

7 - LA FORZA

La forza è la capacità posseduta dal muscolo umano di sviluppare tensioni utili a superare o ad opporsi a resistenze esterne. (Vittori, 1978)

La forza muscolare, capacità motoria importante per qualunque attività sportiva, è condizionata:

- dalla maturazione del sistema nervoso;
- dal tipo di fibre muscolari (presenza d'unità motorie a contrazione rapida rispetto a quelle a contrazione lenta);
- dalla sezione trasversa del muscolo;
- dalla pennazione muscolare (orientamento delle fibre in relazione al movimento);
- dalla frequenza degli impulsi nervosi trasmessi;
- dal livello d'attivazione nella stessa unità di tempo (sincronizzazione) di più unità motorie che costituiscono le unità funzionali di collegamento tra il sistema nervoso e le strutture muscolari;
- dalla corretta tecnica esecutiva.

Tra le capacità motorie che caratterizzano la prestazione di un calciatore, la forza rappresenta un caso particolare.

Si tratta di una forza ben specifica che trova la sua espressione più evidente nel saltare, calciare, accelerare, contrastare, lanciare: non viene chiamata in causa in quantità molto elevata, dovendo il giocatore, al massimo, vincere il peso del proprio corpo, viene invece spesso richiesto un intervento di tipo massimale come velocità e istantaneo come applicazione nel tempo.

Bisogna inoltre ricordare che la forza migliora nel calciatore relativamente poco durante l'esecuzione d'esercitazioni tecniche (es. ripetere molte volte il colpo di testa), per ottenere sensibili miglioramenti è necessario ricorrere a forme d'esercitazioni specifiche.

La forza è la capacità di opporsi ad una resistenza esterna per mezzo della contrazione muscolare.

Possiamo distinguere la forza in:

- **forza generale**: s'intende la forza di tutti i gruppi muscolari, indipendentemente dallo sport praticato.
- **forza specifica o speciale**: s'intende la forma di manifestazione della forza tipica d'ogni singolo sport. Nelle diverse discipline sportive, la forza si presenta sempre in una forma mista e in combinazione con le altre capacità condizionali.

La forza generale è il fondamento su cui deve essere costruita quella specifica, ed il suo allenamento prevale nettamente nella prima parte del programma di lavoro.

Le tensioni muscolari

Per realizzare il lavoro di forza si distinguono le seguenti forme di tensioni muscolari (Weineck, 2001):

- **Isometriche**

Quando gli elementi contrattili del muscolo sono contratti mentre gli elementi elastici vengono allungati, esternamente non si produce un visibile accorciamento del muscolo.

- **Isotoniche**

Quando gli elementi contrattili del muscolo sono contratti mentre quelli elastici invece non cambiano di lunghezza, si produce un accorciamento muscolare.

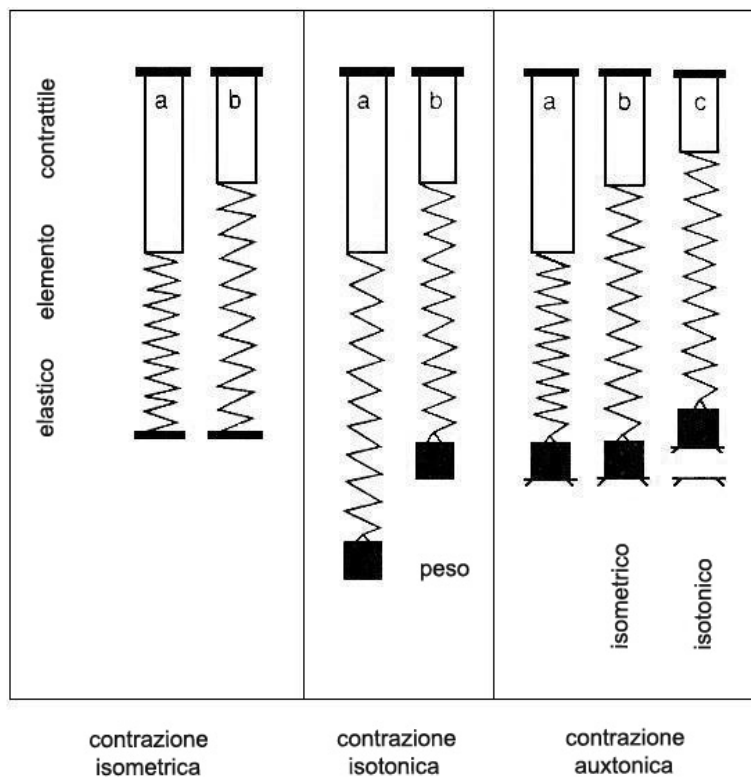
- **Auxotoniche**

Rappresenta una combinazione tra le due tensioni precedenti, il sistema neuromuscolare si adegua mediante un continuo inserimento e disinserimento d'unità neuromuscolari, al cambiamento dei momenti di forza del peso ed alle variazioni di velocità.

Nella figura sono evidenziati i comportamenti degli elementi elastici e contrattili a seconda del tipo di tensione muscolare:

a = stato di riposo

b , c = stato successivo o durante la contrazione.



Comportamento degli elementi contrattili ed elastici secondo il tipo di tensione muscolare (Weineck, 2001).

In relazione alle tensioni appena descritte, il lavoro muscolare si distingue in: (Harre, 1976).

- **Lavoro muscolare superante (concentrico).** Le inserzioni tendinee estreme del muscolo si avvicinano ed il carico viene spostato o sollevato. E' il tipo di lavoro che prevale nella maggior parte degli sport.
- **Lavoro muscolare cedente (eccentrico).** È l'opposto del precedente, le inserzioni tendinee estreme del muscolo si allontanano durante la contrazione, il muscolo cerca di opporsi al carico e gli cede lentamente. Serve all'ammortizzazione dei salti o ai movimenti di caricamento.
- **Lavoro muscolare statico (isometrico).** Pur essendoci tensione muscolare, la distanza tra i capi tendinei estremi non cambia, in quanto il carico non viene vinto né si cede ad esso. Serve a fissare determinate posizioni del corpo e delle estremità.

I muscoli che lavorano in tensione si allungano, se lavorano in flessione s'ispessiscono:

- i flessori, sono muscoli grossi;
- gli estensori sono muscoli lunghi.

