

# TEORIA E METODOLOGIA DELL'ALLENAMENTO

Le nozioni di Teoria e Metodologia dell'allenamento vengono applicate nei seguenti ambiti:

- a) **Allenamento per gli sport di squadra (calcio, basket, pallamano, rugby, hockey, pallavolo, baseball, ecc.)**
- b) **Allenamento per gli sport di resistenza (ciclismo, podismo, nuoto, triathlon, canoa, ecc.)**
- c) **Allenamento per i giovani/bambini**
- d) **Allenamento per la tutela della salute (1-riabilitativo; 2-nel luogo di lavoro; 3-per il calo ponderale; 4-per gli anziani)**
- e) **Allenamento per la Fitness (forma fisica) varie modalità attuative e tendenze (Circuit training; Functional training; HIIT (Tabata); Crossfit; ecc.)**

Per essere in grado di programmare in modo efficace e funzionale un piano di allenamento occorre quindi conoscere e saper applicare:

- a) I 4 concetti fondamentali dell'allenamento
- b) I principi generali e specifici dell'allenamento
- c) Le componenti (parametri) dell'allenamento
- d) I mezzi dell'allenamento
- e) I metodi dell'allenamento ed i metodi di sviluppo della forza
- f) Le fasi dello sviluppo ciclico della forza
- g) I diversi contenuti dell'allenamento (categorie di esercizi)
- h) Gli effetti fisiologici indotti dall'esercizio fisico (a livello organico funzionale e metabolico)

Nel corso degli ultimi decenni, vista la crescente importanza che lo sport riveste nella vita delle persone, si è cercato di avvalorare scientificamente tutte le conoscenze acquisite. Oggi, alla luce di ciò che è stato dimostrato e di ciò che soltanto si suppone essere giusto, possiamo suddividere l'insieme del sapere sull'allenamento in due grandi categorie: la **scienza dell'allenamento** e la **teoria dell'allenamento**.

La teoria dell'allenamento rappresenta l'insieme delle conoscenze degli allenatori, degli insegnanti di educazione fisica, degli istruttori e degli atleti. La metodologia dell'allenamento, nasce quindi dall'esperienza e dall'insieme delle conoscenze acquisite empiricamente sul campo da allenatori, istruttori, atleti delle varie discipline sportive. Tali conoscenze, pur non essendo dimostrate scientificamente, sono state comunque sperimentate nella pratica e confortate dall'osservazione degli effetti ottenuti.

La scienza dell'allenamento fornisce una base scientifica alla teoria, (supportata con nozioni scientifiche e le prassi operative utilizzate). Si basa su dati ottenuti con sperimentazioni, eseguite con parametri di oggettività e rigore, considerando come corretti i risultati ottenuti in laboratorio (in condizioni di assoluto controllo), tramite esami specifici, riguardanti la risposta fisiologica dell'organismo allo sforzo fisico.

## **Concetti fondamentali della preparazione fisica e dell'allenamento:**

### **1° concetto fondamentale dell'allenamento**

Il miglioramento prestativo è determinato dall'alternanza ciclica (e ripetuta con frequenza regolare) delle fasi di **ESERCIZIO FISICO – RECUPERO - ALIMENTAZIONE**

L'allenamento è un processo complesso di esercitazioni che, coinvolgendo l'ambito fisico, psichico, motorio, cognitivo ed affettivo, in modo pianificato, tende al miglioramento del livello prestativo. Il miglioramento del livello prestativo è determinato dall'alternanza ciclica (ripetuta in successione e con frequenza regolare) delle fasi di **ESERCIZIO FISICO – RECUPERO- ALIMENTAZIONE**

Nel corso degli ultimi anni l'attenzione si è focalizzata sulla "*Peri-workout-nutrition*" cioè sulla nutrizione sia durante la sessione di allenamento che nelle ore immediatamente precedenti e successive all'allenamento.

L'allenamento provoca un forte squilibrio dell'omeostasi corporea ed è perciò necessario ottimizzare la qualità della prestazione ed accelerare e sostenere i processi fisiologici di adattamento.

Le tre fasi sono distinte in: **energetica, anabolica e adattativa**.

La fase energetica corrisponde alla sessione di allenamento; quella anabolica ai 45 minuti immediatamente successivi e l'adattativa è quella che intercorre tra le sessioni di allenamento.

Varia il dosaggio della quantità di carboidrati (glucidi semplici) e proteine da assumere in relazione alle tre diverse fasi nutrizionali.

### 2° concetto fondamentale

L'esercizio fisico può essere praticato in ogni fase della vita, con una intensità e quantità adeguata all'età ed alle condizioni di salute. La "dose" settimanale di esercizio fisico va calibrata in relazione alle necessità del soggetto, prescrivendo la "ricetta" giusta, perché una pratica saltuaria risulterebbe scarsamente efficace così come, al contrario, un'eccessiva quantità potrebbe avere effetti collaterali dannosi.

Per questo motivo l'esercizio fisico va considerato come un vero e proprio farmaco che deve essere somministrato da specialisti, secondo le esigenze individuali e della relativa età biologica.

### 3° concetto fondamentale

Gli effetti ottenuti con le varie tipologie di esercizi svolti con regolarità settimanale / mensile / annuale, sono sempre cumulativi.

## Recovery Times After Exhaustive Training

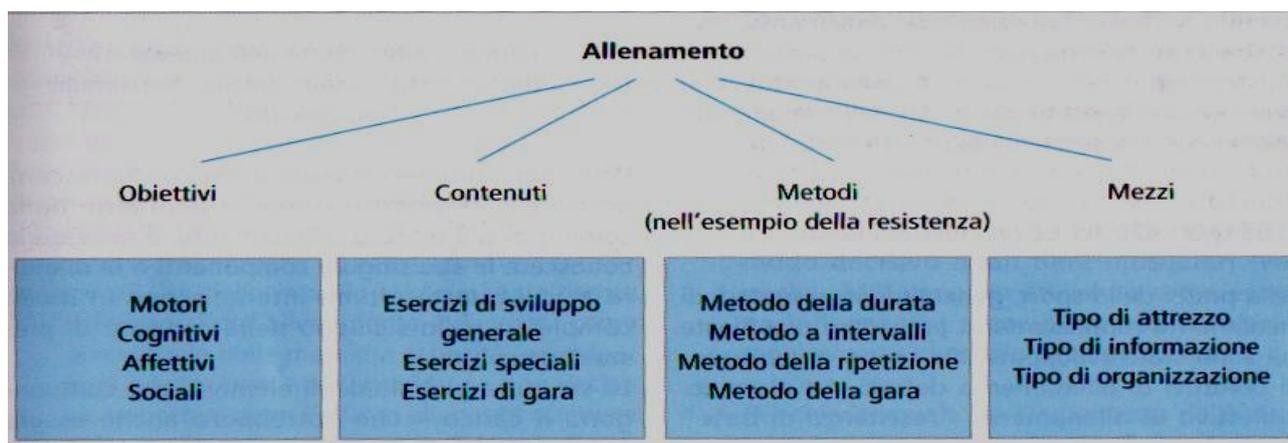
Recovery process	Recovery time
Restoration of ATP-CP	2-8 min.
Restoration of muscle glycogen: After prolonged exercise After intermittent exercise	10-48 hours 5-24 hours
Removal of lactic acid from muscle and blood: With active recovery With passive rest	30 min.-1 hour 1-2 hours

### 4° concetto fondamentale

L'efficacia delle esercitazioni proposte con gli allenamenti deve sempre essere verificata e monitorata attraverso l'esecuzione di test motori adeguati.

### Sviluppo della capacità di prestazione sportiva

Attraverso il processo di allenamento, a seguito della determinazione degli obiettivi, contenuti, mezzi e metodi, si raggiunge il perfezionamento della capacità di prestazione sportiva.



### IMPOSTAZIONE DELL' ALLENAMENTO

**DOVE ?** Quale impianto utilizzare ?

**QUANDO ?** In quale periodo, giorni ed orari allenare ?

**COSA ?** Quali contenuti (esercizi) svolgere ?

**COME ?** Con quali modalità operative e metodi svolgere l'allenamento giornaliero ?

**PERCHE' ?** Quali obiettivi perseguire e quali principi teorici applicare ?

L'allenamento sportivo consiste in una sequenza di esercizi atti a migliorare determinate capacità fisiche dell'organismo. A seconda del tipo di qualità fisiche che si vogliono migliorare, e delle capacità della persona, si utilizzano esercizi differenti adatti allo scopo.

L'allenatore/preparatore elabora una programmazione annuale dell'allenamento scegliendo gli esercizi da svolgere in base alle conoscenze teoriche e all'esperienza pratica che ha acquisito negli anni.

L'allenamento determina profondi cambiamenti nell'organismo; tali modificazioni inducono una maggiore recettività alla somministrazione periodica di stimoli allenanti, rendendo, lo stesso organismo, più adattabile a carichi sempre maggiori, in modo da consentire una prestazione atletica sempre più elevata.

### Cambiamenti nell'organismo determinati dall' allenamento:

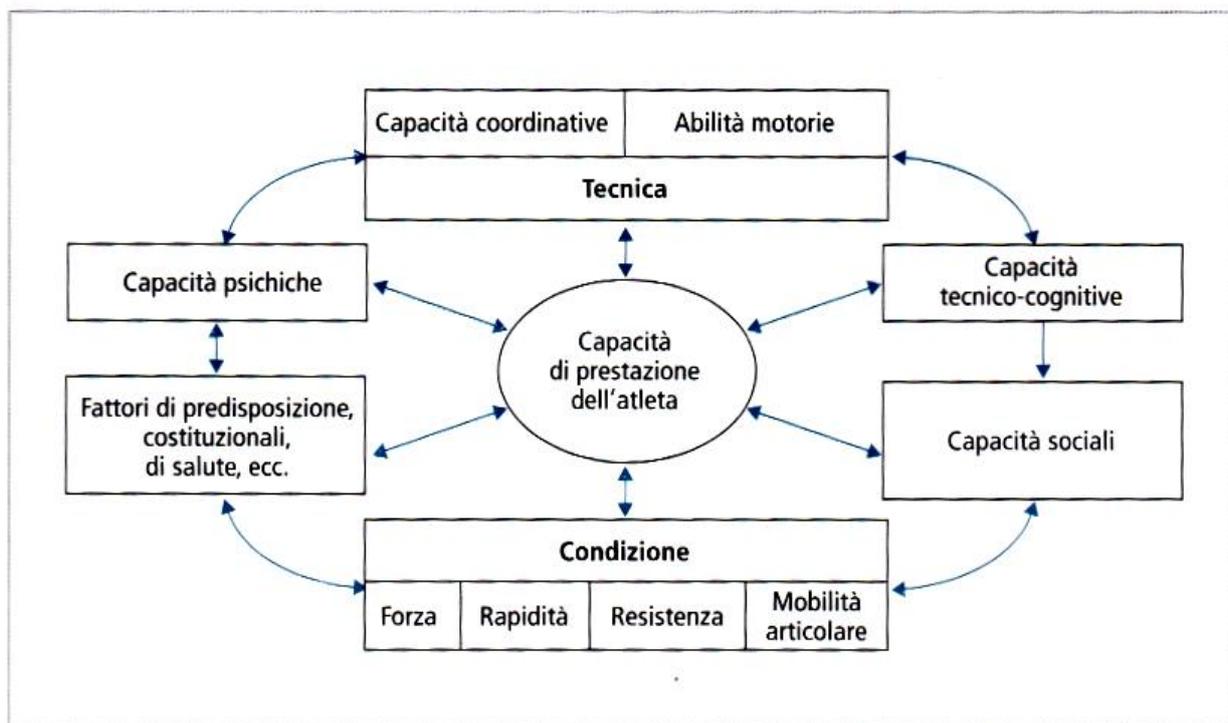
ANATOMICI

ULTRASTRUTTURALI

BIOCHIMICI

FUNZIONALI

[Fonte: E. Arcelli, Che cos'è l'allenamento; Sperling & Kupfer 1990]



**FIGURA 3**

**Modello semplificato delle componenti della capacità di prestazione sportiva.**

Quante ore di allenamento settimanali occorrono ?

In letteratura scientifica viene indicato in 300 minuti (5 ore) alla settimana la quantità di tempo da dedicare all'attività fisica per mantenersi in salute.

Una ricerca inglese ha evidenziato che atleti affermati a livello mondiale, in diverse specialità sportive, si sono allenati per circa 10.000 ore in 10 anni, cioè 1000 ore all'anno (equivalenti a 84 ore/mese, cioè **20 ore sett.**).

Considerando questi dati, possiamo perciò affermare che per poter ottenere significativi miglioramenti prestativi, sia sul piano atletico che tecnico, occorre allenarsi da **10** a circa **20 ore alla settimana**.

I mezzi dell'allenamento sono distinti in:

Organizzativi	Informativi	Materiale/attrezzatura
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luogo e spazi strutture/Impianti</li> <li>• Tempistica orario e durata</li> <li>• Frequenza settimanale</li> <li>• Modalità operative</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Istruzioni operative</li> <li>• Efficaci</li> <li>• Essenziali</li> <li>• Motivanti</li> <li>• Sintetiche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiali ed attrezzature da utilizzare, in quantità adeguata</li> </ul>

**Mezzo organizzativo**

Modalità di svolgimento dell'allenamento.

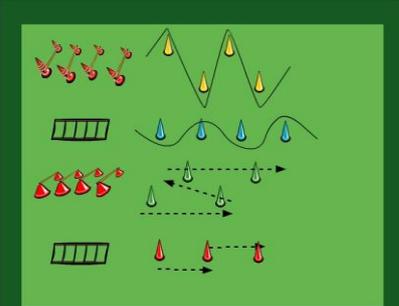
Un allenamento può essere svolto in forma:

- a) collettiva (tutti insieme)
- b) a gruppi omogenei (suddivisi per ruolo o per capacità prestantive)
- c) individuale (tramite scheda di lavoro personalizzata)

**Mezzo organizzativo:** modalità di utilizzo dello spazio

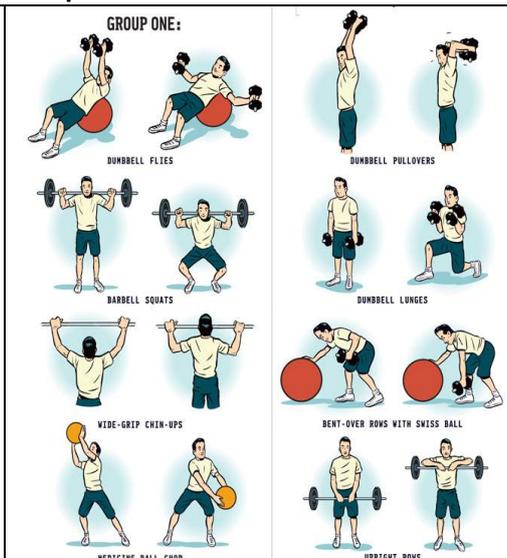
<p><b>Percorso articolato, allenante:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) tutti effettuano la stessa esercitazione;</li> <li>b) tempi di attesa dilatati</li> </ul>	<p><b>Allenamento a stazioni:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) alternanza dei gruppi e degli esercizi;</li> <li>b) tempi di attesa ridotti</li> </ul>
 <p>Fig. 1</p>	 <p>2 blocchi di lavoro durata circa 5' pausa tra uno blocco e l'altro 2' circa 40 metri</p>

**Mezzo organizzativo:** utilizzazione dello spazio a disposizione e modalità di allenamento (a settori - stazioni - in funzione del tipo di esercitazioni - a gruppi di lavoro diversificato)

 <p>RESISTENZA 7' R. 30' LENTO + 15' VELOCE 8' R. 45' LENTO + 15' VELOCE recupero fra le stazioni 3' 18 METRI VICE ALLENATORE 8' blocco 30 mt. x 5 rip. 18 METRI VELOCITA' 7' blocco 10 mt. x 5 rip. recupero fra le stazioni 40-50 mt. 18 METRI VICE ALLENATORE</p>		
---	---	---

**Mezzo informativo: modalità di comunicazione delle istruzioni operative**

- 1) istruzioni e spiegazioni comunicate verbalmente;
- 2) mediante immagini illustrative degli esercizi da effettuare nelle singole stazioni o settori del campo;
- 3) tramite la consegna di schede individuali di lavoro personalizzate.



**Mezzo: materiale e attrezzatura**

Predisposizione **in quantità adeguata** del tipo e quantità di attrezzatura e materiale necessario per l'allenamento

Attrezzi per pesistica (bilancieri, supporti, panche per sollevamento pesi, ecc.)

Materiale vario (ostacoli, panche, coni, cerchi, palle zavorrate, manubri, elastici, slitte, ecc.).

Gli **obiettivi generali** dell'allenamento sono:

<b>motori (psicomotori)</b>	<b>cognitivi</b>	<b>affettivi (psicologici)</b>
<b>sviluppo delle capacità condizionali, delle capacità coordinative e delle abilità tecniche.</b>	<b>operazioni deduttive: logica di funzionamento; comportamento tattico; capacità di competizione.</b>	<b>rapporti interpersonali e socio-relazionali; senso di appartenenza; gestione dello stress.</b>

**IL METODO** è definito come un procedimento sistematico finalizzato al raggiungimento di un risultato.

<b>METODI DI ALLENAMENTO</b>	<b>METODI DIDATTICO-PEDAGOGICI Metodo deduttivo e Metodo induttivo</b>
<b>GENERALI</b>	<b>METODI DI INSEGNAMENTO</b>
Metodo continuo Metodo intervallato (ed intermittente) Metodo delle ripetute Metodo di gara	
<b>SPECIFICI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodo prescrittivo</li> <li>• Metodo misto (globale-analitico-globale)</li> <li>• Assegnazione dei compiti</li> <li>• Fase di libera esplorazione</li> <li>• Scoperta guidata</li> <li>• Risoluzione dei problemi</li> </ul>
Metodi di allenamento della forza Metodi di allenamento della resistenza Metodi di allenamento delle abilità motorie e/o tecnico-sportive Metodi di allenamento della tattica di gara	

I principali **metodi** di allenamento sono:

CONTINUO	RIPETUTE	INTERVALLATO	DI GARA
A ritmo costante A ritmo variato	Lavoro con pause complete tra le ripetute	Interval training (con pause incomplete) Intermittente (alternanza costante tra sforzo e recupero)	Gara come allenamento

Il **metodo continuo** consiste nel mantenimento costante, ininterrottamente e per un periodo di tempo prolungato, uno sforzo fisico, eseguito sia a ritmo uniforme oppure con variazione di ritmo (velocità e/o forma di movimento).

Il parametro che deve essere monitorato e mantenuto costante è la FREQUENZA CARDIACA entro la "target zone" prestabilita.

Tale metodo si utilizza per svolgere un'attività fisica di tipo aerobico oppure durante la fase del riscaldamento. Si utilizza per sviluppare la capacità di resistenza generale.

Il **metodo intervallato** (interval training) consiste nell'eseguire sforzi ad elevata intensità alternati a pause di recupero incomplete (parziale ripristino funzionale).

Il **metodo intermittente** consiste nel reiterare sequenze di brevissimi sforzi fisici massimali (eseguiti alla massima velocità esecutiva), alternate a pause di recupero.

Questi metodi si adottano per sviluppare la capacità e la potenza anaerobica lattacida e lattacida.

Il **metodo delle ripetute** consiste nell'eseguire sforzi di media durata, eseguiti ad intensità submassimale, alternati a pause di recupero complete (ripristino funzionale).

Tale metodo si adotta per allenare la capacità di resistenza specifica.

Il **metodo di gara** ripropone le stesse caratteristiche prestantive peculiari di una competizione sportiva.

Le **componenti (parametri)** del carico esterno dell'allenamento sono:

**volume, durata, quantità, intensità, densità, frequenza, complessità degli stimoli**

Il carico d'allenamento è la misura del lavoro che l'atleta deve effettuare per indurre gli adattamenti necessari all'incremento della prestazione. Affinché vi sia adattamento il carico deve seguire dei precisi principi. Esso dipende da vari componenti, quali intensità, durata, densità, volume, frequenza e complessità dello stimolo, ed altri aspetti quali obiettivi, metodi, contenuti e mezzi dell'allenamento. Questi elementi caratterizzano il carico ESTERNO (oggettivo), ma esiste anche il carico INTERNO, variabile da persona a persona, che rappresenta la quantità di affaticamento percepito dall'atleta.

Come abbiamo detto il carico d'allenamento è caratterizzato da diversi parametri:

INTENSITA' dello stimolo; DENSITA' dello stimolo (è il rapporto fra lo stimolo vero e proprio e il recupero nella stessa seduta di allenamento); FREQUENZA con cui lo stimolo viene reiterato nelle diverse sedute di allenamento; DURATA dello stimolo; VOLUME dello stimolo (quantità totale di lavoro); COMPLESSITA' dello stimolo (cioè il livello di difficoltà esecutiva dell'esercizio sotto l'aspetto coordinativo).

Intensità e volume dello stimolo sono parametri antagonisti, cioè se si privilegia uno si penalizza lo sviluppo dell'altro. Il volume può essere diluito o denso (estensivo, intensivo). Intensità e densità sottolineano una caratterizzazione intensiva del lavoro, mentre volume e durata sottolineano una caratterizzazione estensiva del lavoro. Esiste un criterio razionale per procedere ad un allenamento efficace che privilegia l'aumento di questi parametri nell'arco del tempo a seconda dell'attività sportiva praticata. Influiscono inoltre gli OBIETTIVI, i CONTENUTI, i MEZZI e i METODI dell'allenamento.

Per variare (ed aumentare progressivamente) il carico dell'allenamento si possono modificare quindi uno o più parametri:

QUANTITA'	QUALITA'
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Durata temporale</li> <li>•Distanza</li> <li>•Numero ripetizioni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Entità del sovraccarico</li> <li>•Intensità (velocità esecutiva)</li> <li>•Frequenza / Densità</li> <li>•Complessità degli stimoli</li> <li>•Alternanza dei carichi</li> </ul>



L'allenamento in sostanza è il risultato di un continuo effetto di adattamento al carico.

Gli stimoli prodotti con l'allenamento, alterano l'omeostasi dell'organismo (stato biochimico dell'ambiente interno) e generano pertanto adattamenti.

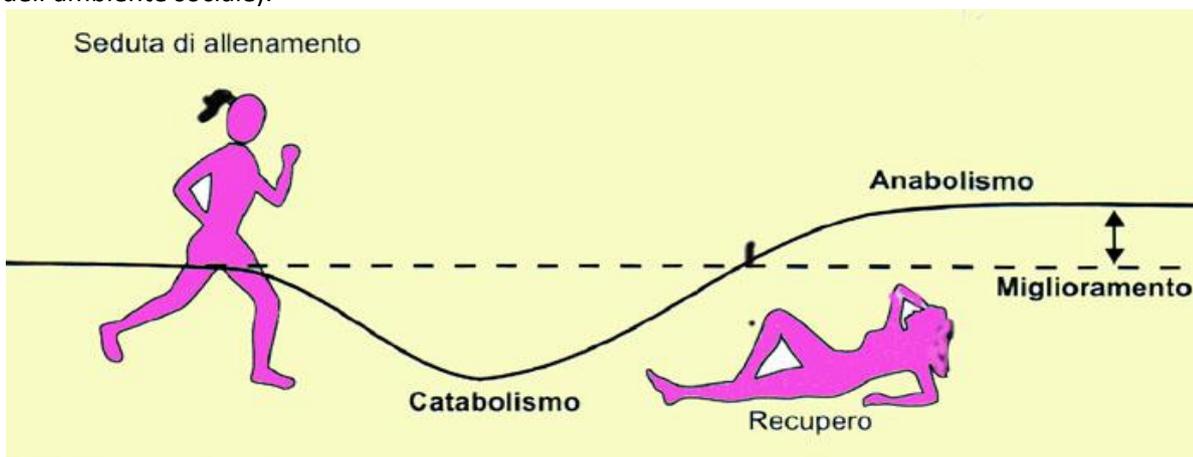
La capacità di prestazione motoria si basa sulla capacità funzionale dei sistemi neuromuscolari (coordinazione, controllo e regolazione dei movimenti) e di quello energetico - metabolico (trasformazione, utilizzazione e reintegro dell'energia necessaria per eseguire lavoro meccanico).

I due sistemi sono sempre interconnessi tra loro.

### LA SINDROME GENERALE DI ADATTAMENTO

#### General Adaptation Syndrome "GAS"

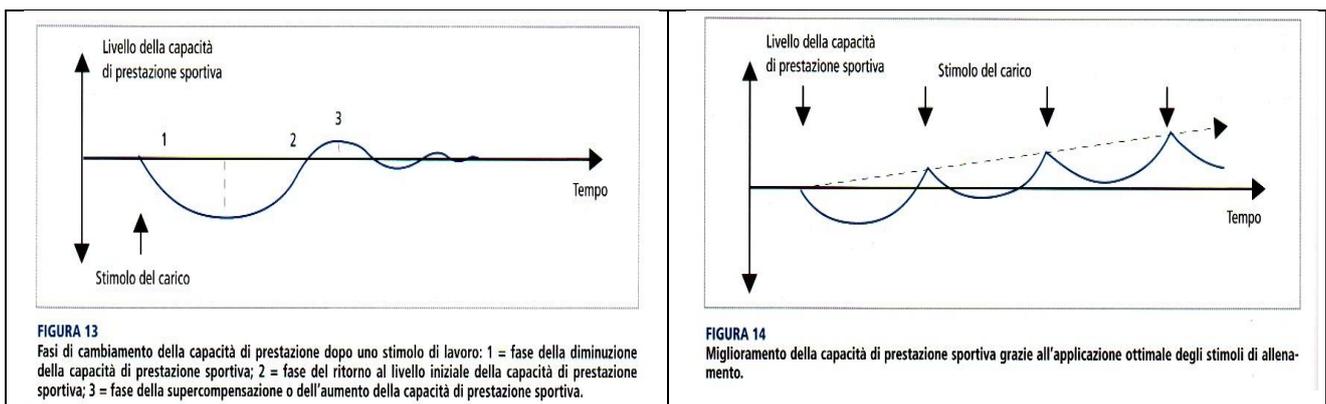
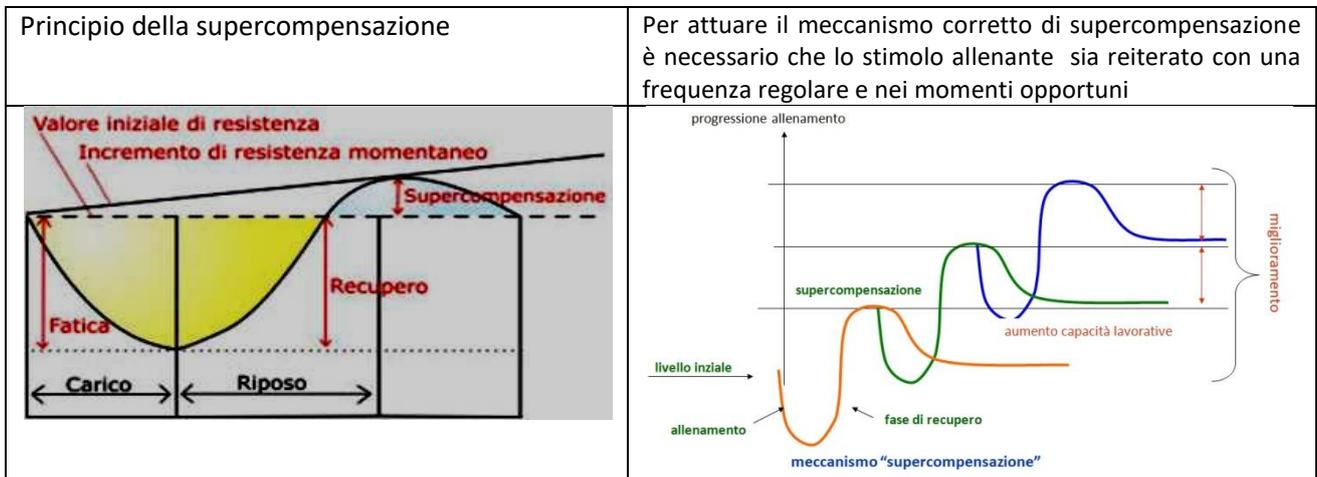
Hans Seyle nel 1956, definì come GAS (Sindrome Generale di Adattamento), quella risposta che l'organismo mette in atto quando è soggetto agli effetti prolungati di svariati tipi di stressor, quali stimoli fisici (ad es. fatica), mentali (ad es. impegno lavorativo), sociali od ambientali (obblighi o richieste dell'ambiente sociale).



La sindrome di adattamento si evolve in tre fasi:

1° Fase di **ALLARME**: l'organismo reagisce agli stressor mettendo in atto meccanismi di fronteggiamento (coping) sia fisici che mentali. Esempi sono costituiti dall'aumento della frequenza cardiaca, pressione sanguigna, tono muscolare ed aurosal (attivazione psicofisiologica);

2° fase di **RESISTENZA**: il corpo tenta di reagire e contrastare gli effetti negativi dell'affaticamento prolungato producendo risposte ormonali specifiche da varie ghiandole (ad esempio ghiandole surrenali);  
 3° fase di **ESAURIMENTO**: se gli stressor continuano ad agire, il corpo può venire sopraffatto e possono prodursi effetti negativi permanenti a carico della struttura psichica e/o somatica

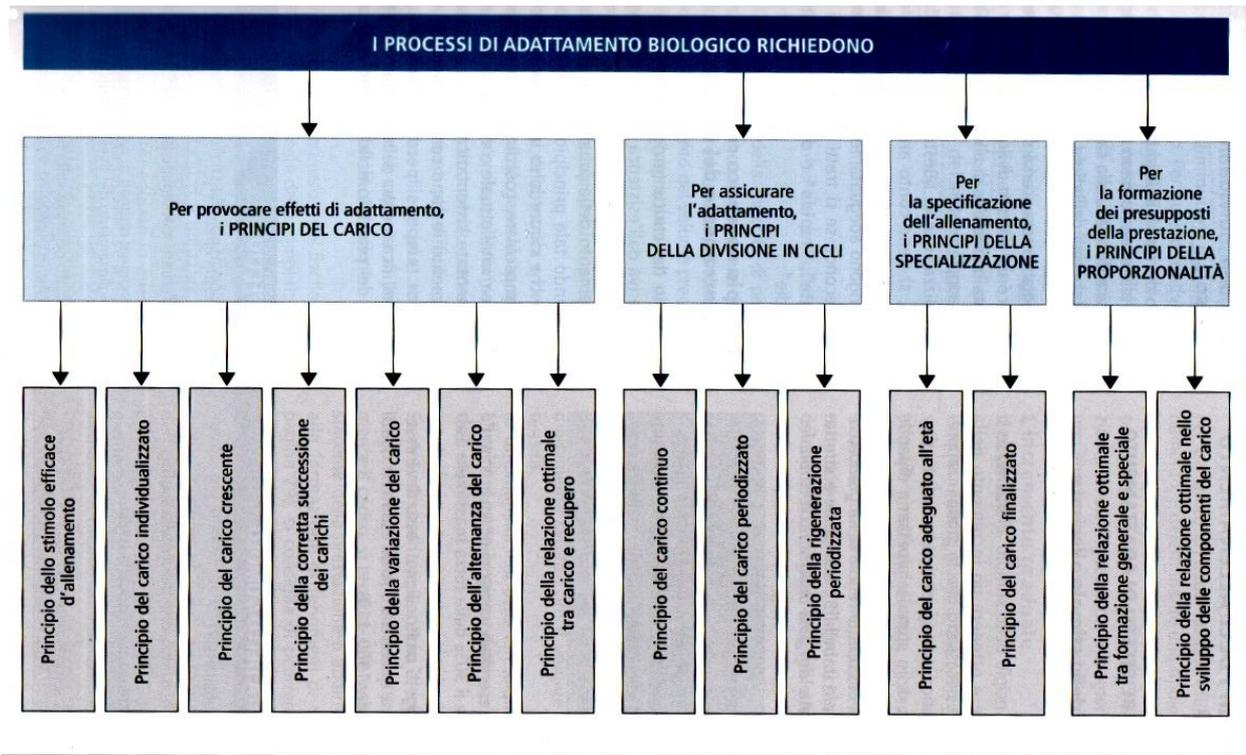


**AGGIUSTAMENTO**: durante una singola sessione di allenamento si ottengono immediati incrementi prestativi di tipo organico – muscolare che sono però temporanei, labili.

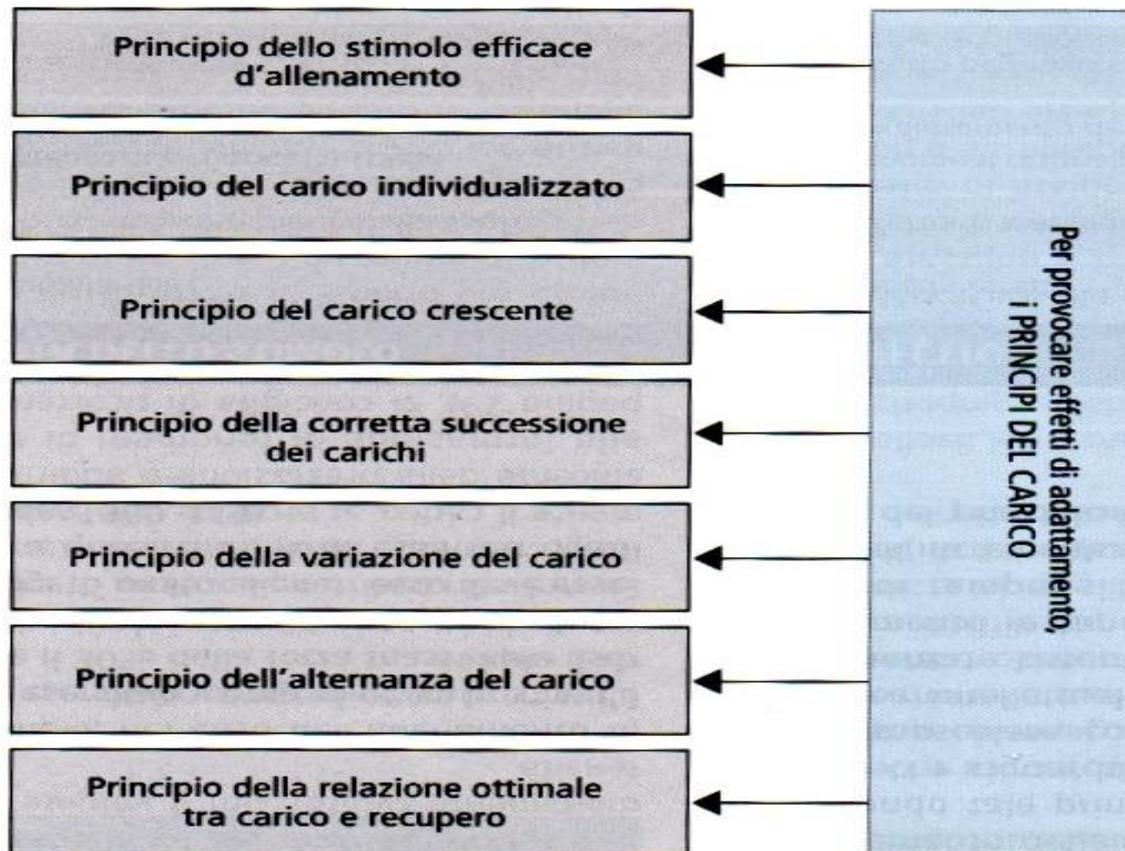
**ADATTAMENTO**: è il risultato dei miglioramenti prestativi raggiunti nel tempo attraverso un allenamento costante e frequente che diventano quindi stabili, cronici e duraturi

### PRINCIPI GENERALI DELL' ALLENAMENTO

- A - PRINCIPI DEL CARICO (producono effetti di adattamento)
- B - PRINCIPI DELLA CICLICITA' (divisione in cicli)
- C - PRINCIPI DELLA SPECIALIZZAZIONE
- D - PRINCIPI DELLA PROPORZIONALITA'



**FIGURA 11**  
**I principi generali del carico nell'allenamento sportivo.**  
 (Modificata da Grosser et al. 1986, 34).



## PRINCIPI DEL CARICO

### A<sup>1</sup>) Principio dell'efficacia dello stimolo allenante

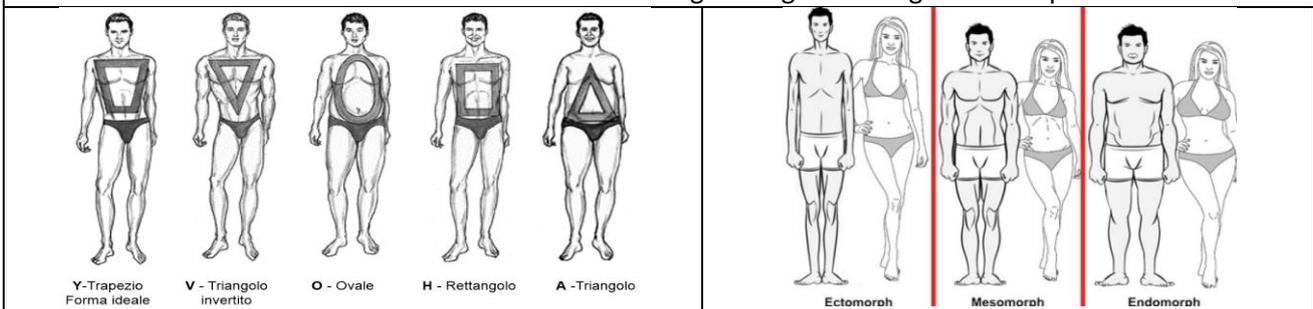
Se si vuole riuscire ad ottenere un incremento della prestazione è necessario che lo stimolo rappresentato dal carico superi una determinata soglia. La grandezza dello stimolo necessario dipende dallo stato di allenamento dell'atleta.

Se lo stimolo allenante non è sufficientemente intenso (ed adeguato allo stato di forma del singolo soggetto) non si ottengono risposte adattative tali da produrre risultati significativi a livello organico e muscolare.

Ad esempio, un sovraccarico (peso) troppo leggero oppure un numero esiguo di ripetizioni potrebbero non essere sufficienti ed adeguati per indurre un adattamento significativo.

## PRINCIPI DEL CARICO

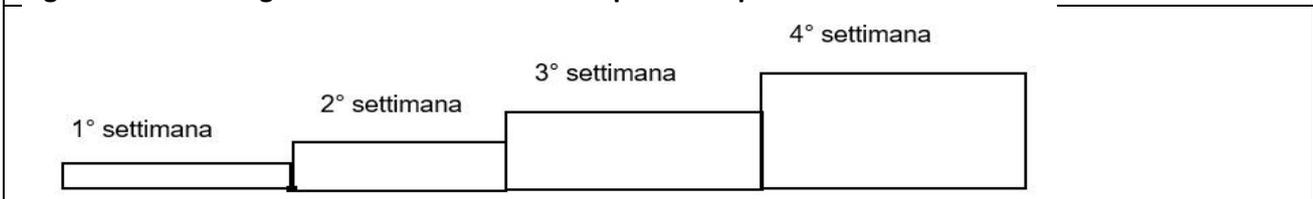
A<sup>2</sup>) Principio del carico individualizzato: gli stimoli dell'allenamento devono essere commisurati alle capacità ed ai bisogni specifici dell'atleta. In relazione al sesso, età, taglia corporea, stato di forma, è necessario somministrare stimoli allenanti adatti alle singole esigenze ed agli obiettivi prefissati.



## PRINCIPI DEL CARICO

### A<sup>3</sup>) Principio del carico progressivamente crescente

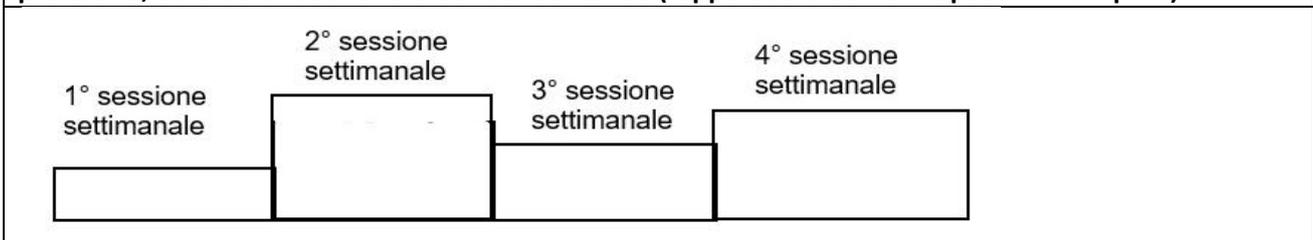
L'aumento del carico deve avvenire in maniera graduale per ottenere un progressivo adattamento organico ed il conseguente incremento della capacità di prestazione

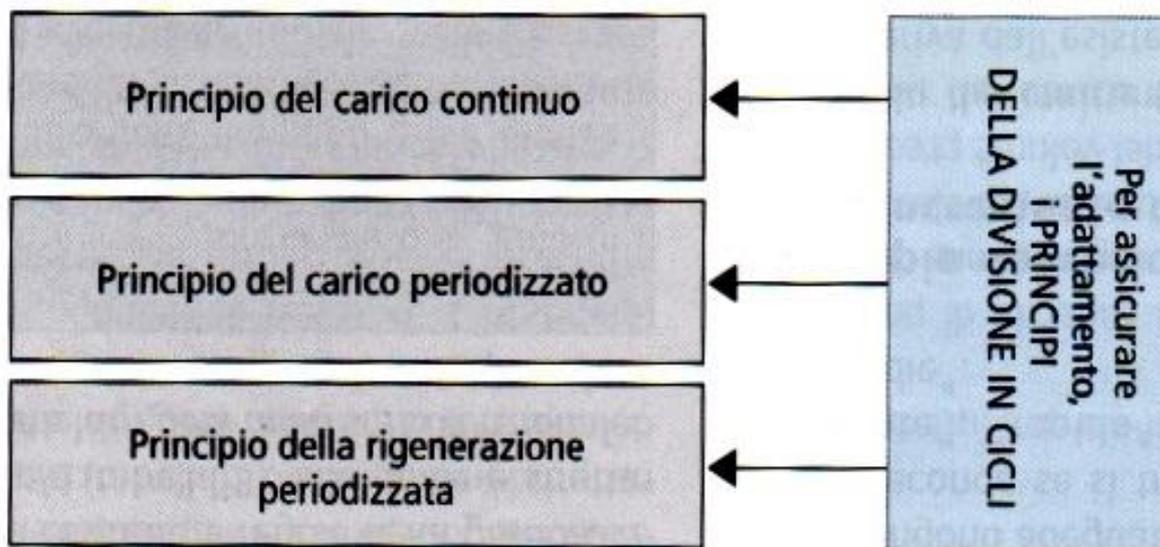
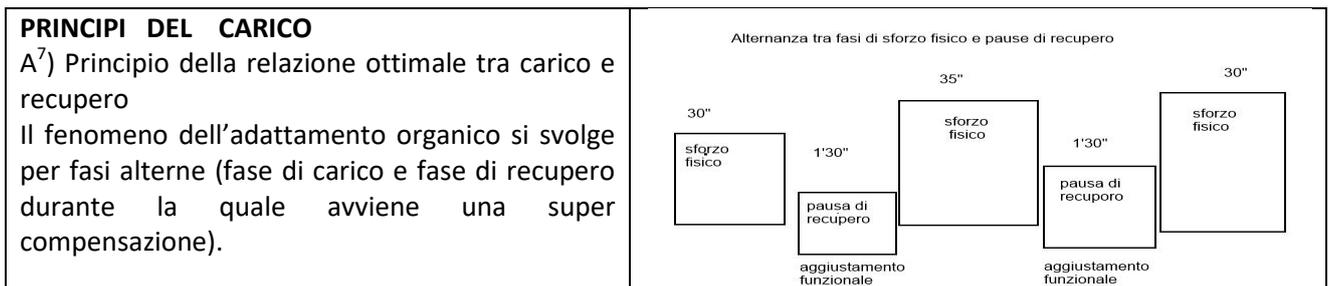
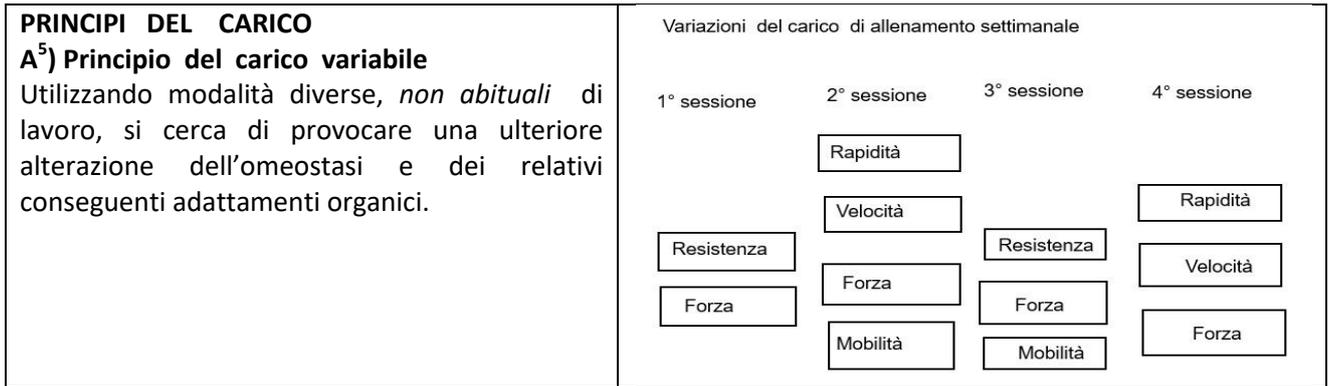


## PRINCIPI DEL CARICO

### A<sup>4</sup>) Principio della corretta successione del carico

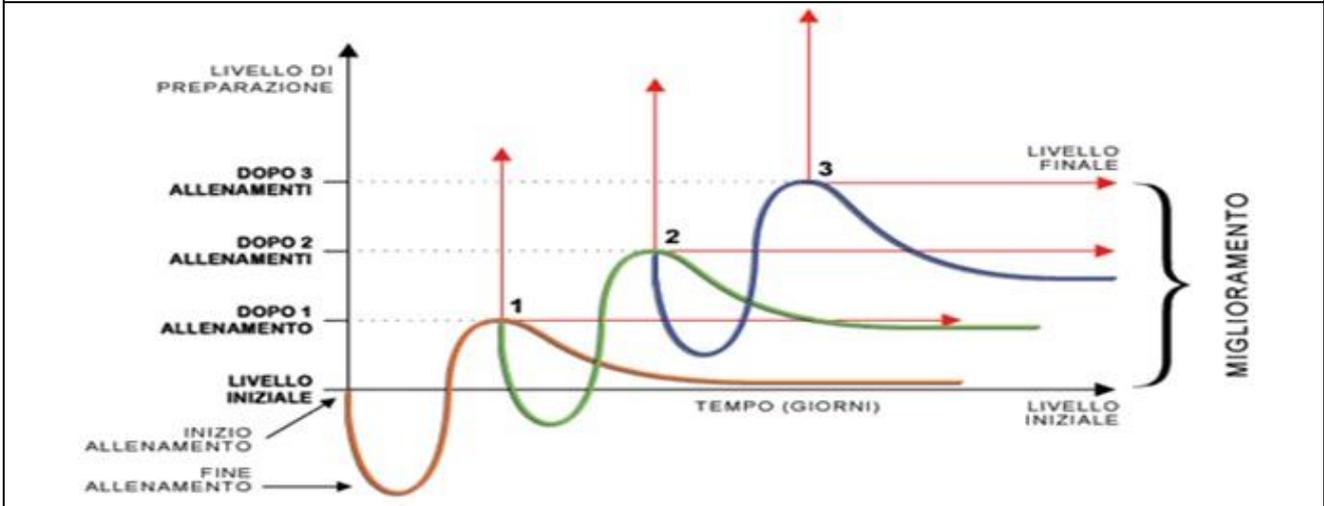
Nel corso della settimana bisogna alternare le sessioni di allenamento per esercitare le diverse capacità prestantive, considerando anche la densità del carico (rapporto tra stimoli e pause di recupero).





**PRINCIPI DELLA CICLICITA'**

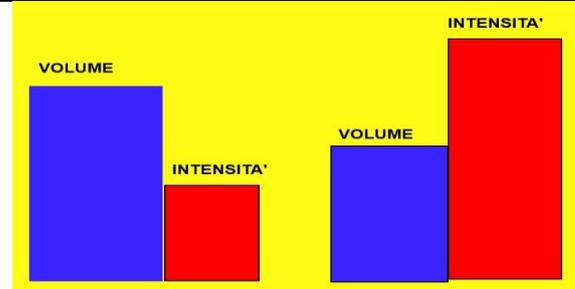
**B<sup>1</sup>) Principio del carico continuo** = Una successione regolare di unità di allenamento porta a un progressivo aumento della capacità di prestazione sportiva di un soggetto.



**PRINCIPI DELLA CICLICITA':**

**B<sup>2</sup>) Principio del carico periodizzato**

Dato che non può essere mantenuto per tutto l'anno il carico di allenamento corrispondente al limite delle capacità individuali, è necessario prevedere un'alternanza tra fasi di carico e scarico, alternando aumento del volume e riduzione dell'intensità con riduzione del volume ed aumento dell'intensità



**PRINCIPI DELLA CICLICITA':**

**B<sup>3</sup>) Principio della rigenerazione periodizzata**

Per gli atleti di alto livello, dopo periodi pluriennali di allenamento (6 – 8 anni) è necessario un periodo di tempo prolungato di *rigenerazione* (da 6 mesi ad un anno)



Principio del carico adeguato all'età

Principio del carico finalizzato

Per la specificazione dell'allenamento, i PRINCIPI DELLA SPECIALIZZAZIONE

**PRINCIPI DELLA SPECIALIZZAZIONE**

**C<sup>1</sup>) Principio dell'adeguatezza rispetto all'età**

I carichi di allenamento devono essere programmati in funzione dell'età biologica del soggetto (e non dell'età cronologica) per poter sfruttare nel momento giusto il potenziale prestativo esistente.

