

PREMESSA

L'argomento oggetto della tesi verterà esclusivamente sull'esperienza che ho maturato negli anni in qualità di preparatore atletico professionista nel calcio.

Gli argomenti di biomeccanica, i meccanismi metabolici, il controllo e la verifica degli allenamenti avranno come riferimento esclusivo il gioco del calcio.

Infatti ritengo che le capacità di accelerazione e decelerazione con cambi di direzione siano elementi indispensabili per la pratica di questo sport.

Ritengo anche che in altre discipline sportive sia di gruppo che individuali (calcetto, basket, pallavolo, hockey, sci alpino, scherma, rugby, baseball, tennis) si debba tenere in considerazione quale momento essenziale della preparazione le capacità di accelerazione e di decelerazione nel gesto atletico e tecnico-tattico.

La metodica prevede, quindi, un'analisi del profilo fisiologico e biomeccanico dell'atleta calciatore.

Da queste osservazioni si potranno ricavare dati relativi alla struttura morfologica e antropometrica, all'uso prevalente di alcune fibre muscolari, ai mezzi di allenamento ottimali per un adeguato reclutamento delle stesse per lo sport praticato.

Fra le innumerevoli proposte come mezzi di allenamento delle capacità di accelerazione e di decelerazione porterò un lavoro da me ideato consistente in un piano inclinato, chiamato "*Pedana Alfa 15*"

con determinate caratteristiche che saranno ben definite nel testo della tesi.

PRESENTAZIONE

La branca della medicina dello sport che si occupa dello studio e del controllo della prestazione fisica dell'atleta, differenzia la metodologia d'intervento sulla base di conoscenze scientifiche.

La raccolta di dati necessita, ovviamente, di una collaborazione totale rivolta a protocollare i risultati della ricerca che fornirebbero un notevole contributo alla conoscenza scientifica dei parametri indispensabili alla valutazione dei processi metabolici, biomeccanici e psicologici della disciplina presa in esame, affinché si possano promuovere progetti di intervento rivolti a migliorare la prestazione.

Le difficoltà che si incontrano per progredire nelle conoscenze di cui sopra si avvertono a diversi stadi .

L'atleta di alto livello non sempre si presta favorevolmente a sottoporsi a controlli e verifiche.

Le "proprietà" di gruppi di atleti sono ancora troppo poco sensibili a queste iniziative di ricerca.

Questa differenza può essere dovuta alla scarsa informazione o malinformazione alla quale offrono un notevole contributo buona parte delle componenti mediatiche.

I costi da sostenere per l'acquisto di strumenti e per l'impiego di personale qualificato per la valutazione possono non essere giustificati o non rientrare nel bilancio di previsione per mancanza di fondi.

I tecnici, che dovrebbero essere il veicolo trainante per agevolare la ricerca scientifica, risultano, talvolta, i meno propensi a favorire le

indagini perché possono turbare la modulazione della periodizzazione degli allenamenti.

Se la ricerca si orienta su sport di squadra, la peculiarità dei rilievi valutativi appare ulteriormente difficoltosa.

In questo caso sono i ricercatori che incontrano grosse difficoltà nel scegliere i parametri da valutare in prestazioni dove i meccanismi metabolici si alternano in maniera irregolare; dove il gesto biomeccanico non è ripetibile; dove il talento naturale rappresenta l'imponderabile.

L'emotività e le componenti socio-ambientali possono mettere in crisi un progetto di ricerca, perché alcune prestazioni non sono esattamente riproducibili né in laboratorio né sul campo.

Queste, e forse altre, difficoltà non consentono di poter usufruire di dati significativi per colmare le lacune che inesorabilmente limitano gli studi impoverendo ulteriormente le conoscenze.

Per questo motivo la ricerca deve continuamente proporsi, anche a fronte di clamorosi fallimenti, sfruttando qualsiasi suggerimento, assolutamente lecito, che possa dare un piccolo contributo.

Ritengo quindi indispensabile una fattiva collaborazione con uno scambio di informazioni e di proposte fra ricercatori (da campo e di laboratorio) e operatori da campo, condizione indispensabile, a mio parere, per raggiungere risultati significativi.

A questo proposito ho voluto dare indirettamente il mio modesto contributo, in qualità di preparatore atletico del calcio, facendo costruire e brevettare un attrezzo per allenare e controllare alcune

capacità condizionali nel calciatore quali l'accelerazione, la decelerazione ed altri fattori d'esecuzione che vedremo nei dettagli più avanti.

Devo ammettere, comunque, che la realizzazione di questo attrezzo non è nata col pretesto di dare un contributo alla ricerca ma di risolvere un problema che si ripeteva sistematicamente sul campo.

Quest' iniziativa spero possa essere uno stimolo per tutti i miei colleghi "operatori da campo" che possiedono modeste conoscenze di fisiologia e di biomeccanica come il sottoscritto per vivere l'esperienza nella quotidianità del campo anche con virtuosismi ma che tengano conto della salute dell'atleta e del miglioramento della prestazione.

Pretendere di codificare la preparazione atletica del calciatore è un'impresa ardua che deve far leva su conoscenze scientifiche di buon livello.

Per questo motivo durante gli anni della mia attività come preparatore atletico ho preteso, nei momenti in cui dovevo operare delle scelte metodologiche, la consulenza di ricercatori anche di fama internazionale, a volte pagando di tasca mia, a volte beneficiando dell'amicizia maturata nel tempo.

Tutto ciò significa che ancor oggi l'aggiornamento non è per tutti ma purtroppo solo per chi se lo può permettere.

Questa considerazione vuole essere una nota di sollecito sia per l'ordinamento scolastico che per le istituzioni che si occupano della ricerca scientifica.

Questo peregrinare nel mondo della ricerca mi ha fatto conoscere personaggi di grande caratura scientifica che riuscivano ad ipotizzare, per lo stesso argomento, teorie diametralmente opposte.

Il confronto dei protocolli di lavoro era talmente diverso e non sempre realizzabile sul campo che mi gettava nello sconforto, al punto di dover operare delle scelte suggerite più dall'empirismo che dal metodo scientifico.

Col proseguio della carriera si abbracciano teorie che diventano atti di fede ma mai definitivi per convenzione.

Per questo nella stesura dei piani di allenamento si subiscono delle influenze legate all'ambiente, ai risultati, alla struttura dell'organico, ai metodi ed ai contenuti dell'organizzazione dell'aspetto tecnico-tattico che rimane, nei giochi di squadra, il momento principale della programmazione.

OBIETTIVO

La tendenza dell'ultimo decennio ormai consolidata nelle prospettive tecnico-tattiche mette in evidenza un criterio didattico che prevede una serie di esercitazioni mirate alla conquista della palla in modo ossessivo in tutte le parti del campo con un notevole dispendio energetico utilizzando prevalentemente meccanismi metabolici e biomeccanici che si identificano in forti "accelerazioni e grandi capacità di decelerazione" con il preciso intento di togliere lo spazio all'avversario per una giocata utile per un cambio di direzione con la palla, per uno smarcamento o per il gioco aereo.

Per questo mi sento di poter affermare che "l'essenza" del gioco del calcio sono le navette ed i cambi di direzione.

La capacità di arrivare vicino all'obiettivo ad alta velocità indica una peculiarità indispensabile quali sono appunto l'accelerazione, la "frenata" e la ripartenza che necessitano di una didattica particolare che prenderemo in considerazione nel paragrafo successivo.

Per somministrare questi carichi di lavoro è indispensabile "attrezzare" il calciatore con una struttura muscolare adeguata; il che significa utilizzare mezzi di allenamento quali possono essere: macchine isotoniche (con particolare riferimento alle presse), zavorre tarate a secondo degli obiettivi da raggiungere, traini, salite, cunette, multibalzi (non vengono utilizzati gli ostacoli perché, secondo le indicazioni di Bosco, sono inibitori del S.N.C. ai fini del massimo reclutamento di fibre veloci; i balzi a corpo libero sono da preferire con spinte monopodaliche per un massimo di tre tocche per serie in quanto, sempre secondo Bosco, dopo il terzo balzo si verifica un calo di forza

poco allenante per gli obiettivi da raggiungere), pliometria e a corpo libero gli elastici e la pedana Alfa 15 da me ideata.

Mi sembra opportuno, ora, definire in modo sommario l'atleta calciatore evidenziando le qualità che lo caratterizzano:

- Effettua un esercizio intermittente durante il quale si possono raggiungere intensità pari all'80% del Vo2 max
- Le capacità aerobiche utilizzate non sono di livello elevato
- Le capacità anaerobiche ed aerobiche sono abbondantemente utilizzate
- La rapidità è notevole e la velocità richiesta è elevata
- Il dispendio energetico è prevalentemente a carico della glicolisi
- L'impegno muscolare varia
- Il tipo di corsa (radente) promuove un'ipertrofia dovuta alla componente contrattuale eccentrica che ha un notevole rilievo nella gestualità del calciatore

Tenuto conto dell'argomento specifico della tesi sarà preso in esame prevalentemente l'apparato muscolare nelle sue funzioni specifiche nello sport praticato, vale a dire gli arti inferiori.

Il calciatore presenta una muscolatura molto sviluppata nei glutei e negli arti inferiori.

Molti autori ormai concordano nell'affermare che la capacità contrattile che esprime una forza è correlata: alla dimensione del diametro della sezione trasversale del muscolo, alla velocità di contrazione, al tipo di fibre (lente, veloci) ed alla capacità del sistema nervoso di reclutare le fibre, alla frequenza di scarica al coordinamento intra ed inter muscolare.

Se si considera che il gioco del calcio è uno sport di grande abilità è subito detto della importanza che viene data a quest'ultima caratteristica neuro muscolare.

Infatti Cerretelli afferma che “una più efficace coordinazione dei movimenti può ridurre il dispendio energetico di un esercizio complesso fino a meno del 50% del suo valore iniziale”.

Qualora l'atleta sia in condizione di far valere anche in fisiologia il principio ben noto delle scienze economiche definito “edonistico” si avvale della economicità del movimento inteso come l'opportunità di compiere un gesto motorio usando il minimo dispendio energetico cercando di ottenere il massimo risultato.

L'incidenza che può avere la componente coordinativa sulla prestazione è l'elemento cardine per una valutazione funzionale attendibile.

Altri elementi si devono prendere in considerazione per avere un quadro più definito delle caratteristiche “muscolari” del calciatore, come la stretta correlazione che deve esserci tra le proprietà visco-elastiche del muscolo e la capacità dello stesso di sviluppare un'alta tensione nel lavoro eccentrico, osservare il “giusto equilibrio” tra agonisti ed antagonisti nonché tra l'arto dominante ed il controlaterale.

Per conoscere l'entità di questi parametri esistono mezzi di controllo da campo e da laboratorio quali:

- Dinamometri isocinetici, isotonici, isometrici
- Celle di carico, fotocellule
- Pedane a conduttanza ed elettromiografi di superficie

Un'altra conoscenza fondamentale è la valutazione della composizione corporea per determinare alcuni valori antropometrici quali:

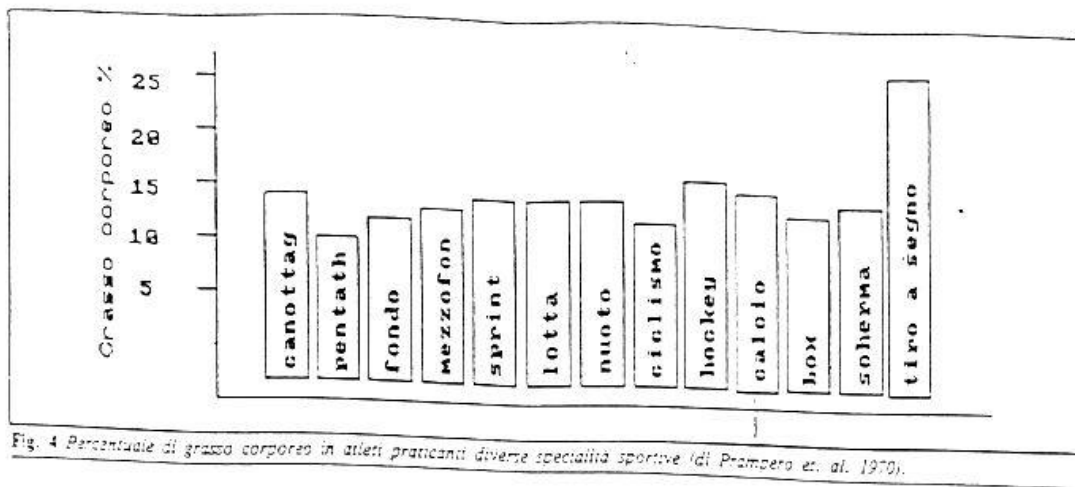
- Altezza
- Peso
- Massa magra
- Percentuale di massa magra
- Massa grassa
- Percentuale di massa grassa
- Percentuale di acqua corporea (vedi tabelle)

A.C. Lumezzane	
Altezza(cm.)	177,6
Peso(Kg.)	75,38
G.C.(%)	9,2
M. Magra(Kg.)	64,8

Nigeria	<i>Calcio</i>	<i>Basket</i>
Altezza(cm.)	169,3	178,3
Peso(Kg.)	64,8	65,4
G.C.(%)	9,1	10,02
M. Magra(Kg.)	58,7	58,7

Soccer USA	<i>Portieri</i>	<i>Difensori</i>	<i>Centroc.</i>	<i>Attaccanti</i>	MEDIA
Altezza(cm.)	178	176	175	176,3	176,3
Peso(Kg.)	66,4	73,6	77,3	74,5	75,7
G.C.(%)	13,3	6,1	10,06	10,7	9,59
M. Magra(Kg.)	75,1	67,6	69,1	66,7	66,3

Età'	<i>12-14</i>	<i>18-31</i>	<i>32-34</i>
Altezza(cm.)	153,4	175,3	175,5
Peso(Kg.)	43,36	41,6	75,3
Body Mass	18,3	23,2	24,4



Alcuni autori hanno approfondito un aspetto fondamentale della ricerca per stabilire qual è la componente strutturale delle fibre muscolari del calciatore.

Hanno evidenziato che il calciatore è dotato di una discreta forza muscolare che non è direttamente proporzionale alla categoria di appartenenza, come si può vedere dalla figura numero 10.

Altri test interessanti hanno messo in evidenza le differenze dei valori di forza tra agonisti ed antagonisti e sono stati confrontati anche i valori di forza tra i due arti inferiori.

I risultati della ricerca hanno messo in risalto l'evidente differenza tra agonisti ed antagonisti nei valori di forza, in modo particolare tra flessori ed estensori a favore dei flessori.

Per questo il lavoro eccentrico, peraltro indispensabile ai calciatori, può causare traumi muscolari.

Queste considerazioni meritano una particolare attenzione nella costruzione dei piani di lavoro che devono tener conto appunto anche dell'allenamento eccentrico degli arti inferiori del calciatore.

È sufficientemente documentato che a seguito di sollecitazioni eccentriche si verificano, a carico delle fibre muscolari, dei danni che provocano il dolore tardivo (doms).