Lo schema seguente evidenzia (Harre, 1976) le principali espressioni di forza e le loro interrelazioni:



La forza massimale

La forza massimale rappresenta la massima forza possibile che il sistema neuromuscolare riesce ad esprimere, in una massima contrazione volontaria.

Ancora più elevata della forza massimale è la **forza estrema**, che rappresenta la somma della forza massimale e delle riserve di forza che possono essere mobilitate solo in condizioni particolari (pericolo di vita, ipnosi, ecc.) (Weineck, 2001).

La differenza tra la forza estrema e la forza massimale è definita “deficit di forza” che secondo lo stato d’allenamento può andare dal 30% (soggetti non allenati) al 10% (soggetti allenati).

Nella forza massimale con riferimento alle diverse tensioni muscolari possiamo distinguere:

- **forza massimale statica**, in pratica quella che il sistema neuromuscolare riesce ad esprimere in una contrazione volontaria, contro un’opposizione insuperabile.
- **forza massimale dinamica**, cioè quella che il sistema neuromuscolare riesce ad esprimere durante il processo di movimento e si può manifestare in forma:
 - **positiva** o concentrica, superante;
 - **negativa** od eccentrica, cedente, frenante.

La forza massimale statica è sempre maggiore di quella dinamica, poiché può prodursi solo quando il carico da vincere e la forza contrattile del muscolo mantengono l’equilibrio.

La forza massimale dipende da tre componenti:

- la **sezione trasversa** fisiologica del muscolo;
- la **coordinazione intermuscolare**, cioè quella tra i muscoli sinergici ad uno stesso movimento;
- la **coordinazione intramuscolare**, cioè quella interna al muscolo stesso.

L’allenamento della forza massima peggiora la forza elastica perché elude il riutilizzo elastico del muscolo.

La forza rapida

La forza rapida (veloce) è la capacità del sistema neuromuscolare di muovere il corpo, parti di esso oppure oggetti esterni alla massima velocità possibile.

Nello stesso soggetto si possono esprimere differenti livelli di forza rapida, un atleta può avere arti superiori veloci, ma movimenti lenti degli arti inferiori.

I movimenti di forza rapida sono diretti da un programma motorio archiviato nel sistema nervoso centrale.

Per questi movimenti, gli atleti di talento dispongono del cosiddetto “**programma motorio di tempo breve**” mentre quelli meno dotati dispongono di un “**programma motorio di tempo lungo**”. Tali programmi possono essere influenzati solo fino ad un certo punto (*Bauersfeld, Voß, 1992*).

I programmi brevi si caratterizzano per il fatto che, in essi si trovano impulsi rapidi diretti ai muscoli principali.

Il **pattern** d’attivazione nervosa è contraddistinto da:

- spiccate fasi di pre-attivazione (migliora la capacità di reazione dei fusi muscolari);
- rapida salita dell’attività principale (presupposto per una contrazione rapida e potente);
- concentrazione dell’attività nella prima metà della fase di lavoro;
- buona attivazione coordinativa d’insieme dei muscoli principali.

Dal punto di vista della metodica dell'allenamento per la forza rapida, si può fare una distinzione tra:

- **forza iniziale**, capacità di riuscire a realizzare la massima salita possibile della curva forza-tempo all'inizio della tensione muscolare, fatto molto importante in tutti i movimenti che richiedono un'elevata velocità iniziale.

Rilevante risulta la capacità di riuscire a reclutare il maggior numero d'unità motorie all'inizio della contrazione.

- **forza esplosiva**, capacità di riuscire a realizzare una salita più rapida possibile della curva forza-tempo. Rilevante risulta la capacità e velocità di contrazione del numero d'unità motorie che si contraggono contemporaneamente e dalla forza contrattile delle fibre reclutate.

La forza resistente

La resistenza alla forza (Harre, 1976) è **“la capacità dell'organismo di opporsi all'affaticamento in prestazioni di forza di lunga durata”**.

La capacità di resistenza alla forza sono fattori che determinano la prestazione in tutte le discipline di resistenza.

Una forma particolare di resistenza alla forza è rappresentata dalla **resistenza alla forza rapida** che dipende, in modo determinante, dalla capacità di recupero rapido della muscolatura interessata, dalle capacità di resistenza generale e locale aerobica ed anaerobica ben sviluppate.

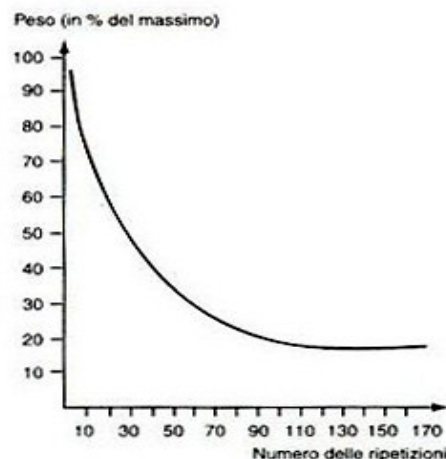
Generalmente, viene fatta una differenza *tra resistenza alla forza generale e locale*, come anche *tra resistenza alla forza dinamica e statica*.

Per **resistenza generale alla forza** s'intende la capacità della periferia del corpo di resistere all'affaticamento.

I criteri per un efficace allenamento della forza resistente sono:

- resistenze al movimento maggiori di quelle di gara;
- ripetere più volte gli stimoli d'allenamento;
- fare coincidere o avvicinare il più possibile le forme d'allenamento alle curve forza-tempo del movimento di gara;
- indirizzare i mezzi d'allenamento sui principali gruppi muscolari (agonisti ed antagonisti);

Come mette in evidenza la figura, il numero delle ripetizioni possibili diminuisce quando aumenta il peso che deve essere spostato (Zaciorskij, Volkov, Kulik in Matwejew, 1981).



Rapporto tra grandezza del peso e numero delle ripetizioni.