**PRINCIPI DELLA SPECIALIZZAZIONE**

**C<sup>2</sup>) Principio del carico finalizzato**

La struttura dell'allenamento diventa sempre più specifica e si concentra su ciò che deve essere migliorato e perfezionato (qualità tecnico esecutiva) in una determinata disciplina sportiva.

Specializzazione sui fondamentali tecnico-sportivi attraverso un addestramento specifico e finalizzato.



**PRINCIPI DELLA PROPORZIONALITA'**

**D<sup>1</sup>) Principio del rapporto ottimale tra preparazione generale, speciale e specifica**

L'allenamento è un processo dinamico in base al quale si aumenta progressivamente la percentuale della componente speciale e specifica del carico di lavoro rispetto a quella generale.

Periodo preparatorio			Periodo agonistico		
Generale	Speciale	Specifica	Generale	Speciale	Specifica
50%	30%	20%	10%	20%	70%

## PRINCIPI DELLA PROPORZIONALITA'

### D<sup>2</sup>) Principio della relazione ottimale nello sviluppo delle componenti della prestazione

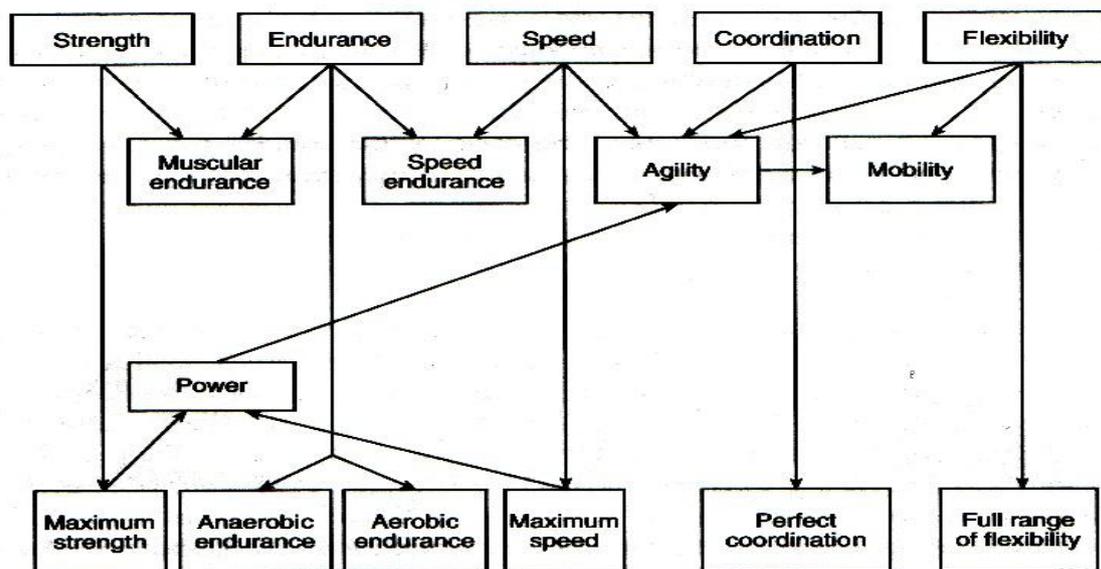
Occorre allenare tutte le componenti della prestazione (forza, velocità, rapidità, resistenza, mobilità articolare. Nei giochi sportivi si evidenzia la complessità dell'allenamento poiché nello sviluppo della capacità di prestazione concorrono più capacità di tipo organico – muscolari e di tipo coordinativo.

Il problema è che nelle loro massime espressioni, forza - resistenza - rapidità - velocità, appaiono come qualità diametralmente opposte. Un livello troppo elevato di resistenza comporta sempre una perdita di forza massimale/forza rapida (e quindi rapidità) a causa delle diverse tipologie delle fibre muscolari coinvolte.

Componenti della prestazione sportiva					
Resistenza	Forza	Velocità	Rapidità	Mobilità articolare	Abilità tecnico-tattiche
%	%	%	%	%	%

Il principio della relazione ottimale nello sviluppo delle diverse componenti della prestazione, può essere così sintetizzato:

- tutte le componenti migliorate (capacità organico-muscolari, coordinative, volitive, psichiche, tattiche) si condizionano tra loro;
- un cambiamento di tipo organico-muscolare influenza, quantitativamente e qualitativamente, i processi di movimento;
- l'allenamento della tecnica deve precedere quello organico-muscolare (altrimenti l'affaticamento influisce negativamente sull'allenamento tecnico)
- gli esercizi specifici corrispondono alla struttura dinamica e cinematica dell'esercizio di gara (tecnica esecutiva).



Interdependence among the biomotor abilities.

### Categorie di esercitazioni (contenuti dell'allenamento)

- 1) Corsa prolungata, ad intensità moderata, a ritmo uniforme oppure variato
- 2) Saltelli di vario tipo (jumping jack, rope jump) e step
- 3) Sprint su brevi distanza (10 – 20 – 30 mt) per la velocità
- 4) Esercizi di preatletica (diversi tipi di andature: galoppo laterale, skip, calciata dietro corsa balzata, corsa laterale incrociata, passo saltellato, ecc.)
- 5) Salti - box jump, vertical jump, horizontal jump, drop jump, altitude landing, hurdles, ecc.
- 6) Esercizi a carico naturale (callistenici, utilizzo del solo peso corporeo)
- 7) Esercizi di muscolazione con sovraccarichi
- 8) Esercizi con elastici (bande elastiche, accelerator stroop, ecc.)

- 9) Esercizi di traino (pull sled)
- 10) Esercizi di lancio (palle zavorrate)
- 11) Esercizi di mobilizzazione articolare (in modalità attiva o passiva)
- 12) Esercizi di stretching (per l'elasticità muscolare)
- 13) Cambi direzionali rapidi, su brevi distanze (X-Drill, T-Drill, N-Drill), con accelerazioni e decelerazioni
- 14) Foot-work (esercizi per la frequenza gestuale, come agility ladder, ecc.)
- 15) Esercizi isometrici di "core stability"
- 16) Esercitazioni propriocettive (tavole basculanti, fit-ball, bosu-ball, togu, rulli, ecc.)
- 17) Esercitazioni coordinative (manipolazione e controllo, come quelle di ball handling);
- 18) Esercitazioni tecniche specifiche sui fondamentali dello sport praticato
- 19) Esercitazioni tattiche specifiche (simulazione di situazioni di gioco)

## **Aspetti fondamentali dell'allenamento**

L'allenamento è un processo di adattamenti a stimoli esterni, organizzati razionalmente, al fine di esaltare il rendimento. Tali stimoli sono rappresentati da carichi di allenamento applicati sotto forma di esercizio fisico.

L'allenamento sportivo è un processo pedagogico-educativo complesso che si concretizza nell'organizzazione dell'esercizio fisico ripetuto in quantità e con intensità tali da produrre carichi progressivamente crescenti, che stimolano processi fisiologici di supercompensazione dell'organismo e favoriscono l'aumento delle capacità fisiche, psichiche, tecniche e tattiche dell'atleta, al fine di esaltare e di consolidare il rendimento in gara.

### ***Le fasi di acquisizione della forma***

Occorre fare subito una distinzione tra condizione fisica che è determinata dal livello delle capacità funzionali dell'organismo (apparato locomotore, cardiocircolatorio, respiratorio, ecc.) e forma sportiva, che invece è un livello momentaneo raggiungibile solo partendo da una buona condizione fisica e di può 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 e di mantenerlo per il tempo sufficiente al raggiungimento del risultato che ci si era proposti.

La **periodizzazione** si divide in due momenti:

- **pianificazione**: 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, le scadenze più importanti, i tempi occorrenti per le varie fasi di preparazione, i metodi e i mezzi più idonei.

- **programmazione**: momento particolareggiato di stesura del programma di allenamento sulla base di quanto pianificato in precedenza.

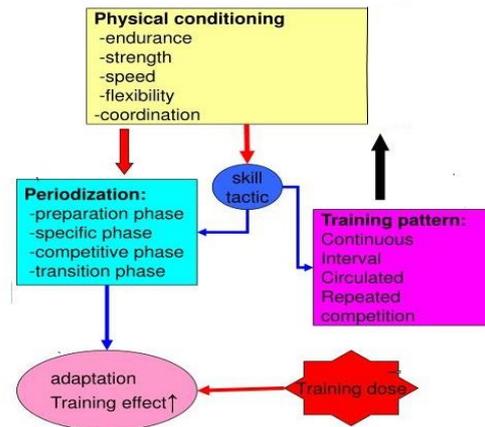
La **periodizzazione** si propone il raggiungimento della massima forma sportiva e quindi estrinsecazione da parte dell'atleta di tutte le sue potenzialità fisiche e psichiche.

### **PIANIFICARE L'ALLENAMENTO**

La prima fase del processo di allenamento è quella della pianificazione, cioè della formulazione della strategia delle macro variazioni di struttura dell'allenamento, in un ampio periodo di tempo, in ordine sia al raggiungimento di obiettivi intermedi sia dell'obiettivo finale.

## PERIODIZZARE L'ALLENAMENTO

La periodizzazione può essere considerata come un progetto complesso elaborato con lo scopo di permettere ad un determinato atleta di estrinsecare a pieno le proprie capacità di prestazione. Periodizzare significa sviluppare i carichi nei diversi sottoperiodi costituenti la macrostruttura dell'allenamento, nonché la distribuzione ordinata delle singole componenti dell'allenamento stesso (mezzi e metodologie) in ordine ai singoli obiettivi intermedi da raggiungere.



Training system model (Jang, 2009)

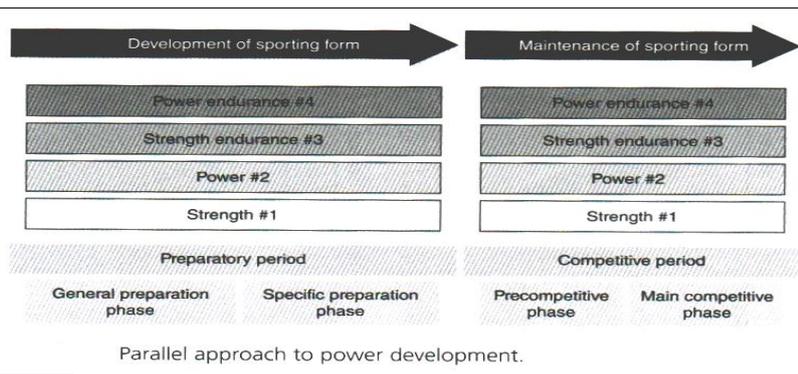
## PERIODIZZAZIONE ALLENAMENTO



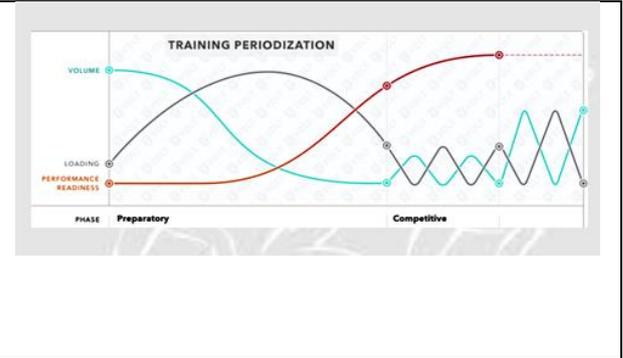
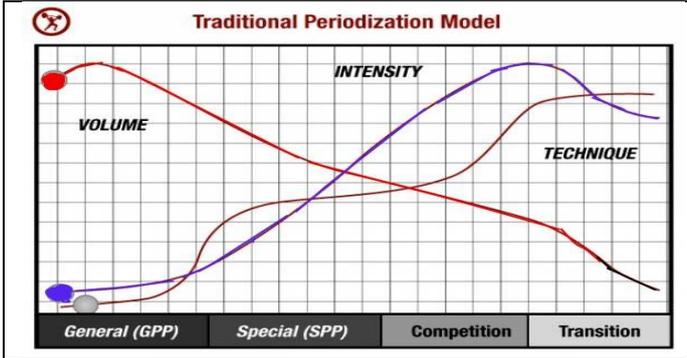
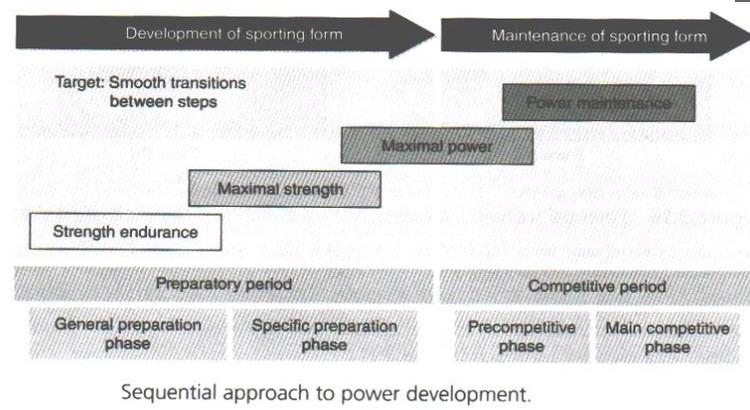
Esistono tre diversi modelli di periodizzazione dell'allenamento:

- parallelo** (tutte le capacità fisiche e le abilità specifiche vengono sviluppate contemporaneamente);
- sequenziale** (le diverse qualità fisiche vengono sviluppate seguendo una sequenza predefinita);
- ad enfasi** (o **pendolare**, ondulatorio) in cui si alternano periodo di allenamento mirato allo sviluppo di una specifica qualità fisica con altri periodi nei quali si esercitano tutte insieme le diverse capacità fisiche (resistenza, forza, velocità, rapidità, agilità, flessibilità, abilità tecniche e tattiche).

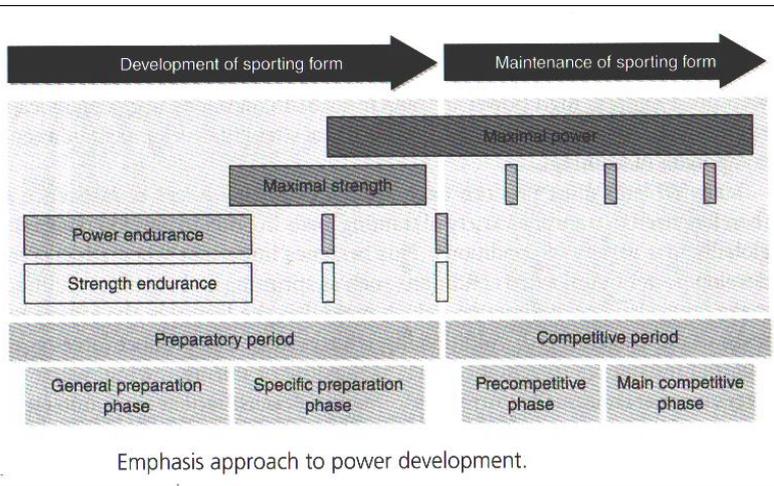
**Modello di periodizzazione "in parallelo" adatto per le categorie giovanili**  
 Tutte le componenti sono allenate contemporaneamente.

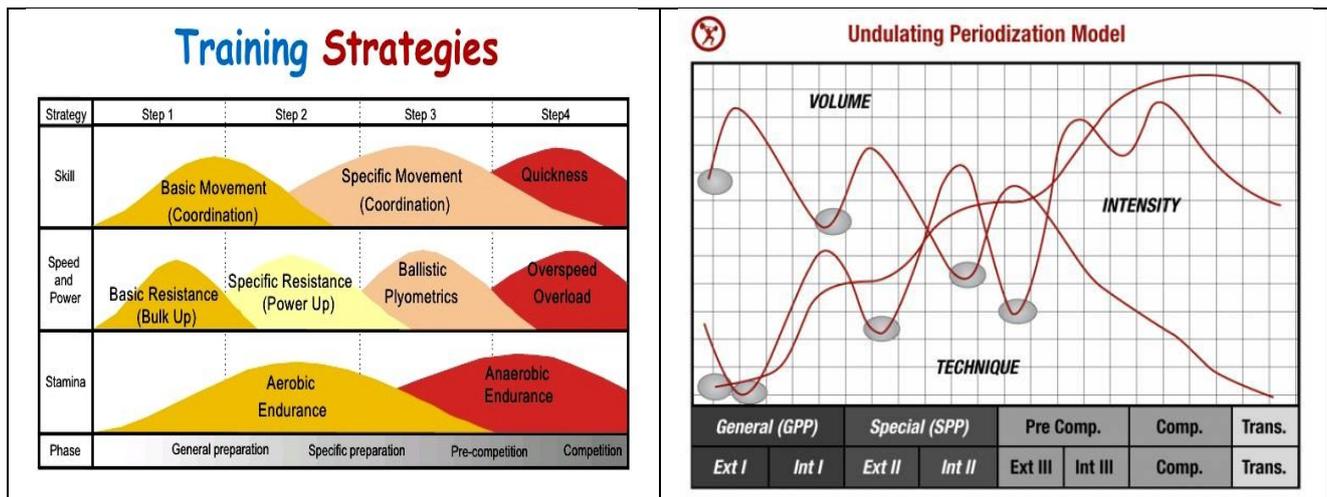


**Modello di periodizzazione sequenziale, per atleti di alto livello od intermedio (sport individuali).**



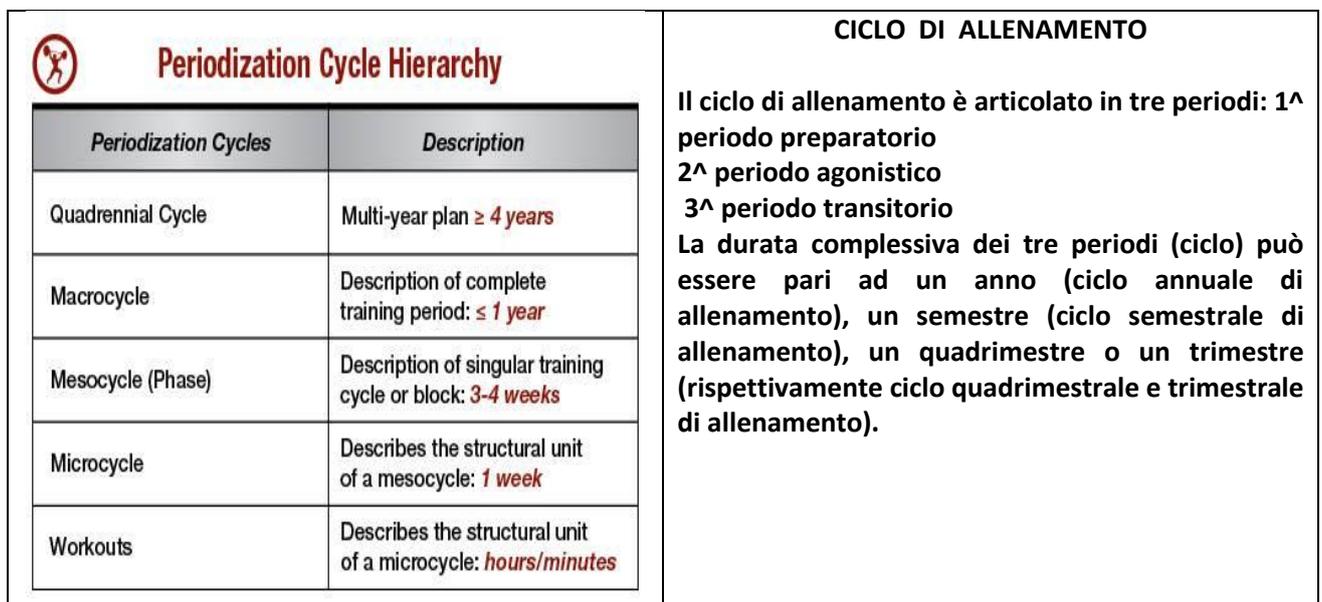
**Modello di periodizzazione ad enfasi (pendolare)**  
 Adatto per gli Sport di squadra





## PERIODIZZARE L'ALLENAMENTO

L'applicazione dei principi teorici si concretizza nella pianificazione, cioè nella stesura del piano di allenamento annuale (programmazione), nella suddivisione del programma in sottoperiodi (mesocicli e microcicli settimanali).



Le fasi di acquisizioni della forma sono tre:

- **fase di sviluppo:** si svolge in due momenti, uno iniziale indirizzato alla ricerca di una efficienza generale avente lo scopo di aumentare 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. Pertanto iniziando con un'attività multiforme e poliedrica si andrà gradualmente verso un lavoro sempre più specifico sia per quanto riguarda le qualità fisiche che per le capacità tecniche;
- **fase di mantenimento:** ove l'andamento ondulatorio dei carichi di allenamento che si realizza con opportune variazioni della quantità e dell'intensità, influisce sullo stato di forma che subisce leggere ondulazioni positive e negative;
- **fase della perdita temporanea:** 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.

### Organizzazione dell'allenamento sportivo

Per organizzazione dell'allenamento sportivo si intende un processo non casuale ma preordinato, mediante una scelta di stimoli, che consenta di raggiungere scopi prestabiliti. Tali stimoli possono essere distinti in:

- Esercizi a carattere generale: attività con poca attinenza con il gesto di gara.

- Esercizi a carattere speciale: attività che contengano uno o più elementi tecnici del gesto di gara.
- Esercizi di gara e simili: si identificano con la competizione o tendono a riprodurne una parte significativa.

**L'ADATTAMENTO** viene realizzato mediante una strutturazione di carichi che prevede una appropriata:

- alternanza dei carichi di diverso tipo (forza, resistenza, velocità, destrezza, etc.);
- alternanza tra le sessioni di allenamento caratterizzate da carichi elevati e unità caratterizzate da carichi ridotti;
- alternanza tra periodi di allenamento con carichi elevati e quelle con carichi ridotti.

L'adattamento organico funzionale si ottiene applicando i principi di alternanza summenzionati.

Le due regole fondamentali da seguire per l'allenamento moderno sono:

- alternanza dei diversi tipi di esercitazione (generalisti, speciali e di gara)
- varietà dei metodi di allenamento (multilateralità estensiva per i giovani; multilateralità intensiva e speciale per atleti evoluti).

#### Hierarchical Structure of Periodized Training Plans

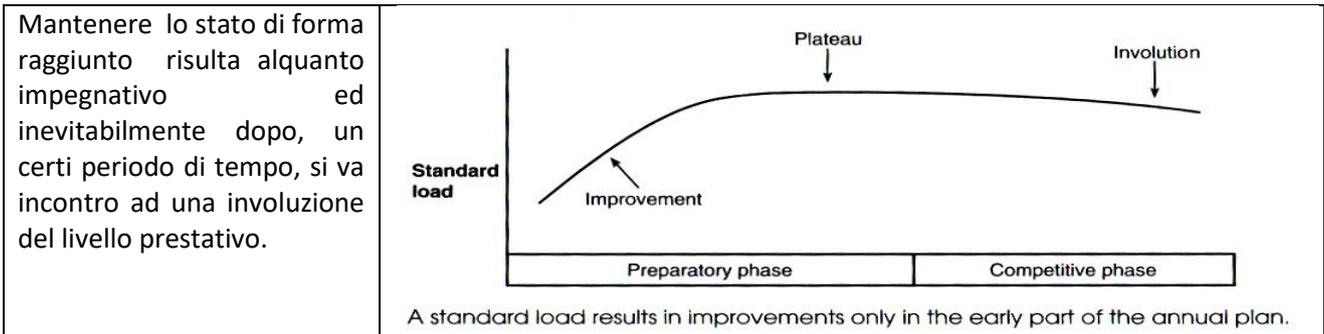
Level	Name	Duration	Description
1	Multiyear training plan	2-4 years	This plan lays out the long-term goals for the athlete. The most common multiyear plan is the 4-year quadrennial plan.
2	Annual training plan	Several months to a year	This plan outlines the entire year of training. It can contain 1-3 macrocycles depending on the number of competitive seasons contained in the training year. It typically contains preparation, competition, and transition periods.
3	Mesocycle	2-6 weeks	This medium-sized cycle is often referred to as a block of training. The most typical duration for the mesocycle is 4 weeks. Regardless of length, the cycle consists of linked microcycles.
4	Microcycle	Several days to 2 weeks	This smaller training cycle consists of several training days and typically lasts 7 days.
5	Training day	1 day	A training day is designed in the context of the microcycle goals and defines when training sessions are performed within the microcycle.
6	Training session	Minutes to hours	A training session contains all the scheduled training units. It can be performed individually or within a group. If the training session contains >30 min of rest between training units, then multiple sessions would be performed.
7	Training unit	Several minutes to hours	A training unit is a focused training activity. Warm-up, agility, strength training, and technical drills are examples of training units. Several training units can be strung together to create a training session.

La durata delle tre fasi esposte è condizionata dall'età dell'atleta, dalle caratteristiche individuali e dalla condizione fisica generale. Comunque *"occorrono mediamente almeno sei mesi per raggiungere lo stato di forma"* (Matveev).

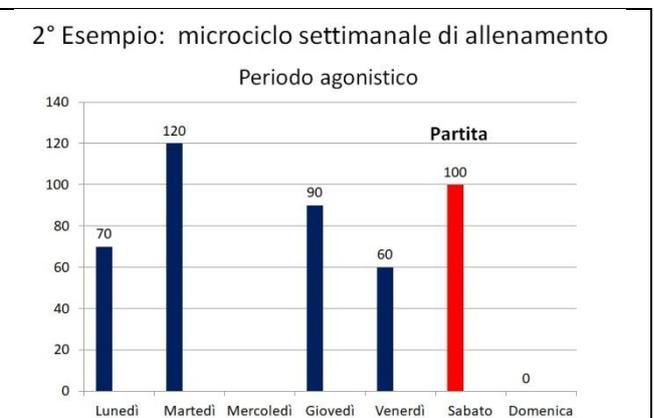
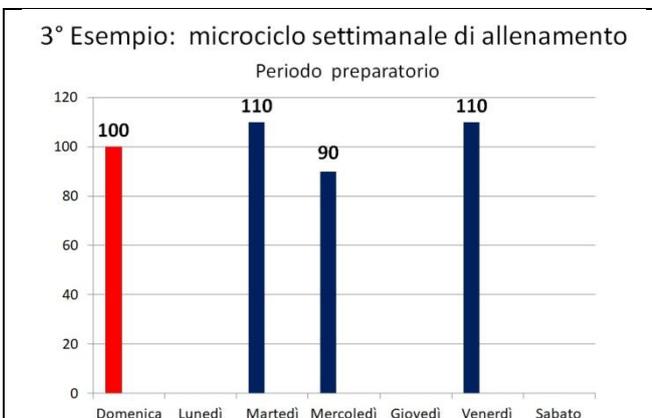
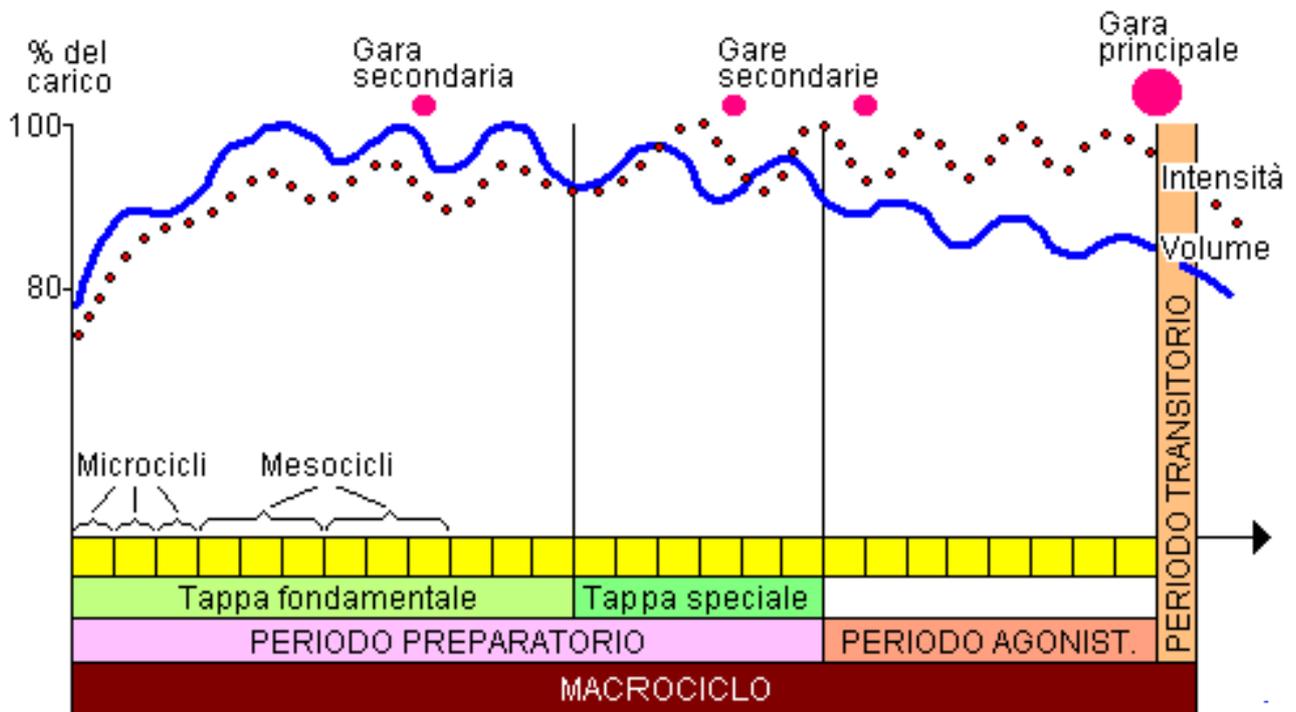
Per i giovani gli obiettivi immediati sono meno importanti e lo scopo principale deve essere quello di alzarne il livello delle qualità fisiche inserendo gradualmente esperienze agonistiche. Pertanto sarà notevole il tempo da dedicare al primo momento della fase di formazione generale rispetto alle altre fasi.

Nel caso di atleti evoluti, specialmente più anziani dal punto di vista agonistico, la possibilità di incrementare le qualità fisiche si riduce mentre più facile risulta un costante rendimento di buon livello.

Potrà quindi prolungarsi il periodo impiegato al mantenimento della forma e dedicare meno tempo al suo raggiungimento.



### ESEMPIO DI ORGANIZZAZIONE DI UN MACROCICLO NELLA PERIODIZZAZIONE SEMESTRALE



### SCelta DELLA DURATA DEI CICLI

La scelta dei cicli di diversa durata dipende dal livello di qualificazione, dalle caratteristiche della specialità praticata e dalle esigenze del calendario competitivo.

La periodizzazione dell'allenamento giovanile dovrà essere basata su cicli brevi (semestrali, quadrimestrali, trimestrali).

Potremo pertanto suddividere il macrociclo annuale nei seguenti mesocicli:

- mesociclo preparatorio (introduttivo)
- mesociclo preagonistico (di sviluppo e perfezionamento,)
- mesociclo agonistico (comprendente le gare/incontri di campionato)
- mesociclo interagonistico (interposto fra due periodi agonistici ravvicinati)
- mesociclo transitorio (di compensazione o di recupero attivo).

### **SVILUPPO DEI CARICHI NEL CICLO DI ALLENAMENTO**

Lo sviluppo dei carichi di allenamento nel tempo ha lo scopo di provocare adattamenti sempre più marcati e specifici nell'organismo dell'atleta. Sia che si tratti di ciclo annuale, sia che si tratti di cicli di durata inferiore.

- A) periodo preparatorio aumento del volume,
- B) periodo agonistico aumento dell'intensità,
- C) periodo transitorio diminuzione del volume senza aumentare l'intensità.

All'inizio del periodo preparatorio si ha una marcata crescita della quantità e una crescita modesta dell'intensità; successivamente la quantità tende a stabilizzarsi favorendo la crescita dell'intensità. Nella parte finale del periodo preparatorio la quantità dei carichi diminuisce consentendo una più accentuata crescita dell'intensità. Nel periodo agonistico, le tendenze della quantità e intensità, si adattano alle necessità contingenti del calendario agonistico, con un andamento oscillatorio differenziato: l'oscillazione del parametro quantità ha un andamento generalmente opposto a quello del parametro intensità.

### **PERIODO PREPARATORIO**

Obiettivo del periodo preparatorio è quello di gettare le basi atte a sviluppare lo stato di forma dell'atleta. La prima fase - tappa fondamentale, è caratterizzata dalla prevalenza di esercitazioni a carattere generale, mentre nella tappa speciale la tendenza si inverte e le esercitazioni speciali prevalgono su quelle a carattere generale. Con gli atleti evoluti invece, fin dalla tappa fondamentale le esercitazioni speciali prevalgono su quelle generali; nella tappa speciale questa tendenza si accentua poi ulteriormente.

Si divide in due parti:

**TAPPA FONDAMENTALE** (inizialmente si gettano le basi della forma fisica).

**TAPPA SPECIALE PREAGONISTICA** (lo sviluppo della forma diviene più rapido).

Il rapporto tra la durata della tappa fondamentale e quella della tappa speciale è di 2 a 1, normalmente la tappa fondamentale è il doppio di quella speciale, in alcuni casi può essere di 3 a 2. La scelta di uno o l'altro dei rapporti temporali è legata ai contenuti della tappa fondamentale.

### **PERIODO PRAPPARATORIO**

Tappa fondamentale (20-25 giorni): graduale e progressivo incremento del volume di lavoro ad intensità medio bassa. Costruzione muscolare ed incremento della forza massimale.

Obiettivo: adattamento e preparazione al lavoro successivo.

### **Sviluppo dei carichi nella fase iniziale del periodo preparatorio**

**FASE INIZIALE:** fase di crescita della quantità. Il primo microciclo può essere considerato come introduttivo pertanto la crescita del carico avviene in maniera graduale, alla fine del secondo microciclo di allenamento vengono toccate le maggiori quantità possibili del carico. Nel terzo microciclo si manterrà invariata la quantità massima raggiunta nel secondo mesociclo incrementando il parametro intensità.

Nei microcicli di scarico si ha una marcata diminuzione della quantità; nemmeno l'intensità deve essere aumentata al fine di favorire la supercompensazione.

### **Esempio esplicativo di strutturazione della tappa fondamentale per uno sport di squadra**

Rapporto 3:2 (3 settimane tappa fondamentale e due settimane periodo preagonistico)

Durante la tappa fondamentale si mantiene un volume elevato effettuando da un minimo di 5-6 allenamenti fino a 10-12 sessioni settimanali (la durata temporale di ogni sessione varia da 2,5 ore a 3 ore

al giorno, (almeno due giorni alla settimana si svolge il doppio allenamento giornaliero, uno al mattino ed uno nel tardo pomeriggio) svolgendo le esercitazioni con un ritmo esecutivo blando/moderato. I metodi prevalentemente utilizzati sono il continuo e quello delle ripetute (serie di ripetizioni). L'obiettivo principale è l'adattamento organico-muscolare con l'incremento della capacità di resistenza generale.

La quantità di tempo settimanale complessiva deve aumentare progressivamente nelle tre settimane.

Esercitazioni di corsa prolungata (a tempo oppure ripetute su distanze lunghe, da 400 mt ad 800 mt), andature preatletiche ed esercitazioni ritmiche, esercitazioni di tipo coordinativo ed esercitazioni individuali specifiche di controllo e conduzione del pallone, esercitazioni tecniche a coppie ed a gruppi, giochi polivalenti, esercitazioni a carico naturale di mobilità articolare e di stability (lavoro isometrico), esercitazioni propriocettive, esercitazioni ritmiche e quelle sui lanci con palle zavorrate. Impostazione del lavoro con sovraccarico (con modalità total body) per lo sviluppo della forza muscolare (prima decade: Obiettivo adattamento muscolo-tendineo-articolare; seconda decade: obiettivo incremento del livello di forza - ipertrofia).

### **PERIODO PRE-AGONISTICO**

Il rapporto tra la durata del periodo preagonistico rispetto al periodo preparatorio è di circa 1 a 2.

Il periodo pre-agonistico è caratterizzato da un aumento delle quantità di esercizi speciali e di gara e da una piccola quota di esercizi generali; il rapporto fra questi due elementi oscilla fra il 10-20% di lavoro generale e l'80-90% di lavoro speciale/specifico.

A livello giovanile il lavoro generale oscilla tra il 30-40% e quello speciale tra il 60-70%.

**Fase pre-agonistica (10-15 giorni):** riduzione del volume ed aumento dell'intensità. Trasformazione della forza massima in forza rapida. Obiettivo: preparazione al periodo agonistico

### **Sviluppo dei carichi nella tappa speciale (preagonistica) del periodo preparatorio**

**FASE SPECIALE (preagonistica):** fase di diminuzione della quantità.

Ciò che caratterizza la tappa speciale è la progressiva diminuzione della quantità del carico al fine di consentire un aumento dell'intensità in misura marcata, fino a raggiungere i valori massimi del periodo preparatorio. Saranno inoltre inseriti un maggior numero di esercitazioni a carattere speciale, rispetto alla fase precedente.

### **Esempio esplicativo di strutturazione del periodo pre-agonistico per uno sport di squadra**

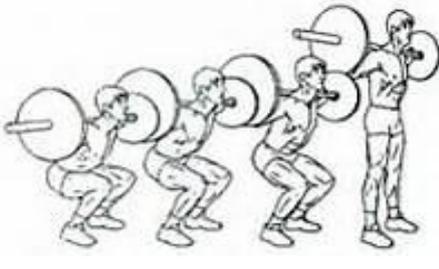
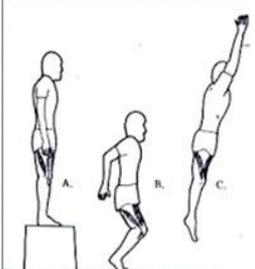
Durata prevista da 10 a 14 giorni. Durante questo secondo periodo preparatorio diminuisce il volume ma aumenta l'intensità (soprattutto la velocità esecutiva e densità, cioè il rapporto tra la frequenza degli stimoli e gli intervalli di recupero). Il numero delle sessioni settimanali di allenamento varia da 5 a 8 settimanali, ma la durata temporale delle sessioni di allenamento diminuisce, (riducendosi fino ad un 1,45 - 2 ore). I metodi prevalentemente utilizzati in questo periodo sono quello intervallato ed intermittente e quello piramidale (a base stretta) per gli esercizi di incremento della forza massima.

I contenuti delle esercitazioni sono esercizi di forza funzionale (anche con piccoli attrezzi come palle zavorrate, kettlebell, elastici); sprint su distanze variabili dai 20 mt ai 50 - 60 mt.; esercitazioni specifiche per la rapidità come cambi direzionali e di senso che richiedono grandi accelerazioni e decelerazioni (T-DRILL; X-DRILL; V-DRILL, ecc); esercitazioni sulla frequenza gestuale (agility ladder e foot work); esercizi di balzi nelle varie tipologie (box jump, altitude landing, drop jump); esercitazioni di potenza contro resistenza (con slitte od accelerator stroop); esercitazioni tecniche specifiche di controllo e conduzione del pallone, eseguite a velocità elevata (slalom, tiro, passaggi) sia in forma individuale che a coppie ed a gruppi anche nella modalità integrata con altre esercitazioni di tipo condizionale. Per quanto riguarda il lavoro specifico con sovraccarico per lo sviluppo della forza muscolare, si deve ricercare nella prima parte del periodo pre-agonistico l'incremento della forza massima (soprattutto arti inferiori, pettorali, dorsali (oltre ai bicipiti e tricipiti se coinvolti nella pratica sportiva) applicando il metodo piramidale a base stretta. Nell'ultima parte del periodo pre-agonistico va invece ricercata la conversione della forza massima raggiunta in potenza (forza rapida, esplosiva) poiché è la modalità esplicita nella pratica sportiva.

### **MAXEX TRAINING**

E' il metodo che combina esercizi di forza massima con esercizi di esplosività: "maxex training". Prevede l'esecuzione di uno squat (2 o 3 ripetizioni) con carichi elevati (da 85% al 95% del massimale) subito seguito da uno sprint (10 mt) oppure da una serie (da 3 a 5) balzi tipo drop jump (pliomatria media

e bassa). Questo metodo si utilizza a partire dal periodo pre-agonistico, e per uno o due unità di allenamento settimanali (intervallate da almeno 48 ore di recupero).

Squat eccentrico + squat isometrico (5") + Sprint 10 mt	DROP JUMP (3-5 balzi)	Squat eccentrico + squat isometrico (5") + Sprint 10 mt
		

Nel periodo agonistico si utilizza una sola volta alla settimana ed i sovraccarichi che si utilizzano per lo squat variano dall'80% all'85% del carico massimale.

**Rapporto tra quantità (volume) e intensità**

Quantità e intensità del carico di allenamento sono in stretta relazione tra di loro condizionandosi a vicenda. Infatti fino ad un certo punto possono entrambe aumentare ma, superata una determinata soglia, si ha 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.

I due parametri pur coesistendo, sono tra loro contrastanti, perchè aumentando l'uno deve diminuire l'altro. La prevalenza della quantità deve precedere quello dell'intensità, perchè la prima ha la caratteristica di produrre prevalentemente effetti a lunga scadenza (consolidando i miglioramenti acquisiti), consente di svolgere meglio nelle fasi successive il lavoro in cui è accentuato il parametro intensità, che rappresenta l'elemento determinante ai fini dell'incremento prestativo.

Strength Phases for a Basketball Player											
Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul
Preparation period			Competition period						Transition		
Basic strength	Max strength	Convert to power	Maintain power						Active recovery / basic strength		

Sequential Athletic Development			
Movement Vocabulary Physical Literacy Fundamental Movement Balance & Stability Object Control	Plyo Technique	→	Plyometrics
	Dynamic Movement	→	Strength
	Speed Technique	→	Speed
	Agility	→	Agility
	→	→	→
			POWER

**PERIODO AGONISTICO**

Durante il periodo agonistico possono riscontrarsi dei peggioramenti del livello di alcune capacità condizionali, che vanno prevenuti attraverso la reintroduzione di esercitazioni utilizzate nel periodo preparatorio o pre-agonistico.

N.B. tutte le qualità che migliorano con l'allenamento, peggiorano se non si allenano per tempi relativamente lunghi.

**Carichi di lavoro nei mesocicli del periodo agonistico.**

I carichi di lavoro si adattano al periodo agonistico. Le quantità medie di lavoro sono più basse di quelle realizzate nella fase precedente. Tale diminuzione della quantità favorisce una ulteriore crescita dell'intensità. Una ulteriore crescita dell'intensità va identificata con le gare.

Durante il periodo competitivo possono verificarsi abbassamenti del livello di alcune capacità condizionali che vanno prevenuti attraverso la reintroduzione di esercitazioni già utilizzate nel periodo preparatorio.

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 sessione di allenamento, infatti nelle discipline a forte componente neuromuscolare e coordinativa gli esercizi volti a incrementare le abilità

motorie di rapidità, coordinazione e forza dovranno precedere quelli rivolti a incrementare la resistenza muscolare e organica.

Negli atleti evoluti, per evitare un'eccessiva assuefazione al carico (scarsa risposta agli stimoli), situazione che si viene a 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 (interruzioni della gradualità).

Per gli atleti di alto livello, è stato proposto (Verchoshanskij 1985) l'allenamento a blocchi, ovvero una serie di sedute contigue che hanno in comune un unico obiettivo (es.: una serie di sedute di allenamento dedicate solo alla forza o solo alla rapidità). Il ciclo di preparazione annuale dovrebbe iniziare con un blocco di allenamento tendente a colmare particolari lacune dell'atleta, si prosegue con un blocco di forza e infine con un blocco dedicato alla velocità e alla tecnica finalizzata alla trasformazione di quanto acquisito nel gesto/i di gara. I carichi concentrati per brevi periodi tendono a modificare l'equilibrio dell'organismo in maniera più efficace, elevandone gli indici funzionali più importanti.

Qualunque principio venga attuato, molta importanza va data al tempo di recupero tra le varie serie, tra gli esercizi e tra una seduta di allenamento e l'altra, al fine di creare i presupposti fisiologici di adattamento e incremento delle qualità che vogliamo 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.

Le ragioni che consigliano la distribuzione degli allenamenti in mesocicli sono essenzialmente due:

- l'andamento ondulatorio dei carichi di lavoro va rispettato anche durante un arco di tempo più ampio previsto da un microciclo, in modo tale che nel processo di allenamento avvenga quella **sommatoria di carichi** e di lavoro che è il presupposto essenziale per l'incremento delle qualità fisiche. Infatti un mesociclo viene definito anche "**ciclo funzionale**" in quanto è il termine di tempo minimo per provocare gli effetti cumulativi dell'allenamento (supercompensazione). Vanno inoltre rispettati i tempi fisiologici di ripristino delle condizioni ottimali di lavoro dell'organismo. Si dovranno perciò alternare opportunamente microcicli di compensazione a periodi contraddistinti da forte carico di lavoro;
- il contenuto e la metodologia di allenamento nei diversi periodi deve essere modificato periodicamente.

## **PERIODO TRANSITORIO**

La durata del periodo transitorio è di 3 o 4 settimane nel ciclo annuale di allenamento, e di 1 - 2 settimane tra due cicli semestrali.

Di 2 o 3 settimane per gli atleti delle fasce giovanili ripetute due o tre volte l'anno.

Il periodo transitorio costituisce la parte conclusiva di un ciclo di allenamento e svolge funzione di raccordo con il ciclo successivo. Si estrinseca nell'utilizzo di mezzi ed esercitazioni complementari. Ha come obiettivo il mantenimento di un buon livello di capacità condizionali e il recupero psico-fisico.

### **Carichi di lavoro nel periodo transitorio**

Si effettua un periodo di attività fisica basata su specialità sportive anche diverse da quella praticata al fine di conservare una buona condizione fisica. Conseguentemente, alla ripresa del periodo preparatorio del nuovo ciclo, si potranno realizzare fin dall'inizio carichi di lavoro elevati

## **MICROCICLO**

Costituisce un "frammento compiuto" del mesociclo di allenamento.

Può avere una durata compresa tra i due e i sette giorni. La combinazione risulta composta da mezzi abbinabili tra loro in una successione non casuale; infatti, occorre mantenere un rapporto di alternanza tra giorni di allenamento che richiedono un elevato impegno fisico e giorni che ne richiedono uno minore, tra mezzi di breve durata e mezzi di più lunga durata.

Un microciclo ha la caratteristica di contenere tutti gli elementi previsti nell'ambito del mesociclo di appartenenza. Si estende normalmente nell'arco di una settimana per un numero di sessioni che può variare da un minimo di 4 fino a 12 e oltre. Il microciclo è la parte più breve ma abbastanza completa dell'intero processo di allenamento.

La strutturazione del microciclo (planning settimanale) riveste una priorità fondamentale per rendere efficace al massimo il lavoro che si svolge ed è quindi opportuno un approfondito studio degli esercizi, la loro qualità, quantità, successione e pause di recupero.

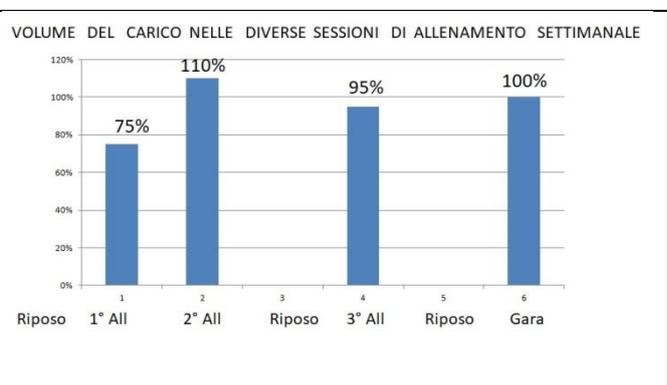
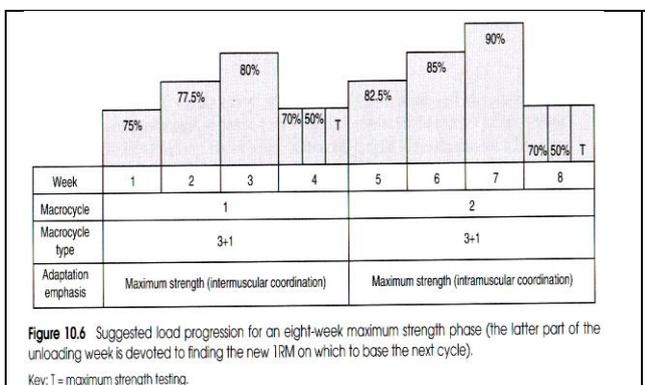
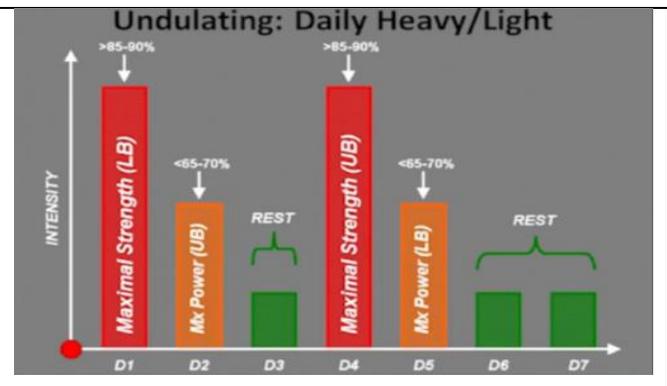
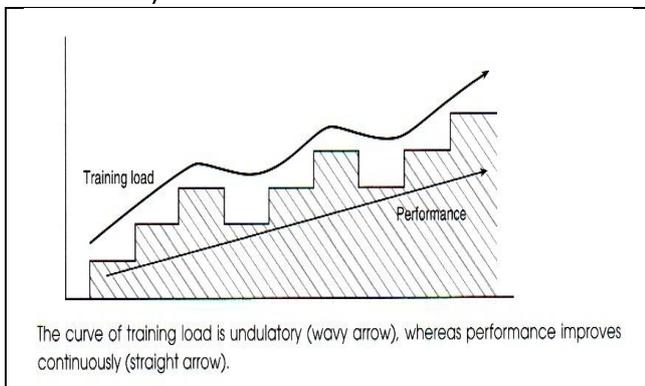
Va data priorità, all'inizio del microciclo, agli esercizi di tecnica e velocità su quelli di potenziamento e resistenza specifica generale che invece prevarranno nella seconda parte.