È altrettanto sperimentato che la muscolatura sollecitata in eccentrico acquista una sorta di protezione alle sollecitazioni future fino a raggiungere un adeguato adattamento con la scomparsa del dolore regresso.

Infatti un uguale carico di lavoro eccentrico proposto ad una settimana di distanza produce meno danni muscolari del carico precedente.

Questo postulato è stato recentemente dimostrato da uno studio condotto da Brockett e colleghi (2001) presso il Department of Physiology, della Monash University di Clayton, Victoria- Australia.

I ricercatori si sono avvalsi della partecipazione di dieci soggetti (otto maschi e due femmine) ai quali vennero misurate le curve angolo-momento dei flessori del ginocchio nel corso di contrazioni massimali al dinamometro isocinetico, sia in flessione che in estensione.

Lo studio prevedeva una verifica di quali fossero gli adattamenti funzionali nella muscolatura ischio-tibiale così spesso indotta da sollecitazioni eccentriche.

Il protocollo di ricerca consisteva nel sottoporre i partecipanti al test a dodici serie di sei ripetute di contrazione eccentriche effettuate su di una opportuna apparecchiatura studiata appositamente.

Il rilievo dei parametri di riferimento venne effettuato nel corso della settimana precedente alla sollecitazione eccentrica immediatamente alla fine dello sforzo e giornalmente nel corso degli otto giorni successivi.

Dopo la sollecitazione eccentrica di ogni soggetto venne inoltre valutato il grado di dolenzia muscolare, nonché lo spessore della coscia.

A distanza di otto giorni dalla prima sollecitazione, a cinque dei dieci soggetti che parteciparono alla sperimentazione venne proposto lo stesso carico eccentrico.

Questi soggetti vennero valutati con le stesse modalità precedentemente descritte nel corso dei successivi dieci giorni.

Brockett e colleghi (2001) rilevarono un significativo spostamento dell'angolo ottimale dello sviluppo del momento di forza (Lo) verso maggiori ampiezze articolari.

Infatti Lo subì un incremento medio pari a 7.7 ± 2.1 gradi ($p < 0.1$) immediatamente dopo l'esercizio, fenomeno attestante un maggior interessamento degli elementi in serie di alcune fibre muscolari.

Le rilevazioni successive mostrarono aumenti della circonferenza della coscia e dolenzia muscolare dovuta probabilmente ad un possibile danno muscolare.

È molto interessante notare come la variazione Lo rimase anche dopo che altri parametri indicanti sofferenza muscolare fossero del tutto scomparsi.

I soggetti sottoposti alla seconda sessione di allenamento mostrarono inferiori segni di sofferenza muscolare nel secondo decorso post-esercizio.

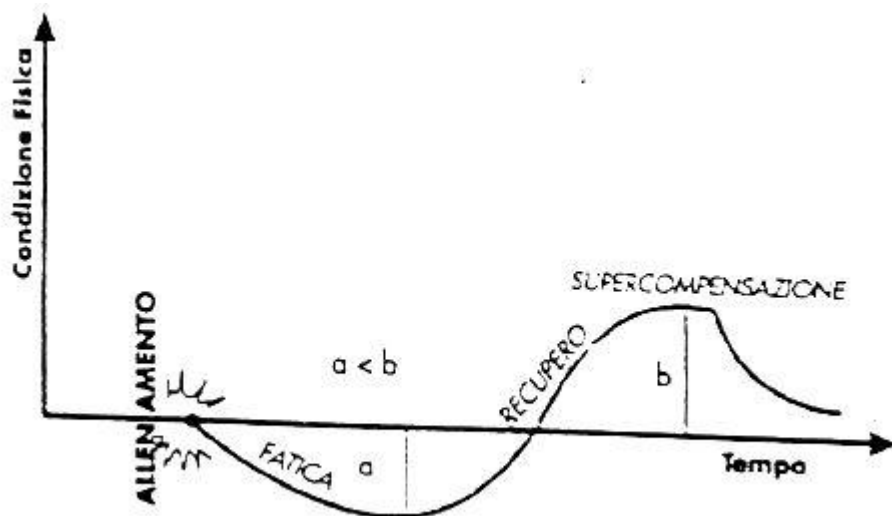
Gli autori conclusero la loro ricerca affermando che la documentata variazione della Lo deve essere indicata come una sorta di strategia protettiva contro la suscettibilità all'infortunio adottata dalla muscolatura ischio- tibiale.

I dati qui riferiti sono di sicuro aiuto nella determinazione di strategie preventive, particolarmente per quei soggetti che sono più vulnerabili agli infortuni del comparto posteriore della coscia.

Questo lavoro di ricerca è un'ulteriore conferma che sottoponendo un organismo a stimoli stressanti, crescenti e periodizzati, lo stesso reagisce con una risposta che è un adattamento allo scopo di far fronte a questi stimoli con maggior efficienza e facilità.

In altre parole si ricostruisce più di quanto si perde nel rispetto del principio dell'allenamento che sancisce la teoria della "General adaptation syndrome" (G.A.S. Seyle 1979) la quale si può sintetizzare come:

stimolo risposta adattamento
(Grafico)



Durante la pianificazione dell'allenamento eccentrico è indispensabile tener conto, appunto, del minor coinvolgimento delle unità motorie, a causa della resistenza passiva opposta dai ponti incrociati, che favorisce un maggior carico meccanico per unità motoria, di conseguenza l'allenamento eccentrico può generare una tensione 1,3 volte superiore all'allenamento concentrico, la quale a sua volta fornisce un aumento dello stimolo per le fibre muscolari, il che a sua volta incoraggia adattamenti biologici maggiori al punto da considerare l'allenamento eccentrico il miglior metodo singolo per aumentare il livello di forza negli atleti di élite (Egil Refsnes).

Un gruppo di ricercatori finlandesi e norvegesi sostengono che l'allenamento eccentrico può migliorare la potenza perché altera favorevolmente le caratteristiche forza/tempo.

Ha dimostrato inoltre che gli stimoli del lavoro eccentrico possono essere usati periodicamente per migliorare o mantenere le capacità del sistema neuromuscolare di generare forza veloce.

Spesso nel calciatore il peso del corpo grava prevalentemente su un arto durante una frenata, nella caduta nel gioco aereo, (anche se il consiglio dominante è di preoccuparsi di cadere ammortizzando a piedi pari) nel gesto tecnico di calciare la palla , produce una forte tensione eccentrica.

A fronte di una muscolatura non adeguatamente preparata si rischia di produrre alterazioni devastanti nell'artrocinematica dell'arto inferiore con conseguenze facilmente deducibili sui comparti osteo-articolari e capsulo-lagamentosi.

Bisogna altresì tener conto che l'allenamento eccentrico necessita di prerequisiti di forza indispensabili per evitare danni da stress che potrebbero danneggiare il tessuto connettivo e sottoporre il giocatore ad un elevato rischio di infortuni muscolari.

Sono prevalentemente i muscoli pluriarticolari quelli maggiormente esposti all'overtrainig.

Anche la diversa tipologia delle fibre muscolari presenta una differente incidenza dell'evento traumatico.

Le fibre a contrazione rapida (FT) sono infatti maggiormente esposte a danni strutturali rispetto a quelle a contrazione lenta (ST), probabilmente a causa della loro maggior capacità contrattile , che si traduce in una maggior produzione di forza e di velocità di contrazione rispetto alle fibre di tipo ST.

Inoltre i muscoli che presentano un'alta percentuale di FT sono generalmente più superficiali e normalmente interessano due o più articolazioni, fattori entrambi predisponenti al danno strutturale.

Inoltre è interessante notare come l'insulto traumatico sia prevalentemente localizzato a livello della giunzione muscolo-tendinea, a testimonianza del fatto che in questa, come del resto nella parte finale della fibra muscolare, avvenga il maggior stress meccanico.

Inoltre occorre sottolineare il particolare aspetto metabolico connesso alla contrazione eccentrica durante questo tipo di contrazione, poiché la vascolarizzazione muscolare è interrotta, il lavoro svolto è di tipo anaerobico, questo determina sia un aumento della temperatura locale che dell'acidosi, oltre ad una marcata anossia muscolare.

Questi eventi metabolici si traducono in un'umentata fragilità muscolare ed in una possibile necrosi cellulare, sia a livello muscolare che del connettivo di sostegno.

Per comodità di ricerca e di esperienze acquisite si continueranno ad aumentare le capacità di accelerazione e di decelerazione nel gioco del calcio.

Le precedenti riflessioni sulla forza eccentrica consentono di procedere nell'analisi della prestazione sia da un punto di vista cinematico che da quello del tipo di contrazione muscolare.

Dal punto di vista fisico e con particolare riferimento alla forza, si deve considerare che gli adattamenti provocati dall'allenamento sono localizzati a livello di gruppi muscolari impiegati e sono specifici per il tipo di movimenti effettuati, si giunge alla conclusione che il calciatore deve allenare anche la forza concentrica prevalentemente ad alte velocità.

Molto importante è anche allenare in maniera adeguata i muscoli cosiddetti stabilizzatori del tronco che devono essere allenati in modo

dinamico (obliqui) ed in modo isometrico (retti addominali) ed in modo isometrico-concentrico i paravertebrali in toto a basse velocità.

Il rapporto equilibrato tra addominali e glutei garantirà una postura corretta e di conseguenza permettono di ottimizzare gli allenamenti di forza degli arti inferiori e di prevenire traumi dell'apparato locomotore.

Altra considerazione fondamentale è che il sistema osteo-muscolo-tendineo-legamentoso è un sistema organico ed integrato le cui capacità meccaniche non sono la semplice sommatoria della qualità meccaniche dei singoli componenti ma una integrazione delle stesse sotto la guida del sistema di controllo.

Solo se si realizza questa integrazione ottimale l'atleta potrà realizzare le sue migliori performance.

Quindi, ogni esercizio si avvicinerà più o meno al concetto di funzionalità in relazione ad un gesto specifico, a seconda del diverso impegno muscolare e del coinvolgimento delle catene cinetiche ma anche in virtù del maggiore o minore interessamento dei meccanismi di controllo e di regolazione del movimento.

Tenendo in considerazione quanto detto, si dovrà considerare l'azione della muscolature estensoria dell'arto inferiore negli sprint e nei salti, un esercizio come lo squat o il mezzo squat con carico libero (bilancieri o gommoni zavorrati) in cui vengono chiamate in causa la coordinazione ed il controllo propocettivo e nel quale si ha un'azione piuttosto marcata degli stabilizzatori del tronco, risulta sicuramente essere più significativo e funzionale del classico esercizio alla leg extension.

Nel primo caso inoltre si hanno tutti i vantaggi degli esercizi in C.C.C. (carico assiale cocontrazione ed aumento della stabilità articolare dinamica con conseguente minore stress articolare) e si ha un impegno di forza massima intorno ai 90° di flessione, mentre nel secondo si ha un pattern di forza inverso rispetto alle richieste specifiche dello sport pratico.

Riguardo ai muscoli posteriori della coscia, gli studi che combinano l'elettromiografia con l'analisi del movimento, hanno chiarito che, nella corsa, i muscoli ischiocrurali funzionano durante la fase di appoggio iniziale come supporto del ginocchio, per la spinta durante la fase di appoggio tardiva, e solo durante la fase di stacco per controllare l'azione della gamba e decelerare l'estensione del ginocchio prima dell'appoggio del piede per un passo successivo.

Quindi l'azione principale degli ischiocrurali, soprattutto in relazione della loro funzione propulsiva negli sprint e nei salti è quella di estendere la coscia sul bacino in sinergia ed in successione ai glutei e non di flettere la gamba sulla coscia.

Perciò ad un esercizio, peraltro molto usato, come il leg curling dalla posizione prona, sono da preferire sicuramente esercizi ove sia richiesta l'estensione della coscia sul bacino, oppure, con attenzione particolare al regime di contrazione adattando gli affondi (con o senza carico) e lo squat eccentrico ad una sola gamba, in quanto il regime eccentrico è quello con il quale la muscolatura ischio-peroneo-tibiale subisce le maggiori sollecitazioni.

È comunque importante chiarire che non ci sono esercizi giusti o sbagliati, ma semplicemente che la loro applicazione deve rispondere alle esigenze ed agli obiettivi di ciascuno.

È necessario per questo ricercare un allineamento posturale individualizzato che tenga conto degli schemi motori acquisiti potenziando le carenze degli schemi motori di base, stimolare l'equilibrio dinamico ed il controllo propocettivo mirato allo sport praticato, allenare i movimenti piuttosto che i muscoli, proporre allenamenti a carico naturale prima che con sovraccarichi nel rispetto della metodologia classica che prevede la gradualità e la progressione dei carichi quindi potenziare prima i muscoli del tronco che quelli degli arti inferiori.

Una breve analisi della composizione del muscolo mi sembra utile per introdurre la fisiologia dell'allenamento del calciatore.

Il muscolo inteso come insieme di fibre muscolari che a loro volta sono composte da una serie di microfibre all'interno delle quali vi sono dei miofilamenti, dei quali alcuni più spessi detti "miosina" altri più sottili detti "actina".

Le fibre, a loro volta, si dividono in 4 tipi:

- 1 Fibre lente (o di tipo I)
- 2 Fibre veloci (o di tipo II a)
- 3 Fibre veloci (o di tipo II b)
- 4 Fibre veloci (o di tipo II c)

Le fibre lente utilizzano il meccanismo aerobico, sono reclutate da stimoli di bassa frequenza, esprimono bassi livelli di forza ma hanno un'elevata resistenza alla fatica.

Le fibre veloci del tipo II a utilizzano il meccanismo anaerobico lattacido: sono reclutate da stimoli di bassa frequenza, esprimono medi livelli di forza ma hanno una buona resistenza alla fatica.

Le fibre veloci di tipo II b che utilizzano il meccanismo anaerobico alattacido: sono reclutate da stimoli di alta frequenza, esprimono alti livelli di forza, ma hanno una scarsa resistenza alla fatica.

Le fibre veloci di tipo II c hanno invece delle particolari proprietà biochimiche e sono valutate diversamente da varie teorie: secondo la teoria di Ribacchi hanno una funzione plastica (sostituiscono cioè le fibre danneggiate) secondo Howald sono maggiormente modificabili con l'allenamento anche se la trasformazione è più difficile da lente a veloci.

Lo scorrimento dei filamenti di actina su quelli di miosina determina la contrazione muscolare.

Nello specifico avviene per effetto dell'azione dei ponti actiomiosinici.

Questi ponti sono delle estroflessioni proteiche dei filamenti di miosina.

Essi in un primo momento (fase I) sono distesi sul filamento di miosina, inibiti dalla troponina (proteina inibitoria).

In seguito allo stimolo neurale si sprigiona Calcio (Ca^{++}) il quale fa cessare l'effetto inibitorio della troponina e fa alzare il ponte (fase II); il ponte, elevandosi, aggancia il filamento di actina, facendo quindi scorrere in maniera trasversale al filamento di miosina provocando la contrazione del muscolo (fase III).

Quando lo stimolo è terminato il ponte torna a distendersi sul filamento di miosina che subisce di nuovo l'effetto della troponina c (fase IV= fase I).