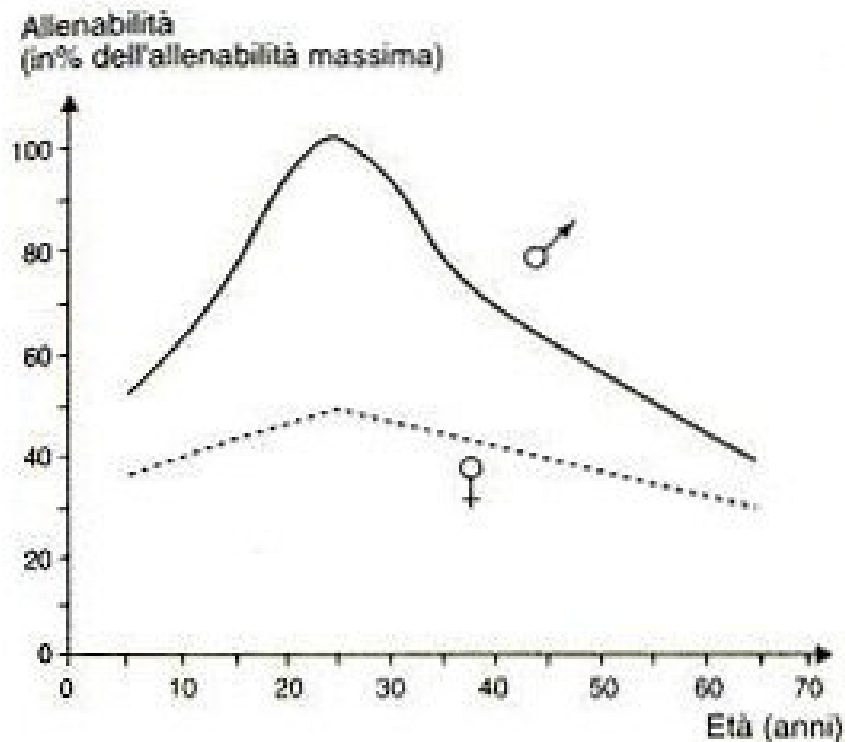
Forme speciali di forza

Accanto ai tipi di forza che abbiamo esaminato alcuni autori pongono altre forme speciali di forza:

- **La forza estrema:** rappresenta la forza massimale volontaria più le riserve di prestazione che possono essere mobilitate attraverso farmaci e componenti psichiche (ipnosi);
- **La forza assoluta:** rappresenta la forza che può essere sviluppata indipendentemente dal peso corporeo;
- **La forza relativa:** rappresenta la forza che può essere sviluppata in relazione al peso corporeo.

L'allenabilità della forza

In età infantile le differenze d'allenabilità tra maschi e femmine sono molto scarse. Però l'allenabilità negli adolescenti e negli adulti maschi, cresce rapidamente raggiungendo il suo massimo tra il 20° e il 30° anno d'età per poi diminuire. Nei soggetti femminili i cambiamenti d'allenabilità della forza durante la vita sono relativamente scarsi e si può stabilire che la sua salita più rapida si determina durante la prima età puberale, l'adolescenza.



Allenabilità della muscolatura secondo l'età e il sesso (Hettinger, 1966).

Secondo alcune ricerche statunitensi, una particolare attenzione deve essere posta al periodo che va da 12 a 14 anni, in quanto, in questo periodo la percentuale delle fibre intermedie ammontano tra i maschi al 14% e tra le femmine al 10%. Mediante un allenamento adeguato

tali fibre possono essere trasformate in fibre ST od in fibre FT, dopo questa età non sembra sia più possibile la trasformazione in fibre FT.

Risulta pertanto indispensabile in tale età, un'accentuazione dell'allenamento della forza rapida anche perché in questa fase della crescita la rapidità (ciclica e aciclica) è particolarmente ben allenabile.

Nella fanciullezza, fino a circa 11 anni d'età, in pratica maschi e femmine hanno la stessa forza. Con l'età, però la forza dei maschi aumenta rapidamente. La causa della differenza di forza tra uomini e donne sta nella maggior produzione dell'ormone sessuale maschile (testosterone) nell'uomo, che ha un effetto anabolizzante: di qui il fatto che la sezione trasversa della muscolatura della donna è circa il 75% di quella dell'uomo. Anche a parità di sezioni muscolari, la forza della donna è minore, in quanto vi sono percentuali diverse di tessuti, la donna possiede una percentuale di tessuto adiposo che è circa il doppio di quello dell'uomo. La forza di una donna adulta, per quanto riguarda la muscolatura delle estremità (gambe e braccia), arriva fino a due terzi di quella dell'uomo (*Hettinger, 1966*).

Metodi per l'allenamento della forza

L'allenamento dinamico od isotonico della forza viene suddiviso in:

- **allenamento dinamico positivo**, detto anche superante, concentrico, con accorciamento, accelerante;
- **allenamento dinamico negativo**, detto anche cedente, eccentrico, con allungamento, rallentante.

L'allenamento dinamico positivo, è la forma più frequente nello sport, si ottiene uno sviluppo della forza secondo la formula

$$\text{Lavoro} = \text{forza} \times \text{spostamento}$$

che è accompagnato da un accorciamento del muscolo.

L'allenamento dinamico negativo, movimento d'ammortizzazione del proprio corpo o abbassamento di sovraccarichi massimali. La ricezione del proprio peso corporeo, attraverso salti in basso da altezze adatte ai relativi livelli di prestazione, serve a migliorare la coordinazione intramuscolare e ad allenare la "componente elastica" del muscolo. Con il metodo di cedimento a carichi molto elevati, viene applicato soprattutto uno stimolo ipertrofizzante.

Permette di ottenere picchi di tensione notevolmente superiori ai valori massimali di forza dinamica positiva e statica (30/40% superiore al massimo statico e 10/15% del massimo dinamico positivo).

L'allenamento della forza

Per poter comprendere in quale direzione è più opportuno muoversi per ottenere un efficace effetto allenante per la forza del calciatore, chiariamo quali sono i fattori che influiscono in generale sulla forza.



I fattori costituzionali condizionano notevolmente l'allenamento di forza, un giocatore che ha ridotte masse muscolari raggiunge la massima capacità personale di forza in breve tempo; un giocatore la cui muscolatura presenta una bassa percentuale di fibre bianche (veloci) ha basse capacità di miglioramento di forza esplosiva.

I fattori migliorabili rappresentano momenti fondamentali e significativi nell'allenamento della capacità di forza.

Determinazione della forza massima

Tutte le volte che diciamo che il carico di un esercizio è del 60% o del 90% facciamo riferimento alla percentuale rispetto al massimo carico sostenibile in quell'esercizio specifico. Si tratta quindi di ricercare la forza massima che ogni calciatore può esprimere in un determinato esercizio.