La frequenza dei microcicli di compensazione è di 1:3-1:4 (uno ogni tre o quattro microcicli) nel periodo preparatorio, 1:1 - 1:2 nella fase speciale e agonistica, per i microcicli di lavoro elevato.

### PLANNING SETTIMANALE (MICROCICLO)

#### Organizzazione strutturata del piano di allenamento settimanale

- Frequenza settimanale = quanti allenamenti settimanali pianificare ?
- Impianto / struttura sportiva = (palestra, campo, piscina) quale utilizzare ?
- Orario e durata allenamenti (in orario antimeridiano, pomeridiano, serale, doppio allenamento giornaliero, durata complessiva, ecc.)
- Obiettivi perseguiti
- Determinazione del volume del carico settimanale complessivo
- Progressione alternata del carico settimanale (alternanza dei carichi lavoro)
- Materiale / attrezzatura necessaria (da predisporre e/o eventualmente reperire)
- Contenuti (quali esercitazioni proporre ?)
- Metodo di allenamento da applicare (continuo, intervallato, intermittente)
- Modalità di lavoro (comune, a gruppi differenziati, individuale, situazionale)
- Modalità di comunicazione = indicazioni operative ed istruzioni da fornire agli atleti. Come renderla efficace e rapida ?
- Possibilità di integrare il lavoro settimanale mediante la predisposizione (per ogni singolo atleta) di schede operative, individuali, di lavoro di completamento e/o recupero funzionale in caso di infortuni (da fornire agli atleti eventualmente anche attraverso l'impiego di una piattaforma digitali o della posta elettronica)



## Ambito GIOCHI SPORTIVI: PERIODO AGONISTICO

Struttura del MICROCICLO SETTIMANALE (4 unità di allenamento = martedì, mercoledì, giovedì, venerdì)

Martedì	Mercoledì	Giovedì	Venerdì
Lavoro propriocettivo.	Addestramento tecnico individuale	Routine forza rapida, anche integrata con esercitazioni tecniche specifiche.	Lavoro propriocettivo.
Lavoro muscolare	Pratica sportiva in situazione	Pratica sportiva (esercitazioni tattiche in situazione)	Addestramento tecnico e tattico (impostazione situazioni difensive ed offensive)
Routine forza rapida, anche integrata con esercitazioni tecniche specifiche.	Ripetute (sotto soglia anaerobica) (2 S x 4 rip) sui 150 - 200 mt	Core stability	Forza funzionale.
Sprint sui 10 mt. (2 S x 8 Rip)	Defaticamento		Defaticamento
Stretching			

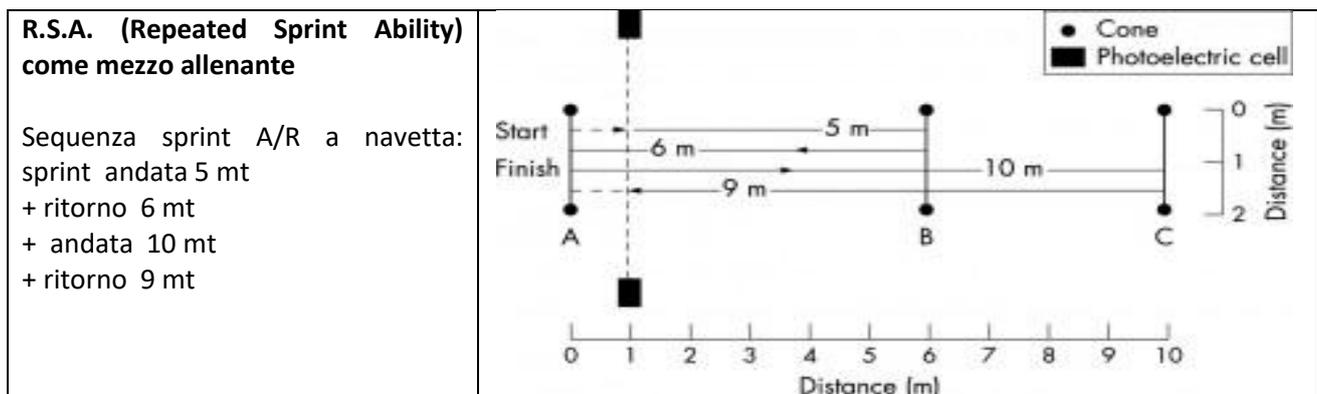
### Esempio di un planning settimanale:

1° unità di allenamento: addestramento tecnico individuale con esercitazioni di controllo e conduzione del pallone in slalom; esercitazioni a coppie o gruppi sui passaggi (rapidi e precisi) oppure sui tiri.

2° unità di allenamento: esercizi di muscolazione per arti inferiori (squat) e balzi (varie tipologie)

3° unità di allenamento: circuit training di forza rapida (sprint, cambi direzionali, agility ladder, foot work)

4° unità di allenamento: esercitazioni tattiche in situazione simulata di gioco



### RSA BREVE

Prevede l'effettuazione di un numero limitato (solitamente 6-10) di ripetizioni ad intensità massima, a navetta (o con altri tipi di cambi di direzione) su distanze che variano da 10+10m a 20+20m con un recupero di 20-40"; il tutto organizzato in 2-3 serie. Minore è il rapporto tra "fase attiva" e la "pausa" (ad esempio attività di 5" con 30" di pausa hanno un rapporto "fase attiva/pausa" di 1:6) e maggiore è la sollecitazione neuro-muscolare; viceversa per quanto riguarda la sollecitazione metabolica.

### RSA BASED TRAINING

Prevede azioni alla massima intensità di circa **6 - 7"** (ad esempio navetta 20+20m) in un rapporto con pausa da fermo di **1:3** (cioè di **20"**); ogni serie è composta da 6 ripetizioni per un totale di 240-300m per serie, per 3 serie complessive.

### E.S.A. Entità di stimolo assoluto

indice di Capanna per quantificare l'entità complessiva del carico

(ATTIVITA' TOTALE / PAUSE DI RECUPERO TOTALI) X NUMERO DI RIPETIZIONI

ATTIVITA' TOTALE = DISTANZA COMPLESSIVAMENTE PERCORSO (mt)

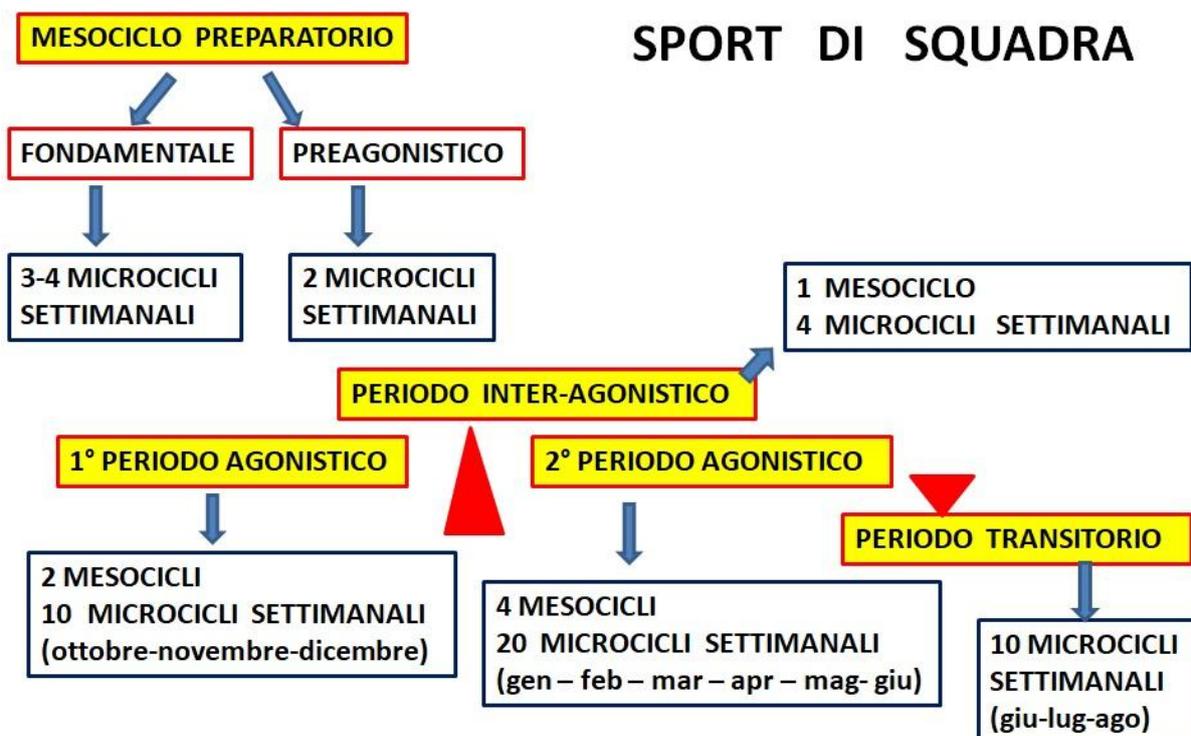
PAUSE TOTALI = SOMMATORIA DEGLI INTERVALLI DI RECUPERO TRA UNA RIPETIZIONE E L'ALTRA E TRA UNA SERIE E L'ALTRA

NUMERO DI RIPETIZIONI = NUMERO DI SEGMENTI

### Esempio di un protocollo

	Metri totali	Numero segmenti	Pause totali	E.S.A
Allenamento 1	360 metri	18	810"	7,9
Allenamento 2	540 metri	36	810"	24
Allenamento 3	390 metri	72	810"	34,6
Allenamento 4	570 metri	66	810"	46,4
Allenamento 5	552 metri	92	800"	63,4

## MACROCICLO ANNUALE ALLENAMENTO



La nozione di periodizzazione del ciclo preparatorio annuale si basa sull'idea di integrazione di vari aspetti, che assicura uno sviluppo simultaneo delle capacità motorie, delle abilità tecniche e tattiche, delle caratteristiche mentali / personali.

Secondo **Platonov** (2013), la periodizzazione razionale del programma di allenamento annuale nei giochi di squadra dovrebbe includere una fase preparatoria di 8 - 12 settimane, una fase competitiva di 8 - 9 mesi e una fase di transizione di 3 - 4 settimane.

Period	Main task of period
Preparatory	Developing fitness and training
Pre-competition	Tapering of performance
Competition	Maintaining high level of performance
Transition	Physical and psychic recovery

La revisione dei lavori di **Platonov** (2013) suggerisce che la periodizzazione del ciclo annuale negli sport di squadra di oggi dovrebbe adottare la seguente struttura:

**Fase preparatoria (8 - 9 settimane)**

Volume del carico di lavoro: 160 - 180 ore

Numero di sessioni di allenamento: 80 - 90

Direzione del carico di lavoro:

- Multilaterale, condizionamento fisico di base (abilità motorie): 60 - 70 ore
- Preparazione tecnica e tattica versatile: 50 - 60 ore
- Fitness specifico multilaterale: 40 - 50 ore.

**Fase competitiva (40 settimane)**

Volume del carico di lavoro: 750 - 800 ore

Giochi: 45 - 55

Numero di sessioni di allenamento: 290 - 310

Direzione del carico di lavoro complessivo :

- Fitness di base (incluso un riscaldamento di 30 minuti prima della competizione: 90 - 110 ore)
- Condizionamento generale: 140 - 150 ore
- Fitness specifica: 170 - 220 ore
- Preparazione tecnica, tattica e psicologica specifica: 250 - 300 ore
- Sessioni di recupero e fisioterapia: 60 -80 ore.

**Fase di transizione (3-4 settimane)**

Volume del carico di lavoro: 20 - 25 ore

Numero di sessioni di allenamento: 9 - 12

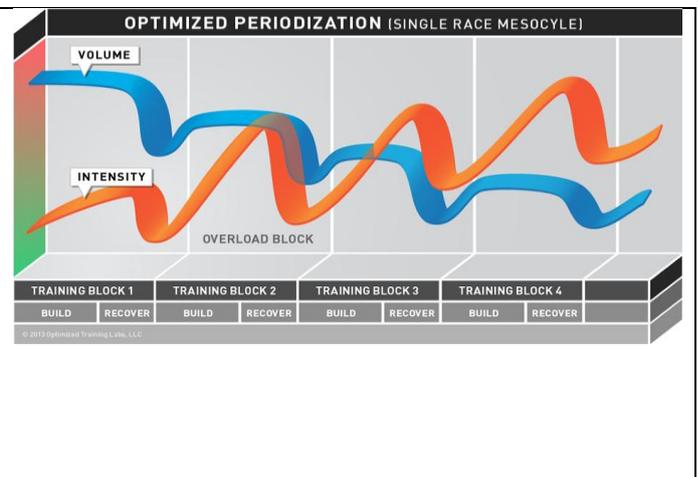
Direzione del carico di lavoro:

- Riposo attivo
- Il mantenimento della resistenza aerobica e delle abilità di potenza, velocità e coordinazione (jogging, nuoto, canottaggio, esercizi di fitness generale)
- Esercizi di core stability

Durante la fase preparatoria pre-competitiva, i microcicli dovrebbero assomigliare al modello del successivo regime competitivo.

Secondo **Platonov** (2013), il numero di sessioni di allenamento in tale ciclo dovrebbe essere ridotto a 7 e la quantità totale del carico di lavoro e il volume di lavoro dovrebbero essere ridotti del 50%. Inoltre, dovrebbe essere presa in considerazione la sospensione dell'allenamento di resistenza alternandola con allenamenti con carichi elevati (80-100% 1RM). Gli allenamenti in tale microciclo dovrebbero essere organizzati come segue: 2 incontri (3 ore: gioco, e 1 ora di riscaldamento), sessioni di allenamento = 8 ore, sessioni teoriche = 3-3,5 ore, recupero da 4 a 5 ore (Platonov , 2013). Raccomandazioni simili sono sostenute anche da altri autori (Bompa, 2006; Bompa and Haff, 2010).

Table 1: Sample 18-week Macrocycle and Mesocycle Layout																					
Week																					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
<b>Bompa's Periodization</b>																					
General Preparation (off-season)						Specific Preparation (pre-season)					O	Specific Preparation (pre-season)				Pre-competition (late pre-season)		O	Competition (maintenance)		
<b>ACE IFT Model - Functional Movement and Resistance Training</b>																					
Phase I: Stability and Mobility																					
Phase II: Movement																					
		Phase III: Load (endurance)				O	Phase III: Load (strength)				Phase IV: Performance (power)				O	Competition (maintenance)					
<b>ACE IFT Model - Cardiorespiratory Training</b>																					
Phase II: Aerobic Efficiency						Phase III: Anaerobic Endurance					Phase IV: Anaerobic Power				O	Competition (maintenance)					
O = Offload - time for recovery																					





- 11) Esercizi contro resistenza elastica (bande elastiche, accelerator stroop, ecc.)
- 12) Esercizi di traino (sled pull + sled push)
- 13) Esercizi di lancio nelle varie modalità (con palle zavorrate)
- 14) Esercizi di mobilizzazione articolare (in modalità attiva o passiva)
- 15) Esercizi ritmici allo step
- 16) Burpee
- 17) Esercizi di stretching (per l'elasticità muscolare)
- 18) Cambi direzionali e di senso rapidi, su brevissime distanze (X-Drill, T-Drill, N-Drill), con accelerazioni e decelerazioni
- 19) Foot-work (esercizi per la frequenza gestuale, come agility ladder, ecc.)
- 20) Esercizi isometrici di "core stability" (Plank)
- 21) Esercitazioni propriocettive (tavole basculanti, fit-ball, bosu-ball, togu, rulli, ecc.)
- 22) Esercitazioni coordinative (manipolazione e controllo, come quelle di ball handling);
- 23) Esercitazioni tecniche specifiche sui fondamentali tecnici degli sport praticati
- 24) Esercitazioni tattiche specifiche (simulazione di situazioni di gioco)

### Nella pianificazione settimanale quante ore di allenamento occorre prevedere ?

Considerando il tempo/orario settimanale di 168 ore (7 giorni x 24 ore = 168 ore), la percentuale del tempo/allenamento varia in relazione al numero delle sessioni settimanali programmate:

Modalità	Livello quantitativo	Numero delle sessioni settimanali di allenamento	Totale ore settimanali di allenamento	Percentuale tempo / settim.
A	Modesto	n° 3 sessioni settimanali da 2 ore	6 ore settimanali	3,5%
B	Discreto	n° 4 sessioni settimanali da 2 ore	8 ore settimanali	5%
C	Buono	n° 5 sessioni settimanali da 2 ore	10 ore settimanali	6%
D	Ottimale	sessioni quotidiane con due o tre doppie sedute giornaliere (mattina e pomeriggio)	16 -18 ore settimanali	9% - 11%

Nel caso non fosse possibile effettuare più di due allenamenti settimanali collettivi, è opportuno integrare gli allenamenti comuni (di squadra) con allenamenti individuali, da svolgere in forma autonoma. Predisporre per ogni atleta una scheda di allenamento (individualizzato), indicante le esercitazioni da svolgere autonomamente a casa, durante la settimana.

### SESSIONE DI ALLENAMENTO

La sessione di allenamento si compone generalmente di tre parti:

- **parte introduttiva o preparatoria:** detta comunemente "riscaldamento" consiste nel preparare l'organismo a più specifici impegni previsti dall'allenamento. Si eseguono esercizi di ginnastica generale, mobilità articolare, imitazione del gesto atletico ecc. La durata va da 10 a 20 minuti e oltre a seconda del lavoro previsto nella parte fondamentale;
- **parte centrale o fondamentale :** varia da 80 a 160 minuti e oltre, a seconda della quantità e intensità del carico prevista. Questo tempo (**frazionato in diverse micro-unità di allenamento**) viene dedicato prevalentemente allo sviluppo della tecnica (apprendimento e perfezionamento) e delle qualità fisiche;
- **parte conclusiva o defaticante:** della durata di circa 20 minuti viene dedicata ad esercizi di allungamento e di rilassamento, e potrà comprendere anche pratiche di massaggio, sauna, idromassaggio.

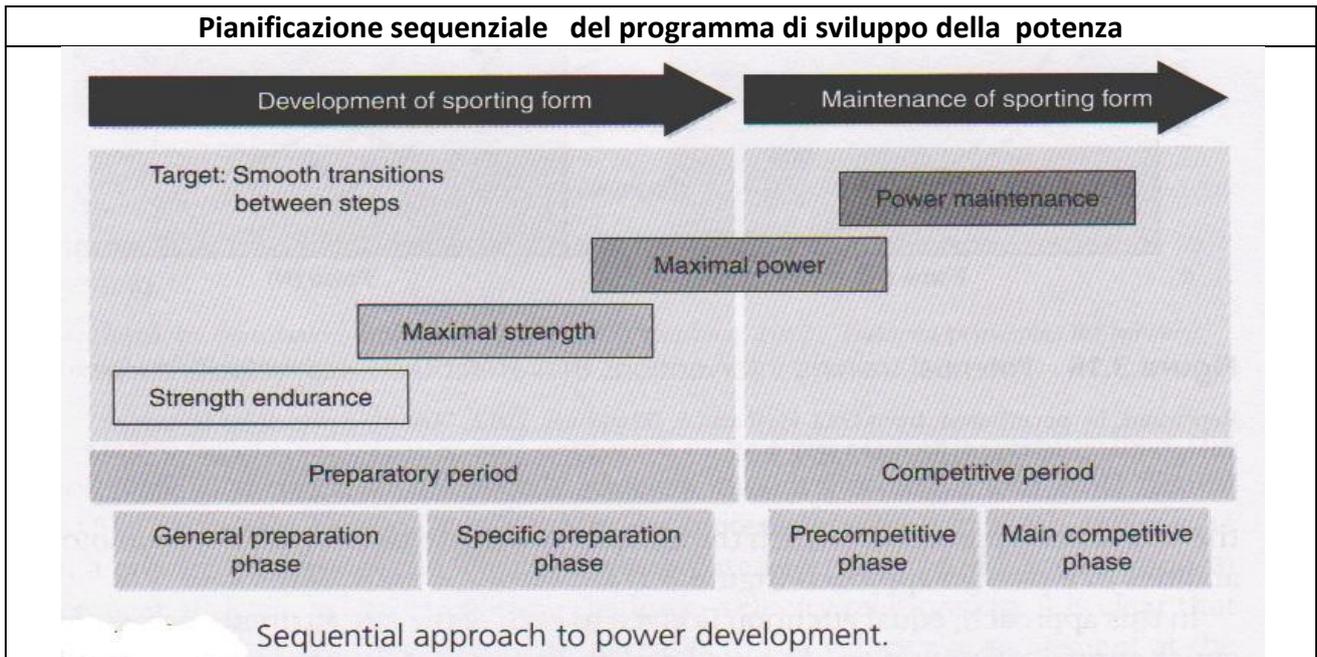
La parte **centrale - fondamentale** della **sessione** di allenamento prevede lo svolgimento di alcune "**micro-unità di allenamento**" cioè una serie di esercitazioni specifiche mirate all'addestramento / perfezionamento tecnico e di una o più qualità fisiche.

## TRAINING SESSION MODELS

Modalità organizzative per l'esecuzione delle esercitazioni proposte in un **circuit training**:

Modalità **"a stazioni"**: con utilizzo del metodo delle serie di ripetizioni, osservando le pause di recupero previste tra le varie serie. Lavoro incentrato sullo sviluppo di specifiche qualità fisiche (forza, rapidità, agilità, ecc.). Metodo applicato: intervallato (serie di ripetizioni)

Modalità **sequenziale**: alternandosi senza soluzione di continuità tra le varie stazioni, osservando la pausa di recupero prevista dopo il completamento di ogni routine di esercitazioni. Sviluppo della forza resistente. Metodo applicato: continuo, a ritmo variato.



### ORDINE DELLA SEQUENZA DI ESERCITAZIONI

Seguendo l'ordine crescente, aumenta la componente forza

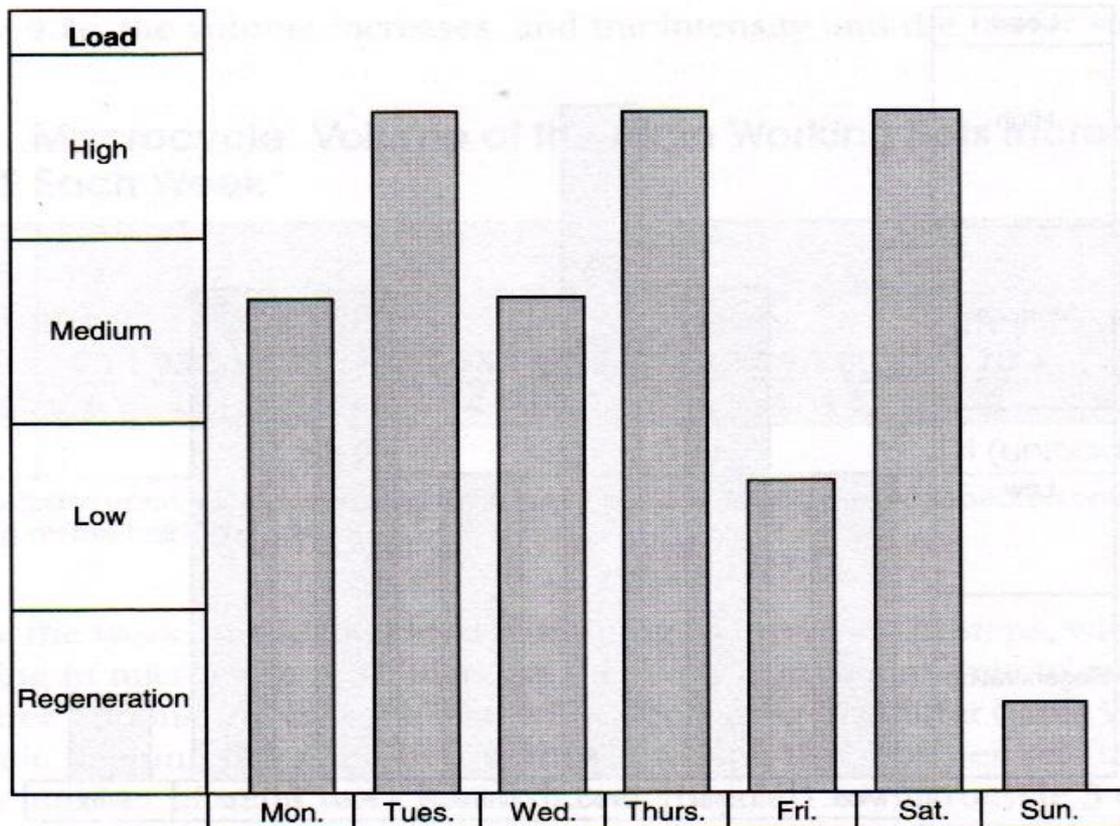
- Sample Ascending Workout

Exercise	Sets	x	Reps	Load (% 1RM)	Focus
Depth jump	3	x	5	0	Shock or reactive-strength
Jump squat	3	x	5	0-30	Ballistic
Power clean	3	x	5	75-85	Strength-speed
Back squat	3	x	5	80-85	Strength

Seguendo l'ordine decrescente, aumenta la componente velocità

Sample Descending Workout

Exercise	Sets	x	Reps	Load (% 1RM)	Focus
Back squat	3	x	5	80-85	Strength
Power clean	3	x	5	75-85	Strength-speed
Jump squat	3	x	5	0-30	Ballistic
Depth jump	3	x	5	0	Shock or reactive-strength

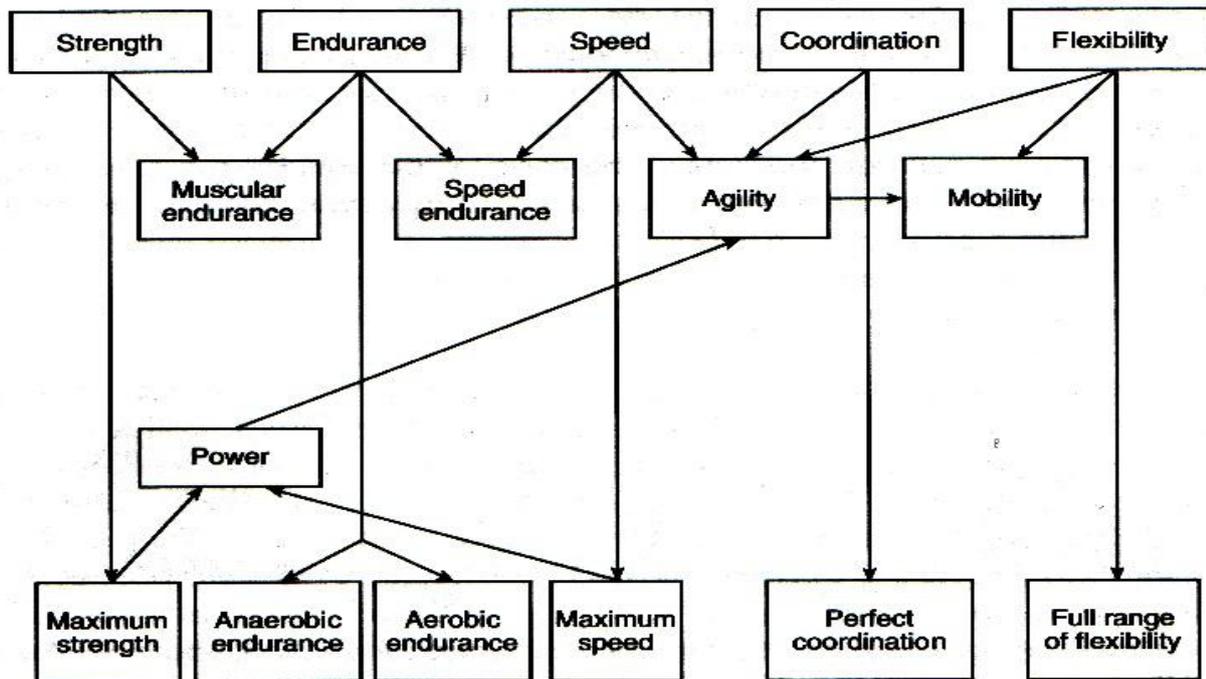


High-workload microcycle with three high-intensity training days.

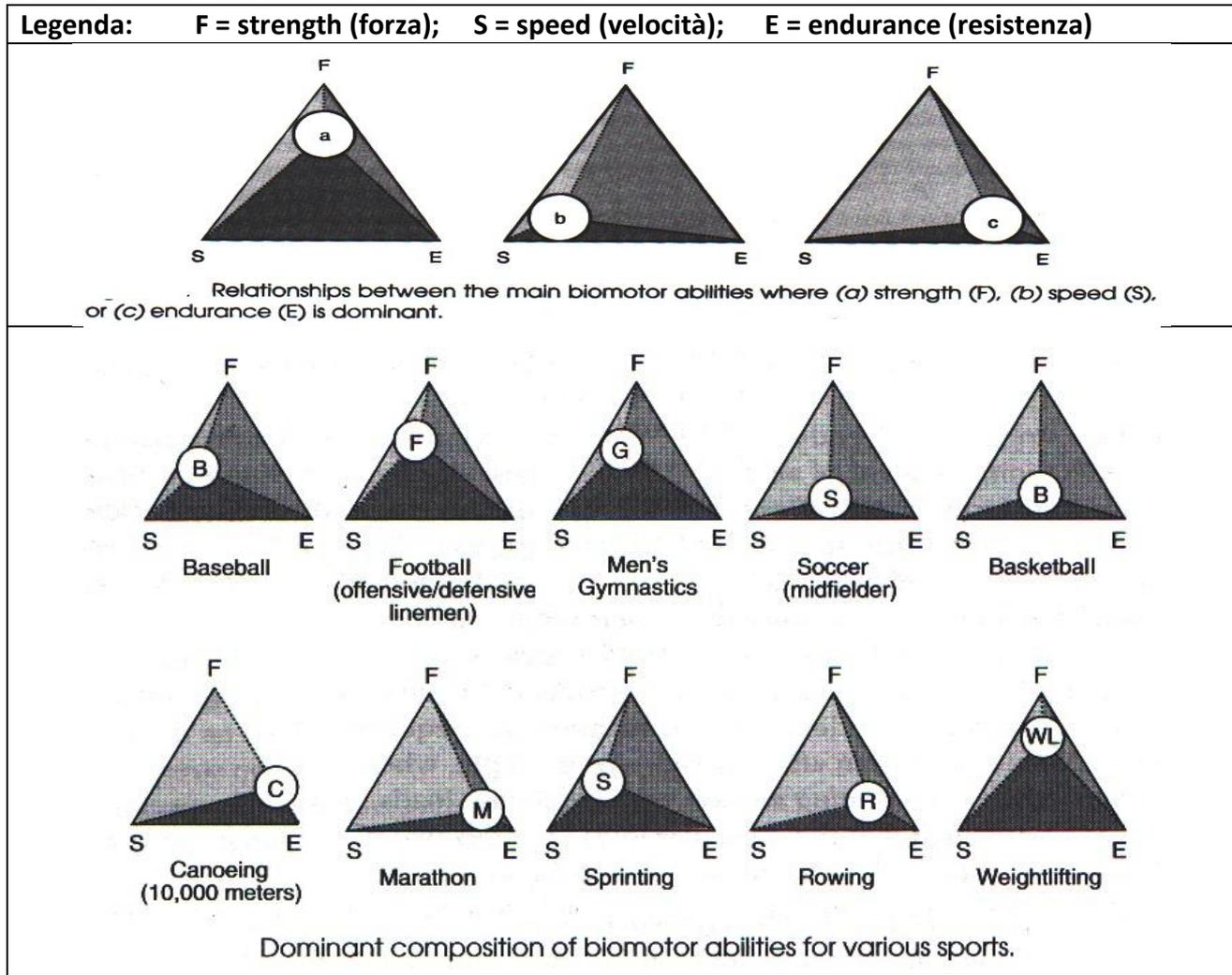
**The Microcycle Short –Term Plan (Planning settimanale)**

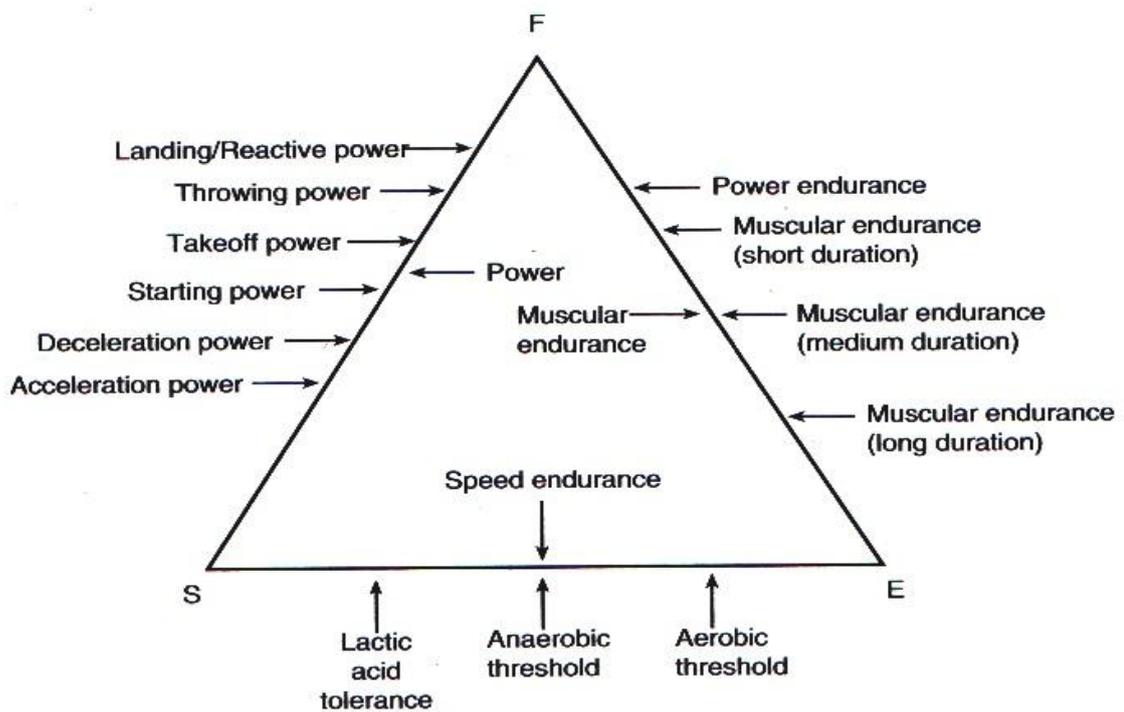
**Esempio di planning settimanale**

<b>DAY 1</b>	<b>DAY 2</b>
Active Dynamic Warm-up	Active Dynamic Warm-up
Linear Speed Mechanics & Drills	Lateral Speed/Agility Mechanics & Drills
Injury Prevention Training	Injury Prevention Training
Upper/Lower Body Power Development	Upper/Lower Body Power Development
Total Body Strength Training	Total Body Strength Training
General Athletic Conditioning	Non Impact Conditioning
Recovery & Restoration	Recovery & Restoration
<b>DAY 3</b>	<b>DAY 4</b>
Active Dynamic Warm-up	Active Dynamic Warm-up
Cross-over Speed Mechanics & Drills	Multi-Directional Agility Mechanics
Injury Prevention Training	Injury Prevention Training
Upper/Lower Body Power Development	Upper/Lower Body Power Development
Total Body Strength Training	Total Body Strength Training
General Athletic Conditioning	Non Impact Conditioning
Recovery & Restoration	Recovery & Restoration

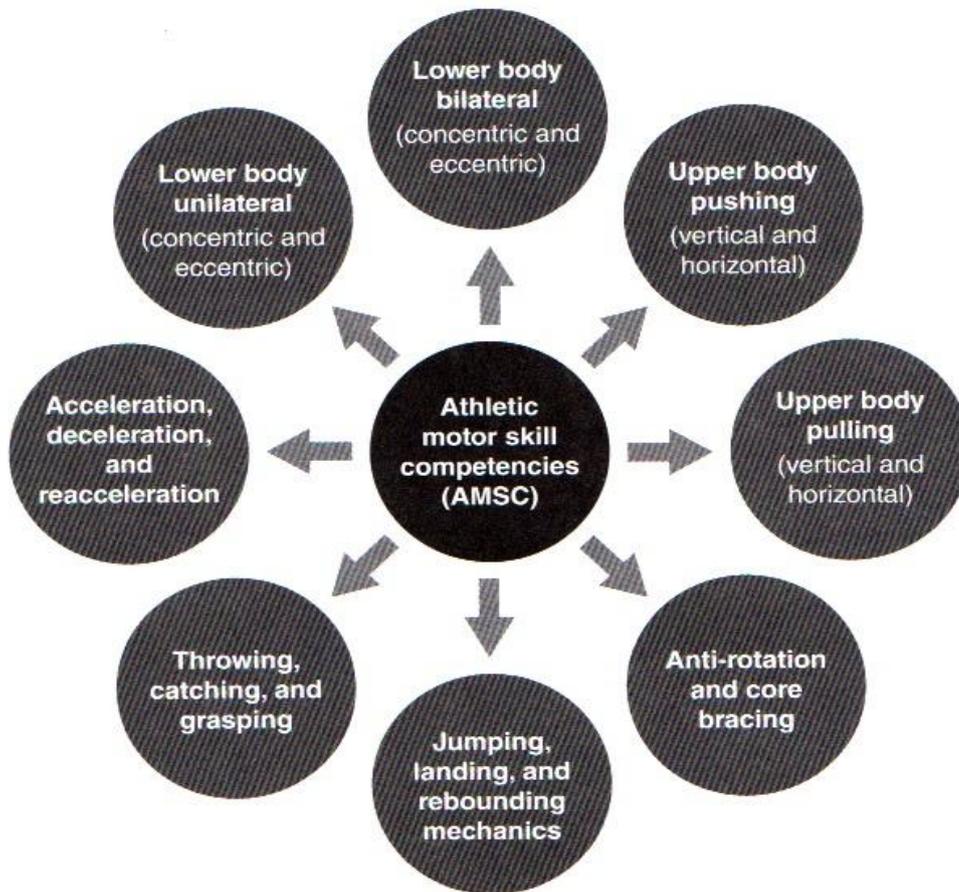


Interdependence among the biomotor abilities.





Sport-specific combinations among the dominant biomotor abilities.



Athletic motor skill competencies.

## **Importanza della componente forza nello sport**

L'allenamento della forza può essere più o meno importante in un determinato sport, in relazione alle abilità rilevanti per quello sport, e alla dominanza dei sistemi energetici utilizzati. Per esempio, la forza è meno importante negli sport nei quali la resistenza aerobica (endurance) è dominante come nella corsa prolungata (maratona). Dall'altro lato, la forza riveste un ruolo cruciale negli sport nei quali la potenza è determinante, così come nel Football Americano o nell'atletica leggera. Quando la componente forza è meno importante, uno o due sessioni settimanali di allenamento possono essere sufficienti. Quando invece è molto importante, allora dovrebbe essere allenata almeno tre volte settimanalmente, specialmente durante il periodo preparatorio.

## **Numero di sessioni di forza in un microciclo settimanale**

Il numero delle sessioni di allenamento della forza in un microciclo settimanale dipende dai seguenti fattori:

- a) livello di classificazione dell'atleta;
- b) importanza della forza per una determinata disciplina sportiva;
- c) fase (periodo) del macrociclo di allenamento annuale

Livello di classificazione degli atleti

Per i giovani atleti l'allenamento della forza deve essere introdotto progressivamente. Inizialmente essi possono svolgere uno o due brevi sessioni settimanali di forza, dopo l'allenamento tecnico-tattico. Progressivamente, dopo un periodo da due a quattro anni, le sessioni settimanali possono diventare tre o quattro. Gli atleti adulti (senior) possono invece svolgere tre o quattro sessioni di forza settimanali, soprattutto durante il periodo preparatorio.

## **Periodi di allenamento della forza nel macrociclo annuale**

Il numero delle sessioni di allenamento della forza in un microciclo settimanale dipende dal periodo del macrociclo di allenamento annuale. In relazione allo sport, da due a quattro sessioni di allenamento settimanale della forza possono essere effettuate durante il periodo preparatorio, mentre da uno a tre sessioni di allenamento settimanale possono essere effettuate durante il periodo agonistico.

Gli atleti che effettuano quattro sessioni settimanali di allenamento della forza, devono svolgerle in giorni consecutivi. In questa circostanza gli allenatori possono scegliere tra due opzioni operative:

- a) allenare gli stessi gruppi muscolari in ogni sessione, ma alternando l'intensità, stimolando un giorno forza massima ed il giorno successivo la potenza;
- b) suddividere l'allenamento in settori, allenando un giorno la parte superiore e nell'altro la parte inferiore, per avere un periodo di recupero maggiore.

Con la prima opzione, è necessaria una qualche forma di alternanza di intensità poiché sarebbe impossibile per gli stessi gruppi muscolari un recupero completo, se gli stessi carichi di lavoro fossero utilizzati per due sessioni a distanza di 24 ore o, peggio ancora, per quattro sessioni consecutive in 96 ore.

Nello sport, l'allenamento della forza viene eseguito in aggiunta alla formazione tecnica e tattica. Per la massima efficacia - e per l'uso più economico dell'energia - è necessario scegliere un

esercizio di allenamento della forza che sollecita i muscoli principali. Quando parliamo di allenamento per la forza nello sport, per aumentare l'efficacia, il numero di esercizi di forza in un allenamento dovrebbe essere ridotto il più possibile, soprattutto dopo la fase di adattamento anatomico-strutturale. Questa soluzione consente all'atleta di eseguire più set e effettuare molte contrazioni muscolari. Il risultato è più forza e sviluppo di potenza per i muscoli coinvolti. Un'attenzione particolare, tuttavia, è rappresentata dagli sport multiplanari (agiscono su molti piani di movimento), come gli sport di squadra, gli sport di contatto e le arti marziali. Per questi sport, un numero maggiore di esercizi deve essere impiegato per affrontare, per esempio, le elevate esigenze di forza sul piano trasversale.

Pertanto, specialmente negli sport di potenza e velocità, nel microciclo è necessaria una alternanza tra il sistema anaerobico e quello aerobico.

Sono tre le opzioni, in relazione allo sport ed alla fase di allenamento.

**Alattacido – Aerobico – Lattacido - Aerobico - Alattacido - Aerobico - Recupero**

**Alattacido – Aerobico - Lattacido – Aerobico – Alattacido – Lattacido – Recupero**

**Alattacido – Lattacido – Aerobico – Alattacido – Lattacido – Aerobico - Recupero**

## TRAINING SESSION PLAN

### Piano della sessione di allenamento

- INTRODUCTION
- WARM UP
- MAIN PART
- COOL DOWN

### Introduzione

All'inizio della sessione di allenamento l'allenatore (o l'istruttore o il preparatore) illustra agli atleti gli obiettivi dell'allenamento del giorno e il modo per raggiungerli. Inoltre l'allenatore suddivide in gruppi gli atleti e fornisce loro le indicazioni per svolgere quanto programmato per la sessione giornaliera.

### Riscaldamento

La fase di riscaldamento è distinta in due parti: generale e specifica.

La parte generale del riscaldamento dura da 5 a 10 minuti e prevede esercizi di corsa, bike o step, seguiti da esercizi callistenici ed esercizi di allungamento dinamico per aumentare la circolazione sanguigna ed innalzare la temperatura corporea. Questa attività prepara i muscoli ed i tendini allo svolgimento del programma successivo. Durante la fase del riscaldamento gli atleti sono anche preparati mentalmente alla parte centrale dell'allenamento visualizzando gli esercizi da svolgere, auto motivandosi così ad impegnarsi nell'allenamento. La fase del riscaldamento specifico (dura da 3 a 5 minuti) è una breve transizione alla successiva parte centrale della sessione.

In questa fase, in particolar modo prima degli allenamenti di forza, gli atleti si preparano al lavoro successivo con una serie multipla di pochi ripetizioni degli esercizi con sovraccarico che dovranno svolgere successivamente, incrementando così gradualmente l'entità del peso da sollevare.

### Parte centrale

La parte centrale della sessione di allenamento è dedicata allo svolgimento del programma previsto, al raggiungimento degli obiettivi fissati inclusa la parte relativa all'allenamento della

forza. Il tipo di struttura dell'allenamento e gli obiettivi da raggiungere sono programmati in funzione del periodo. Il programma di allenamento deve essere fondato sui principi scientifici e le indicazioni fondamentali da seguire per il miglioramento dei sistemi energetici dominanti nello sport praticato.

In molti sport, l'allenamento della tecnica e della tattica costituisce l'obiettivo principale del lavoro e lo sviluppo della forza resta di secondaria importanza. In genere, le attività prioritarie vengono svolte subito dopo la fase del riscaldamento. Frequentemente l'addestramento tecnico specifico segue la parte generale del riscaldamento e così l'allenamento della forza può essere svolto subito dopo la fase di riscaldamento specifico. La parte centrale dell'allenamento è suddivisa in microunità.

### Sample Sequence Options for Training Sessions

Session 1	Session 2	Session 3	Session 4
1. Warm-up 2. Alactic technical skills 3. Speed 4. Maximum strength or power	1. Warm-up 2. Lactic technical and tactical skills 3. Power endurance	1. Warm-up 2. Aerobic tactical skills 3. Muscular endurance	1. Warm-up 2. Alactic tactical skills 3. Power

- In sports characterized by short-duration (less than 10-second) explosive actions, power is the most specific quality of strength. Examples include sprinting, jumping, and throwing events in track and field; sprinting in cycling; ski jumping; free-style skiing; diving; pitching and batting; American football throwing; any takeoff or quick change of direction in a team sport; and quick limb actions in boxing, wrestling, and the martial arts.
- Speed endurance (15- to 50-second) activities characterized by fast actions interspersed with quick changes of direction, jumps, and short rest intervals tend to rely on power endurance or muscle endurance short. These actions include 50-meter to 100-meter swimming; 200-meter to 400-meter events in track and field; 500-meter speedskating; tennis; figure skating; and many game elements in team sports.
- Prolonged activities performed against any type of resistance (be it gravity, ground, water, snow, or ice) depend on mainly muscular endurance. These activities include rowing; swimming events longer than 100 meters; kayaking and canoeing; cross-country skiing; and certain elements of team, combat, and racket sports. Therefore, strength coaches must carefully analyze their sport and decide the proportions in which their athletes need to be exposed to power, power endurance, and muscular endurance.

## Cool-Down

Whereas the warm-up serves as a transition from the normal biological state of daily activities to high-intensity training, the cool-down is a transition with the opposite effect: It brings the body back to its normal functions. Therefore, athletes should not leave for the showers immediately after the last exercise. Instead, during a cool-down of 10 to 20 minutes, they can perform activities that facilitate faster regeneration and recovery from the strains of training.

As a result of training, especially intensive work, athletes build up high amounts of lactic acid, and their muscles are exhausted, tense, and rigid. To overcome this fatigue and speed up the recovery process, they should perform relaxation and stretching exercises. Specifically, at the end of the training, they should perform 5 to 10 minutes of low-intensity, continuous aerobic activity that causes the body to continue perspiring (intensity zone) followed by 5 to 10 minutes of stretching.

## MODELLI DI SESSIONI DI ALLENAMENTO

### Training Session Models

Many sports require technical and tactical training, as well as training for maximum speed, speed endurance, and aerobic endurance—all of which tax different energy systems. How can these components of training be combined without producing a high degree of fatigue and without the adaptation of one element interfering with the improvement of the others? These concerns can be addressed in one of two ways: (1) combine training components so that the athlete taxes only one energy system per training session or (2) alternate the energy systems in each microcycle so that the athlete trains according to the prevailing energy system(s) in the particular sport. The following sections describe training session models that tax the various energy systems used in sports.

#### Model Training Taxing the Anaerobic Alactic System

1. Warm-up
2. Technical training of short duration
3. Maximum speed and agility training (two to eight seconds)
4. Maximum strength training
5. Power training

This particular training model is applicable to team sports including American football, soccer, baseball, softball, and cricket; sprinting, jumping, and throwing events in track and field; diving; racket sports; the martial arts; contact sports; and other sports in which the anaerobic alactic system is dominant.

## Model Training Taxing the Anaerobic Lactic System

1. Warm-up
2. Technical or tactical training of medium duration (10 to 60 seconds)
3. Training for speed endurance and agility of longer duration (between 15 and 50 seconds) or short reps (3 to 10 seconds) with short rest intervals
4. Training for power endurance or muscular endurance of short duration

This model is suggested for any sport in which the anaerobic lactic system is taxed (10 to 60 seconds of activity burst). Thus, tactical training, especially in the form of prolonged but intensive drills, can be followed by a combination of strength training in which a certain degree of lactic endurance is used—either power endurance or muscular endurance of short duration. Applying this model once or twice a week is beneficial to athletes in most sports that use the anaerobic lactic energy system, such as in 50- to 100-meter swimming, track and cycling; 200 to 800 meters in track and field; as well as team, racket, and contact sports and the martial arts.

## Model Training to Develop Power and Agility in Fatigue

1. Warm-up
2. Technical and tactical training taxing the aerobic system
3. Power and agility training

Developing power and agility under fatigued conditions requires power and agility training to be placed at the end of a session after the technical and tactical training has taxed the aerobic system.

Quite often, the result of a competition is decided in the final minutes.

Athletes must be trained for such conditions in order to generate greater power and quickness, display a high level of agility at the end of the competition, and, as a result, perform at a higher level. The most efficient way to enhance these abilities is to train athletes under conditions of fatigue similar to those that they will encounter in competition.

