



FEDERAZIONE ITALIANA  
DI ATLETICA LEGGERA

*Centro Studi e Ricerche*

# Seminario tecnico sulla velocità

Pordenone, 30 novembre 2019

## La partenza perfetta nei 100m! ?

Relatore Giorgio Frinolli

ANALISI BIOMECCANICA DELLA PARTENZA DAI BLOCCHI  
CAPOZZO DE VITO GAZZANI MASSACESI 1989

ANALISI CINETICA DELLA PARTENZA DAI BLOCCHI EFFETTUATA ATTRAVERSO IL SASKATCHEWAN  
SPRINT START SYSTEM  
CLEMENTS SANDERSON GANDER 1996

UTILIZZAZIONE IMMEDIATA DI UN FEEDBACK DI INFORMAZIONI SULLA CINETICA E CINEMATICA  
DELLA PARTENZA DAI BLOCCHI ANALIZZATA ATTRAVERSO IL SASKATCHEWAN SPRINT START  
SYSTEM: POSSIBILITA' DI MIGLIORAMENTO DELL'ESECUZIONE TECNICA  
CLEMENTS SANDERSON GANDER 1996

PARTENZA DELLA VELOCITA' E ACCELERAZIONE DAI BLOCCHI. STUDIO DI UN CASO  
COH, TOMAZIN, JUHAS, CAMERNIK 2007

CINEMATICA 3D DELLA PARTENZA DAI BLOCCHI CONFRONTO TRA GENERI. L'ALTO LIVELLO  
GIOVANILE.  
CIACCI, VOLTA, MERNI 2010

LA PARTENZA DAI BLOCCHI: ANALISI TECNICA E BIOMECCANICA  
DI MULO 2010

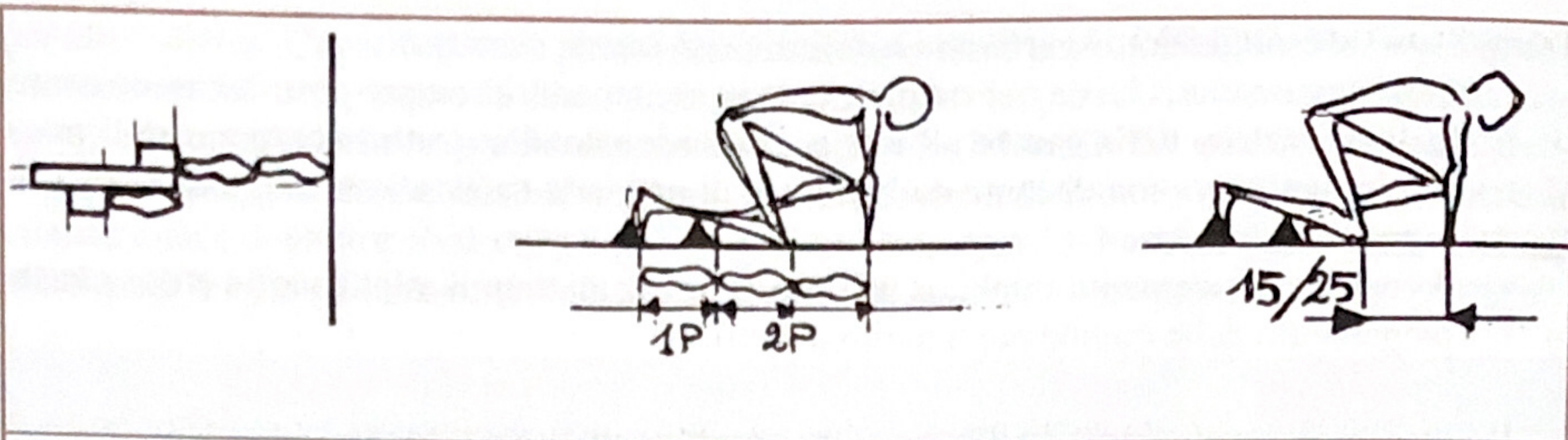
CINEMATICA 3D DELLA PARTENZA DAI BLOCCHI: CONFRONTO TRA GENERI.  
IL TOP LEVEL  
CIACCI, VOLTA, MERNI 2011

Sprint start and block acceleration are the first two derivatives of sprint velocity where the athlete tries to assume maximal block velocity. One study (Tellez & Doolittle, 1984) showed that the two phases account for 64% of the total result for a 100m sprint.

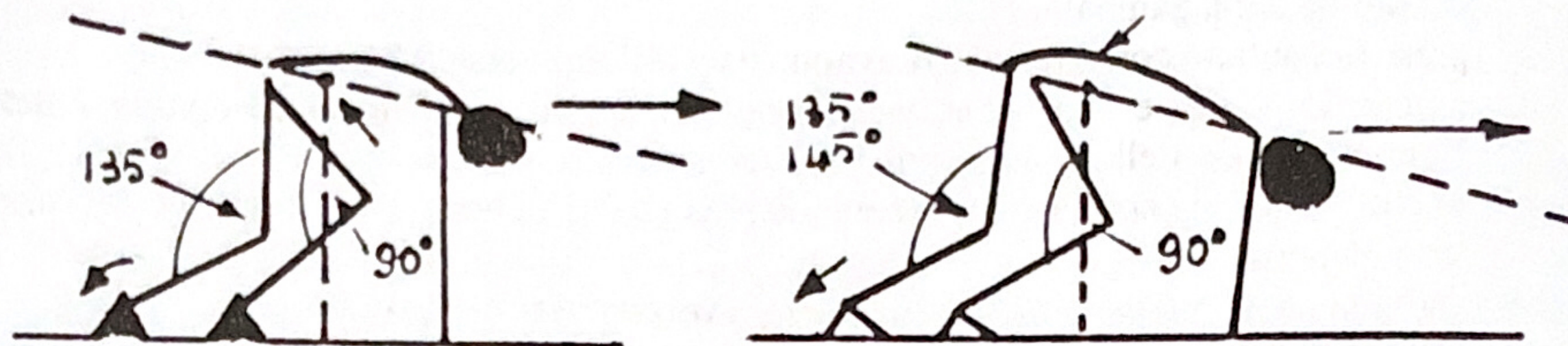
## PARTENZA DAL MANUALE ALLENATORE

posizione raccolta ottenuta piegando le gambe appoggiando le mani a terra con i pollici all'interno, braccia parallele e distese che sfiorano il ginocchio della gamba anteriore. Il piede anteriore va posto ad una distanza di circa due piedi dalla linea di partenza, il piede posteriore si pone ad un piede di distanza da quello anteriore. Al pronti l'atleta solleva il bacino schiacciando i talloni verso il basso, gli angoli tra la gamba e la coscia si aprono raggiungendo circa i  $90^\circ$  per l'arto anteriore e i  $135^\circ$  per quello posteriore. E' importante che l'atleta focalizzi l'attenzione sulla chiusura e conseguente caricamento del piede posteriore, la cui reazione breve e potente consente di avviare tutto il sistema. Il successivo richiamo veloce dell'arto libero agevolerà la rapida estensione di quello di spinta. Le braccia scattano in una oscillazione che coadiuva il movimento delle gambe. Il braccio corrispondente alla gamba anteriore si flette rapidamente sull'avambraccio in un movimento che non deve farlo salire oltre il capo, l'altro invece con una proiezione ampia e violenta all'indietro si coordina con il movimento altrettanto ampio di flessione della gamba corrispondente. Il busto non deve salire ma seguire una linea quasi parallela al terreno per allinearsi in seguito, in modo naturale, alla gamba di spinta. Il passaggio dalla posizione raccolta a quella di corsa lanciata deve avvenire progressivamente senza sussulti e raddrizzamenti anticipati del busto.





*Fig. C*



*Fig. C-1*

**SOSTANZIALMENTE UNA JUMP START**

# JUMP START VS SHUFFLE START

Perché Shuffle start meglio della jump start:

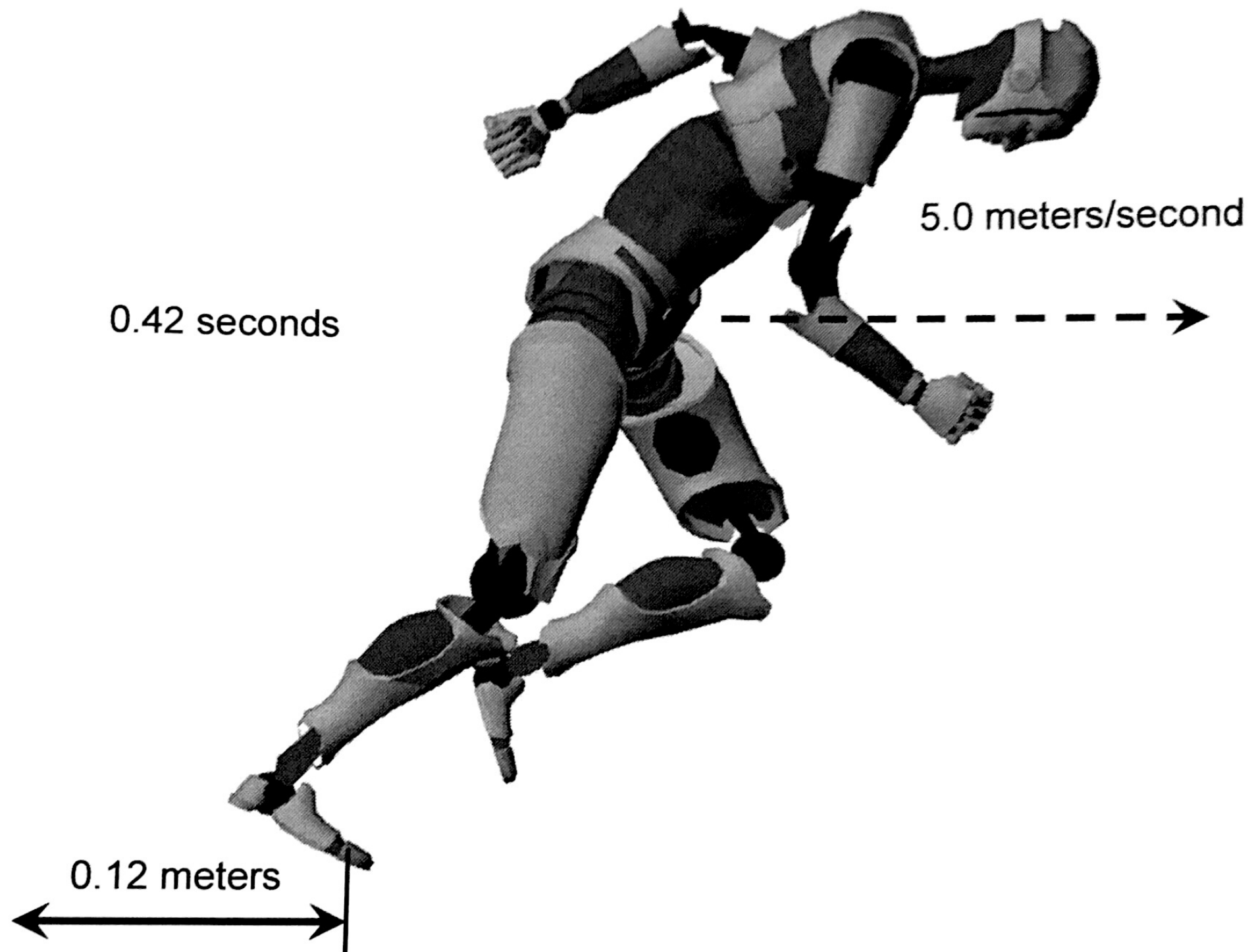
Minore tempo di volo

Maggiore tempo di spinta effettivo (fase concentrica) perché il punto di applicazione è dietro il centro di massa

Facilita la corsa frontale (front run)

## GOLDEN POSITION

Al 1° appoggio raggiungere la posizione in 0,42 secondi a 12 cm dalla linea producendo 5m/s di velocità orizzontale



**Step 1 Ankle Cross: The Start Golden Position**

# DESCRITTORI GENERALI DELLA PARTENZA

## VELOCITA' ORIZZONTALE

Misurata in m/s all'uscita dal blocco sul primo appoggio (quando il piede posteriore tocca terra)

Finché si sta sul blocco la velocità orizzontale è generata esercitando forza contro il blocco che genera una forza uguale e contraria muovendo il corpo lungo la pista.