Con soggetti già preparati si può adottare il seguente metodo: dopo avere valutato approssimativamente il carico massimo che può superare un calciatore in un determinato esercizio, si calcola la percentuale un poco di sotto al massimo e si fanno eseguire ripetizioni dell'esercizio sino ad esaurimento.

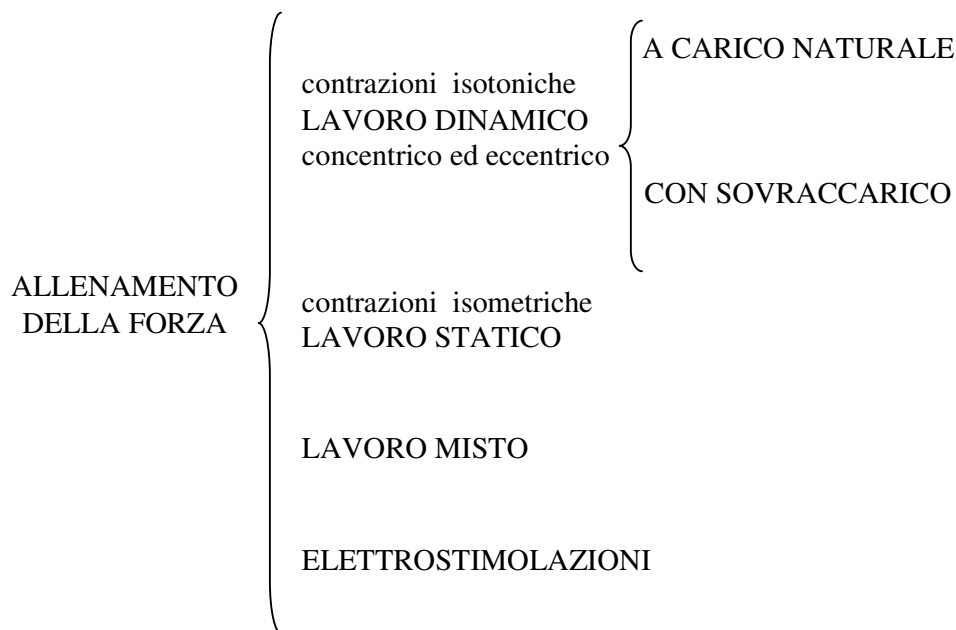
Sapendo poi che con il 95% del massimo sono possibili 3 ripetizioni, con il 90% circa 5/6 ripetizioni, risulta agevole calcolare la capacità di forza massima.

Per i principianti ci si deve comportare con la massima cautela e mantenere margini ampi di sicurezza nelle percentuali.

Se il programma d'allenamento può essere condotto nel modo migliore, il miglioramento della forza si manifesta in modo sensibile dopo 4/6 settimane.

Ne deriva che dopo tale periodo o meglio dopo 6/8 settimane sono necessari adattamenti delle percentuali del carico di lavoro.

Forme di lavoro per il miglioramento della forza



ALLENAMENTO CON LAVORO DINAMICO

- a carico naturale il miglioramento della forza è ottenuto mediante esercizi che non utilizzano resistenze esterne. Esercizi particolari, corse in salita, balzi ed esercizi pliometrici semplici (di questi ultimi parleremo in modo particolare).

- con sovraccarico sono usate attrezzature esterne (pesi liberi, macchine, elastici, ecc.) oppure con l'intervento di un compagno. Nell'ambito di questo tipo di lavoro sono considerati i seguenti valori:
 - esercizi con carichi massimali (oltre il 90%);
 - esercizi con carichi elevati (tra l'80 e il 90%);
 - esercizi con carichi medi (tra il 55 e il 75%);
 - esercizi con carichi leggeri (sino al 50%).

ALLENAMENTO CON LAVORO STATICO

Si realizza con esercizi in cui è previsto un aumento di tensione del muscolo senza variarne la lunghezza ed il mantenimento di tale tensione per un certo tempo: si tratta d'esercizi isometrici.

ALLENAMENTO CON LAVORO MISTO

Si parla di lavoro misto quando è prevista un'opportuna combinazione di sforzi dinamici e statici, nella pratica non è molto diffuso.

ALLENAMENTO CON ELETTROSTIMOLAZIONE

La contrazione non è provocata da un impulso volontario, controllato dal sistema nervoso centrale, ma attraverso uno stimolo elettrico esterno. Grazie all'attivazione massimale dell'apparato contrattile si ottiene una tensione muscolare elevata e quindi una spiccata ipertrofia muscolare. Viene elusa l'inibizione da fatica del SNC, è possibile pertanto un elevato volume di carico. Si possono allenare isolatamente gruppi muscolari, eccellente per scopi riabilitativi. Un allenamento di 30 minuti permette di raggiungere gli stessi risultati di un allenamento normale di circa due ore.

Questo mezzo di potenziamento presenta una serie d'effetti negativi.

- Passa completamente in secondo piano il funzionamento dei circuiti coordinativi.
- Sono attivate per prime le unità motorie grandi e rapide e poi quelle piccole e lente.
- L'elettrostimolazione annulla l'efficacia della funzione di controllo e di protezione dei propriocettori.
- Sono attivate le fibre muscolari che si trovano all'esterno e non vengono raggiunte le fibre muscolari più interne.
- I meccanismi fisiologici e psicologici di protezione dalla stanchezza sono messi fuori causa da un segnale di stimolazione proveniente dall'esterno con possibilità di danni muscolari.

CONCETTI DA TENERE PRESENTE NELL'ALLENAMENTO DI FORZA

- 1) Indirizzare il lavoro verso l'aumento del tipo di forza indispensabile al giocatore di calcio;
- 2) Imparare bene gli esercizi prima di usare carichi elevati;
- 3) L'aumento della massa muscolare nel calciatore non deve essere eccessivo per evitare incidenze negative sulle capacità tecniche;

- 4) Variare periodicamente il lavoro per evitare assuefazioni che diminuiscono l'efficacia del lavoro;
- 5) Il miglioramento della forza deve trovare immediato riscontro nella tecnica;
- 6) L'allenamento della forza è efficace solo se è continuo;
- 7) Il lavoro di potenziamento specifico deve essere preceduto da un lavoro di potenziamento generale;
- 8) Nell'ambito degli esercizi di forza si può agire sulle seguenti variabili:
 - quantità del carico;
 - numero delle ripetizioni;
 - numero delle serie;
 - velocità d'esecuzione;
 - tempo di pausa;
- 9) La pausa tra una serie d'esercizi e l'altra deve essere tale da consentire di compiere vantaggiosamente la nuova ripetizione (non inferiore ai 2' e non superiore ai 5'). La pausa deve essere attiva;
- 10) Ogni lavoro di forza deve essere preceduto e seguito da una serie d'esercizi di stretching;
- 11) Il lavoro deve essere programmato in modo da interessare sia i muscoli principali che gli antagonisti;
- 12) Il carico di lavoro deve essere aumentato progressivamente;
- 13) Bisogna personalizzare il carico di lavoro;
- 14) L'entità del carico deve essere determinata dal tipo d'esercizio che deve essere eseguito.