Questo ciclo ha la durata brevissima di 44/2000 di microsecondi. L'unità fondamentale della contrazione muscolare è il sarcomero come è situato in quella parte delimitata dalla linea "Z" che unisce trasversalmente i filamenti di actina (vedi figura).

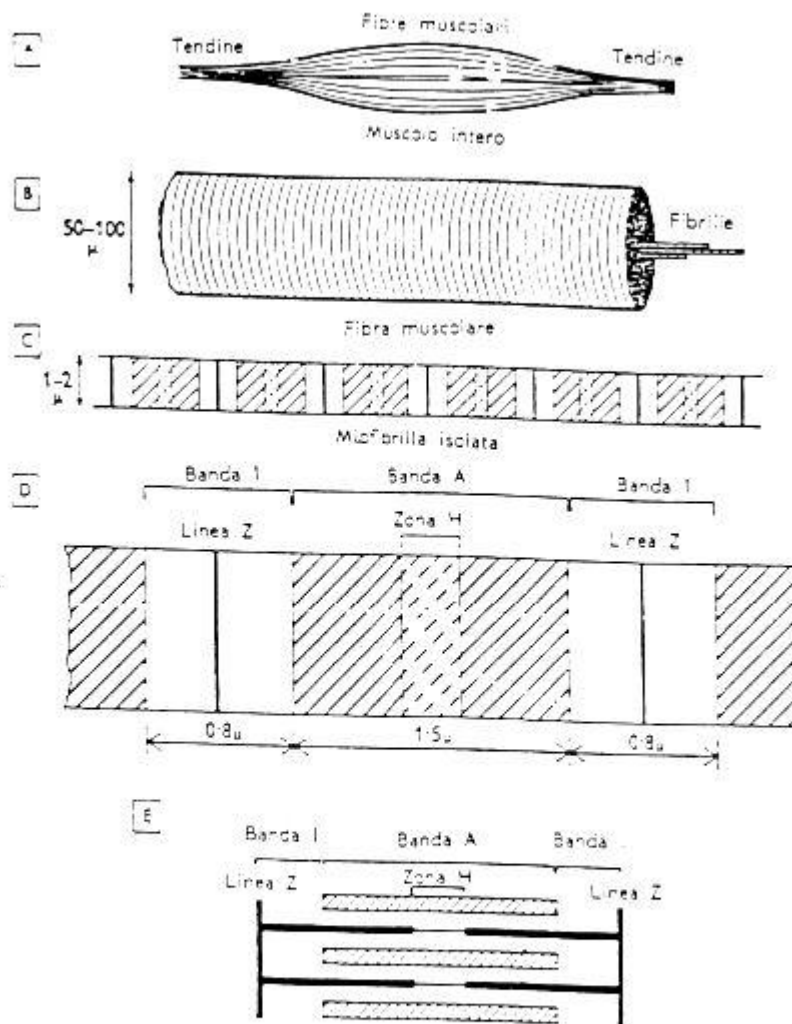


Fig. 3 - Diagramma della struttura muscolare: A, muscolo intero; B, fibra muscolare con fibrille o miofibrille; C, miofibrilla; D, sezione di miofibrilla in cui appaiono le bande I (isotropia) e A (anisotropia); E, sarcomero con filamenti spessi e sottili. (Huxley, Endeavour, 15, 177, 1956.)

VALUTAZIONE DEI DIVERSI REGIMI DI CONTRAZIONE MUSCOLARE

Prima di analizzare i diversi regimi di contrazione muscolare è opportuna una precisazione fondamentale, ai fini anche delle argomentazioni successive.

I muscoli si suddividono in estensori e flessori.

I primi hanno la funzione di porre due segmenti articolari sullo stesso asse (si pensi a tricipite brachiale nella rimessa laterale); i secondi hanno invece la funzione di piegare il piano che individua due segmenti articolari contigui (per esempio il bicipite femorale in un colpo di tacco e non solo).

Detto ciò, il muscolo (estensore o flessore) compie due tipi di contrazione: isometrica ed isotonica.

Nelle prime la lunghezza del muscolo rimane invariata, nella seconda la lunghezza varia in tal senso:

- Isotonica concentrica: si verifica un accorciamento del muscolo
- Isotonica eccentrica: si verifica un allungamento del muscolo
- Isotonica pliometrica: si verifica un rapido allungamento-accorciamento del muscolo.

A seconda di quello che abbiamo detto riguardo ai muscoli estensori e flessori:

- In una contrazione isotonica concentrica di un flessore si ha la chiusura dell'angolo articolare
- In una contrazione isotonica concentrica di un estensore si ha l'apertura dell'angolo articolare

- In una contrazione isotonica eccentrica di un flessore si ha l'apertura dell'angolo articolare
- In una contrazione isotonica eccentrica di un estensore si ha la chiusura dell'angolo articolare (vedi figure).

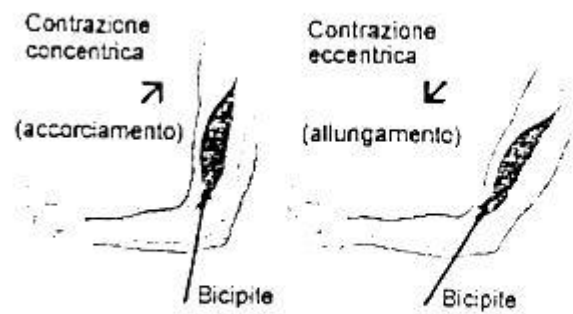


Figura 1: La modalità di contrazione concentrica (riquadro di sinistra), prevede l'accorciamento del ventre muscolare, mentre quell'eccentrica (riquadro di destra), vede il muscolo allungarsi.

MATERIALI MEZZI E METODI

Se è vero che le azioni che contraddistinguono il calcio moderno sono di tipo esplosivo è altrettanto vero che devono essere in un contesto di gioco con un riferimento ad un quadro fisiologico conseguente.

Per sviluppare in tal senso il modello prestativo del gioco del calcio è utile conoscere lo scout della prestazione.

Di tante valutazioni fatte in tal senso ho preferito fare riferimento alle più recenti di Cometti 1995 e Bisciotti 2000.

Secondo i due ricercatori il calciatore durante la gara effettua:

- Circa 195 scatti di 10/15 mt. (Cometti)
- Il 25% di corsa è al 120% della sua v.m.a. (Bisciotti)

Questo alto costo energetico comporta l'innescò della "fatica" ovvero:

- Produzione di lattato
- Produzione di ammonio
- Inibizione degli ioni Ca^{++}

Questi tre principali fattori, più altri marker della fatica, condizionano notevolmente la prestazione del calciatore in tutti i suoi aspetti tecnico-tattici.

In effetti il susseguirsi di reiterate azioni esplosive (con recupero incompleto) di cui si compone il modello prestativo del calcio va inteso come un progressivo avvicinamento al "punto di collasso" del sistema organico e muscolare inteso come il punto in cui si raggiunge il fenomeno organico e muscolare della fatica.

Una solida base “anti collasso” può essere la potenza aerobica, con lo scopo di portare il più in avanti possibile il punto in cui si manifesta il fenomeno organico della fatica.

In relazione alle metodologie riguardanti lo sviluppo della potenza aerobica, risulta molto funzionale il lavoro intermittente (gaçon, ccv, Bosco, altri) volto alla produzione-consumo del lattato con lavori di breve durata e sicuramente meno propenso alla trasformazione di fibre veloci in fibre lente.

In effetti si lavora sulla potenza aerobica con il continuo utilizzo della messa “in crisi” della stessa, in base al principio della supercompensazione nella produzione di A.T.P..

Il concetto della “messa in crisi” applicabile anche alle metodologie riguardanti la forza, intesa questa nel contesto fisiologico del modello prestativo di gioco.

Per questo, infatti, è opportuno allenarla anche in condizione di “spurie” (in difficoltà fisiologica -Bisciotti) di difficoltà fisiologica, in modo da allontanare quanto più possibile il punto di collasso.

Allenare dunque la forza veloce è un intervento indispensabile nella programmazione dell’allenamento del calciatore e, come in tutte le altre discipline sportive è indispensabile effettuare la scelta dei mezzi di allenamento che si possono sottintendere in tre categorie:

- 1 Di carattere generale: quando non hanno necessariamente alcuna attinenza con l’impegno muscolare specifico della gara ma tendono al miglioramento generalizzato delle capacità motorie come la forza, la resistenza, la velocità, la coordinazione, etc..

- 2 Di carattere speciale: quando hanno la caratteristica di contenere uno o più elementi esecutivi tipici delle azioni di gara in relazione alle quali ne rispettano i parametri esecutivi di spazio e di tempo
- 3 Esercizi di gara: eseguiti sia globalmente sia in frazioni complesse per almeno $\frac{3}{4}$ della situazioni di gara.

Il carico di lavoro non è altro che l'insieme delle esercitazioni che vengono svolte in una seduta di allenamento e perciò distingueremo un carico esterno inteso come l'insieme degli stimoli scelti in funzione del risultato che si vuole ottenere nel tempo che dovranno essere definiti in volume e intensità ed un carico interno inteso come la reazione dell'organismo al carico esterno che si manifesta con mutamenti fisiologici, biochimici e morfologici provocando sollecitazioni nella sfera psichica e intellettuale promuovendo delle risposte tendenti ad un progressivo e graduale adattamento al carico.

Questo insieme di stimoli che noi abbiamo definito "carico di lavoro" presentano caratteristiche ben dettagliate che si configurano:

- Durata del carico: intesa come la durata dell'azione di un singolo o di una serie di stimoli (movimenti più o meno rapidi con più o meno carico). Si riferisce al tempo cronometrico in cui viene applicato il carico di allenamento detratto delle pause di recupero.
- Volume del carico : inteso come il numero degli stimoli inerenti il singolo esercizio o tutta la seduta di allenamento (quantità). Viene riferita ad una sommatoria omogenea di carichi come: numero di metri percorsi, numero delle ripetizioni di un gesto, numero delle serie o gruppi, numero di Kg. sollevati.

- Intensità del carico : inteso come l'impegno organico e muscolare rispetto alla massima prestazione possibile (qualità). Si riferisce alla percentuale di Kg. usati rispetto al massimale in un dato esercizio, al numero di ripetizioni possibile del gesto in un determinato tempo, alla velocità di spostamento nella corsa, all'altezza superata nei salti etc...
- Densità del carico : inteso come il rapporto tra esecuzione e tempo di recupero. Si esprime in valore di tempo o in percentuale rispetto alle serie del singolo esercizio o della intera seduta di allenamento.
- Frequenza del carico : inteso come il numero delle volte che lo stesso stimolo viene utilizzato nell'unità di tempo presa in considerazione (giorni, settimane,...).
- Difficoltà esecutiva degli esercizi : riferita al grado di difficoltà e complessità degli esercizi effettuati. A volte gli stessi esercizi possono presentare livelli diversi d'impegno (avversari più qualificati, campi di gioco non abituali, etc...).

I parametri più utilizzati sono quelli di volume e intensità. Nell'applicazione del carico di allenamento è importante tener conto dei test di ingresso vale a dire misurare il livello di preparazione del calciatore al fine di mediare un lavoro più mirato.

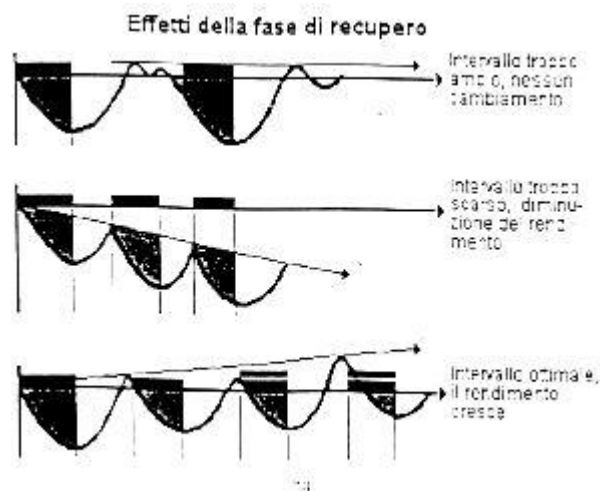
Equilibrare la preparazione significa promuovere un meccanismo di carichi di lavoro e di recupero che producano "stress" allenanti; ovvero vengono a crearsi i presupposti per resistere nel tempo a stimoli di maggior entità. Questo fenomeno in fisiologia viene definito "supercompensazione" ovvero l'adattamento - risposta ai carichi di lavoro. Gli stimoli dovranno risultare quantitativamente e

qualitativamente tali da scatenare quei processi biologici di adattamento che nel tempo instaurano delle risposte sempre più atte allo stimolo dato (vedi figura A).



Particolare attenzione va posta ai giusti periodi di recupero tra le varie sedute di allenamento, è infatti in questa fase che l'organismo ricostituisce le riserve energetiche e le possibilità funzionali "compromesse" dall'allenamento.

Per attuare il meccanismo corretto di supercompensazione è necessario che lo stimolo allenante si ponga entro certe soglie (vedi figura B):



- Stimoli blandi e continui creano un iniziale leggero adattamento in persone non allenate, sono inefficaci e peggiorano la condizione generale di forma in atleti allenati.
- Stimoli di media intensità e continui permettono un momentaneo mantenimento del livello di efficienza raggiunto che nel tempo tenderà leggermente a decrescere. Se lo stimolo non subisce, infatti, opportuni incrementi di intensità e volume, vengono a crearsi delle vere e proprie “barriere” oltre le quali non è possibile andare.
- Stimoli troppo elevati ed errati periodi di recupero (troppo ravvicinati) peggiorano rapidamente la condizione di allenamento. In questo caso si può andare incontro allo stato patologico di sovrallenamento oltre a possibili traumi sugli organi e apparati eccessivamente sollecitati.

Pianificare un allenamento significa tenere in considerazione alcuni principi generali dell'allenamento alla continuità che deve svolgersi nel tempo eliminando periodi di riposo eccessivo che creano i presupposti di “adattamento all'inattività ” (vedi periodi di transizione tra la fine del campionato e l'inizio del successivo) e quindi perdita di lavoro precedentemente svolto. Pertanto la frequenza degli allenamenti, anche in periodi di riduzione del lavoro, dovrà essere tale da garantire almeno il mantenimento di quanto acquisito.

La variabilità dell'allenamento sarà più redditizio e più facilmente gradito quando comprenderà una serie molteplice di attività ed

esercitazioni studiate in forma e successione tale da evitare l'insorgere della noia e dell'affaticamento nervoso, fattori che riducono sensibilmente la capacità applicativa e l'interesse dell'atleta. La variazione degli esercizi e dei metodi evita anche la formazione di "barriere", ovvero impedimenti all'ulteriore sviluppo delle capacità motorie.

La sistematicità intesa come organizzazione razionale tra le sequenze di allenamento e la frequenza con cui vengono proposti certi tipi di esercitazioni.

La ciclicità per la quale i carichi di lavoro vanno organizzati in relazione ai diversi periodi programmati, pertanto devono avere le caratteristiche quantitative e qualitative proprie del ciclo di allenamento.

