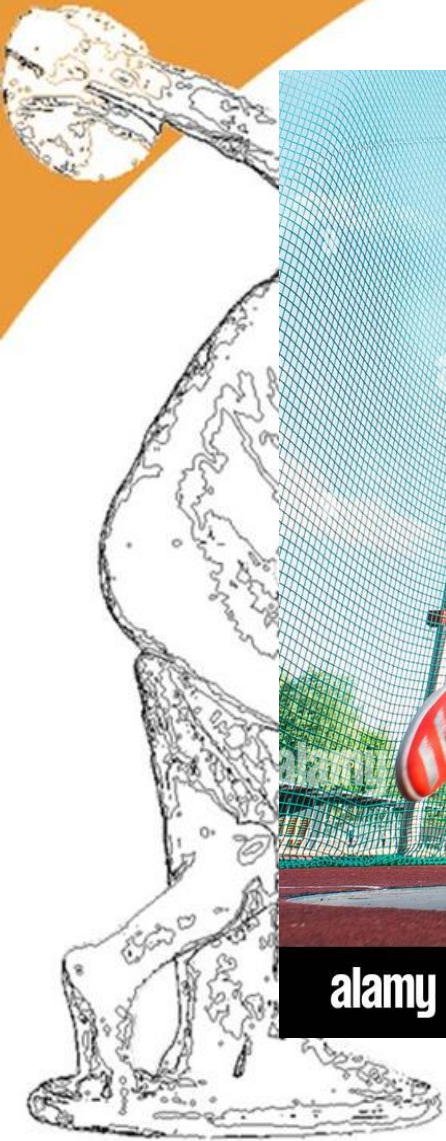
ruotante e
con poca
distensione



vantaggi biomeccanici



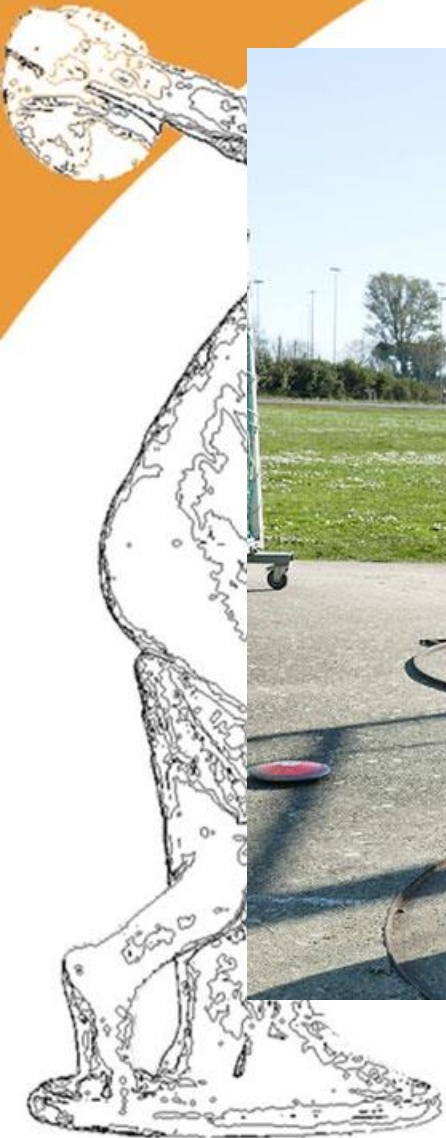
1. Minore dispersione velocità rotatoria



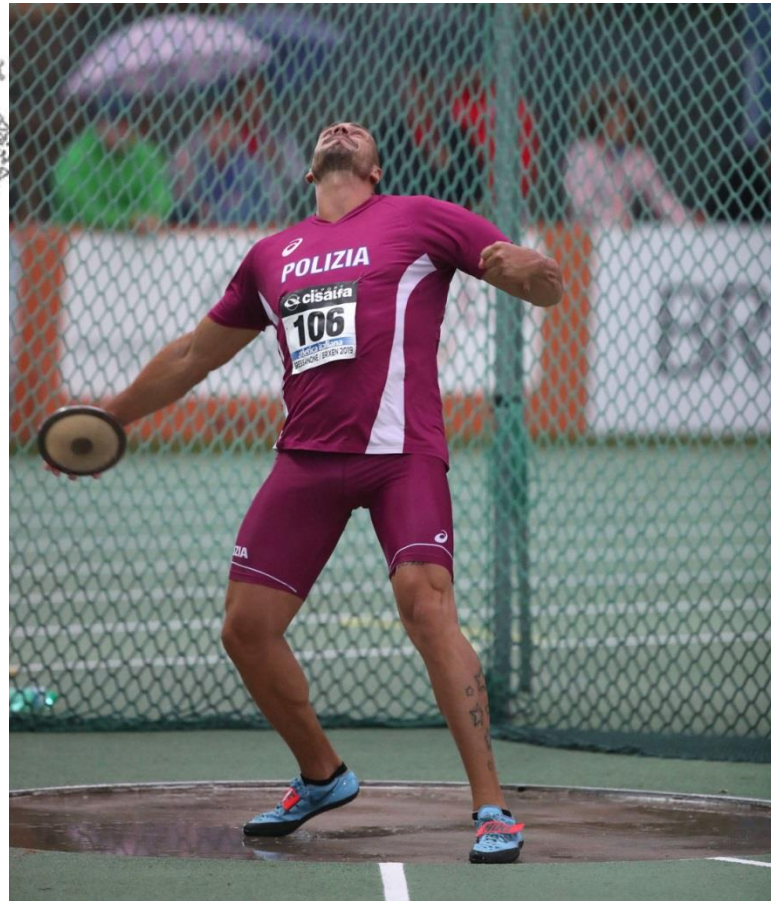
alamy

Image ID: 2C73M6H
www.alamy.com

2. Mantenimento angolo torcente tra asse piedi e braccio lanciante



3. mantenimento contatto piedi a terra
piu' lungo nel finale con maggiore
spinta al suolo



soluzioni

mantenimento angolo alle ginocchia per tutto il lancio

uso dei piedi per la motricità in pedana



Focus 3

maggiore velocità di partenza e di rilascio



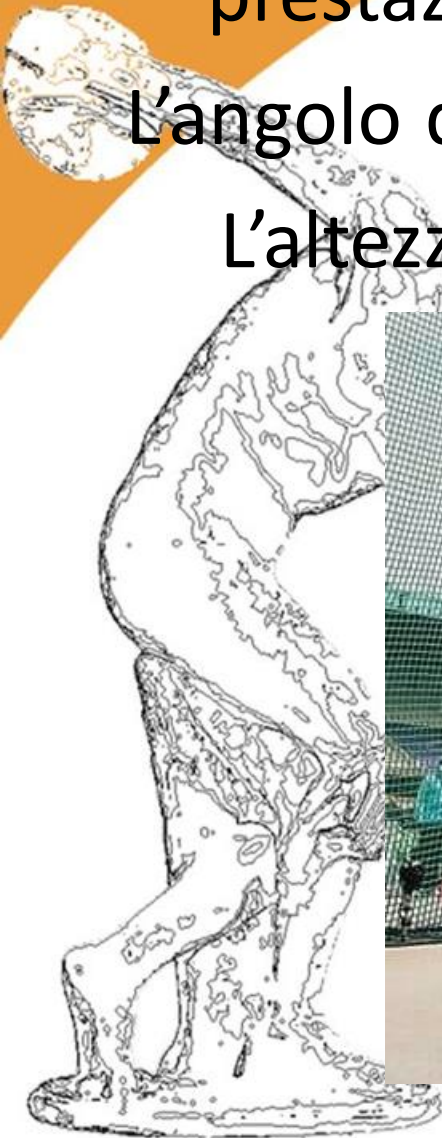
Nome	Entrata m/s	Volo m/s	Transizione m/s	Finale m/s	Rilascio m/s	Risultato m.
Allman	6,01	7,51	8,60	11,90	25,80	71,16
Perkovic	5,35	5,36	6,92	11,20	24,93	70,31
Stevens	2,28	7,29	8,54	8,99	25,60	69,44
Michon	5,18	7,16	6,02	6,37	23,81	66,21



Il parametro biomeccanico principale della prestazione è la velocità uscita dell'attrezzo.

