

METODICHE DELL' ALLENAMENTO PLIOMETRICO

Prof. Ferdinando Labate

Tutte le azioni più importanti del pallavolista, siano esse tecniche o atletiche, prevedono l'esecuzione di arresti improvvisi, cambi di direzione, accelerazioni repentine e salti, nelle quali la fase concentrica del movimento è sempre preceduta da una fase eccentrica che prevede un accumulo di energia elastica potenziale restituita sotto forma di lavoro meccanico durante la fase concentrica stessa (Goube, 1987).

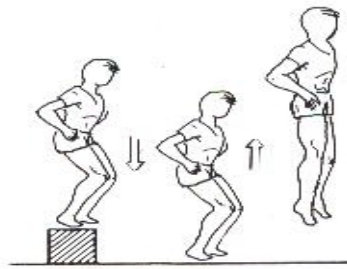
L'immagazzinamento e la restituzione di questa energia può essere realizzata efficacemente solo se le proprietà neuromuscolari si trovano in condizioni funzionali eccellenti e ben allenate.

Allenare il complesso muscolo tendineo ad essere elastico, significa quindi metterlo nelle condizioni di enfatizzare la restituzione di forza, velocità e potenza soprattutto nella prima parte del movimento; per esaltare queste qualità e sollecitarle con carichi specifici, e con mezzi controllabili, negli ultimi decenni sono state utilizzate le cosiddette esercitazioni pliometriche (Verchosanskij 1970).

L'esercizio classico di pliometria consiste nell'esecuzione massimale di un salto verticale eseguito in proseguimento di una caduta da una predeterminata altezza (drop Jump).

Generalmente questa coincide o è inferiore all'altezza di caduta ottimale. Per altezza ottimale si intende l'altezza cadendo dalla quale il soggetto riesce ad estrinsecare la migliore risposta neuromuscolare ottenendo il salto verticale più elevato che coincide con la più alta risposta di potenziamento elettromiografico prodotto dai riflessi miotatici.

Osservando la figura 14 (Bosco e Viitasalo 1982), che rappresenta un'analisi dettagliata di elettromiografie, si nota che durante la caduta che precede il salto i muscoli estensori della gamba (quadricipite femorale e tricipite surale) manifestano un'attività precoce. Nel momento in cui i piedi toccano il terreno gli estensori sono elettricamente attivi e vengono stirati con una certa velocità. Questo stiramento favorisce il riflesso miotatico che a sua volta potenzia il reclutamento delle miofibrille. Proprio questo potenziamento del sistema nervoso periferico attraverso delle facilitazioni di origine soprasspinale (Philips 1969) favorisce uno sviluppo altissimo di tensione (fino a 500-600% della forza isometrica massima), (Bosco, 1982) che si manifesta prevalentemente sotto forma di elasticità muscolare e che coincide con la fase eccentrica o di ammortizzazione del salto.



DROP JUMP

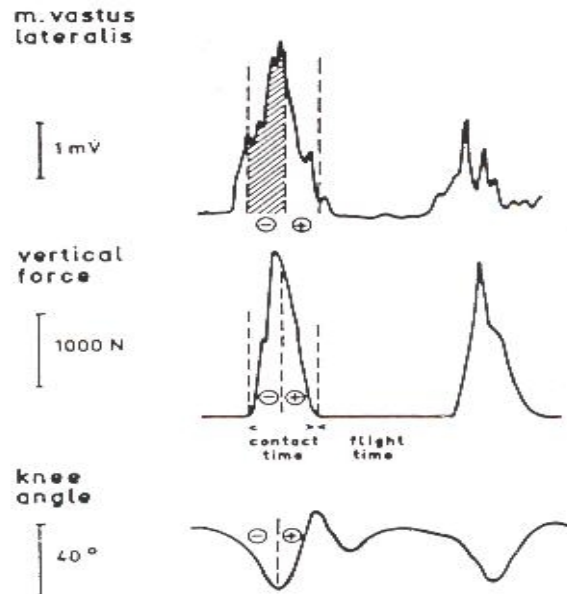


Figura 14: Attività elettromiografica del muscolo Vasto laterale, forza verticale e variazione angolare registrati durante un salto pliometrico (Bosco e Viitasalo, 1982).