Per i due passi successivi la velocità orizzontale è prodotta allo stesso modo.

Obiettivo è massimizzare velocità orizzontale.

Nessun motivo per limitare tale forza che deve essere il più esplosiva possibile.



START blocco e primi due passi fino al 3° appoggio (il secondo dell'arto posteriore del blocco)

TRANSITION dal 3° appoggio al 10°/11° appoggio

MAX VELOCITY dal 10°/11° in poi più o meno ai 20m e siamo circa all'80% della velocità massima)

ATLETI	FORTI	MEDI	SCARSI
UOMINI	4,18 m/s	3,78 m/s	3,38 m/s
DONNE	3,71 m/s	3,51 m/s	3,31 m/s

Al secondo appoggio quando il piede anteriore tocca terra:

ATLETI	FORTI	MEDI	SCARSI
UOMINI	6,41 m/s	5,51 m/s	4,61 m/s
DONNE	5,58 m/s	4,80 m/s	4,01 m/s

Al terzo appoggio secondo appoggio del piede posteriore sul blocco:

ATLETI	FORTI	MEDI	SCARSI
UOMINI	7,28 m/s	6,32 m/s	5,36 m/s
DONNE	6,35 m/s	5,49 m/s	4,63 m/s

Durante il tempo sui blocchi circa 32 centesimi gli atleti di elite sono in grado di esprimere una forza orizzontale media superiore ai 1000 newton capace di generare al primo appoggio una velocità superiore ai 4 m/s e alla fine della partenza, terzo appoggio, quasi il 60% della massima velocità orizzontale.

PUNTI ESSENZIALI: FORZA ESPLOSIVA E TECNICA ADEGUATA  
MA ANCHE PREPARARE IL CORPO PER UNA OTTIMALE  
TRANSIZIONE VERSO LA MASSIMA VELOCITÀ

## VELOCITA' VERTICALE

La prerogativa della partenza è generare forza orizzontale quindi si pensa che l'enfasi sulla velocità verticale sia minima durante i primi passi del 100m soprattutto perché la richiesta di velocità verticale è 1/10 di quella orizzontale, ma è SBAGLIATO.

in partenza la forza orizzontale produce una rotazione verso l'alto che se non contrastata nel verso opposto porterebbe ad alzarsi troppo velocemente;

la forza di gravità obbliga a generare sufficiente forza verticale per sostenere il peso del corpo e per muovere il centro di massa fino alla posizione verticale di corsa

Per avere una grande partenza l'obiettivo è generare il più possibile velocità orizzontale durante i primi tre appoggi.

Poiché tale velocità è prodotta dalla forza orizzontale bisogna massimizzarla, sorprende, però, che sia tanta la richiesta di forza verticale che serve a gestire e orientare meglio la direzione orizzontale.

Gli atleti di elite per diminuire la richiesta di forza verticale sostengono sui blocchi il corpo con le braccia (sostengono circa il 70% del peso); le stesse braccia dopo lo sparo non devono alzarsi verso l'alto ma devono andar velocemente giù e dietro



## FREQUENZA E AMPIEZZA

Quanto veloce un atleta muove le gambe (frequenza) e quanto spazio percorre (ampiezza) determinano il successo della partenza, poiché il prodotto di queste variabili determina la velocità orizzontale.

La cosa sorprendente è che una volta lasciati i blocchi la frequenza rimane virtualmente inalterata.

L'unica cosa che impedisce alla frequenza dell'uscita dal blocco di eguagliare quella del resto della gara è la forza dell'atleta.

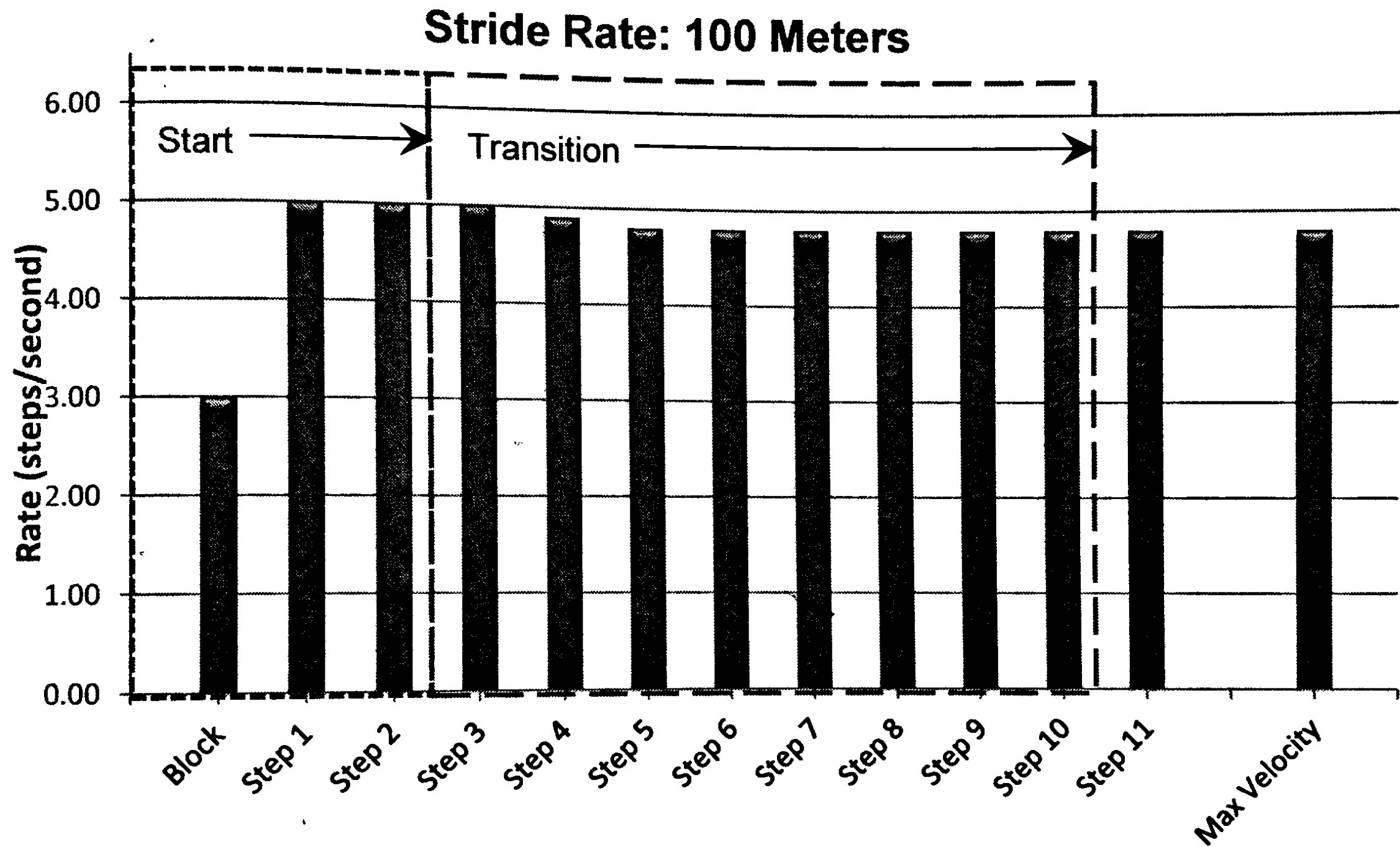


Figure 6-15: Stride Rate During the 100 Meter Sprint

il grafico successivo sottolinea le varie differenze di ampiezza durante la gara e le difficoltà dell'uscita dal blocco e dei primi due passi di gara. I primi tre appoggi sono gli unici a trovarsi dietro il COG.