L'angolo di uscita ha un'importanza medio bassa

L'altezza del rilascio incide veramente poco



Soluzioni per max velocità rilascio



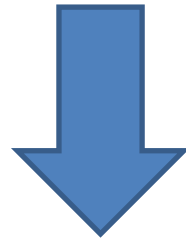
velocità di
partenza
controllata

velocità di
partenza elevata

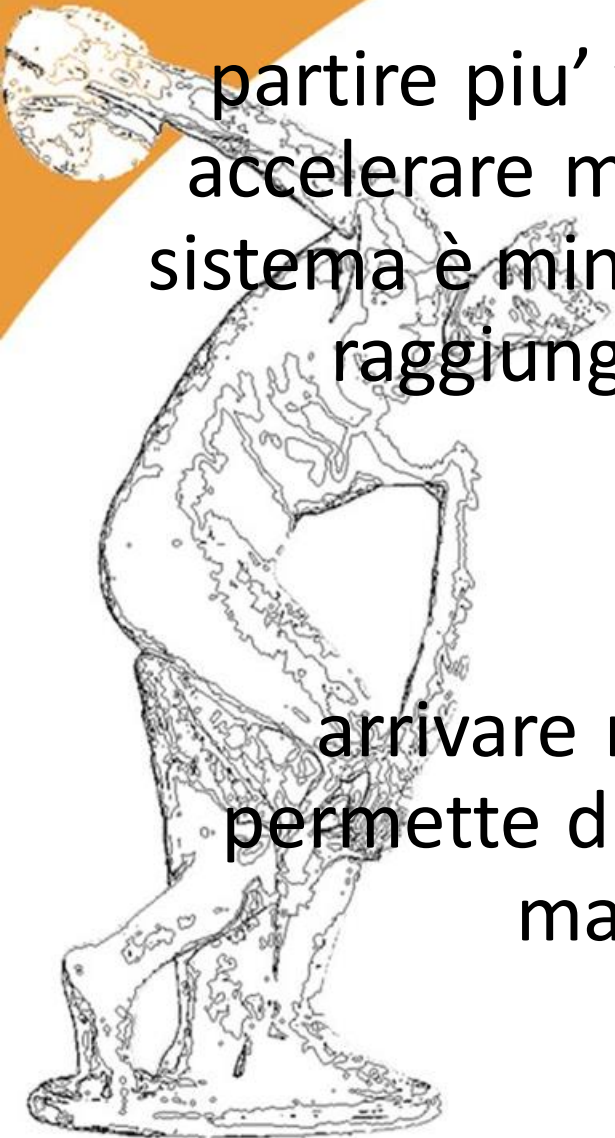
risultanze incerte

Scelta partenza veloce

partire piu' veloci implica minori difficoltà ad accelerare molto nel finale poiché l'inerzia del sistema è minore e il differenziale di velocità per raggiungere quella ottimale è minore.



arrivare nel finale con maggiore velocità permette di raggiungere (teoricamente) livelli maggiori di velocità di uscita

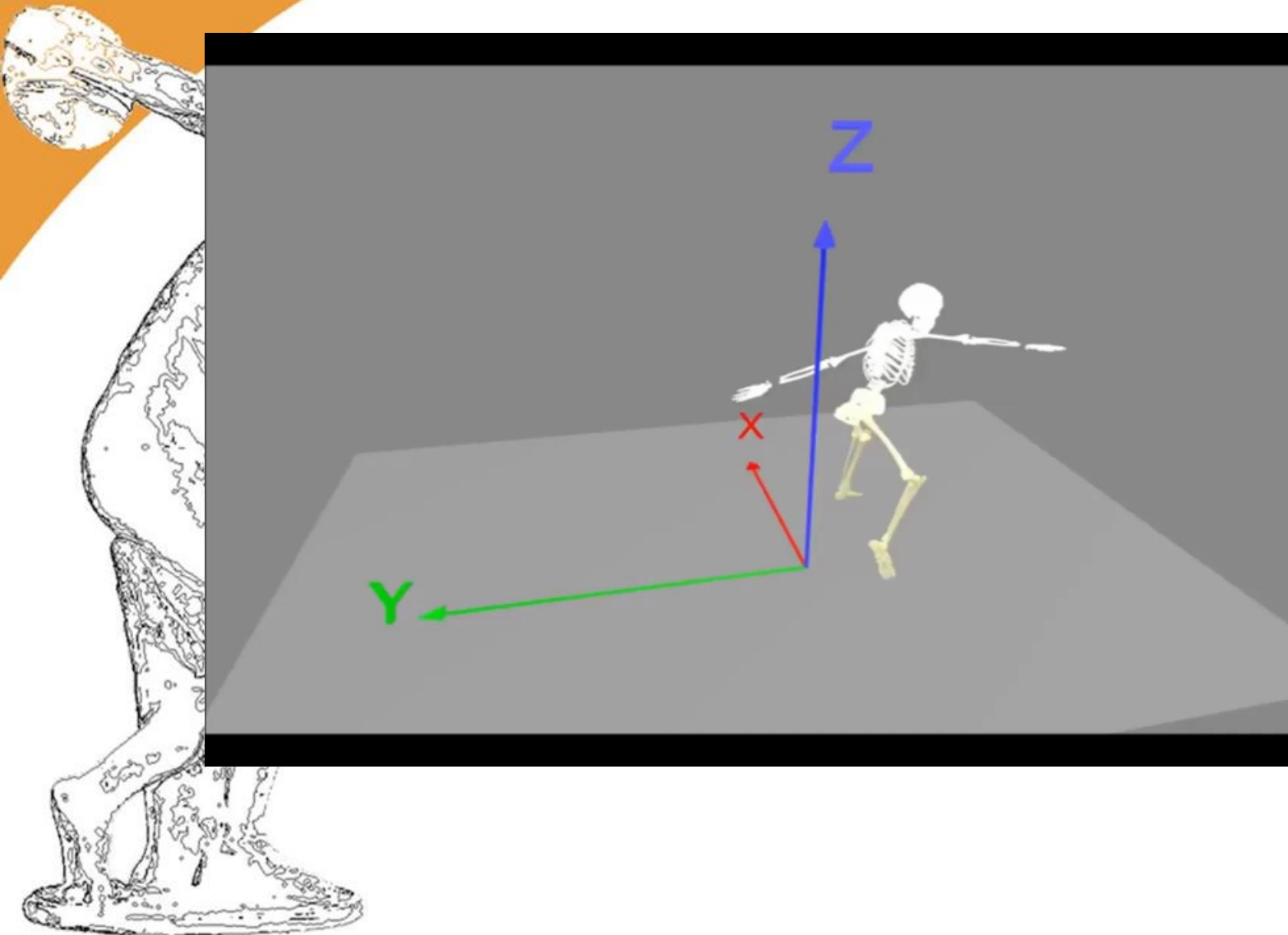


problema

difficoltà tecniche ?