Quale e quanto allenamento fare

1) Allenamento con sovraccarichi.

Può essere organizzato secondo due forme di lavoro:

- con carico costante;
- con variazione di carico.

Il carico costante prevede un lavoro per serie.

Stabilita l'entità del carico (intorno al 70%) si esegue un numero di ripetizioni che all'inizio è di 4/6 e va aumentato sino a 8/10, ciò costituisce una serie. Prima di ripetere la serie deve essere prevista una pausa da 5' a 2' con progressiva diminuzione.

Il lavoro con variazioni di carico

viene organizzato secondo il sistema detto **a piramide**,

ad esempio:

- 5 ripetizioni con il 75% del carico;
- 4 ripetizioni con l' 80% del carico;
- 3 ripetizioni con l'85% del carico;
- 2 ripetizioni con il 90% del carico;
- 1 ripetizione con il 95% del carico.

La velocità deve essere assai elevata; la pausa come la precedente;

Per il giocatore di calcio è più utile una metodologia che unisce le due forme di lavoro usando una successione di lavoro del seguente tipo, detto **piramide larga**:

- 8 ripetizioni con il 60% del carico;
- 7 ripetizioni con il 65% del carico;
- 6 ripetizioni con il 70% del carico;
- 5 ripetizioni con il 75% del carico;
- 4 ripetizioni con l' 80% del carico.

L'esecuzione deve essere a velocità medio-alta.

Un altro metodo, detto del **carico decrescente**, offre il vantaggio che i carichi massimi sono realizzati in condizioni di “riposo”, mentre quelli sub-massimali sono svolti in condizioni di pre-affaticamento a quelle d'esaurimento completo della muscolatura. Gli obiettivi che si raggiungono sono la coordinazione intramuscolare e la costruzione muscolare:

- carico decrescente con variazione del numero delle ripetizioni:
 - 1 ripetizione con il 95% del carico;
 - 3 ripetizioni con l'85% del carico;
 - 5 ripetizioni con l'80% del carico;
 - 7 ripetizioni con il 75% del carico;
 - 8 ripetizioni con il 70% del carico.
- carico decrescente con numero costante delle ripetizioni:
 - 1 ripetizione con il 95% del carico;
 - 1 ripetizione con l'85% del carico;
 - 1 ripetizione con l'80% del carico;
 - 1 ripetizione con il 75% del carico;
 - 1 ripetizione con il 70% del carico.

2) **Circuit-training**

Prevede serie d'esercizi che sollecitano in successione diversi gruppi muscolari in modo che, alla fase di lavoro, segua, mentre lavora un altro gruppo muscolare, una forma di riposo localizzato.

Può essere prevista la seguente successione:

- arti superiori;
- dorsali;
- addominali;
- arti inferiori.

Il lavoro è previsto per serie di 6/8 ripetizioni con carichi del 70% ad esecuzione assai veloce.

Normalmente si prevedono 2 o 3 esercizi per ogni gruppo muscolare per un totale di 8/12 stazioni.

Miglioramento della forza generale e della forza resistente.

E' possibile, scegliendo particolari esercizi, attuare interventi particolari. Può diventare di tipo organico se si diminuiscono molto i carichi e i ritmi d'esecuzione.

3) **Body building system**

Utilizza il lavoro a circuito per eseguire serie d'esercizi con carichi e velocità tali da consentire 8/10 ripetizioni.

Questo sistema mira ad un armonico sviluppo generale e può essere utilizzato nel primo periodo d'allenamento come lavoro di preparazione al successivo lavoro di forza.

L'intervallo di recupero da 4/5 minuti scende gradualmente sino a 3/2 minuti.

Per ogni seduta vengono scelti 10/12 esercizi.

4) **Power training**

E' una metodologia particolare rivolta essenzialmente al miglioramento della forza veloce esplosiva. Utilizza tre forme di lavoro differenti sempre in forma di circuito.

- Sono previsti esercizi con carichi pesanti;
- Sono previsti esercizi con carichi medio-leggeri;
- Sono previsti esercizi a carico naturale.

L'esecuzione è caratterizzata dalla massima velocità possibile (6/8 ripetizioni); pausa proporzionale al carico; gli esercizi saranno in numero di 8/10.

Il circuito è da ripetere da una sino a 2/3 volte.

Da utilizzare con giocatori già esperti e come lavoro di mantenimento e richiamo di forza.

5) **Esercizi pliometrici semplici**

Nell'ambito degli esercizi a carico naturale, il miglioramento della forza degli arti inferiori si realizza principalmente con il metodo "pliometrico" o "reattivo".

Sono tutti quegli esercizi che prevedono una fase d'ammortizzamento (in cui i muscoli sono allungati) durante la quale viene frenato il corpo in caduta dall'alto, seguita da una fase reattiva (contrazione muscolare) in cui il calciatore supera la resistenza costituita dal peso del corpo con un'azione di salto.

E' utilizzata prevalentemente la forza elastica e si realizzano unicamente a carico degli arti inferiori e sono adattissimi al gioco del calcio.

Migliora la forza esplosiva-reattivo-balistica (elastica).

E' opportuno usare un'altezza di caduta tra i 30/40 cm. ed un'esecuzione di 10 ripetizioni e 6/8 serie. Dopo ogni serie è opportuno fare eseguire esercizi di decompressione per la schiena (posizione a uovo).

Rientrano nell'ambito pliometrico semplice tutte le forme di balzi sia semplici che con superamento d'ostacoli, un numero di balzi tra i 60 e i 100 può essere considerato favorevolmente allenante.