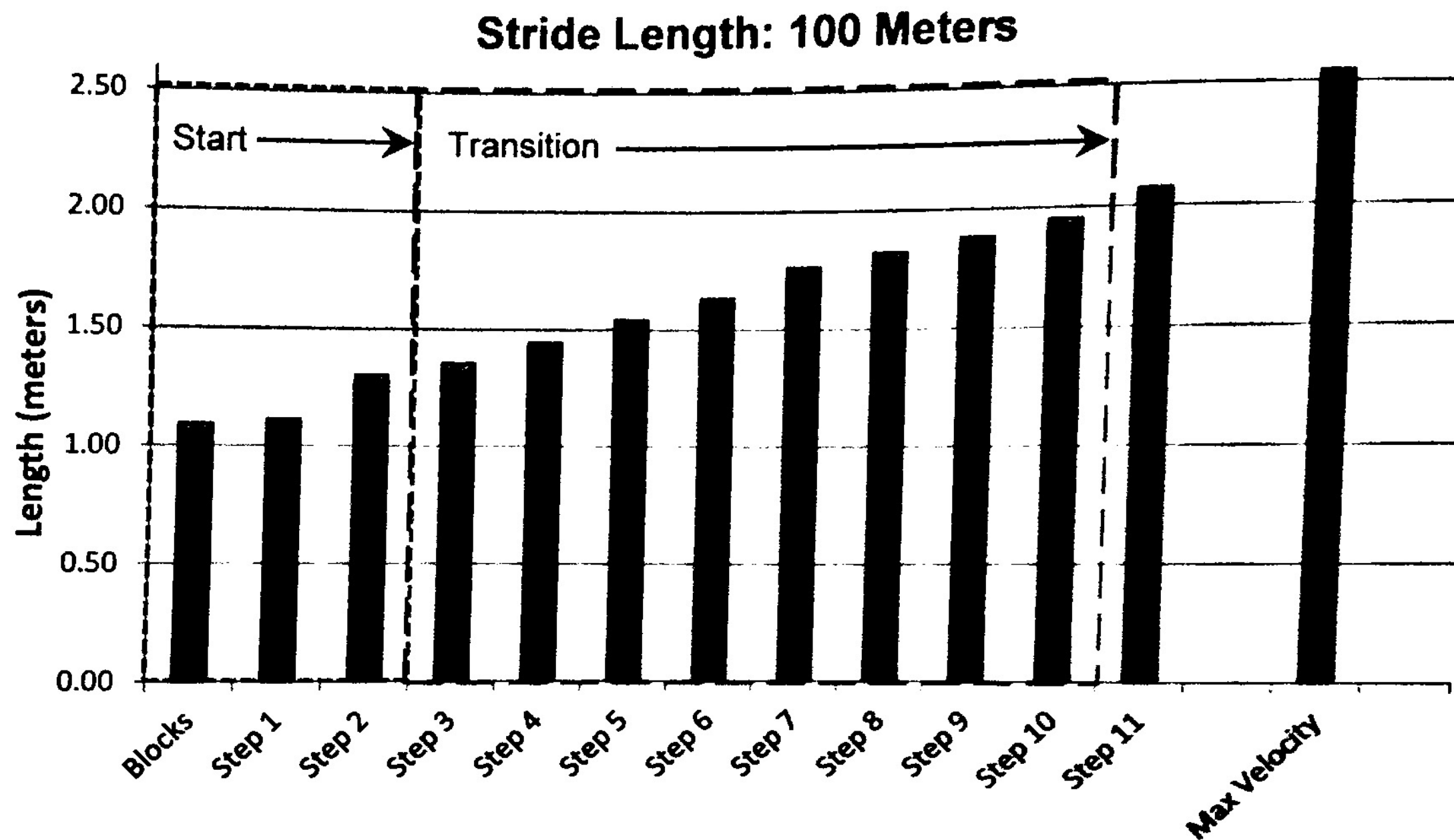


Figure 6-19: Stride Length During the 100 Meter Sprint

La partenza dovrebbe enfatizzare l'alternanza delle gambe e non la lunghezza del passo.

Deve essere minimizzata l'enfasi sulla forza verticale (ampiezza) così da dirigere orizzontalmente la forza.

I migliori sprinter, infatti, per tutta la partenza (fino allo step 2) massimizzano la frequenza e minimizzano l'ampiezza a differenza della parte di massima velocità.

Dopo il secondo appoggio è raggiunta metà dell'ampiezza e all'11esimo appoggio l'80%.

Questa impostazione supera il vecchio concetto della partenza che coinvolge passi lunghi e lenti (jump start).

## TEMPO DI CONTATTO E TEMPO DI VOLO

Il tempo di volo descrive l'ampiezza, la combinazione tra tempo di volo e tempo di contatto la frequenza, e descrive come il velocista usa le sue risorse per produrre velocità orizzontale

La somma del tempo di volo e del tempo di contatto è virtualmente costante per tutta la gara ad eccezione del momento di uscita dal blocco.

Sebbene il tempo di contatto sia più lungo in partenza i migliori sprinter provano a minimizzarlo

## Ground and Air Times: 100 Meters

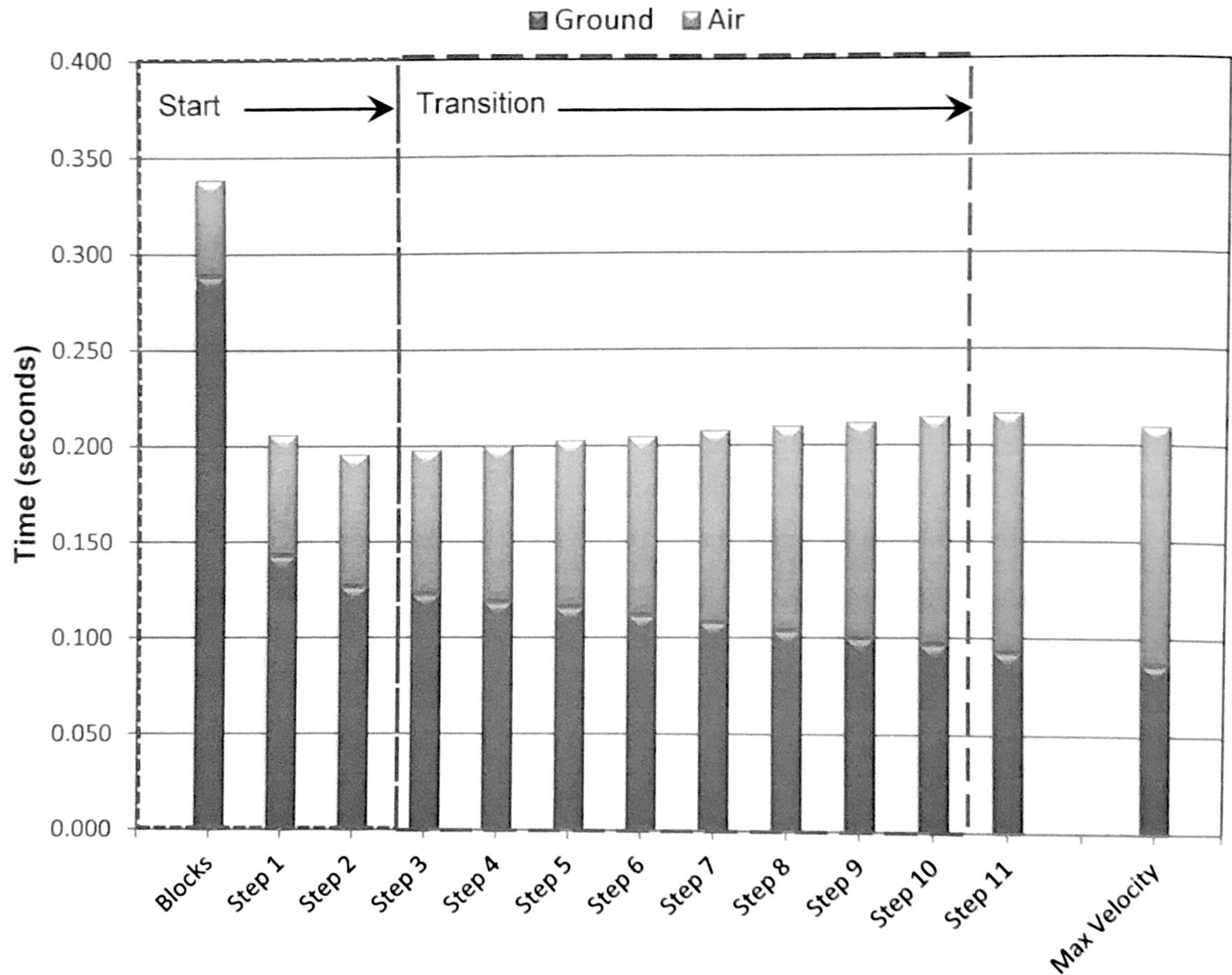


Figure 6-23: Ground and Air Times During the 100 Meter Sprint



La chiave del successo di una buona partenza è l'abilità del velocista di produrre enormi livelli di forza esplosiva il più velocemente possibile diretta in modo meccanicamente efficiente.

Quindi obiettivo è AVERE BASSE FASI DI VOLO E MINIMIZZARE IL TEMPO DI CONTATTO per produrre forza.

Nei primi 3 appoggi l'80% del tempo è tempo di contatto

Questo non può essere né troppo corto (come fanno gli atleti scarsi) se no non si produce forza né troppo lungo (come fanno gli atleti medi) se no si perde tempo

## TEMPO AI 3m 5m 10m 20m

i migliori atleti al mondo sono molto veloci in questi parziali, il tempo è rilevato quando la parte alta della testa arriva al segno:

	UOMINI	DONNE
3m	0,69	0,73
5m	0,98	1,043
10m	1,71	1,81
20m	2,68	2,84

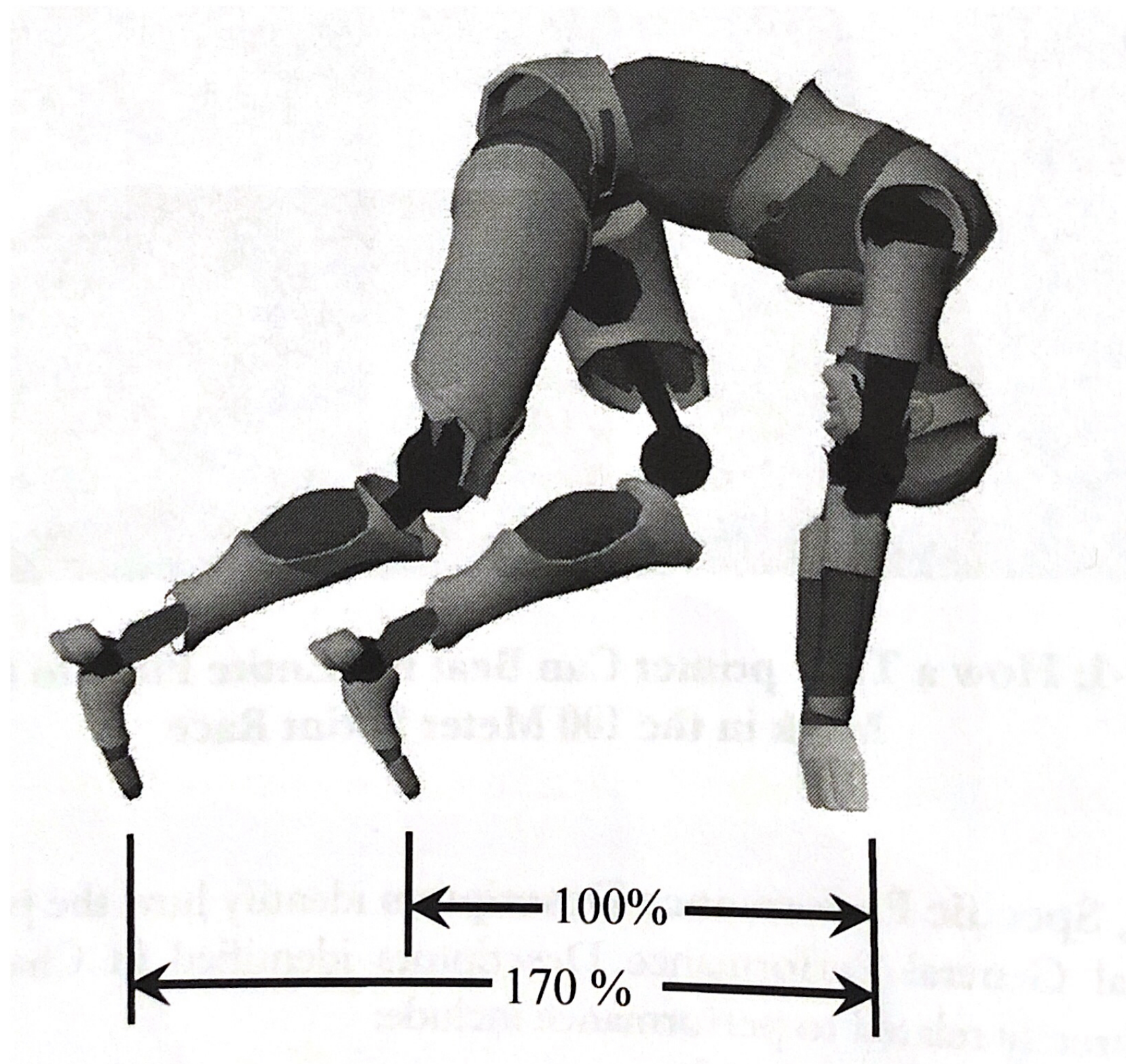
**DESCRITTORI SPECIFICI DELLA PARTENZA**

## DISTANZA DEI BLOCCHI

Dipende dalla lunghezza degli arti.