Vantaggi biomeccanici



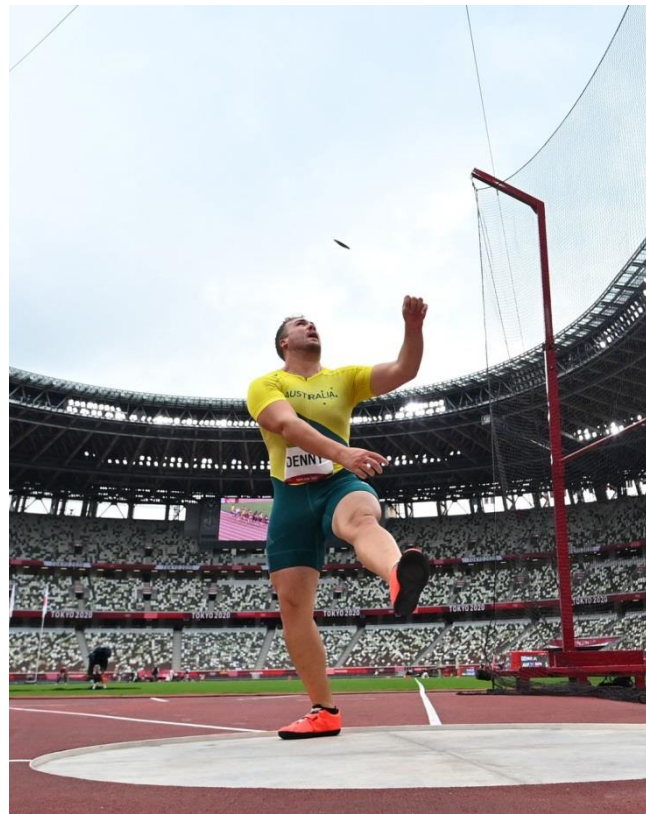
1.vincere inerzia attrezzo in partenza



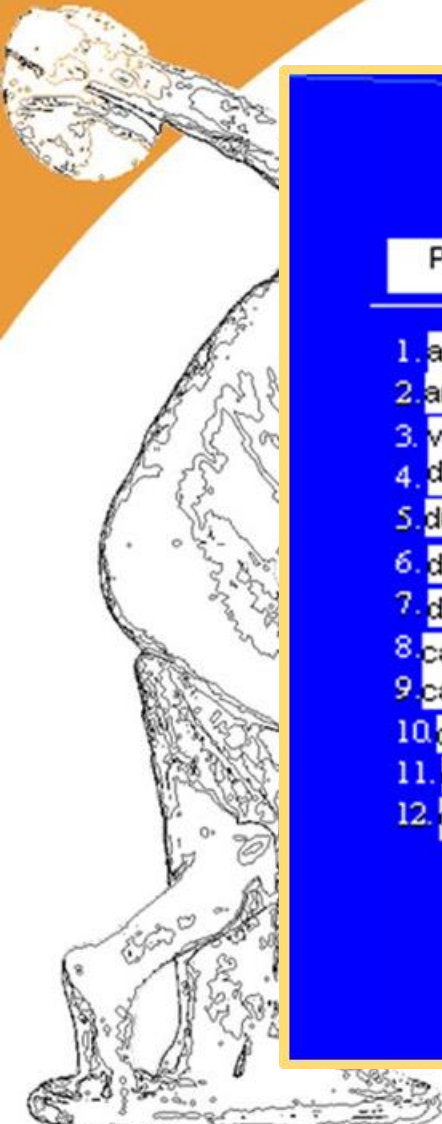
2. maggiore facilità incrementi velocità attrezzo nel finale



3.raggiungimento livelli piu' elevati velocità nel poco tempo a disposizione



durata varie fasi di lancio



PARAMETRI	W1	W2	W3	studio
1. altezza del rilascio in cm	165	205	166	196
2. angolo di rilascio	35.0	36.0	36.7	29.0
3. velocità di rilascio in mt/sec	25.5	26.3	24.9	25
4. durata della fase di entrata in sec	0.45	0.36	0.44	0.40
5. durata della fase di volo in sec	0.12	0.02	0.09	0.05
6. durata della fase di transizione in sec	0.20	0.21	0.23	0.22
7. durata della fase di rilascio in sec	0.16	0.15	0.16	0.27
8. cambio velocità disco nella fase di volo mt/sec	-0.88	-	1.52	-0.45
9. cambio di velocità disco fase di transizione	2.23	2.44	3.07	-0.11
10. cambio velocità disco fase di rilascio mt/sec	17.88	16.72	13.13	18.31
11. cambio totale vel. disco (T.+R. fasi) (mt/sec)	20.01	19.16	16.20	18.20
12. distanza lancio	67.34	66.90	66.12	62.0

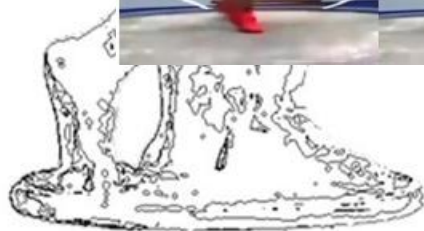
soluzione

partenza con maggiore enfasi sulla velocità

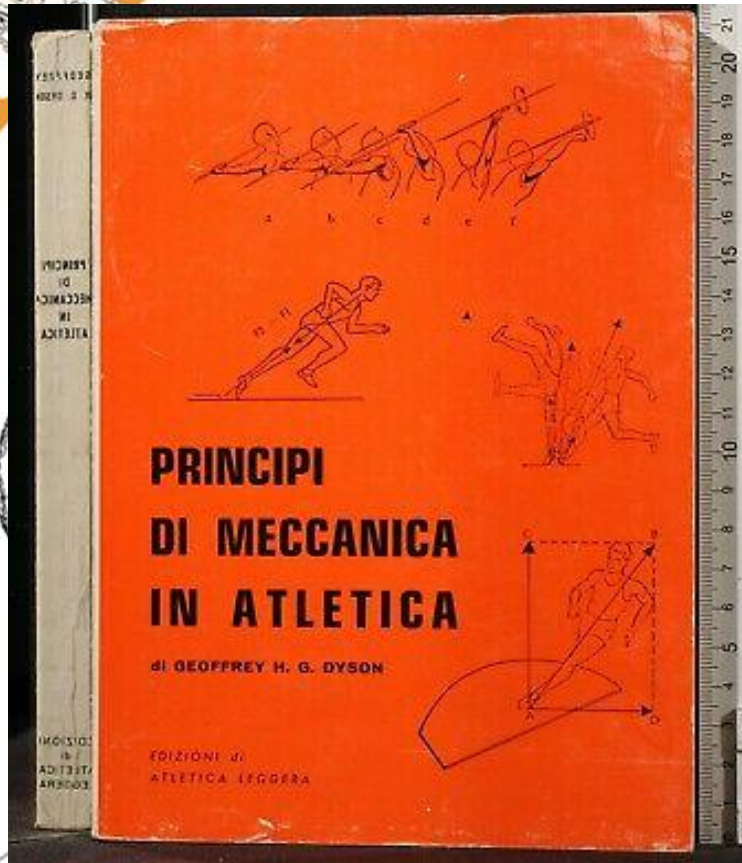


Focus 4

grande ampiezza dei movimenti



G. Dyson afferma che in atletica si hanno le risultanze migliori quando piu' accelerazioni concorrono nella genesi di un movimento perché spesso esse si sommano



Nel lancio del disco lo spostamento in pedana è dato dalla combinazione di due accelerazioni: traslatoria e rotatoria. Il loro contributo alla velocità finale è rispettivamente del: 20% e 80%.

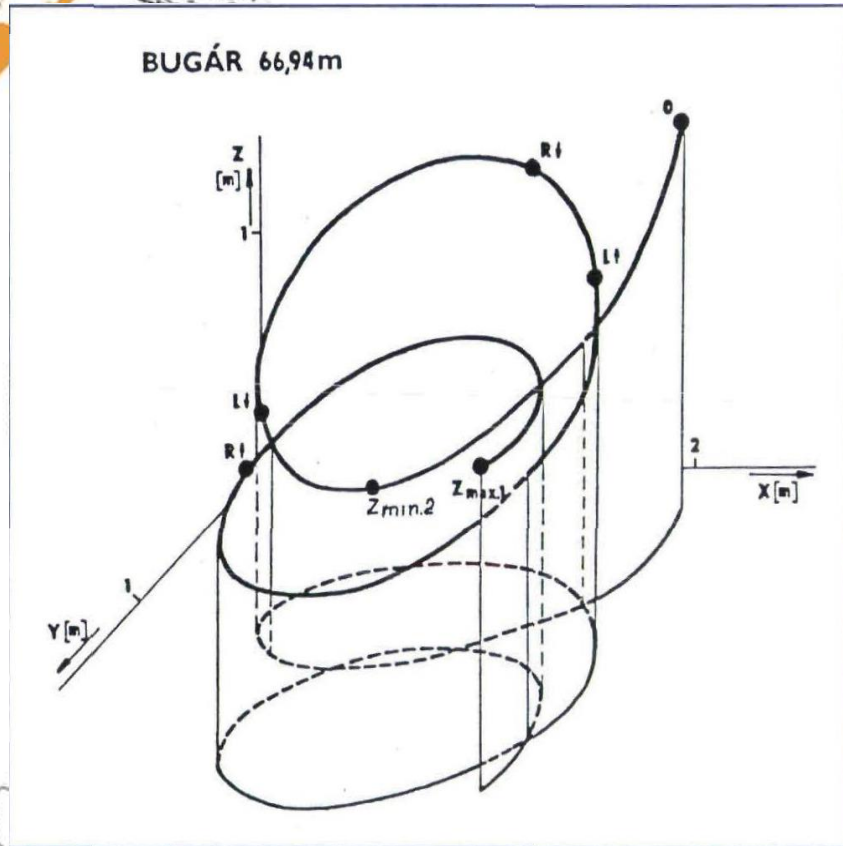
accelerazione traslatoria

Limite determinato dalla lunghezza della pedana (2,50 m.)

