



FASE CICLICA

INIZIO: partenza della fase di rincorsa

prof. Domenico Di Molfetta 5

FASE CICLICA

FINE: inizio arretramento del giavellotto

prof. Domenico Di Molfetta 6

prof. Domenico Di Molfetta 7

CARATTERISTICHE FASE CICLICA

- **OBIETTIVO DELLA FASE:** raggiungimento di una velocità ottimale di rincorsa che consenta un' successiva accelerazione nella successiva fase
- La velocità di rincorsa è una variabile soggettiva che si determina in relazione alle tendenze individuali d'impostazione del lancio e alle caratteristiche fisiche dell'atleta. Superare o mantenersi al di sotto della velocità ottimale significa compromettere l'efficacia del lancio.
- LUNGHEZZA PASSI SOGGETTIVA 6-14
- RINCORSA MOLTO RITMICA-MASSIMA DECONTRAZIONE
- IL PASSAGGIO ALLA FASE SUCCESSIVA DEVE CONSENTIRE DI ACCELERARE ULTERIORMENTE-
- PASSAGGIO FLUIDO

prof. Domenico Di Molfetta 8

















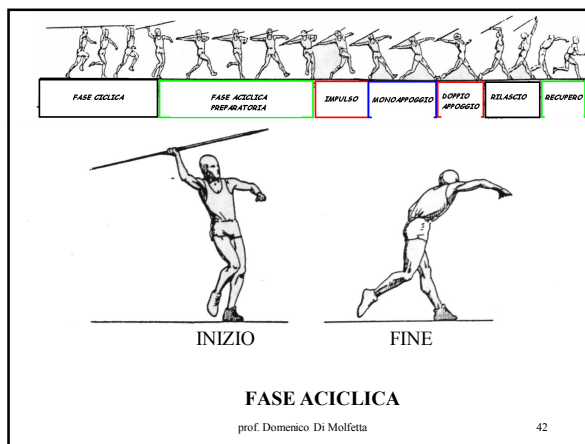
VELOCITA' DI RINCORSA ANALIZZATA IN DIVERSI GRUPPI DI SPECIALIZZAZIONE

Tavola n. 1 - Velocità di rincorsa analizzata in diversi gruppi di specializzazione

Prestazioni metri	Velocità m/s	Gruppo	Autore	Anno
>85	8.0-8.5	Alta specializzazione uomini	Bauersfeld-Schröter	1980
67.26-81.16	6.2-7.3	Alta specializzazione uomini	Menzel	1986
50.92-67.06	6.1-6.8	Decatleti	Menzel	1986
77.84	6.5	Alta specializzazione uomini	Kollath	1983
>65	6.0-6.5	Alta specializzazione donne	Bauersfeld-Schröter	1980
52.36-60.76	5.8-6.6	Alta specializzazione donne	Menzel	1986
33.06-43.28	5.3-6.1	Pentatlete	Menzel	1986

prof. Domenico Di Molfetta

41



Fase aciclica



CARATTERISTICHE FASE ACICLICA

- **OBIETTIVO:** raggiungimento delle condizioni biomeccaniche ottimali che contribuiscano all'ottenimento delle giuste pretensioni muscolari ed esatti angoli di impostazione dell'attrezzo
- Nella fase aciclica l'atleta eseguirà 4 o 6 passi, quindi 5 o 7 appoggi, molto importante è la ritmica che dovrà consentire la progressiva accelerazione finale
- **RAGGIUNGIMENTO CONDIZIONI BIOMECCANICHE IDEALI**
- **GIUSTE PRETENSIONI**
- **GIUSTO POSIZIONAMENTO DELL'ATTREZZO PRIMA E DURANTE IL RILASCIO**

prof. Domenico Di Molfetta

44

Possiamo così sintetizzare gli aspetti più importanti di questa fase:

- *all'inizio della fase aciclica, quando l'attrezzo sull'appoggio del piede sinistro è arretrato o "sfilato", il braccio ed il giavellotto si allineano con l'asse delle spalle, tale movimento deve essere compiuto in maniera molto fluida.*
- *il puntale del giavellotto si troverà all'altezza del mento, non al disopra dell'altezza dell'occhio*
- *I piedi hanno una forte azione propulsiva, condizione fondamentale per la creazione delle giuste pretenzioni muscolari nella fase finale*
- *La posizione arretrata del busto non è dovuta ad un suo effettivo arretramento (fattore che se realizzato andrebbe a sottrarre velocità all'entrata), ma da un'azione rapida dei piedi/gambe che andranno a "sorpassare" la parte superiore del corpo.*



prof. Domenico Di Molletta

45





























Fase Preparatoria o Transitoria

I fattori che vengono considerati in questa fase sono
 V_3, V_2, V_1 = le velocità dei primi tre passi della fase aciclica, compreso il passo d'impulso, metri/secondo.
 L_3, L_2, L_1 = la lunghezza tra gli appoggi dei primi tre passi della fase analizzata (compreso impulso metri)

prof. Domenico Di Molfetta 98

prof. Domenico Di Molfetta 99

prof. Domenico Di Molfetta 100

Figura n. 2 - Variabili che determinano la posizione ottimale del corpo alla fine della fase di transizione (Menzel '87 - Modificato)