L'individualizzazione da un iniziale programma di allenamento generale applicabile a tutti si dovrà gradualmente passare alla ricerca di uno schema di allenamento "personalizzato" che tenga quindi conto delle peculiarità psichiche e fisiche dell'atleta e dei risultati da conseguire.

PERIODIZZAZIONE DELL'ALLENAMENTO

Il primo quesito da porsi è, ovviamente, l'obiettivo che si vuol far raggiungere ai propri atleti.

Per raggiungere quest'obiettivo si devono avere chiare le caratteristiche principali del proprio atleta. Con valutazioni dei potenziali d'ingresso. Acquisiti questi dati si può procedere alla "periodizzazione" che si divide in due momenti fondamentali:

- Pianificazione: vale a dire il momento generale di formulazione della strategia delle grandi variazioni di struttura dell'allenamento riferite ad un ampio arco di tempo e ad obiettivi intermedi. Pertanto vanno definiti gli obiettivi, le priorità e le scadenze più importanti, i tempi occorrenti per le varie fasi della preparazione, i metodi e i mezzi più idonei.
- Programmazione: momento particolareggiato di stesura del programma di allenamento sulla base di quanto pianificato in precedenza.

La periodizzazione si propone il raggiungimento della massima forma sportiva e quindi l'estrinsecazione da parte dell'atleta di tutte le sue potenzialità fisiche e psichiche.

Va fatta subito una distinzione fra "condizione fisica" che è determinata dal livello delle capacità funzionali dell'organismo (apparato locomotore, cardiocircolatorio, respiratorio, etc...) e "forma sportiva", che invece è un livello momentaneo raggiungibile solo

partendo da una buona condizione fisica e che potremmo definire come quello “stato in cui l’atleta riesce a sintetizzare tutte le proprie potenzialità motorie, energetiche e psicologiche e a finalizzarle per uno scopo ben preciso che è quello agonistico, rendendosi disponibile al massimo rendimento sia da un punto di vista fisico che psichico”.

Una razionale applicazione pratica dei principi dell’allenamento e della periodizzazione permette di ottenere lo stato di forma da uno a tre volte all’anno e di mantenerlo per il tempo sufficiente al raggiungimento del risultato che ci si era proposti.

Per acquisire la forma esistono tre fasi:

A Fase di sviluppo che si svolge in due momenti, uno iniziale indirizzato alla ricerca di una efficienza generale avente lo scopo di alimentare le capacità funzionali dell’organismo, e un momento posteriore in cui si ricercano gli elementi più specifici che portano al raggiungimento della forma vera e propria

B Fase di mantenimento dove l’andamento ondulatorio dei carichi di allenamento che si realizza con opportune variazioni della qualità e della intensità, influisce sullo stato di forma che subisce leggere ondulazioni positive e negative.

C Fase della perdita temporanea che si identifica con un calo transitorio (posteriore alle gare importanti), ove l’attività si riduce, per non indurre a fenomeni di saturazione fisica e psichica e conseguente abbassamento repentino della forma.

La durata delle tre fasi è condizionata dalle caratteristiche individuali e dalla condizione fisica generale.

Quantità e intensità del carico di allenamento sono in stretta relazione tra loro condizionandosi a vicenda sia in senso negativo che positivo.

Infatti fino ad un certo punto possono entrambe aumentare ma, superata una determinata soglia, si ha una stabilizzazione o addirittura decremento di una delle due.

Questi due parametri dovranno essere tenuti presenti non solo nella programmazione del lavoro annuale ma anche nei cicli più ristretti sia mensili che settimanali.

Nei microcicli settimanali è opportuno inserire, nella prima metà, carichi di allenamento caratterizzati prevalentemente dall'intensità, mentre nella seconda si intensificherà il lavoro quantitativo diminuendo quello intensivo.

Questo principio vale anche nella struttura della singola unità di allenamento, infatti nelle discipline come il calcio a forte componente neuromuscolare e coordinativa le proposte di lavoro volte ad incrementare le abilità motorie di rapidità, coordinazione e forza dovranno precedere quelli rivolti ad incrementare la resistenza muscolare ed organica.

Non bisogna dimenticare che comunque i carichi dovranno essere sempre elevati sia per la qualità che per la quantità, con ritocchi periodici derivanti dall'incremento ottenuto e quindi mantenere il rispetto della gradualità.

Negli atleti evoluti, per evitare una eccessiva assuefazione al carico (scarsa risposta agli stimoli), situazione che si può creare anche usando costantemente carichi molto elevati ma sempre uguali, le attuali

metodiche consigliano dei bruschi salti di carico con andamenti fortemente ondulatori e discontinui (interruzione della gradualità).

Verchoshamskij (1995) ha proposto “l’allenamento a blocchi” ovvero una serie di sedute contigue che hanno in comune un unico obiettivo (es.: una serie di sedute dedicate solo alla forza o solo alla rapidità).

Il ciclo di preparazione annuale dovrebbe iniziare, secondo l’autore, con un blocco di allenamento tendente a colmare particolari lacune, e si prosegue con un blocco di forza e infine con un blocco dedicato alla velocità e alla tecnica finalizzata alla trasformazione di quanto acquisito nei gesti di gara.

I carichi concentrati per brevi periodi tendono a modificare l’equilibrio dell’organismo in maniera più efficace, elevando gli indici funzionali più importanti.

Qualunque principio venga attuato, molta importanza va data “al tempo di recupero” tra le serie, tra le ripetute e tra una seduta e l’altra, al fine di creare i presupposti fisiologici di adattamento e incremento delle qualità che si vogliono migliorare.

In sintesi: grandi carichi di lavoro intervallati da opportuni recuperi che, grazie al fenomeno della “supercompensazione”, reintegrano l’energia consumata e costruiscono gradualmente le riserve al di sopra del livello iniziale.

IL CONDIZIONAMENTO MUSCOLARE

Per rispettare i criteri di allenamento esposti precedentemente e poterli così trasformare in un adeguato metodo di allenamento, si devono adottare particolari accorgimenti nel condizionamento muscolare.

Le metodologie attualmente più usate per l'allenamento del calciatore prevedono il sovraccarico come mezzo per lo sviluppo dei fattori di esecuzione di natura prevalentemente muscolare.

Gli attrezzi più comunemente usati sono: i bilancieri e le macchine di muscolazione.

I bilancieri sono attrezzi semplici poco costosi ma che richiedono una tecnica particolare e specifica; sono consigliati ad atleti esperti, in considerazione delle problematiche che possono sorgere se l'esecuzione viene fatta in maniera errata.

Le macchine di muscolazione permettono un movimento specifico richiedendo, per l'esecuzione, l'impegno settoriale di uno specifico gruppo muscolare.

Queste ultime sono molteplici, sicure ed adatte a tutti, atleti esperti e non.

Il problema fondamentale del loro utilizzo risiede nella scelta corretta del carico di lavoro che deve essere calibrato sulle potenzialità del singolo individuo.

La pressa è l'attrezzo fondamentale per l'allenamento del calciatore.

Infatti impegna, in catena cinetica chiusa (con i benefici precedentemente accennati) i principali muscoli estensori dell'arto inferiore e permette di eseguire l'allenamento senza creare condizioni di affaticamento o altro sulla colonna vertebrale.

Per stabilire un adeguato carico di lavoro, è indispensabile valutare la forza massima che il gruppo muscolare specifico riesce ad esprimere nella esercitazione programmata.

Un sistema adottabile per stabilire il proprio massimale è quello di eseguire una serie di singole alzate ognuna svolta con un carico diverso e crescente, fino ad arrivare ad un carico che non si riesce più a sollevare.

Ogni singola prova deve essere seguita da un tempo di recupero (circa 2 minuti) prima di intraprendere il sollevamento successivo.

L'ultimo carico vinto viene considerato "il massimale".

A questo punto è possibile stabilire carichi di lavoro funzionali all'indirizzo che si vuole dare all'allenamento.

Come si può notare ad ogni specifico indirizzo allenante corrisponde:

- L'indicazione percentuale secondo la quale il massimale deve venire abbattuto per stabilire il corretto carico di lavoro.
- Il numero delle ripetizioni da effettuare con il carico di lavoro calcolato; il numero di serie (o gruppi di ripetizioni) da svolgere.
- Il tempo di recupero da rispettare tra le serie programmate.

MODALITA' DI ESECUZIONE

L'allenamento "a secco" per avere la massima resa, deve prevedere le stesse modalità di contrazione che vengono richieste nelle situazioni di gioco.

Ciò può essere ottenuto variando la modalità di esecuzione dello stesso esercizio, in modo da renderlo più possibilmente simile all'impegno muscolare nelle singole fasi di piegamento, distensione, posizione assunta nei cambi di direzione, nelle frenate, nella conduzione della palla, nel passaggio corto e lungo.

Nel piegamento, ovvero nella fase nella quale la muscolatura tende ad allungarsi, si determina la classica contrazione eccentrica.

In questa fase il muscolo produce forza per frenare il peso del corpo che tende ad avvicinarsi al terreno.

Per simulare tale situazione, la modalità di esecuzione dell'esercizio alla pressa prevede un lavoro eccentrico o di frenata per impostare il quale è indispensabile conoscere il massimale di ogni arto.

Il carico di lavoro risulta, quindi, superiore al massimale.

L'atleta, partendo dalla posizione di gambe piegate, 100°-130° al ginocchio, dovrà utilizzare l'estensione di ambedue gli arti per allontanarsi con il seggiolino.

Raggiunta la massima estensione, si dovrà eliminare l'appoggio di un arto e cedendo, frenare con una sola gamba, riportando il seggiolino nella posizione iniziale, lentamente e senza sbattere.

Nella distensione, ovvero nella fase di spinta dopo la frenata, gli arti inferiori vengono distesi e la muscolatura si accorcia in seguito ad una contrazione concentrica.

Per simulare tale dinamica, dalla posizione di gambe piegate l'esercizio deve essere eseguito con partenza da fermo.

Raggiunta la massima estensione il movimento deve essere interrotto.

Ritornati alla posizione di partenza la successiva ripetizione deve essere eseguita dopo una breve pausa per evitare che l'energia elastica accumulata nel piegamento venga riutilizzata nella successiva estensione.

Nelle fasi molto dinamiche che caratterizzano ripetuti e soventi cambi di direzione, la combinazione tra piegamento e distensione crea i presupposti per lo sfruttamento dell'energia elastica che si viene ad accumulare in particolari strutture muscolari.

Tale tipo di contrazione denominata eccentrico/concentrica può essere riprodotta eseguendo l'esercizio in maniera molto dinamica, tanto da poter staccare i piedi dalla pedana di spinta della pressa (come se si effettuasse un balzo).

Il movimento deve comunque essere completo ma svolto senza soluzione di continuità per tutte le spinte programmate (i carichi di lavoro devono essere tali da permettere il salto ma non permettere che durante lo stesso il carrello del sedile arrivi a fine corsa sbattendo sul telaio della macchina stessa).

Per promuovere ulteriormente il condizionamento muscolare del calciatore non si possono trascurare alcune metodiche di sviluppo della forza veloce intesa come capacità del sistema neuromuscolare di superare resistenze con un'elevata velocità di contrazione che viene definita:

- Forza esplosiva quando il sollevamento o lo spostamento veloce di un carico (anche del corpo) parte da situazioni di immobilità (ottima per il portiere)
- Forza esplosivo elastica quando vi è azione pliometrica della muscolatura con movimenti articolari accentuati (colpi di testa, tuffi per il portiere) eseguiti alla massima velocità. Nell'azione pliometrica, ad una veloce azione eccentrica segue una rapidissima azione concentrica (inversione di direzione) e questo permette di utilizzare una ulteriore percentuale di forza espressa dalla componente elastica dei muscoli.
- Forza esplosiva elastico riflesso (stiffness) quando vi è azione pliometrica con movimenti articolari molto ridotti e rapidissimi (corsa, saltelli, skip). Solitamente si riferisce all'appoggio e spinte a terra del piede.

FORZA RAPIDA (O VELOCE)

Nell'allenamento della forza rapida si utilizza una percentuale del massimale compresa fra il 40 e il 75% circa, con le ripetizioni nelle serie eseguite alla massima velocità possibile.

Si interrompe ciascuna serie non appena la velocità esecutiva ottimale tende ad abbassarsi e, comunque, non superando gli 8-10 secondi.

METODI DI MIGLIORAMENTO DELLA FORZA VELOCE

METODI DEI CARICHI DINAMICI

Caratteristiche:

- Trova applicazione nello sviluppo della forza esplosiva e della forza esplosivo elastica. Nel primo caso la fase di andata del movimento prevede la partenza da posizione del corpo immobile, quindi dall'angolo articolare prescelto (es.: piegamenti gambe da angolo delle ginocchia a 90°). Nel secondo caso il movimento sfrutta la reazione elastica della muscolatura in un'azione pliometrica /es.: piegamenti gambe fino ad angolo della ginocchia a 90°). Non si dovrebbe utilizzare prima di un adeguato allenamento della forza generale e della forza massima in quanto richiede un notevole adattamento biologico dell'apparato locomotore (rafforzamento dei tendini e delle strutture articolari). Infatti l'entità del carico e la necessità di esprimere il movimento alla massima velocità esecutiva determinano stimoli di elevatissima intensità.

- A causa della velocità esecutiva e dei carichi utilizzati si deve porre molta attenzione alla corretta tecnica di esecuzione.

PARAMETRI DI LAVORO					
Intensità del carico rispetto al massimale	Numero di serie per ogni gruppo muscolare	Numero di ripetizioni in ogni serie	Ritmo di esecuzione	Tempo di recupero tra le serie	Numero di allenamenti settimanali
40 - 50 % (molto bassa)	8 - 10	massime possibili sotto gli 8 - 10 secondi	più veloce possibile (*)	completo (almeno 3 minuti)	almeno 3
50 - 60% (bassa)	6 - 8				
65 - 75% (media)	5 - 6				

(*) La fase che precede il "cancamento" deve essere sempre fluente e controllata, quindi rapida inversione del movimento per terminare alla massima velocità possibile.