In un lancio di 64 metri circa il CDM si sposta circa di 1,50 m.



accelerazione rotazionale



Limite indeterminato in base alle posizioni assunte e alle dimensioni antropometriche.

creazione momento angolare



Movimento ampio gamba
dx e azione ruotante e
ruotante/ traslatoria del
piede sx





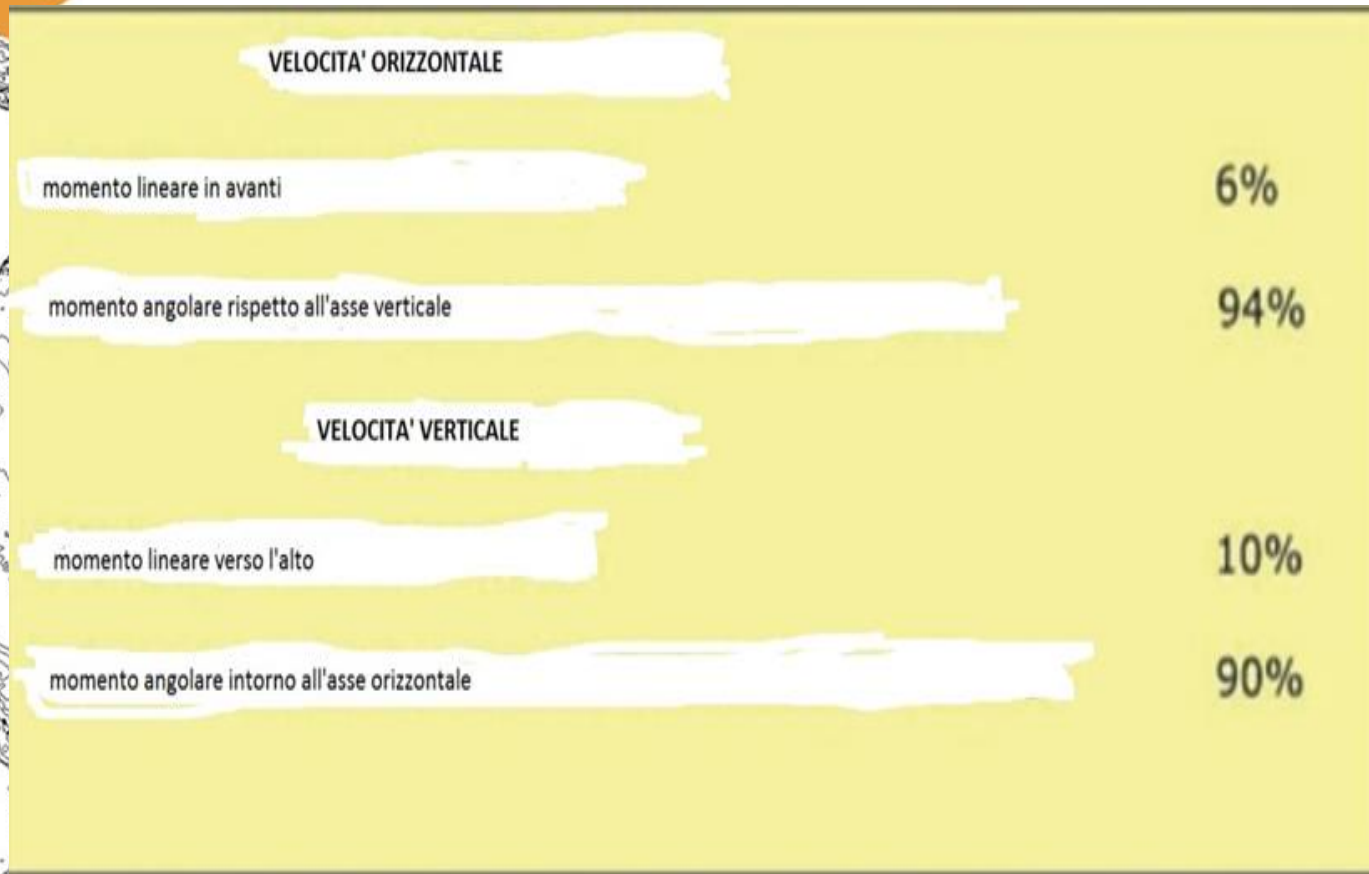
grande
velocità
rotazionale

attrezzo su
orbite piu'
ampie

maggior
braccio di
leva

**max velocità di
rilascio**

Contributo del momento lineare e angolare alla velocità del disco



**recupero dopo rilascio facile senza
problemi di nullo**



Aspetti aerodinamici



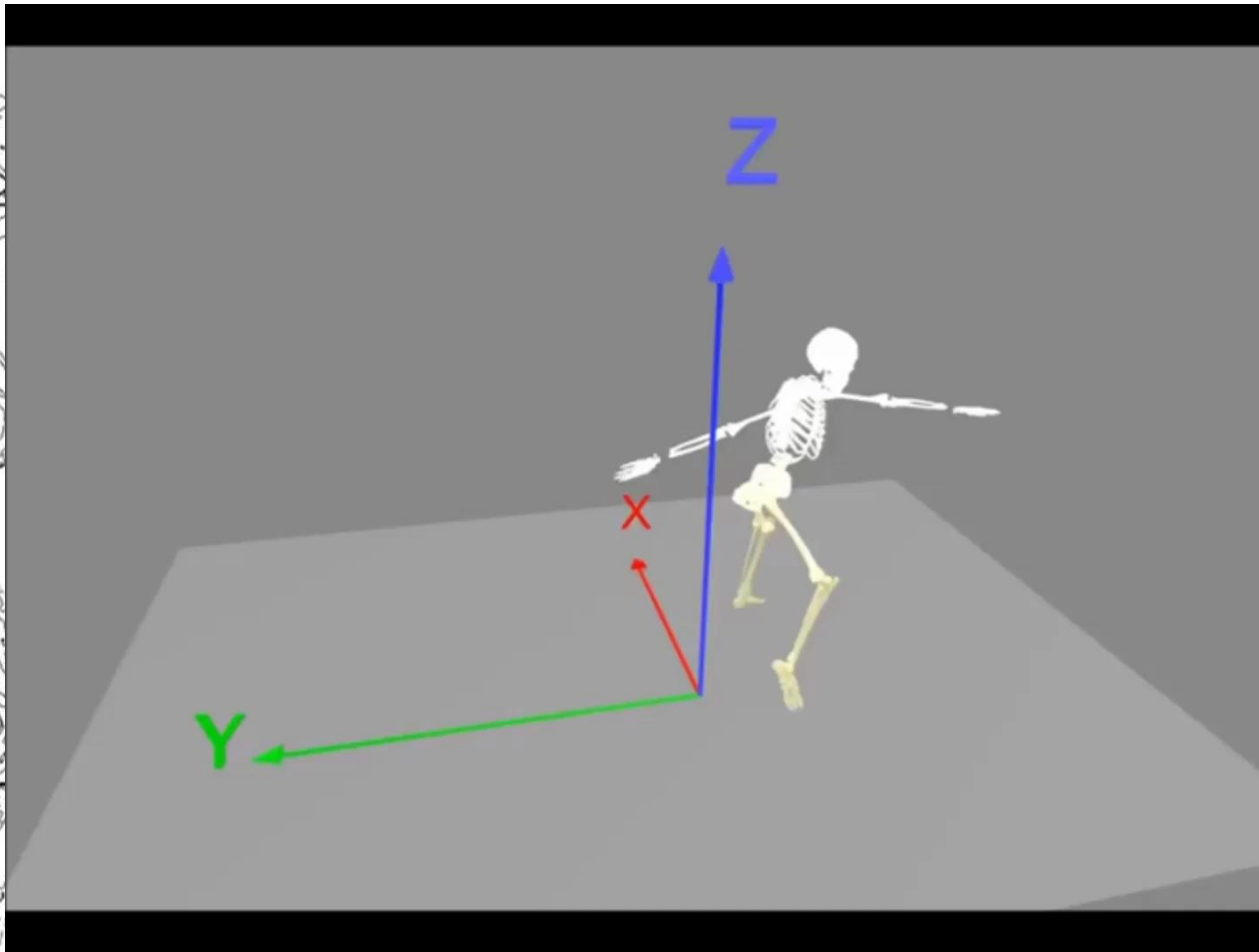
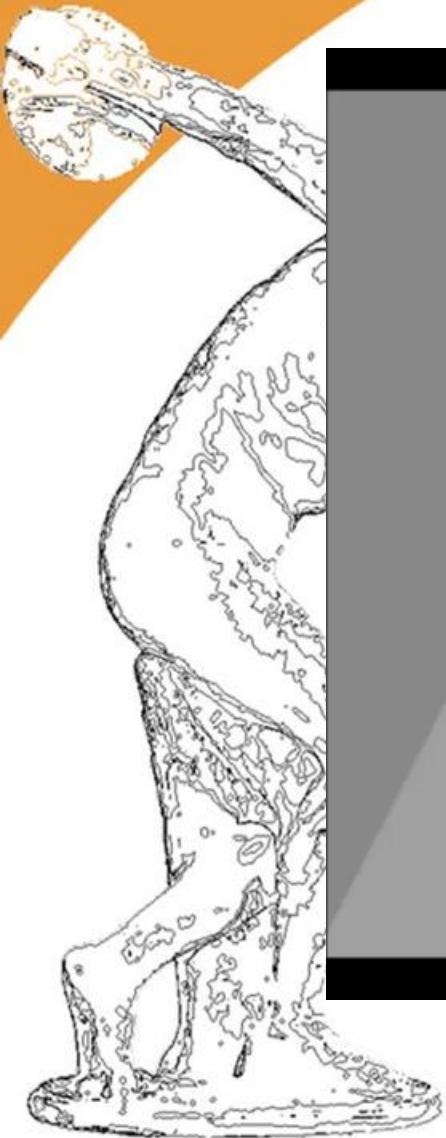
maggiore effetto
giroscopico sul
disco