ε = angolo d'inclinazione tra l'asse longitudinale del corpo e il piano verticale, gradi
 τ = angolo al ginocchio tra la coscia e la gamba p.d. dell'arto in appoggio del lato lanciaante, gradi.
 $\phi E1$ = angolo al gomito tra braccio ed avambraccio dell'arto lanciaante, gradi
 $\beta 1$ = angolo tra l'asse del giavellotto e piano orizzontale, gradi

prof. Domenico Di Molfetta 101

RISULTATI DELLA FASE TRANSITORIA

NOME	Perf. [m]	V3	V2	V1	L3	L2	L1	ε	τ	$\phi E1$	$\beta 1$
RATY	82,32	6,8	6,7	6,3	1,42	1,70	2,29	14	160	158	32
ZELEZNY	82,20	6,9	7,2	6,8	1,52	1,81	1,56	19	162	147	43
PETRANOFF	80,46	7,2	7,0	7,1	1,35	1,68	2,25	28	175	154	44
YEVSYUKOV	80,34	6,6	6,9	6,3	1,89	2,18	2,74	36	162	151	21
HILL	78,14	7,0	7,2	7,3	1,68	1,86	2,40	18	156	163	28
MIZOGUSHI	77,78	7,6	7,6	7,6	1,72	2,06	1,26	35	161	167	37
WENNLUND	76,76	6,2	5,5	5,7	1,57	1,63	1,41	22	130	147	30
SHATILO	71,42	7,2	7,5	7,5	2,10	1,92	2,64	24	156	156	24

prof. Domenico Di Molfetta 102

Tabella 2-Da Menzel 87 modificato

ROMA 87											
NOME	Perf. [m]	V3	V2	V1	L3	L2	L1	ε	τ	$\phi E1$	$\beta 1$
Whibread	76,64	6,6	6,9	6,5	1,63	1,56	1,87	27	156	165	30
Felke	71,76	6,5	7,0	6,4	1,42	1,68	2,17	21	159	171	27
Peters	68,82	6,7	6,8	6,3	1,57	1,94	1,95	26	160	165	30
Sanderson	67,54	6,8	7,0	6,4	1,53	1,78	1,84	23	166	157	35
Lillak	66,82	5,9	6,2	5,7	1,32	1,47	1,52	23	169	161	40

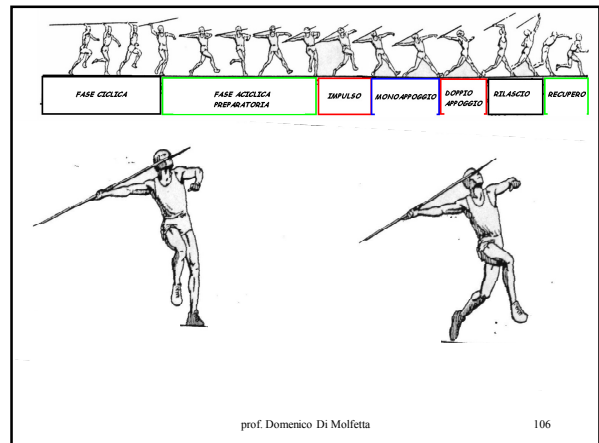
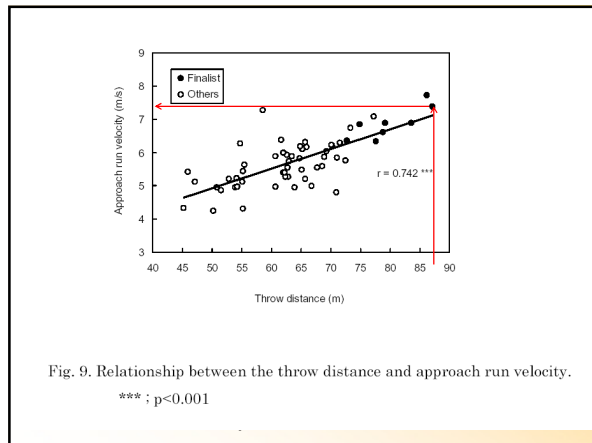
prof. Domenico Di Molfetta 103

GP ISTAF-BERLINO 97

NOME	Perf. [m]	V2	V1	V0	L2	L1	L0	ε	τ	$\phi E1$	$\beta 1$
DAMASKE	66,58	6,1	6,7	6,3	1,99	2,09	1,68				
TILEA	65,46	6,9	5,4	5,4	1,71	1,98	1,61				
HATTESTA D	64,98	6,9	5,9	5,6	1,46	1,62	1,52				
RANTANEN	64,64	6,7	5,7	5,7	1,74	2,34	1,65				
NERIUS	64,20	6,5	6,1	5,6	1,46	1,62	1,52				

Tabella 3- Da Jorg Botcher e Lutz Kuhl 1997- modificato

prof. Domenico Di Molfetta 104

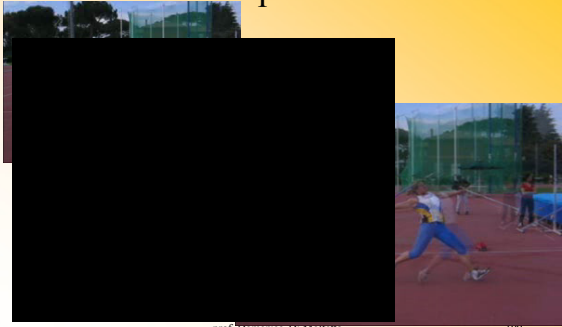


CARATTERISTICHE FASE IMPULSO

- FORTE SPINTA IN AVANTI RADENTE
- GAMBA SX CHE SUPERA IN VOLO LA DX
- GAMBE IN ANTICIPO SUL BUSTO,
- LA LUNGHEZZA DEL PASSO IMPULSO E' LEGATA ALLE CARATTERISTICHE DELL'ATLETA