Nel realizzare praticamente queste esercitazioni è di fondamentale importanza determinare l'altezza di caduta ottimale di ogni individuo, se non si vuole sollecitare in modo pericoloso le strutture muscolo tendinee coinvolte (figura 15).

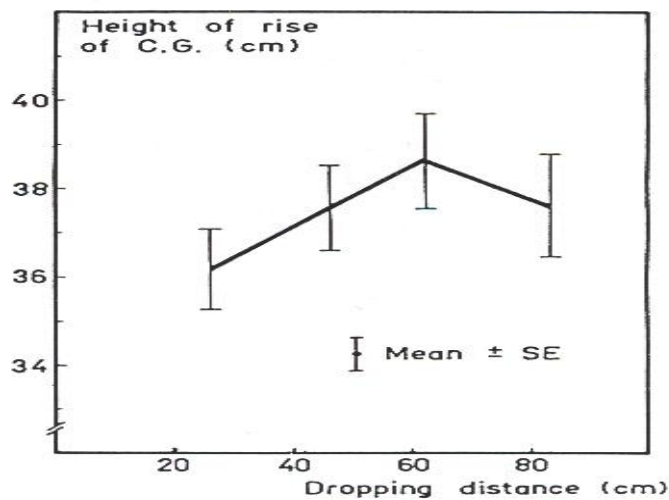


Figura 15: Il sollevamento del centro di gravità (CG) è presentato in funzione dell'altezza di caduta durante esercitazioni pliometriche (Bosco e coll., 1979; 1982).

Studi effettuati su centinaia di atleti di livello nazionale ed internazionale praticanti discipline sportive diverse hanno evidenziato che il carico di lavoro (altezza di caduta) ottimale per i calciatori non è molto alto, anzi è relativamente basso 30-40 cm circa (Bosco, Komi 1979).

Questo suggerisce di non usare altezze superiori ai 40-50 cm. Bisogna aggiungere che affinché le esercitazioni pliometriche producano effetti specifici ed efficaci occorre che gli stimoli riprodotti siano molto vicini a quelli sollecitati durante il movimento specifico che viene effettuato nella prestazione vera e propria per quanto riguarda il numero delle varie unità motorie (Bosco 1985) vedi figura 16.

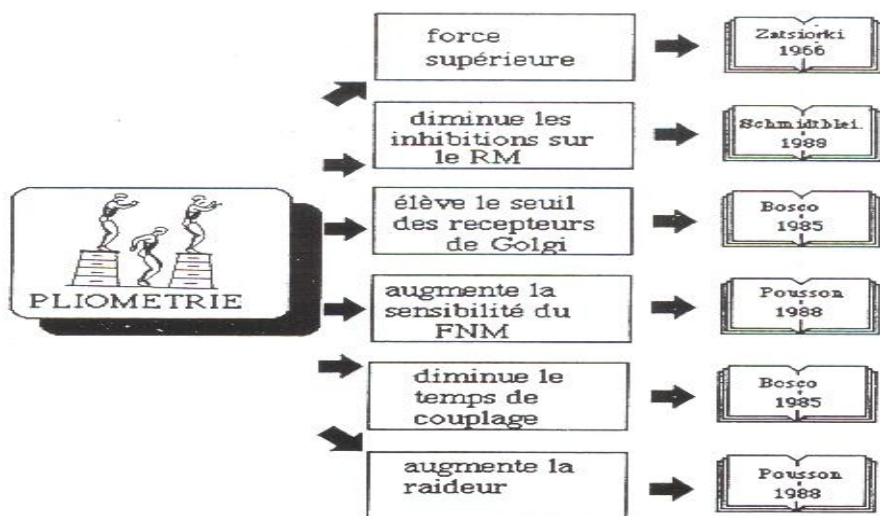


Figura 16: Effetti e modificazioni fisiologiche provocate dalle esercitazioni pliometriche Cometti, 1988).