Prestare molta attenzione all'angolo (tra 125° e 160°) di piegamento delle ginocchia nella fase d'appoggio al terreno, in modo che il tempo di contatto sia brevissimo ciò permette di utilizzare la **forza istantanea (o iniziale)** 30% della forza massima.

Con questo tipo d'esercitazione si ottengono miglioramenti immediati, il giorno seguente l'allenamento si ottengono effetti positivi sulla prestazione, ma se il lavoro non viene mantenuto tali miglioramenti si perdono rapidamente.

Strategie nell'esecuzione dei salti		
Strategia d'anca	Portare in alto il bacino. Angolo al ginocchio, dell'arto a contatto con il terreno, superiore a 125° (angolo propriocettivo).	Lavoro pliometrico.
Strategia di coscia	Portare in alto le ginocchia.	Lavoro di potenziamento dei quadricipiti.

Nell'esecuzione del lavoro pliometrico conviene prestare molta attenzione ad eventuali segnali provenienti dagli atleti, se accusano dolori alle ginocchia o alla colonna che permangono nonostante gli esercizi di decompressione e allungamento, sospendere per tali soggetti il lavoro pliometrico e sostituirlo con lavori di forza veloce e accelerazioni. Ricordarsi che al contatto con il terreno dopo ogni salto scarichiamo sulla zona lombare della colonna vertebrale:

- Kg. 340 circa per cadute da 30 cm.;
- Kg. 440 circa per cadute da 40 cm.

Per informarvi dei pericoli cui è sottoposta la nostra colonna, vi propongo un semplice esempio. Consideriamo un ragazzo alto m. 1,60 e dal peso di 45 kg, il suo peso sarà mediamente così ripartito;

La testa pesa circa	kg.	3
Le braccia pesano circa	kg.	10
Il tronco pesa circa	kg.	<u>19</u>
Totale escluse le gambe	kg.	32

In posizione eretta, piegando e distendendo le gambe, la colonna vertebrale e i suoi muscoli spinali sopportano un peso corporeo di 32 kg.; se piega il busto in avanti ed esegue lo stesso movimento di piegamento e distensione delle gambe od anche in posizione statica il peso sopportato dalla colonna e dai muscoli spinali aumenta di 6 o 7 volte fino a 200-250 kg.. La situazione che si crea è di gravissimo pericolo.

Quando fare l'allenamento per la forza

Gli esercizi con carichi medi e pesanti devono essere iniziati dopo i 18 anni.

Gli esercizi a carico naturale o con leggeri sovraccarichi possono essere iniziati anche prima.

Quando nel programma annuale?

Dalle prime sedute nel periodo preparatorio può iniziare il lavoro sia per la forza generale che per quella specifica.

Si usano carichi progressivi e a giorni alterni

Avvicinandosi all'inizio del campionato (due settimane prima) ci si deve rivolgere essenzialmente a quella specifica senza aumentare il carico (a volte riducendolo), ma elevando la velocità d'esecuzione.

La frequenza scende ad una volta la settimana per mantenere il grado di forza raggiunto.

In occasione di partite poco impegnative o di una settimana di riposo si può prevedere un richiamo di forza diviso in due o tre sedute.

Quando nella settimana?

Ad una certa distanza da un forte impegno agonistico (martedì o mercoledì).

Il lavoro polimetrico (elastico, reattivo) abbiamo detto che permette di ottenere effetti positivi già il giorno seguente quindi conviene farlo a fine settimana (venerdì).

Quando nella seduta?

Se si tratta di un lavoro brillante di richiamo di forza può essere collocato dopo il riscaldamento insieme al lavoro di velocità.

Se si tratta di un vero lavoro rivolto alla forza (miglioramento o mantenimento) deve essere collocato nella parte centrale della seduta, ricordandoci sempre che nella stessa seduta non si devono svolgere però esercitazioni eccessivamente affaticanti.

L'importanza dell'allenamento di forza nei giovani

Un allenamento della forza nell'età giovanile svolge un importante ruolo nella formazione fisica generale e multilaterale.

Riteniamo di poter indicare come appartenenti alla categoria "giovani" tutti quei soggetti compresi nell'età della fanciullezza (6-10 anni), della pre-adolescenza (11-13 anni circa) e l'inizio dell'adolescenza (14-15 anni).

Indicazioni molto interessanti sono riportate da Tschien (1977) che cita numerosi autori:

Jablonowskj

L'aumento della forza ha il seguente andamento:

- Fino a 11 anni è insignificante;
- Dai 12 ai 15 anni è in notevole aumento;
- Dai 15 ai 18 anni lo sviluppo è più intenso.

Denisiuk

Rileva un andamento irregolare della forza, cosa comunque comune sia alla rapidità di reazione motoria che alla velocità:

- nei ragazzi di 12-13 anni si ha un aumento notevole che raggiunge il massimo a 14-16 anni;
- nelle ragazze dopo un ragguardevole aumento a 12-13 anni, si ha una diminuzione notevole del progresso.

Čičiskin

Indica nei 13-14 anni una fase favorevole per la "forza relativa", con una conseguente buona predisposizione per i salti.

Secondo alcune statistiche, nei primi due anni di scuola, si ha un incremento del 70% dei difetti del portamento. Nello stesso periodo, la percentuale dei bambini in soprappeso sale dal

3 al 20%, mentre con l'aumento della percentuale di grasso, diminuisce la capacità di prestazione, in quei movimenti che sollecitano prevalentemente la forza muscolare, la rapidità e la resistenza generale.

L'allenamento della forza, adeguato all'età, come misura preventiva e come mezzo per incrementare la capacità di prestazione motoria, diventa assolutamente necessario.

È importante rilevare che, con un dosato allenamento di forza, migliorano le condizioni dei giovani deboli e non allenati. Con un allenamento di otto settimane (20 minuti per tre volte la settimana) si ottiene una diminuzione del deficit di forza dal 15 al 74% (*Breuning, 1985 - da Weineck 2001*).

Nel periodo della spinta infantile d'accrescimento, l'apparato locomotore è sensibile agli stimoli d'allenamento di forza rapida; con un regolare allenamento della forza rapida a misura di bambino, s'incrementano le sue capacità generali di prestazione.