prof. Domenico Di Molfetta 108

Impulso

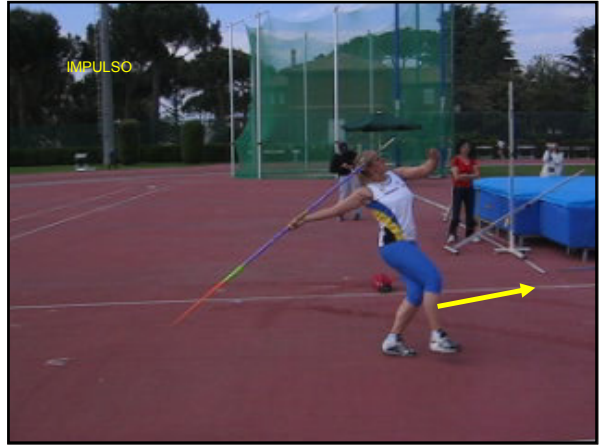


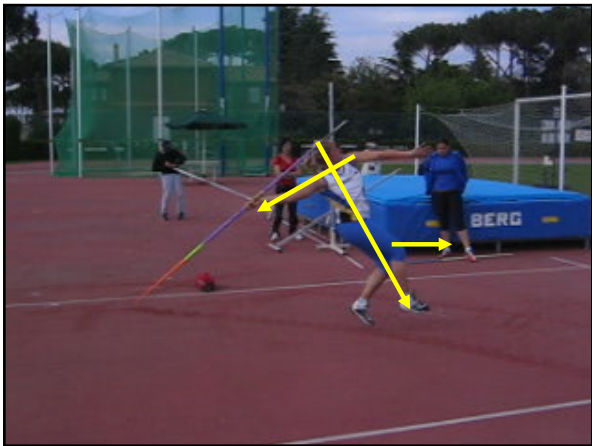
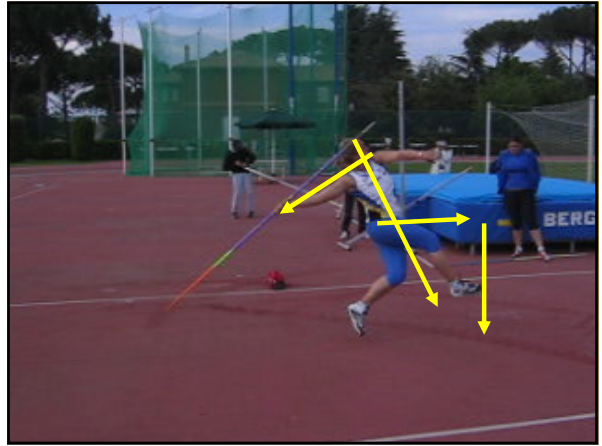
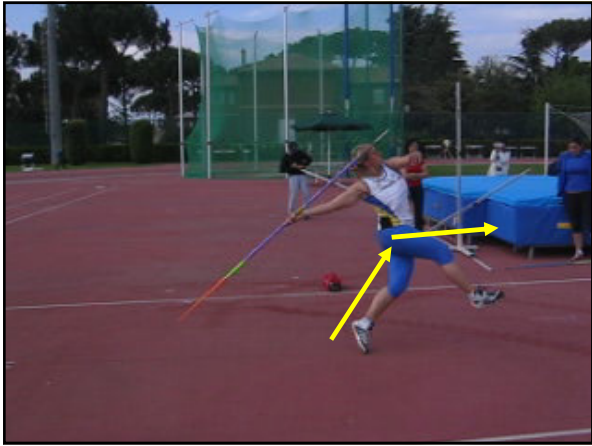
prof. Domenico Di Molfetta

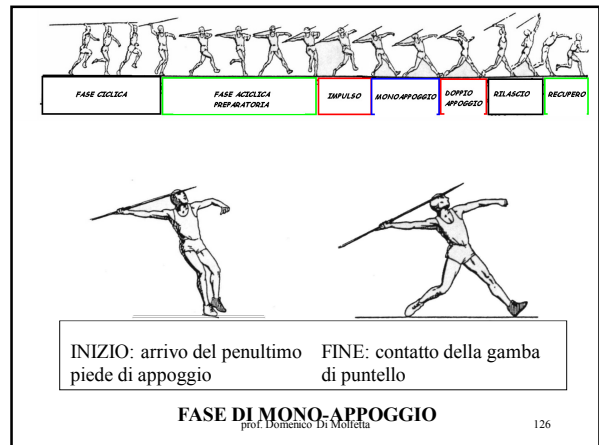
109











FASE DI MONO-APPOGGIO

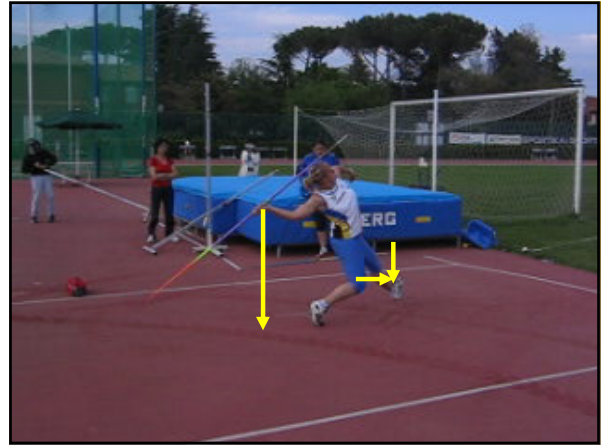
- **OBIETTIVO: RAGGIUNGIMENTO DELLA POSIZIONE OTTIMALE E DELLE CONDIZIONI BIOMECCANICHE FAVOREVOLI PER IL SUCCESSIVO RILASCIO DELL'ATTREZZO**
- *In teoria al termine di questa fase il lanciatore dovrebbe assumere le seguenti posizioni:*
- * **PIEDE DESTRO ORIENTATO IN AVANTI CON UN ANGOLO DI 45° RISPETTO ALLA DIRETTRICE DI LANCIO**
- * *il braccio lanciante naturalmente disteso dietro, mano supinata ed all'altezza della spalla*
- * *asse del giavellotto e delle spalle paralleli*
- * *la gamba di puntello deve ricercare la massima estensione e tensione muscolare prima di toccare il terreno*
- * *l'angolo dell'attrezzo rispetto all'orizzontale deve oscillare tra i 30°-35°.*
- * *l'angolo di caricamento al ginocchio della gamba in appoggio oscillerà tra i 140° ai 160° DIPENDE DALLE CARATTERISTICHE DELL'ATLETA*

prof. Domenico Di Molfetta

127







DOPPIOAPPOGGIO - POSIZIONE "DI FORZA"

prof. Domenico Di Molfetta 135

Analizzando questa fase possiamo e...
posizioni o "momenti" che sono peculiari...