Fra i mezzi di allenamento più efficaci e di applicazione pratica concreta che favoriscono un miglioramento della capacità di riuso elastico possiamo annoverare:

- a) Esercizi di sprint breve;
- b) Esercizi di accelerazione e decelerazione;
- c) Navette corte con cambio di direzione o di senso
- d) Salti con attrezzi
- e) Multibalzi
- f) Pliometria: metodo classico.
- g) Pliometria: metodo Bosco Pittera
- h) Pliometria: metodo d'urto
- i) Pliometria: con sovraccarico

- a) Esercitazioni di sprint brevi

Comprendono tutte quelle esercitazioni in linea, eseguite alla massima intensità di lavoro, su distanze brevi, comprese tra 10 e 30 metri.

Il recupero in queste esercitazioni deve essere completo ed il numero delle ripetizioni non può essere elevato.

b) Esercizi di accelerazione e decelerazione

Comprendono tutte quelle esercitazioni in linea, eseguite alla massima intensità di lavoro, su distanze brevi comprese tra 10 e 30 metri, alle quali viene fatta seguire una rapida decelerazione con arresto in spazi brevissimi.

Il recupero in queste esercitazioni deve essere completo ed il numero delle ripetizioni non può essere elevato.

c) Navette corte con cambi di direzione o di senso

Comprendono tutte quelle esercitazioni, eseguite alla massima intensità di lavoro, su distanza comprese tra i 10 e 30 metri, nelle quali è previsto uno o più cambi di direzione (vedi figura 17) o di senso (vedi figura 18).

Sono esercitazioni molto importanti per il giocatore in quanto si avvicinano molto ai movimenti tipici che il calciatore esegue in partita, devono essere proposte con un recupero completo e con numero di ripetizioni non elevato.

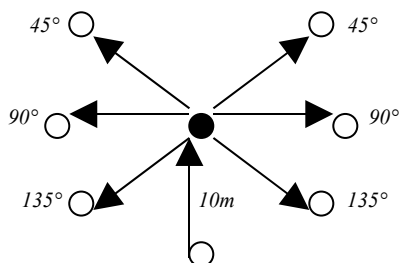


Figura 17: Esempio di esercitazione con cambio di direzione sui 20m (10+10).

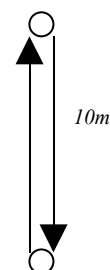


Figura 18: Esempio di esercitazione con cambio di senso sui 20m (10+10).

d) Salti con attrezzi

Comprendono tutte quelle esercitazioni che prevedono l'esecuzione di salti eseguiti utilizzando attrezzi molto semplici:

a) Salti con la funicella

Rappresentano la base del lavoro pliometrico di debole intensità e possono essere eseguiti con due metodologie diverse:

- Sul posto: dove il salto è eseguito verticalmente ed occorre porre attenzione soprattutto alla reattività dell'appoggio;
- In spostamento: dove la funicella deve favorire l'ampiezza della falcata.

b) Salti con i cerchi

Anch'essi possono essere eseguiti in due diverse modalità:

- Esercizi con i cerchi distanziati: sono i più utilizzati per migliorare l'ampiezza del passo di corsa e diminuire il tempo di ammortizzazione ed esecuzione dell'appoggio. Se l'esercitazione viene effettuata più frequentemente con i cerchi in posizione "sfalsata" Fig.: 19A, si ottengono poi dei miglioramenti quando si effettua l'esercizio con i cerchi posti in modo da determinare un appoggio incrociato (Fig.: 19B). In tal modo si allena la capacità del giocatore al cambio di direzione. E' anche possibile variare (Fig.: 19C) la disposizione dei cerchi così da favorire l'alternanza, al suolo, tra appoggi lunghi brevi di tipo simultaneo (piedi pari).
- Esercizi con i cerchi ravvicinati: si cerca di effettuare soprattutto degli appoggi "reattivi" eseguiti principalmente "di piede".