Contrariamente un allenamento estremamente specifico, che preveda solo forme di carico specifiche di uno sport, produce squilibri muscolari che successivamente impediranno un ulteriore sviluppo della prestazione ed aprirà la strada ad infortuni muscolari (*Weineck, 2001*). Si può affermare, che nell'età giovanile (fanciullezza ed adolescenza) un allenamento della forza serve sia a migliorare la prestazione sia come profilassi posturale ed alla prevenzione degli infortuni.

Rischi nell'allenamento della forza nei giovani

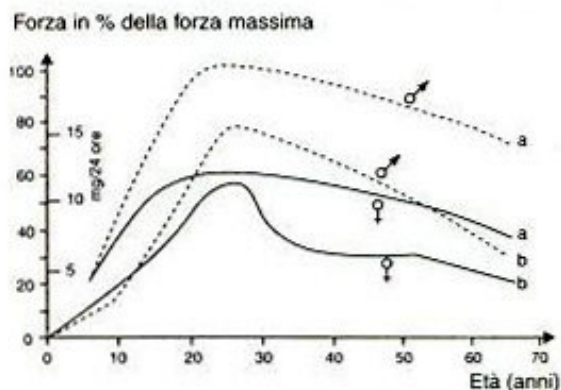
Nello sviluppo della forza, occorre fare attenzione alle particolarità dell'organismo in via d'accrescimento: la struttura delle ossa dei giovani, a causa dello scarso contenuto di calcio, è più elastica, ma meno resistente alla pressione ed al piegamento. L'ossificazione del sistema scheletrico si conclude generalmente tra i 17° ed i 20° anno d'età, di conseguenza la capacità di carico nei giovani è ridotta rispetto a quella degli adulti.

Attraverso sollecitazioni di pressione e trazione delle ossa, prodotte dall'attività muscolare, si possono applicare stimoli "formativi" e provocare fenomeni d'adattamento sulla struttura dell'osso e sulla resistenza alla trazione del tessuto connettivale.

Nell'allenamento della forza dei giovani occorre attenersi ad alcune indicazioni.

- Si deve sempre tener conto delle capacità di carico delle ossa e del tessuto cartilagineo, nella scelta e nel dosaggio del carico di lavoro.
- Evitare di sollecitare in modo scorretto l'apparato locomotore e in particolare la colonna vertebrale, durante l'esecuzione dei singoli esercizi.
- Ogni esercizio, anche il più semplice, se non ben eseguito contiene sempre pericoli per il giovane atleta.
- Non conviene, per motivi di prudenza utilizzare esercizi a coppie, vale a dire quelli che utilizzano il peso del corpo di un compagno.
- Se il carico può essere aumentato, lo si deve fare sul numero delle ripetizioni.
- La massa muscolare e quindi la forza, aumentano con l'età.
- I periodi di maggior rischio per le ossa sono quelli compresi tra gli 11 e i 14 anni circa, ma soprattutto 6 mesi prima dell'inizio della pubertà, quando si registra il massimo picco di crescita staturale mentre appena prima della pubertà aumenta il peso (lo sviluppo muscolare ritarda di due anni circa rispetto all'allungamento osseo).

La figura mostra che nella fanciullezza (fino a circa 11-12 anni) in pratica maschi e femmine hanno la stessa forza. Con il crescere dell'età, la forza dei maschi aumenta rapidamente.



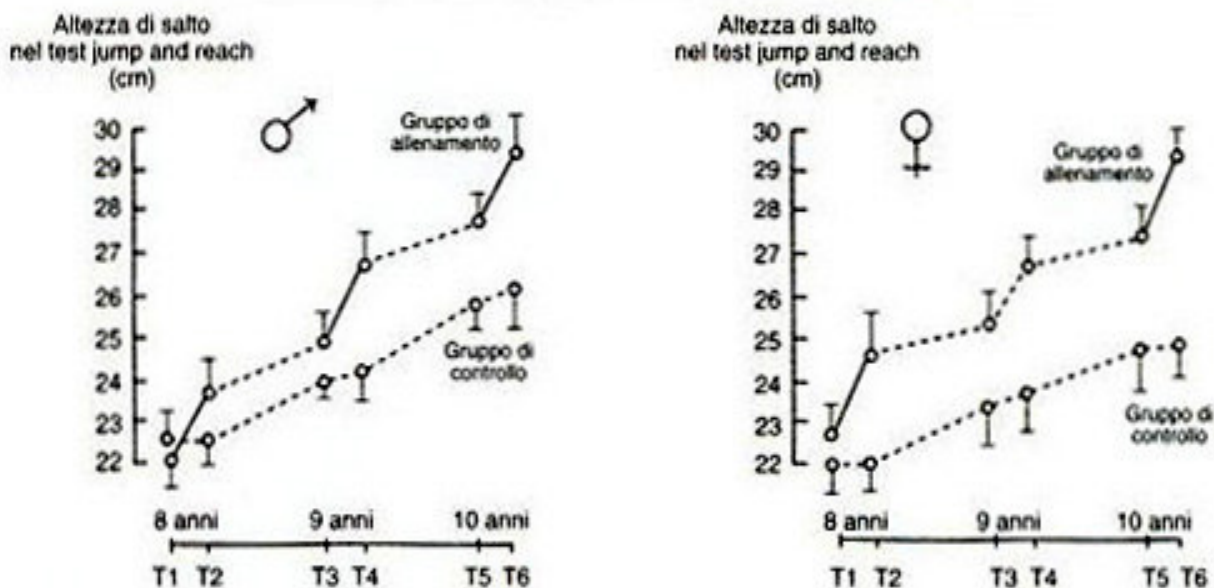
(a) Forza ed escrezione del 17-chetosteroide (rilevabile nelle urine), (b) forza durante la vita riportate all'età ed al sesso (Hettinger 1966).

Contenuti nell'allenamento della forza per l'età giovanile

La fanciullezza o prima età scolare (da 6 a 10 anni)

In questa fase della crescita, è preminente l'irrobustimento dell'apparato locomotore e di sostegno, realizzato in forma ludica ed armonica.

La naturale spinta verso il movimento del fanciullo deve essere indirizzata ad un allenamento della forza adeguata alla sua età, utilizzando solo l'allenamento dinamico ed esercitando la forza rapida (forza di salto, forza di lancio, forza di scatto e forza di calcio).