- appoggio della gamba di puntello:
- * la gamba è estesa ed in forte tensione, con un angolo rispetto all'orizzontale di circa 45°
- * l'asse delle spalle è ancora allineata con quello del giavellotto
- * braccio lanciante disteso con mano supinata ed all'altezza della spalla, completamente rilassato ed inattivo.
- * la gamba destra "spinge" in forma riflessa, le anche verso il puntello
- posizione ad ARCO, o di massima tensione:
- * inizio della frontalizzazione delle spalle che parte da una forte rotazione in direzione della direttrice di lancio del piede, del ginocchio delle, anche e spalle
- * il lato sinistro, lato del puntello, blocca la rotazione fissando le spalle in posizione frontale
- * il braccio lanciante rimane disteso dietro ed ancora inattivo

prof. Domenico Di Molfetta 136



ANALISI FASE PREPARATORIA

RISULTATI DELLA FASE PREPARATORIA

NOME	Perf. [m]	Δt_p	L0	L1/L0	$\phi E2$	$\beta 2$
RATY	82,32	0,195	1,54	1,48	131	32
ZELEZN	82,20	0,160	1,42	1,10	116	39
PETRAN	80,46	0,190	1,54	1,46	137	40
YEVSYU	80,34	0,275	1,47	1,86	117	32
HILL	78,14	0,215	1,54	1,56	135	36
MIZOGU	77,78	0,305	1,51	0,83	126	37
WENNL	76,76	0,130	1,43	0,99	123	30

prof. Domenico Di Molfetta

139

RISULTATI DELLA FASE PREPARATORIA		ROMA 87				
NOME	Perf. [m]	ΔT_P	L0	L1/L0	$\phi E2$	$\beta 2$
Whibread	76,64	0,178	1,47	1,27	135	30
Felke	71,76	0,202	1,33	1,63	107	27
Peters	68,82	0,212	1,52	1,28	107	30
Sanderson	67,54	0,256	1,50	1,23	123	35
Lillak	66,82	0,197	1,62	0,94	114	38

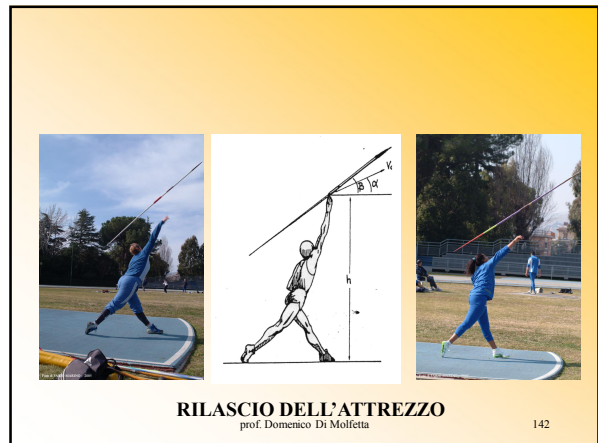
prof. Domenico Di Molfetta

140

RISULTATI DELLA FASE PREPARATORIA							
NOME	Perf. [m]	ΔTP	L1	L0	L1/L0	$\phi E2$	$\beta 2$
DAMASKE	66,58	0,178	2,09	1,68	1,24		38
TILEA	65,46	0,202	1,98	1,61	1,23		36
HATTESTAD	64,98	0,212	1,62	1,52	1,07		36
RANTANEN	64,64	0,256	2,34	1,65	1,42		34
NERIUS	64,20	0,197	1,80	1,74	1,03		43

prof. Domenico Di Molfetta

141



RILASCIO DELL'ATTREZZO

prof. Domenico Di Molfetta

142

RILASCIO DELL'ATTREZZO

- inizio dell'intervento del braccio lanciante, FRUSTATA, che interviene con l'anticipo del gomito, che passa per alto vicino al capo, e successivamente dell'avambraccio e della mano: L'intervento del braccio deve essere inserito per ultimo e non dovrà anticipare le fasi precedenti,
- * la gamba sinistra rimane estesa, ed il bacino in forte tensione in modo tale che non arretri
- * lo sguardo rimane il più possibile rivolto verso la direzione di lancio
- * il giavellotto sarà indirizzato con le giuste angolazioni verso la direzione di lancio
- In quest'ultima e decisiva fase della tecnica, risulta di fondamentale importanza la velocità di rilascio dell'attrezzo, che secondo vari autori incide del 70% sulla riuscita del lancio, tale dato è la risultante di tutte le fasi precedenti.
- Altra variabile molto significativa è l'esatto angolo di posizionamento dell'attrezzo $\beta 0$ e la angolazione d'uscita dell'attrezzo $\alpha 0$ l'angolo di rilascio.

prof. Domenico Di Molfetta

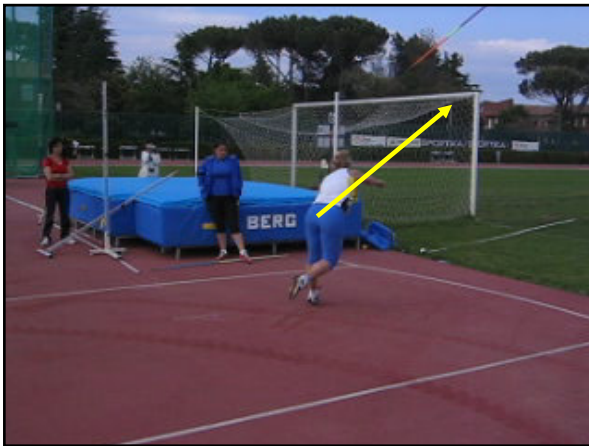
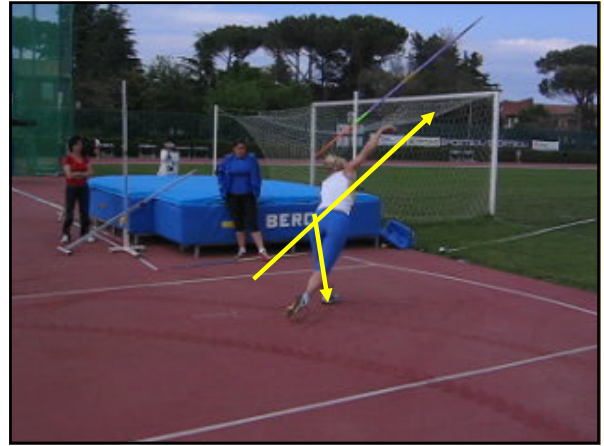
143