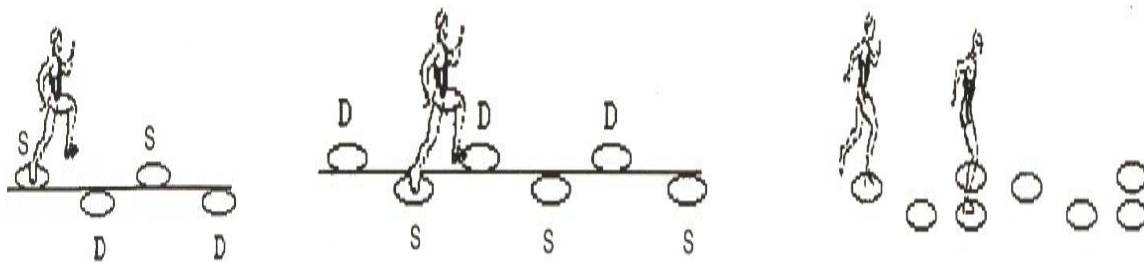


Figura 19:

A) Cerchi sfalsati

B) Cerchi incrociati

C) Cerchi vari

- Esercizi con i cerchi ravvicinati: si cerca di effettuare soprattutto degli appoggi "reattivi" eseguiti principalmente "di piede".

c) Salti tra le panche

Con le panche disposte parallelamente si effettuano dei salti sul piano sagittale (perpendicolarmente alle panche) in due diverse modalità:

- eseguiti in maniera “reattiva” (tenendo le gambe pressoché tese) (Fig.:20A);
- in modo esplosivo con flessione delle ginocchia a 90° (Fig.: 20B).



Figura 20: Panche perpendicolari: A) Salto a gambe tese

B) Salto a gambe flesse

d) Salti tra gli ostacoli

In queste esercitazioni si deve chiedere al giocatore di eseguire dei salti a piedi pari tra una serie di ostacoli disposti parallelamente l'una all'altra ; variando l'altezza dell'ostacolo da saltare si può scegliere se lavorare:

- sul tricipite surale: altezza dell'ostacolo bassa, variabile tra i 10 e i 40 cm (Fig.:21A);
- Sul quadricipite: altezza dell'ostacolo alta, variabile da 50 a 100 cm (Fig.: 21B).

In tutti e due i casi l'altezza deve essere adeguata alla reale spinta dei calciatori, facendo particolare riferimento al tempo di contatto con il terreno che deve essere sempre il più rapido possibile; di conseguenza se il contatto con suolo aumenta in modo chiaro, durante le ripetizioni occorre diminuire il numero i ripetizioni e aumentare il numero delle serie.



Figura 21: A) Salti tra ostacoli bassi



B) Salti tra ostacoli alti

Tabella per la metodologia di lavoro tra gli ostacoli

Intensità del	Altezza di caduta	Ritmo di	Numero di ripetizioni	Recupero tra le	Numero di serie	Recupero tra le
---------------	-------------------	----------	-----------------------	-----------------	-----------------	-----------------

carico rispetto al massimale		esecuzione	in ogni serie	ripetizioni	per seduta	serie
Carico naturale	Indicativamente da 10 a 40 cm per il tricipite surale; da 50 a 100 cm per il quadricipite	Rimbalzo più rapido possibile	Indicativamente 5-10 ripetizioni; nella pratica è individuale, determinat o dalla qualità della spinta e dall'altezza di volo		Indicativamente tra 4 e 8 serie; nella pratica è individuale, determinat o dalla qualità della spinta e dall'altezza di volo	Tra i 2 e i 3 minuti; nella pratica occorre basarsi sullo stato soggettivo dell'atleta

Nella figura 22 possiamo osservare una valida progressione per il miglioramento del riuso elastico con l'utilizzo di attrezzi.