Training sessions geared toward meeting this objective should first fatigue the athlete via metabolic conditioning (intensity zone 3 or 4), followed by 20 to 30 minutes of high-intensity power and agility drills. These drills can be both specific and nonspecific. Another option, especially for racket sports, martial arts, boxing, and wrestling, is to use muscular endurance training for 20 to 30 minutes, followed by power and agility drills of high intensity. This model is good for specialized training sessions for team, racket, and contact sports and the martial arts in which the scope of training is to stress the last part of the game or match.

## **Model Training Taxing Both the Anaerobic and Aerobic Systems**

1. Warm-up
2. Technical or tactical training of long duration (between 1.5 and 8 minutes)
3. Training for muscular endurance of medium duration

Aerobic endurance includes endurance of medium duration that involves both the anaerobic lactic acid system and the aerobic system. Aerobic system training is generally of a long duration and dedicated to training strictly the aerobic system with little adaptation of the anaerobic system. The model depicted previously combines tactical training of medium duration (1.5 to 8 minutes) with muscular endurance of medium duration, both of which tax the anaerobic lactic system, but mostly the athlete's aerobic endurance or ability to delay the onset of fatigue. This model is good for specialized training sessions for team, racket, and contact sports and the martial arts, in which the scope of training is to stress the last part of the game or match.

## **Model Training Taxing the Aerobic System**

1. Warm-up
2. Aerobic endurance training
3. Training for muscular endurance of long duration

The previous model is most effective for sports in which aerobic endurance is either dominant or very important to achieving the expected athletic performance. These sports include distance running, triathlon, road cycling, cross-country skiing, rowing, canoeing, kayaking, mountain cycling, and marathon canoeing. For these sports, muscular endurance is trained at the end of the session because the resulting fatigue may affect the athlete's ability to achieve the objectives of aerobic training.

## PIANIFICAZIONE DELLA SESSIONE DI ALLENAMENTO

### Organizzazione temporale dell'allenamento

- Durata complessiva allenamento e relative frazioni temporali - MICROUNITA' (fase di riscaldamento, fase preparazione condizionale, fase addestramento tecnico-tattica, fase di defaticamento)
- Impianto e Materiale / attrezzatura da utilizzare
- Obiettivo specifico perseguito nella sessione di allenamento
- Contenuti (esercitazioni specifiche definite)
- Metodo di allenamento da applicare (continuo, intervallato, intermittente, ripetute)
- Ritmo esecutivo (veloce, lento e controllato, rapido)
- Tempi di recupero da osservare tra le serie
- Modalità di lavoro (comune, a gruppi differenziati, individuale, situazionale, integrato)
- Modalità di comunicazione = istruzioni operative agli atleti
- Lavoro individualizzato di recupero funzionale per gli eventuali infortunati

### SESSIONE DI ALLENAMENTO

**Allenamento del giorno :** ..... **Periodo:** .....

**Luogo:** ..... **Materiale:** .....

**Orario:** ..... **Durata temporale :** .....

**Obiettivi:** .....

<b>Modalità operative</b> (circuit training a stazioni, percorsi articolati, esercizi tattici in situazione, addestramento tecnico individuale)		<b>Modalità organizzative</b> (lavoro collettivo, a gruppi, lavoro individuale con schede personali)	<b>Metodo di allenamento</b> Continuo Intervallato/intermittente Ripetute Di gara
<b>Fasi</b>	<b>Esercitazioni specifiche programmate</b>	<b>Metodo applicato</b>	
<b>Warm up</b>	Esercizi di preatletica generale	Lavoro collettivo, metodo continuo	
<b>Fase centrale 1° parte</b>	Addestramento tecnico specifico (controllo e conduzione)	Lavoro individuale, metodo intervallato	
<b>2° parte</b>	Lavoro in situazione tattica (1 Vs 1 – 2 Vs 1 – 3 Vs 3)	Lavoro a gruppi, metodo delle ripetute	
<b>3° parte</b>	Esercitazioni di forza rapida (esplosiva) balzi + esercizi con sovraccarico	Lavoro individuale con schede personalizzate e metodo delle serie di ripetizioni	
<b>4° parte</b>	Esercizi sulla rapidità (accelerazione) cambi direzionali + Agility ladder + Foot work	Lavoro a gruppi, metodo intervallato	
<b>Cool down</b>	Esercizi di stretching	Lavoro individuale, metodo continuo	

# TEMPI DEL RECUPERO POST ALLENAMENTO

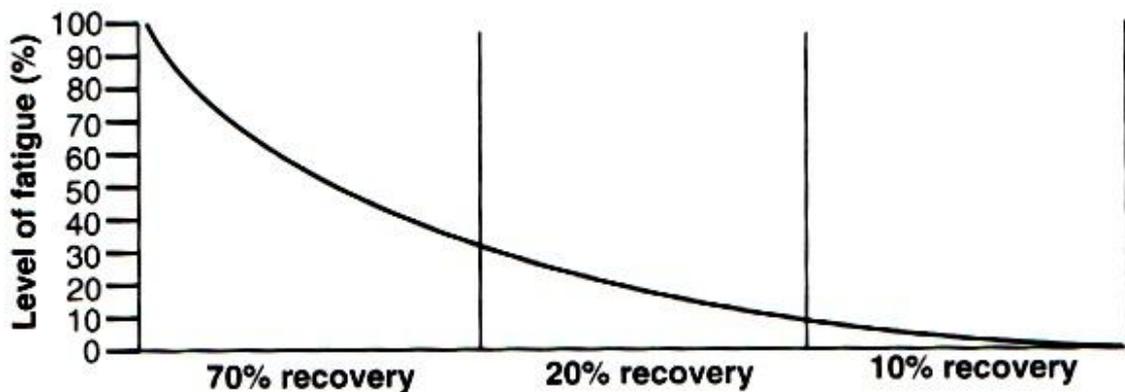
## Recovery Times After Exhaustive Training

Recovery process	Recovery time
Restoration of ATP-CP	2-8 min.
Restoration of muscle glycogen: After prolonged exercise After intermittent exercise	10-48 hours 5-24 hours
Removal of lactic acid from muscle and blood: With active recovery With passive rest	30 min.-1 hour 1-2 hours

Adapted from M.L. Foss and S.J. Keteyian, 1998, *Fox's physiological basis for exercise and sport*, 6th ed. (New York: McGraw Hill), 67.

### FASI DEL RECUPERO POST ALLENAMENTO

Recovery is a slow process that corresponds directly to the training load employed. Similarly, the curve of recovery—which represents the body's ability to reach homeostasis (its normal biological state)—is not linear (see figure ). In the first third of the recovery process, 70 percent of recovery occurs; in the next two thirds, respectively, 20 percent and 10 percent of recovery occurs. The time interval for recovery depends on the energy system being taxed. Table lists recommended recovery times for different physiological systems.



Dynamics of a recovery curve divided into three phases.

## Types of Strength and Restoration of Energy Systems

Some proponents suggest that strength training should be planned on “easy” days. From a physiological standpoint, this thought does not make much sense. To some extent, the majority of sports require training of most, if not all, of the motor abilities of speed, strength, and endurance. Each ability uses and depends on a particular energy system, and the systems differ in their rate of recovery and restoration of fuel.

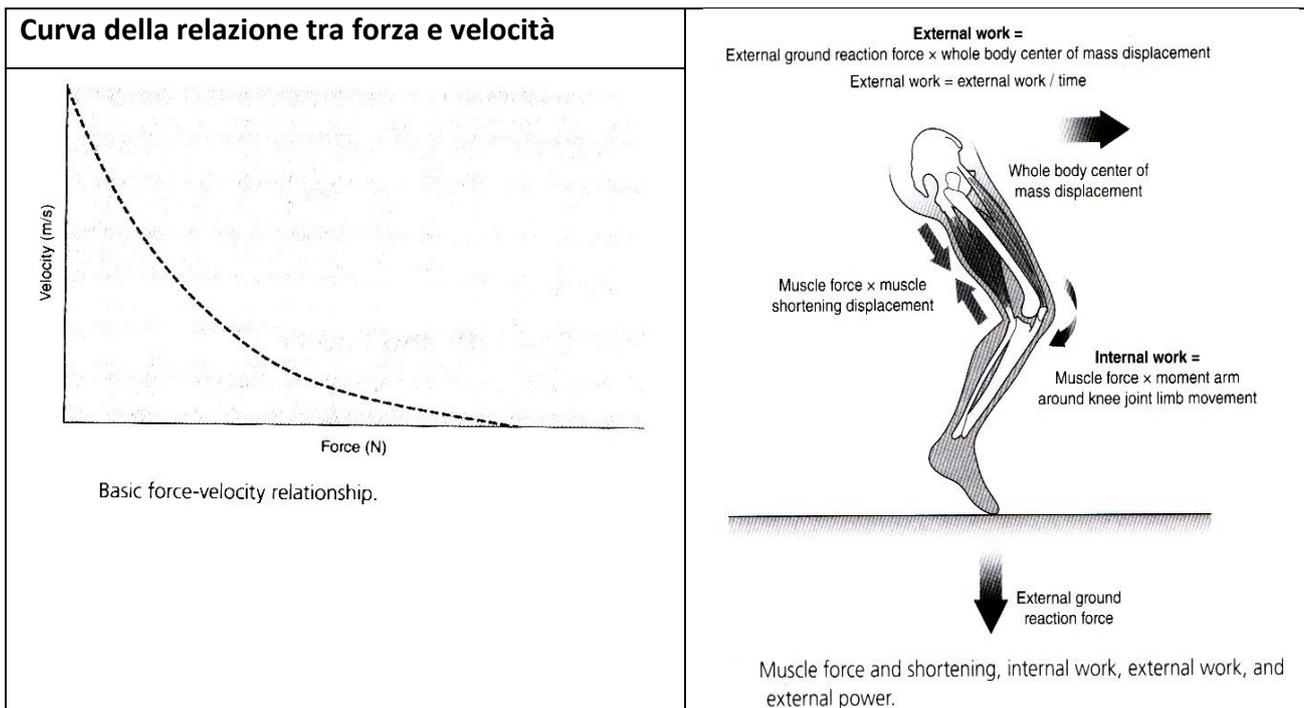
The full restoration of glycogen starts after 5 minutes of rest, but it might take up to 48 hours to be completed, depending on the sport-specific training and the type of strength training performed in a day. In fact, glycogen can be fully restored given an appropriate dietary intake of carbohydrate in 24 hours after an intermittent activity and 48 hours after a highly taxing metabolic session (Hermansen and Vaage 1977). It takes about 48 hours after continuous intensive work but only about 24 hours after intermittent activity, such as strength training (Brooks, Brauner, and Cassens 1973; Fox, Bowes, and Foss 1989). Following high-intensity strength or speed training sessions in which the CNS is also taxed, complete nervous system recovery may take 48 hours. And after maximum-intensity efforts that highly stress the CNS, such as a 100-meter race or a powerlifting competition, the athlete may need up to seven days of lower loading in order to repeat the same level of performance, which indicates full regeneration of all the physiological systems involved.

The rate of regeneration from low-intensity aerobic activities is much faster—approximately eight hours. Restoration of energy stores and nervous system recovery may be sped up by aerobic compensation sessions or lower-intensity tactical work. These types of training day can be considered easy and can be planned after the hardest days of the week or after competition.

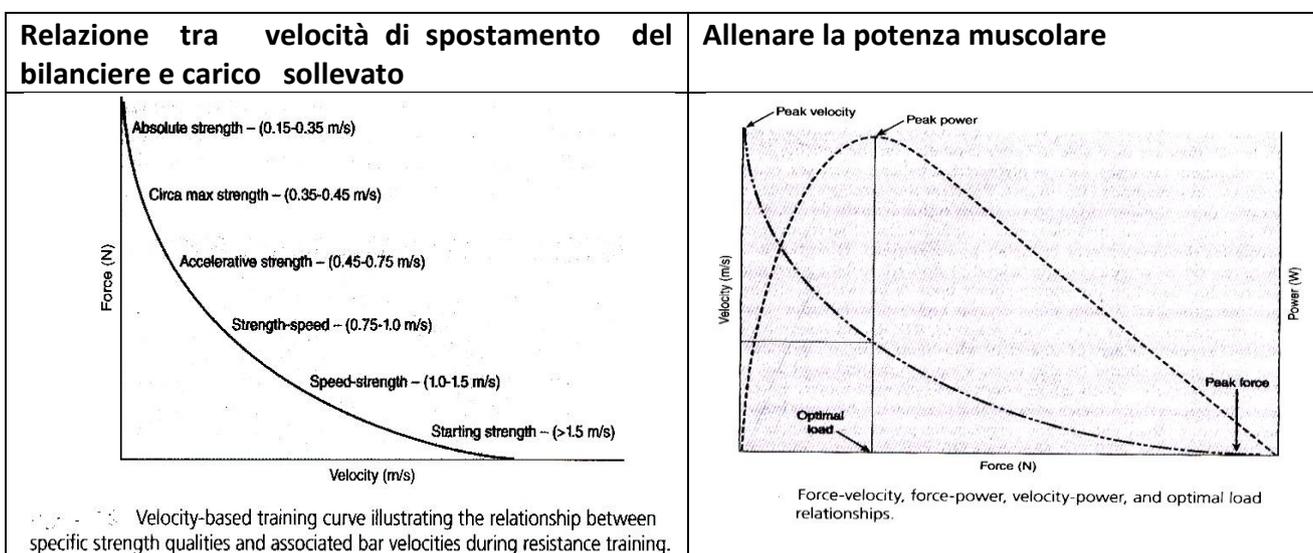
The largest effect of a training session falls, of course, on the energy system that is mainly trained during the session; the other two systems are affected to a lesser extent. This fact means that the trained energy system requires more recovery time than the others do. For instance, whenever an anaerobic system is trained first in a given week, it is possible to train the aerobic system the next day, then the other anaerobic system (the one not trained on the first day), and finally the first anaerobic one again. When the aerobic system is trained first, it can be followed by the anaerobic alactic system. Anaerobic alactic exercises, in fact, need less support from the aerobic system than do anaerobic lactic exercises because the former induces a lower oxygen debt than the latter.

### Ordine progressivo sequenziale degli allenamenti settimanali

ANAEROBICO LATTACIDO	AEROBICO	ANAEROBICO ALATTACIDO
1° sessione settimanale	2° sess./sett.	3° sessione settimanale



Poiché gli atleti sono soggetti ad una continua variazione dei carichi nella pratica sportiva, è necessario proporre loro una varietà di carichi durante l'allenamento. Pertanto, per ottimizzare la continua disponibilità della potenza necessaria nello sport, bisogna adottare un mix di metodi di allenamento che alleni l'atleta a produrre espressioni di potenza dell'intera gamma della curva forza - velocità.

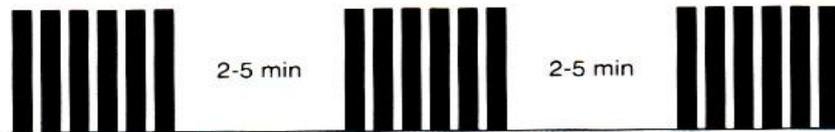


Una strategia per l'incremento della forza è un metodo misto che utilizza una varietà di pesi nella costruzione di un programma di potenziamento. L'impiego di esercizi di sollevamento pesi con carichi elevati, tra 80% e 85% del massimale anche nella fase del riscaldamento specifico, si utilizza per preparare l'atleta alle esercitazioni di potenza e/o di forza esplosiva.

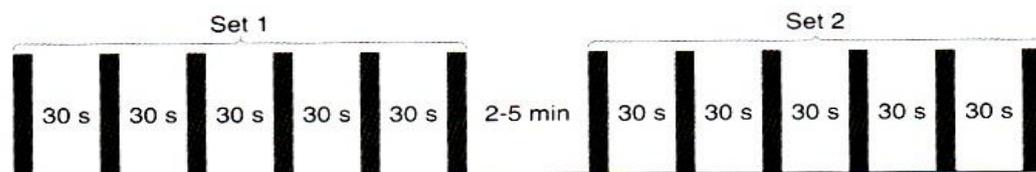
## STRUTTURA DEL SET DI RIPETIZIONI

Modalità esecutive di una sequenza di serie di ripetizioni intervallate da pause di recupero.

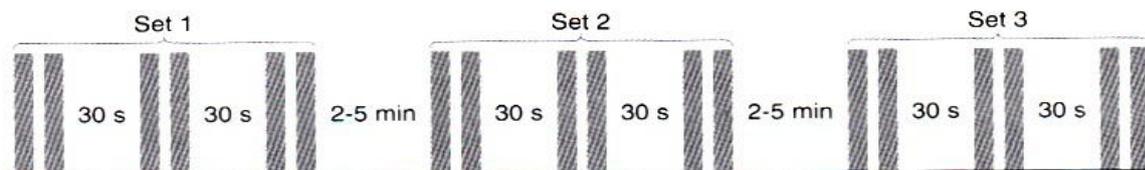
Se non si osserva una breve pausa intermedia tra le ripetute, si ha un calo di potenza nelle ultime ripetizioni, calcolabile dal 15% al 30%.



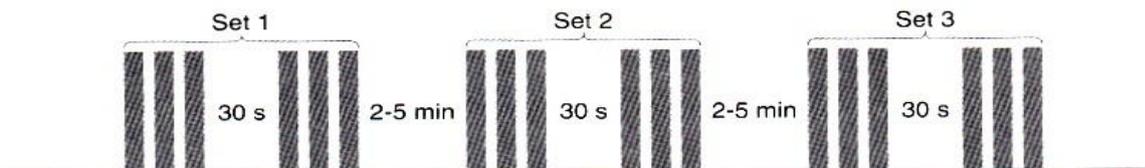
**Traditional set structure:**  
No rest in between individual repetitions  
and 2-5 minutes rest between sets



**Cluster set:**  
Inter-repetition rest intervals of  
30 s and 2-5 minutes rest between sets



**Cluster set:**  
Cluster sets of 2 with 30 s of rest  
between clusters and 2-5 min rest



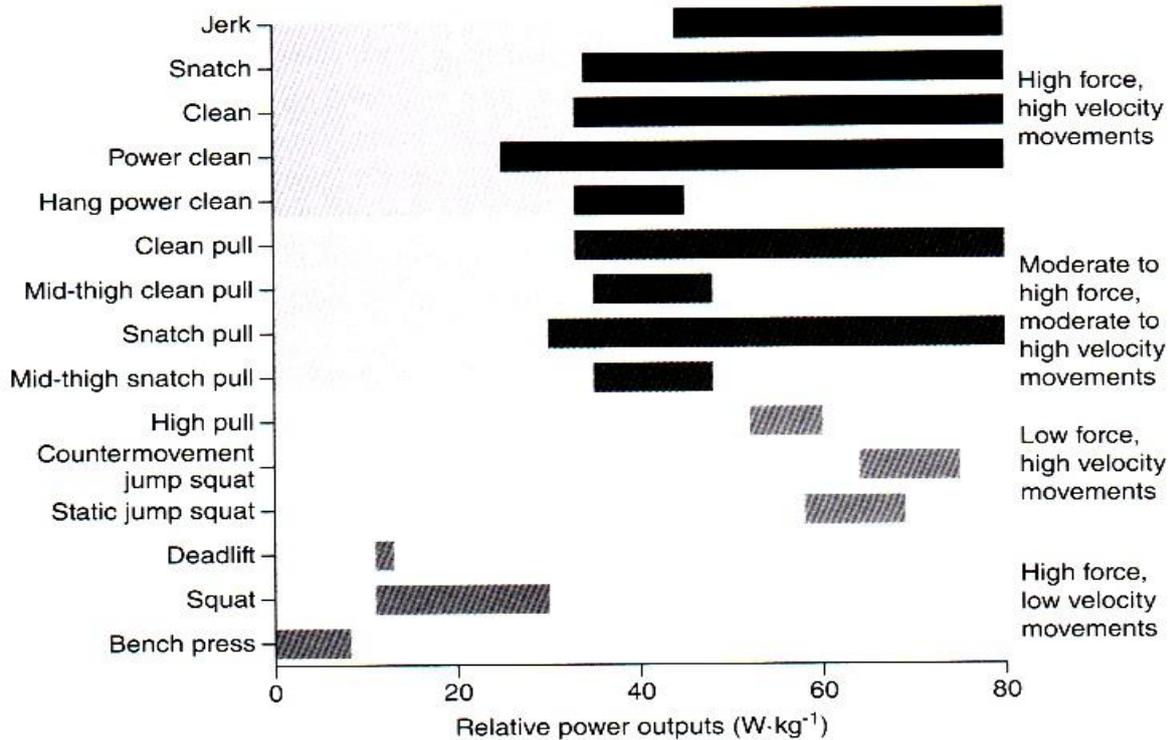
**Cluster set:**  
Cluster sets of 3 with 30 s of rest between  
clusters and 2-5 minutes between sets

Sample cluster set structures used for power development.

## VARIAZIONE INTENSITA' DEL CARICO

Poiché un atleta durante la pratica sportiva è sottoposto ad una varietà di carichi di diversa intensità, è necessario allenarlo con una varietà di stimolazioni differenti, variando sia l'entità del sovraccarico che la velocità dei movimenti.

## EFFETTI DEI DIVERSI TIPI DI ESERCIZI NELLO SVILUPPO DELLA POTENZA MUSCOLARE



Relative power outputs for a variety of exercises.

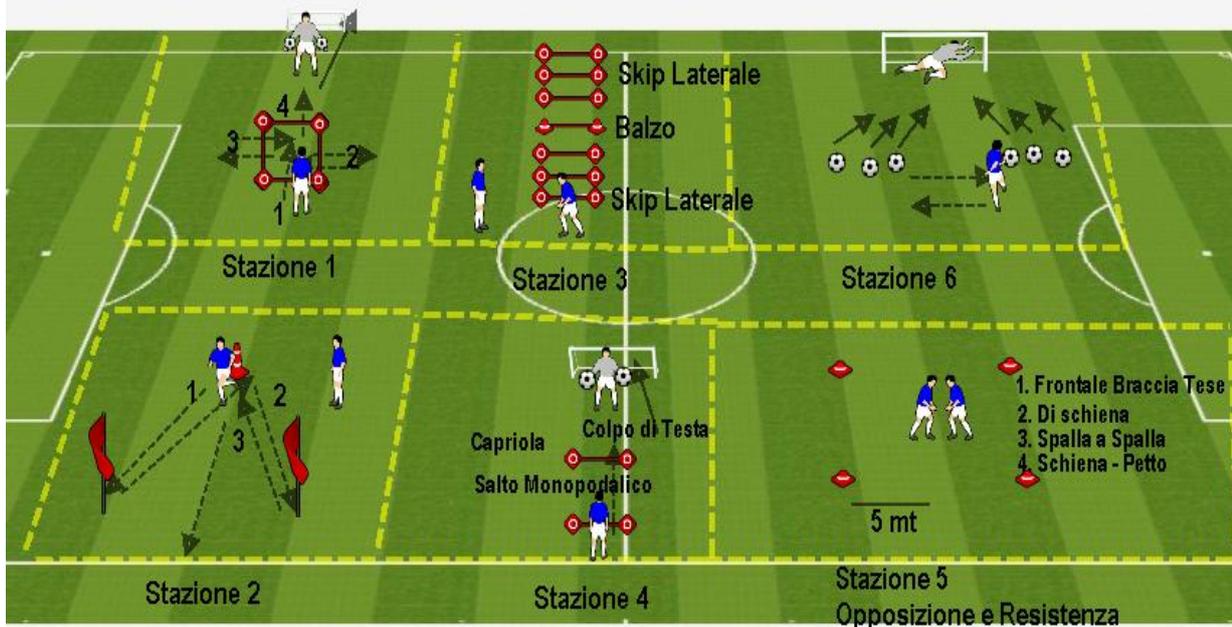
## Equivalenza tra esercizi di forza e corrispettivi esercizi balistici

### Classification of Strength-Based Exercises and Equivalent Ballistic Exercise (Power) Variations

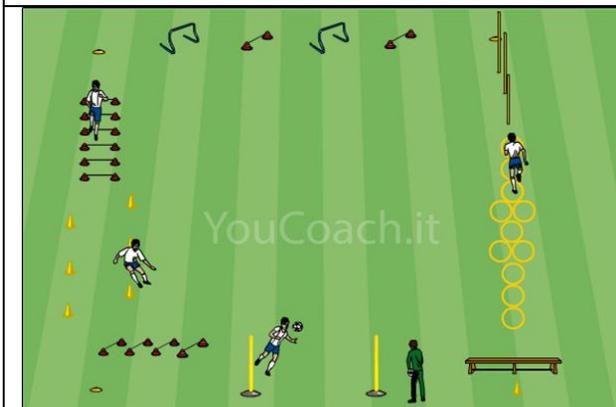
Strength exercise	Ballistic variation (power)
Squat	Jump squat
Split squat	Alternating lunge jump
Single-leg squat	Single-leg hop
Deadlift	Power clean, snatch, fast clean pull
Bench press	Bench throw
Seated row	Bench pull
Military press	Push jerk
Push-up	Clap push-up

L'allenamento integrato è una modalità di lavoro che abbina esercizi di forza con esercitazioni tecniche specifiche dello sport praticato, al fine di consentire un'immediata applicazione della potenza acquisita con gli sforzi fisici eseguiti.

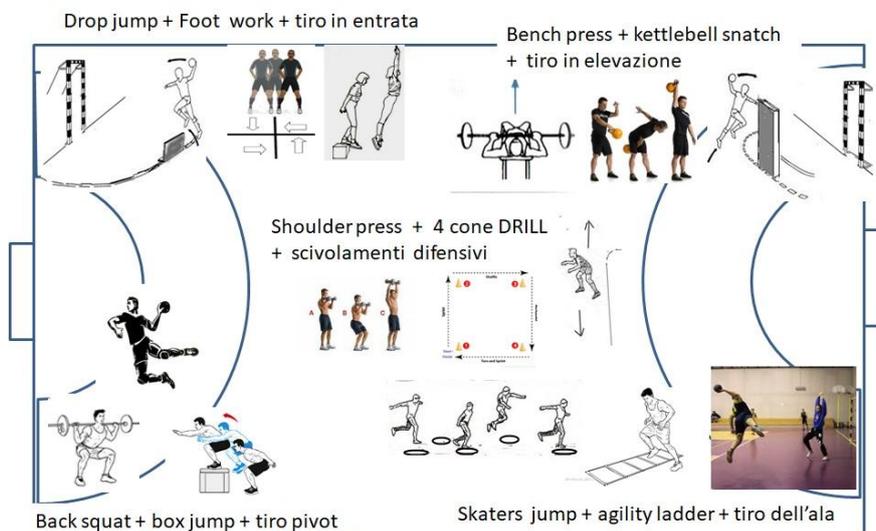
# L'Allenamento Integrato



## ALLENAMENTO INTEGRATO / COMBINATO

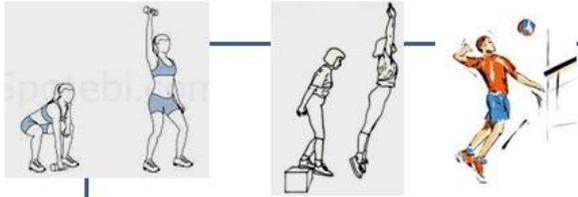


## ALLENAMENTO INTEGRATO HANDBALL

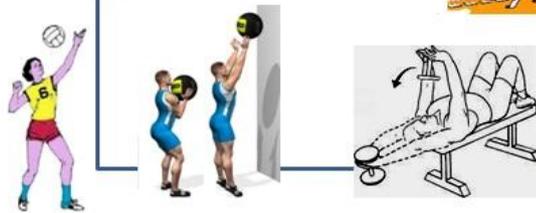


## ALLENAMENTO INTEGRATO VOLLEY

Dumbbell snatch + drop jump + schiacciata

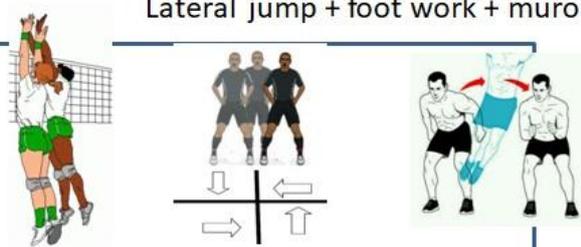


Plyometric push ups + shoulderpress + palleggio alto

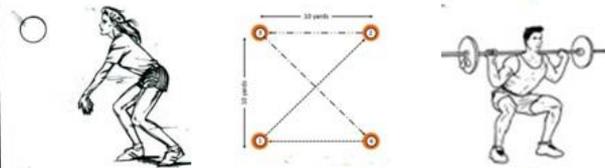


Pull-over + wall ball + servizio

Lateral jump + foot work + muro

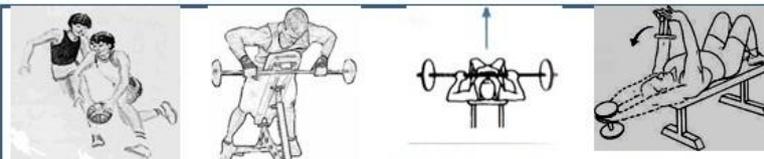


Back squat + X-drill + bagher

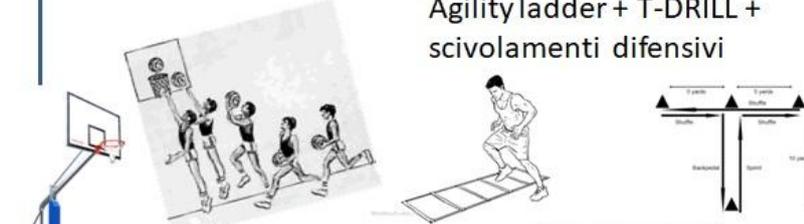


## ALLENAMENTO INTEGRATO BASKET

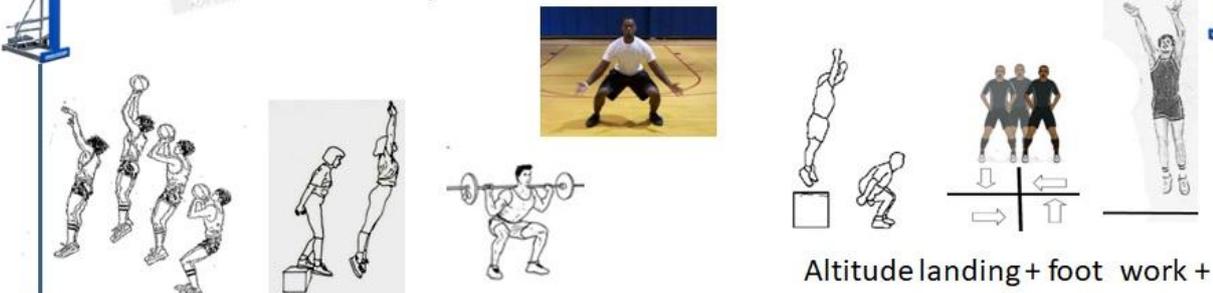
Bench press + bench pull + 1 Vs 1 con tiro in 3° tempo



Agility ladder + T-DRILL + scivolamenti difensivi

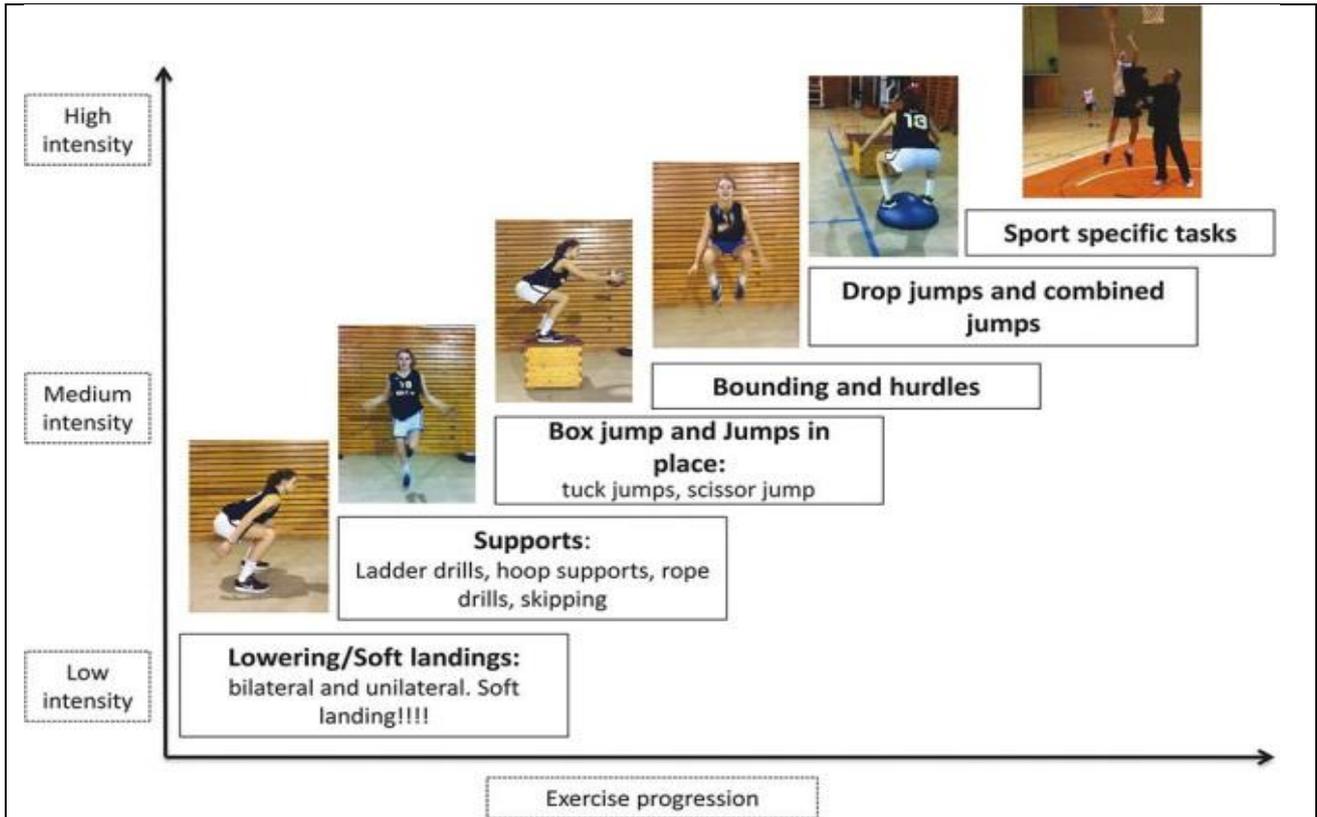


Pullover + kettlebell snatch + tiro piazzato

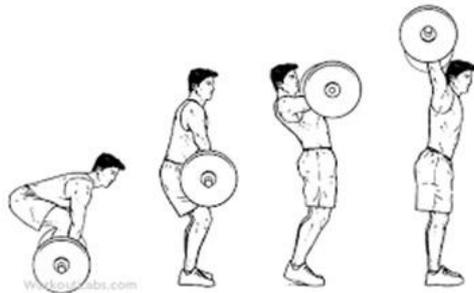


Back squat + drop jump + tiro in sospensione

Altitude landing + foot work + conquista rimbalzo al tabellone



## SNATCH = STRAPPO

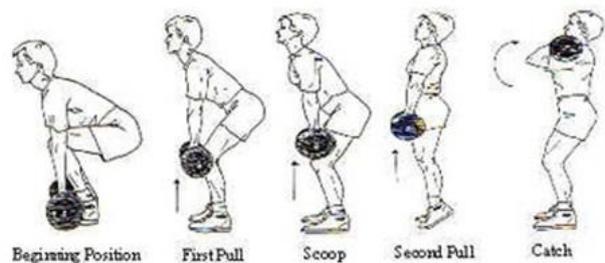


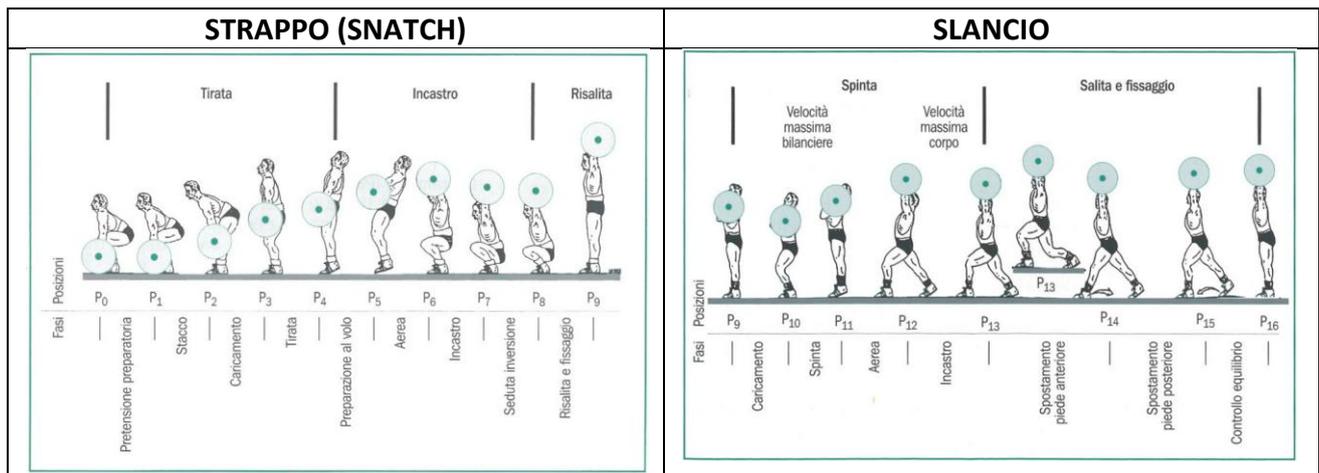
## TOTAL BODY EXERCISES

Questi esercizi di sollevamento pesi richiedono espressioni di potenza simili a quelle richieste nei movimenti dei balzi.



## Power clean





### Funzione del riscaldamento (WARM UP)

Lo scopo del riscaldamento è quello di preparare l'organismo alla prestazione e prevenire gli infortuni.

*Il riscaldamento è una vera e propria fase di allenamento perché comporta variazioni fisiologiche in grado di migliorare la prestazione atletica.*

Si osservano un aumento di temperatura dei muscoli e un incremento del flusso sanguigno (l'irrorazione aumenta di circa sei volte). La potenza sviluppata da un muscolo infatti è direttamente proporzionale all'aumento della temperatura corporea, in quanto diminuisce la viscosità muscolare (frizione interna), aumenta la velocità di trasmissione degli impulsi nervosi, aumenta l'attività enzimatica e la velocità delle reazioni chimiche alla base della produzione dell'energia nel muscolo.

Aumentando la temperatura, diminuisce la capacità che ha l'emoglobina del sangue di legarsi all'ossigeno, quindi aumenta la capacità di rilasciare maggior ossigeno a livello muscolare. Ciò incrementa anche la quantità di ossigeno che il corpo è in grado di ricavare da un dato volume di aria, e quindi si ha un effetto benefico anche sulla respirazione. Si deve osservare che occorre raggiungere un aumento di almeno due gradi centigradi prima di osservare questi fenomeni.

L'aumento della temperatura corporea prodotto dalla fase di riscaldamento

- un aumento dell'irrorazione sanguigna (flusso ematico) nei muscoli
  - aumento dell'apporto di ossigeno e sostanze energetiche al tessuto muscolare
  - un aumento della sensibilità dei recettori nervosi (predisposizione ad una ottimale prestazione coordinativa)
  - un aumento della velocità di trasmissione dell'impulso nervoso (migliora la capacità di reazione)
- una riduzione della viscosità dei muscoli (riduzione dei rischi di strappi o stiramenti muscolari)
- aumento della produzione di liquido sinoviale e miglioramento della mobilità articolare
  - predisposizione dello stato psichico di disponibilità alla prestazione e di concentrazione sulla gara.

Questi cambiamenti fisiologici aumentano le prestazioni perché un muscolo riscaldato si contrae con più forza e si rilassa più velocemente.

Abbiamo due tipologie di riscaldamento attivo, quello generale e quello specifico.

**RISCALDAMENTO GENERALE** - Implica esercizi che richiedono l'intervento dei principali gruppi muscolari. Quindi correre, pedalare e saltelli con la corda. Queste forme di esercitazione aumentano la frequenza cardiaca, il flusso ematico, la temperatura della muscolatura profonda e la frequenza respiratoria.

## **RISCALDAMENTO SPECIALE**

E' specifico per la disciplina sportiva praticata e serve a riscaldare i gruppi muscolari che saranno prevalentemente utilizzati in essa. Inoltre, vengono attivati gli automatismi coordinativi dei gesti tecnici ed adattati alle condizioni del momento.

Il riscaldamento generale precede sempre quello speciale.

Il riscaldamento attivo può essere integrato con quello mentale e con quello passivo (docce calde, frizioni, massaggi).

Il riscaldamento generale prevede esercizi attivi (corsa a ritmo lento, esercizi di allungamento e di mobilità articolare) e carichi preliminari anche intensi.

Riscaldamento durante l'intervallo tra i due tempi nei giochi sportivi.

Evitare la diminuzione della temperatura corporea che si ripercuote poi in una riduzione della capacità di prestazione negli sprint.

Durata della fase di riscaldamento: da 20 a 45 minuti.

La fase di riscaldamento deve terminare tra i 5 ed i 10 minuti prima dell'inizio della gara (per evitare una eccessiva diminuzione della temperatura corporea raggiunta).

La fase generale del riscaldamento comprende:

- a) esercizi di corsa a ritmo moderato;
- b) diverse tipologie di esercitazioni preatletiche (calciata, dietro, corsa laterale, skip, doppio skip, ecc.);
- c) esercitazioni di mobilitazione delle principali articolazioni (scapolo-omerale e coxo-femorale) mediante circonduzioni, flesso-estensioni, slanci;
- d) brevi sprint (5 mt. – 10 mt.)
- e) rapidi e brevissimi cambi di direzione (accelerazione e decelerazione);
- f) serie di balzi;
- g) eventuali esercizi di forza o di potenza muscolare

La fase speciale del riscaldamento prevede invece esercitazioni specifiche sugli elementi tecnici fondamentali dello sport praticato

## **Defaticamento (COOL- DOWN)**

Ha lo scopo di ricondurre le funzioni organiche alla normalità e di facilitare i processi di recupero, (smaltimento cataboliti), ristabilimento e rigenerazione.

Durata da 5 a 15 minuti

Esercizi: camminata oppure corsa a ritmo lento o pedalata su cicloergometro.

## **Struttura muscolare & Modalità di esplicazione della forza**

### **Definizione della capacità di Forza**

Svariate sono le definizioni usate per classificare la forza.

"La forza muscolare si può definire come la capacità che i componenti intimi della materia muscolare hanno di contrarsi, in pratica di accorciarsi". (**VITTORI**)

"La forza è la capacità del muscolo scheletrico di produrre tensione nelle varie manifestazioni". (**VERKHOSHANSKY**)

"Si può definire la forza dell'uomo come la sua capacità di vincere una resistenza esterna o di opporvisi con un impegno muscolare". (**ZACIORSKIJ**).

Semplificando le definizioni citate, si può affermare che la forza si identifica nella capacità del muscolo di esprimere tensione.

**Forza generale e forza speciale**

La forza generale è la forza espressa da tutti i gruppi muscolari

La forza speciale è invece quella espressa tipica del correlato muscolare specifico di un determinato sport (cioè i muscoli coinvolti in un determinato gesto sportivo)

**Funzione neuromuscolare**

Il sistema che produce forza e velocità è definito sistema neuromuscolare. Esso è composto dal **sistema nervoso definito anche sistema neurale e dalla parte muscolare o sistema miogeno**. La forza e la velocità, due parametri prodotti dal muscolo scheletrico, sono alla base di qualsiasi movimento che l'uomo compie.

Il muscolo si contrae e produce movimento in quanto viene eccitato da uno stimolo che parte dall'area motoria del cervello e si trasmette attraverso il midollo spinale; da qui attraverso un motoneurone arriva sulle fibre muscolari. Le fibre muscolari a loro volta sono formate da sottili filamenti chiamati miofibrille che a loro volta contengono l'unità funzionale del muscolo: il sarcomero.

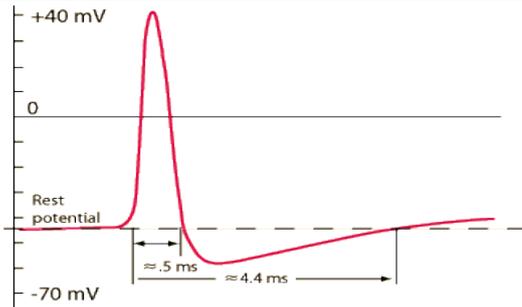
Il muscolo scheletrico è composto da numerose fibre muscolari.

Il **sarcomero** è composto da **sottili filamenti proteici**: actina e miosina. Quando la fibra muscolare viene raggiunta da uno stimolo nervoso i filamenti di actina e miosina reagiscono formando il cosiddetto "*cross-bridge*" ponte actomiosinico, per mezzo del quale i due filamenti scorrono uno sull'altro, accorciando il sarcomero.

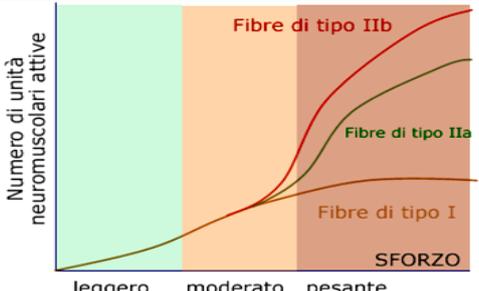
Si distinguono due tipi di fibre muscolari:

- a) le fibre bianche, rapide, **FAST TWICH FIBERS (FT)** che entrano in azione nelle sollecitazioni muscolari intense, espressione di forza rapida
- b) le fibre rosse, lente, **SLOW TWICH FIBERS (ST)** attivate nel lavoro muscolare a bassa intensità e scarsa potenza

Ogni individuo possiede percentuali di fibre bianche e rosse in quantità diverse e questo è dettato solo da **fattori genetici** per cui atleti con percentuali di fibre bianche maggiore rispetto alle rosse sono in grado di esprimere gradienti di forza esplosiva superiore rispetto ad atleti che possiedono un maggior numero di fibre rosse.

<p>Il muscolo si contrae e produce movimento quando lo stimolo eccitatorio originato dall'area motoria del <b>cervello</b>, attraverso un motoneurone, arriva alle fibre muscolari.</p>	
---	--

Il **reclutamento** delle diverse tipologie di fibre muscolari è determinato dalla frequenza degli impulsi eccitatori

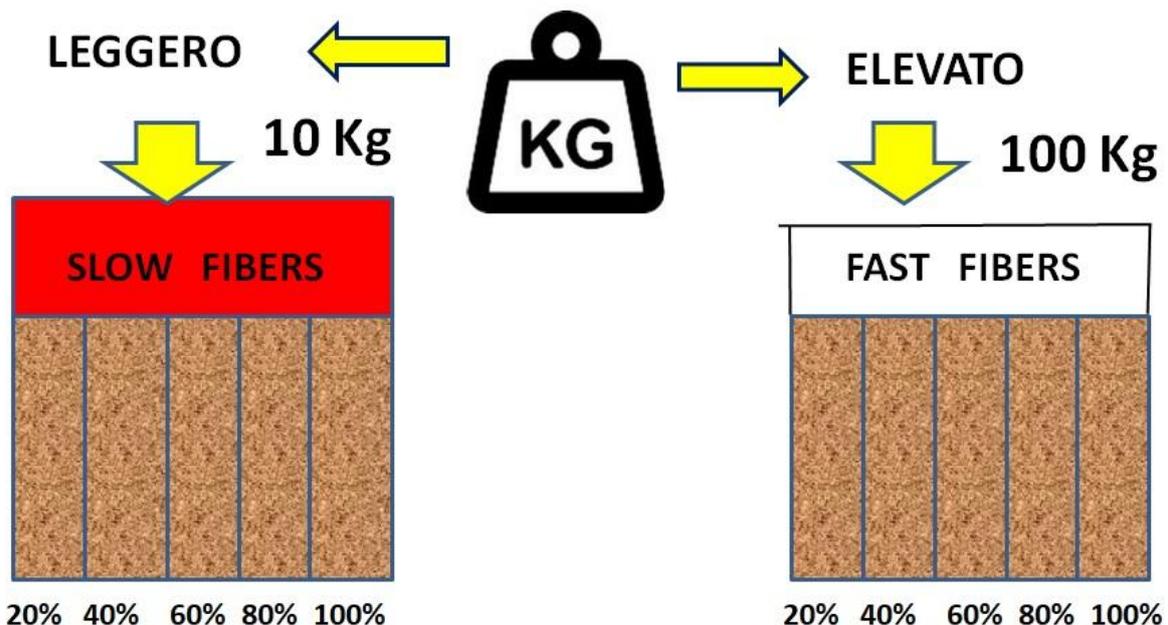
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>FAST TWICH FIBERS</b> FIBRE VELOCI BIANCHE, METABOLISMO ANAEROBICO, ALATTACIDO E LATTACIDO</p> </td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>SLOW TWICH FIBERS</b> FIBRE LENTE, ROSSE METABOLISMO AEROBICO</p> </td> </tr> </table>	<p><b>FAST TWICH FIBERS</b> FIBRE VELOCI BIANCHE, METABOLISMO ANAEROBICO, ALATTACIDO E LATTACIDO</p>	<p><b>SLOW TWICH FIBERS</b> FIBRE LENTE, ROSSE METABOLISMO AEROBICO</p>
<p><b>FAST TWICH FIBERS</b> FIBRE VELOCI BIANCHE, METABOLISMO ANAEROBICO, ALATTACIDO E LATTACIDO</p>			
<p><b>SLOW TWICH FIBERS</b> FIBRE LENTE, ROSSE METABOLISMO AEROBICO</p>			

Frequenza di emissione degli stimoli eccitatori (impulsi/secondo)

Fibre di tipo I	Lente - ossidative SLOW TWITCH FIBERS
Fibre di tipo II C	Miste o indifferenti
Fibre di tipo II A	Modificabili in veloci o lente
Fibre di tipo II B + II X	Rapide - glicolitiche FAST TWITCH FIBERS

FREQUENZA DI EMISSIONE DEGLI STIMOLI ECCITATORI (HERTZ) DELLE DIVERSE FIBRE MUSCOLARI	TIPO DI FIBRE MUSCOLARI ATTIVATE
da 8 HZ a 35 HZ S. T. F.	fibre di tipo I
da 20 HZ a 45 HZ	fibre di tipo II C
da 35 HZ a 75 HZ	fibre di tipo II A + II B
da 70 HZ a 120 HZ F. T. F.	fibre di tipo II B + II X

L'entità del carico determina l'attivazione del tipo di fibre muscolari



La percentuale delle fibre attivate è correlata al numero delle ripetizioni.  
Con un sforzo protratto fino ad esaurimento si coinvolgono progressivamente tutte le specifiche fibre muscolari attivate con l'esercizio.