Esempi di organizzazione di un esercizio (serie, ripetizioni e carico)						
1 1/2 di carico molto basso	40%	45%	50%	50%	50%	45%
	10	10	10	10	10	8
1 1/2 di carico basso	55%	60%	60%	65%	65%	60%
	10	9	9	7	7	8
1 1/2 di carico medio	65%	70%	75%	75%	75%	70%
	7	5	3	3	1	4

FAD

METODO PLIOMETRICO

Caratteristiche:

- Rielaborato e proposto da C.Bosco e C.Pittera, è indirizzato prevalentemente al rafforzamento degli arti inferiori.
- Stimola le proprietà neuromuscolari con sollecitazioni intense e brevissime, tali da sviluppare elevatissimi gradienti di forza estrinsecata ad altissima velocità (ciclo di accorciamento del muscolo con ammortizzazione e rapida inversione del movimento). Questo si ottiene grazie all'esercizio di caduta dall'alto ove i muscoli estensori delle gambe (principalmente il Quadricipite femorale ed il Tricipite surale) vengono attivamente allungati (lavoro eccentrico) e immagazzinano una notevole quantità di energia elastica che poi viene utilizzata durante la fase di spinta (lavoro concentrico).
- Queste esercitazioni si devono eseguire con molta cautela, evitando sollecitazioni molto elevate soprattutto se si è molto giovani.
- Prima di iniziare un lavoro pianificato di esercizi pliometrici si deve dedicare un adeguato periodo alla preparazione della forza generale, lavoro che determina l'adattamento biologico alle strutture più delicate dell'apparato locomotore (rafforzamento dei tendini, legamenti, capsule e strutture interne articolari).
- L'esercizio di caduta dall'alto, seguito da un rapido salto verticale, si può eseguire secondo due modalità. Nella prima si mantengono le gambe distese (senza provocare un

irrigidimento della muscolatura degli arti inferiori), pertanto le variazioni angolari risulteranno minime (170° circa dell'angolo del ginocchio nella fase ammortizzazione-inversione di movimento) ed il tempo di contatto sarà breve (Figura E). Con questo esercizio viene sollecitata maggiormente la muscolatura estensoria del piede. Nella seconda (C. Bosco e C. Pittera) si deve fare in modo che la posizione di partenza e di arrivo a terra avvenga sempre con gli arti inferiori in atteggiamento semibreve (angolo al ginocchio di 90° circa) (Figura E). Quest'ultima modalità favorisce le proprietà neuromuscolari dei muscoli estensori delle cosce e delle gambe, mentre le tensioni sulle articolazioni delle ginocchia e delle caviglie sono nettamente inferiori.

- L'altezza di caduta ottimale è sempre quella che permette la migliore prestazione di rimbalzo, ma per lo sport praticato (il calcio) Bosco consiglia 40 – 50 cm max.
- E' un metodo integrativo utile allo sviluppo della forza rapida con un buon livello di adattamento dell'apparato locomotore e si deve inserire in un programma specifico per il miglioramento della forza veloce.

PARAMETRI DI LAVORO (*)					
Intensità del carico rispetto al massimale	Numero di serie per ogni gruppo muscolare	Numero di ripetizioni in ogni serie	Ritmo di esecuzione	Tempo di recupero tra le serie	Distanza tra le sedute di allenamento
carico naturale	6 - 8	8 - 10	rimbalzo più rapido possibile	molto lungo (10 - 15 minuti)	almeno 2 giorni

(*) L'altezza di caduta è quella che permette la massima altezza di rimbalzo.

Esecuzione degli esercizi pliometrici per gli arti inferiori



FIG 3

METODO D'URTO

Caratteristiche:

- Ideato da Y. Verchosanskij, si differenzia dal metodo pliometrico per alcune variazioni nei parametri di lavoro e per le diverse modalità del salto in basso, ove il piegamento degli arti inferiori avviene solo dopo aver toccato leggermente il terreno anche con i talloni.
- L'altezza di caduta varia in funzione della capacità di forza che si è interessati a sviluppare, per la forza rapida 75 cm., per la capacità reattiva 55 cm. e per la forza massima 110 cm. (Figura F).

Secondo l'Autore un notevole e brusco stiramento dei muscoli tesi è il risultato della mobilitazione "d'emergenza" e di risorse motorie nascoste dell'apparato neuromuscolare, facendo del regime d'urto un mezzo di allenamento molto potente per lo sviluppo della forza esplosiva e della capacità reattiva dell'apparato neuromuscolare dell'atleta.

- E' un metodo integrativo utile allo sviluppo della forza rapida con un buon livello di adattamento dell'apparato locomotore (rafforzamento dei tendini e delle strutture articolari). Deve essere inserito in un programma specifico di miglioramento della forza veloce.

PARAMETRI DI LAVORO (*)					
Intensità del carico rispetto al massimale	Numero di serie per ogni gruppo muscolare	Numero di ripetizioni in ogni serie	Ritmo di esecuzione	Tempo di recupero tra le serie	Distanza tra le sedute di allenamento
carico naturale	4	10	rimbalzo più rapido possibile	3 - 5 minuti e oltre	almeno 2 giorni
(*) L'altezza di caduta è la seguente: - 75 cm. per la forza veloce; - 55 cm. per la capacità reattiva muscolare; - 110 cm. per la forza massima.					

Esecuzione del metodo d'urto per gli arti inferiori

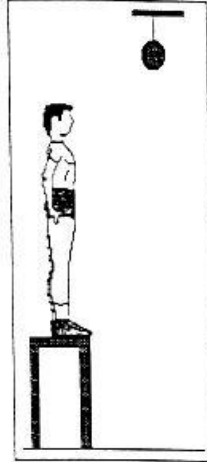


FIG F











METODO DELLA STIMOLAZIONE

Caratteristiche:

- Ideato da Y. Verchosanskij, mira all'incremento della forza rapida e della capacità reattiva muscolare.
- Parte dal presupposto che ogni stimolo che aumenta l'intensità dell'attività muscolare, anche se di durata breve, lascia una "traccia" nel sistema nervoso. Questa traccia persiste e può influire notevolmente sull'attività muscolare successiva aumentandone l'effetto.
- Sono previste due sequenze correlate di esercizi (tabelle). Nel primo lavoro, con azione tonificante su sistema nervoso, si utilizza un peso elevato e un limitato numero di ripetizioni con un'esecuzione a ritmo fluente e controllato. Nel secondo lavoro, con azione di sviluppo, l'impegno esplosivo concentrato di forza utilizza una resistenza molto bassa e per un numero più alto di ripetizioni.
- Nelle fasi di recupero tra le serie (set) è opportuno che si eseguano esercizi di mobilità articolare e di rilassamento, mentre, tra ciascun esercizio e l'altro, esercizi di intensità moderata che interessano i gruppi muscolari impegnati nel lavoro principale (es: leggeri esercizi di salto, accelerazioni, corsa con semi-impegno di forza su distanze brevi, ecc.) in combinazione con esercizi di rilassamento e mobilità articolare.
- Il metodo risulta efficace solo se si utilizza in condizioni di freschezza fisica.

- Non si può utilizzare frequentemente. Nella tappa di preparazione fisica speciale è consigliabile programmarlo per non più di due volte a settimana.

(Tabella originale di Y. Verchosanski)

Primo esercizio	Recupero tra gli esercizi	Secondo esercizio	Numero delle ripetizioni di tutto l'insieme	Recupero tra le ripetizioni di ciascun insieme
16-24 kg 2x5-8 rec. 3-4 min. 	3-4 min.	6x8 balzi 2x5-8 rec. 3-4 min. 	2-3	6-8 min.
70-80% 2x5-6 rec. 2-4 min. 	4-6 min.	3 balzi 2-3x6-8 rec. 4-6 min. 	2-3	6-8 min.
80-85% 2x2-3 rec. 3-4 min. 	3-5 min.	16-24, 32 kg 2-3x4-6 rec. 3-4 min. 	2-3	6-8 min.
90% 2x2-3 rec. 3-4 min. 	4-6 min.	30% 3x6-8 rec. 3-4 min. 	2-3	8-10 min.
90-95% 2x2 rec. 2-4 min. 	4-6 min.	h = 0,75 m. 2x6-8 rec. 4-6 min. 	2-3	8-10 min.

METODO DI BOSCO

Caratteristiche:

- Parte dal presupposto che i metodi tradizionali non tengono conto del fatto che ogni atleta ha una propria tipologia e quindi muscoli con una diversa percentuale di fibre bianche e rosse.
- Utilizza un'apparecchiatura elettronica idonea a porre l'accento sulla capacità di estrinsecare lavoro, in termini quantitativi e qualitativi, riferita sempre alla potenza massima del soggetto.
- Questo metodo non rinnega i metodi tradizionali dell'allenamento, dai quali usa i principi fondamentali che sono quelli del carico progressivo e delle variazioni di stimolo. La novità del sistema sta nel perfezionare il numero delle ripetizioni da realizzare personalizzandone il volume con il sistema automatico che viene suggerito dalle stesse condizioni fisiologiche in cui si trovano i gruppi muscolari coinvolti nella contrazione.

In questo modo si favorisce la realizzazione di carichi di lavoro che stimolano in modo specifico gli adattamenti fisiologici desiderati.

- I carichi di lavoro si collocano tra il 20 – 70 % del carico massimale. Il ritmo esecutivo deve risultare più rapido possibile. In questo modo vengono coinvolte prevalentemente le fibre veloci. Ogni serie termina quando si raggiungono valori al di sotto del 90 % delle P max.

UTILIZZO DEL CARICO NATURALE

Caratteristiche:

- Il mezzo di allenamento (carico) che è determinato dal solo peso del corpo.

Questo rende possibile la scelta tra una vastissima gamma di esercizi generali e specifici che si possono esprimere con ritmi e coordinazioni vicine al gesto di gara.

- E' il primo passaggio consigliato per utilizzare i metodi di incremento della forza con sovraccarichi.
- Nell'utilizzo degli esercizi a carico naturale, al contrario di come avviene a carico artificiale, sarà difficile utilizzare con precisione il carico ottimale in quanto è altrettanto difficile fare riferimento alla prestazione massima eseguibile per una sola ripetizione. Si utilizza anche in questo caso il parametro chiave di valutazione dell'allenamento della forza incrementata a carico artificiale, anche con gli esercizi a carico naturale si riuscirà ad individuare, ed entro certi limiti, graduarne la percentuale di carico riferita al massimale che interessa.

Questo parametro, per la forza generale, è il numero massimo di ripetizioni che si riesce ad eseguire in una serie proposta a "esaurimento".

Esempio (tabella): Se si riesce ad eseguire un massimo di 8 – 9 ripetizioni nei piegamenti sulle braccia, significa che si sta lavorando con circa il 75 % del massimale e quindi, per la forza generale. SE

un altro atleta riesce ad eseguire 22 – 23 ripetizioni, sta lavorando con il 50 % del suo massimale e quindi, per la forza resistente.

- Si può graduare il carico utilizzando piccoli attrezzi come spessori, panche, piani a varie inclinazioni ecc., in modo da agire sia sull'escursione articolare che sull'impegno muscolare. Un ulteriore espediente è l'esecuzione su un solo arto o l'assunzione di varie posizioni delle leve corporee.

Correlazione tra forza rapida, entità del carico, ritmo esecutivo e numero di ripetizioni possibili in una serie

Serie con ripetizioni eseguite alla massima velocità possibile (in fase concentrica), per un tempo non superiore a 8-10 secondi	N° di ripetizioni possibile (1)	Percentuale del carico riferita al massimale
% del peso media	2 - 3	75%
% del peso bassa (2)	4 - 5	70%
	6 - 7	65%
	8 - 9	60%
% del peso molto bassa	10 - 11	55%
	+ 10	50%
(1) Si intende il numero di ripetizioni eseguibili senza che scada la velocità esecutiva ottimale. La fase eccentrica deve essere sempre fluente e controllata con "caricamento" in fase finale e rapida inversione di movimento per terminare alla massima velocità possibile.		
(2) Le definizioni della forza veloce prendono come riferimento la forza massima.		

Parametri di lavoro				
Percentuale del carico riferita al massimale	Numero di serie per esercizio	Numero di ripetizioni per serie	Ritmo esecutivo	Recupero tra le serie
carico naturale adeguato al numero di ripetizioni ed al ritmo esecutivo richiesti	8 - 10	massime possibili sotto gli 8 - 10 secondi	più veloce possibile (fluente e controllato in fase eccentrica)	completo (almeno 3 minuti)

Pregi e limiti dell'allenamento a carico naturale

VANTAGGI
<ul style="list-style-type: none"> - Crea i presupposti per l'adattamento biologico dell'apparato locomotore e per il miglioramento della forza generale. - È utile per il miglioramento della forza resistente nelle percentuali di carico a intensità più basse e della forza rapida nelle percentuali di carico che permettono ritmi esecutivi molto veloci. - Incide notevolmente sullo sviluppo delle capacità coordinative e della rapidità. - Non richiede complessi attrezzi di supporto. - Se applicato con progressività e gradualità riduce al minimo il rischio di traumi all'apparato locomotore.
SVANTAGGI
<ul style="list-style-type: none"> - Difficilmente può essere utilizzato per la forza massima, forza resistente e forza rapida nelle percentuali di carico più alte. - Non permette la graduazione del carico in maniera precisa e progressiva. Questo aspetto diventerà sempre più evidente nel proseguimento degli allenamenti quando occorreranno carichi sempre maggiori.
(*) Gli svantaggi si possono ridurre aggiungendo un semplice carico artificiale (cintura o giubbotto zavorrati, cinturini zavorrati per polsi e caviglie, ecc.).

RICERCA

I mezzi allenanti altamente specifici per lo sport in questione, come è stato detto in precedenza, sono le navette ed i cambi di direzione da considerare allenamenti a carico naturale

Il tentativo di riprodurre in modo simile alla prestazione il lavoro suddetto implica una didattica che ha come obiettivo l'allenamento delle capacità di accelerazione e di decelerazione stressando tutte le componenti capsulo-legamentose e muscolo-tendinee che la biomeccanica del gesto richiede.

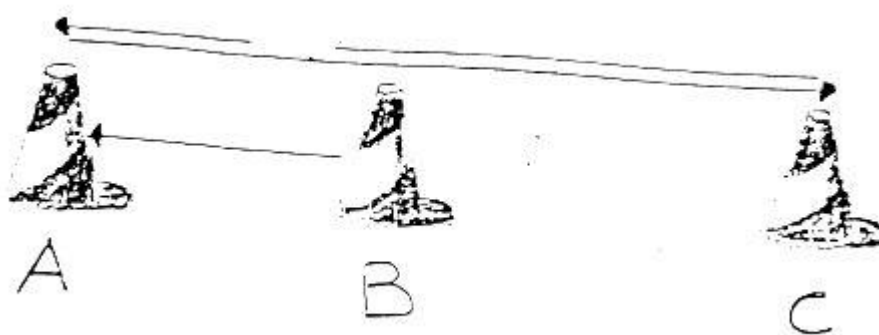
Allenare queste qualità significa sollecitare la componente "elastica" dei muscoli in oggetto.

Per stimolare questa caratteristica della forza è indispensabile che i tempi di frenata e di ripartenza debbano essere molto brevi.

Purtroppo l'esperienza da campo ha dimostrato ampiamente che le condizioni ambientali non consentivano di realizzare questi obiettivi.