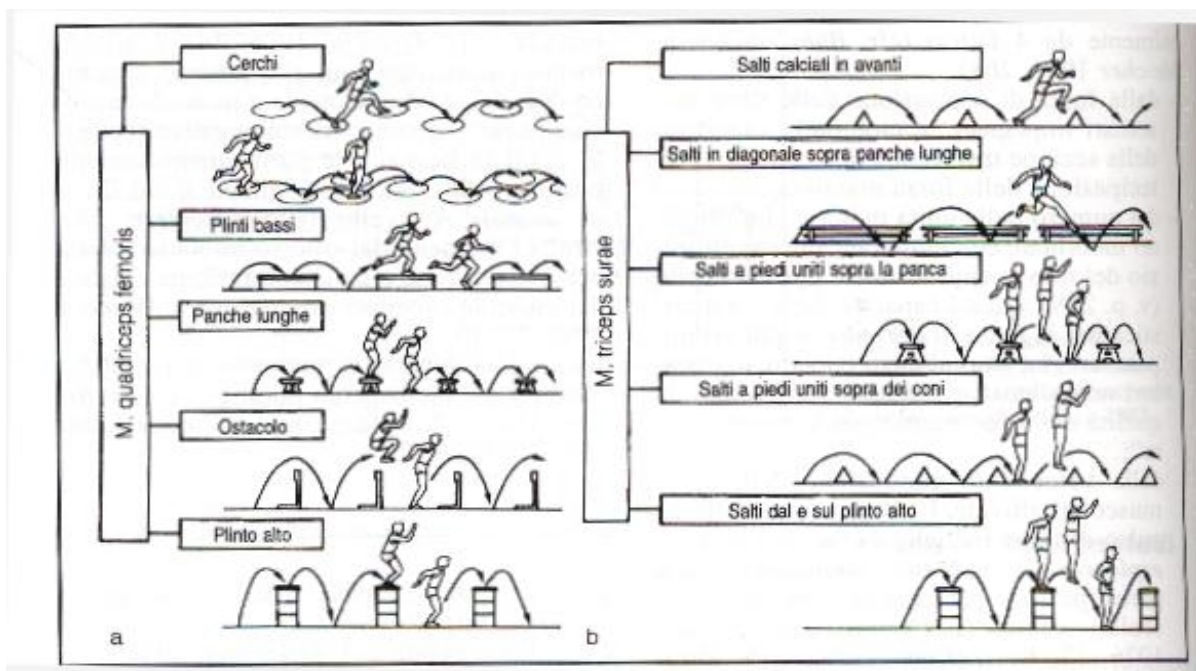


Figura 22: Esercizi pliometrici con attrezzi a difficoltà progressiva per migliorare la forza dei muscoli estensori delle ginocchia (a) e dei muscoli estensori dei piedi (b).

e) Multibalzi

Sono stati introdotti nell'atletica leggera e devono essere eseguiti secondo le regole proposte da C. Vittori; per il calciatore la miglior metodologia di esecuzione dei multibalzi è quella

alternata, spingendo soprattutto verso l'alto avanti (Fig.: 23a) o spingendo lateralmente (Fig.: 23b).



Figura 23: A) I multibalzi alto avanti

B) I multibalzi laterali

L'impatto con il terreno, sarebbe opportuno che avvenga con tutta la pianta del piede; grazie a tale impatto si potrà scaricare maggiormente il carico che non andrà a gravare tutto sulla colonna vertebrale ed inoltre sarà più semplice eseguire una spinta verso l'alto in modo più efficace.