maggiore
sfruttamento
effetti
aerodinamici

maggiore stabilità
aerea attrezzo

migliore utilizzazione
vento contrario

Vantaggi biomeccanici



- facilità a rimanere in pedana
- maggiore velocità rotazionale
- sfruttamento fattori aerodinamici
- maggior braccio di leva
- maggiore velocità di uscita



soluzioni

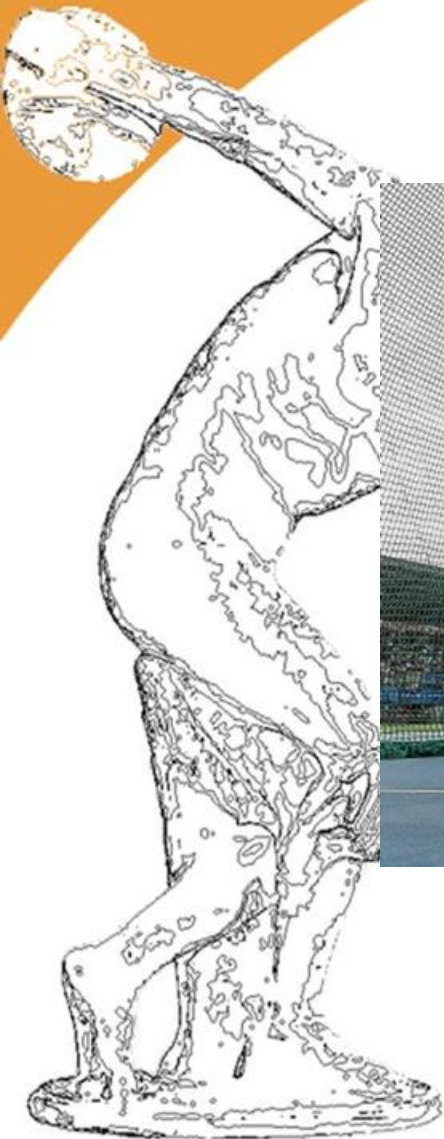
Movimento rotatorio piede sx in partenza

Ampiezza passaggio piede dx in partenza



Focus 5

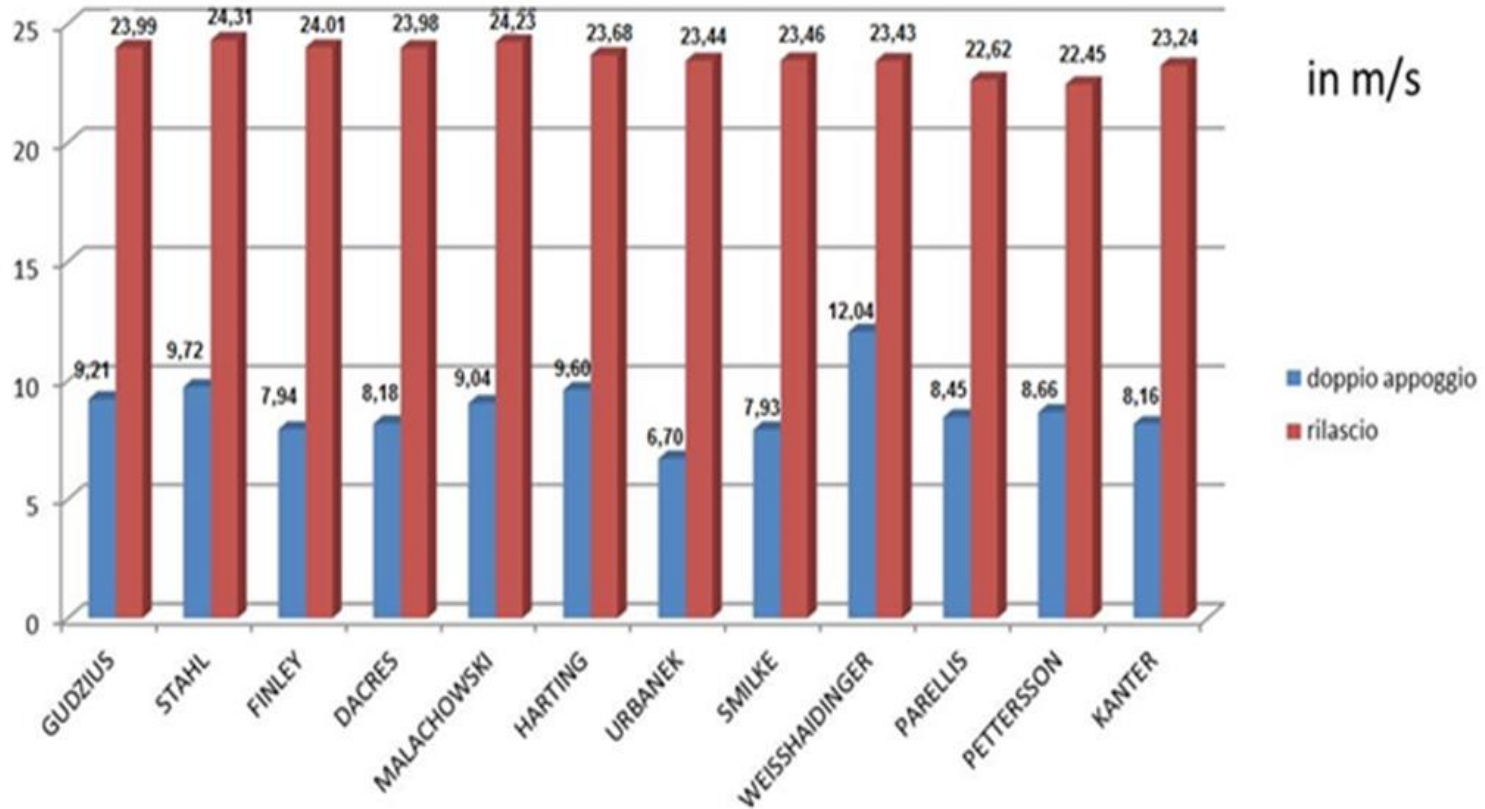
corretto piazzamento finale



Risultati studio biomeccanico Angius/Caminati (2022)