- E' importante tener presente che, al fine di non creare forze con direttrici diverse rispetto all'asse dell'attrezzo che possano disturbare la fase di volo,
- l'angolo di posizionamento $\beta 0$ dovrebbe andare a coincidere con quello di rilascio dell'attrezzo $\alpha 0$;
- così facendo l'angolo di "attacco" γ , scaturito dalla differenza $\cdot \beta 0$ con $\alpha 0$, dovrebbe essere di 0° .
- La successiva tavola illustra la differenza che avviene tra atleti d'alta specializzazione e non, proprio in relazione all'angolo

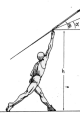
prof. Domenico Di Molfetta

144





NOME	Perf. [m]	V_0	α	β	bxz	byz	γ	h
RATY	82,32	29,6	37	33	34	82	17	1,81
ZELEZNY	82,20	30,0	37	40	41	69	10	1,64
PETRANOFF	80,46	29,1	33	40	42	66	11	1,72
VEVSYUKOV	80,34	28,2	38	33	33	75	12	1,71
HILL	78,14	29,2	35	38	39	71	12	1,69
MIZOGUSHI	77,78	27,4	36	37	38	66	12	1,57
WENNLUND	76,76	27,1	37	30	32	64	12	1,69
SHATILO	71,42	27,9	31	35	36	68	19	1,81

- V_0 = velocità di rilascio dell'attrezzo, metri/secondo
 - α = angolo di rilascio, gradi

 - β = angolo di posizionamento del giavelotto, gradi (analisi bidimensionale)
 - β_{xz} = angolo di posizionamento giavelotto nel piano xz , visione laterale,
 - β_{yz} = angolo posizionamento giavelotto nel piano yz , visione posteriore,
 - γ = angolo di attacco, gradi (analisi tridimensionale)
 - h = altezza dell'impugnatura dell'attrezzo al momento del rilascio, metri

RISULTATI DELLA FASE RILASCIO		ROMA 87							
NOME	Perf. [m]	V0	α	β	bxz	byz	γ	h	
Whibread	76,64	27,3	39	40	40	84	7	1,49	
Felke	71,76	27,1	35	38	40	67	19	1,47	
Peters	68,82	26,4	32	39	40	72	10	1,64	
Sanderson	67,54	25,5	34	37	37	77	10	1,47	
Lillak	66,82	26,0	36	37	37	90	9	1,69	

PREREQUISITI AERODINAMICI NELLE DISTANZE DI LANCIO ANALIZZATI IN DIVERSI GRUPPI DI LANCIA TORI

Perf. [m]	a	b	g	N	Gruppo Lanciatori	Autore	Anno
56,32	36	40	4	7	Alta specializzazione D	MENZEL	1986
36,82	38	48	10	8	Pentatlete	MENZEL	1986
80,94	33	40	7	4	Alta specializzazione U	TERAUDS	1976
84,98	34	38	4	4	"	TERAUDS	1978
74,64	34	36	2	9	"	MENZEL	1986
53,60	38	47	9	9	Decatleti	MENZEL	1986

Perf. - Prestazione
 α - Angolo di rilascio
 β - Angolo di posizionamento
 γ - Angolo di atterraggio
 N - Numero degli atleti esaminati

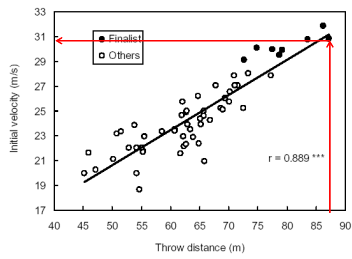


Fig. 1. Relationship between the throw distance and initial velocity.