Sviluppo della forza verticale di salto durante un esperimento d'allenamento (Diekmann, Letzelter, 1987).

Dato che i fanciulli, generalmente si possono concentrare su un compito solo, per un periodo limitato di tempo, è particolarmente adatto *l'allenamento a circuito* perché soddisfa le necessità di prestazioni singole e di breve durata e garantisce una buona formazione generale dell'apparato muscolare.

Per l'irrobustimento di tutto il corpo si possono utilizzare giochi di spinta e di trazione come anche giochi di lotta che sollecitano una grande quantità di gruppi muscolari.

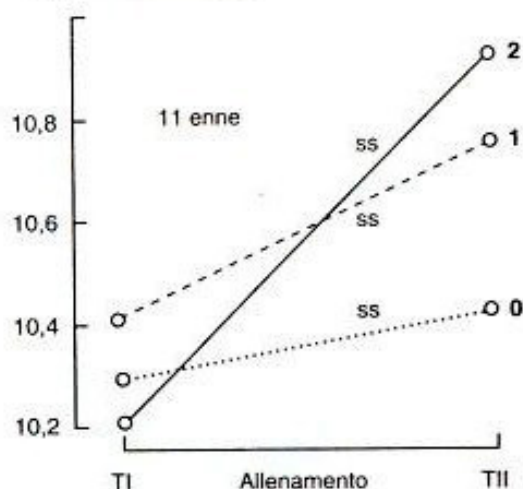
La pre-adolescenza o seconda età scolare (da 11 a 13 anni)

Nella seconda età scolare, che termina con l'inizio della pubertà, nelle femmine a circa 11-12 anni, nei maschi a circa 12-13 anni, i ritmi di sviluppo sono in una fase particolare; nelle ragazze siamo nel periodo vicino alla quasi maturazione sessuale e si riscontra un'accelerazione delle funzioni motorie, i ragazzi sono nel pieno di una fase transitoria, in cui si registra un rallentamento dello sviluppo delle capacità motorie.

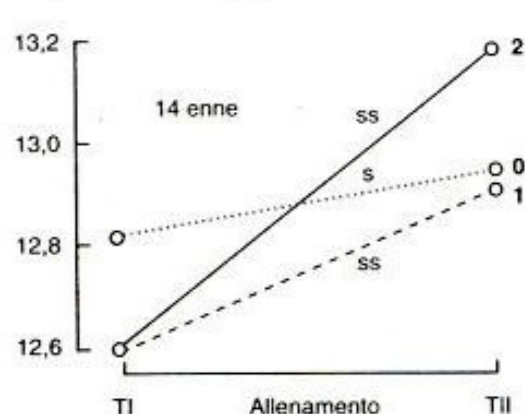
Lo sviluppo della forza in questa fase assume un ruolo fondamentale e lo avrà fino ai 14-15 anni, dove potrà iniziare un sistematico lavoro d'incremento della forza massima.

Il rafforzamento generale e multilaterale dei principali gruppi muscolari viene ulteriormente aumentato attraverso esercizi a carico naturale, o con leggeri sovraccarichi.

Lunghezza del salto (m)



Lunghezza del salto (m)



Variazioni della prestazione nella forza verticale di salto (test di Abalakov) in soggetti di 13-14 anni, dopo un allenamento in circuito di otto settimane (Steinmann, 1990).

Conviene utilizzare esercizi diretti al rafforzamento della muscolatura dorsale ed addominale e dei muscoli estensori degli arti superiori. Per il miglioramento della forza di salto, grazie alla grande agilità e agli ottimi presupposti coordinativi, possono essere utilizzati esercizi di salto più impegnativi.

Le esercitazioni devono mantenere la caratteristica ludica, ma nei giochi possono essere inseriti esercizi con obiettivi precisi.

L'adolescenza (dai 14-15 anni)

L'inizio della pubertà significa la fine dell'età infantile e l'entrata nell'adolescenza. Nelle ragazze l'età puberale inizia circa un anno prima che nei ragazzi.

Nella prima parte della fase puberale, avviene un'accentuata crescita ponderale che provoca una temporanea disarmonia delle proporzioni del corpo. Esistono sfavorevoli rapporti di leva rispetto al rendimento potenziale della muscolatura. La cartilagine d'accrescimento subisce una serie di modificazioni morfologico funzionali, che ne diminuisce la capacità meccanica di carico, questo periodo è particolarmente sensibile a carichi "errati", ed a carichi prolungati, soprattutto nella regione della colonna vertebrale.

Tuttavia grazie all'improvviso aumento dell'ormone sessuale anabolizzante (testosterone), l'allenabilità della forza migliora in modo notevole, anche se tale aumento si accompagna ad una diminuzione della capacità di carico meccanico.

Oltre all'addestramento della forza generale, vari esercizi di salto, lancio e calcio, unitamente a giochi di lotta in cui si tira e si spinge e ad esercizi di ginnastica anche con piccoli attrezzi, sono molto adatti ai giovani di quest'età.

Nella seconda fase puberale, assistiamo ad una crescita in larghezza mentre le proporzioni del corpo diventano di nuovo armoniche.

Si registra un ulteriore incremento dell'ormone sessuale.

Variazioni del tasso di testosterone (mg/100 ml)		
Età	Femmine	Maschi
8-9	20	21-34
10-11	10-65	41-60
12-13	30-80	131-349
14-15	30-85	328-643

(Reiter/Root 1975)

E' il periodo della massima allenabilità della forza e del suo massimo tasso d'incremento (Komadel 1975; Zurbrügg 1982; da Weineck 1981).

Grazie alla crescente stabilizzazione del sistema scheletrico si possono utilizzare sempre più i carichi ed i metodi d'allenamento degli adulti.

Incremento delle espressioni di forza nelle diverse età			
Età	Forza veloce	Forza resistente	Forza massima
6 – 10 anni	Minimo	Minimo	Nullo
11 – 13 anni	Basso	Discreto	Nullo
14 – 15 anni	Basso	Buono	Basso
16 – 17 anni	Elevato	Elevato	Discreto
18 anni – età ottimale nei diversi sport	Ottimale	Ottimale	Buono - ottimale
età ottimale ed oltre	Mantenimento dei valori raggiunti con tendenza a diminuire	Mantenimento dei valori raggiunti con tendenza a diminuire	Mantenimento dei valori raggiunti con tendenza a diminuire