Rapporto tra le velocità nelle ultime due fasi del lancio



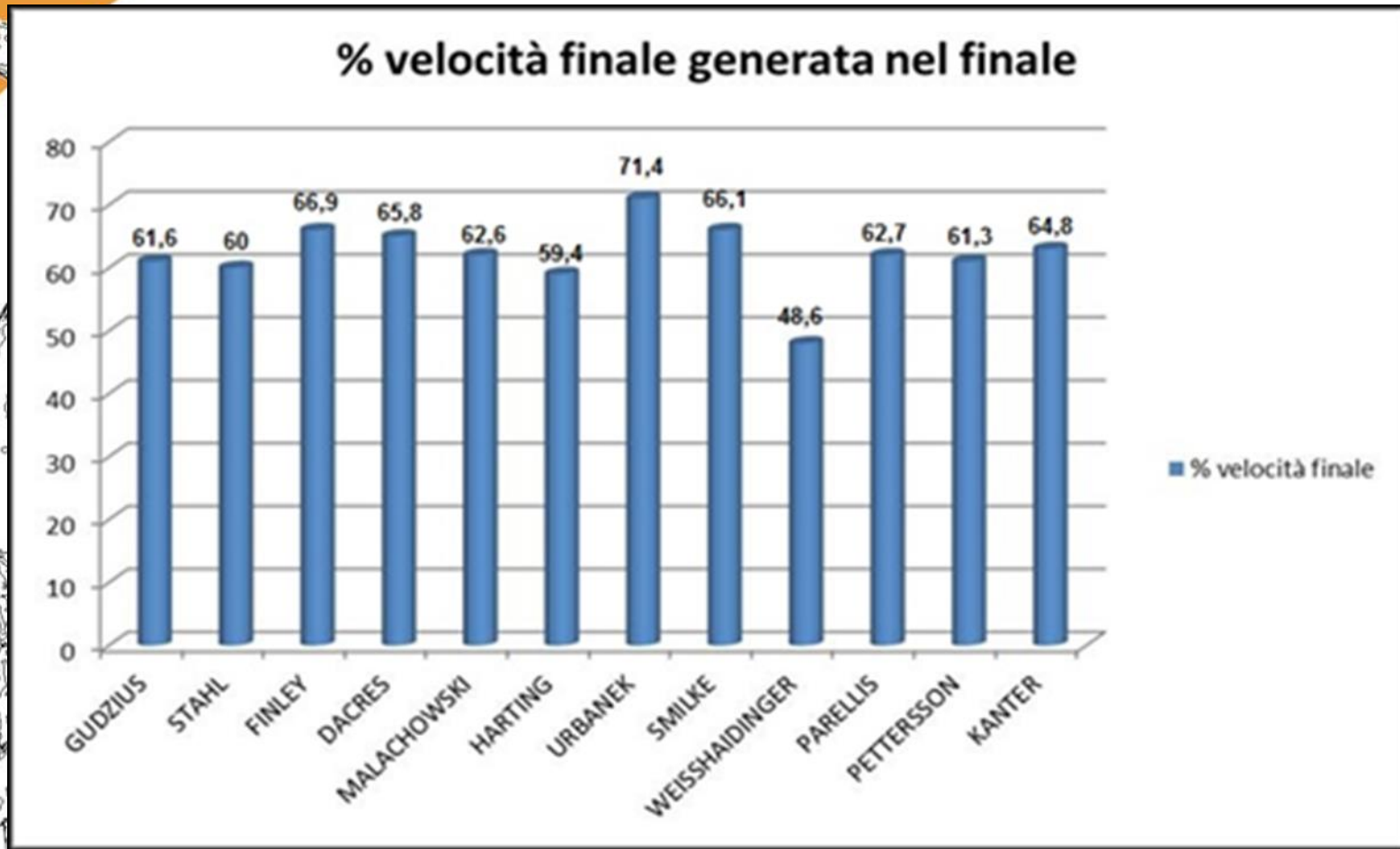
dati ricavati e modificati da IAAF London 2017 World Championships

Differenza velocità tra fase di rilascio e inizio del doppio appoggio



Dati ricavati e modificati da IAAF London 2017 World Championships

% della velocità finale generata nel finale di lancio



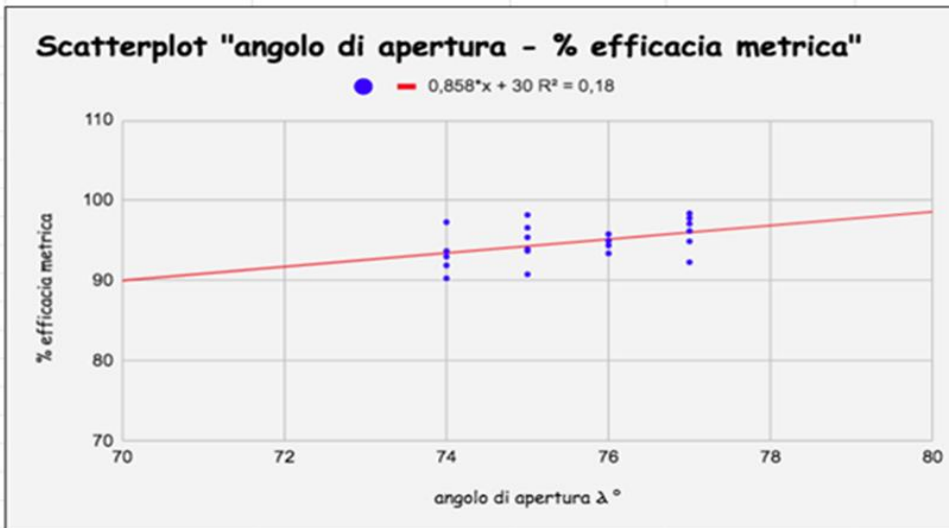
dati ricavati e modificati da IAAF London 2017 World Championships

Il piazzamento finale dell'atleta è sicuramente fondamentale per riuscire a ottenere quell'accelerazione fondamentale che porti l'attrezzo ad avere la massima velocità di uscita che è il parametro biomeccanico principale per ottenere prestazioni eccellenti.

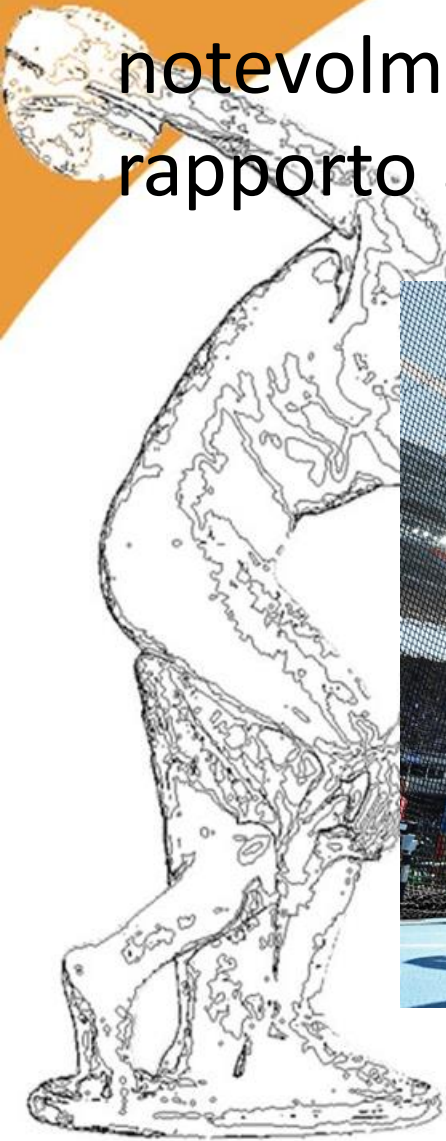


L'angolo tra i 74° - 77° metri generato dal prolungamento della linea che unisce i due appoggi al suolo e il diametro della pedana si è rivelato quello ottimale per ottenere i lanci più lunghi con un indice di efficienza molto elevato rispetto alla best performance