Tabella per la metodologia di lavoro con i Multibalzi

Intensità del carico rispetto al massimale	Altezza di caduta	Ritmo di esecuzione	Numero di ripetizioni in ogni serie	Recupero tra le ripetizioni	Numero di serie per seduta	Recupero tra le serie
Carico naturale		Rimbalzo più rapido possibile cercando di far appoggiare tutta la pianta del piede e di spingere verso l'alto.	Indicativamente dalle 6 alle 12 tocche per ripetizione; nella pratica è individuale, determinata o dalla qualità della spinta e dall'altezza di volo		Indicativamente tra 4 e 8 serie; nella pratica è individuale, determinata o dalla qualità della spinta e dall'altezza di volo	Indicativamente tra i 2 e i 3 minuti; nella pratica occorre basarsi sullo stato soggettivo dell'atleta

f) Esercitazioni pliometriche: metodo classico.

Le esercitazioni pliometriche classiche consistono nella caduta da determinate altezze (30-50 cm per i calciatori) arrivo a terra a gambe quasi dritte (angolo al ginocchio sui 170°), quindi per effetto dell'energia cinetica, che deve riassorbire il sistema di locomozione del soggetto, viene provocata una leggera flessione delle gambe (il muscolo quadricipite femorale viene attivamente allungato favorendo l'immagazzinamento di energia elastica e lo sviluppo dei riflessi miotatici) prima che una forte spinta verso l'alto proietti il soggetto in aria.

Tabella riassuntiva metodo classico

Intensità del carico rispetto al massimale	Altezza di caduta	Ritmo di esecuzione	Numero di ripetizioni in ogni serie	Recupero tra le ripetizioni	Numero di serie per seduta	Recupero tra le serie
Carico naturale	Indicativamente 30-50cm; in realtà è quella	Rimbalzo più rapido possibile	Indicativamente 6-10 ripetizioni; nella pratica è	Tra 30" e 1'; nella pratica occorre basarsi	Indicativamente tra 4 e 8 serie; nella pratica è	Indicativamente tra i 3 ed i 5 minuti;

	<i>che permette di raggiungere l'altezza migliore dopo il rimbalzo</i>		<i>individuale,determinat o dalla qualità della spinta e dall'altezza di volo</i>	<i>sullo stato soggettivo dell'atleta</i>	<i>individuale,determinat o dalla qualità della spinta e dall'altezza di volo</i>	<i>nella pratica occorre basarsi sullo stato soggettivo dell'atleta</i>
--	--	--	---	---	---	---

g) Esercitazioni pliometriche: metodo Bosco – Pittera

Nell'eseguire il metodo Bosco-Pittera il calciatore inizia l'esercizio di caduta da una determinata altezza da una posizione accovacciata (Gambe piegate, angolo al ginocchio sui 90°) e deve toccare il terreno mantenendo la posizione accovacciata (l'angolo al ginocchio può cariare dai 90° ai 110°) (vedi figura 24); dopo una fase di ammortizzazione verrà spiccato il salto verso l'alto.

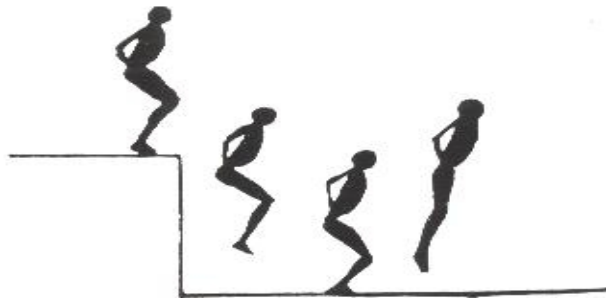


Figura 24 : esempio del tipo di salto secondo il metodo Bosco-Pittera.