Regola empirica:

mettere il blocco anteriore ad una distanza tale per cui appoggiando il ginocchio esso sia posto a 3 cm dalla riga di partenza, misurare la distanza del blocco anteriore e la riga, il blocco posteriore dovrebbe essere posto al 170% di quella distanza. Tale posizione deve rispettare poi gli angoli degli arti alla posizione del pronti.



**Figure 7-2: Block Distance Percentages**



## DISTANZA DEL C.D.M. SUL PRONTI

Più sarà corta la distanza orizzontale del centro di massa rispetto al piede anteriore più la forza sarà diretta verticalmente a discapito di quella orizzontale (atleti più deboli).

Spesso anche atleti più forti mettono blocchi vicini impedendo lo sviluppo di forza orizzontale.

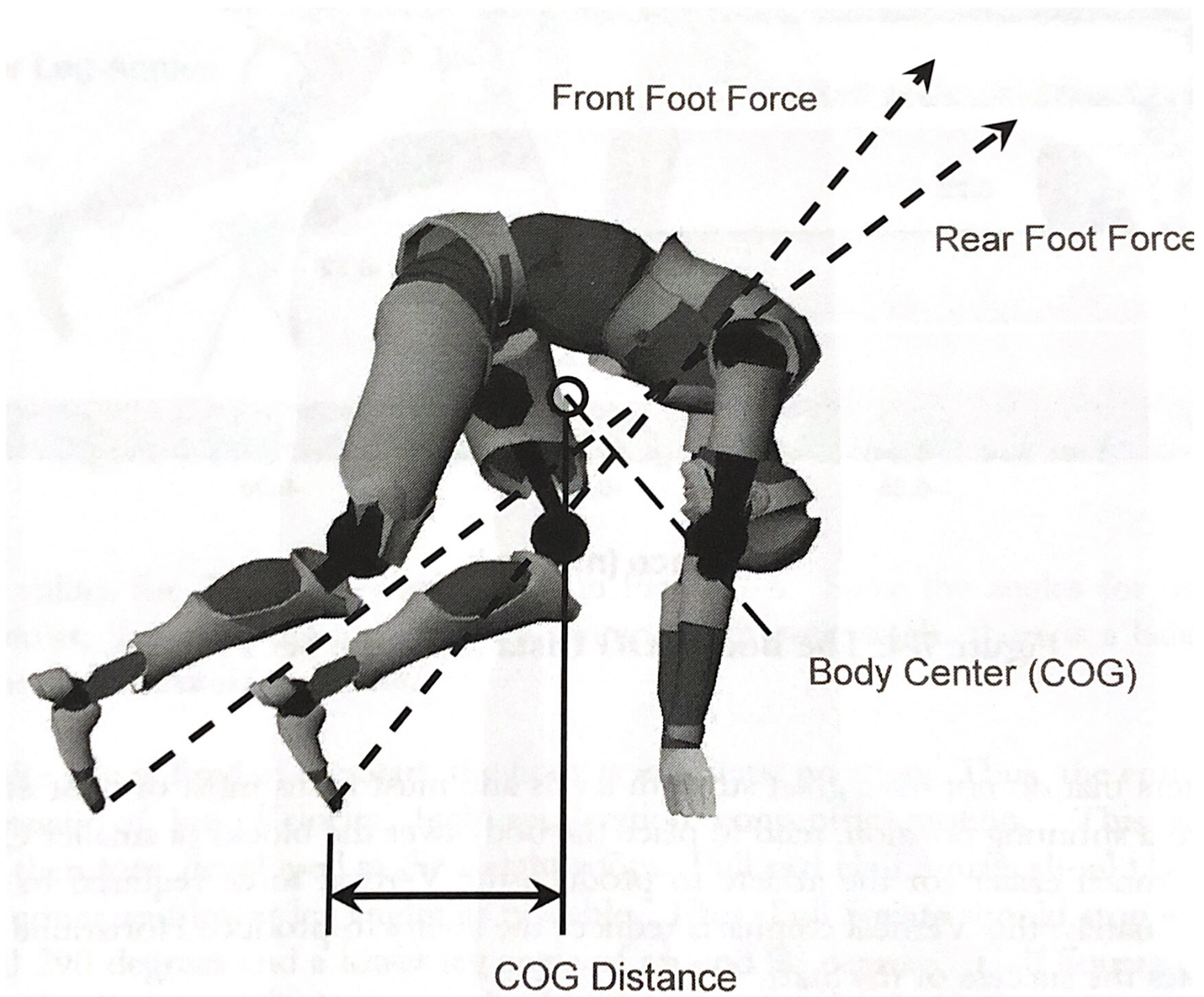


Figure 7-3: The Body COG Distance at the Set Position

ATLETI	FORTI	MEDI	SCARSI
UOMINI	30cm	35cm	25cm
DONNE	27cm	32cm	22cm

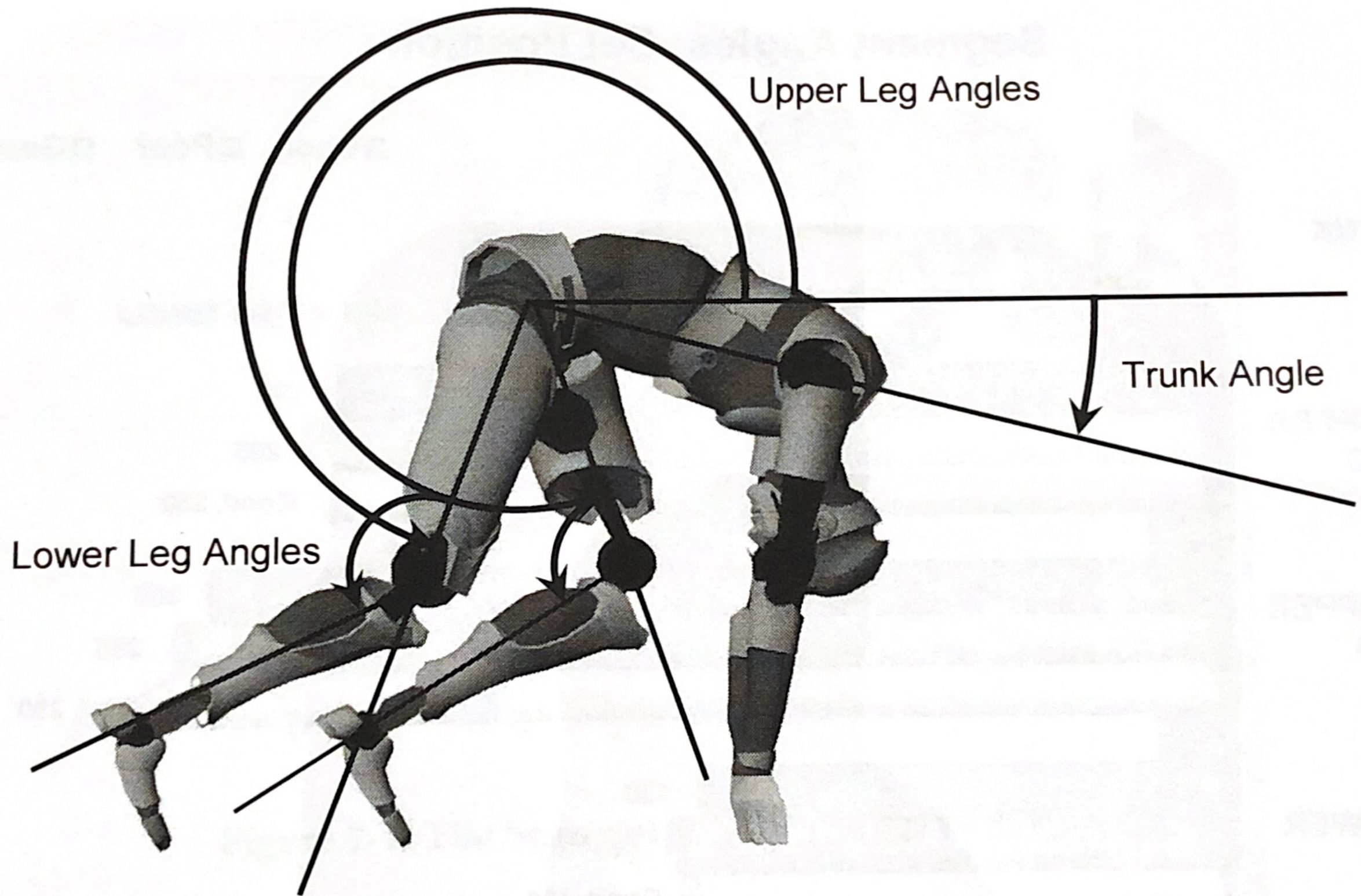


## ANGOLI DEGLI ARTI AL PRONTI

Gli angoli critici sono:

- angolo al tronco rispetto al piano orizzontale
- angolo della coscia sull'anca
- angoli della gamba al ginocchio

uomini e donne hanno angoli simili.



**Figure 7-5: The Trunk and Rear Leg Angles at the Set Position**

	BUONO	MEDIO	SCARSO
ANGOLO DEL TRONCO	-10°	-20°	0°
ANGOLO DEL TRONCO RISPETTO LA COSCIA POSTERIORE	250°	255°	245°
ANGOLO DEL TRONCO RISPETTO LA COSCIA ANTERIORE	290°	295°	285°
ANGOLO AL GINOCCHIO ARTO POSTERIORE	135°	140°	130°
ANGOLO AL GINOCCHIO ARTO ANTERIORE	90°	95°	85°

Allo sparo il corpo ha bassa velocità e alta accelerazione.

Esercizi propedeutici: girate, squat (full e 1/2) con angoli vicini a quelli della posizione al pronti ( $90^\circ/135^\circ$ );

Gli esercizi dovrebbero iniziare da una posizione statica e accelerare rapidamente (lavoro concentrico).