*** : $p < 0.001$

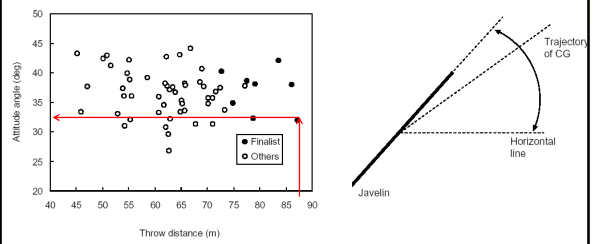
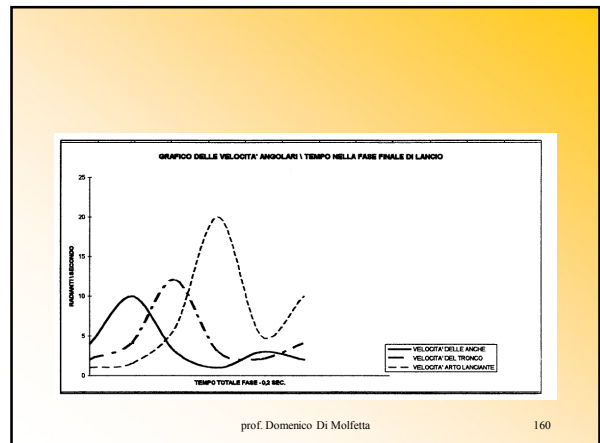
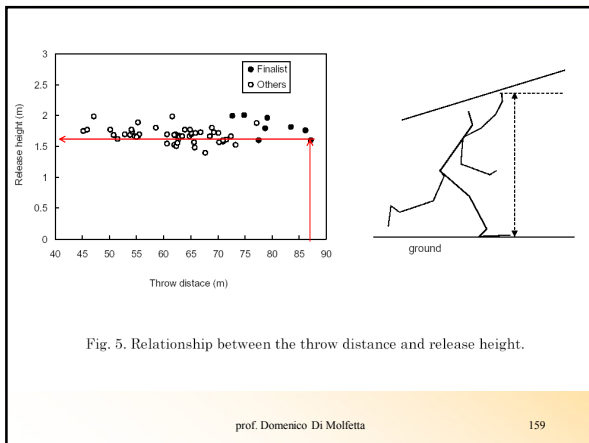
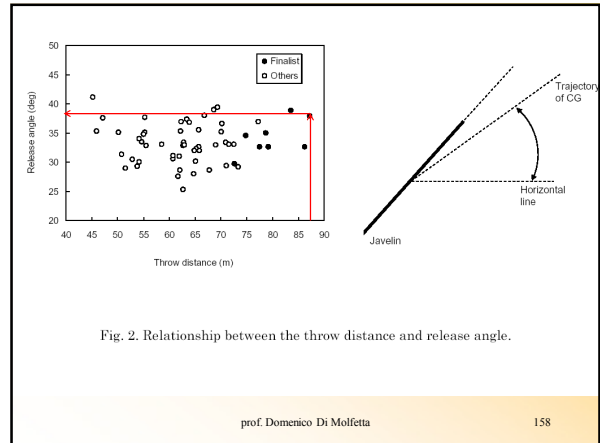
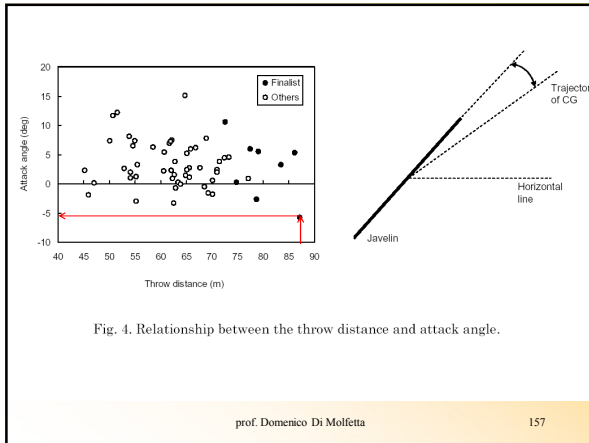
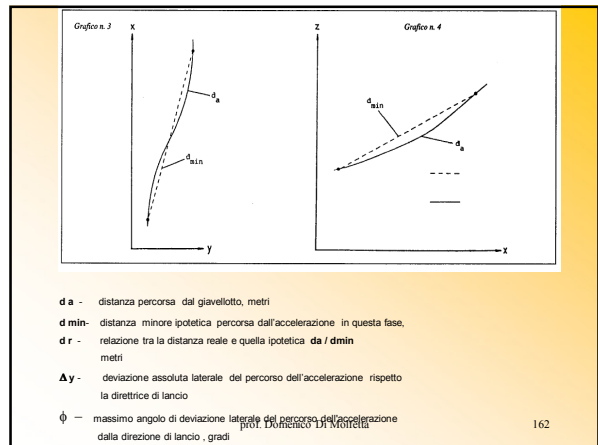
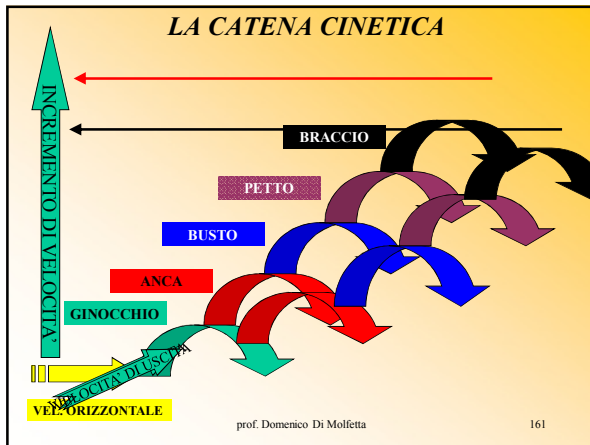


Fig. 3. Relationship between the throw distance and attitude angle.





RISULTATI DELL' ANALISI DEL PERCORSO DELL' ACCELERAZIONE

NOME	erf. [m]	d	d min	d r	Δy	ϕ
RATY	82,32	1,94	1,87	1,04	0,19	73
ZELEZNY	82,20	1,59	1,52	1,05	0,49	57
PETRANOFF	80,46	1,83	1,78	1,03	0,77	48
YEVSUYKOV	80,34	1,38	1,34	1,04	0,18	75
HILL	78,14	1,93	1,86	1,04	0,41	66
MIZOGUSHI	77,78	1,54	1,51	1,02	0,41	66
WENNLUND	76,76	1,69	1,60	1,05	0,60	51
SHATILO	71,42	1,66	1,61	1,03	0,27	72

d_a - distanza percorsa dal giavellotto, metri
 d_{min} - distanza minore ipotetica percorsa dall'accelerazione in questa fase,
 d_r - relazione tra la distanza reale e quella ipotetica d_a / d_{min} metri
 Δy - deviazione assoluta laterale del percorso dell'accelerazione rispetto la direttrice di lancio
 ϕ - massimo angolo di deviazione laterale del percorso dell'accelerazione dalla direzione di lancio, gradi

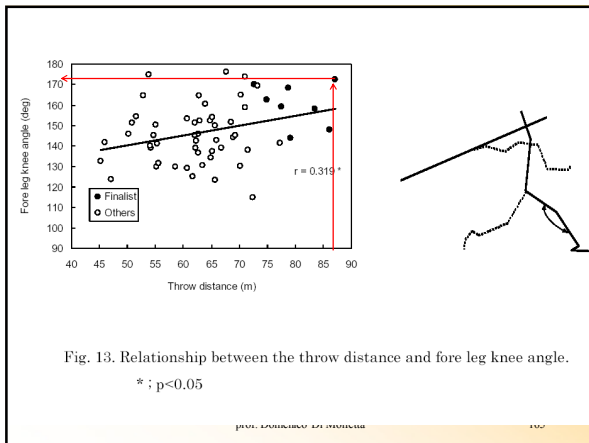
prof. Domenico Di Molfetta

Fattori analizzati fase finale

NOME	Perf. [m]	tkf	ω_{kf}	ϕ_k
RATY	82,32	0,08	10,9	153
ZELEZNY	82,20	0,07	5,0	166
PETRANOFF	80,46	0,07	6,0	164
YEVSUYKOV	80,34	0,09	10,0	145
HILL	78,14	0,09	5,9	160
MIZOGUSHI	77,78	0,07	5,9	165
WENNLUND	76,76	0,11	4,1	156
SHATILO	71,42	0,12	11,0	147

