



CONI
SCUOLA
DELLO SPORT

LIGURIA

LA FORZA

TEORIA E PRATICA

Gianluca Rubattino

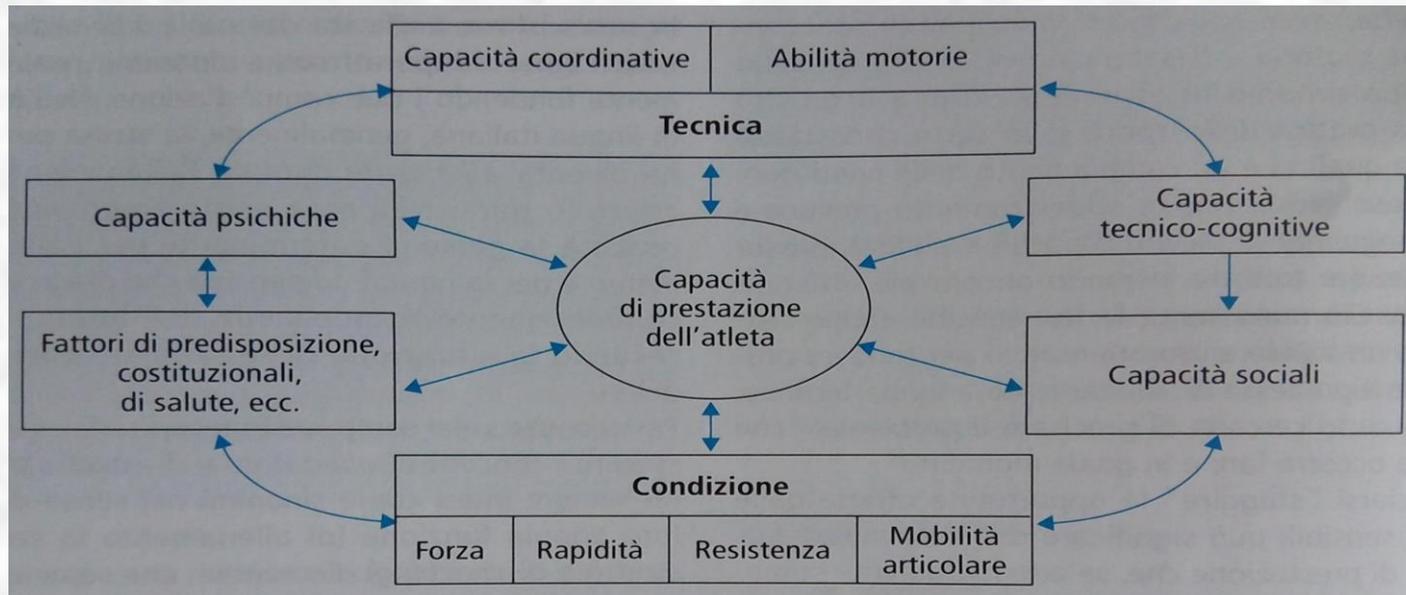
Casa delle federazioni, Genova – 2 novembre 2019

Argomenti

- Introduzione
- Cos'è la forza?
- Come valutare la forza
- Come allenare la forza
- Conclusioni

Allenamento sportivo

L'allenamento sportivo è quel **processo sistematico** mediante il quale si modificano le capacità di prestazione dell'organismo, attraverso la proposizione di **adeguati carichi** di lavoro fisico.



Modello prestativo

- cosa dovrebbe verificarsi realmente nell'organismo dell'atleta;
- su quali fattori agire mediante l'allenamento;
- “cosa” allenare;
- “come” allenare.

Modello prestativo

- Età
- Livello (categoria)
- Sport
- Ruolo/posizione
- Richieste bio-energetiche
- Tempo
- Capacità condizionali
- Tecnica e tattica sportiva

Sistemi di resintesi dell'ATP

**Sistema
aerobico
> 2 min**



**Sistema
anaerobico
lattacido
10 secondi circa
(fino a 40-45"')**



**Sistema
anaerobico
alattacido
5-7 secondi
(fino a 10-20"')**



Adattamento

Il nostro organismo ha la capacità di rispondere ad ogni azione esterna tendente a **turbare** il proprio equilibrio interno, con una reazione tendente a **ristabilire** l'imprescindibile e fondamentale **equilibrio**