## ANGOLI DEGLI ARTI IN USCITA

posizioni critiche:

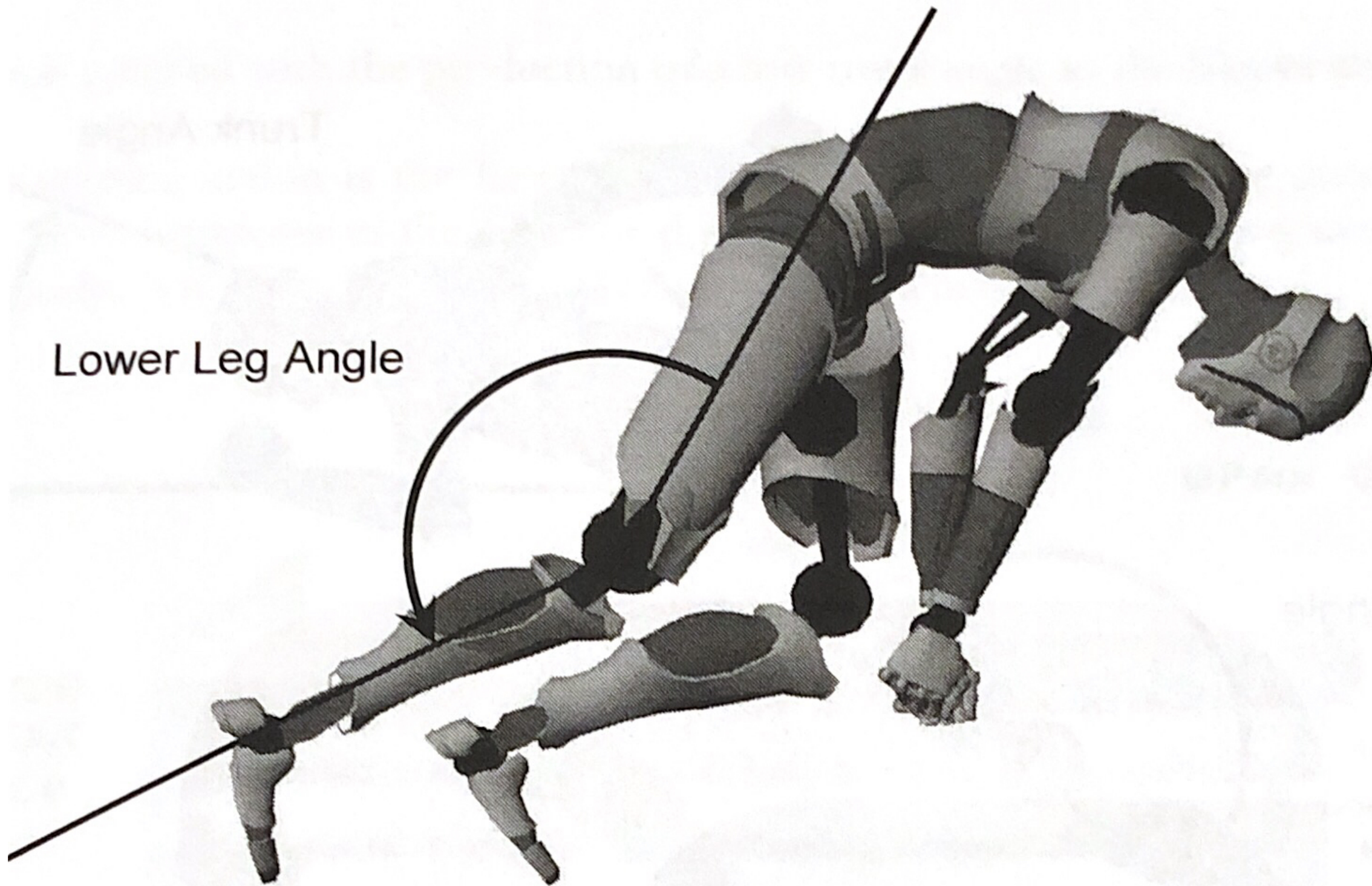
Angolo al ginocchio quando il piede posteriore lascia il blocco.

Angolo al ginocchio quando la caviglia dell'arto posteriore incrocia il ginocchio opposto

angolo del tronco e del ginocchio quando l'arto anteriore lascia il blocco

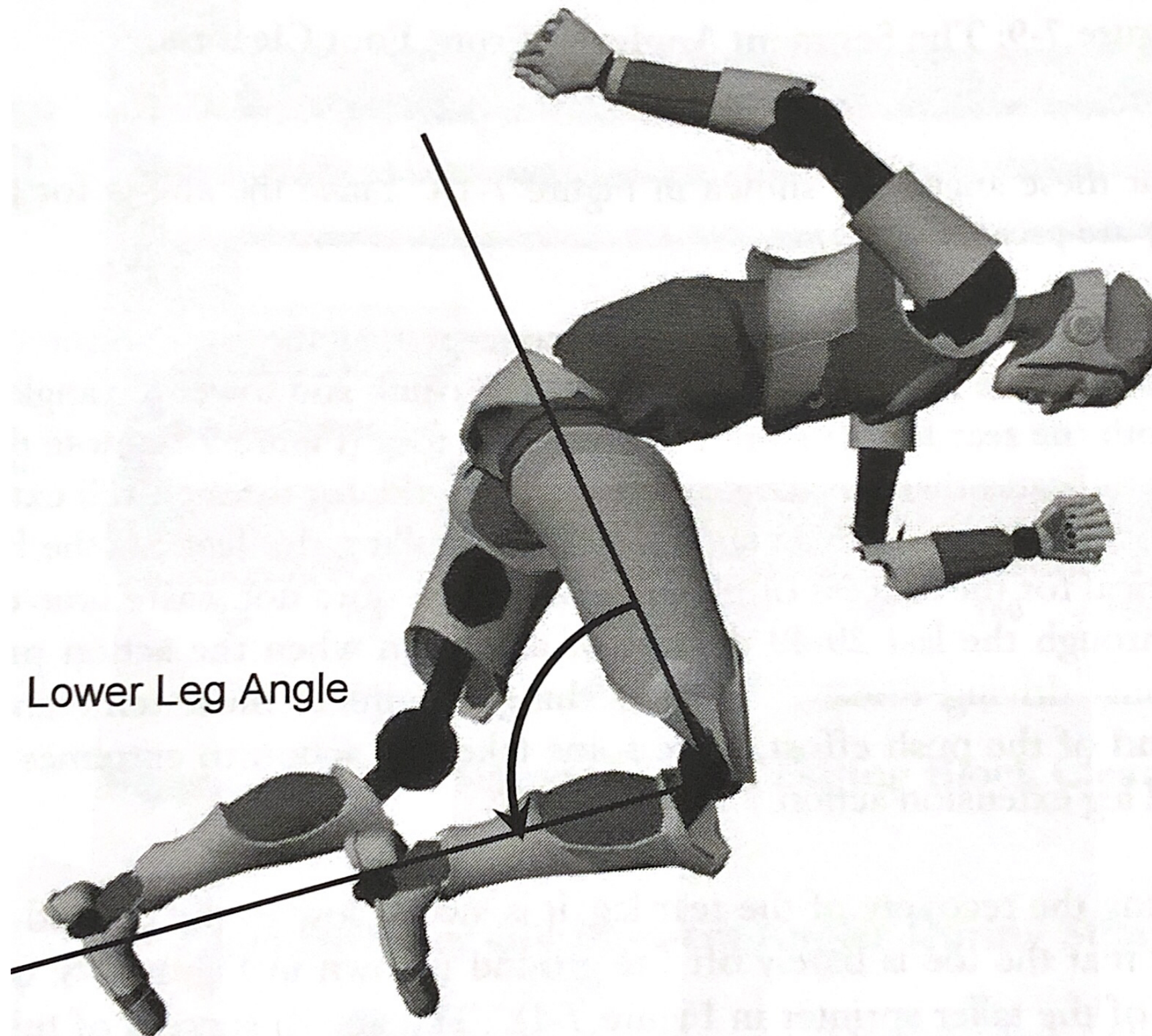
Questi angoli sono simili per uomini e donne





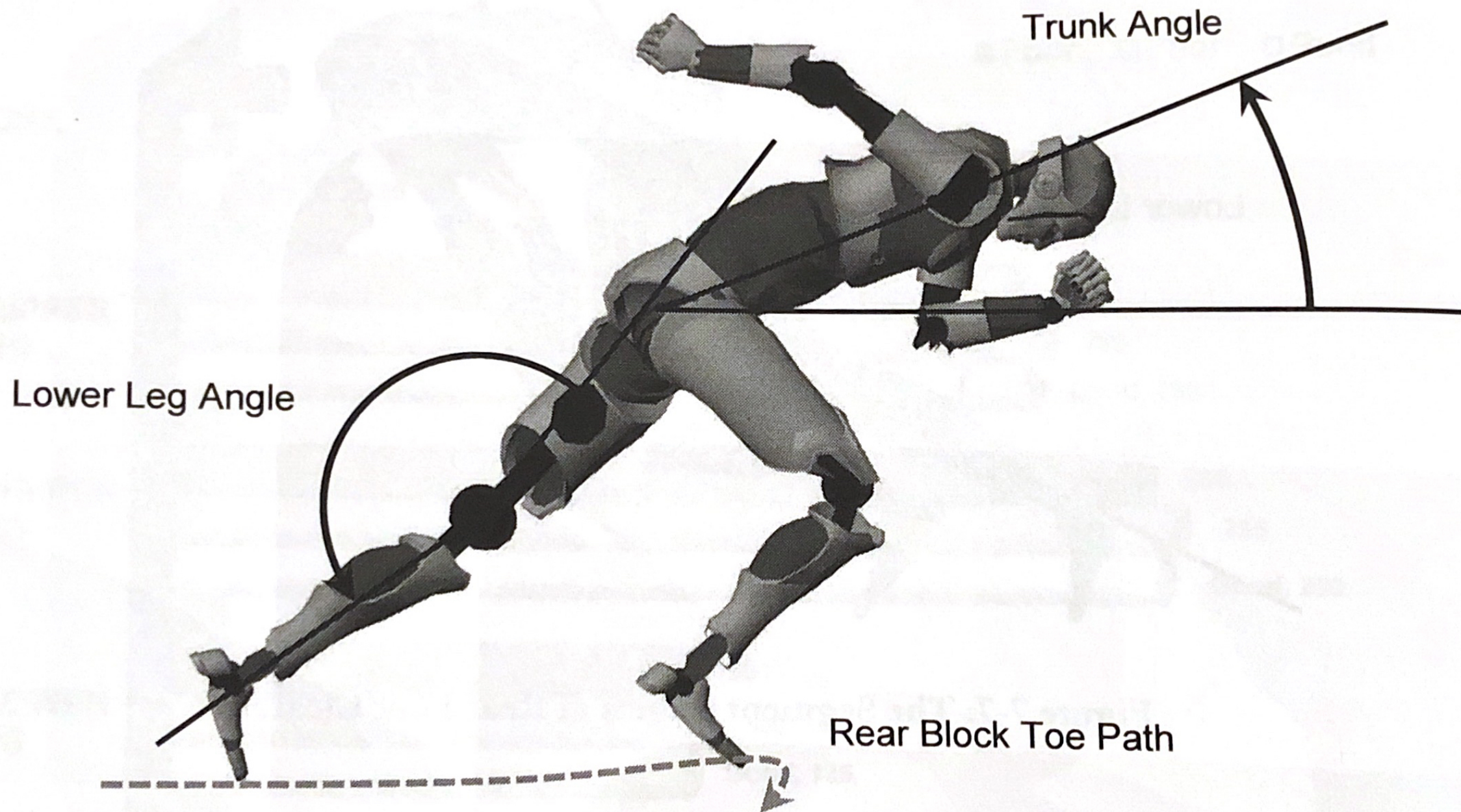
**Figure 7-7: The Segment Angles at Rear Foot Clearance**