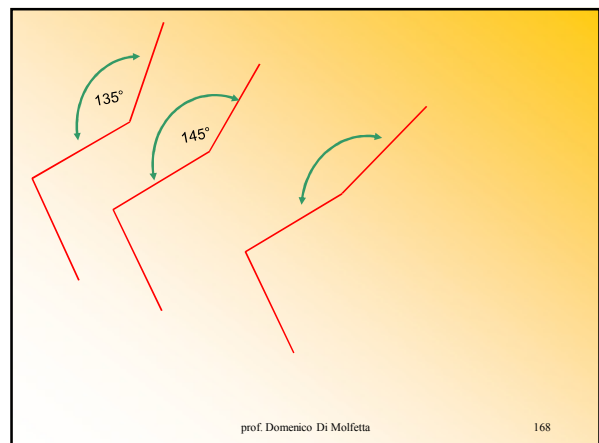
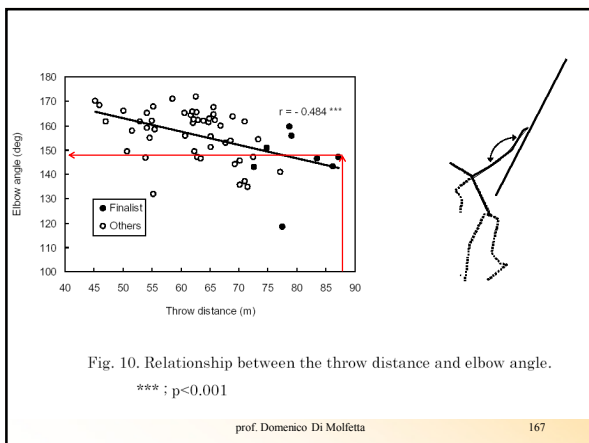
Gamba di puntello
 - tkf = tempo di flessione dell'angolo dell'articolazione del ginocchio, secondi;
 - ω_{kf} = massima velocità angolare di flessione del ginocchio, radianti/secondo;
 - ϕ_k = minimo angolare del ginocchio, gradi.

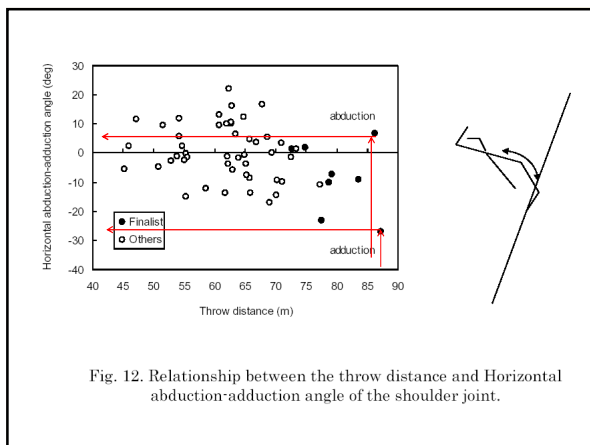
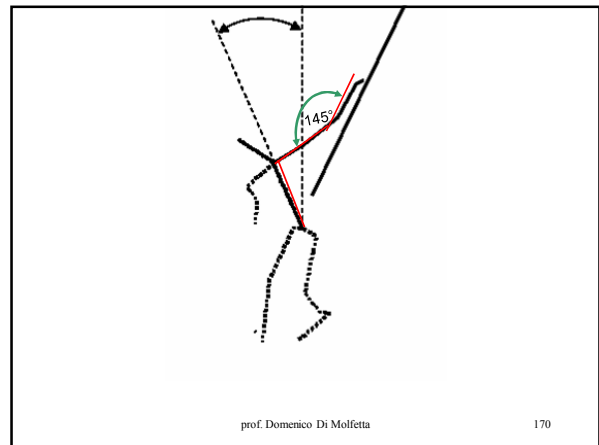
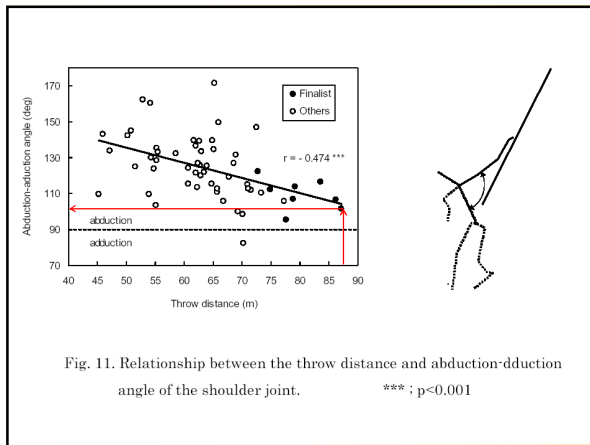
prof. Domenico Di Molfetta 164



ω_{Ht0}	ω_{Tr0}	Tt	ϕ_{Ht}	γ
2,2	6,0	0,06	46	57
3,9	5,4	0,07	49	50
8,5	1,3	0,06	60	17
5,0	3,5	0,06	72	53
5,9	6,4	0,07	56	26
2,5	1,2	0,05	53	52
4,1	1,6	0,09	68	54
2,1	1,3	0,05	54	42

Tronco
- ω_{Ht0} = velocità angolare di rotazione dell'asse delle anche all'inizio della fase;
- ϕ_{Ht} = minimo angolo formato tra asse delle anche e asse longitudinale del tronco del lato lanciante, gradi
- γ = deviazione dell'asse longitudinale del tronco della linea verticale al momento del lancio, gradi.