Una caratteristica particolare che si riscontra nei due diversi tipi di fibre muscolari è la concentrazione e la locazione intracellulare della LDH (lattatodeidrogenasi) e dei suoi cinque isoenzimi LDH<sub>1</sub> - LDH<sub>2</sub> - LDH<sub>3</sub> - LDH<sub>4</sub> - LDH<sub>5</sub>

Nelle fibre muscolari di tipo FTF è predominante la presenza dell'isoenzima LDH<sub>5</sub> localizzato nel reticolo sarcoplasmatico che favorisce la trasformazione del Piruvato al Lattato. Invece nelle fibre i tipo STF predominano gli isoenzimi LDH<sub>1</sub> e LDH<sub>2</sub> localizzati nei mitocondri, che favoriscono la reazione dal Lattato al Piruvato.

Quindi dal punto di vista biochimico, le **Slow Twitch Fibers** sono adatte a svolgere un lavoro prolungato ad intensità submassimale, nel quale vengono utilizzate aerobicamente anche con la combustione dei lipidi.

Le **Fast Twitch Fibers** risultano adatte a sostenere sforzi massimali dove l'energia necessaria viene prodotta attraverso i processi metabolici prevalentemente glicolitici (BOSCO, 1997)

### Metabolismo energetico del muscolo

La fonte energetica del muscolo è l'ATP.

Poiché la riserva intracellulare di ATP è molto limitata (la riserva di ATP è di circa **5 mmol/Kg di peso muscolare**, sufficiente per 3-4 contrazioni corrispondenti ad un lavoro di durata massima di 1 - 2 secondi), per la sua risintesi è necessario il ricorso ad altre vie:

quella ossidativa aerobica (in presenza di ossigeno) e quella anaerobica (in assenza di ossigeno).

All'inizio di un lavoro di intensità elevata, il fabbisogno di energia non può essere assicurato per via ossidativa ed il muscolo è perciò costretto a procurarsi energia per via anaerobica.

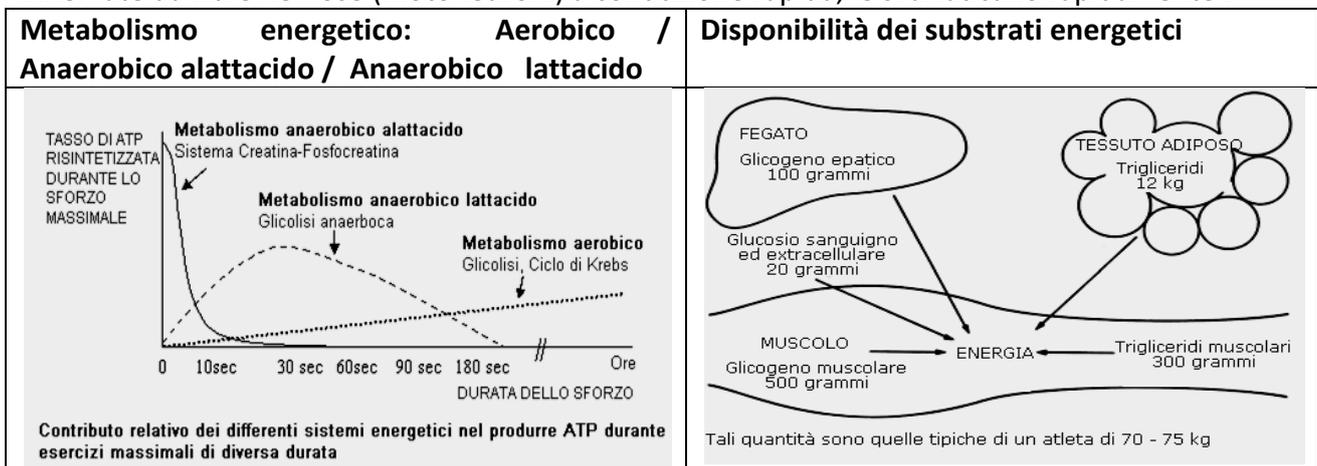
La prima reazione di trasformazione di energia è data dalla scissione dell'ATP (ATPasi miosinica)



### Tipologia delle fibre muscolari FTF - STF

Per quanto riguarda invece la qualità delle fibre possiamo dire che le **Fibre lente, Slow Twitch Fibers (ST)**, definite anche di **tipo I**, sono, caratterizzate da **metabolismo aerobico**, producono basse tensioni per un periodo di tempo molto lungo. Sono fibre molto vascolarizzate, ricche di mitocondri, di enzimi del ciclo di Krebs e si affaticano poco. Sono inoltre innervate da neuriti a conduzione lenta dei motoneuroni. I substrati utilizzati per la risintesi dell'ATP sono glucidi e lipidi.

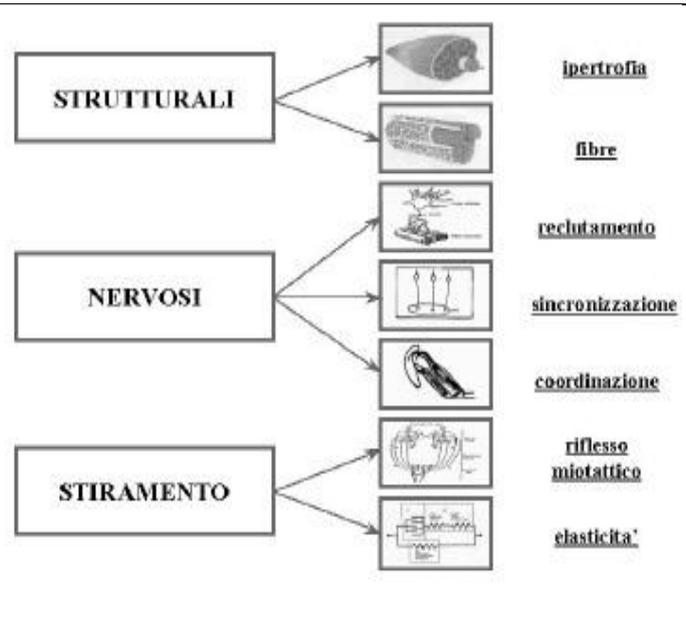
Le fibre rapide, di **tipo II, Fast Twitch Fibers (FT)**, si distinguono a loro volta in sottotipi **Ila - I Ib - I Ic**. Le fibre del tipo **I Ic** sono fibre di tipo intermedio, il metabolismo è misto anaerobico-aerobico, sviluppano una tensione media e sono mediamente vascolarizzate. Le fibre di tipo **I Ia** sono fibre a contrazione rapida. Le fibre del tipo **I Ib** sono in assoluto le fibre più rapide, sviluppano altissime tensioni, sono scarsamente vascolarizzate, utilizzano il metabolismo anaerobico, sono innervate da fibre nervose (motoneuroni) a conduzione rapida, e si affaticano rapidamente.



Alla base della capacità di forza ci sono vari fattori, che concorrono alla sua estrinsecazione; fattori legati alla struttura delle fibre muscolari, fattori nervosi e fattori legati alla sua capacità di allungamento ed accorciamento.

Poiché la forza è una misura istantanea, per la prestazione sportiva interessa migliorare il continuum forza – tempo, che è anche l'espressione di forza utilizzata quotidianamente.

Le espressioni di forza muscolare si basano sulle forze interne prodotte (muscolo – tendine – ossa – articolazioni) per contrastare con più o meno velocità (accelerazione) le forze esterne.  $F = m \cdot a$



**Ciclità della risposta adattativa**

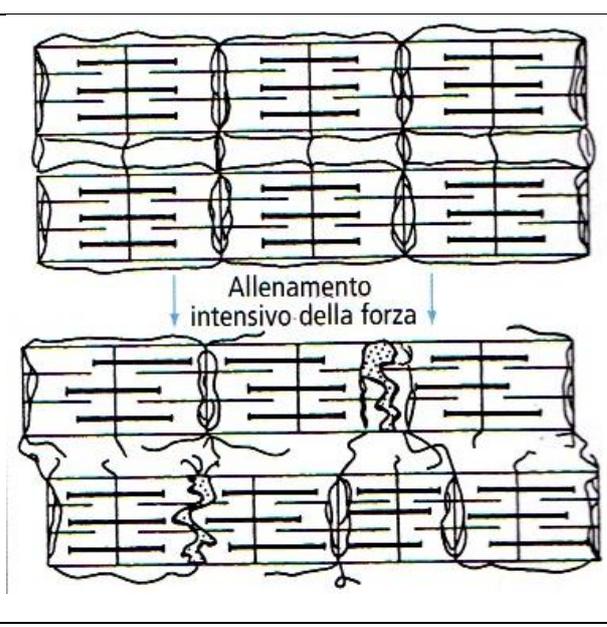
**Fase catabolica**  
lisi (demolizione) enzimatica, danno meccanico

**Fase anabolica I** (risposta cellulare, riparazione, attivazione sintesi enzimatica)

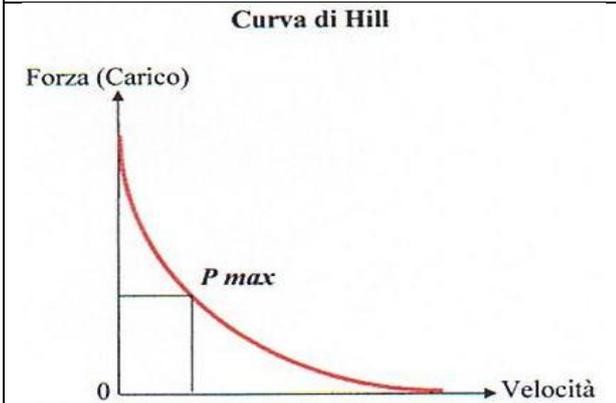
**Fase anabolica II** (sintesi proteica, modificazioni cellulari e organiche)

Effetti di un allenamento intensivo di forza o con forti carichi eccentrici sul sistema connettivo tra i filamenti del sarcomero.

Carichi molto intensi provocano lesioni di queste strutture che vengono successivamente riparate con il conseguente adattamento della loro capacità di tolleranza a carichi più elevati (supercompensazione)



La massima potenza muscolare si ottiene quando viene impiegato circa un terzo della forza massima e della velocità esecutiva.



Nell'esecuzione di un'azione varia la velocità di movimento (moto accelerato). Ogni movimento rapido viene quindi avviato da una fase di accelerazione. L'accelerazione è la grandezza cinematica che descrive la variazione della velocità nel tempo.

La capacità di generare forza di un muscolo varia al variare dell'angolo articolare, in flessione od in estensione, all'interno dell'intero arco di movimento.

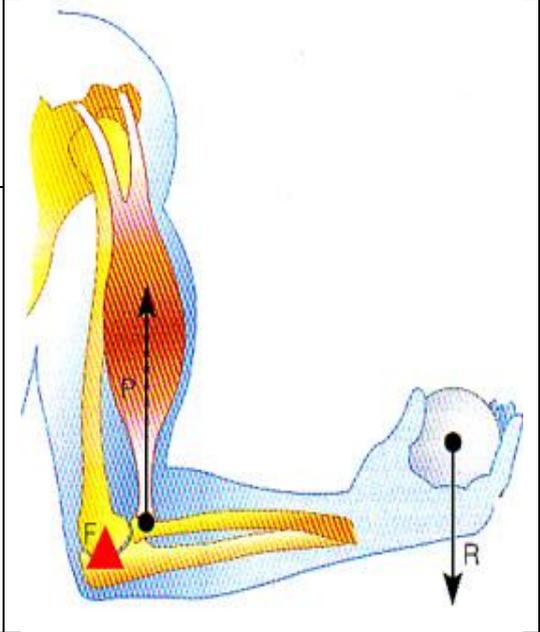
Il punto di applicazione del vettore Forza determina a seconda dall'angolo articolare utilizzato un differente braccio di leva

$$M_f \text{ (momento di forza)} = F \times b$$

Dato che la  $P \text{ (potenza)} = L \text{ (Lavoro)} / T \text{ (tempo)}$  ne consegue che  $L \text{ (lavoro)} = F \text{ (forza)} \times S \text{ (spostamento)}$   
La Potenza è quindi direttamente influenzata dalla capacità del sistema di esprimere un determinato valore di forza.

Pertanto la  $P \text{ (potenza)}$  sarà uguale a  $F \times S/T$  dove quest'ultimo rapporto rappresenta la velocità (spazio/tempo) ed indica il rapido spostamento di un carico.

La potenza può perciò essere espressa con la formula  $P = F \text{ (forza)} \times V \text{ (velocità)}$



Tale formula può ancora essere trasformata in base alla seconda legge della dinamica di Newton in  $F \text{ (forza)} = M \text{ (massa)} \times a \text{ (accelerazione)}$

per cui la **potenza** sarà  $P = m \text{ (massa)} \times a \text{ (accelerazione)} \times V \text{ (velocità, cioè } S/T)$

Considerando tali presupposti possiamo affermare che:

La **Potenza** risulta collegata al **Lavoro**.

La **Potenza** risulta determinata dall'entità della **forza** espressa

La **Potenza** dipende strettamente dall'**accelerazione** e dalla **velocità**

La Forza è un vettore qualitativo caratterizzato da:

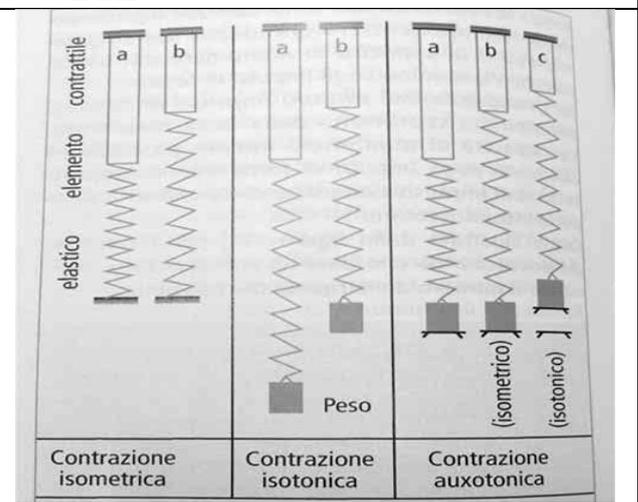
- 1) Grandezza
- 2) Direzione
- 3) Punto di applicazione

Un muscolo esercita un'azione sui capi ossei articolari quando le fibre:

- ◆ si accorciano: azione concentrica o miometrica
- ◆ si allungano: azione eccentrica o pliometrica
- ◆ mantengono la stessa lunghezza: azione statica o isometrica

### TENSIONE MUSCOLARE

La tensione sviluppata da una fibra muscolare durante una contrazione dipende dalla lunghezza dei singoli sarcomeri prima dell'inizio della contrazione stessa. Si distinguono tre diverse tipologie di tensione muscolare: isotonica, isometrica e auxotonica. Come si può vedere dalla figura, il muscolo è composto da elementi elastici e da elementi contrattili. Secondo il tipo di tensione muscolare che si produce, abbiamo un comportamento differente di accorciamento, contrazione o di allungamento degli elementi interessati.

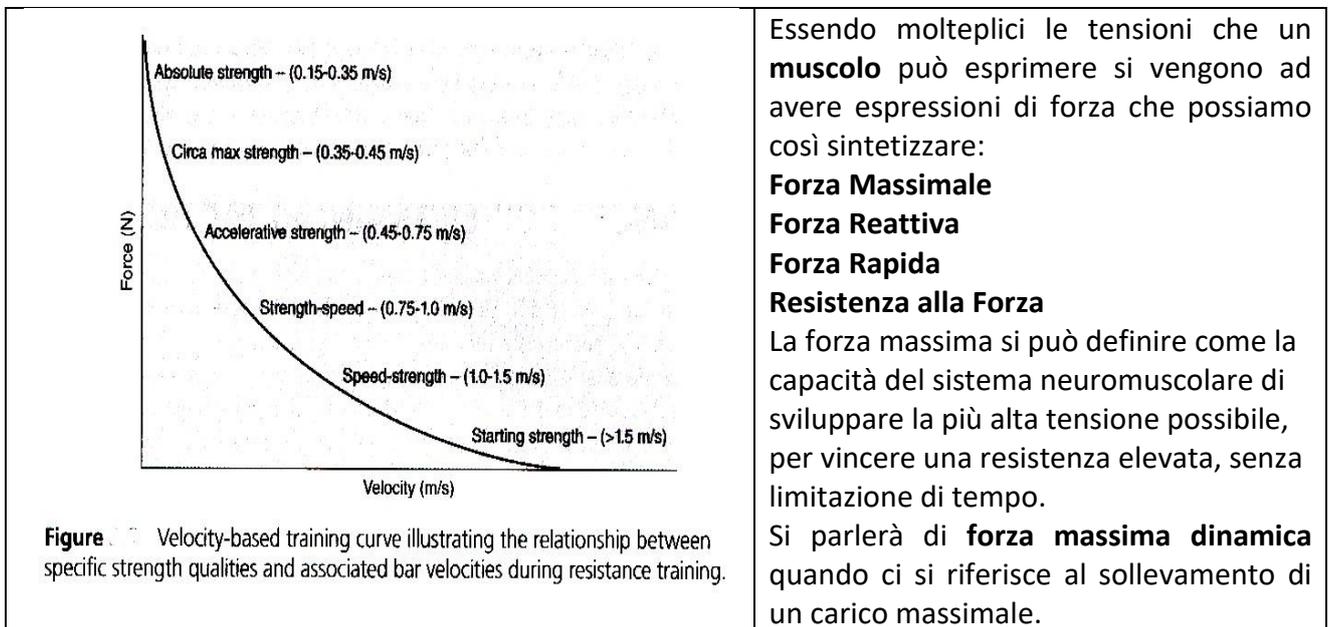


Nella **tensione muscolare isotonica** gli elementi contrattili del muscolo si contraggono, quelli elastici invece non cambiano di lunghezza. Si produce quindi, un accorciamento del muscolo. Anche nella **tensione muscolare isometrica** si produce una contrazione degli elementi contrattili, però gli elementi elastici sono allungati, per cui esternamente non osserviamo un accorciamento visibile del muscolo.

La **tensione muscolare auxotonica** rappresenta una combinazione tra sollecitazioni *isometriche* e *isotonica*. Il sistema neuromuscolare, attraverso un continuo inserimento e disinserimento di unità neuromuscolari, si adegua al cambiamento dei momenti di forza del peso e alle variazioni di velocità specifiche del movimento. È la **forma più frequente di tensione** che si riscontra nella pratica dello sport.

A seconda del particolare stimolo di allenamento somministrato viene sollecitato un determinato tipo di fibra muscolare.

E' quindi possibile allenare in modo specifico i vari tipi di fibre muscolari maggiormente importanti per una determinata prestazione sportiva.



Essendo molteplici le tensioni che un **muscolo** può esprimere si vengono ad avere espressioni di forza che possiamo così sintetizzare:

- Forza Massimale**
- Forza Reattiva**
- Forza Rapida**
- Resistenza alla Forza**

La forza massima si può definire come la capacità del sistema neuromuscolare di sviluppare la più alta tensione possibile, per vincere una resistenza elevata, senza limitazione di tempo.

Si parlerà di **forza massima dinamica** quando ci si riferisce al sollevamento di un carico massimale.

La **forza massimale** è la massima forza che il sistema neuromuscolare può esprimere in una contrazione volontaria.

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



La forza massima statica è sempre maggiore di quella dinamica.

I valori della forza isometrica sono superiori a quelli della forza concentrica (dal 5 al 20%). I valori della forza eccentrica sono superiori del 45% a quelli della forza isometrica.

## La FORZA MASSIMALE dipende da:

**SEZIONE  
TRASVERSA  
MUSCOLO**

**COORDINAZIONE  
INTERMUSCOLARE**

**COORDINAZIONE  
INTRAMUSCOLARE**

Un miglioramento della forza massima può essere raggiunto pertanto agendo su ciascuna di queste componenti

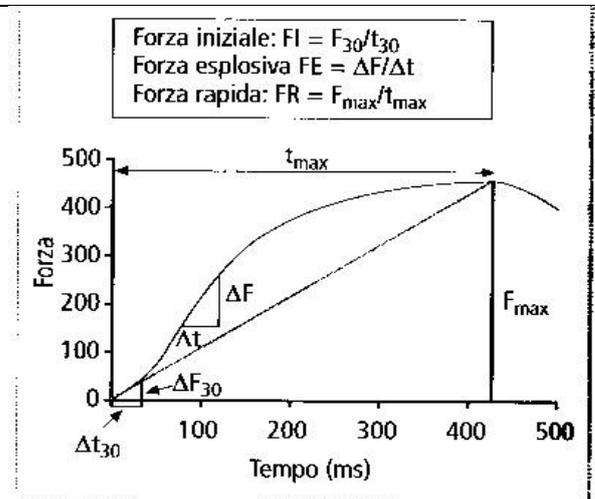
Impegni di forza concentrici ed eccentrici massimali di breve durata producono un aumento della forza soprattutto attraverso il miglioramento della coordinazione intramuscolare.

I fosfati macroenergetici (ATP e CP) forniscono l'energia per l'estrinsecazione della forza massima poiché essa si realizza soltanto in frazioni di secondi (o comunque in pochissimi secondi).

La forza rapida è la capacità del sistema neuromuscolare di muovere il corpo o le sue parti (oppure oggetti) alla massima velocità.

La forza rapida è rappresentata con i parametri della curva Forza - Tempo.

La salita più rapida della curva forza - tempo, caratterizza la forza esplosiva.



**FIGURA 178**

**La curva forza-tempo con i suoi indici caratteristici in una massima contrazione isometrica.**

(Da Bührle 1985, 86).

## La FORZA RAPIDA dipende da:

**PROGRAMMA  
TEMPORALE  
(PATTERN)**

**PERCENTUALE DI  
FIBRE MUSCOLARI  
VELOCI (FT)**

**IPETROFIA DELLE  
FIBRE FT**

- ◆ Il programma temporale determina la successione cronologica sintonizzata di impulsi di attivazione dei muscoli impegnati nel movimento.
- ◆ Il grado dell'impulso iniziale di forza è correlato alla quota percentuale di fibre FT di tipo IIx (ad elevata velocità di contrazione)
- ◆ Dalla sezione trasversa delle fibre muscolari a contrazione rapida (FT) reclutate necessarie per i movimenti eseguiti alla massima velocità.

La **FORZA RAPIDA** si basa sulla capacità di reclutare il massimo numero possibile di unità motorie all'inizio della contrazione, di impiegare cioè una forza elevata all'inizio del movimento.

Per **FORZA ESPLOSIVA** si intende il rapido aumento della forza nell'unità di tempo, cioè la capacità di riuscire a realizzare una salita più rapida possibile nella curva forza -tempo.

La **FORZA ESPLOSIVA** dipende dalla rapidità di contrazione delle unità motorie delle fibre FTF, dal numero delle unità motorie che si contraggono contemporaneamente e dalla forza contrattile delle fibre reclutate.

La **FORZA REATTIVA** è definita come regime reattivo di movimento, cioè come la capacità di riuscire a realizzare, in un tempo brevissimo, il massimo impulso di forza concentrica dopo un movimento frenante (eccentrico).

La FORZA REATTIVA è determinata da tre fattori		
<b>MORFOLOGICO – FISIOLOGICI</b> (massa muscolare, stiffness, composizione delle fibre)	<b>COORDINATIVI</b> (coordinazione intramuscolare e intermuscolare)	<b>MOTIVAZIONALI</b> (disponibilità allo sforzo, forza di volontà, concentrazione)

Fisiologicamente dipende dalla **stiffness** del tessuto tendineo. Maggiore è l'elasticità dei tendini maggiore è l'energia elastica accumulata nel momento di allungamento eccentrico per essere poi restituita nel momento della fase concentrica.

La **RESISTENZA ALLA FORZA** è definita come la capacità di opporsi alla fatica in carichi maggiori del 30% del massimo individuale di forza isometrica.

Si distingue in:

- capacità di **resistenza alla forza massimale** (carico superiore al 75% della forza massimale);
- capacità di **resistenza alla forza submassimale** (intensità media compresa tra il 50% ed il 75% della forza massimale);
- capacità di **resistenza alla forza aerobica** (compresa tra il 30% ed il 50% della forza massima).

Durata del lavoro tra 45 e 60 secondi, con un numero di ripetizioni variabile da 25 a 30.

FORME DI FORZA		
FORZA ESTREMA	FORZA ASSOLUTA	FORZA RELATIVA
L'insieme della forza massimale volontaria più le riserve di prestazione che possono essere mobilitate tramite farmaci o componenti psichiche	Rappresenta la forza che può essere sviluppata indipendentemente dal peso corporeo	E' il rapporto tra la forza massima che può essere sviluppata ed il peso corporeo

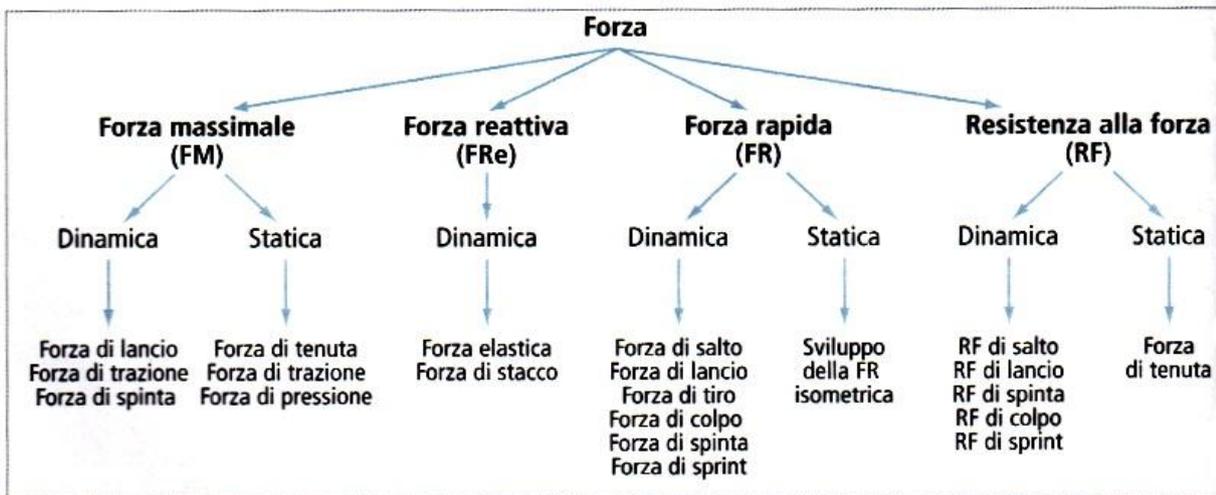
#### **TIPOLOGIE DI LAVORO MUSCOLARE**

- Il lavoro muscolare **superante**, grazie all'accorciamento delle fibre muscolari permette di vincere delle resistenze e/o di spostare il proprio peso corporeo;
- Il lavoro muscolare **cedente**, l'ammortizzazione tramite l'aumento della lunghezza delle fibre muscolari;

- Il lavoro muscolare **statico** serve a fissare le posizioni del corpo o delle estremità ed è caratterizzato da una **contrazione senza accorciamento** delle fibre muscolari;
- Il lavoro **combinato** è la combinazione di elementi di tipo **superane, cedente e statico**

Tipologie di lavoro e di tensione muscolare	
TIPOLOGIE DI LAVORO	TIPO DI CONTRAZIONE
Superante (positiva)	Concentrica ( <b>isotonica</b> )
Statico	Isometrica
Cedente (negativa)	Eccentrica
Combinata	Auxotonica

**FORZA** | **CONCENTRICA < ISOMETRICA < ECCENTRICA**

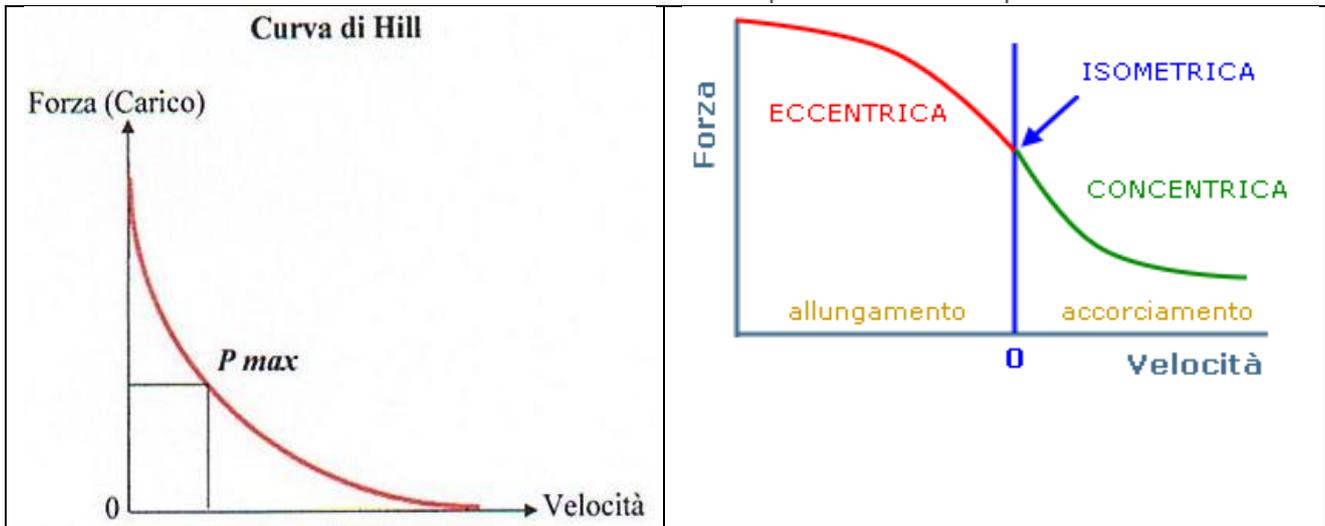


**FIGURA 176**  
La forza, le diverse capacità di forza e le loro diverse forme di manifestazione.

**Qualità fisiche di base e derivate**



E' interessante sottolineare che all'espressione di forza esplosiva coincide la massima potenza muscolare. La massima potenza muscolare generalmente si ottiene con sviluppi di forza pari al 30-40% della forza massima e con velocità di accorciamento pari al 35-45% di quella massima.



La **forza generale** è la forza di tutti i gruppi muscolari, indipendentemente dallo sport praticato. La **forza speciale** rappresenta la forma di espressione della forza tipica di un determinato sport o del suo correlato muscolare specifico (cioè i gruppi muscolari che partecipano a un determinato movimento sportivo.)" (Weineck.).

La **resistenza alla forza veloce** non è altro che la capacità di esprimere elevati sviluppi di forza esplosiva ripetuti per un tempo relativamente lungo.

La **Resistenza muscolare** è la capacità del muscolo di produrre bassi sviluppi di forza prolungati per lungo tempo.

Il **reclutamento** delle fibre muscolari è normalmente spiegato con la legge di **Henneman** che mostra come le fibre lente siano reclutate prima delle rapide. Per carichi leggeri sono reclutate fibre lente, per un carico medio si reclutano fibre intermedie e solo con carichi elevati si attivano fibre veloci. Questa legge oggi è stata rimessa in discussione quando si parla di **movimenti balistici**. La legge rimane valida solo se i movimenti con carichi leggeri sono spostati a basse velocità cioè se si passa da esercizi eseguiti **blandamente** come la corsa lenta e si va verso esercizi di forza. **Nei movimenti balistici le unità motorie rapide vengono reclutate senza che siano sollecitate le fibre lente.**

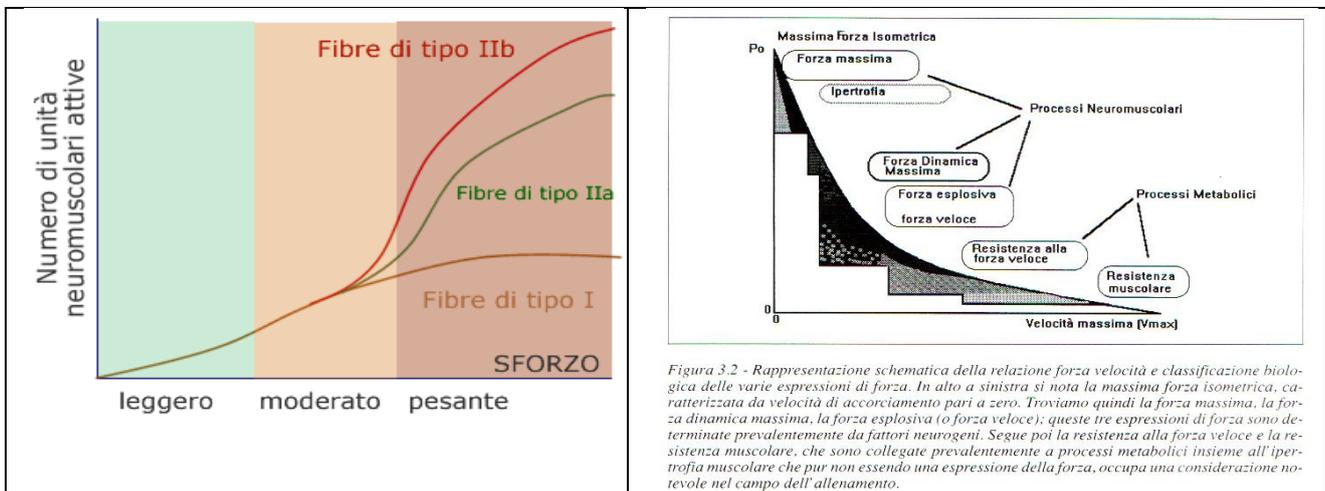


Figura 3.2 - Rappresentazione schematica della relazione forza velocità e classificazione biologica delle varie espressioni di forza. In alto a sinistra si nota la massima forza isometrica, caratterizzata da velocità di accorciamento pari a zero. Troviamo quindi la forza massima, la forza dinamica massima, la forza esplosiva (o forza veloce); queste tre espressioni di forza sono determinate prevalentemente da fattori neurogeni. Segue poi la resistenza alla forza veloce e la resistenza muscolare, che sono collegate prevalentemente a processi metabolici insieme all'ipertrofia muscolare che pur non essendo una espressione della forza, occupa una considerazione notevole nel campo dell'allenamento.

## Fattori strutturali

Per quanto riguarda i fattori strutturali essi comprendono i fenomeni di **Ipertrofia**, **iperplasia** e la tipologia di fibra. Per ipertrofia s'intende incremento della massa muscolare che di solito segue l'esercizio fisico. Essa è dovuta principalmente all'aumento della sezione trasversa del materiale contrattile del muscolo.

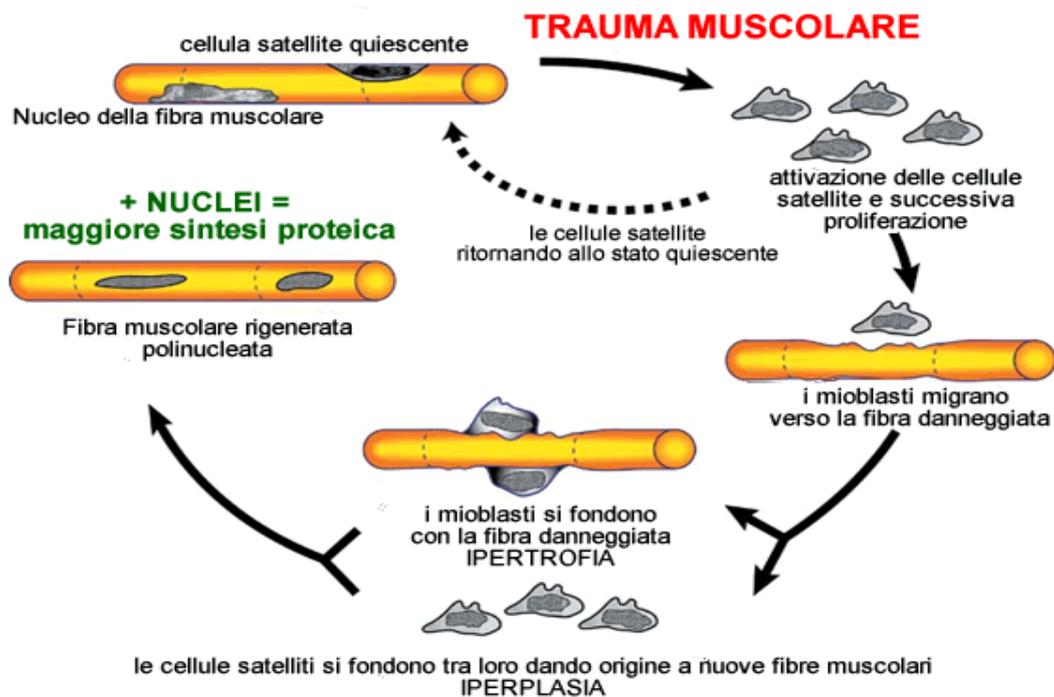
## IPERTROFIA

La forza di un muscolo dipende soprattutto dalla sua sezione trasversale; se essa aumenta, accresce anche la forza del muscolo (Hettinger).

L'**ipertrofia** si produce per aumento delle dimensioni di ogni singola fibra muscolare o per incremento del diametro delle miofibrille.

Le diverse fibre muscolari sono sollecitate in maniera diversa in funzione dell'intensità del carico. Con carichi modesti vengono sollecitate le fibre STF di tipo I mentre con carichi intensi vengono mobilitate le fibre FTF di tipo IIc - IIa - IIx.

Un allenamento prolungato ed intenso, che prevede l'impiego di carichi elevati, superiori all'80% del massimale individuale, produce l'ipertrofia di entrambi i tipi di fibre (tipo I e tipo II),



## Fattori nervosi

Per quanto riguarda invece i Fattori Nervosi essi comprendono: Il reclutamento (spaziale e temporale), la **sincronizzazione** e la **coordinazione intermuscolare**.

## Reclutamento delle fibre

Le fibre muscolari si contraggono ed esprimono tensione per effetto di stimoli nervosi che dal sistema nervoso centrale raggiungono le fibre stesse attraverso un motoneurone. L'insieme delle fibre innervate dallo stesso motoneurone formano le unità motorie. Il numero di fibre per unità **motoria** varia a secondo dei **muscoli**,

L'incremento di forza che un muscolo ottiene dopo un periodo di allenamento, è dovuto a adattamenti e modificazioni sia della parte miogena sia della parte neurale. **I primi adattamenti avvengono a livello di sistema nervoso e successivamente avvengono dei cambiamenti a livello morfologico (ipertrofia).**

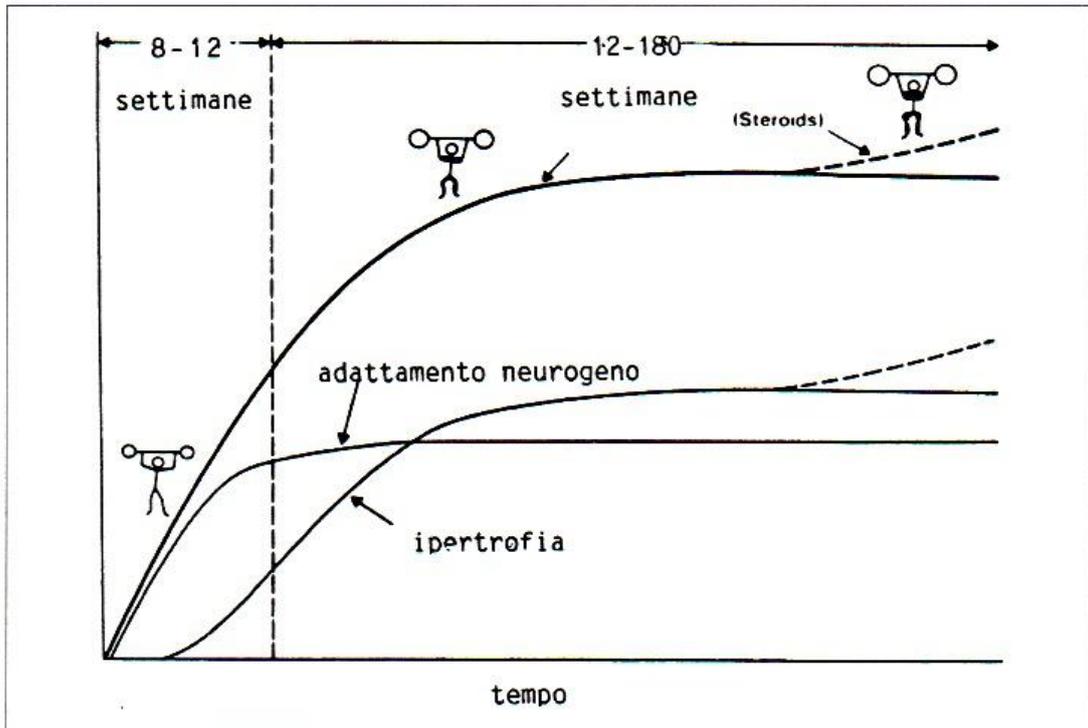
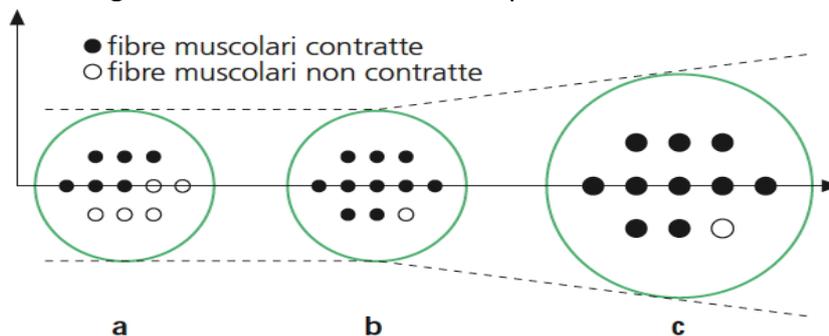


Figura 3.5 - Rappresentazione schematica dei relativi ruoli di adattamento neurale e morfologico all'allenamento di forza massimale. Nella prima fase di allenamento si nota una fase predominante di adattamento neurale. Questa fase è stata studiata nella maggior parte delle ricerche pubblicate nella letteratura internazionale. Lavori sperimentali che sono stati protratti per lungo tempo mostrano un successivo adattamento miogeno e la relativa ipertrofia (modificato da: Sale, 1988).

L'effetto positivo dello stimolo, all'inizio dell'allenamento, agisce prevalentemente sul numero di fibre da reclutare. Un soggetto sedentario normalmente recluta solo il **30-50% delle unità a disposizione**. Nella figura si nota come dopo alcune settimane di lavoro il soggetto è in grado di esprimere più forza grazie ad un maggior reclutamento di unità motorie, mentre con il proseguire del tempo la causa del miglioramento di forza diventa l'ipertrofia.



Tra i fattori neurogeni, quello che subisce i primi adattamenti all'allenamento alla forza massimale è quello relativo al reclutamento di nuove unità motorie (**reclutamento spaziale**). Successivamente con l'allenamento migliora la capacità di reclutare sempre più unità motorie nel medesimo tempo (**reclutamento temporale**). Il reclutamento temporale è spiegato nel seguente modo: il muscolo risponde ad un impulso con una contrazione, al sopraggiungere di un secondo impulso la contrazione diventa maggiore; una serie di impulsi ravvicinati provoca un tetano ravvicinato fino ad arrivare al **tetano** completo, normalmente la fascia delle frequenze è **compresa tra 8 e 50-60 hertz**.

## Sincronizzazione

La sincronizzazione la possiamo definire come la capacità di reclutare tutte le fibre nello stesso istante (**coordinazione intramuscolare**). Quindi la sincronizzazione ci porta ad un ulteriore miglioramento della forza e soprattutto al miglioramento della forza esplosiva.

**Secondo Sale (1988)** *la sincronizzazione delle unità motorie non porta ad un aumento della forza massima ma ad una **capacità di sviluppare forza in tempi più brevi**.*

Incrementi di forza in parte sono dovuti alla coordinazione di quei muscoli che intervengono e che sono specifici per quel determinato **esercizio**. Di solito gli esercizi utilizzati per lo sviluppo della forza, nelle sue varie espressioni, sono molto diversi dal gesto tecnico, per questo è **importante** che **l'allenamento della forza sia combinato con altri esercizi che si avvicinano sempre più alla tecnica specifica della disciplina praticata**. Questi esercizi in gergo vengono definiti esercizi di forza speciale e specifica ed ogni disciplina sportiva ha i propri **esercizi** speciali.

Altro fenomeno che rientra tra **la coordinazione intermuscolare** è il rapporto tra muscoli agonisti ed antagonisti, la cosiddetta co-contrazione degli antagonisti. La contrazione dei muscoli agonisti a volte è accompagnata da una simultanea contrazione degli antagonisti, soprattutto durante **esercitazioni** molte rapide ed intense. Questo fenomeno si verifica spesso in atleti poco evoluti tecnicamente o su atleti che apparentemente **non accusano nessun problema** ma che, in effetti, presentano il muscolo interessato non in perfette condizioni fisiche. Questo fenomeno costituisce una sorta di meccanismo di difesa.

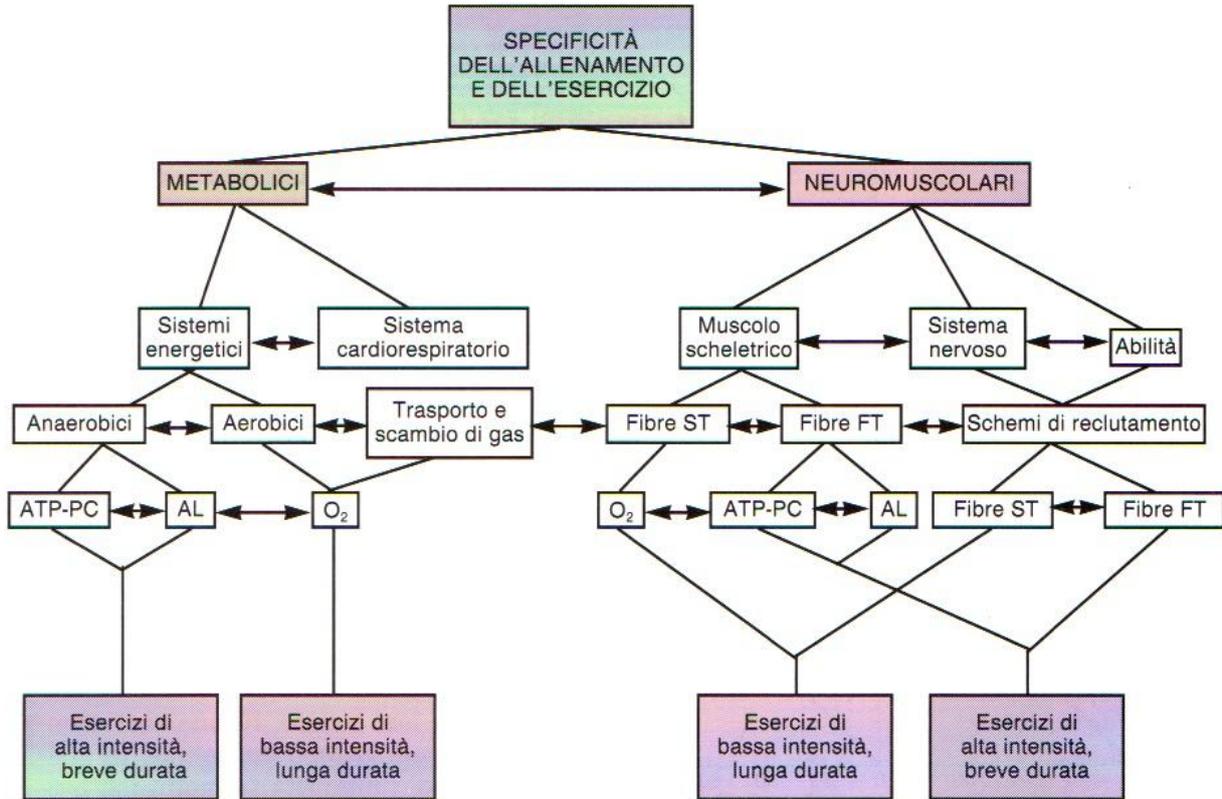
## Fattori legati allo stiramento

Generalmente un muscolo preventivamente allungato, con piccole variazioni, esprime nel successivo accorciamento una forza maggiore rispetto ad una semplice contrazione eccentrica. La conseguenza di questo fenomeno dipende: dall'intervento del **riflesso miotatico** e dall'elasticità muscolare.

L'importanza delle esercitazioni pliometriche è quella di stimolare il sistema neuromuscolare tale da provocare sollecitazioni che permettono di sviluppare, in tempi molto brevi, elevatissimi livelli di forza ad alte velocità. La condizione essenziale per avere elevati sviluppi di **forza**, è quella di una limitata variazione angolare delle articolazioni interessate. **Le esercitazioni pliometriche stimolano fortemente, con il meccanismo stiramento-accorciamento**, sia le strutture miogene (parte contrattile del muscolo) che quelle neurogene (sistema nervoso).

Le componenti elastiche, una volta prestirate, restituiscono energia che va a sommarsi alla contrazione concentrica, per un ulteriore contributo allo sviluppo di forza. Un fattore **molto importante** ai fini dell'efficacia muscolare dovuta ad uno stiramento, è il tempo di "**accoppiamento**" (Bosco 1982), cioè il tempo che divide la fase di stiramento con la fase di accorciamento. Bosco ha dimostrato che **più breve è il tempo di accoppiamento, più elevata è la restituzione di energia potenziale**.