**Figure 7-8: The Segment Angles at Rear Ankle Cross**





**Figure 7-9: The Segment Angles at Front Foot Clearance**



	BUONO	MEDIO	SCARSO
ANGOLI ARTO POSTERIORE IN USCITA	145° o meno	150°	155°
ANGOLO ARTO POSTERIORE QUANDO LA CAVIGLIA INCROCIA IL GINOCCHIO GAMBA ANTERIORE	87°	82°	77°
ANGOLO AL GINOCCHIO DELL'ARTO ANTERIORE IN USCITA	169°	174°	179°
ANGOLO DEL TRONCO IN USCITA ARTO ANTERIORE	35°	40°	45°

In uscita non deve esserci estensione completa per non perdere tempo, poiché l'estensione negli ultimi 20°/40° produce solo una piccola forza aggiuntiva.

Il piede deve passare basso e le dita devono passare da una posizione bassa ad una alta e poi andare in modo potente in basso e dietro.

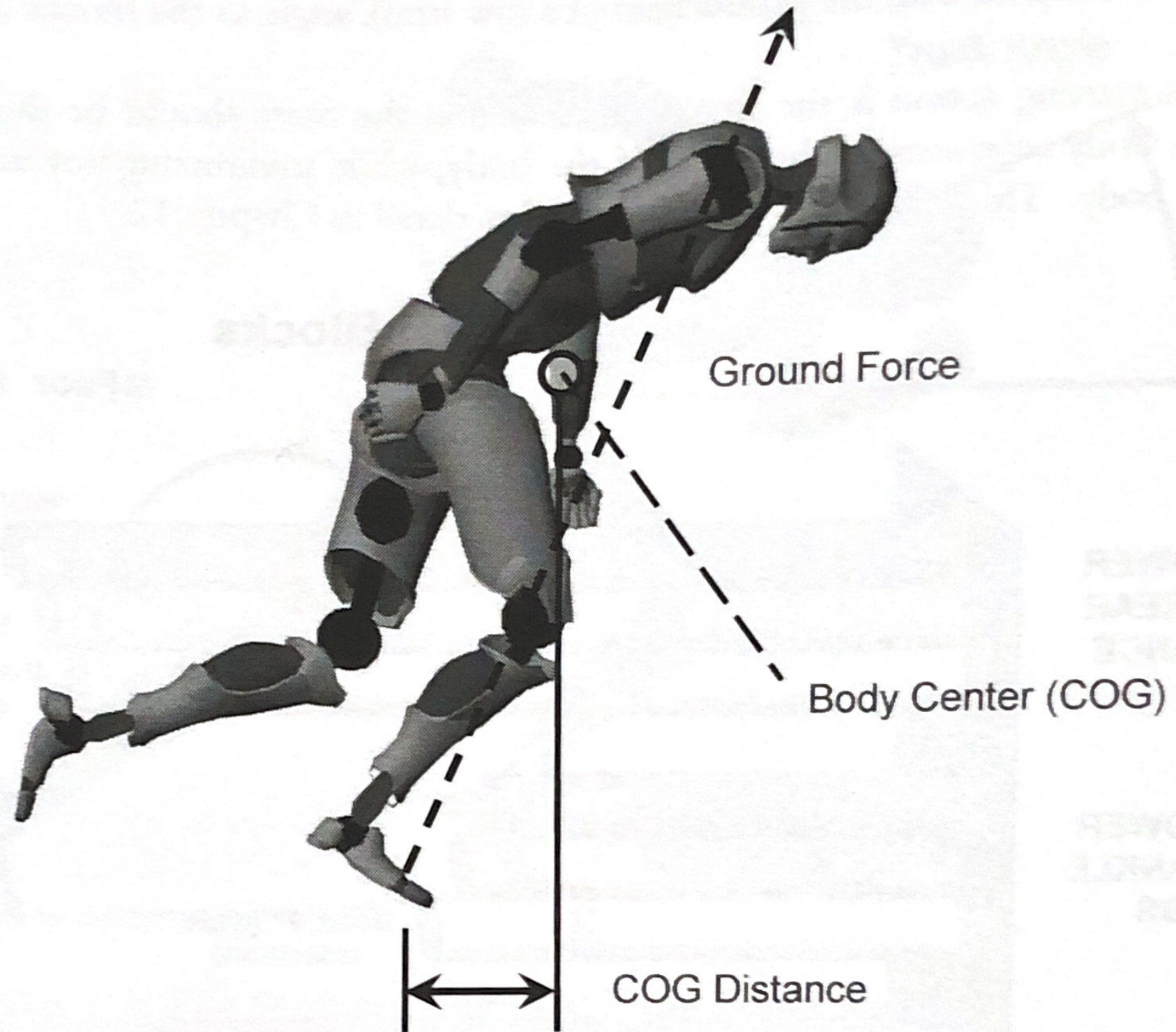
avere bassi angoli del tronco in uscita

Minimizzare le azioni posteriori del corpo in favore di una azione anteriore (front run)

# CENTRO DI MASSA AL 1° APPOGGIO E ANGOLI DEI SEGMENTI

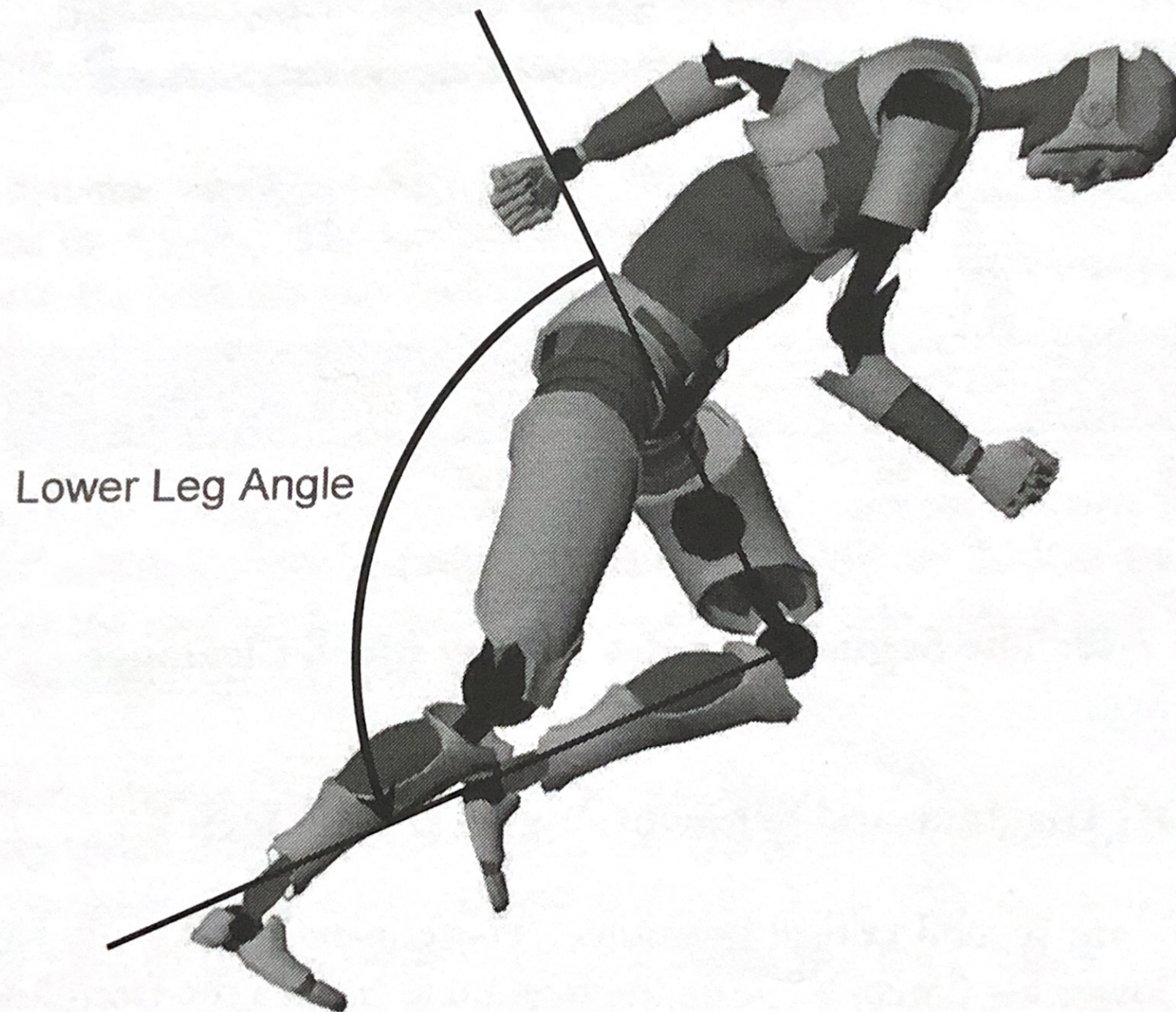
Posizioni critiche:

- centro di massa al contatto.
- angolo al ginocchio quando la caviglia della gamba opposta incrocia il ginocchio della gamba avanti
- angoli del tronco e del ginocchio allo stacco