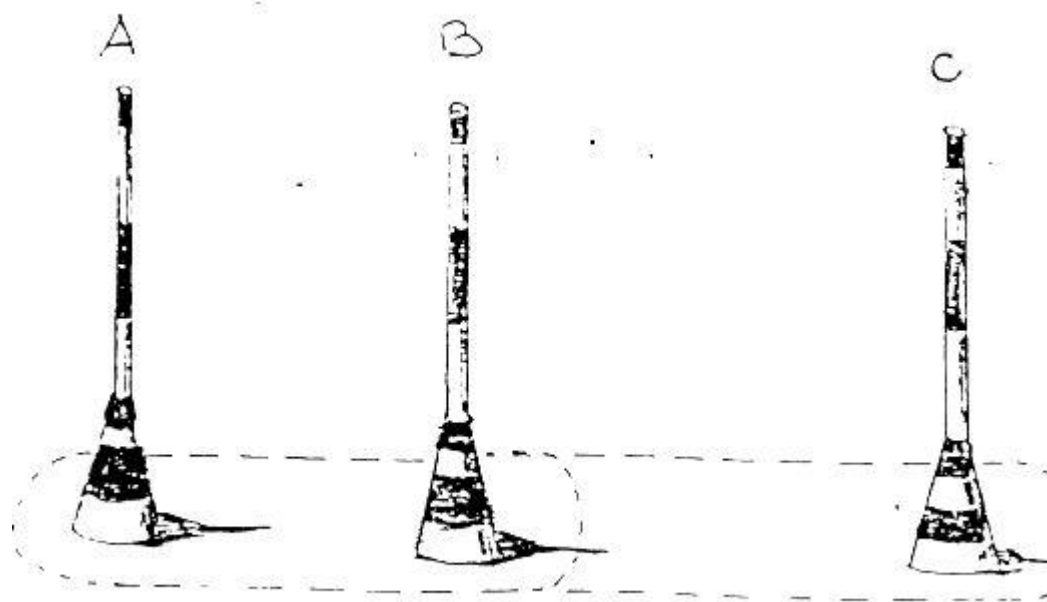
Per chiarire meglio propongo alcuni esempi esplicativi:

a NAVETTE -A-



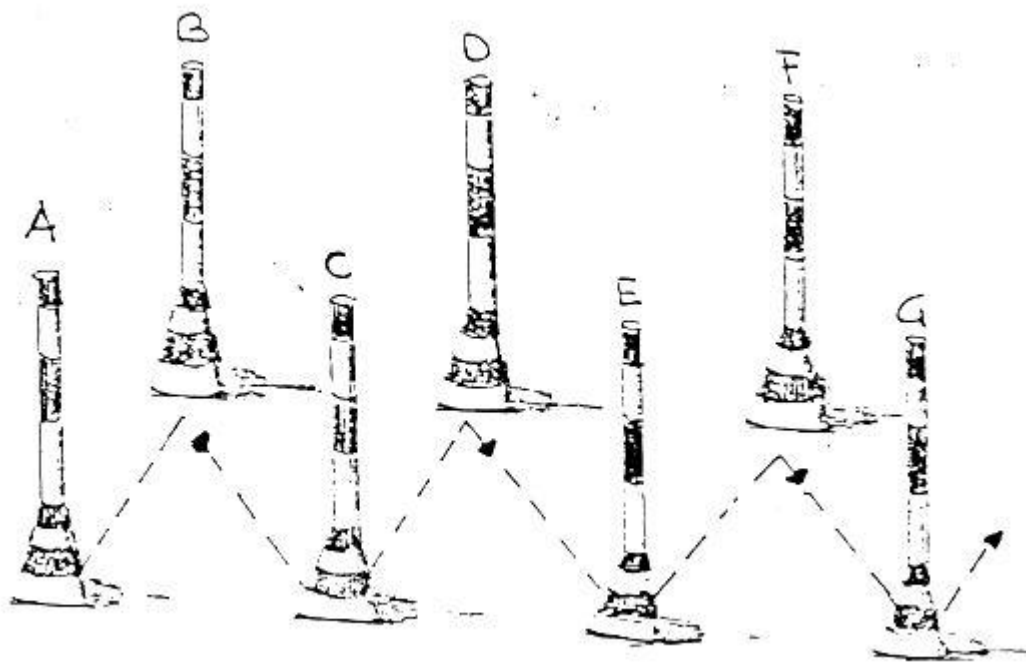
In una proposta del tipo ABACA su un campo in erba in condizioni ambientali ottimali (non fangoso) le frenate sui coni, dopo alcune ripetute, non consentivano adeguate ripartenze perché il terreno scorticato dai molti passaggi non favoriva una presa a terra efficace per la risposta elastica. Infatti si notavano scivolate inefficaci e pericolose soprattutto per gli adduttori. Nel tentativo di ovviare a questo inconveniente, provammo ad usare dei paletti che dovevano essere aggirati nella fase di decelerazione, ma il superamento del paletto provocava un rallentamento ed una corsa troppo “rotonda” a scapito del movimento richiesto quindi non allenante.

a NAVETTE –B-



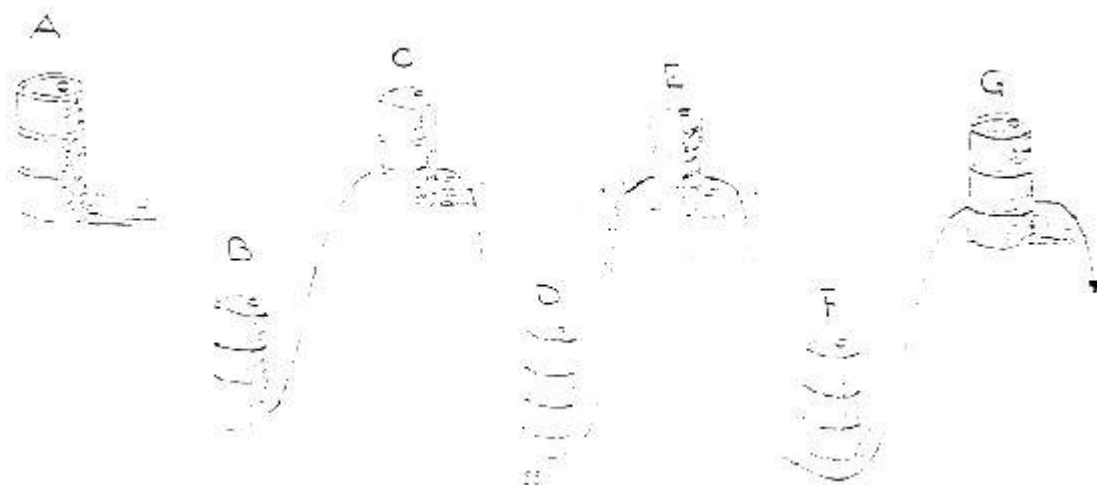
Usando lo stesso esempio precedente si può notare come la corsa non sia riproducibile in partita e non abbia l'efficacia richiesta.

Nei cambi di direzione l'inconveniente si presentava in tutte le sue problematiche. Es.: ABCDEFG



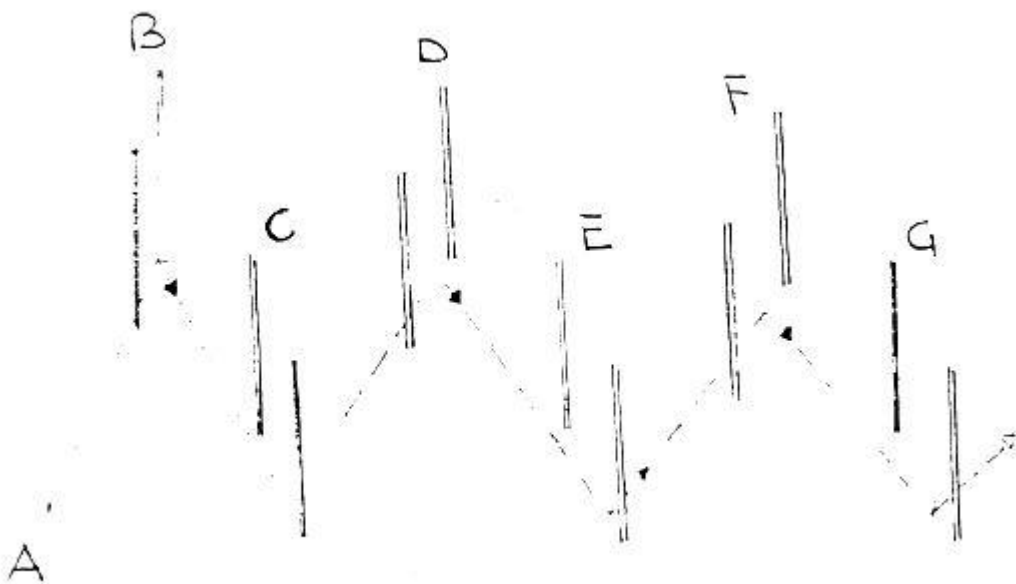
In questo tipo di esercitazione i paletti venivano divelti dall'impatto oppure la frenata iniziava molto prima per evitare l'impatto a scapito della velocità d'ingresso sull'obiettivo.

Si pensò di utilizzare dei normalissimi bidoni dell'immondizia in sostituzione dei paletti e dei coni per simulare la figura (in termini di dimensioni) dell'avversario da superare. Es.: ABCDEFG



Anche in questo esempio l'andamento della corsa non stimolava la componente elastica per gli stessi motivi delle situazioni precedenti in quanto il superamento del bidone avveniva con movimento troppo rotondo e la frenata era quasi inesistente.

Per comodità useremo lo stesso esempio per dimostrare quali sono state le tappe di avvicinamento ad una proposta a mio giudizio più efficace ed allenante. Es.: cambi di direzione ABCDEFG



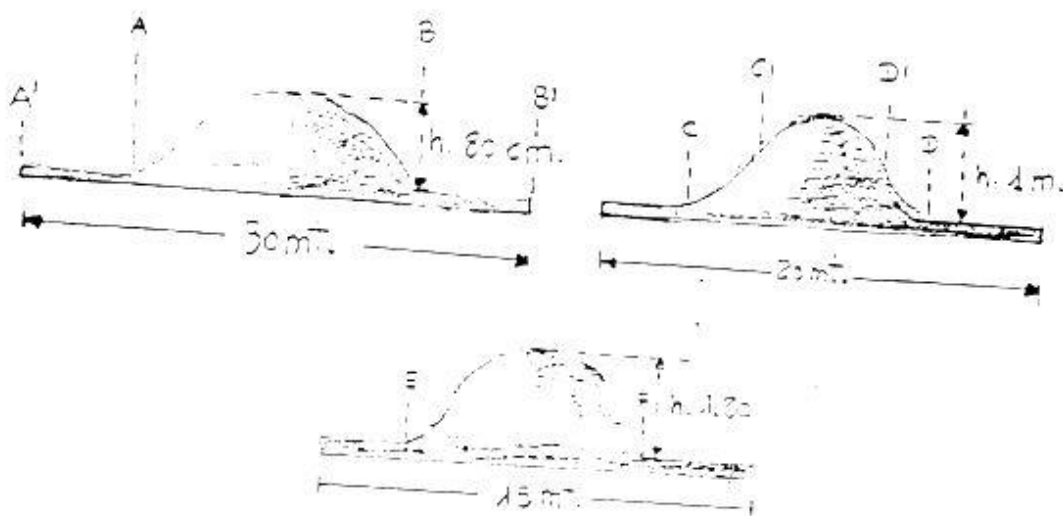
Nel tentativo di favorire la frenata in spazi brevi furono messi due paletti esattamente perpendicolari ai paletti precedenti come da figura per ogni punto al cambio di direzione distanti un metro, obbligando il calciatore a non compiere un movimento troppo "rotondo" nella virata, per costringerlo ad effettuare un cambio di direzione brusco.

La didattica della frenata prevede una riduzione dell'ampiezza del passo, in prossimità dell'obiettivo, ad alta velocità con un gesto simile ad uno skip laterale con la parte del tronco verso la direzione successiva. Con questo metodo siamo riusciti ad ottenere traiettorie di corsa e di cambi di direzione più adatte allo sport praticato ma non siamo riusciti comunque a ridurre le frenate in scivolata con le conseguenze già descritte in precedenza.

Lo stesso schema è stato proposto su un terreno con una pendenza del 14%.

Con questa proposta aumentavamo i carichi in concentrico nella salita ed in eccentrico nella discesa, con il vantaggio di poter avere una frenata utile nella ascesa ma scarsa efficacia in discesa dove durante la frenata avvenivano le solite scivolate con scarse opportunità di ripartire e sfruttare la componente elastica.

Altro mezzo di allenamento per aumentare il carico nelle navette che è stato proposto fa riferimento alla costruzione di cunette con pendenze e lunghezze diverse (vedi es.).



Le cunette sono state costruite con una larghezza di 2,50 mt e poste in successione dalla più bassa alla più alta.

Il lavoro sulle cunette veniva proposto in corsa lanciata e con partenza da fermo sia alla base della cunetta che a metà della stessa.

Anche con questa proposta siamo riusciti ad incrementare i carichi in concentrico ma le ormai famose scivolate in eccentrico non fruibano il risultato cercato.

Per rimediare a questi inconvenienti di non poco conto, è nata l'idea di posizionare, dove avviene la virata, un "appoggio" che consenta di ripartire senza subire la scivolata.

In un primo momento si cercò di ovviare accumulando il "fango di riporto" (residuo del terreno scorticato).

Purtroppo anche questa soluzione non ha risolto il problema in assoluto perché il "fango di riporto" era un ottimo mezzo di impatto alla frenata ma i passaggi ripetuti lo consumavano riportando il percorso alla condizione di disagio precedente.

In seguito feci costruire un piano inclinato che potesse fornire una opposizione rigida e per questo allenante.

Il problema fondamentale riguardava, a questo punto, l'inclinazione ottimale da dare a questo attrezzo al fine di rendere meno traumatico possibile l'impatto per le componenti articolari dell'arto inferiore.

Venne costruita una piccola sdraio che mi permise di tarare l'inclinazione della tavola e valutare l'angolo di migliore impatto.

Dopo reiterate prove ho stabilito che il piano inclinato della pedana fosse di 15°.

Decisi poi di aumentare la base di contatto per offrire un bersaglio meno temibile all'impatto ottenendo migliori risultati sulla velocità d'ingresso alla pedana.

In effetti durante le prime prove i calciatori si preoccupavano di "colpire" la pedana a scapito della velocità di esecuzione dei percorsi scelti.

Un altro problema di rilievo si era verificato nella scelta del materiale d'impatto che permettesse al giocatore di utilizzare scarpe di calcio di ogni genere.

Dopo aver sperimentato diversi materiali in gomma di qualsiasi consistenza, si fecero numerose prove con normalissimi zerbini in cocco che in qualsiasi condizioni ambientali garantivano l'uso della pedana anche con scarpe con tacchetti in alluminio.

La pedana è costruita in materiale plastico antiurto, con una superficie d'impatto di cm 50 x 60.

La zona di contatto è delimitata da un bordino di contenimento di mm 10 atto ad alloggiare il tappetino di cocco (fissato con strisce biadesive) che serve a garantire un impatto antiscivolo.

Ai lati della superficie d'impatto vi è un bordo di 2 cm che presenta dei fori per garantire l'ancoraggio a terra con picchetti in acciaio, sono previsti gommini da applicare sotto il bordo per l'utilizzo della pedana su superfici lisce (parquet, cemento, tartan, etc..).

Nelle fiancate laterali due fessure consentono una presa ottimale per il trasporto e pesa circa 4 Kg.

Tra lo zerbino e la scocca si potrà installare un tappetino sensibile (su richiesta) che potrà fornire dati importanti per il controllo dell'allenamento quali:

- a tempi di percorrenza fra due o più pedane
- b tempi di contatto sulla pedana
- c watt di potenza espressi dall'impatto sulla stessa.

Questo mezzo di allenamento è stato chiamato “Alfa 15” (vedi figura).