Dai risultati presentati da Bobber e coll. Si evidenzia che con il metodo Bosco-Pittera le forze che agiscono a livello delle articolazioni delle ginocchia e delle caviglie sono di gran lunga minori di quelle che vengono sviluppate con la pliometria classica. Inoltre l'attività elettromiografica risulta essere favorita dalla posizione di accosciata rispetto a quella normale.

<i>Tabella riassuntiva metodo Bosco - Pittera</i>						
<i>Intensità del carico rispetto al massimale</i>	<i>Altezza di caduta</i>	<i>Ritmo di esecuzione</i>	<i>Numero di ripetizioni in ogni serie</i>	<i>Recupero tra le ripetizioni</i>	<i>Numero di serie per seduta</i>	<i>Recupero tra le serie</i>
<i>Carico naturale</i>	<i>Indicativamente 40-50cm; in realtà è quella che permette di raggiungere l'altezza migliore dopo il rimbalzo</i>	<i>Rimbalzo più rapido possibile</i>	<i>Indicativamente 8-10 ripetizioni; nella pratica è individuale,determinat o dalla qualità della spinta e dall'altezza di volo</i>	<i>Tra 30" e 1'; nella pratica occorre basarsi sullo stato soggettivo dell'atleta</i>	<i>Indicativamente tra 6 e 8 serie; nella pratica è individuale,determinat o dalla qualità della spinta e dall'altezza di volo</i>	<i>Tra i 10 e i 15 minuti; nella pratica occorre basarsi sullo stato soggettivo dell'atleta</i>

h) Esercitazioni pliometriche: il metodo d'urto (Y.Verchoshansky).

Al fine di rendere il più completo possibile il panorama di esercitazioni miranti al miglioramento del riuso elastico attraverso al pliometria, credo sia giusto parlare anche del "metodo d'urto" ideato da Verchoshansky, che pur non essendo stato codificato per i calciatori, viene comunque ritenuto una forma specifica di preparazione fisica speciale o per meglio dire un "super metodo".

Questo tipo di proposta parte risultati ottenuti dagli esperimenti eseguiti da Verchoshansky e coll., i quali hanno elaborato un metodo completamente diverso dai metodi tradizionali di stimolazione della tensione muscolare. In questo metodo lo stimolo meccanico esterno per l'attività muscolare non sono tanto il peso del sovraccarico e la sua forza d'inerzia, quanto l'energia cinetica, accumulata nel corpo dell'atleta durante la caduta libera da una certa altezza. Uno stiramento brusco (d'urto) dei muscoli durante l'attività d'arresto del corpo che cade rappresenta un fattore di stimolo che aumenta la velocità della successiva contrazione muscolare e diminuisce la durata della fase di passaggio dal lavoro eccentrico al lavoro concentrico.

La dinamica del lavoro muscolare in diverse varianti della spinta verso l'alto con ambedue gli arti inferiori eseguita con impegni massimali di forza mette in rilievo i notevoli vantaggi del metodo d'urto dovuto alla stimolazione della tensione muscolare provocata dall'energia cinetica:

- 1. il metodo d'urto garantisce uno sviluppo molto rapido del massimo impegno dinamico di forza;*
- 2. il valore del massimo impegno dinamico di forza è maggiore rispetto alle altre tipologie di lavoro;*
- 3. questo maggiore valore del massimo impegno dinamico di forza viene raggiunto senza usare un sovraccarico complementare;*
- 4. il passaggio dal lavoro eccentrico a quello concentrico è più rapido che in altri casi;*
- 5. il notevole potenziale di tensione muscolare, accumulato nella fase di ammortizzazione, e la mancanza di un sovraccarico supplementare garantiscono un maggiore lavoro muscolare nella fase di spinta ed una maggiore velocità di contrazione muscolare, che si esprime nella maggiore altezza di volo, durante la spinta.*

Modalità di esecuzione

Il calciatore deve salire su un plinto e collocarsi sul suo margine con un atteggiamento non rigido con la schiena ed il capo eretti sguardo dritto all'orizzonte (fig.: 25).