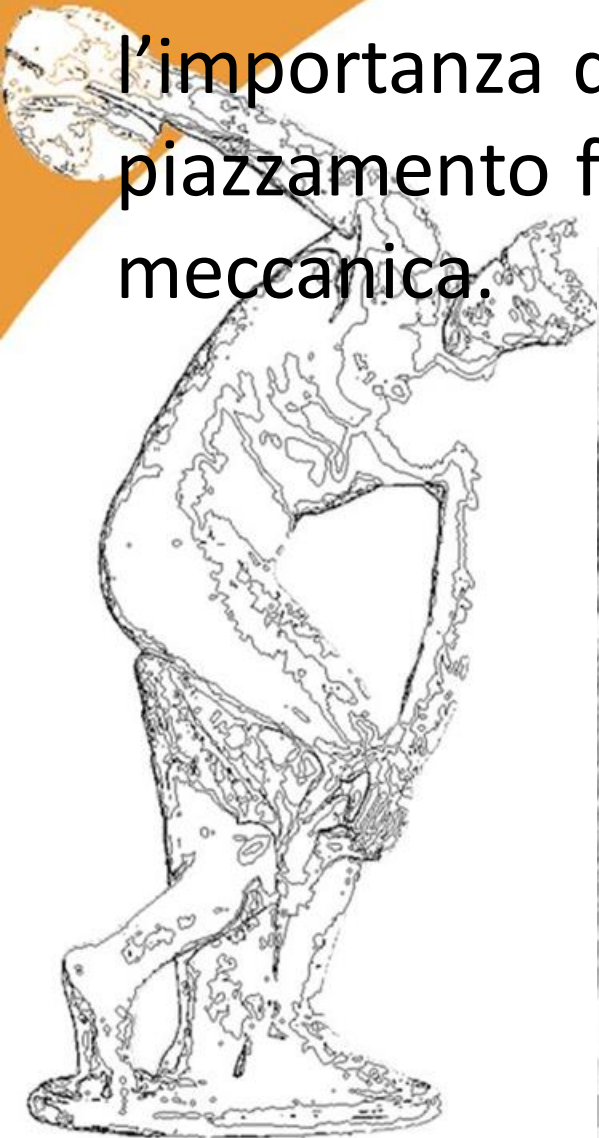
r Pearson $74^{\circ}/77^{\circ}$ (%-alfa)	0,42	
	ANGOLO	% efficacia metrica
media	76	94,8
moda	77	93,7
mediana	75	94,9



Viceversa lo scostamento da tale range angolare ha visto crollare tale efficienza e diminuire notevolmente le prestazioni degli atleti in rapporto al loro livello prestativo



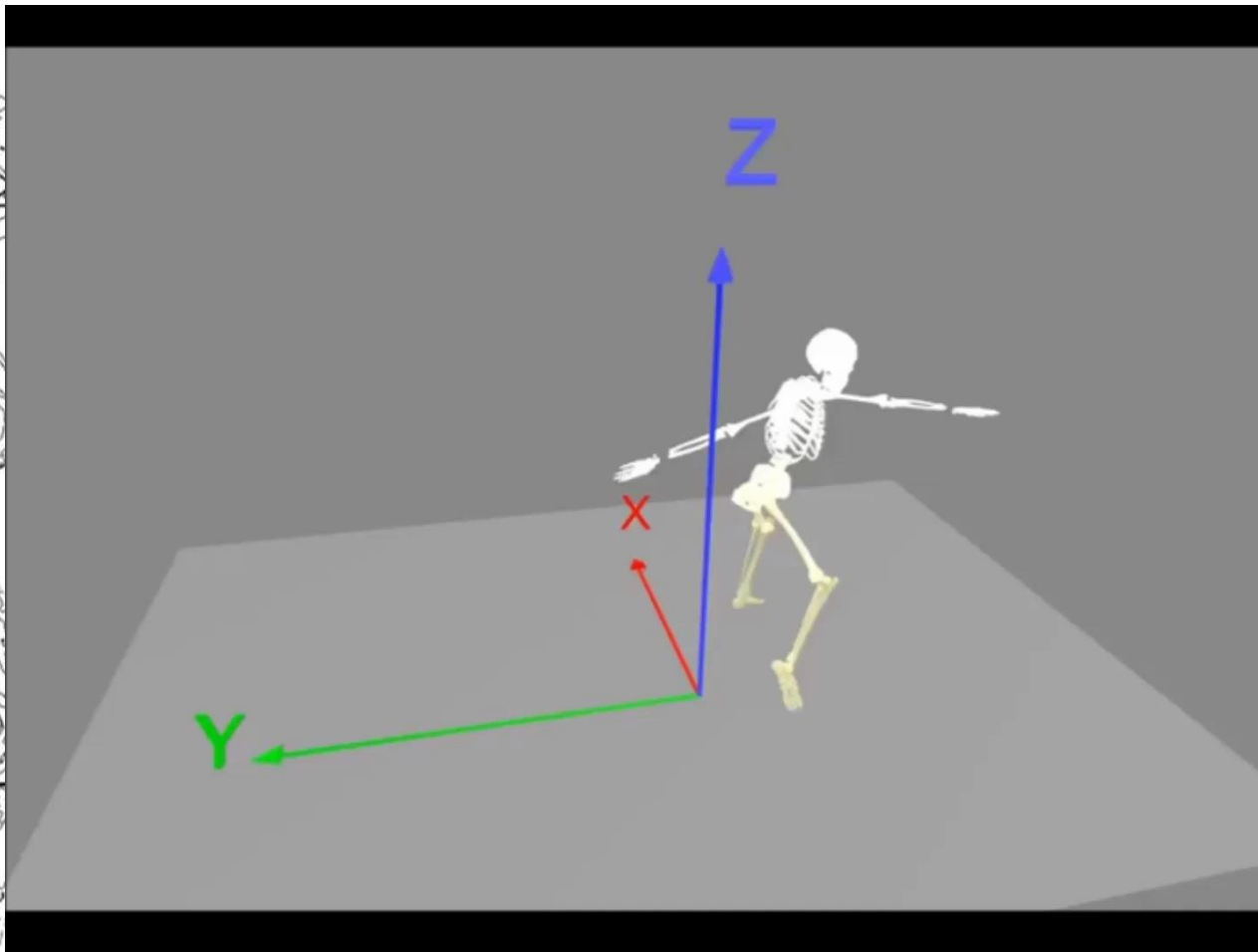
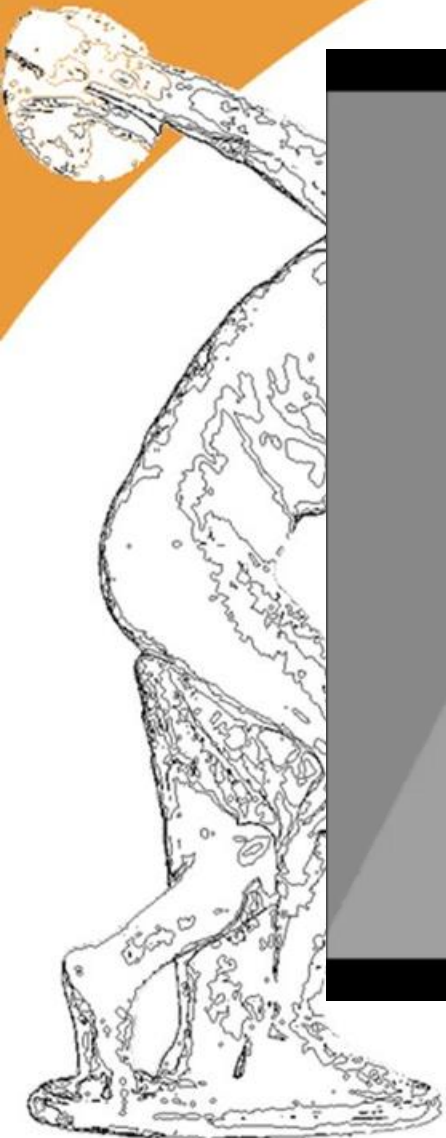
Già lo scarto di pochi gradi ha portato a un crollo di efficienza impressionante testimoniando l'importanza di un corretto e preciso piazzamento finale per produrre efficienza meccanica.