La corsa con arresto e cambio di direzione su piano inclinato (tipo “Alfa 15”) comporta sollecitazioni articolari e muscolo-tendinee importantissime:

- Articolazione tibio-tarsica (sovra-astragalica): l'appoggio del piede a terra su un piano inclinato comporta il blocco di piede e astragalo con conseguente sollecitazione in direzione avanti della componente articolare tibio-peroneale, non dimenticando che questa articolazione ha un solo grado di libertà.

Inoltre il sovraccarico articolare determinato dall'arresto è causa di iperpressione tra la faccia superiore della puleggia astragalica (troclea) e la corrispondente parte inferiore del mortaio tibiale.

Lo stress cartilagineo è quindi importantissimo.

- Articolazione tibio-tarsica ((sotto-astragalica): nella fase immediatamente successiva all'arresto avviene il cambio di verso e di direzione della corsa.

In questa fase è determinante il controllo propriocettivo nel movimento di prono-supinazione (che permette l'adeguamento alla variazione della superficie del terreno) e quindi la funzionalità di questa articolazione (che ancora più della precedente è un complesso articolare) che complessivamente ha più gradi di libertà.

- Articolazione del ginocchio (femoro-rotulea e femoro-tibiale): nella fase di arresto c'è un'immediata iperpressione rotulea causata dalla contrazione eccentrica del quadricipite con conseguente sovraccarico cartilagineo sottorotuleo; inoltre nell'azione di bloccaggio del piede e della gamba aumenta la pressione dei condili femorali sul piatto tibiale (sollecitazione su menischi e cartilagine femoro-tibiale).

La contrazione eccentrica del quadricipite è anche causa di stress sul corpo di Hoffa.

Immediatamente prima della fase di arresto il piede (e l'estremità distale della tibia) hanno, in virtù della velocità di avanzamento, una inerzia (quantità di moto) in direzione avanti, nell'istante in cui il piede è appoggiato al suolo è invece fermo, ciò significa che ha subito un'accelerazione negativa (in direzione opposta a quella di avanzamento); si forma di conseguenza una coppia di forze tra i due estremi opposti della tibia con conseguente scivolamento in avanti del piatto tibiale e quindi enorme sollecitazione della LCA.

Nella fase di cambio di direzione (che avviene controlateralmente al piede di appoggio) la tibia viene trascinata in rotazione esterna nel movimento di rotazione del piede e ciò comporta una rotazione interna di ginocchio.

Lo scivolamento in avanti del piatto tibiale accoppiato alla rotazione interna di ginocchio rappresenta la fase più sollecitante in assoluto del LCA (anche del LCP, anche se in misura minore perché viene sollecitato solamente dalla rotazione interna e non dall'arresto in una corsa avanti).(C. Trachelio).

L'allenamento con la pedana Alfa15 si è rivelato un metodo indiretto per allenare la forza veloce. Tutto ciò significa che non può essere allenante se considerato fine a se stesso, ma necessita del momento più importante qual è appunto la situazione tecnico-tattica con la quale avviene il fenomeno di completamento della seduta, vale a dire, "la trasformazione". Lo scopo fondamentale dell'uso della pedana è di allenare la velocità di trasmissione dell'impulso neuro-motorio dal centro alla periferia. Per raggiungere lo scopo si possono utilizzare, come abbiamo già visto nei capitoli precedenti, più mezzi di allenamento che tengono conto di questa peculiarità, vale a dire che i tempi di contatto per un balzo di qualsiasi genere o cambi di direzione siano i più brevi possibile. Nell'esecuzione dei balzi (sia in pliometria, a corpo libero che con ostacoli) la spontaneità del gesto atletico del rimbalzo facilita la sollecitazione del S.N.C. (purchè non avvenga su terreno fangoso o su sabbia).

Nei cambi di direzione e nelle navette (gesti atletici sicuramente specifici per lo sport praticato) per ottenere l'effetto allenante desiderato con il suddetto metodo è assolutamente indispensabile che alla viarata l'atleta possa effettuare una spinta con tempi di contatto brevissimi. Qualora non si verificassero le condizioni sopra citate non

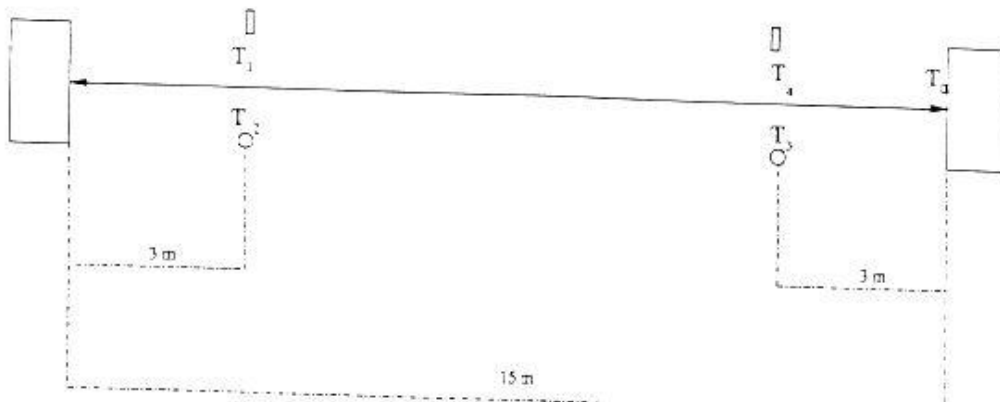
potremmo allenare la forza eccentrico concentrica, quindi elastica, perché i tempi di contatto troppo lunghi (per esecuzioni sbagliate o per condizioni ambientali sfavorevoli con pioggia o fango) sarebbero al causa di una inutile apertura dei ponti di acto-miosina che produrrebbero forza contrattile e calore a scapito della forza elastica.

Per dimostrare, quindi, l'utilità e l'efficacia della pedana Alfa 15 ho elaborato tre test e, con l'ausilio di fotocellule, ho voluto dimostrare come l'uso della pedana consentisse (sugli stessi percorsi) la percorrenza di navette e cambi di direzione con tempi inferiori anche in condizioni ambientali non difficoltose. Col vantaggio inoltre di preservare gli adduttori da sollecitazioni anomale causate dalle ripetute scivolate.

TEST CON PEDANA Alfa15

1. Test navetta 15 metri

Descrizione: Il giocatore compie una accelerazione partendo dal centro del percorso, alla massima velocità corre verso una pedana che utilizzerà per cambiare direzione e accelerare verso la seconda pedana, dopo aver effettuato il secondo cambio di direzione il giocatore completa il percorso tornando alla massima velocità al punto di partenza.



Con pedana

	T1		T2		T3		Media 6m	Media 15m	Media 21m		
Arici	1,741	3,31	4,871	3,216	4,904	1,525	3,179	4,758	1,62	3,24	4,84
Bertoglio	1,486	3,104	4,705	3,173	4,763	1,484	2,984	4,549	1,52	3,09	4,67
Biancospino	1,886	3,269	4,761	3,186	4,816	1,887	3,474	5,014	1,73	3,31	4,86
Bontempi	1,588	3,245	5,068	3,214	4,939	1,6	3,291	5,017	1,59	3,25	5,01
Faccoli	1,595	3,145	4,736	3,245	4,851	1,627	3,215	4,828	1,63	3,20	4,81
Gambari	1,719	3,272	4,982	3,343	4,967	1,731	3,268	4,975	1,74	3,29	4,98
Gozio	1,764	3,342	5,129	3,123	4,817	1,607	3,227	4,881	1,61	3,23	4,88
Lorandi	1,515	3,072	4,718	3,119	4,822	1,581	3,148	4,735	1,55	3,11	4,76
Mutti	1,886	3,324	4,945	3,283	5,16	1,677	3,309	4,87	1,67	3,31	4,99
Pace	1,632	3,231	4,937	3,208	4,777	1,54	3,162	4,752	1,58	3,20	4,82
Pansi	1,476	3,003	5,242	3,021	4,683	1,533	3,157	4,856	1,46	3,06	4,93
Pedruzzi	1,556	3,176	5,015	3,194	4,759	1,431	3,085	4,736	1,51	3,15	4,84
Radatti	1,596	3,178	4,676	3,152	4,721	1,548	3,128	4,718	1,59	3,15	4,71
MEDIA									1,60	3,20	4,85

Senza pedana

	T1		T2		T3		Media 6m	Media 15m	Media 21m		
Arici	1,797	3,372	5,356	3,366	5,046	1,641	3,263	4,988	1,72	3,33	5,13
Bertoglio	1,599	3,157	4,837	3,247	4,945	1,592	3,168	4,86	1,63	3,19	4,88
Biancospino	1,886	3,244	5,193	3,222	4,831	1,592	3,227	4,799	1,62	3,23	4,94
Bontempi	1,633	3,34	5,136	3,389	5,108	1,841	3,435	5,28	1,73	3,39	5,17
Faccoli	1,893	3,477	5,299	3,28	5,02	1,749	3,34	5,032	1,78	3,37	5,12
Gambari	1,886	3,266	5,05	3,327	5,019	1,703	3,317	4,953	1,71	3,30	5,01
Gozio	1,585	3,221	5,01	3,305	5,036	1,551	3,213	4,864	1,62	3,25	4,97
Lorandi	1,561	3,185	4,922	3,362	5,234	1,621	3,22	4,933	1,67	3,26	5,03
Mutti	1,734	3,43	5,193	3,415	5,244	1,817	3,467	5,166	1,75	3,44	5,20
Pace	1,595	3,202	4,739	3,181	4,764	1,85	3,391	5,233	1,68	3,26	4,91
Pansi	1,529	3,155	4,862	3,038	5,093	1,514	3,161	4,853	1,51	3,12	4,94
Pedruzzi	1,937	3,484	5,397	3,352	5,278	1,659	3,202	5,041	1,80	3,35	5,24
Radatti	1,561	3,251	5,059	3,346	5,104	1,565	3,288	4,905	1,60	3,30	5,02
MEDIA									1,68	3,29	5,04

Confronti

	6 metri	15 metri	21 metri
Con pedana	1,6	3,2	4,85
Senza pedana	1,68	3,29	5,04
Parziali con pedana	1,6	1,6	1,65
Parziali senza pedana	1,68	1,61	1,75
Guadagno pedana	0,08	0,01	0,1
Percentuale di guadagno	4,76%	0,62%	5,71%

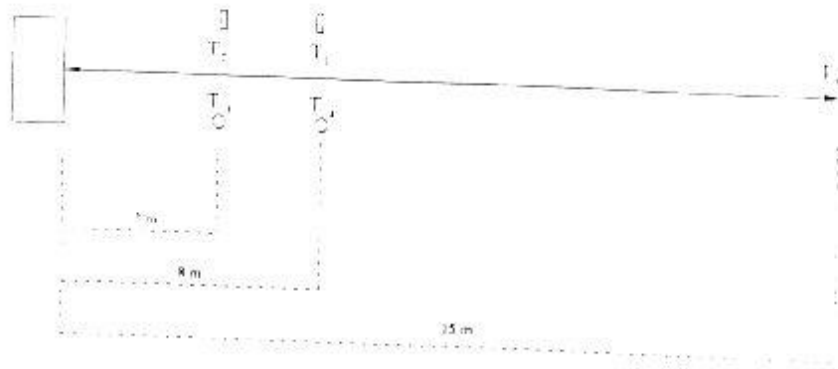
NB: Condizioni di terreno ottimali

Il test è stato effettuato da 13 giocatori che lo hanno ripetuto 3 volte a testa sia con la pedana che senza

Commento: Questi dati mettono in evidenza che i guadagni nel 1° e 3° settore sono l'effetto dell'uso della pedana.

2. Test 15 metri 3 rilevamenti

Descrizione: Il giocatore parte da fermo al punto T₀, alla massima velocità corre verso la pedana sulla quale eserciterà una pressione con un arto inferiore per effettuare una inversione e per ritornare, alla massima velocità, al punto di partenza.



Con pedana

	T1		T2		T3		Media 5m	Media 11m	Media 16m
Giordano	0,652	2,536	3,439	0,615	2,325	3,299	0,606	2,341	3,24
Pasinelli	0,701	2,755	3,755	0,72	2,77	3,759	0,648	2,848	3,841
Rakipi	0,678	2,583	3,515	0,712	2,717	3,668	0,655	2,495	3,421
Tonini	0,682	2,419	3,288	0,728	2,353	3,272	0,683	2,336	3,238
MEDIA							0,67	2,54	3,48

Senza pedana

	T1		T2		T3		Media 5m	Media 11m	Media 16m
Giordano	0,732	2,637	3,621	0,599	2,955	3,863	0,663	2,931	3,866
Pasinelli	0,676	2,976	3,897	0,664	3,515	4,37	0,611	3,798	4,672
Rakipi	0,746	2,724	3,713	0,636	2,926	3,904	0,717	3,343	4,276
Tonini	0,64	2,559	3,498	0,697	2,784	3,782	0,766	2,952	3,91
MEDIA							0,68	3,01	3,95

Confronti

	5 metri	11 metri	16 metri
Con pedana	0,67	2,54	3,48
Senza pedana	0,68	3,01	3,95
Parziali con pedana	0,67	1,87	0,94
Parziali senza pedana	0,68	2,33	0,94
Guadagno pedana	0,01	0,46	0
Percentuale di guadagno	1,47%	19,74%	0,00%

NB: Condizioni di terreno bagnato

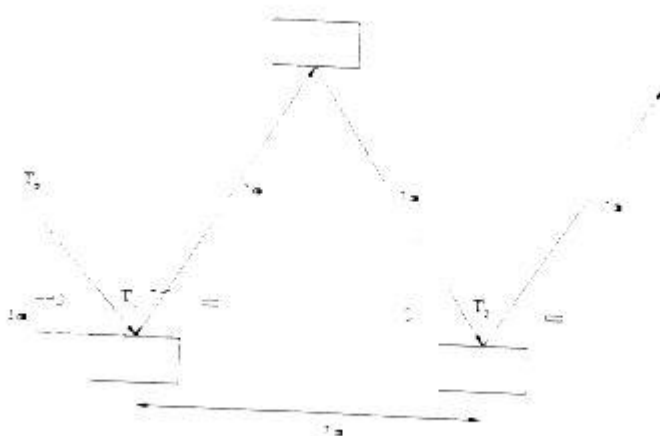
Il test è stato effettuato da 4 giocatori che lo hanno ripetuto 3 volte a testa sia con la pedana che senza

Commento: Questo test è stato effettuato su un terreno fangoso; come si può notare dai dati rilevati si evidenzia che nel 2 ° settore (3m. + 3m.) i tempi di percorrenza sono migliori di 0,46 s. pari al 19%.

Confrontando i risultati del test a navetta N ° 1 effettuato in condizioni ambientali ottimali si può notare come i guadagni in condizioni di terreno bagnato siano incrementati di più di 4 volte.

3. Test cambi di direzione 3 rilevamenti

Descrizione: Il giocatore parte da fermo al punto T0, alla massima velocità corre verso la prima pedana sulla quale eserciterà una pressione con un arto inferiore per effettuare un cambio di direzione e per proseguire, alla massima velocità, verso la successiva pedana.