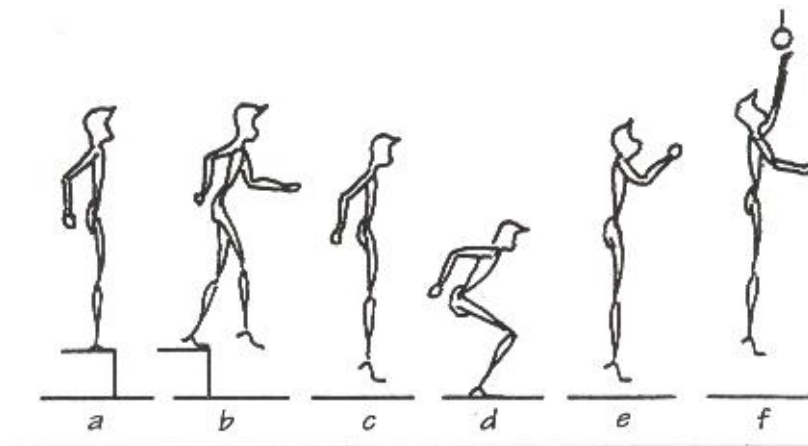


Figura 25: Tecnica di esecuzione della spinta dopo il salto in basso

Iniziando l'esecuzione dell'esercizio, l'atleta con un arto inferiore esegue un normale passo in avanti e all'inizio della caduta deve riunire le gambe e deve ricadere su entrambi gli arti inferiori, prima sulle punte e poi, recuperare l'equilibrio poggiando anche i talloni. Nel momento della ricaduta gli arti inferiori debbono essere piegati leggermente nelle articolazioni delle ginocchia e i muscoli debbono essere naturalmente tesi; gli arti superiori continuano ad essere portati indietro. Nella fase successiva, quella di ammortizzamento, viene raggiunta la posizione più bassa del piegamento: essa non deve avere un piegamento eccessivo perché questo impedirebbe la successiva spinta verso l'alto, ma nemmeno un piegamento scarso che avrebbe le stesse conseguenze sopra citate con un rischio maggiore di problemi articolari.

La spinta va poi eseguita verso l'alto, con gli arti superiori che aiutano l'estensione degli arti inferiori.

Tabella riassuntiva "metodo d'urto"

Intensità del carico rispetto al massimale	Altezza di caduta	Ritmo di esecuzione	Numero di ripetizioni in ogni serie	Recupero tra le ripetizioni	Numero di serie per seduta	Recupero tra le serie
Carico naturale	55 cm Capacità Reattivo Muscolari 75 cm F. veloce	Rimbalzo più rapido possibile	Indicativamente 10 ripetizioni; nella pratica è individuale, determinat o dalla qualità della spinta e dall'altezza di volo	Indicativament e 30" -1'; nella pratica occorre basarsi sullo stato soggettivo dell'atleta	Indicativamente 4-6 serie; nella pratica è individuale, determinat o dalla qualità della spinta e dall'altezza di volo	Tra i 3-5 minuti e oltre, ma nella pratica occorre basarsi sullo stato soggettivo dell'atleta

i) *Esercitazioni pliometriche: con sovraccarico.*

L'allenamento pliometrico può essere reso ancora più intenso se durante l'esercizio i giocatori utilizzano un sovraccarico (per esempio un corpetto zavorrato); come mostrano gli studi di Bosco (1985,21) l'utilizzo di un sovraccarico provoca un elevato impiego delle fibre muscolari veloci.

In questa esercitazione però bisogna porre molta attenzione al fatto che l'incremento della resistenza esteriore è possibile soltanto in un campo di tolleranza molto ristretto a causa dell'eminente importanza della coordinazione intermuscolare. Il valore del 13% del peso corporeo rappresenta il limite massimo del sovraccarico applicabile