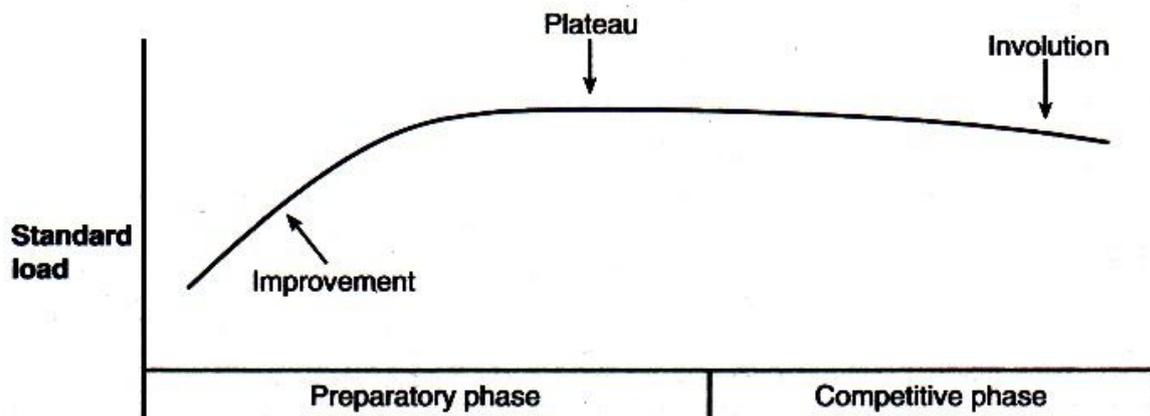
La quasi totalità degli sport presentano gesti tecnici con componenti a carattere pliometrico, perciò è importante **inserire nell'allenamento esercitazioni che sollecitano la componente di allungamento-accorciamento**.



**Figura** - Sommario dei principali fattori fisiologici inerenti alla specificità dell'allenamento e dell'esercizio. Si noti l'interazione tra le diverse componenti, quale è indicata dalle frecce a doppia punta.

## LE 7 LEGGI DELL'ALLENAMENTO DELLA FORZA PER LO SPORT

- 1) SVILUPPO DELLA MOBILITA' ARTICOLARE
- 2) AUMENTO DELLA FORZA DEI TENDINI E DEI LEGAMENTI
- 3) SVILUPPO DELLA FORZA DEL "CORE"
- 4) AUMENTO DELLA STABILIZZAZIONE (EQUILIBRIO MUSCOLARE)
- 5) PROPORRE MOVIMENTI MULTIARTICOLARI (CATENE CINETICHE)
- 6) FOCALIZZARE L'ALLENAMENTO SULLE QUALITA' NECESSARIE
- 7) PERIODIZZARE L'ALLENAMENTO DELLA FORZA A LUNGO TERMINE



A standard load results in improvements only in the early part of the annual plan.

#### I 4 PRINCIPI FONDAMENTALI DELL'ALLENAMENTO DELLA FORZA

- A) INCREMENTO PROGRESSIVO DEL CARICO
- B) VARIETA' DEGLI STIMOLI
- C) INDIVIDUALIZZAZIONE
- D) SPECIFICITA' DEGLI ESERCIZI (SPECIALI) PER L'ALLENAMENTO DELLA FORZA SPECIFICA

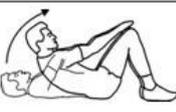
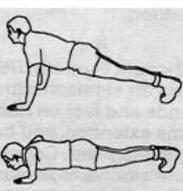
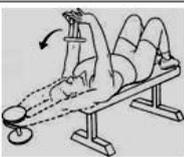
#### FASI DI PERIODIZZAZIONE DELLA FORZA

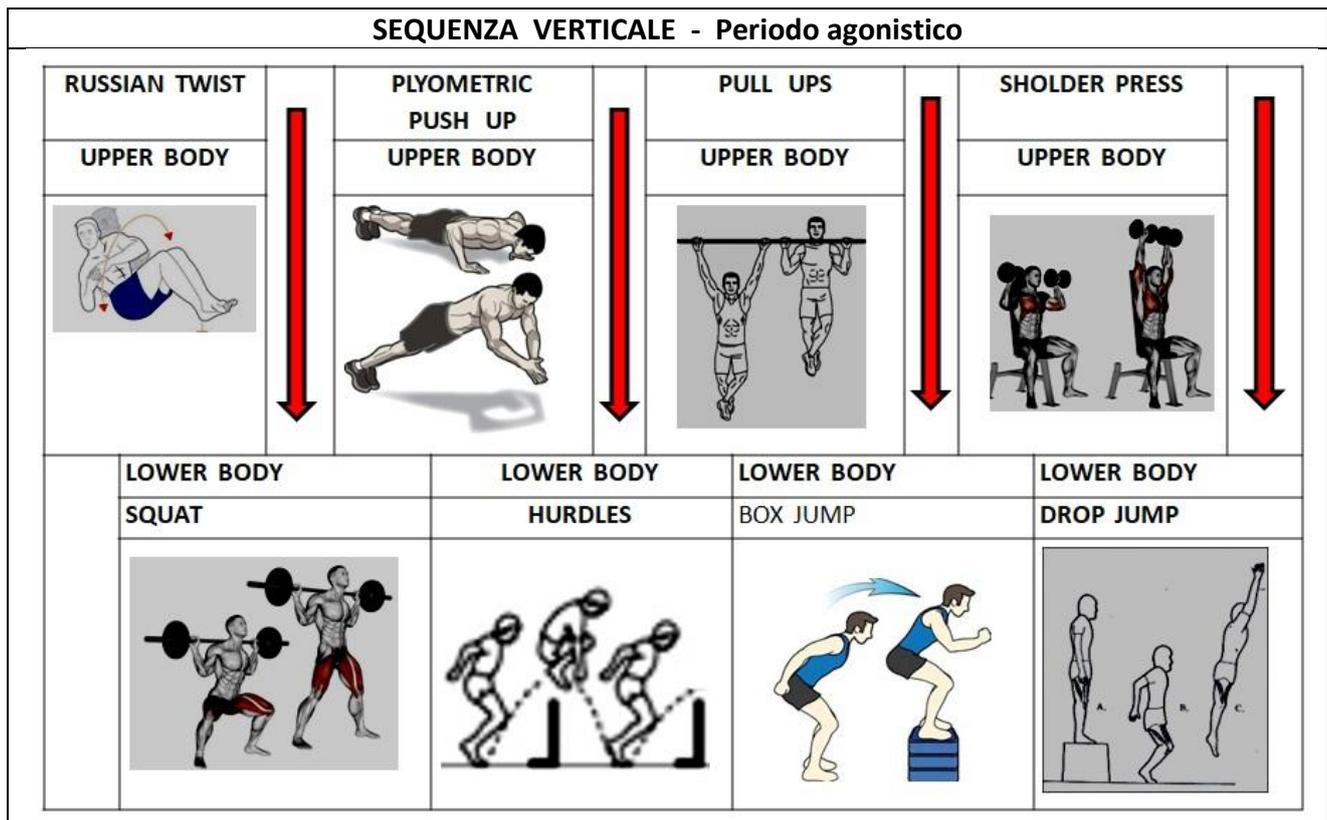
- 1 - ADATTAMENTO MUSCOLO-TENDINEO
- 2 - COSTRUZIONE (IPERTROFIA)
- 3 - INCREMENTO FORZA MASSIMA
- 4 - CONVERSIONE IN FORZA SPECIFICA PER LO SPORT PRATICATO
- 5 - MANTENIMENTO
- 6 - COMPENSAZIONE

#### PROGRESSIONE DEGLI ESERCIZI DI FORZA

**Sequenza verticale** : in un allenamento a circuito alternare gli esercizi per la parte inferiore con quelli per la parte superiore del busto e gli esercizi di spinta (push) con quelli di tirata (pull), per ottimizzare i tempi di recupero e contenere la durata temporale della sessione di allenamento

**Sequenza orizzontale**: in un allenamento a circuito, eseguire in successione tutte le stazioni previste per poi ripetere l'intera sequenza dopo un intervallo di recupero. Il tempo necessario per svolgere la sessione di allenamento aumenta però notevolmente.

SEQUENZA ORIZZONTALE Periodo preparatorio (1° fase)									
SQUAT	PAUSA RECUPERO	CALF	PAUSA RECUPERO	SKATERS JUMP	PAUSA RECUPERO	BULGARIAN LUNGES	PAUSA RECUPERO	SQUAT JUMP	PAUSA RECUPERO
									
LOWER BODY									
SIT UP	PAUSA RECUPERO	ROW (TRX)	PAUSA RECUPERO	PUSH UP	PAUSA RECUPERO	PULL OVER	PAUSA RECUPERO	DIP	PAUSA RECUPERO
									
UPPER BODY									



**PROGRESSIONE QUANTITATIVA DEL LAVORO**

**Periodo pre-agonistico:** n° 10 – 12 esercizi diversi con numero contenuto di serie (1-2 serie) e di ripetizioni (6-8 ripetizioni)

**Periodo agonistico:** n° 4 - 6 esercizi diversi ma con un numero di serie (3-4) e di ripetizioni maggiore (10 – 12 – 15 ripetute)

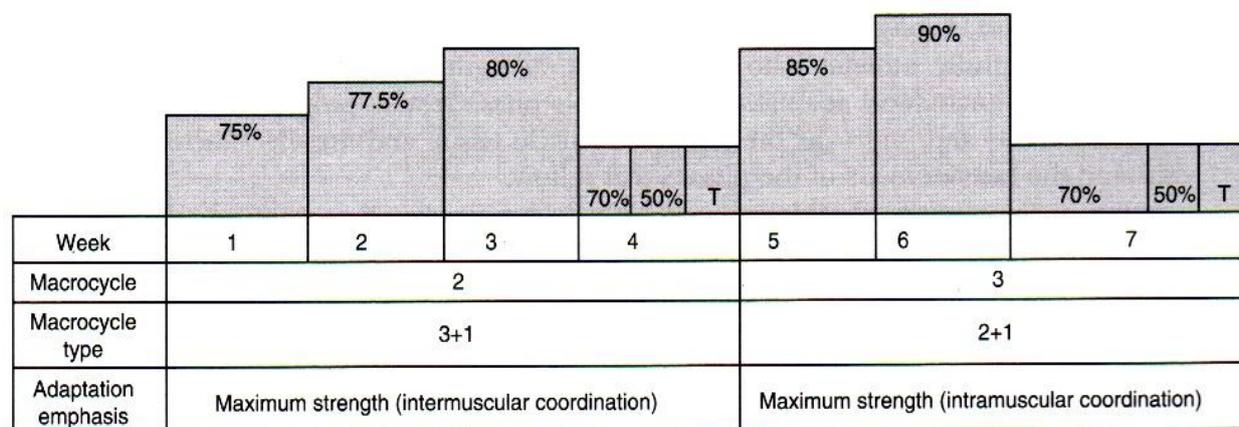
# Conversion to Specific Strength

**Event Duration and Specific Strength Conversion**

Event duration	Event intensity	Main energy system	Specific strength
<10 sec.	Maximum	ATP-CP	Power
10 to 30 sec.	Maximum to very high	Anaerobic glycolysis (power)	Power endurance
30 sec. to 2 min.	High	Anaerobic glycolysis (capacity)/aerobic glycolysis (power)	Muscular endurance short
2 to 8 min.	Moderately high	Aerobic glycolysis (power)	Muscular endurance medium
>8 min.	Moderately high to low	Aerobic glycolysis (power to capacity)/fat oxidation (capacity)	Muscular endurance long

**Table Proposed Number of Reps per Exercise per Training Session in the Maximum Strength Phase (MxS)**

Percent of 1RM	Reps per set	Suggested range of reps and sets per session	Range of total reps per session
70-75	3-5	4x3 to 5x5	12-25
75-80	2-4	4x2 to 5x4	8-20
80-85	2-3	4x2 to 5x3	8-15
85-90	1 or 2	6x1 to 5x2	6-10
90-95	1	3x1 to 6x1	3-6



Suggested load progression for a seven-week maximum strength phase (the latter part of the unloading week is devoted to finding the new 1RM on which to base the next cycle).

Key: T = maximum strength testing.

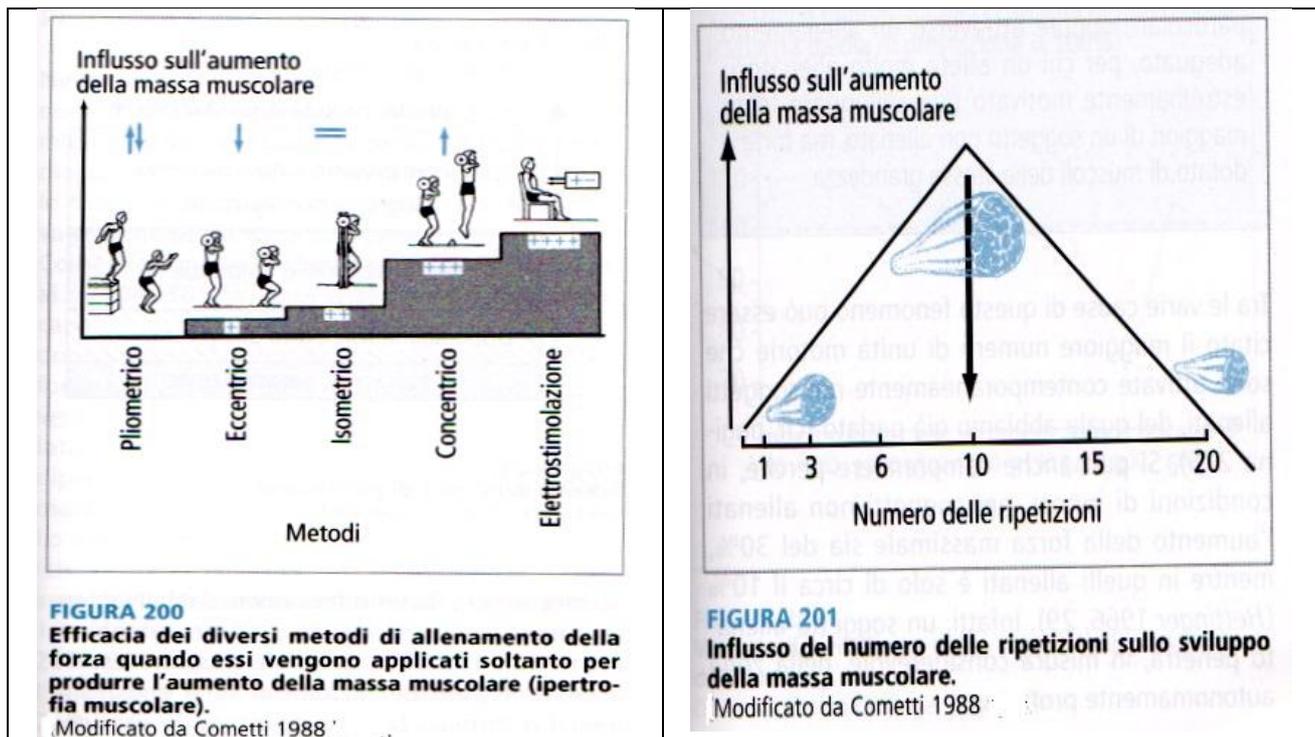
## Sistemi e metodi di allenamento della forza

L'allenamento della forza consiste nella somministrazione reiterata di stimoli adeguati e ripetuti con appropriata frequenza temporale. I fattori determinanti da considerare per una pianificazione dell'allenamento sono l'intensità (intesa come entità del carico e la velocità esecutiva) e la durata (numero di ripetizioni). Per rendere qualitativamente efficace l'allenamento occorre privilegiare l'intensità rispetto alla quantità. Intensità e quantità determinano il volume dell'allenamento. L'allenamento della forza necessita di una notevole forza di volontà e comporta uno stato di affaticamento elevato.

### Fasi di allenamento della forza

- 1) Fase di adattamento (muscolo tendineo e articolare)
- 2) Fase di costruzione (ipertrofia muscolare)
- 3) Fase di aumento della forza massima
- 4) Fase di trasformazione in forza specifica (adeguata alla specialità sportiva)
- 5) Fase di mantenimento

Segue una fase di compensazione (periodo transitorio)



### Metodi di allenamento

- Allenamento **dinamico o auxotonico della forza** (isotonico - isometrico)
- Allenamento **dinamico positivo** (concentrico)
- Allenamento **dinamico negativo** (eccentrico)
- Allenamento **dinamico misto** (isocinetico, desmodromico, pliometrico)
- Allenamento **isometrico** (+ elettrostimolazione)
- Allenamento **vibratorio**
- Allenamento **proprioceattivo**

### Allenamento dinamico positivo

Lo sviluppo della forza viene perseguito attraverso contrazioni muscolari di tipo concentrico (superante), secondo la formula:  $L = \text{forza (Kg)} \times \text{spostamento (m)}$

L'allenamento dinamico positivo può essere attuato mediante i seguenti metodi:

- 1) I **metodi classici americani**
- 2) Il metodo del **contrasto**
- 3) Metodo del **carico decrescente**
- 4) Metodo **piramidale**
- 5) Metodo del **pre e del post affaticamento**
- 6) Metodo **concentrico puro**

#### METODI CLASSICI AMERICANI

- 1) Le **superserie**: a) Superserie per gli antagonisti      b) Superserie per gli agonisti
- 2) Serie **"brucianti"**
- 3) Serie **forzate**
- 4) **Super-pompaggio**
- 5) Serie con il **trucco**
- 6) Il **"bulk method"**
- 7) Il metodo della **"doppia progressione"**

## 1) METODO CLASSICO AMERICANO Le superserie

### a) Superserie per gli antagonisti

Dapprima si allena il muscolo agonista e immediatamente dopo il muscolo antagonista.

(Esempio: dopo una serie di ripetizioni eseguita per il tricipite brachiale, si esegue una serie per il muscolo bicipite)

### b) Superserie per gli agonisti

Lo stesso gruppo muscolare è sollecitato con due serie consecutive di esercizi diversi.

(Esempio: dopo una serie di distensioni su panca per i muscoli pettorali, si esegue una serie di butterfly (croci con manubri))

## Serie "brucianti"

Dopo aver eseguito 10 ripetizioni di un determinato esercizio fino ad esaurimento (scegliendo un carico che consenta un massimo di 10 ripetute), si eseguono altre 5 – 6 ripetizioni parziali dello stesso movimento.

## Serie forzate

Dopo una serie massimale di 10 ripetizioni si eseguono altre 3 – 4 ripetute dello stesso esercizio ricorrendo all'aiuto di un compagno che sostiene ed accompagna il movimento fino a quando è possibile proseguirlo.

## Super-pompaggio

Metodo di sviluppo dell'ipertrofia muscolare, specifico per atleti esperti e per gli sport di forza.

E' adatto solo per gli arti superiori e consiste nell'eseguire da 15 a 18 serie da 2 – 3 ripetizioni ciascuna, con pause di recupero di soli 15 secondi tra le serie.

## Serie con il trucco

Con questo metodo l'esecuzione è facilitata da movimenti supplementari, ausiliari, del busto.

Si riescono così a sollevare carichi che altrimenti l'atleta non riuscirebbe a spostare.

Adatta ad atleti esperti

## Il "bulk method"

Consiste nell'eseguire tre serie da 5 - 6 ripetizioni con carico tra il 75 e l'85% del massimale, con 3 esercizi diversi per ciascun gruppo muscolare.

Questo metodo è particolarmente adatto per la muscolatura del dorso e degli arti inferiori.

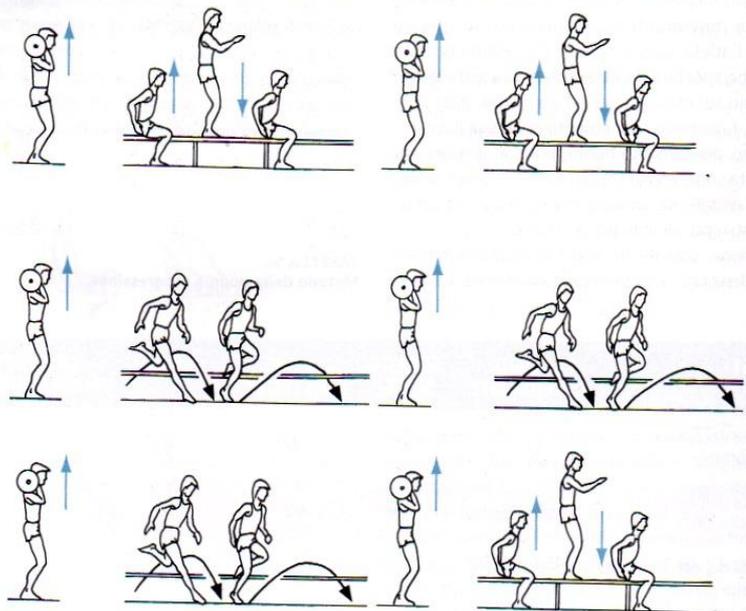
## Il metodo della "doppia progressione"

Questo metodo prevede una sequenza di serie di ripetizioni eseguite, prima mantenendo costante l'entità del sovraccarico (peso del bilanciere) con un incremento graduale del numero delle ripetizioni, e prosegue con una successiva serie di ripetizioni che si riducono progressivamente di numero mentre aumenta la percentuale del carico da sollevare. Anche questo metodo è particolarmente adatto per la muscolatura del dorso e degli arti inferiori.	SERIE	RIPET.	PESO (Kg)
	1	4	60
	2	6	60
	3	8	60
	4	10	60
	5	12	60
	6	10	70
	7	8	80
	8	6	85
9	4	90	

## Il metodo del contrasto (metodo bulgaro)

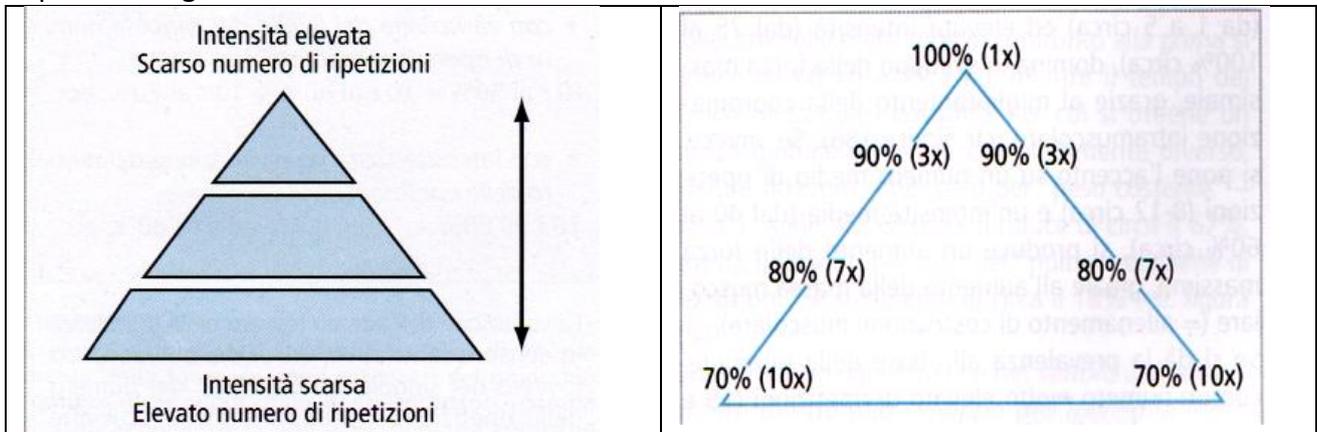
Questo metodo è caratterizzato dall'uso alternato di carichi leggeri e pesanti con un'esecuzione esplosiva del movimento.

Dopo una serie da 6 ripetizioni con sovraccarico tra il 60% - 80% si esegue una serie con un carico tra il 30% - 50% del massimale, a velocità molto elevata. Otto serie in una singola seduta di allenamento di cui 5 con carichi pesanti e 3 con carichi leggeri



## Metodo piramidale

Incremento progressivo dell'entità del carico di lavoro e contestuale riduzione del numero delle ripetute di ogni serie.



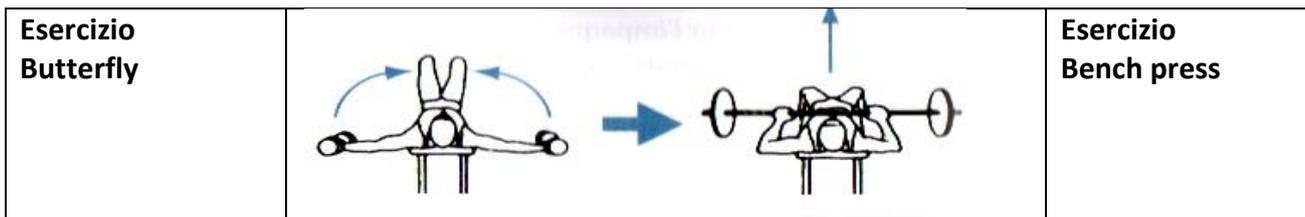
Ripetizioni da 1 a 5 con carichi tra 75% - 100% del CM = aumento forza massimale

Ripetizioni da 8 a 12 con carichi tra 40% - 60 % del CM = aumento massa muscolare

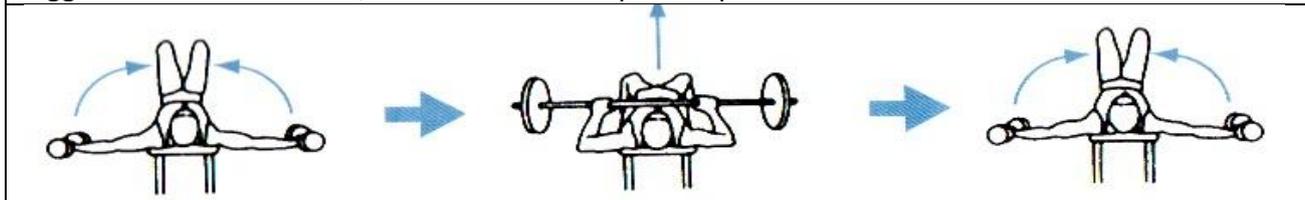
Ripetizioni da 15 a 40 con carichi tra 20% - 40% del massimale = aumento resistenza alla forza

## Metodo del pre e del post affaticamento

Il **metodo del pre-affaticamento** è una tecnica di intensificazione con la quale si sollecitano primariamente i muscoli di dimensioni maggiori (ad esempio gran pettorale) per non affaticare gli altri muscoli (tricipite e deltoide) interagenti nell'esercizio della distensione su panca.

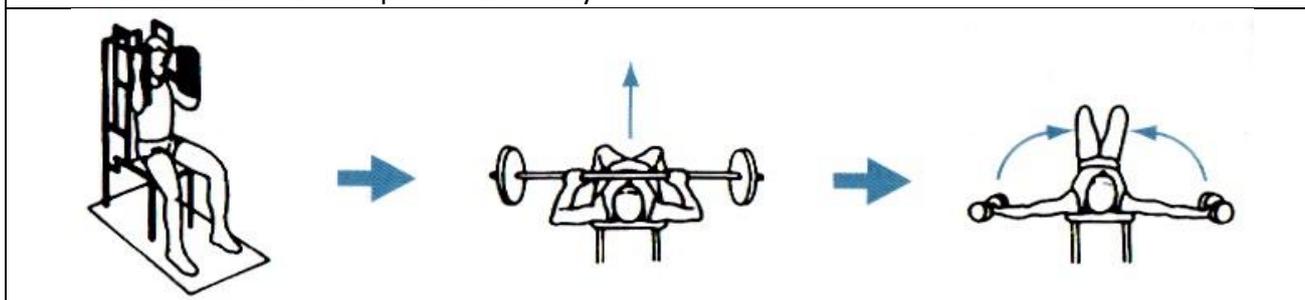


Il **metodo del post-affaticamento** è ancora più efficace. Si sollecita primariamente il muscolo di dimensioni maggiori (ad esempio gran pettorale) per non affaticare gli altri muscoli interagenti (tricipite e deltoide), poi si esegue un esercizio complesso (bench press) ed infine, una volta raggiunto l'affaticamento, un altro esercizio speciale per lo stesso muscolo.



**Metodo combinato pre e del post affaticamento**

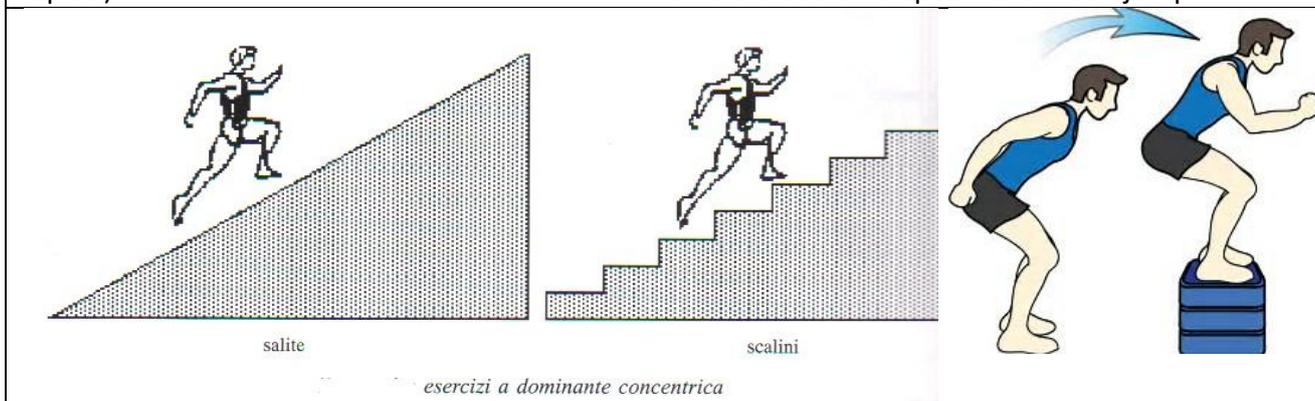
In questo metodo si combinano le precedenti varianti con tre diversi esercizi:  
 Pectoral machine + Bench press + Butterfly



Pre-affaticamento selettivo, carico principale e post-affaticamento  
 ( ripetizioni con carichi massimali per ciascun esercizio)

**Metodo concentrico puro**

La corsa in salita o sulle scale rappresentano due tipici esempi di lavoro concentrico puro, superante. Con questo metodo di allena la capacità di massima attivazione nervosa (sviluppo forza rapida).  
 Un altro esercizio specifico è il box jump.

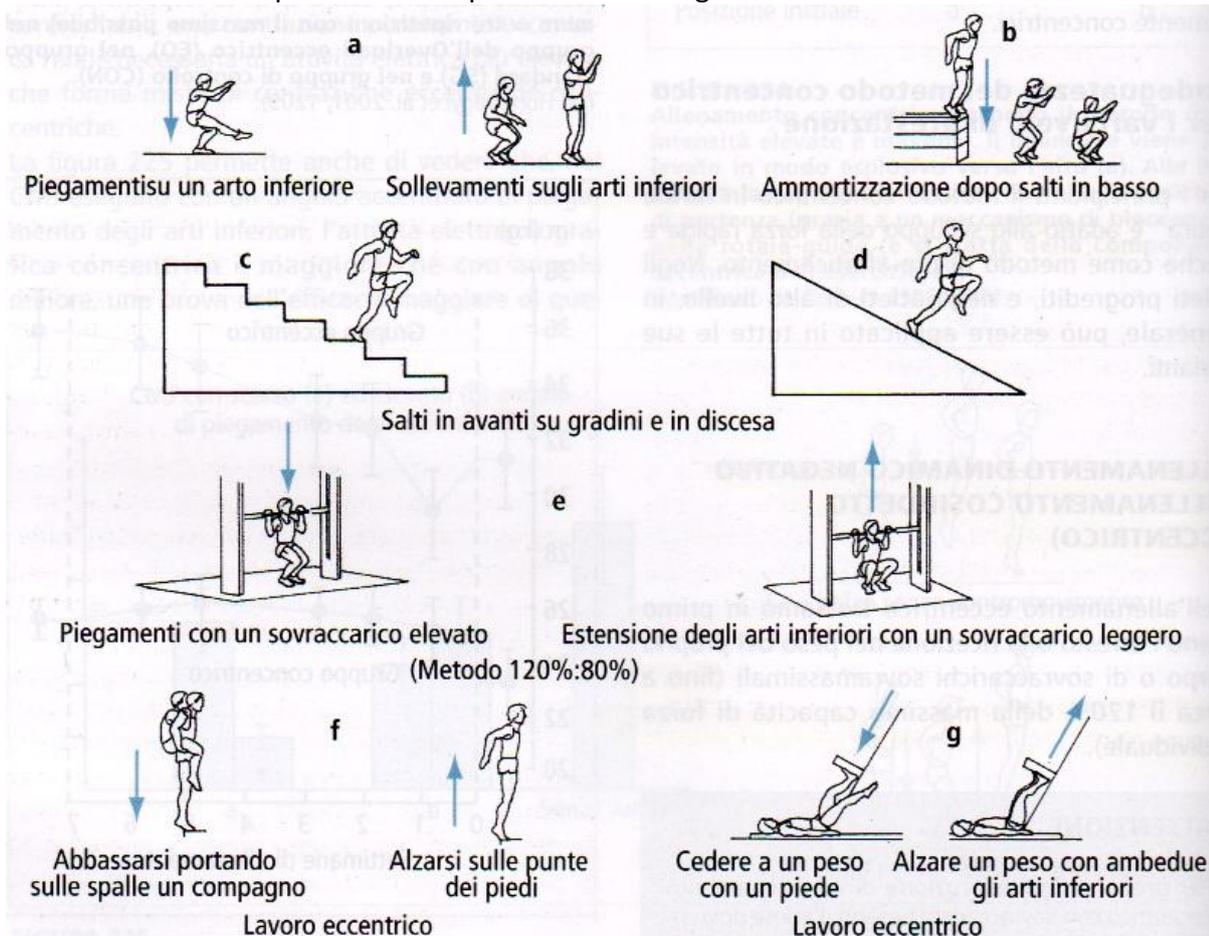


## Allenamento dinamico negativo

Lo sviluppo della forza viene perseguito attraverso contrazioni muscolari di tipo eccentrico (cedente).

L'allenamento eccentrico prevede un'azione frenante esercitata tramite arresto o ricezione del proprio peso corporeo, oppure mediante l'impiego di carichi sovramassimali (pari al 120% della massima capacità di forza).

La ricezione del proprio peso corporeo mediante salti in basso da altezze diverse, serve soprattutto a migliorare la coordinazione intramuscolare e ad allenare la componente elastica del muscolo. Con questa metodica si ottiene un notevole stimolo ipertrofizzante ed un aumento di forza notevolmente più elevato di quanto non avvenga con l'allenamento concentrico



Nelle azioni muscolari eccentriche viene annullato il principio di Hennemann, poiché il sovraccarico è supportato dall'attivazione selettiva dalle fibre FTF più potenti.

L'esercizio eccentrico provoca però una sintomatologia più marcata della mialgia da sforzo (con gonfiore e dolore muscolare).

L'allenamento eccentrico dovrebbe sempre essere combinato con metodi di lavoro concentrico.

### **COMBINAZIONI DI METODI**

Combinazione eccentrico – concentrico (120:80)

Combinazione eccentrico – isometrico (statico-eccentrico ; isometria totale combinata con l'eccentrico)

Il massimale di forza eccentrico è del 30% - 40% superiore a quello isometrico che, a sua volta, è del 10% - 15% superiore a quello concentrico.

## FORME MISTE DINAMICO POSITIVE e DINAMICO NEGATIVE

- Allenamento isocinetico (velocità del movimento costante)
- Allenamento desmodromico (affine all'isocinetico)
- Allenamento pliometrico (allenamento dell'elasticità e della reattività)

### Allenamento ISOCINETICO

La caratteristica dell'allenamento isocinetico della forza è che la velocità del movimento ha un andamento costante, uniforme. L'attrezzatura isocinetica garantisce un carico costante ed una velocità uniforme. Questo tipo di lavoro rafforza uniformemente la muscolatura in tutte le varie fasi dell'intero arco di movimento. Tale metodica di allenamento non è però adatta per la preparazione specifica negli sport caratterizzati da accelerazioni e da movimenti balistici poiché non stimola efficacemente la pre-attivazione nervosa o il ciclo allungamento – accorciamento.

### Allenamento DESMODROMICO

Affine all'allenamento isocinetico, questo metodo prevede l'impiego di una velocità di movimento prefissata meccanicamente. Il muscolo non si rilassa nel punto di inversione del movimento per cui si produce un completo affaticamento delle fibre muscolari impegnate nell'azione. E' adatta per la costruzione muscolare poiché consente di raggiungere un'elevata ipertrofia e notevoli incrementi di forza. E' particolarmente adatta per il recupero.

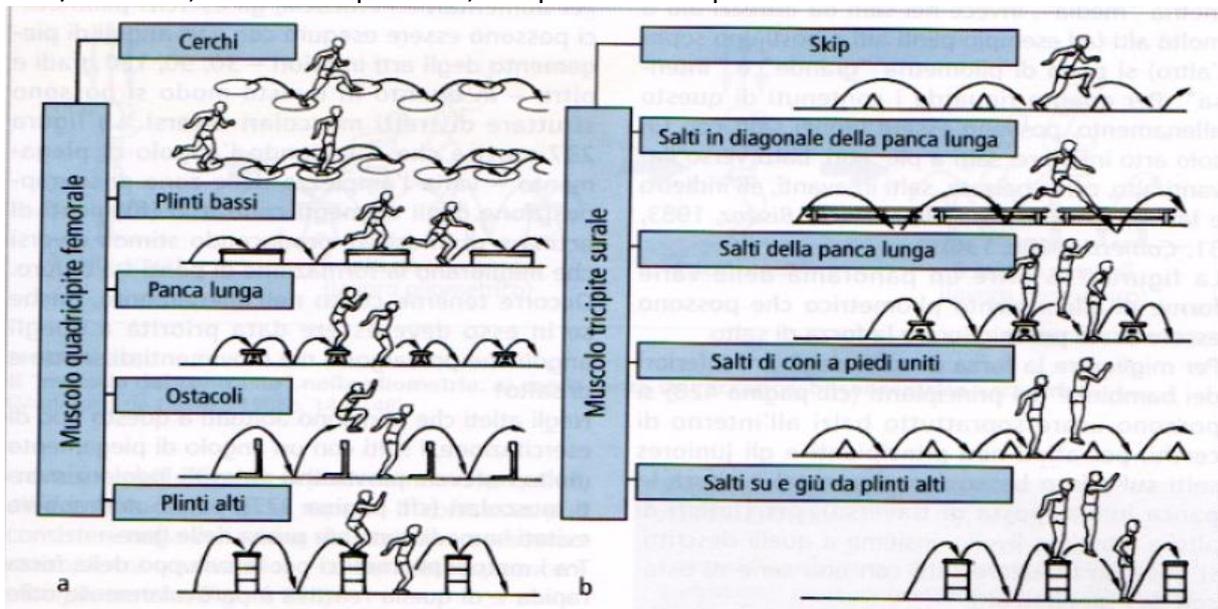
Il limite dell'utilizzo di tale metodo, tuttavia, oltre alla necessità di attrezzature costose, si riscontra nell'impossibilità di allenare la rapidità dei gesti esplosivi aciclici o della massima rapidità nei movimenti ciclici.

### Allenamento PLIOMETRICO

Si tratta di un movimento di caduta verso il basso effettuato da un appoggio sopraelevato con un immediatamente successivo balzo verso l'alto. In questo modo si utilizza la riserva di energia cinetica prodotta dall'elasticità muscolare che successivamente si somma a quella prodotta con la contrazione muscolare.

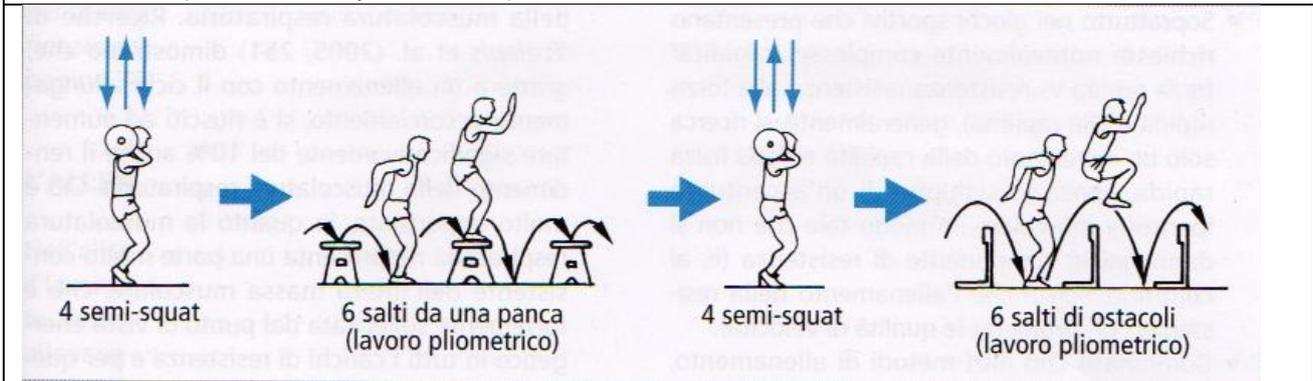
Questo metodo sfrutta il momento della pre-attivazione, il riflesso miotatico (ciclo allungamento-accorciamento) e le componenti elastiche del muscolo.

Due / tre serie, da 6 a 10 ripetizioni, con pause di recupero di due minuti tra le serie



## Plyometric Power System

Tra i metodi pliometrici per lo sviluppo della forza rapida e di quella reattiva, è particolarmente utile il **Plyometric Power System** nel quale si lavora con sovraccarichi e salti esplosivi, ma con cadute da altezze minime. Si possono utilizzare giubbetti appesantiti (con un sovraccarico pari a circa il 13% del peso corporeo). Viene definito come un allenamento di forza in condizioni di ipergravità (C. BOSCO). Questa metodica può però causare notevoli dolori muscolari e traumi a carico dei tendini e dei muscoli. L'applicazione del metodo a contrasto risulta efficace nel lavoro pliometrico poiché prevede variazioni del carico (con e senza sovraccarico) e del tipo di contrazione (concentrico/pliometrico).



## ALLENAMENTO ISOMETRICO

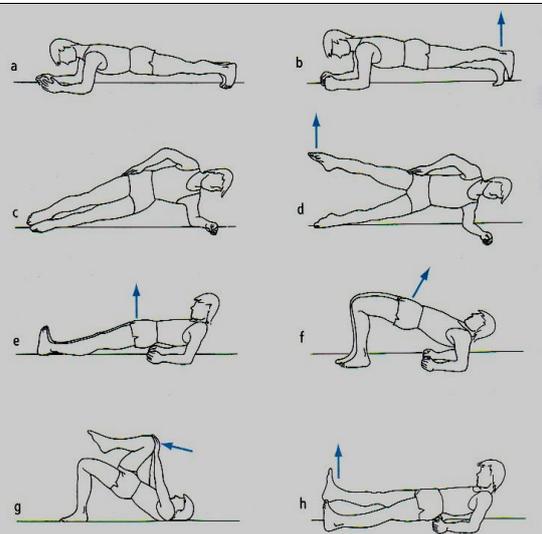
Nell'allenamento isometrico il prodotto fisico del lavoro è uguale a zero poiché non vi è spostamento ma solo un elevato sviluppo della tensione. Non va mai utilizzato isolatamente poiché risulta molto efficace quando viene combinato con un successivo allenamento pliometrico, concentrico od eccentrico in quanto il muscolo lavora in condizioni di totale attivazione.

L'allenamento isometrico può essere realizzato con o senza sovraccarichi

Si distinguono tre diverse modalità di allenamento isometrico:

- nella modalità di **isometria massimale**, si esercita una spinta massimale contro una resistenza fissa per 4 – 6 secondi;
- nella modalità di **isometria totale** si mantiene una determinata posizione angolare fino a raggiungere l'affaticamento completo;
- nella modalità **statico-dinamico** si inserisce, durante l'esecuzione del movimento, una pausa di 2-3 secondi in una posizione angolare determinante per la prestazione, prima di completare l'esecuzione dinamica del movimento.

## Esercizi isometrici / CORE STABILITY - PLANK



### **Allenamento ISOTRONICO - ELETTROSTIMOLAZIONE**

L'elettrostimolazione neuromuscolare è una forma particolare di allenamento isometrico. La contrazione muscolare non è provocata da un impulso volontario controllato, ma viene indotta mediante uno stimolo elettrico. Provoca un incremento della massa muscolare e dell'indice di forza. E' considerata una metodica di allenamento particolarmente efficace nel campo della riabilitazione. Generalmente viene combinata con altri metodi (concentrico o pliometrico). Il limite di questa metodica è che non vengono stimolati i fondamentali circuiti regolatori del sistema coordinativo.

### **Allenamento VIBRATORIO**

Questa metodica di allenamento è utilizzata in ambito sportivo, del fitness e della riabilitazione. L'impiego della piattaforma vibrante provoca il "tonic vibration reflex" (BOSCO), cioè l'innescò del riflesso ciclico di stiramento muscolare. Il carico vibratorio induce il reclutamento di un elevato numero di unità motorie ed il coinvolgimento delle fibre FTF di tipo IIX, un aumento della produzione di testosterone e dell'ormone della crescita (GH), un incremento dell'irrorazione sanguigna della muscolatura sollecitata. Rappresenta perciò un mezzo adatto per ottenere un miglioramento della velocità, potenza e rapidità, soprattutto se combinato con altri metodi.

### **Allenamento PROPRIOCETTIVO**

E' una forma di allenamento utilizzata sia nello sport che nel campo riabilitativo e preventivo, molto efficace per l'aumento della forza muscolare del tronco oltre che impegnativo dal punto di vista coordinativo. Si eseguono esercizi su superfici instabili (tavole oscillanti, bosu-ball, swiss ball, togu, minitrampolini) in modo da sollecitare gli interventi muscolari compensativi necessari per il mantenimento dell'equilibrio. L'atleta affina la capacità di mantenimento dell'equilibrio anche in condizioni instabili e a realizzare movimenti finemente differenziati.

## **Organizzazione dell'allenamento**

Modalità di allenamento a stazioni (**circuit training**)

Può essere impostato con le seguenti modalità:

- a) con carico e numero di ripetizioni costanti
- b) con variazione dell'entità del carico e numero di ripetizioni costanti
- c) con intensità costante e variazione del numero di ripetizioni

### **PROCEDURE DI ALLENAMENTO DELLA FORZA**

Per l'allenamento di costruzione muscolare è indicato il metodo dinamico.

Intensità (entità del carico): dal 40% al 60%      Numero di ripetizioni: 8 – 12      Serie: da 3 a 5

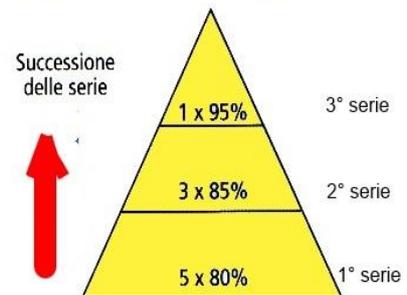
Velocità esecutiva: media      Pause di recupero: 1 – 2 minuti

L'intensità media del sovraccarico non produce un eccessivo carico fisico (a livello tendineo ed articolare), nervoso e psichico (stress) ed è perciò facilmente tollerabile. L'aumento di forza è relativo.

### **PROCEDURE DI ALLENAMENTO DELLA FORZA MASSIMA**

Aumento della **coordinazione intramuscolare** per lo sviluppo della forza massima. Va stimolata la capacità di attivazione di almeno l'80% delle unità motorie, fino ad arrivare ai limiti della forza muscolare che si riesce a mobilitare volontariamente. I metodi per incrementare la coordinazione intramuscolare sono: **eccentrico, reattivo, delle intensità elevate e massime.**

Esempio per sviluppo forza massima  
Intensità: massima  
Numero serie: 3  
Numero ripetizioni: schema piramidale  
Pause di recupero: da 3 a 4 minuti

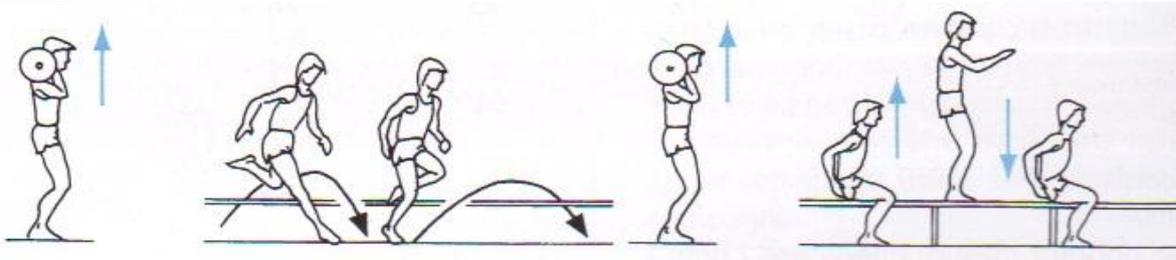


### PROCEDURE DI ALLENAMENTO DELLA FORZA RAPIDA

La forza rapida, oltre che dalla coordinazione intermuscolare, dipende da quella intramuscolare, dalla rapidità della contrazione e dalla forza contrattile delle fibre muscolari attivate.

La coordinazione intermuscolare migliora attraverso un adeguato allenamento specifico della tecnica dello sport praticato.

La coordinazione intramuscolare e la velocità di contrazione migliorano con impegni massimali dinamici di forza ottenuti attraverso forme di allenamento **eccentrico**, **pliometrico** o **a contrasto**.



La **forza contrattile delle fibre muscolari** (e quindi la sezione delle fibre FTF di tipo IIx) si incrementa soprattutto utilizzando i metodi dei massimi impegni di forza.