Con pedana

	T1		T2		T3		Media 4m	Media 14m	Media 18m			
Brivio	1,257	3,578	4,855	1,16	3,395	4,582	1,201	3,436	4,598	1,21	3,47	4,68
Di Sotto	1,301	3,487	4,64	1,224	3,468	4,704	1,361	3,697	4,878	1,30	3,55	4,74
Foccoli	1,194	3,539	4,718	1,183	3,379	4,607	1,283	3,599	4,894	1,22	3,51	4,74
paghera	1,226	3,71	5,03	1,297	3,666	4,909	1,184	3,47	4,747	1,24	3,62	4,90
pasinelli	1,234	3,4	4,833	1,162	3,368	4,61	1,172	3,44	4,71	1,19	3,40	4,72
rakipi	1,16	3,512	4,943	1,343	3,55	4,688	1,32	3,626	4,806	1,27	3,56	4,81
tonini	1,149	3,351	4,5	1,106	3,231	4,414	1,12	3,247	4,373	1,13	3,28	4,43
MEDIA												
							1,22			1,22	3,48	4,72

Senza pedana

	T1		T2		T3		Media 4m	Media 14m	Media 18m			
Brivio	1,577	4,122	5,533	1,516	4,143	5,618	1,414	3,936	5,407	1,50	4,07	5,52
Di Sotto	1,708	4,364	5,911	1,523	4,138	5,793	1,55	4,128	5,581	1,59	4,21	5,76
Foccoli	1,6	4,182	5,614	1,536	4,014	5,395	1,473	4,022	5,471	1,54	4,07	5,49
paghera	1,557	4,131	5,793	1,578	4,138	5,741	1,537	4,168	5,729	1,05	4,15	5,75
pasinelli	1,674	4,304	5,846	1,551	4,196	5,749	1,516	3,971	5,54	1,58	4,16	5,71
rakipi	1,584	4,094	5,491	1,57	4,017	5,536	1,5	3,988	5,437	1,55	4,03	5,49
tonini	1,462	3,965	5,551	1,483	3,987	5,589	1,396	3,948	5,309	1,45	3,97	5,48
MEDIA												
							1,47			1,47	4,09	5,60

Confronti

	4 metri	14 metri	18 metri
Con pedana	1,22	3,48	4,72
Senza pedana	1,47	4,09	5,6
Parziali con pedana	1,22	2,26	1,24
Parziali senza pedana	1,47	2,62	1,51
Guadagno pedana	0,25	0,36	0,27
Percentuale di guadagno	17,01%	13,74%	17,88%

Il test è stato effettuato da 7 giocatori che lo hanno ripetuto 3 volte a testa sia con la pedana che senza

Commento: Questi dati mettono in evidenza che l'uso della pedana Alfa15 ha portato ad un miglioramento rispettivamente di 0,25s. – 0,36s.- 0,27s. nei rispettivi settori. Le percentuali di guadagno rilevate nel 1° e nel 3° settore vanno tra il 17% e il 18%. Nel secondo settore la percentuale di guadagno scende al 13,74% perché aumenta lo spazio percorso

CONCLUSIONE

La preparazione dei calciatori, soprattutto di alto livello, è sempre stato un argomento molto dibattuto e oggetto di opinioni divergenti.

Fino a poco tempo fa non esisteva una vera teoria dell'allenamento calcistico; tutte le forme della pianificazione dell'allenamento si rifacevano al modello di Matveiev, che riguardava però la preparazione ai Giochi Olimpici di atleti di discipline sportive quali il nuoto, l'atletica leggera e il sollevamento pesi e non corrispondeva, quindi, alle esigenze degli atleti dei giochi sportivi.

Ciò, ovviamente, ebbe un effetto negativo nella pratica dell'allenamento calcistico, in cui peraltro si è mantenuto per molto tempo il vecchio modo di trattare e risolvere isolatamente i compiti parziali dell'allenamento.

L'allenamento di condizione veniva diviso nettamente da quello relativo alla tecnica e alla tattica perché si ritenevano assolutamente indipendenti l'uno dall'altro e senza effetti reciproci.

Di conseguenza, anche i metodi impiegati venivano considerati ed applicati separatamente nell'ambito della singola seduta o di un ciclo di allenamento.

Oggiogiorno, invece, non c'è allenatore o preparatore atletico che si rispetti che non sia convinto delle forti correlazioni esistenti tra le varie componenti della prestazione calcistica e che non cerchi, con atleti di alta qualificazione, di utilizzare prevalentemente esercitazioni specifiche, cioè esercitazioni tecnicotattiche la cui struttura

biomeccanica è identica a quella che il calciatore esplica durante il gioco, anche per lo sviluppo delle qualità fisiche.

D'altronde ogni esercitazione di carattere tecnico-tattico è pur sempre un'esercitazione motoria e come tale comporta un consumo ed un metabolismo energetico che la configura come un'esercitazione di carattere condizionale.

Pertanto la distinzione delle esercitazioni di allenamento in condizionali e tecnico-tattiche o in condizionali e coordinative non ha alcun fondamento e deve essere considerata più una distinzione formale che sostanziale.

Inoltre, come dimostra la pratica dell'allenamento dei migliori atleti di tutte le discipline sportive, grosse quantità di esercizi generali o aspecifici creano disturbo allo sviluppo della prestazione.

Nel caso, per esempio, di troppi chilometri ad un livello di intensità aerobica o di troppi esercizi di forza con carichi massimali si verificano modificazioni funzionali non vantaggiose per la prestazione calcistica.

Soltanto la specificità dei mezzi di allenamento applicati con elevata frequenza unitamente alle gare stesse è importante ai fini dell'ulteriore sviluppo prestativo.

È doveroso, comunque, far notare che nel calcio la partecipazione molto frequente e pressochè ininterrotta alle gare per 8-9 mesi difficilmente consente all'atleta di mantenersi in forma per tutta la stagione agonistica.

Soprattutto se gli intervalli tra le gare si riducono a 3-4 giorni, come avviene in occasione delle partite di Coppa Italia, Coppa UEFA o Champion League.

E questo è un problema di cui bisogna tener conto nella programmazione dell'allenamento del calciatore, che, a differenza di quanto previsto nel modello di periodizzazione annuale di Matveiev, non deve essere finalizzato a raggiungere uno o due picchi di massimo rendimento nel corso della stagione sportiva, così come accade agli atleti di altre discipline sportive, ma a mantenere, come ebbe a dire alcuni anni addietro il prof. Dal Monte in una conferenza tenuta a Coverciano ad alcuni allenatori professionisti, una condizione di “aurea mediocritas”, cioè una condizione percentualmente non altissima, ma comunque accettabile, per un periodo di tempo il più lungo possibile.

Le motivazioni di questa necessità sono riconducibili al fatto che la forma non può essere mantenuta a lungo.

Anzi, quanto più è alto il livello della condizione, tanto più breve sarà il periodo in cui può essere mantenuta e tanto più lungo è il periodo successivo in prestazioni di basso livello.

Ciò, ovviamente, non si addice ad atleti come i calciatori il cui calendario agonistico, oltre che lungo, non prevede partite per le quali non è importante non fare risultato.

Per cui il loro programma di allenamento volutamente dovrebbe essere pianificato in modo che il livello della condizione fisica non raggiunga il massimo, ma una percentuale piuttosto elevata di esso (80-85%) da poter essere mantenuta a lungo nel tempo.

Tale livello di condizione fisica, per scelta strategica e di conseguenza metodologica, bisognerebbe però che fosse raggiunto sin dalla prima partita di campionato e non dopo la terza o la quarta, come sostengono a volte alcuni allenatori per giustificare le sconfitte della propria squadra nella fase iniziale del campionato.

Per non ritardare il raggiungimento di una condizione fisica accettabile è allora importante la strutturazione, nel periodo di precampionato, di un piano di allenamento che preveda nel suo interno non dei cicli preparatori unidirezionali, ma multidirezionali.

In altri termini, se pur con percentuali diverse, in ogni ciclo della preparazione precampionato è conveniente utilizzare mezzi e contenuti di allenamento diversificati al fine di stimolare e sviluppare contemporaneamente tutte le qualità fisiche richieste dalla prestazione calcistica.

La preparazione “a blocchi”, o finalizzata allo sviluppo successivo delle varie qualità fisiche (prima la resistenza aerobica, poi quella anaerobica ed infine la velocità e la forza) può risultare utile in età giovanile o con atleti di medio-basso valore, ma non certamente con atleti di alto livello.

D’altro canto, a differenza del modello di periodizzazione annuale dell’allenamento previsto da Matveiev, in cui il periodo preparatorio è di durata nettamente superiore a quello delle gare, il periodo precampionato dei calciatori dura al massimo due mesi e, pertanto, il tempo a disposizione di per ciascun blocco di allenamento è necessariamente troppo concentrato per apportare concreti

miglioramenti in ciascuna delle qualità fisiche ritenute importanti per la prestazione calcistica.

Sono anche questi i motivi che spingono ad utilizzare fin dai primi giorni del precampionato un tipo di training cosiddetto “complesso” piuttosto che a blocchi.

Un altro errore commesso piuttosto di frequente nell’allenamento è quello di non tener conto degli adattamenti fisiologici e del livello delle varie qualità fisiche raggiunti nella stagione sportiva precedente, per cui si ricomincia e si prosegue tutta la preparazione precampionato della stagione successiva con gli stessi mezzi e carichi di allenamento di quella precedente.

Questo, ovviamente, costituisce un freno allo sviluppo ulteriore di certe qualità fisiche, in quanto è dimostrato, soprattutto con atleti di elevata qualificazione, che gli stimoli di allenamento ripetuti sempre alla stessa maniera determinano stagnazione e, alla lunga, addirittura regressione delle qualità motorie.

Si deduce allora che l’attività di training richiede continui aggiustamenti, costringendo ogni tecnico a rimescolare e plasmare i contenuti del suo lavoro sulla base di nuovi e contingenti miglioramenti.

Naturalmente più è elevato il livello delle capacità fisiche e tecniche dell’atleta, più diminuiscono le possibilità di miglioramento e l’entità di incremento, mentre quanto più basso è il livello delle sue capacità potenziali tanto maggiori sono i possibili miglioramenti ed incrementi di entità.

Né va dimenticata l'importanza di condurre, per quanto possibile, allenamenti differenziati, individuali o a piccoli gruppi, in quanto in rose di giocatori sempre più numerose è pressochè impossibile che tutti abbiano le stesse caratteristiche morfo-strutturali, fisiologiche e psichiche, nonché lo stesso stato di preparazione (per forza di cose diverso, per esempio, tra titolari e riserve).

Riteniamo inoltre che la differenziazione del training si renda necessaria anche in relazione ai compiti tattici che i giocatori sono chiamati a compiere in gara.

Ancora una considerazione: ho l'impressione che in questi ultimi anni si stia esagerando con il potenziamento muscolare sia in precampionato che durante la fase agonistica e che questo eccessivo lavoro di forza, soprattutto se rivolto ai gruppi muscolari maggiormente sollecitati nella prestazione calcistica, sia una delle cause dei numerosi infortuni non traumatici, di natura tendinea o muscolare, che si riscontrano nel football d'elite.

Per non essere frainteso è bene dire che l'allenamento della forza è sì importante per il calciatore, ma nella giusta misura e per il tipo di forza (forza esplosiva elastica-reattiva) che realmente gli serve in gara, dove è chiamato a compiere brevi scatti, improvvise decelerazioni e cambi di direzione, salti per colpire di testa, calci al pallone più o meno lunghi.

Il tutto per un numero piuttosto cospicuo di volte.

Come abbiamo già accennato, il problema dell'allenamento delle qualità fisiche nel calcio e, quindi, anche della forza non è il suo sviluppo sempre maggiore per arrivare, per esempio, ai livelli di uno

specialista del salto in alto o del sollevamento pesi quanto di una stimolazione contenuta al livello strettamente necessario per la gestualità tipica e caratteristica del calciatore, riferita sia alle situazioni con la palla che a quelle senza, e che non provochi effetti negativi sulle altre capacità condizionali.

Un carico eccessivo dell'allenamento per la forza produce infatti un calo della performance in quanto peggiorano le condizioni necessarie per favorire la resistenza e la velocità, nonché la tecnica e la precisione dei movimenti.

Si accennava prima all'aumento del numero degli infortuni da attribuirsi probabilmente proprio all'esagerato potenziamento muscolare cui vengono oggi sottoposti i calciatori professionisti.

Il motivo è da ricercare non solo nei carichi eccessivi di lavoro, ma anche nella loro localizzazione prevalente ai muscoli della prestazione che accentuerebbe lo squilibrio di forza tra i muscoli agonisti e gli antagonisti, quest'ultimi molto più deboli.

Prova ne è, per esempio, che gli infortuni dei muscoli ischio-crurali sono percentualmente il doppio di quelli a livello del quadricipite femorale.

Inoltre muscoli agonisti molto più forti, esercitando maggiori trazioni sui tendini, ingenerano più facilmente tendinopatie.

Si potrebbe quindi obiettare che più che un potenziamento ulteriore dei muscoli agonisti, già più che sufficientemente stimolati, fin dalle età giovanili, dai movimenti specifici della prestazione calcistica, sarebbero necessari allenamenti compensativi per irrobustire i muscoli

antagonisti in modo da equilibrare il loro livello di forza con quello dei corrispondenti muscoli agonisti.

Alla luce delle considerazioni fin qui fatte, si può concludere ribadendo che soltanto carichi ed esercizi specifici, unitamente ad una frequente partecipazione alle competizioni, sono efficaci ai fini del miglioramento della prestazione e che una nuova teoria qualitativa dell'allenamento si rende necessaria in sostituzione di quella di tipo quantitativa.

Una concezione qualitativa che non significa soltanto eliminazione o riduzione al minimo indispensabile di tutti quei mezzi dell'allenamento atletico che non hanno la caratteristica della specificità, ma anche utilizzo di sedute di allenamento contraddistinte più dall'aumento dell'intensità che del volume del carico di lavoro, differenziato in relazione alle diverse tipologie degli atleti.

A tutto ciò si aggiunge la stimolazione contemporanea, in ogni periodo della preparazione, di tutte le capacità condizionali (forza, velocità, resistenza) ritenute importanti per la prestazione sportiva, nonché la giusta ed indispensabile alternanza tra fasi di carico e fasi di scarico.

Lo sviluppo di una teoria qualitativa dell'allenamento, a mio modesto avviso, è l'unica strada percorribile per il raggiungimento dell'alta prestazione e per il suo mantenimento per un numero elevato di gare.

BIBLIOGRAFIA

- **Trattato di medicina dello sport applicata al calcio** (Vecchiet-Calligaris-Montanari-Resina)
- **Aspetti fisiologici della preparazione fisica del calciatore** (Bosco C.)

- **Elasticità muscolare e forza esplosiva nelle attività fisico-sportive** (Bosco C.)
- **Fisiologia del calcio** (Bangsbo J.)
- **Lo sviluppo della prestazione del calcio** (Wisløff K.- Salveson R. – Sigmundstad E.)
- **Notiziario del settore tecnico F.G.C.** (Leali G.)

Disegni di Giancarlo D'Astoli allenatore Prof. di 1^a categoria