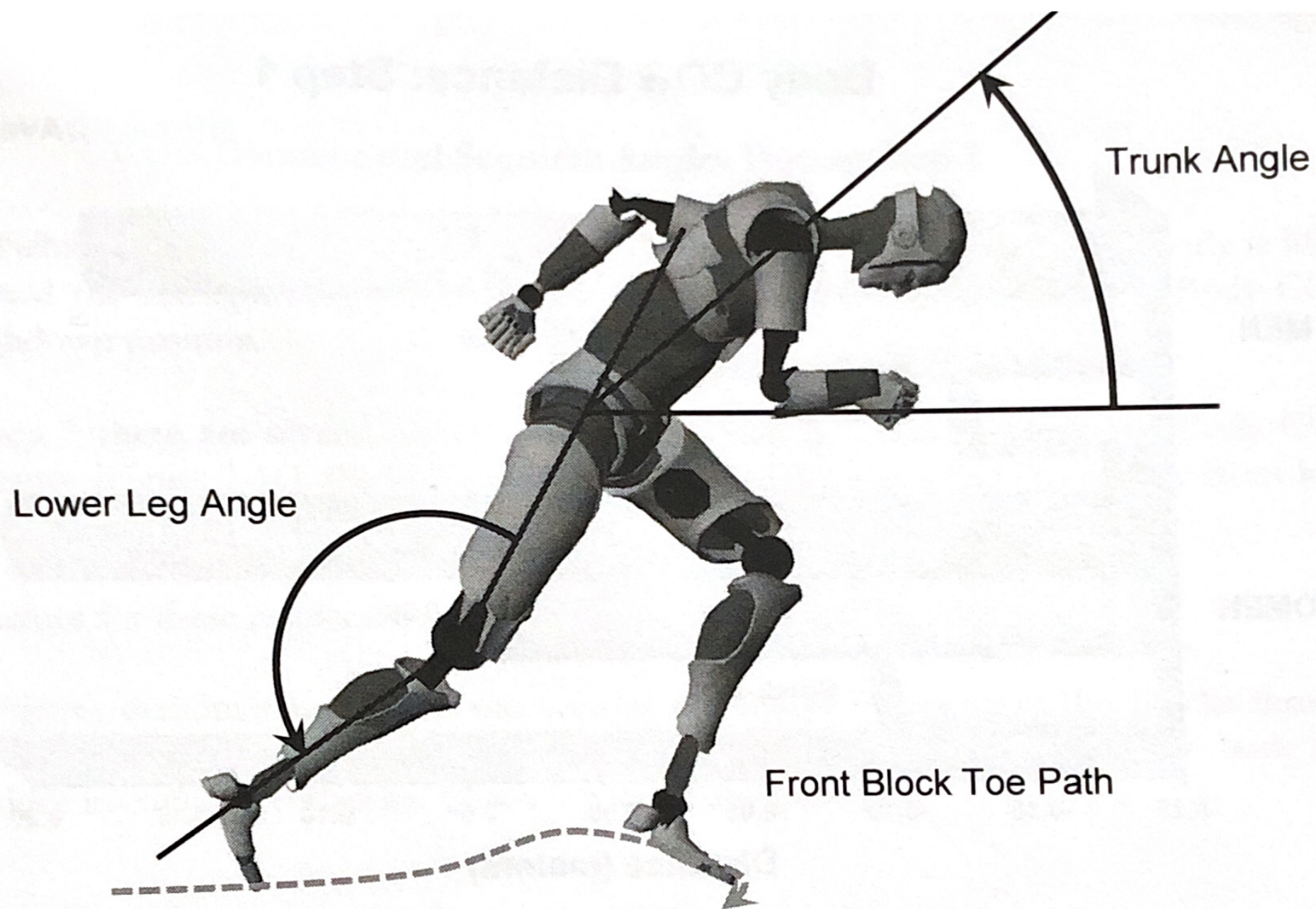
**Figure 7-11: Step 1 Body COG Touchdown Distance**





**Figure 7-12: The Segment Angles at Step 1 Ankle Cross**





**Figure 7-13: The Segment Angles at Step 1 Takeoff**

DISTANZA C.D.M. PRIMO PASSO	FORTI	MEDI	SCARSI
UOMINI	-14cm	0.0	+16cm
DONNE	-11cm	+3cm	+19cm

	FORTI	MEDI	SCARSI
ANGOLO AL GINOCCHIO QUANDI LA CAVIGLIA INCROCIA L'ARTO ANTERIORE	84° o più	79°	74°
ANGOLO AL GINOCCHIO ALLO STACCO DAL BLOCCO ANTERIORE	154° o più	159°	164°
ANGOLO DEL TRONCO ALLO STACCO	48° o meno	53°	58°°

La fase di contatto deve avvenire dietro il centro di massa per produrre la massima accelerazione orizzontale.

La posizione è ancora scomoda mezza chiusa ci si sta portando verso la posizione definitiva di corsa lanciata, in più si deve mantenere il corpo in equilibrio dopo una brevissima fase di volo.

QUESTO E' IL PASSO PIU' COMPLICATO DI TUTTA LA GARA.

Anche qui il piede in uscita dal blocco anteriore passa basso con una direzione dal basso verso l'alto e poi in modo potente giù e dietro; non è necessaria un'estensione completa.



## DISTANZA DAL CENTRO DI MASSA E ANGOLI DEGLI ARTI AL 2° APPOGGIO

Stesse posizioni critiche tranne per il fatto che il corpo si alza e ruota verso la posizione finale ed è difficile avere il contatto dietro il centro di massa

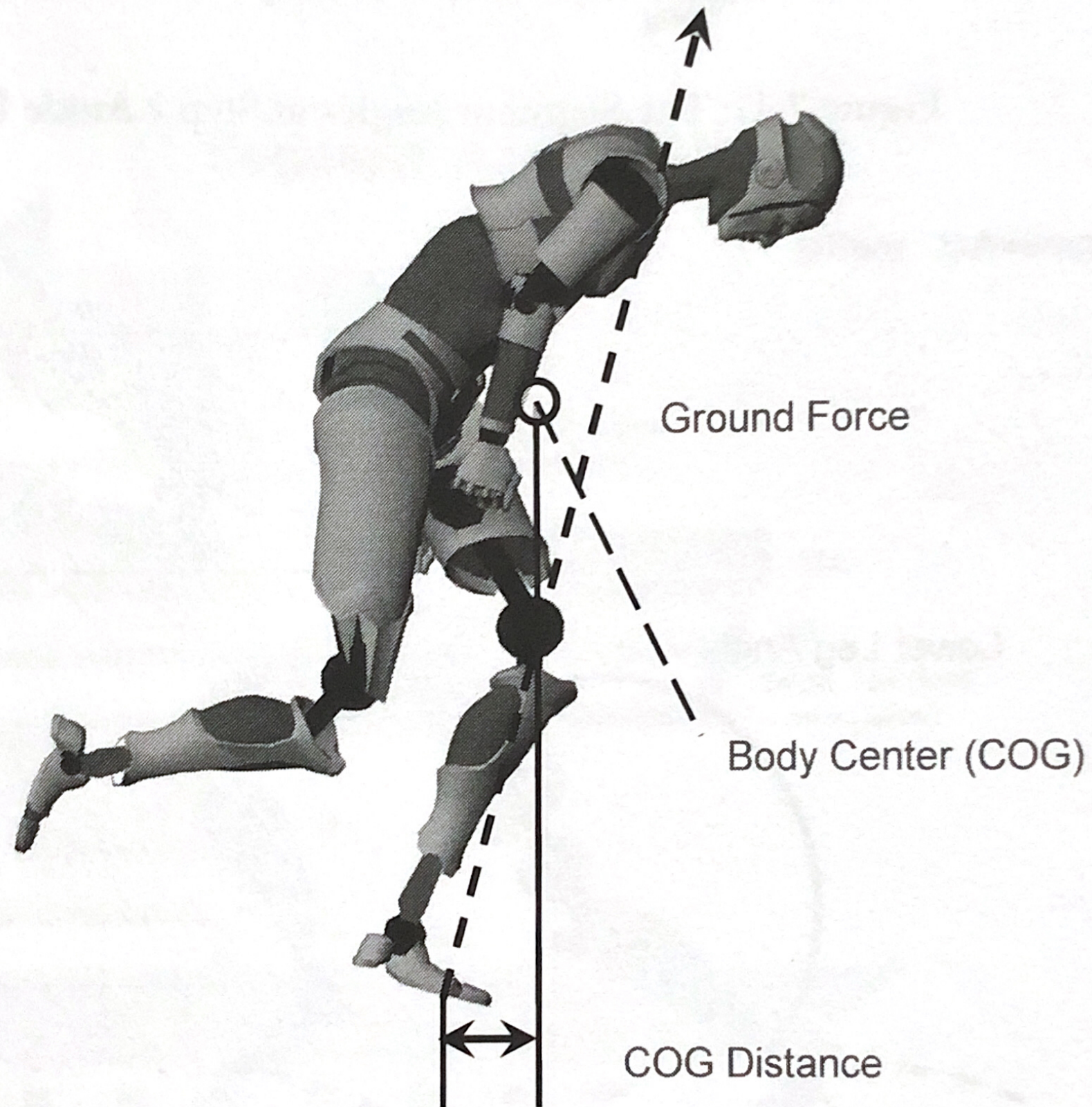
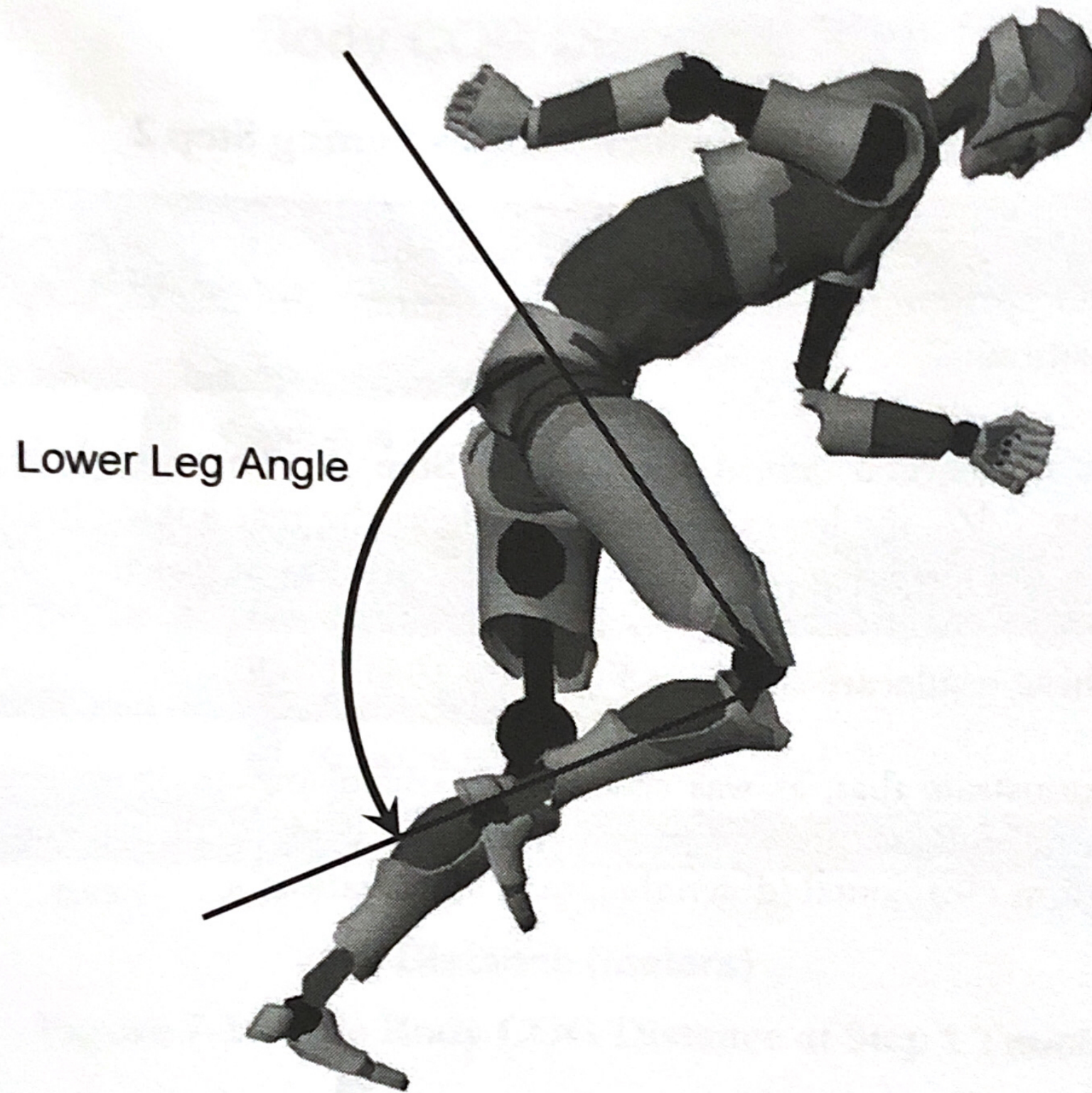