### PROCEDURE DI ALLENAMENTO DELLA RESISTENZA ALLA FORZA

L'allenamento della forza massimale svolge un ruolo importante anche nell'allenamento della resistenza alla forza. Infatti, se il carico è superiore al 50% del limite individuale, il numero delle ripetute possibili è fortemente condizionato dal livello di forza massimale e dalla glicolisi anaerobica (*con tensioni superiori al 50% del massimale si produce una completa chiusura dei vasi sanguigni arteriosi e conseguente interruzione dell'apporto di ossigeno e substrati ai muscoli*).

Nel caso invece di carichi inferiori al 25% del massimale, la trasformazione dell'energia avviene per via aerobica e quindi diventano determinanti ai fini della resistenza alla forza gli aspetti che riguarda la capillarizzazione periferica.

I metodi specifici di allenamento dinamico sono quello del massimo numero possibile di ripetizioni e quello statico (isometrico) con periodi massimi di mantenimento della posizione.

### Principi di utilizzazione dei diversi metodi e contenuti

**Efficacia** (determinata dagli effetti prodotti a livello prestativo dai metodi e contenuti utilizzati e dal grado di trasferibilità dell'esercizio alle qualità specifiche)

**Specificità** (effetto di prevenzione, incremento prestativo riscontrato, intensità del carico, velocità di movimento, angolo di lavoro, tipo di tensione ed adattamento neuromuscolare, tipo di muscolatura sollecitata)

**Variabilità** (variazione dei metodi, dei parametri, dei carichi estensivi – intensivi, dei ritmi esecutivi)

**Continuità** annuale dell'allenamento

## SAMPLE NOTATION FOR A STRENGTH TRAINING PROGRAM

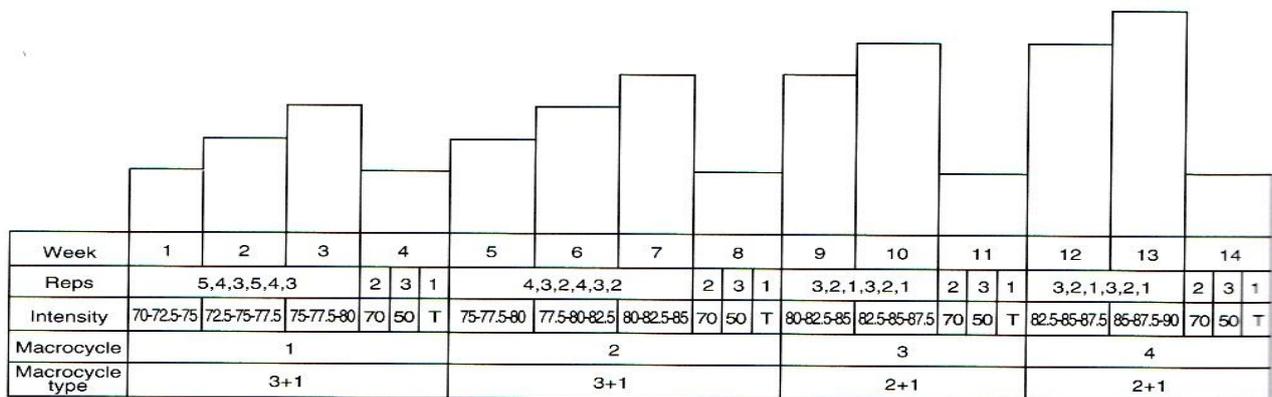
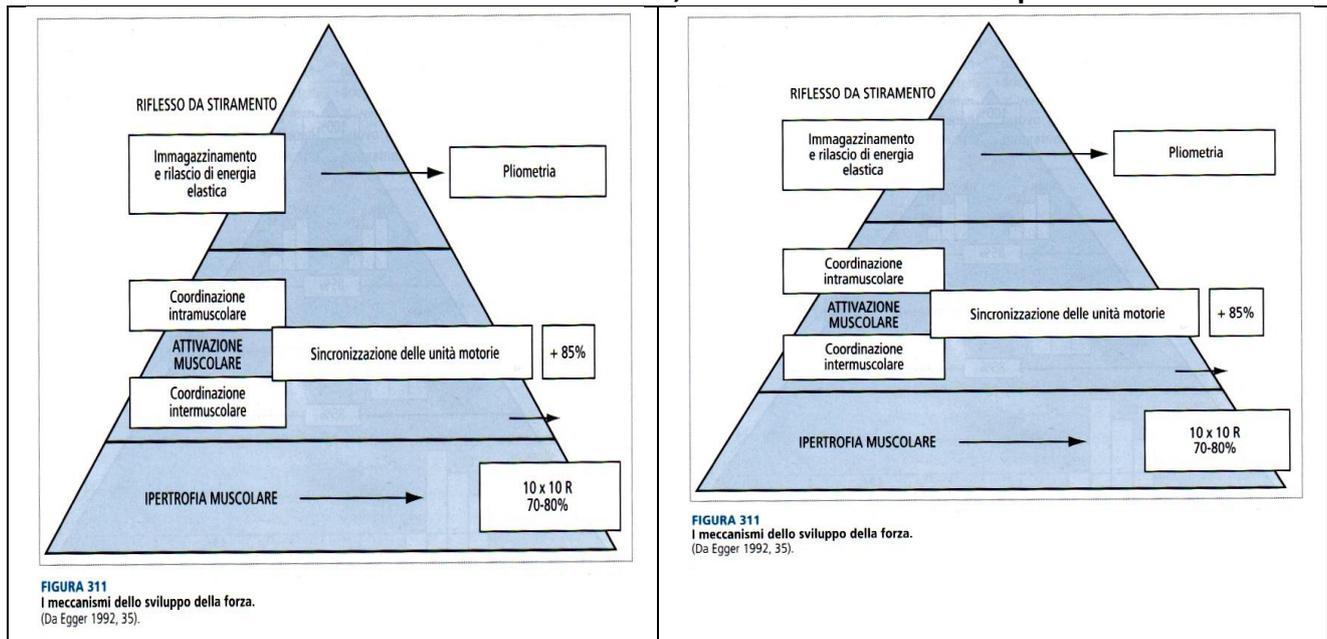
Any strength training program should be written on a sheet of paper or in the training journal. Table illustrates a sample format for a strength training program. The first column lists the exercises in sequential order. The second column specifies the load, number of reps, and number of sets. The last column indicates the rest interval to be taken following each set.

**Table 8.15 Sample Strength Training Program Format**

Exercise	Load/reps/sets (load as % of 1RM)	Rest interval (minutes)
1. Squat Kg 100	80/4 × 4	3
2. Bench press Kg 65	85/3 × 4	3
3. Deadlift Kg 75	70/3 × 4	2
4. Lat machine Kg 50	60/5 × 3	1.5
5. Crunches Kg 72	Body weight/15 × 3	1

100 reps

### Periodizzazione dell'allenamento: fase estensiva, fase intensiva e fase esplosiva



The wave loading pattern is particularly suited for intermediate and advanced power athletes. Here is a 14-week progression with three repetition schemes throughout the macrocycles.

## Modalità di svolgimento dell'allenamento

Le modalità di effettuazione dell'allenamento sono così classificate:

- 1) Vertical sequence o strength circuit (si procede passando da una stazione all'altra oppure alternando l'attivazione dei muscoli agonisti con quelli antagonisti ad esempio con: lower body push, upper body push, lower body pull, upper body pull). In questo modo il tempo di recupero dei diversi distretti muscolare è maggiore. Si reitera l'ordine sequenziale degli esercizi, passando progressivamente da una stazione all'altra
- 2) Horizontal sequence (si procede con una sequenza unica preordinata, eseguendo tutte le serie di ripetizioni previste per un determinato settore muscolare e poi si prosegue con l'esercizio specifico per un altro e diverso distretto muscolare). Si ottiene un effetto ipertrofico ma il tempo della sessione è più lungo.
- 3) Jump set è una modalità intermedia tra la modalità verticale e quella orizzontale; prevede l'effettuazione alternata di una serie di esercizi per i muscoli agonisti ed antagonisti abbinati di uno stesso distretto muscolare per poi proseguire con un set per un altro settore muscolare.

Nella periodizzazione dell'allenamento per lo sviluppo della forza massima e della forza rapida occorre considerare che con metodi diversi di allenamento si raggiungono i valori massimi in tempi diversi. Quando si utilizzano i diversi metodi di allenamento della forza si deve tener conto del fatto che essi possono avere un effetto immediato, uno ritardato o cumulativo: la conoscenza di come questi effetti siano differiti nel tempo, così come dei tempi di recupero necessari, è quindi determinante per la pianificazione dell'allenamento a breve, a medio e a lungo termine. L'effetto cumulativo si ottiene sommando l'azione svolta da una combinazione di metodi ad azione rapida (immediata) e ad azione lenta (ritardata).

L'allenamento concentrico della forza, effettuato con movimento esplosivi, produce un miglioramento immediato della forza rapida.

In una unità di allenamento, svolto nel periodo di costruzione, con carichi tra il 40% ed il 60% della RM, con 10 ripetizioni per serie, il recupero avviene dopo 3 giorni;

Invece con l'impiego, in una unità di allenamento, di carichi elevati e massimali (90% della RM) il tempo di recupero diventa di 7 giorni. La massima velocità di movimento si raggiunge dopo 3 giorni. Con un allenamento combinato eccentrico-concentrico i risultati si manifestano addirittura con un ritardo variabile da 14 a 21 giorni.

<p>L'allenamento eccentrico, soprattutto col metodo 120:80 (consiste nel frenare l'abbassamento di un carico del 120% e sollevarne uno pari all'80% del massimale) ha un <u>effetto immediato</u> dopo una singola unità di allenamento.</p>	
<p>Se però l'allenamento è intensificato con il metodo del contrasto, l'effetto immediato si ottiene dopo 8 – 10 giorni e l'effetto ritardato dopo circa 6 settimane. Un ciclo di lavoro eccentrico provoca un effetto allenante ritardato, dopo 10 – 12 settimane.</p>	

Il lavoro eccentrico può causare:

- 1) Lesioni a livello della banda Z (ispessimento, deformazione, rottura);
- 2) necrosi di fibre, soprattutto del tipo II;
- 3) distruzione di miofibrille;
- 4) danni alle congiunzioni muscolo-tendinee;

Pertanto il lavoro eccentrico va affrontato con prudenza, unendo il lavoro eccentrico a quello concentrico, ed assicurando un lungo recupero tra il lavoro eccentrico e la gara.

### L'allenamento pliometrico

Gli effetti prodotti dalla pliometria dipendono dalla modalità:

La piccola pliometria, ha un effetto immediato;

La pliometria media ha bisogno di 3 giorni di recupero

La grande pliometria (intensiva) necessita di 10 giorni di recupero

La pliometria elevata necessita addirittura di 15 giorni di recupero

### Effetto ritardato

Dopo un ciclo di pliometria intensiva di tre settimane occorrono tre settimane perché si manifesti la supercompensazione, mentre per la forma intensiva (metodo a contrasto) dopo sei settimane.

### L'allenamento isometrico

Con il metodo statico-dinamico (contrario) si ha un effetto immediato, senza alcun effetto ritardato, ed è necessario un solo giorno di recupero;

Con l'isometria totale sono necessari da 3 a 5 giorni di recupero

L'isometria totale ha un effetto ritardato di 6 settimane

Con l'isometria massimale occorrono da 7 a 10 giorni di recupero

L'isometria massimale ha un effetto ritardato di 9 settimane.

L'effetto cumulativo a lungo termine è molto efficace.

METODI O VARIANTI E COMBINAZIONE DI METODI	EFFETTO IMMEDIATO: IL PERIODO NECESSARIO PERCHÉ SI PRODUCA LA SUPERCOMPENSAZIONE (GIORNI)	COMPARSA DELL'EFFETTO RITARDATO DI ALLENAMENTO (GIORNI/SETTIMANE)
Allenamento per la costruzione muscolare (40-60%): • unità di allenamento • ciclo di tre settimane	3 giorni	4-6 settimane
Metodo dell'intensità massima o elevata, nell'esempio di un allenamento a piramide: • unità di allenamento	7 giorni	
Allenamento puramente concentrico • unità di allenamento • ciclo di tre settimane	1 giorno	3 settimane
Allenamento concentrico intensificato attraverso il metodo a contrasto • ciclo di tre settimane		6 settimane
Metodo eccentrico (120-80) • unità di allenamento • ciclo di tre settimane	1 giorno	10-12 settimane
Metodo eccentrico intensificato attraverso il metodo a contrasto • unità di allenamento • ciclo di tre settimane	8-10 giorni	10-12 settimane

<b>METODI O VARIANTI E COMBINAZIONE DI METODI</b>	<b>EFFETTO IMMEDIATO: IL PERIODO NECESSARIO PERCHÉ SI PRODUCA LA SUPERCOMPENSAZIONE (GIORNI)</b>	<b>COMPARSA DELL'EFFETTO RITARDATO DI ALLENAMENTO (GIORNI/SETTIMANE)</b>
Pliometria semplice <ul style="list-style-type: none"> <li>• unità di allenamento</li> <li>• ciclo di tre settimane</li> </ul>	1 giorno	2-3 giorni
Pliometria media <ul style="list-style-type: none"> <li>• unità di allenamento</li> <li>• ciclo di tre settimane</li> </ul>	3 giorni	1 settimana
Pliometria intensiva <ul style="list-style-type: none"> <li>• unità di allenamento</li> <li>• ciclo di tre settimane</li> </ul>	10 giorni	2-3 giorni
Pliometria intensiva rafforzata attraverso il metodo a contrasto <ul style="list-style-type: none"> <li>• unità di allenamento</li> <li>• ciclo di tre settimane</li> </ul>	15 giorni	6 settimane
Metodo contrario <ul style="list-style-type: none"> <li>• unità di allenamento</li> </ul>	1 giorno	
Isometria totale <ul style="list-style-type: none"> <li>• unità di allenamento</li> <li>• ciclo di tre settimane</li> </ul>	3-5 giorni	6 settimane
Isometria massimale <ul style="list-style-type: none"> <li>• unità di allenamento</li> <li>• ciclo di tre settimane</li> </ul>	7-10 giorni	9 settimane

**Nozioni di Teoria e Metodologia dell'allenamento - 2ª parte**  
**Allenamento della rapidità**

La rapidità può essere considerata sia come una capacità condizionale (organico-muscolare) sia come una capacità coordinativa.

Grosser, 1991: La rapidità è la capacità di raggiungere, in determinate condizioni, la massima capacità di reazione e di movimento possibili, sulla base di processi cognitivi, di sforzi massimi di volontà e della funzionalità del sistema neuro – muscolare.

Le componenti della rapidità sono:		
<b>Tempo di reazione</b>	<b>Velocità di spostamento (capacità di accelerazione)</b>	<b>Frequenza gestuale</b>

La rapidità motoria si distingue in forme pure e complesse

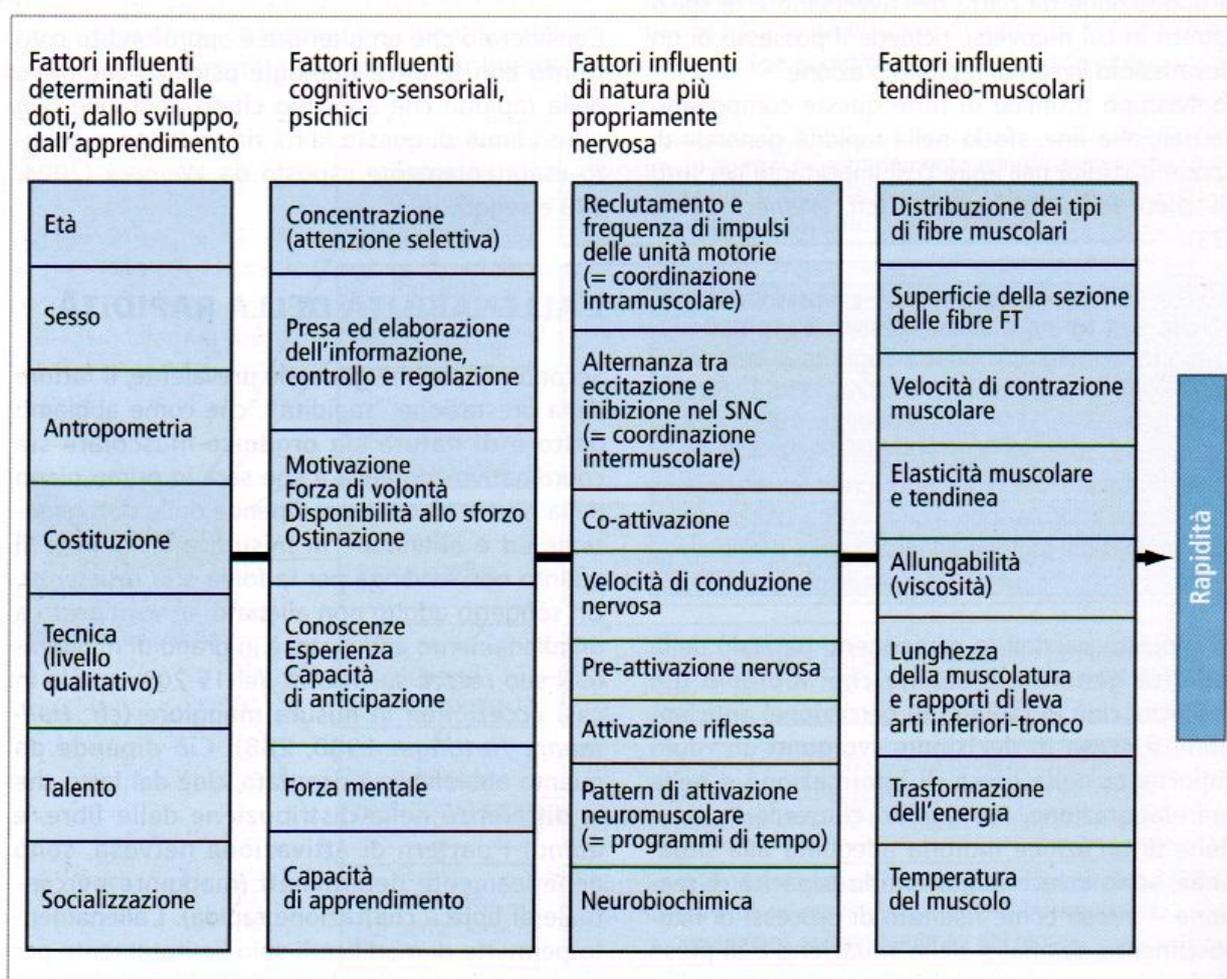
<b>Forme pure di rapidità</b>	<b>Forme complesse di rapidità</b>
-------------------------------	------------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>• La capacità di reazione (è la capacità di reagire nel più breve tempo possibile ad uno stimolo)</li> <li>• la rapidità di azione semplice (è la capacità di eseguire movimenti aciclici con la massima velocità possibile)</li> <li>• la rapidità di frequenza (è la capacità di eseguire movimenti ciclici, cioè ripetitivi, con la massima velocità possibile)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rapidità di forza ( la forza rapida è la capacità di trasmettere in un tempo stabilito il massimo impulso di forza possibile ad una resistenza)</li> <li>• resistenza alla forza rapida (capacità di opporsi alla fatica e mantenere la massima velocità di contrazione nei movimenti ciclici)</li> <li>• resistenza alla massima forza rapida (capacità di opporsi alla fatica e mantenere la massima velocità nei movimenti aciclici)</li> </ul>
--	---



Nei giochi sportivi la rapidità è una qualità complessa determinata da:

- Rapidità percettiva = capacità di percepire nel più breve tempo possibile le situazioni di gioco e le loro variazioni;
- Rapidità di anticipazione = capacità di prevedere mentalmente nel più breve tempo possibile lo sviluppo del gioco e soprattutto il comportamento dell'avversario diretto;
- Rapidità nella presa di decisione (decision making) = capacità di decidere in un tempo brevissimo la più opportuna tra le molte azioni possibili;
- Rapidità di reazione = capacità di reagire rapidamente a sviluppi imprevisti della situazione di gioco;
- Velocità di movimento ciclica e aciclica = capacità di eseguire a velocità elevata movimenti ciclici e aciclici;
- Rapidità di azione semplice = capacità di eseguire rapidamente azioni specifiche di gioco con il pallone in condizioni di opposizione dell'avversario e di pressione temporale;
- Rapidità generale di azione = capacità di agire il più rapidamente ed efficacemente possibile durante una partita, integrando tra loro tutte le qualità cognitive, tecnico – tattiche, organico – muscolari che si possiedono



**FIGURA 355**  
**Fattori che influiscono sulla rapidità motoria.**  
 (Modificato da Grosser 1991, 21).

La rapidità motoria è quindi una capacità psichico – cognitiva, coordinativo – condizionale.

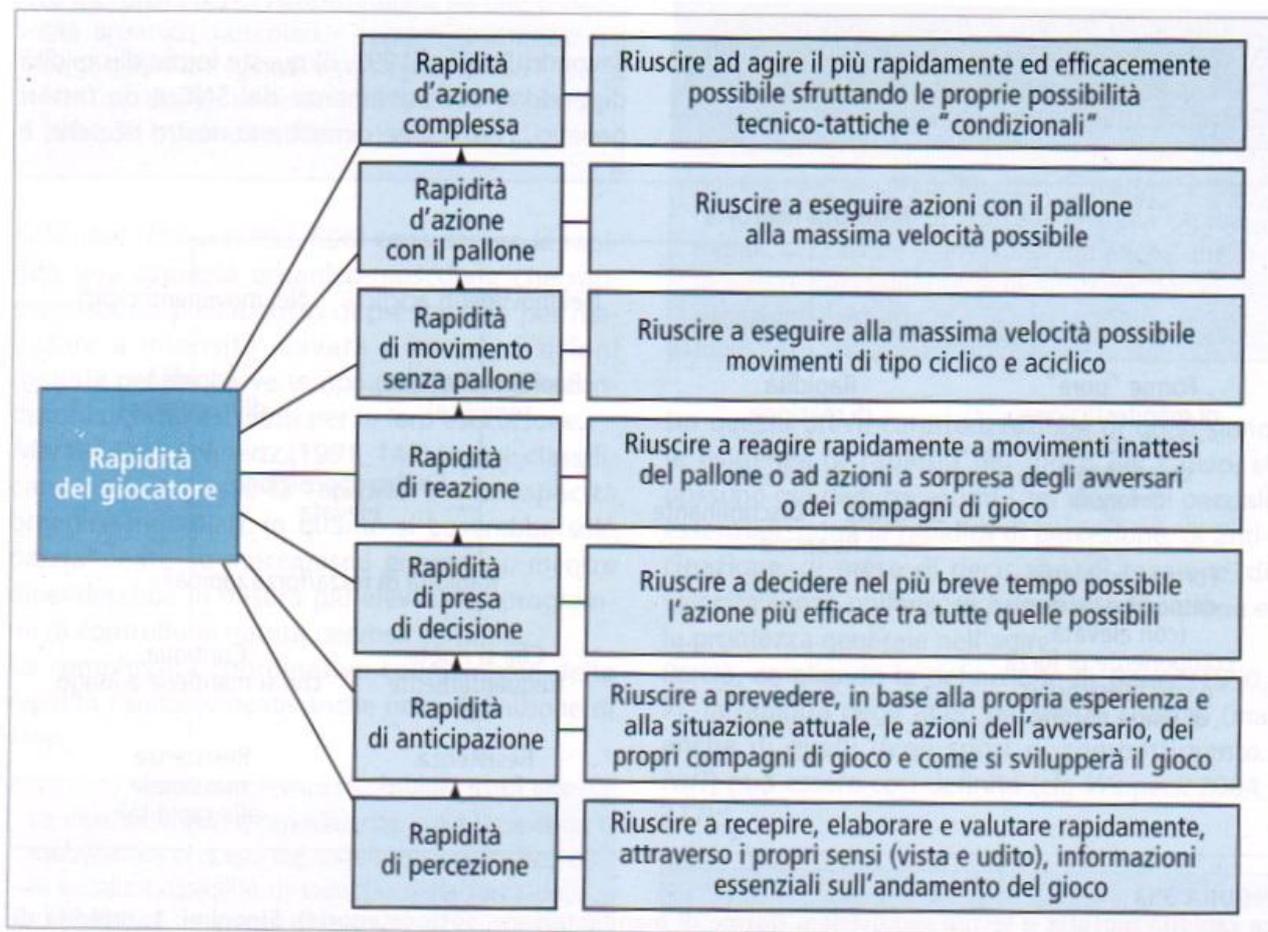
Nei giochi sportivi la rapidità psichico cognitiva si manifesta nella rapida intuizione di un'azione di gioco – capacità di percezione e di anticipazione – e nella capacità di decidere rapidamente l'azione efficace di gioco da attuare, cioè rapidità di presa di decisione.

Per quanto concerne l'esecuzione di un'azione motoria adeguata alla situazione, sono determinanti la velocità di reazione e la rapidità di azione semplice.

La rapidità generale di azione è una *forma complessa* della rapidità, specifica dello sport praticato. I movimenti di reazione semplice sono caratterizzati da movimenti limitati di una parte del corpo (mano o piede). I movimenti di reazione complessa sono i movimenti parziali o globali del corpo associati a richieste di coordinazione che debbono essere eseguite molto rapidamente (e sono determinati dalle esperienze di allenamento). Le reazioni complesse sono determinate dalla rapidità di percezione del segnale e dalla velocità di conduzione dello stimolo.

La reazione complessa implica anche una reazione di scelta che è a sua volta caratterizzata da due processi:

- il processo di riconoscimento della specificità del segnale (e del suo significato);
- il processo di presa di decisione (elaborazione dell'azione da attuare)



I fattori che determinano la rapidità sono:

- la velocità di reazione
- la capacità di accelerazione (di spostamento), nelle fasi di Pick Up, estensiva ed intensiva
- la rapidità di frequenza gestuale (resistenza alla rapidità)

La velocità di reazione nei giochi sportivi è definita complessa in quanto la capacità di percezione, anticipazione e presa di decisione, assieme alle altre capacità tattico cognitive, contribuiscono ad una rapida ed adeguata reazione motoria.

### Velocità di reazione

È la capacità di reagire nel più breve tempo possibile. Il tempo di reazione dipende dalle leggi della fisiologia degli organi di senso. Il tempo di reazione dei diversi organi di senso (visivo, acustico, tattile) è differente. Determinante per la capacità di reazione è il tempo necessario per la trasmissione dell'impulso nervoso inviato al cervello dall'organo sensoriale che lo ha percepito (via afferente) e l'attivazione della risposta motoria (via efferente).



## Allenamento della velocità di reazione

La velocità di reazione va allenata in combinazione con il lavoro sull'accelerazione.

Metodo delle ripetizioni, con pause di recupero completo.

Contenuti:

- ◆ esercizi di reazione e di partenza da posizioni diverse, esercizi o staffette con reazioni rapide e specifiche di gara.
- ◆ Partenze con reazione semplice a segnali differenti di tipo acustico, visivo e tattile
- ◆ Partenze in condizioni difficili
- ◆ Partenze con assegnazione di compiti.

### La capacità di accelerazione (rapidità di scatto)

L'accelerazione di partenza (primi 20 metri) è definita fase intensiva di accelerazione (pick up phase). Questa fase è caratterizzata da una elevata frequenza con una ridotta ampiezza della falcata.

Quella successiva, fino a quando si raggiunge la velocità massima, è definita fase estensiva di accelerazione. In questa seconda fase diminuisce la frequenza ed aumenta l'ampiezza della falcata.

La velocità negli sprint è determinata dal prodotto del rapporto ottimale tra la frequenza e l'ampiezza.

### Allenamento dell'accelerazione di partenza

Metodo delle ripetizioni, con pause di recupero completo.

Contenuti:

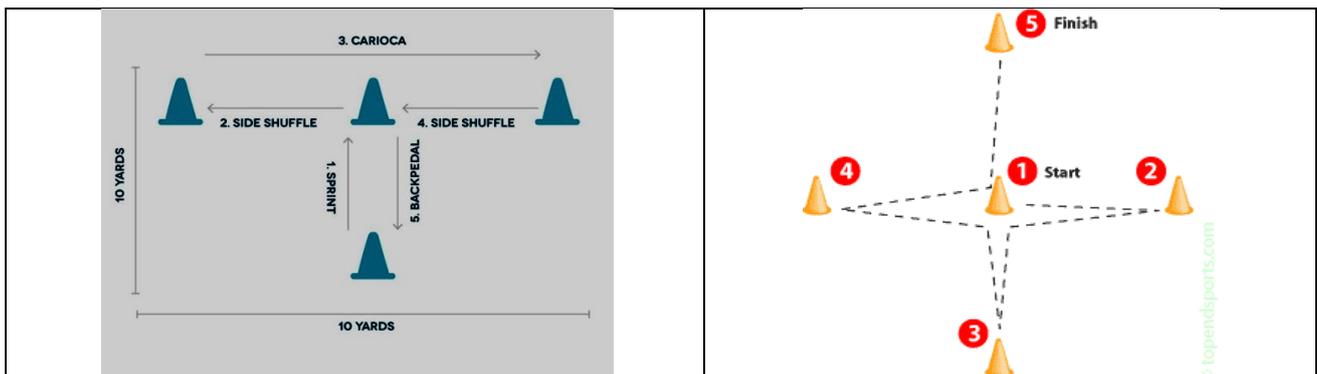
- sprint su distanze brevi con frequenti e rapidi cambi di direzione (accelerazioni e decelerazioni determinanti e specifici dei giochi sportivi) (DRILL)
- combinazioni di salti – balzi e sprint;
- partenze combinate con il cambiamento delle condizioni iniziali;
- corse contro resistenza (traino, paracadute, accelerator stroop);
- corse in discesa;
- corse su terreni con superfici diverse (sabbia, neve alta, prato);
- partenze in competizione con i compagni

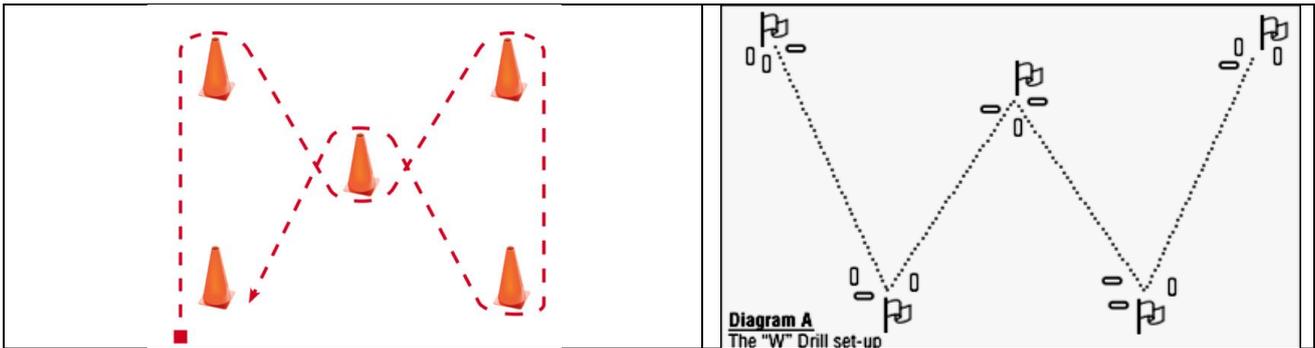
Ogni movimento rapido viene avviato da una fase di accelerazione

La velocità varia poichè si tratta di un moto accelerato.

L'accelerazione è la grandezza cinematica che descrive la variazione della velocità nel tempo.

Nel Sistema Internazionale l'unità di misura della forza è il Newton (N) che è definito come la forza necessaria per imprimere a un corpo di massa pari a 1 Kg un'accelerazione di  $1 \text{ m/sec}^2$



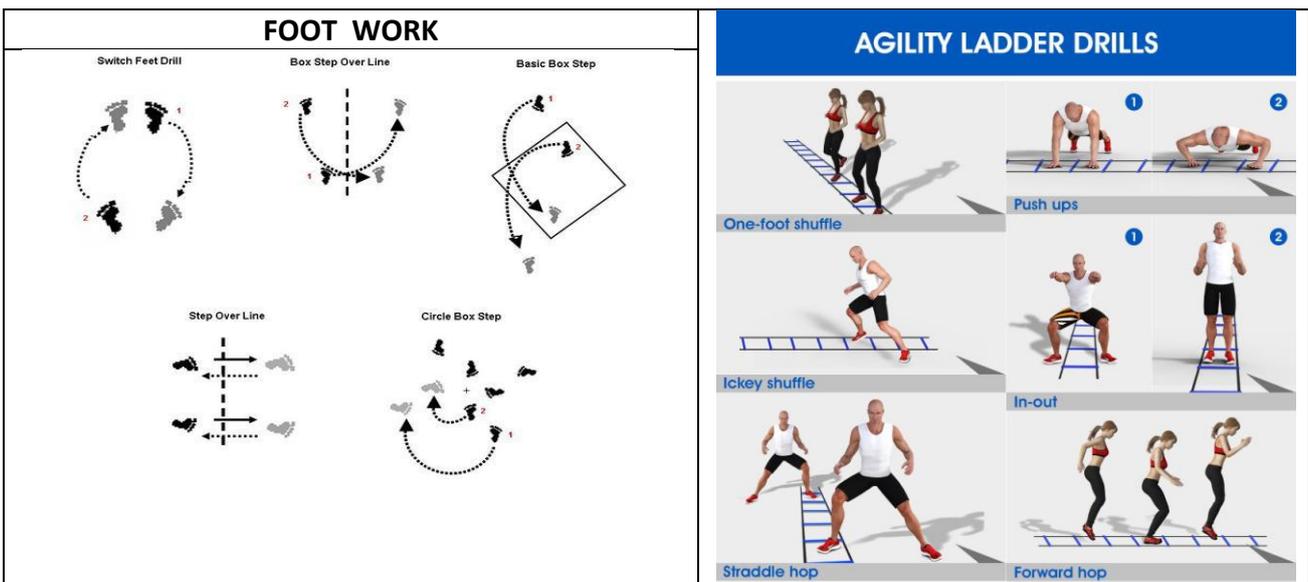


### La FREQUENZA GESTUALE

La **rapidità d'azione** (cioè la **frequenza gestuale**) è intesa come la rapidità con la quale si riescono ad eseguire movimenti semplici o complessi, ciclici e/o aciclici, e dipende dal programma neuronale di tempo breve (velocità di trasmissione degli impulsi nervosi ai muscoli esecutori).

**Allenamento della frequenza gestuale** (rapidità esecutiva di gesti od azioni motorie)

Le forme di esercitazione specifiche per allenare la frequenza gestuale sono:  
 esercizi di **foot-work**, **tapping** e **agility ladder**



Per valutare il **QUOZIENTE DI RAPIDITÀ CICLICA**, ed ottenere informazioni sui presupposti della rapidità di natura puramente "nervosa" (programmi di tempo), si deve svolgere il cosiddetto "*tapping podalico*", ovvero l'alternanza di appoggio dei piedi destro e sinistro alla massima velocità, su di una superficie piana, nell'unità di tempo. Questo test ci permette di valutare la *rapidità elementare ciclica*. Il test consiste nello svolgere il massimo numero di tocche possibili (in skip basso) nell'unità di tempo; il risultato viene espresso in Hz, ovvero in numero di contatti al secondo. Frequenze superiori ai 12 Hz rappresentano un programma di tempo rapido.

La **RAPIDITA' ACICLICA** invece viene misurata attraverso il tempo di contatto al suolo dopo un semplice salto in basso e successivo rimbalzo (DROP JUMP)

**QUOZIENTE DI RAPIDITA' complessiva** (Lehmann, 1991) =  
 Frequenza in Hertz x 1000 / Tempo di contatto al suolo in ms.

Una volta ottenuto questo dato utilizzare la seguente formula:

**QUOZIENTE DI RAPIDITÀ = RAPIDITÀ CICLICA / RAPIDITÀ ACICLICA**  
**ESEMPIO: 12 Hz / 170ms = 70.59 Livello superiore alla media**

### **La resistenza alla rapidità**

Si intende la capacità di mantenere il più a lungo possibile la massima velocità di corsa.

### **La resistenza agli sprint**

La resistenza intesa come la capacità di reiterazione degli sprint è fondamentale nei giochi sportivi. E' la capacità di riuscire ad eseguire per l'intero tempo di gioco un grande numero di sprint alla massima velocità senza che si produca una significativa riduzione della rapidità di accelerazione. Essa dipende dalle riserve di creatinfosfato, del glicogeno intramuscolare e dall'attività enzimatica.

***Lo sviluppo della forza veloce è un pre-requisito indispensabile per l'allenamento della rapidità.***

### **Esercizi per il miglioramento della spinta**

Esercizi adatti per lo sviluppo della forza e l'incremento dell'accelerazione di partenza sono: saltelli, corsa balzata, corsa saltellata, salti multipli a piedi pari oppure su un solo arto.

### **Esercizi per l'allenamento speciale della forza**

Allenamento della forza massimale con carichi elevati

### **Allenamento della resistenza alla rapidità**

Per resistenza alla rapidità si intende la capacità di riuscire a mantenere la massima velocità per un lungo periodo di tempo.

Metodo delle ripetizioni con pause di recupero completo.

L'allenamento "*over distance running*" consiste nel percorrere distanze maggiori del 10%-20% di quella di gara.

Gli esercizi indicati sono:

- Corsa in salita
- Corsa contro resistenza (con traino o *speed chute*)
- Corse nella sabbia o nella neve alta
- Corse con giubbotti appesantiti (zavorrati)

### **Per migliorare la capacità di resistenza alla rapidità nei giochi sportivi:**

3 – 5 serie da 3 ripetizioni ciascuna (durata da 4 a 6 secondi) sulla distanza di 20 – 30 metri con una pausa di recupero di 1 – 2 minuti dopo ogni ripetizione e di circa 10 minuti tra le varie serie.

### **Test di rapidità**

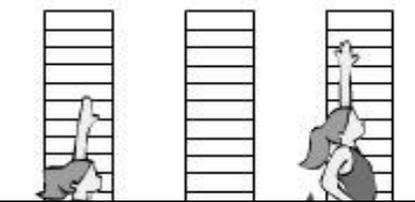
***Tapping podalico*** (numero di contatti podalici nell'unità di tempo prestabilita)

***Coefficiente di efficacia dello stacco*** = tempo di volo<sup>2</sup> : tempo di appoggio

***Rapidità di scatto*** (prove cronometriche sui 10 m ed i 30 m)

**Test Five sprint** (Dal Monte)

### **Calcolare la potenza espressa dagli arti inferiori (SARGENT TEST)**

<b>Formula di LEWIS</b>	
$P = \sqrt{4,9 * \text{Peso (Kg)}} * \sqrt{D}$ <p style="text-align: center;">Differenza altezze</p>	

<b>P = (power) potenza</b> <b>Peso corporeo in Kg. (Body Mass)</b> <b>D= (difference) differenza tra le</b> <b>due altezze considerate (in centimetri)</b>	
---	--

### Periodizzazione dell'allenamento della rapidità nei giochi sportivi

PUNTO FOCALE	PREPARAZIONE 1ª FASE	PREPARAZIONE 2ª FASE	PREPARAZIONE 3ª FASE	STAGIONE GIRONE D'ANDATA/ GIRONE DI RITORNO
Resistenza	xxx	xx	x	x
Forza	xx	xxx	xx	x
Rapidità	x	xx	xxx	xx

**TABELLA 86**  
**Successione dei punti centrali dell'allenamento.**  
 (Cfr. Oltmanns 2004, 26).

### La mobilità articolare

La mobilità articolare è il presupposto basilare per l'esecuzione di movimenti qualitativamente e quantitativamente ottimali.

Una discreta escursione articolare è necessaria per la pratica sportiva e per tutte le attività motorie. Per quanto riguarda il nostro lavoro: cerchiamo la giusta escursione !

Ciò significa sviluppare la possibilità delle articolazioni di muoversi secondo la loro ampiezza *fisiologica\**. Un'ampiezza che ci consente di mantenere in efficienza le nostre strutture osteoarticolari e di utilizzare al meglio il lavoro muscolare.

\* **Fisiologica** = massima escursione articolare individuale, nel rispetto della funzionalità dell'apparato interessato

La **mobilità articolare** (intesa come sinonimo di **flessibilità**), è determinata dall'*articolarietà* e dall'*elasticità muscolare*.

La **flessibilità** è la capacità di eseguire volontariamente movimenti di grande ampiezza.

La mobilità articolare (flessibilità) dipende da: **FATTORI INTERNI**

1. la tipologia dell'articolazione:

Ci sono articolazioni che, grazie alla propria conformazione fisica consentono movimenti che si sviluppano su diversi piani (come l'articolazione dell'anca o della caviglia), altre che consentono movimenti limitati, come la flessione estensione nell'articolazione del ginocchio .

La mobilità si evolve e regredisce in maniera diversificata a seconda delle articolazioni; per esempio, anca e spalla tendono a perdere ampiezza di movimento precocemente.

2. l'estensibilità dei tendini e dei legamenti, comunque limitata

3. l'elasticità dei muscoli

4. l'età: dalla grande ampiezza di movimento dei primi anni di vita, si tende con l'età adulta ad avere delle articolazioni meno mobili

5. le differenze di genere: è noto che le ragazze sono dotate di maggiore mobilità rispetto ai ragazzi che avendo una massa muscolare in genere più sviluppata evidenziano una minore flessibilità

### FATTORI ESTERNI

1. la *temperatura*: una temperatura esterna bassa riduce la mobilità

2. il *riscaldamento*, nelle sue diverse fasi, aumenta l'escursione articolare (riduce la viscosità)

- 3. uno sviluppo *muscolare elevato* comporta una riduzione della mobilità
- 4. uno *stress psico-fisico* può incidere sulla tensione muscolare

Avere una buona mobilità contribuisce ad utilizzare appieno l'ampiezza dei movimenti necessari nella vita di tutti i giorni (gesti quotidiani) e, in campo specificatamente sportivo, a rendere efficace il gesto tecnico. Se pensiamo ad azioni motorie come il lanciare, il calciare, l'effettuare una schiacciata, comprendiamo come l'ampiezza del gesto consenta, attraverso un caricamento più ampio, di sfruttare al meglio la forza muscolare.

Mantenere una buona mobilità significa soprattutto lavorare sull'elasticità muscolare, ovvero la capacità del muscolo di allungarsi e conseguentemente di esprimere sia una potente contrazione muscolare sia la piena funzionalità dell'articolazione;

**L'ampiezza articolare è un prerequisito indispensabile per esprimere raffinate capacità coordinative**      **Una buona mobilità previene gli infortuni**

La mobilità articolare si suddivide in generale e speciale, attiva e passiva, statica ed in allungamento volontario oppure generato da forze esterne.

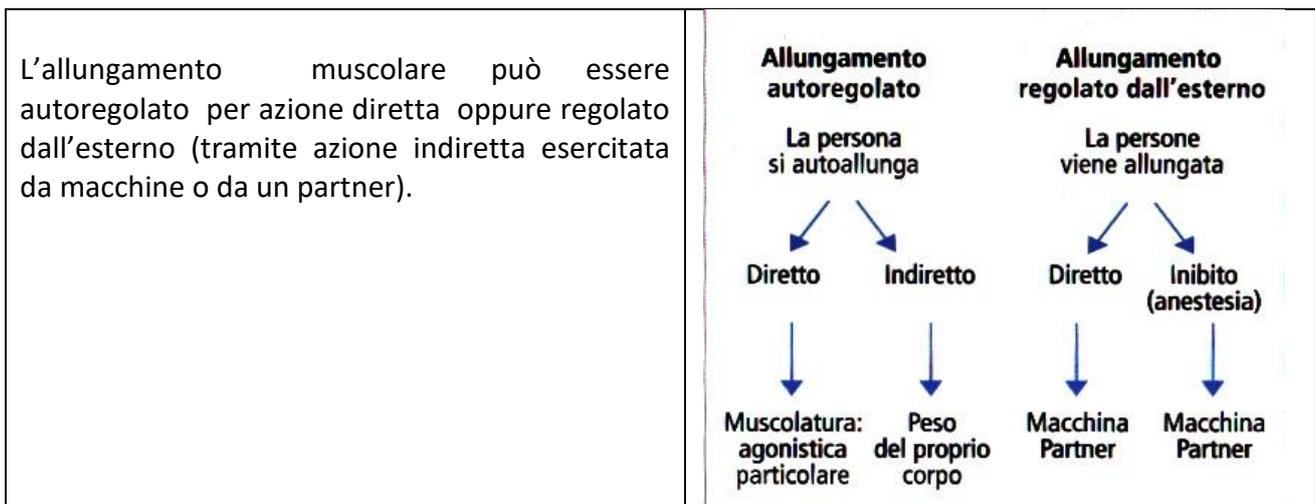
Per mobilità articolare generale si intende lo sviluppo ottimale della capacità di escursione di movimento delle principali articolazioni (spalla, anca, colonna vertebrale. Quella speciale fa invece riferimento al grado di mobilità di una determinata articolazione (esempio dell'ostacolista).

Si definisce mobilità articolare attiva la massima escursione di movimento di un'articolazione che un soggetto può raggiungere attraverso la contrazione muscolare volontaria.

La mobilità articolare passiva corrisponde invece alla massima escursione di movimento che un soggetto può raggiungere tramite una forza esterna.

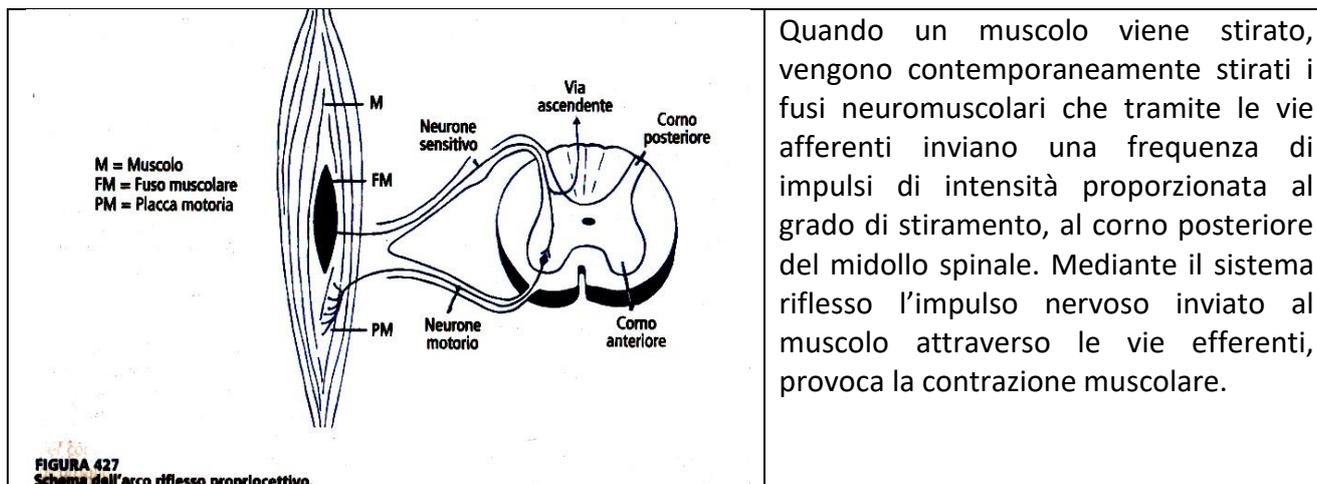
La flessibilità passiva è sempre maggiore di quella attiva.

La differenza tra la mobilità passiva e quella attiva viene definita come riserva di mobilità ed indica il limite del miglioramento della mobilità attiva potenzialmente conseguibile.



All'interno dei muscoli esistono strutture deputate al controllo della tensione muscolare. Ogni qualvolta il muscolo raggiunge lunghezze eccessive si scatenano reazioni di protezione attraverso il riflesso miotatico che tende ad invertire l'azione del muscolo, che, in questo caso, si contrae. L'articolazione e la struttura muscolare coinvolte risultano così protette impedendo che il

movimento oltrepassi l'ampiezza fisiologica dell'articolazione e il corretto funzionamento muscolare.



Quando un muscolo viene stirato, vengono contemporaneamente stirati i fusi neuromuscolari che tramite le vie afferenti inviano una frequenza di impulsi di intensità proporzionata al grado di stiramento, al corno posteriore del midollo spinale. Mediante il sistema riflesso l'impulso nervoso inviato al muscolo attraverso le vie efferenti, provoca la contrazione muscolare.

## METODI DI ALLENAMENTO DELLA MOBILITA' ARTICOLARE

Metodo attivo di allungamento: tramite esercizi dinamici attivi (balistici) con oscillazioni e molleggi  
Metodo passivo di allungamento: attraverso forze esterne si ottiene l'allungamento muscolare.  
Con gli esercizi dinamico-passivi si produce un'alternanza ritmica tra aumento e riduzione dell'ampiezza del movimento, mentre con esercizi statico-passivi, la posizione massima di allungamento viene mantenuta per 5 – 6 secondi

La mobilità articolare può essere sviluppata attraverso diversi metodi.

### Metodo dinamico

Questa metodologia consiste nel raggiungere la massima escursione articolare attraverso un movimento attivo di andata e ritorno.

Tale metodica si collega al concetto di *mobilità attiva* in quanto l'ampiezza viene raggiunta attraverso un lavoro muscolare intenzionale che si basa sul corretto equilibrio tra l'azione del *muscolo agonista* e *muscolo antagonista*.

\* Il primo è responsabile del movimento attraverso la contrazione e il secondo è responsabile del controllo attraverso l'allungamento.