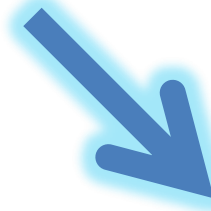
L'analisi del campione globale ha rilevato anche una mancanza di stabilità sia all'interno degli stessi atleti sia in atleti diversi sintomo di una tendenza alla casualità del loro piazzamento in ogni lancio



Vantaggi biomeccanici



**Sviluppo
sequenziale e
corretto catena
cinematica**



**Maggiore
velocità teorica
sviluppata al
rilascio**



**Lungo
tragitto di
accelerazione**



**Sommazione delle
forze e delle
accelerazioni
generate**



soluzioni

attribuire nello sviluppo della tecnica e nella pratica di campo un'importanza fondamentale all'arrivo dei piedi nel piazzamento finale

inserire stabilmente esercitazioni per il piazzamento finale nei programmi di allenamento e all'interno della programmazione annuale



Lancio del disco juniores maschi

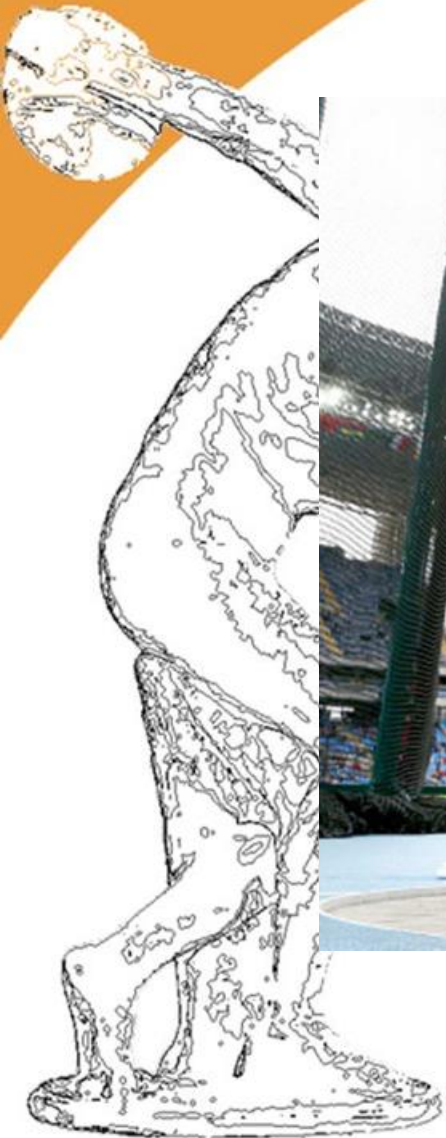
agonistico

1° settimana

lunedì	martedì	mercoledì	giovedì	venerdì	sabato
<p>ginnastica 20 '</p> <p>3 x 10 addominali, dorsali, trasversi</p> <p>forza: 4x6x60% volontario panca + ½ squat</p> <p>Reattività: 3x10 balzelli sugli avampiedi in rotazione</p>	<p>corsa 5 '</p> <p>ginnastica 20 '</p> <p>lanci: 30 con kg 2 + kg 1,75</p> <p>velocità: 6 x 20 mt dai blocchi</p>	<p>corsa 5 '</p> <p>ginnastica 20</p> <p>forza: 4 x 2 x 95% panca + girata</p> <p>poli: 30 lanci leggeri</p>	<p>corsa 5 '</p> <p>ginnastica 20 '</p> <p>lanci: 30 con kg 1,75 + kg 1,5</p> <p>Pliometria : 3x10 cadute da 50 cm soli piedi in rotazione</p>	<p>corsa 5'</p> <p>ginnastica 20 '</p> <p>forza specifica: 30 lanci palla kg 2 in rete</p> <p>imitativi: 3x10 a) completi fino al doppio appoggio finale b) frontali fino al doppio appoggio c) 2 completi fino al doppio appoggio</p>	<p>corsa 5 '</p> <p>ginnastica 20</p> <p>lanci: 30 standard</p> <p>Balzi: 10 lunghi da fermo, 10 tripli con 4 passi d'avvio, 6 quintupli con 4 passi d'avvio</p>



APPLICAZIONI PRATICHE



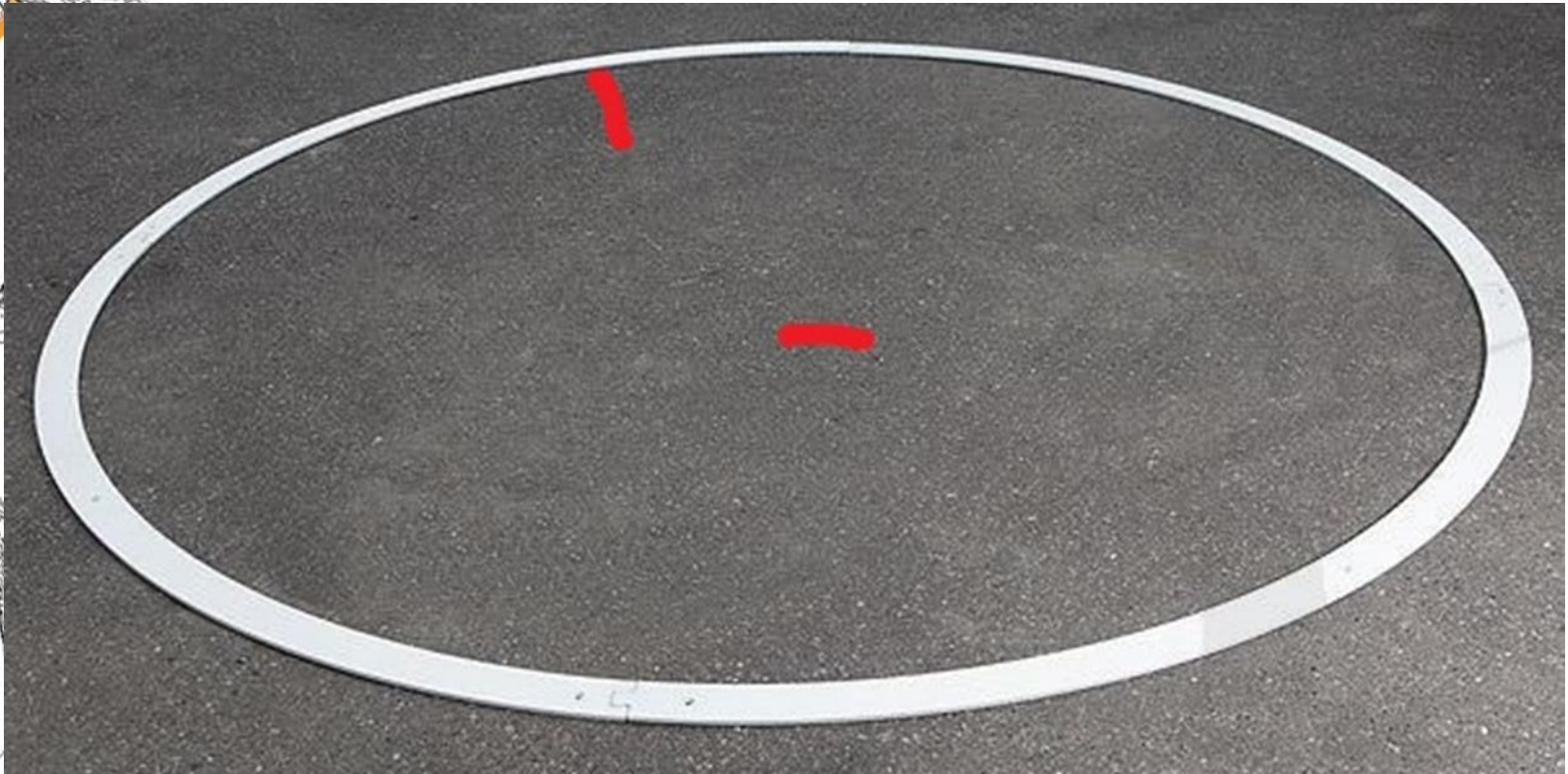
1. attribuire nello sviluppo della tecnica e nella pratica di campo un'importanza fondamentale all'arrivo dei piedi nel piazzamento finale



2. sviluppare esercitazioni analitiche, segmentarie e globali che portino al corretto arrivo sul finale



3. segnalare con gessi e pitture il posizionamento dei piedi nel finale perché l'atleta possa avere all'inizio un riferimento visivo su dove arrivare



4. di seguito procedere senza segni sulla pedana, ma guardando punti focali nell'ambiente che circonda l'atleta in pedana



WHEEL: Progression Drill - 3 Wheel Non-Reverse



5. sentire cinematicamente il piazzamento finale ponendo attenzione alle informazioni dei recettori interni



6. trovare il piazzamento con apposite esercitazioni svolte a occhi chiusi



7. effettuare piazzamenti corretti partendo da situazioni iniziali difficoltate



LA RESA DEI CONTI



cambiamenti produttivi in termini di risultati

?

Sicuramente c'è una evoluzione per motivi
fisici, antropometrici e scientifici.

La mia personalissima opinione (come
affermerrebbe Rino Tommasi) è:

SI



«Nulla si crea, nulla si distrugge, tutto
si trasforma»

(Antoine-Laurent de Lavoisier)



**Grazie a voi per avermi permesso di
parlare di una cosa che mi rende
felice**