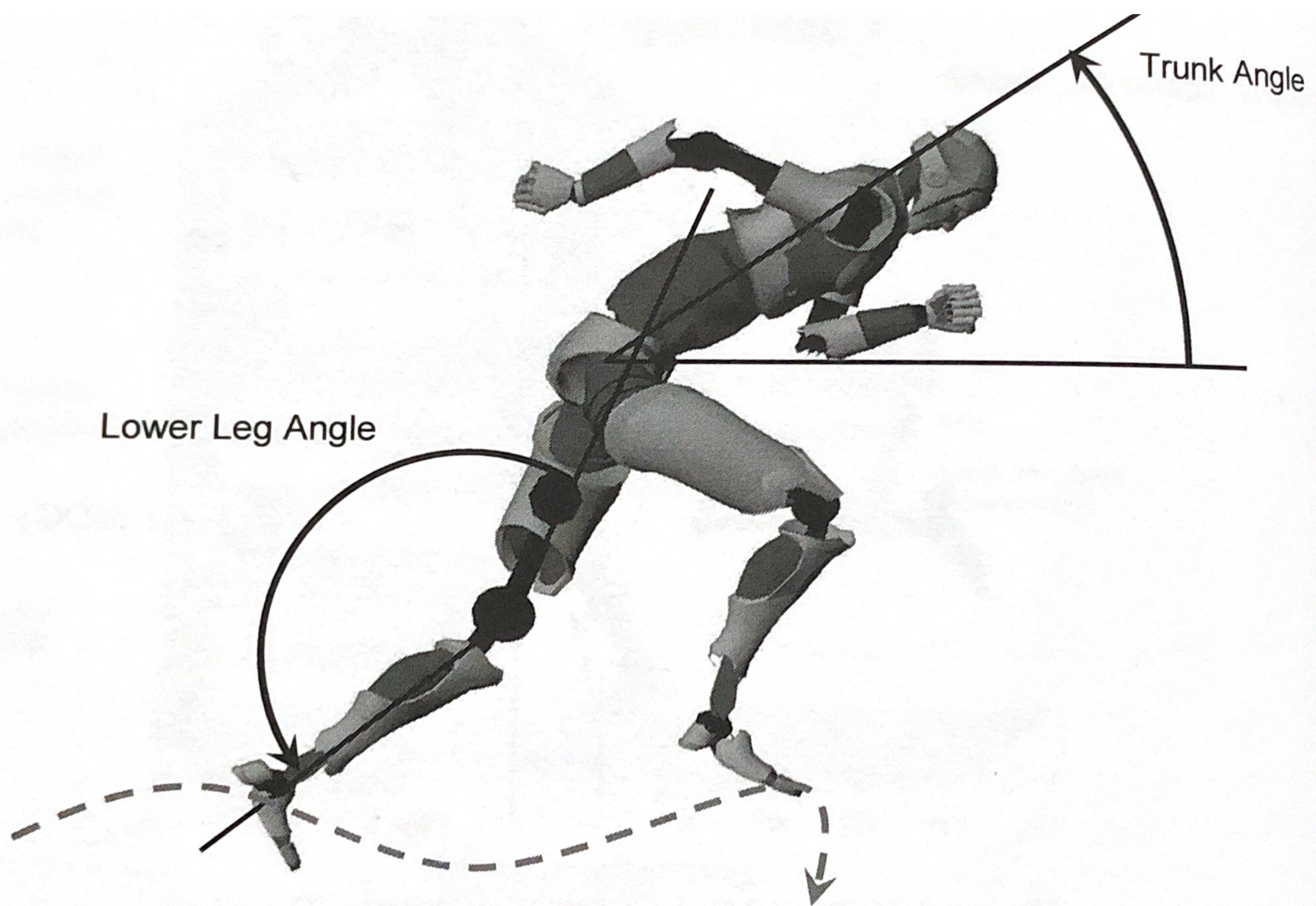
Figure 7-16: Step 2 Body COG Touchdown Distance





**Figure 7-17: The Segment Angles at Step 2 Ankle Cross**





**Figure 7-18: The Segment Angles at Step 2 Takeoff**

DISTANZA C.D.M. SECONDO APPOGGIO	FORTI	MEDI	SCARSI
UOMINI	-16cm	-4cm	+8cm
DONNE	-12cm	0,0cm	+12cm

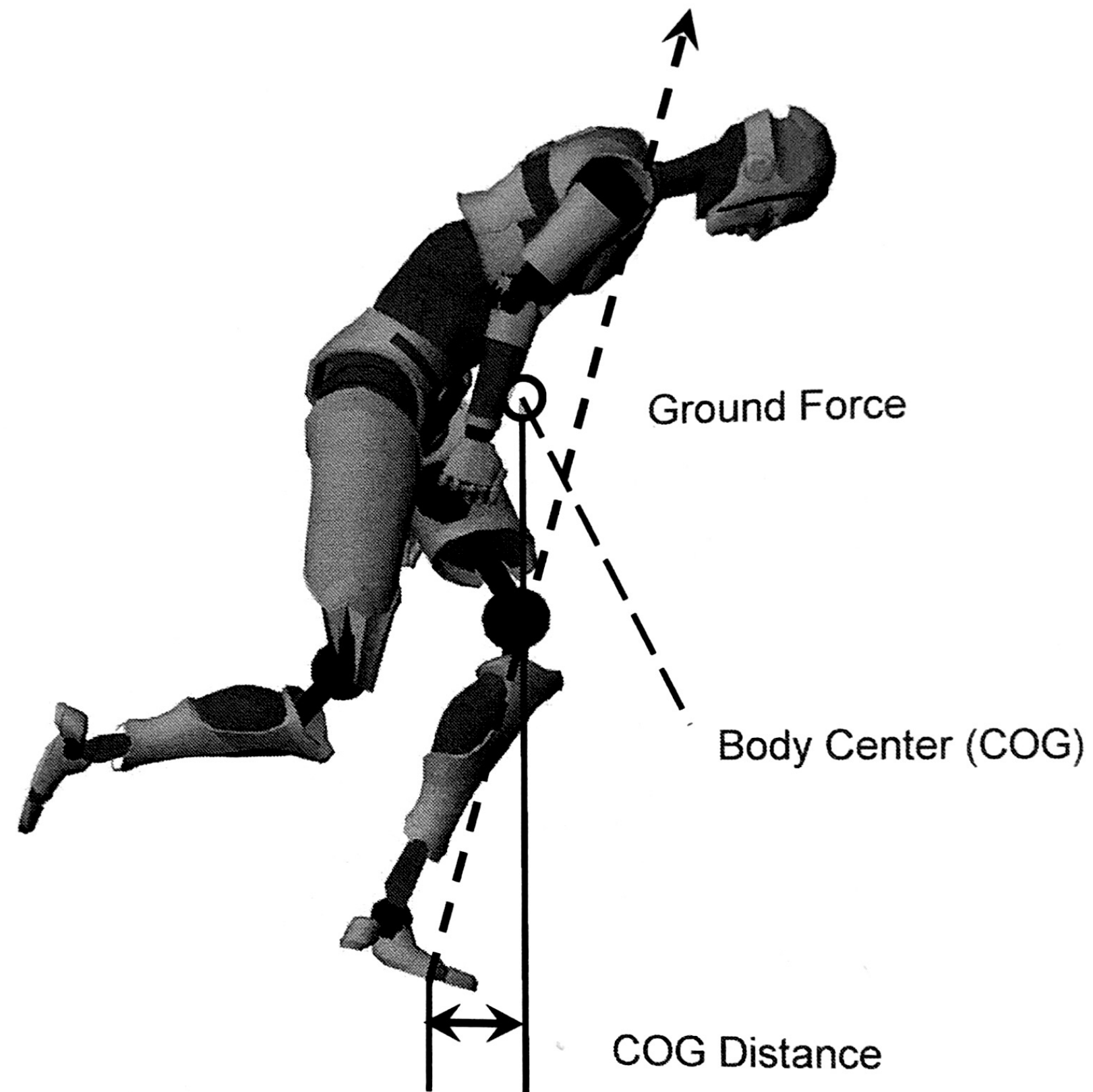
	FORTI	MEDI	SCARSI
ANGOLO AL GINOCCHIO QUANDO LA CAVIGLIA INCROCIA ARTO OPPOSTO	88° o più	85°	78°
ANGOLO AL GINOCCHIO ALLO STACCO	151° o meno	156°	161°
ANGOLO DEL TRONCO ALLO STACCO	47° o meno	52°	57°

## CENTRO DI MASSA AL 3° APPOGGIO

La meccanica è la stessa degli appoggi 1 e 2 ma il corpo è ancora più alzato e ruotato verso la posizione di full sprint position.

Solo gli atleti migliori hanno il contatto dietro il centro di massa

Obiettivo è raggiungere al 3° appoggio il 60% della velocità massima



**Figure 7-21: Step 3 Body COG Touchdown Distance**

DISTANZA C.D.M. TERZO APPOGGIO	FORTI	MEDI	SCARSI
UOMINI	-12cm	0.0cm	+12cm
DONNE	-9cm	+3cm	+15cm



**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**