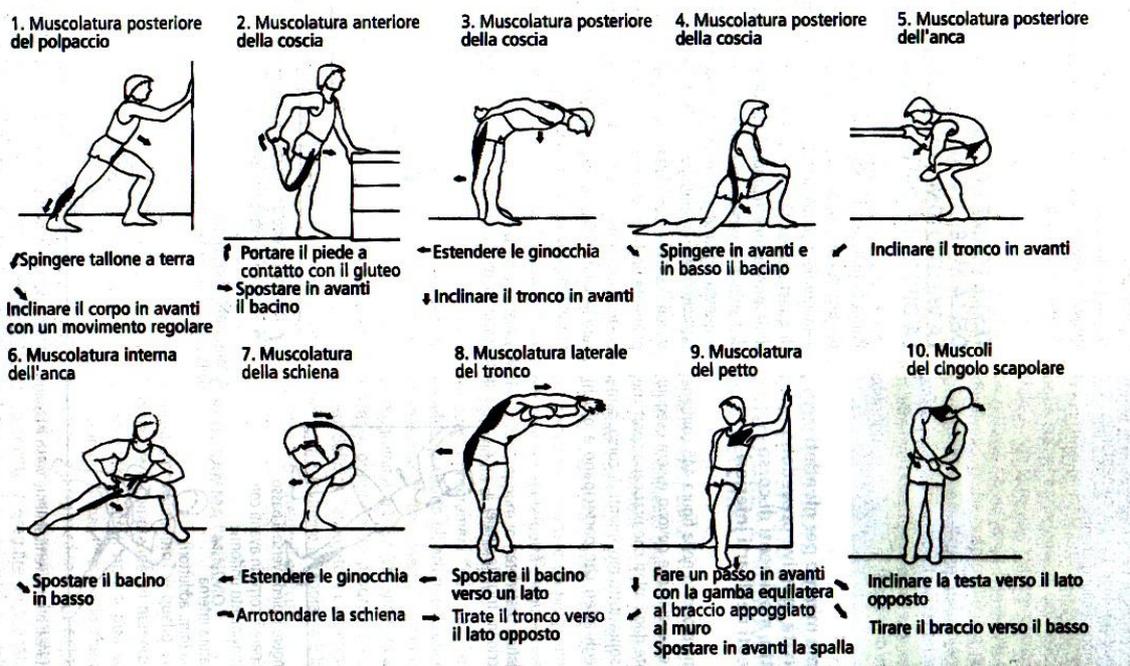
### 2. Metodo statico - stretching

Questa metodica, a differenza della precedente è una tecnica che consente al muscolo di allungarsi lentamente mediante l'assunzione di specifiche posizioni mantenute per un determinato intervallo di tempo.

## METODI DI ALLUNGAMENTO STATICO - STRETCHING

- 1 Trazione passiva o allungamento permanente: si raggiunge e mantiene (per circa 15 – 30 secondi) la posizione di massimo allungamento.
- 2 Il metodo della contrazione – rilassamento (contract – relax method): si contraggono per 15 – 30 secondi i muscoli che poi verranno allungati per altri 15 – 30 secondi.

- 3 Il metodo della contrazione-rilassamento-allungamento (con utilizzo dell'inibizione reciproca): si contrae il muscolo antagonista e si allunga contemporaneamente il muscolo agonista
- 4 Combinazione tra contrazione – rilassamento e allungamento con contemporanea contrazione degli antagonisti.



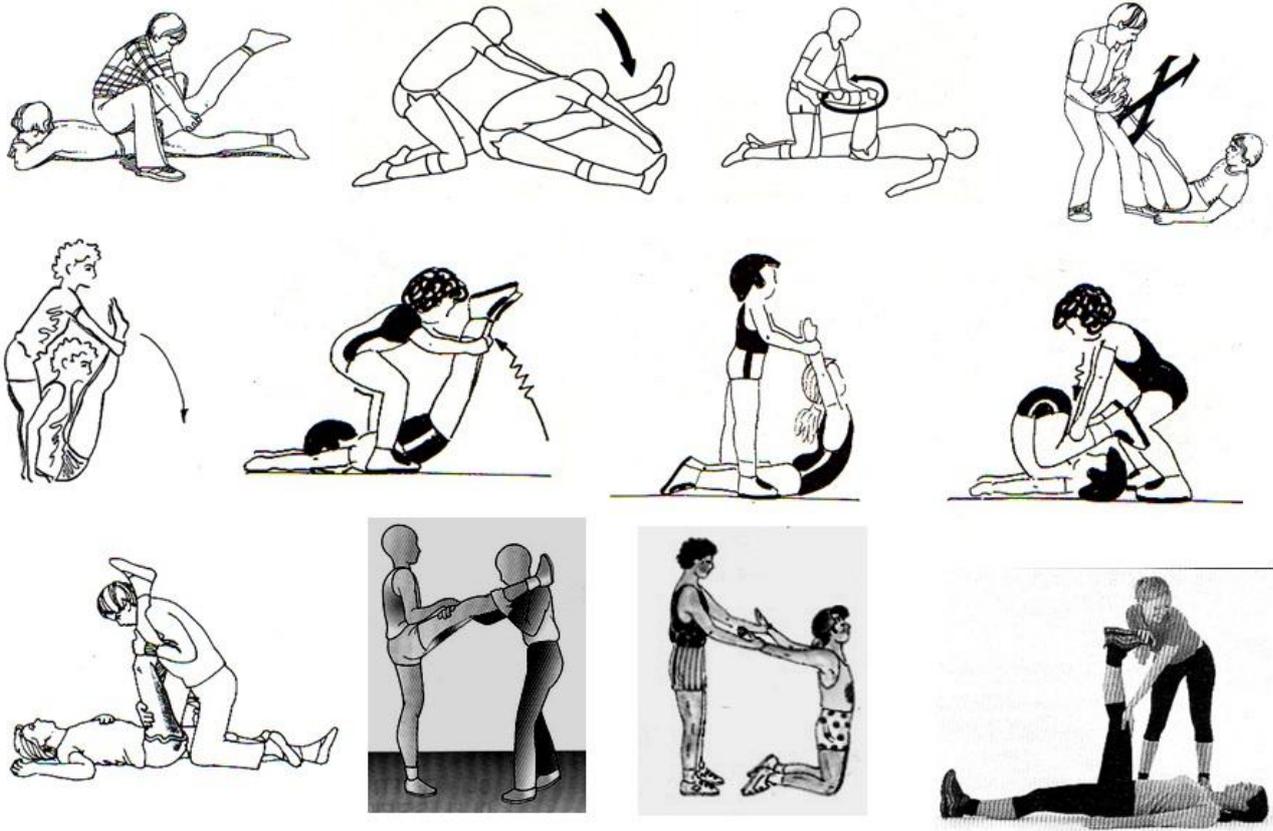
Nella prassi metodologica dell'allenamento lo stretching deve sempre essere effettuato durante e dopo un allenamento specifico della forza o della forza rapida. Lo stretching deve sempre essere preceduto da una fase di riscaldamento (per ridurre la viscosità muscolare).

Ha un effetto negativo invece lo stretching effettuato nella fase di riscaldamento precedente la gara negli sport di forza massima, forza rapida, velocità e nei giochi sportivi. In questo caso sono preferibili esercizi attivi di mobilizzazione.

Sconsigliato è pure lo stretching dopo un intenso allenamento di tipo eccentrico.

### 3. Metodo passivo

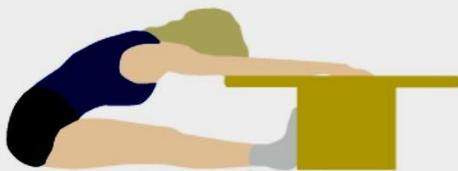
Un altro modo per migliorare la mobilità e raggiungere la massima escursione articolare è quello di utilizzare una forza esterna, *un compagno o un attrezzo* e non più la forza attiva dei propri muscoli. Si parla in questo caso di *mobilità passiva*. **Esercizi a coppie di mobilità articolare indotta**



### TEST DI CONTROLLO E VALUTAZIONE FUNZIONALE DELLA FLESSIBILITA'

Per valutare l'efficacia dell'allenamento devono essere utilizzati test di controllo standardizzati che forniscano una misurazione oggettiva, espressa in gradi o centimetri, in grado di rilevare la mobilità articolare generale (colonna vertebrale, anca e spalla) ed eventualmente quella specifica richiesta nello sport praticato, attraverso l'impiego di corrette procedure di rilevamento.

#### Sit and Reach Flexibility Test



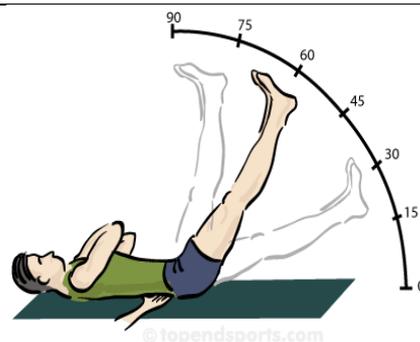
**Procedure:** This test involves sitting on the floor with legs stretched out straight ahead. Shoes should be removed. The soles of the feet are placed flat against the box. Both knees should be locked and pressed flat to the floor - the tester may assist by holding them down. With the palms facing downwards, and the hands on top of each other or side by side, the subject reaches forward along the measuring line as far as possible. After some practice reaches, the subject reaches out and holds that position for one-two seconds while the distance is recorded. Make sure there are no jerky movements.

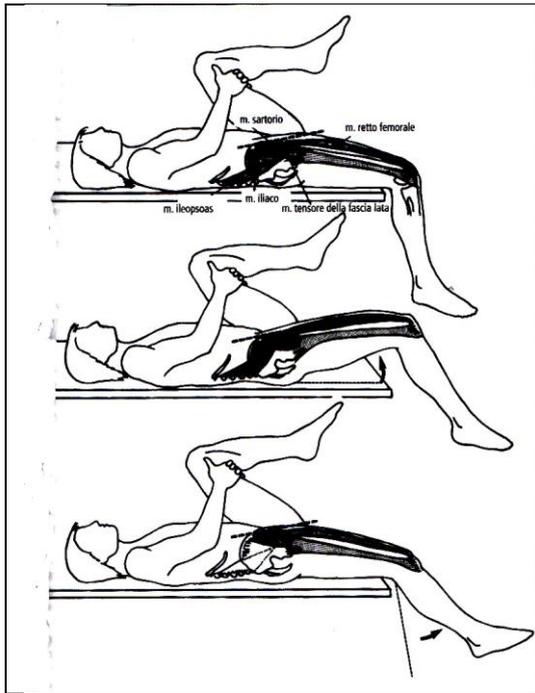
Table 2 Categories of the Sit and Reach Test data

Category	Men (cm)	Women (cm)
High excellent	>27	>30
Excellent	17-27	21-30
Good	6-16	11-20
Mean	0-5	1-10
Regular	-8 to -1	-7 to 0
Poor	-20 to -9	-15 to -8
High poor	<-20	<-15

#### Test di Kendall: tono dei muscoli addominali (ileo-psoas)

Quando la schiena non rimane più a contatto col suolo e si accentua la curva lombare, significa che il muscolo retto addominale non è più in grado di sostenere l'inclinazione degli arti inferiori.



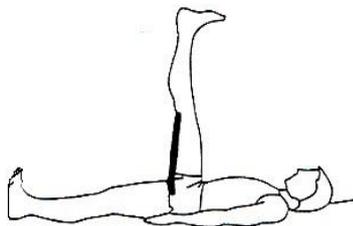


A = muscoli flessori dell'anca in stato normale di allungamento

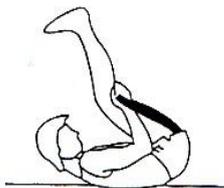
B = muscoli flessori dell'anca accorciati

C = muscolo tensore della fascia lata accorciato

**Test di allungamento dei muscoli ischiocrurali**

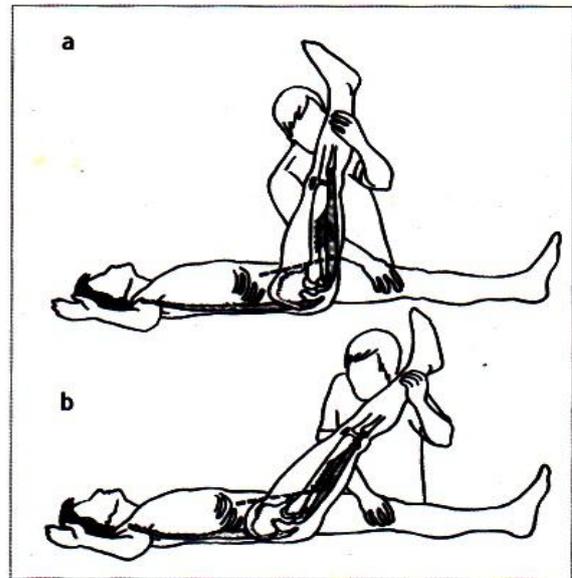


a 90° buon grado di allungamento



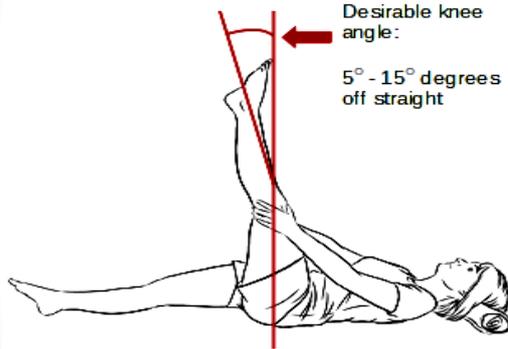
Tra 80° e 90° leggera riduzione

Tra 60° e 80° accorciamento consistente



**FIGURA 448**  
 Accertamento di una capacità normale (a) o limitata (b) di allungamento dei muscoli flessori della gamba (muscoli ischiocrurali).  
 (Modificato da Kendall, Kendall-McCreary 1988, 146).

## Hamstring Flexibility Test



1) Start with both the hip and knee bent to 90° on the stretching side. 2) Extend the knee and hold - make sure the opposite leg stays in contact with the ground.

### Measurement:

Note the angle of your shin in relation to the vertical position.

### Results:

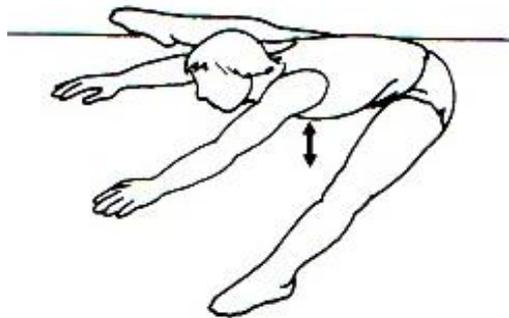
Achieving an angle of between 5° and 15° is desirable.

### Assessment:

This test assesses hamstring flexibility and range of motion of the knee joint.

Test both legs - note any differences.

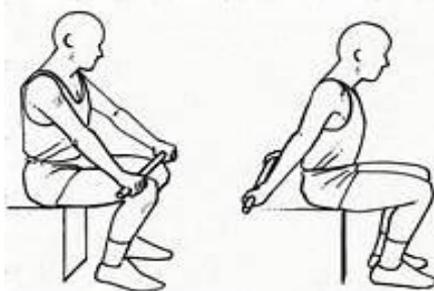
### Mobilità articolare combinata tra flessibilità della colonna vertebrale e mobilità coxo-femorale



Si misura la distanza tra il busto ed il terreno (in centimetri).

### Test di mobilità dell'articolazione coxo-femorale.

Si misura il valore dell'ampiezza dell'angolo

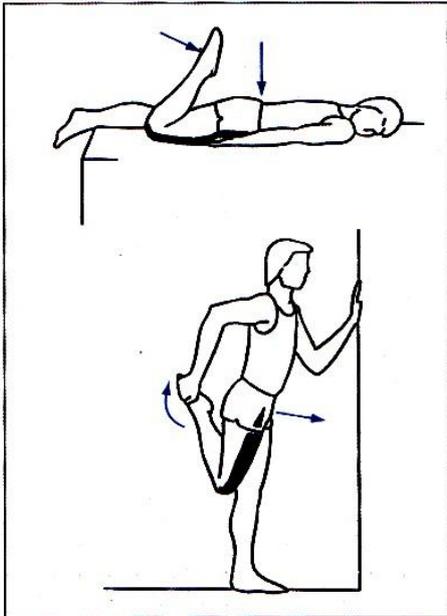
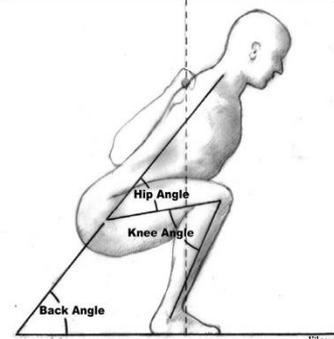
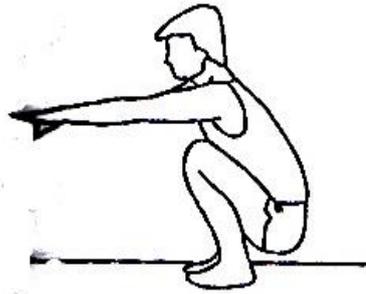


### Test di mobilità dell'articolazione scapolo - omerale

Si rileva la distanza mantenuta tra le due mani nell'eseguire una circonduzione completa

### Test di allungamento del muscolo tricipite surale

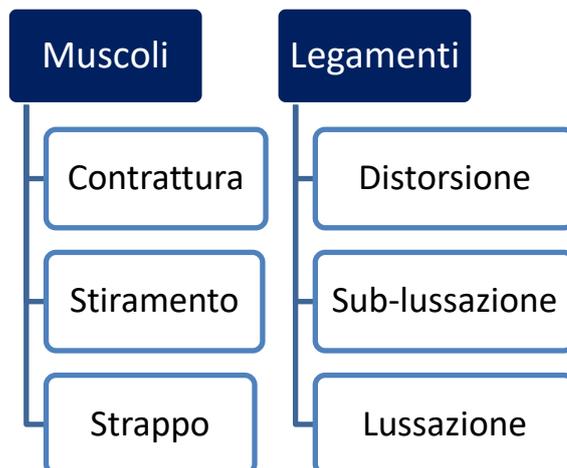
Se non si riesce ad eseguire senza sollevare i talloni da terra, significa che il tricipite surale è accorciato



### Test di allungamento dei muscoli femorali.

Se con una flessione forzata si riesce a toccare il muscolo gluteo col tallone, l'elasticità è ottimale. Se invece la distanza arriva a circa 15 centimetri, allora il muscolo è troppo accorciato e poco elastico.

### Classificazione delle lesioni





*I segni dell'infiammazione*

### RECUPERO DOPO LA LESIONE

<p><b>FASE ACUTA</b> (0-4 giorni) infiammazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ridurre gli effetti della lesione</li> <li>● Attivare la guarigione</li> <li>● Mantenere in forma il resto del corpo</li> </ul>
<p><b>RISANAMENTO</b> (dal 5° giorno in poi) proliferazione che porta alla riorganizzazione</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Iniziare ad allungare la parte del corpo lesa (allungare il muscolo)</li> <li>● Tendere il muscolo (estensione muscolare)</li> </ul>

*Fase acuta e fase di risanamento di una lesione*

### I TEST SPORTIVI

#### *Criteria dei test*

Specificità idoneità della qualità fisica testata

Oggettività delle misurazioni (criteri)

Validità ed attendibilità dei dati rilevati

Protocolli con precise procedure di misurazione delle prestazioni

Condizioni per la somministrazione e la riproducibilità dei test (ambiente, strumentazione)

Per scegliere i test adatti occorre considerare:

- a) la specificità e la congruenza delle qualità fisiche da monitorare con la specialità sportiva praticata;
- b) la fattibilità pratica di rilevamento di parametri attendibili, oggettivi e precisi, (in riferimento a parametri cronometrici e/o metrici)
- c) il tempo necessario per il rilevamento;
- d) i diversi mesocicli, in cui effettuarli per controllare periodicamente gli effetti ottenuti col lavoro svolto.

### Quali e quanti test sono necessari ?

I test forniscono precise indicazioni del livello prestativo delle qualità fisiche misurate.

Una maggiore quantità di dati a disposizione consente una più precisa valutazione delle condizioni di forma fisica dell'atleta.

Il numero dei test eseguibili dipende però anche dal monte ore settimanale di allenamento. In genere si eseguono dai 3 ai 5 test per ottenere precise indicazioni dello stato di forma, cioè un "profilo prestativo dell'atleta".

### Sport di squadra - TEAM SPORT

- **INDICE DI SPRINT** = velocità = sprint 20-30 mt
- **INDICE DI SALTO** = forza esplosiva arti inferiori = Sargent test (jump o multijump)
- **Test di FORZA MASSIMALE** degli arti inferiori (squat)
- **INDICE DI AGILITA'** = rapidità / agilità = Illinois test
- **Test NAVETTA** oppure di **LEGER** = indice di capacità di resistenza
- **Test Sit & Reach** = indice di flessibilità

INDICE DI SPRINT	
$\frac{\text{Peso atleta (Kg) + Statura (cm)}}{\text{Tempo impiegato (decimi secondo)}}$	Esempio: $\frac{\text{peso soggetto 76 Kg + altezza 182 cm} = 258}{\text{Tempo impiegato} = 46}$ <b>INDICE DI SPRINT 5,6</b>

### Test di resistenza alla velocità

Test dei 5 sprint (Dal Monte): 5 sprint alla massima velocità su di una distanza di 50 m (per gli adulti) intervallate da pause di 60 s. Si registrano i tempi e le FC (al termine di ciascuna prova). Dai dati raccolti si può capire se il soggetto ha la capacità di effettuare rapide accelerazioni e mantenere elevate velocità. Si verifica la capacità di reiterare la prestazione nel tempo e l'adeguatezza della capacità di recupero.

	1° sprint	2° sprint	3° sprint	4° sprint	5° sprint
T (s)	6.39	6.37	6.30	6.26	6.21
FC (bpm)	130	136	142	146	150

Questo soggetto riesce a mantenere una velocità più o meno costante, ma la sua FC continua ad aumentare: risulta quindi che l'atleta non ha un recupero adeguato.

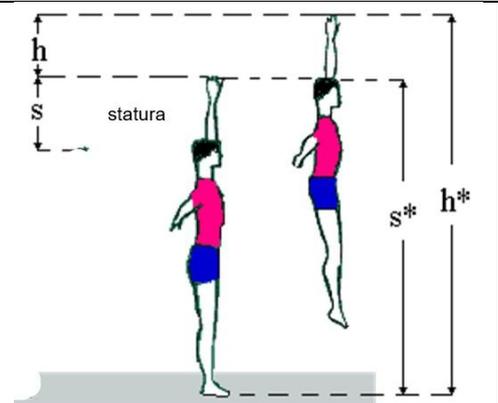
### INDICE DI SALTO = forza rapida arti inferiori (Sargent test)

#### Peso atleta (Kg) + Statura (dm) \* h. jump (mt)

Esempio:

(Peso corporeo) 76 Kg + 17,8 dm (statura) x 0,46 (h. jump)  
= 43,14

(Peso corporeo) 74 Kg + 18,4 dm (statura) x 0,48 (h.jump)  
= 44,35



Gender	Excellent	Above average	Average	Below average	Poor
Male	>70cm	56 - 70cm	41 - 55cm	31 - 40cm	<30cm
Female	>60cm	46 - 60cm	31 - 45cm	21 - 30cm	<20cm

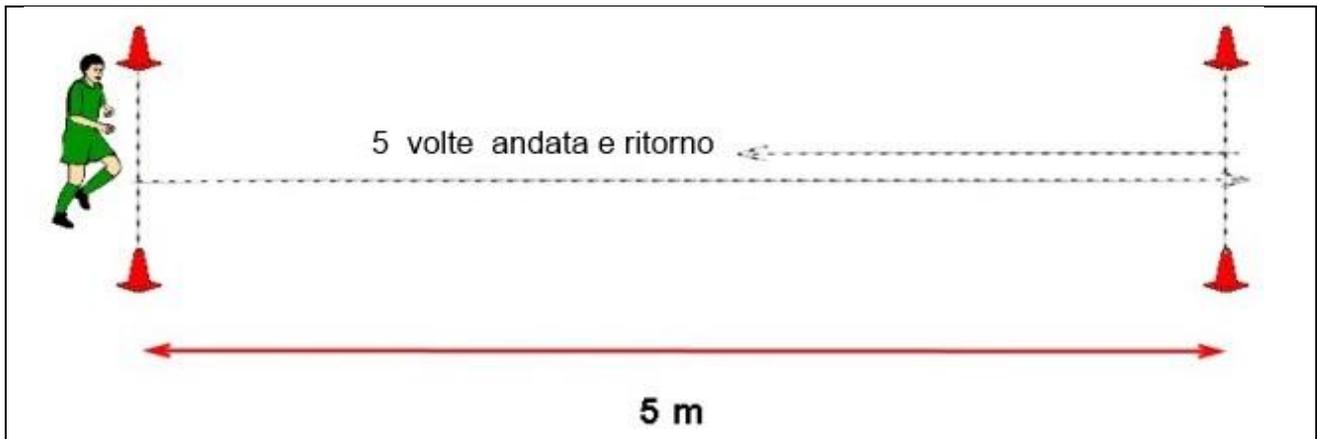
INDICE DI AGILITA' = rapidità / agilità (Illinois test)	
$\frac{\text{Peso atleta (Kg) + Statura (cm)}}{\text{Tempo impiegato (secondi)}}$	Esempio: $\frac{\text{peso soggetto 75 Kg + altezza 185 cm} = 260}{\text{Tempo impiegato} = 16,3}$ <p style="text-align: center;"><b>INDICE DI AGILITA' 15,9</b></p>

### ILLINOIS AGILITY TEST

**UOMINI - ECCELLENTE <15,2", BUONO <16,1", DISCRETO <18,1", SUFFICIENTE <19,3", INSUFFICIENTE >19,3"**

**DONNE - ECCELLENTE <17", BUONO <17,9", DISCRETO <21,7", SUFFICIENTE <23", INSUFFICIENTE >23"**

10 x 5m Agility Shuttle Run Test
Correre 5 m per 10 volte, alla massima velocità possibile. Annotare il tempo in secondi arrotondato al decimo di secondo . Valutazione test "velocità navetta"



**YO-YO intermittent recovery test - prof. Bangsbo J.**

yo-yo intermittent recovery test, corsa intermittente a navetta con recuperi di 10'' per atleti esperti e per principianti, valuta le capacità individuali di rapido recupero dopo fasi di lavoro ad alta intensità. E' indicato per quegli sport che alternano fasi di carico svolto ad alta intensità a fasi di recupero.

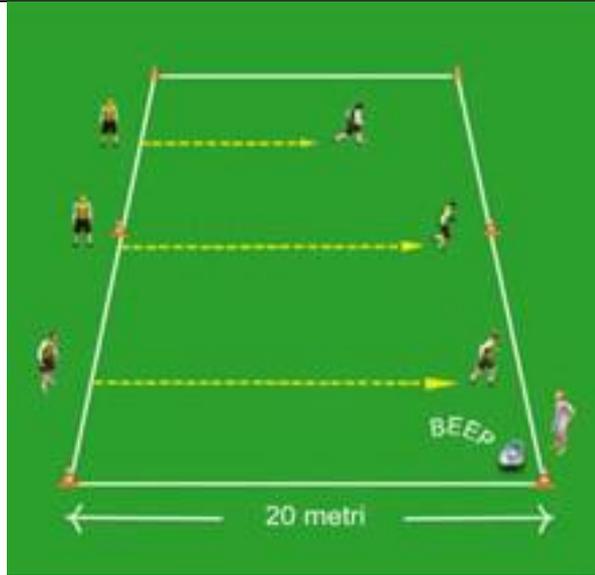
La velocità iniziale è di 10 km/h per i principianti e 13 km/h per gli atleti esperti. Il tempo di recupero è di 10''. L'atleta cerca di percorrere il maggior numero possibile di frazioni (20m x 2) rispettando i tempi scanditi sonoramente. Quando il soggetto si ferma, vengono considerate il numero di frazioni di 20m x 2 completate e la relativa velocità raggiunta.

**YO - YO INTERMITTENT RECOVERY TEST**

Velocità (Km/h)		LIVELLI PERCORRENZA																	
Km/h	Liv.	1		2		3		4		5		6		7		8			
10	5	1	14 s																
		(40)																	
12	9	1	36 s																
		(80)																	
13	11	1	1:19 s	2															
		(120)	(160)																
13.5	12	1	2:20 s	2	3														
		(200)	(240)	(280)															
14	13	1	3:41 s	2	3	4													
		(320)	(360)	(400)	(440)														
14.5	14	1	5:01 s	2	3	4	5	6	7	8									
		(480)	(520)	(560)	(600)	(640)	(680)	(720)	(760)										
15	15	1	7:39 s	2	3	4	5	6	7	8									
		(800)	(840)	(880)	(920)	(960)	(1000)	(1040)	(1080)										
15.5	16	1	10:15s	2	3	4	5	6	7	8									
		(1120)	(1160)	(1200)	(1240)	(1280)	(1320)	(1360)	(1400)										
16	17	1	12:48s	2	3	4	5	6	7	8									
		(1440)	(1480)	(1520)	(1560)	(1600)	(1640)	(1680)	(1720)										
16.5	18	1	15:19s	2	3	4	5	6	7	8									
		(1760)	(1800)	(1840)	(1880)	(1920)	(1960)	(2000)	(2040)										
17	19	1	17:47s	2	3	4	5	6	7	8									
		(2080)	(2120)	(2160)	(2200)	(2240)	(2280)	(2320)	(2360)										
17.5	20	1	20:14s	2	3	4	5	6	7	8									
		(2400)	(2440)	(2480)	(2520)	(2560)	(2600)	(2640)	(2680)										
18	21	1	22:39s	2	3	4	5	6	7	8									
		(2720)	(2760)	(2800)	(2840)	(2880)	(2920)	(2960)	(3000)										
18.5	22	1	25:02s	2	3	4	5	6	7	8									
		(3040)	(3080)	(3120)	(3160)	(3200)	(3240)	(3280)	(3320)										
19	23	1	27:24s	2	3	4	5	6	7	8									
		(3360)	(3400)	(3440)	(3480)	(3520)	(3560)	(3600)	(3640)										

Test di LEGER per valutare il VO<sub>2</sub> e la V.A.M. (velocità massima aerobica)

Formula per ricavare il VO<sub>2</sub> max =  $5,857 \times V \text{ (km/h)} - 19,458$



L'atleta deve correre fra due coni distanti 20 metri l'uno dall'altro mantenendo una cadenza sincronizzata a intervalli preimpostati. L'atleta deve raggiungere il cono opposto entro il segnale sonoro, e ritornare al cono di partenza entro il segnale sonoro successivo, e così via. L'atleta deve incrementare la propria velocità nel corso del test, per mantenere la sincronizzazione col segnale sonoro, fino a quando gli è possibile.

#### Valutazione della Forza massima

Metodo indiretto (ricerca del massimo numero di ripetizioni possibili con un carico submassimale)

L'equazione più comunemente utilizzata per calcolare in maniera indiretta la forza massimale è la formula di Brzycky

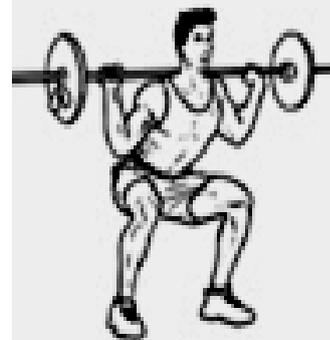
**L'EQUAZIONE DI BRZYCKY CONSENTE DI STIMARE IL CARICO MASSIMALE TEORICO IN FUNZIONE DEL NUMERO DI RIPETIZIONI SUBMASSIMALI ESEGUITE:**

**CARICO MASSIMALE TEORICO = CARICO SOLLEVATO  $1,0278 - (0,0278 \times N^{\circ}$  RIPETIZIONI EFFETTUATE)**

**Esempio: esercizio Back squat  
e peso sollevato pari a 80 kg**

**$1,0278 - (0,0278 \times 6 \text{ ripetizioni eseguite})$**

**= 92,9 kg carico max teorico**



**Protocollo del test per misurare la potenza muscolare espressa dai muscoli pettorali nell'esercizio della distensione da panca piana.**



Questo test serve ad individuare il carico ottimale per sviluppare la potenza muscolare.

**Formula =  $m \times g \times s / t^2$**

peso sollevato x 9,8 (forza gravità) x distanza spostamento (espressa in metri)  
tempo

## Periodi di effettuazione dei test

Per gli sport di squadra e quelli individuali

n°	Periodo del macrociclo	Obiettivo
1°	All'inizio del periodo preparatorio (tappa fondamentale)	Per accertare le condizioni di partenza degli atleti
2°	Al termine del periodo preagonistico	Per verificare i miglioramenti ottenuti e verificare il possesso dei requisiti prestativi necessari per affrontare il campionato
3°	Durante il periodo interagonistico (al termine del primo periodo agonistico)	Per accertare l'eventuale decremento prestativo ed apportare i necessari interventi correttivi.

## Trattamento dei dati

L'analisi comparativa dei parametri prestativi rilevati e tabulati, consente da un lato il controllo delle condizioni di forma degli atleti e, dall'altro, la verifica dell'efficacia degli allenamenti proposti

**Tabella riepilogativa di controllo**

	Atleta	INDICE DI VELOCITA'			INDICE DI RESISTENZA			INDICE DI SALTO			INDICE DI AGILITA'			INDICE DI FLESSIBILITA'		
		1° ril.	2° ril.	3° ril.	1° ril.	2° ril.	3° ril.	1° ril.	2° ril.	3° ril.	1° ril.	2° ril.	3° ril.	1° ril.	2° ril.	3° ril.
1	A. S.															
2	B. T.															
3	C. L.															
4	E. R.															
5	G. F.															
6	M. U.															
7	N. V.															
8	S. P.															
9	T. G.															
10	V. O.															
11	Z. A.															
12	Z. F.															
	Data															

## SPORT DI SQUADRA - GIOCHI SPORTIVI

**PERIODO PREPARATORIO:** il periodo preparatorio è suddiviso in due fasi così distinte:

**a) TAPPA FONDAMENTALE**

**Durata prevista 3 settimane (21 giorni)**

**Obiettivo:** preparazione di base, ed aumento della resistenza generale

Aumento progressivo e graduale del volume (tempo) di lavoro svolto a ritmo moderato

**Contenuti:** esercitazioni di corsa prolungata con variazioni di ritmo, esercizi di preatletica generale, esercizi ginnici a carico naturale (callistenici), esercizi di mobilità articolare, esercizi di forza funzionale, esercizi di core stability, esercizi di equilibrio (propriocezionali), esercitazioni ritmiche, esercitazioni di tipo coordinativo, giochi presportivi (gioco dei 10 passaggi) esercitazioni tecniche e tattiche (in situazione) specifiche della disciplina sportiva praticata. Esercizi di forza con sovraccarico total body (squat, power clean, deadlift, snatch) di cui 6 mirati inizialmente all'adattamento muscolo tendineo articolare ed i successivi 4 finalizzati invece allo sviluppo del tono muscolare (ipertrofia). Effettuazione test iniziali

**b) TAPPA SPECIALE - PREAGONISTICA**

**Durata prevista 2 settimane (14 giorni)**

**Obiettivo:** preparazione speciale e raggiungimento dello stato di forma ottimale

Riduzione del volume (tempo) di lavoro ed aumento dell'intensità (entità del carico e ritmo esecutivo).

**Contenuti:** esercizi di forza funzionale, core stability, esercitazioni specifiche di balzi (in forma concentrica, eccentrica e pliometrica), corse sui gradoni, corse in salita, ripetute di 150 - 200 mt, sprint su distanze variabili dai 10 - 20 ai 30-40-50 metri, cambi di direzione con accelerazioni e decelerazioni (T-Drill; N-drill; X-Drill), foot-work.

Esercizi di forza con sovraccarico total body (squat, power clean, deadlift, snatch) di cui 4 mirati inizialmente all'incremento della forza massimale ed i successivi 2 finalizzati invece alla conversione della forza massima raggiunta in forza rapida-reattiva. Effettuazione test di controllo.

**Periodizzazione allenamento - Sport di squadra**

<b>Periodo preparatorio - Tappa fondamentale - Durata prevista: 3 settimane</b> Alto volume (quantità temporale) a moderata intensità (ritmo esecutivo moderato)	
<b>Giorno</b>	<b>Attività programmata</b> (oltre all'addestramento tecnico tattico sportivo, specifico)
<b>1</b>	Esercitazioni di corsa prolungata con variazioni di ritmo. Ripetute sui 200 -300 metri
<b>2</b>	Esercizi ginnici a carico naturale (callistenici). Core stability. Esercizi di mobilità articolare
<b>3</b>	Saltelli, esercizi ritmici, esercizi di equilibrio monopodalico. Esercitazioni coordinative. Il terzo giorno è prevista anche l'effettuazione della batteria dei <b>Test iniziali</b>
<b>4</b>	<b>1° allenamento forza</b> con sovraccarico. Adattamento muscolo-tendineo-articolare 1 Serie da 8 Ripetizioni per ogni esercizio (squat, power clean, deadlift, snatch) con carico equivalente al 30% - 35% del peso corporeo. Tempo recupero tra le serie 1'30" (32 ripetute)
<b>5</b>	Allenamento di <b>forza funzionale</b> (addominali, pettorali, dorsali, spalle/arti superiori) 2 serie da 10 ripetizioni per ciascun esercizio. Tempo recupero tra le serie 2' (100 ripetute) Core stability. Esercitazioni propriocezionali con pedana basculante, bosu ball, trampolino elastico
<b>6</b>	<b>2° allenamento forza</b> con sovraccarico. Adattamento muscolo-tendineo-articolare 1 Serie da 10 Ripetizioni per ogni esercizio (squat, power clean, deadlift, snatch) con carico equivalente al 35% del peso corporeo. Tempo recupero tra le serie 1'30" (40 ripetute)
<b>7</b>	<b>1° RIPOSO - RECUPERO FUNZIONALE</b> Attività natatoria in piscina 1 <sup>h</sup> 30'
<b>8</b>	<b>3° allenamento forza</b> con sovraccarico. Adattamento muscolo-tendineo-articolare 1 Serie da 10 Ripetizioni per ogni esercizio (squat, power clean, deadlift, snatch) con carico equivalente al 40% del peso corporeo. Tempo recupero tra le serie 1'30" (40 ripetute)
<b>9</b>	Allenamento di <b>forza funzionale</b> (addominali, pettorali, dorsali, spalle/arti superiori) 2 serie da 10 ripetizioni per ciascun esercizio. Tempo recupero tra le serie 2' (100 ripetute) Core stability. Esercitazioni propriocezionali con pedana basculante, bosu ball, trampolino elastico
<b>10</b>	<b>4° allenamento forza</b> con sovraccarico. Adattamento muscolo-tendineo-articolare 1 Serie da 12 Ripetizioni per ogni esercizio (squat, power clean, deadlift, snatch) con carico equivalente al 45% del peso corporeo. Tempo recupero tra le serie 1'30" (48 ripetute)
<b>11</b>	Allenamento di <b>forza funzionale</b> (addominali, pettorali, dorsali, spalle/arti superiori) 2 serie da 12 ripetizioni per ciascun esercizio. Tempo recupero tra le serie 2' (120 ripetute) Core stability. Esercitazioni propriocezionali con pedana basculante, bosu ball, trampolino elastico
<b>12</b>	<b>5° allenamento forza</b> con sovraccarico. Adattamento muscolo-tendineo-articolare 1 Serie da 15 Ripetizioni per ogni esercizio (squat, power clean, deadlift, snatch) con carico equivalente al 45% del peso corporeo. Tempo recupero tra le serie 1'30" (60 ripetute)

<b>13</b>	2° RIPOSO - RECUPERO FUNZIONALE      Attività natatoria in piscina 1 <sup>h</sup> 30'
<b>14</b>	<b>6° allenamento forza</b> con sovraccarico. <i>Sviluppo muscolare (ipertrofia)</i> 1 Serie da 10 Ripetizioni per ogni esercizio (squat, power clean, deadlift) con carico equivalente al 55% - 60% del massimale. Tempo recupero tra le serie 1'30" (30 ripetute)
<b>15</b>	Allenamento di <b>forza funzionale</b> (addominali, pettorali, dorsali, spalle/arti superiori) 2 serie da 12 ripetizioni per ciascun esercizio. Tempo recupero tra le serie 2' (120 ripetute) Core stability. Esercitazioni propriocettive con pedana basculante, bosu ball, trampolino elastico
<b>16</b>	<b>7° allenamento forza</b> con sovraccarico. <i>Sviluppo muscolare (ipertrofia)</i> 1 Serie da 10 Ripetizioni per ogni esercizio (squat, power clean, deadlift) con carico equivalente al 60% - 55% del massimale. Tempo recupero tra le serie 1'30" (30 ripetute)
<b>17</b>	Allenamento di <b>forza funzionale</b> (addominali, pettorali, dorsali, spalle/arti superiori) 2 serie da 15 ripetizioni per ciascun esercizio. Tempo recupero tra le serie 2' (150 ripetute) Core stability. Esercitazioni propriocettive con pedana basculante, bosu ball, trampolino elastico
<b>18</b>	<b>8° allenamento forza</b> con sovraccarico. <i>Sviluppo muscolare (ipertrofia)</i> 1 Serie da 10 Ripetizioni per ogni esercizio (squat, power clean, deadlift) con carico equivalente al 65% - 70% del massimale. Tempo recupero tra le serie 1'30" (30 ripetute)
<b>19</b>	3° RIPOSO - RECUPERO FUNZIONALE      Attività natatoria in piscina 1 <sup>h</sup> 30'
<b>20</b>	<b>9° allenamento forza</b> con sovraccarico. <i>Sviluppo muscolare (ipertrofia)</i> 1 Serie da 10 Ripetizioni per ogni esercizio (squat, power clean, deadlift) con carico equivalente al 65% - 70% del massimale. Tempo recupero tra le serie 1'30" (30 ripetute)
<b>21</b>	Allenamento di <b>forza funzionale</b> (addominali, pettorali, dorsali, spalle/arti superiori) 2 serie da 15 ripetizioni per ciascun esercizio. Tempo recupero tra le serie 2' (150 ripetute) Core stability. Esercitazioni propriocettive con pedana basculante, bosu ball, trampolino elastico

<b>Periodo preparatorio - Tappa speciale (Pre agonistico) - Durata prevista: 2 settimane</b>	
Riduzione volume (quantità temporale) e aumento graduale intensità (ritmo esecutivo elevato)	
<b>Giorno</b>	<b>Attività programmata</b> (oltre all'addestramento tecnico tattico sportivo, specifico)
<b>1</b>	Allenamento di <b>forza funzionale</b> (addominali, pettorali, dorsali, spalle/arti superiori) Esercitazioni sui balzi (contrazione concentrica - box jump, corsa sulle scale oppure corse in salite, balzi sui gradoni) 4 Ripetute sui 150 mt. (recupero 2 minuti).
<b>2</b>	1° Allenamento di <b>forza massimale</b> . Metodo piramidale a base stretta: per ogni esercizio (squat, power clean, deadlift) 1° serie da 7 ripetizioni con 75% del max; una serie da 5 ripetizioni con 80% del max; una serie da 3 ripetizioni con 85% del max. Tempo di recupero tra le serie 3 minuti. Tempo totale 40 min (numero complessivo ripetizioni 45 ripetute/allenamento)
<b>3</b>	Core stability. Esercitazioni propriocettive con pedana basculante, bosu ball, trampolino elastico Esercitazioni sui balzi (contrazione eccentrica - altitude landing, corsa in discesa) 3 Serie da 4 ripetute di Sprint sui 40 metri Tempo recupero 2'30" minuti 3 serie da 4 ripetizioni di cambi direzionali
<b>4</b>	4° RIPOSO - RECUPERO FUNZIONALE      Attività natatoria in piscina 1 <sup>h</sup> 30'
<b>5</b>	2° Allenamento di <b>forza massimale</b> . Metodo piramidale a base stretta: per ogni esercizio (squat, power clean, deadlift) 1° serie da 7 ripetizioni con 80% del max; una serie da 5 ripetizioni con 85% del max; una serie da 3 ripetizioni con 90% del max. Tempo di recupero tra le serie 3 minuti. Tempo totale 40 min (numero complessivo ripetizioni 45 ripetute/allenamento)
<b>6</b>	Allenamento di <b>forza funzionale</b> (addominali, pettorali, dorsali, spalle/arti superiori) Esercitazioni sui balzi (contrazione concentrica - box jump, balzi sui gradoni) e contrazione eccentrica (altitude landing) + Navetta 10 x 20 mt. (A/R)
<b>7</b>	3° Allenamento di <b>forza massimale</b> . Metodo piramidale a base stretta: per ogni esercizio (squat, power clean, deadlift) 1° serie da 7 ripetizioni con 80% del max; una serie da 5 ripetizioni con 85% del max; una serie da 3 ripetizioni con 90% del max. Tempo di recupero tra le serie 3 minuti. Tempo totale 40 min (numero complessivo ripetizioni 45 ripetute/allenamento)

<b>8</b>	Core stability. Esercitazioni propriocettive con pedana basculante, bosu ball, trampolino elastico Esercitazioni sui balzi (media pliometria - drop jump, balzi tra ostacoli) + 2 ripetute di Navetta 10 x 20 mt. (A/R) Tempo recupero 3 minuti
<b>9</b>	4° RIPOSO - RECUPERO FUNZIONALE Attività natatoria in piscina 1 <sup>h</sup> 30'
<b>10</b>	4° Allenamento di <b>forza massimale</b> . Metodo piramidale a base stretta: per ogni esercizio (squat, power clean, deadlift) 1° serie da 7 ripetizioni con 85% del max; una serie da 5 ripetizioni con 90% del max; una serie da 3 ripetizioni con 95% del max. Tempo di recupero tra le serie 3 minuti. Tempo totale 40 min (numero complessivo ripetizioni 45 ripetute/allenamento)
<b>11</b>	Core stability. Esercitazioni propriocettive con pedana basculante, bosu ball, trampolino elastico Esercitazioni sui balzi (media pliometria - drop jump, balzi tra ostacoli) 4 Serie da 4 ripetute di Sprint sui 20 metri Tempo recupero 2'30" minuti 3 serie da 4 ripetizioni di cambi direzionali + agility ladder + foot work
<b>12</b>	5° Allenamento di <b>conversione in forza rapida</b> Per ogni esercizio (squat, deadlift, snatch) 2 serie da 8 ripetute con 40% del max. Tempo di recupero tra le serie 2'30" (numero complessivo ripetizioni 48 ripetute per allenamento) Tempo totale 45 min
<b>13</b>	Allenamento di <b>forza funzionale</b> (addominali, pettorali, dorsali, spalle/arti superiori) Esercitazioni sui balzi (media pliometria - drop jump, balzi tra ostacoli) 4 Serie da 8 ripetute di Sprint sui 10 metri Tempo recupero 2'30" minuti 3 serie da 4 ripetizioni di cambi direzionali + agility ladder + foot work Effettuazione test di controllo
<b>14</b>	5° Allenamento di <b>conversione in forza rapida</b> Per ogni esercizio (squat, deadlift, snatch) 2 serie da 8 ripetute con 40% del max. Tempo di recupero tra le serie 2'30" (numero complessivo ripetizioni 48 ripetute per allenamento). Tempo totale 45 min
	RIPOSO GIORNO PRECEDENTE LA GARA

#### Test necessari per definire un **Profilo prestativo**

<b>Navetta 10 x 20 mt (A/R)</b>	<b>Sargeant test</b>	<b>Sprint 50 mt.</b>	<b>Sit &amp; Reach</b>
<b>Resistenza specifica</b>	<b>Forza esplosiva</b>	<b>Velocità</b>	<b>Flessibilità</b>

#### PERIODO AGONISTICO

**Obiettivo:** mantenimento delle condizioni di forma necessari per partecipare alle competizioni agonistiche

**Contenuti:** lavoro integrato fisico atletico, tecnico e tattico

**Planning settimanale** (microciclo), con 4 sessioni di allenamento settimanale

**1° sessione di allenamento settimanale:** (lunedì) lavoro prevalentemente aerobico. Durata 1<sup>h</sup>45'

Riscaldamento: esercitazioni di corsa a ritmo variato con cambi di senso e direzione. (10 minuti)

Circuit training integrato (esercitazioni tecniche specifiche alternate ad esercizi fisici), (25 minuti)

Esercizi di forza funzionale. (20 minuti)

Esercitazioni a gruppi sulle situazioni tattiche offensive e difensive. (40 minuti)

Defaticamento: (10 minuti)

**2° sessione di allenamento settimanale:** (martedì) lavoro anaerobico lattacido. Durata 2<sup>h</sup>

Riscaldamento: esercitazioni di preatletica generale (10 minuti).

Addestramento tecnico (esercitazioni individuali) (15 minuti).

Ripetute sulle distanze di 150 mt (2 serie da 3 ripetute) Tempo di recupero: 1 minuto (10 minuti)

Interval training: sprint sulla distanza di 50 mt: 4 serie da 4 ripetute. Recupero: F.C. a 150 p/m (15 min)

Esercitazione tattica (partita a tema, con compiti prestabiliti) (45 minuti)

Defaticamento: stretching (10 minuti)

**3° sessione di allenamento settimanale:** (giovedì) lavoro anaerobico lattacido Durata 1<sup>h</sup>45'

Riscaldamento: esercitazioni di preatletica generale (10 minuti).

Addestramento tecnico (esercitazioni individuali) (10 minuti).

Sprint ripetuti sulla distanza di 20 mt (2 serie da 5 ripetute) Tempo di recupero: 30 sec. (15 minuti)

Maxex training (esercizi con sovraccarico alternati a serie di balzi multipli) (15 minuti)

Lavoro integrato (tecnico - atletico) conduzione pallone con cambi direzionali (accelerazioni e decelerazioni) + Foot work e agility ladder e tiri (25 minuti)

Esercitazioni a gruppi in situazione tattica intensiva (sotto pressione avversario) (20 minuti)

Defaticamento. (10 minuti)

**4° sessione di allenamento settimanale:** (venerdì) lavoro tattico.

Durata 1<sup>h</sup>30'

Riscaldamento: esercitazioni di preatletica generale (10 minuti).

Addestramento tecnico (esercitazioni individuali) (10 minuti).

Esercitazioni tattiche offensive e difensive di squadra (45 minuti)

Esercizi di core stability ed esercitazioni propriocettive (15 minuti)

Defaticamento: stretching (10 minuti)

Totale ore di allenamento settimanali = 7 ore + partita