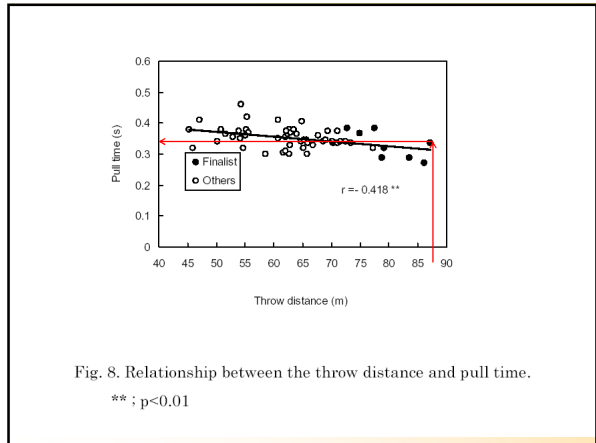
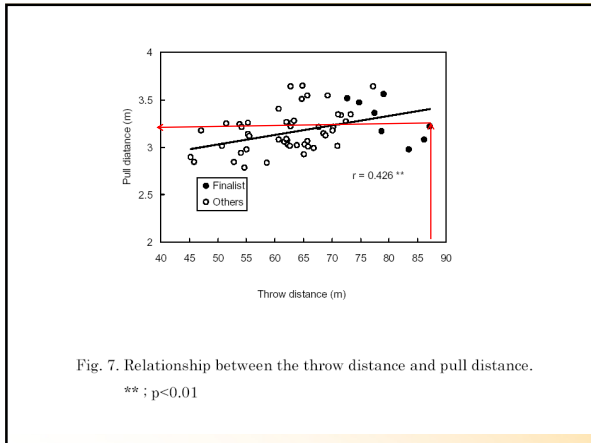


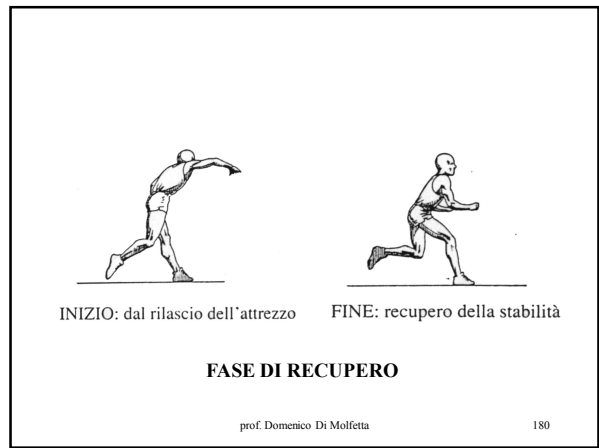


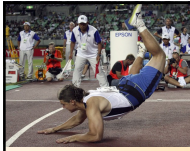
ω UA to	ω FA to	ω FAF	ω FAS	t EF	t ES	ϕ STR	ϕ E	t
4,6	9,3	12,5	38,2	0,11	0,04	110	79	0,15
5,4	7,5	14,9	29,3	0,05	0,07	102	86	0,12
0,8	9,3	19,9	29,9	0,06	0,06	118	89	0,12
7,0	8,7	9,1	35,2	0,08	0,03	99	90	0,11
7,4	15,3	16,2	39,1	0,07	0,07	108	99	0,14
11,3	8,5	9,8	25,7	0,03	0,08	131	113	0,11
5,3	5,1	5,3	28,6	0,06	0,08	111	108	0,14
5,1	4,5	10,9	30,9	0,09	0,03	141	111	0,12

Braccio di lancio

- ω UA to = velocità angolare del braccio al momento del lancio, radianti/secondo;
- ω FA to = velocità angolare di rotazione dell'avambraccio all'inizio della fase di lancio, radianti/secondo;
- ω FAF = massima flessione - velocità angolare dell'avambraccio, radianti/secondo;
- ω FAS = massimo stramento - velocità angolare dell'avambraccio, radianti/secondo;
- t EF = tempo di flessione dell'angolo dell'articolazione del gomito, secondi;
- t ES = tempo di stramento dell'angolo dell'articolazione del gomito, secondi;
- ϕ STR = angolo della spalla al momento del rilascio, gradi;
- t = tempo della fase di lancio, secondi;
- μ c = minimo angolo del gomito, gradi.







FASE DI RECUPERO

- In questa fase l'atleta, una volta rilasciato l'attrezzo, dovrà recuperare la stabilità per evitare il nullo di pedana.
- Per realizzare al meglio questa importante fase l'atleta dovrà effettuare il lancio, (l'appoggio della gamba di puntello) con una distanza dalla fine della pedana di circa 1,5 -2,50 mt, a secondo delle caratteristiche individuali, ciò per consentire di posizionare il piede dx in avanti, che consentirà di frenare l'atleta dopo il lancio.
- Anche in questa fase lo sguardo dell'atleta dovrà essere rivolto verso la direzione di lancio.

prof. Domenico Di Molfetta



recupero



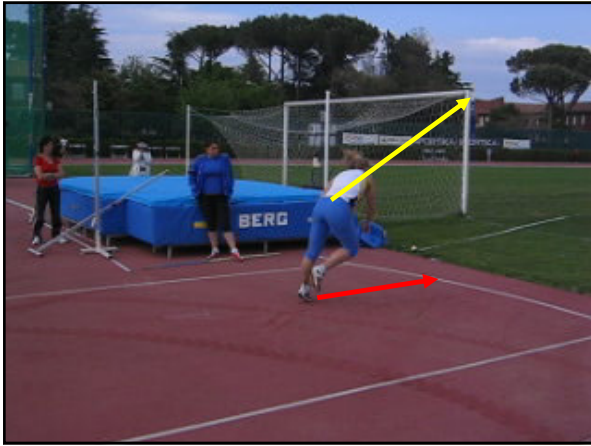
prof. Domenico Di Molfetta

182

















moldigiga@gmail.com