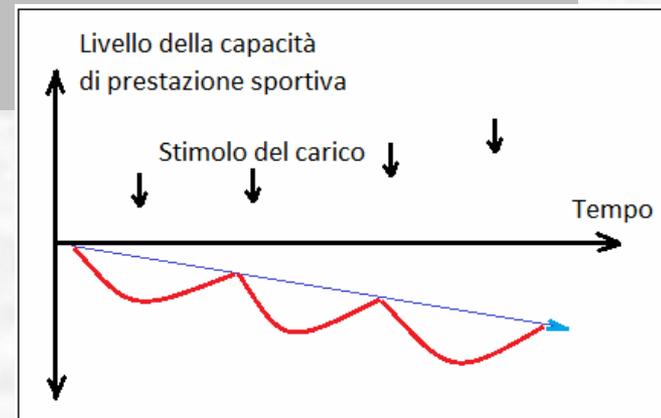
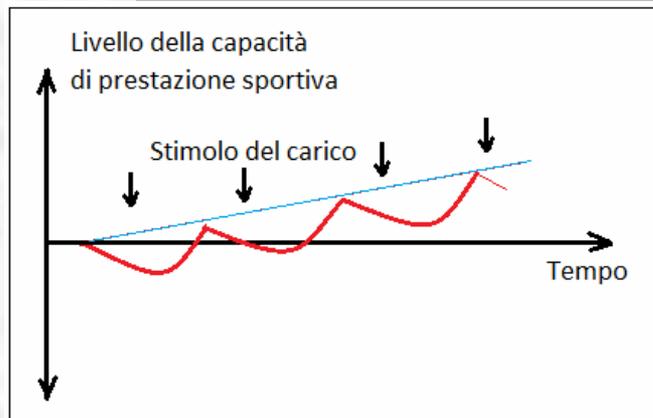
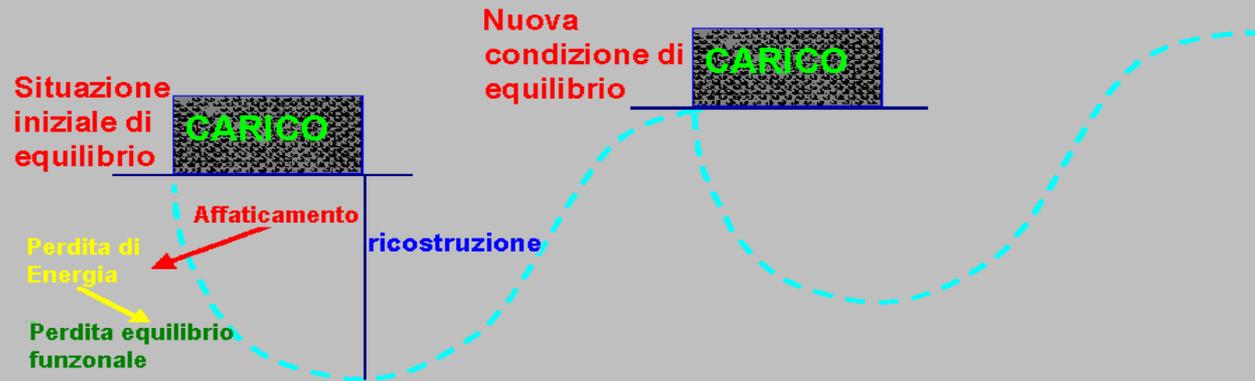


Dinamica del rapporto carico-recupero

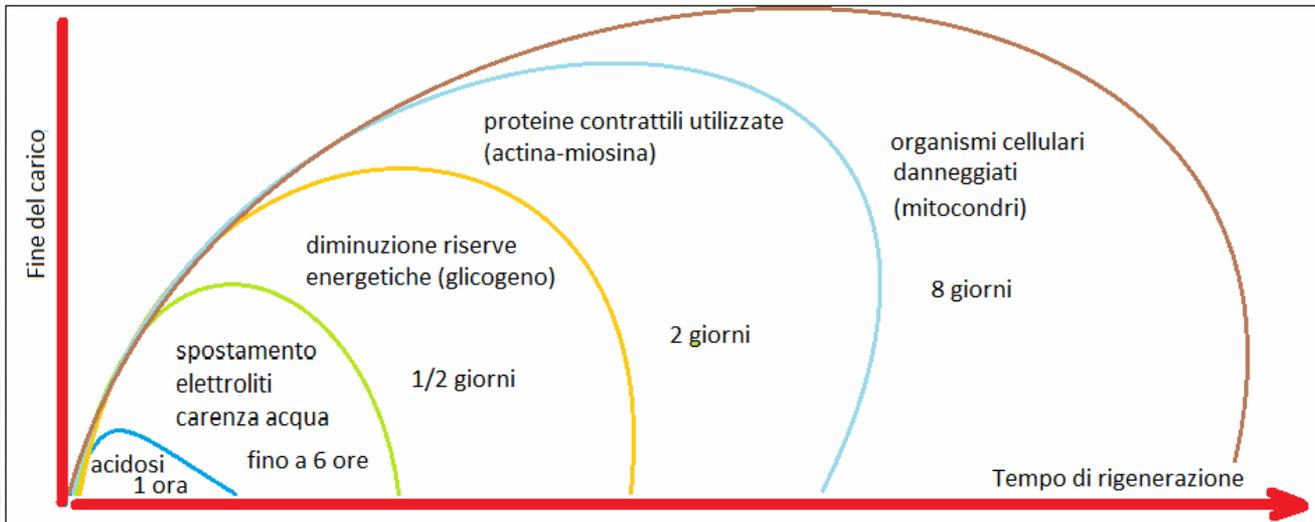
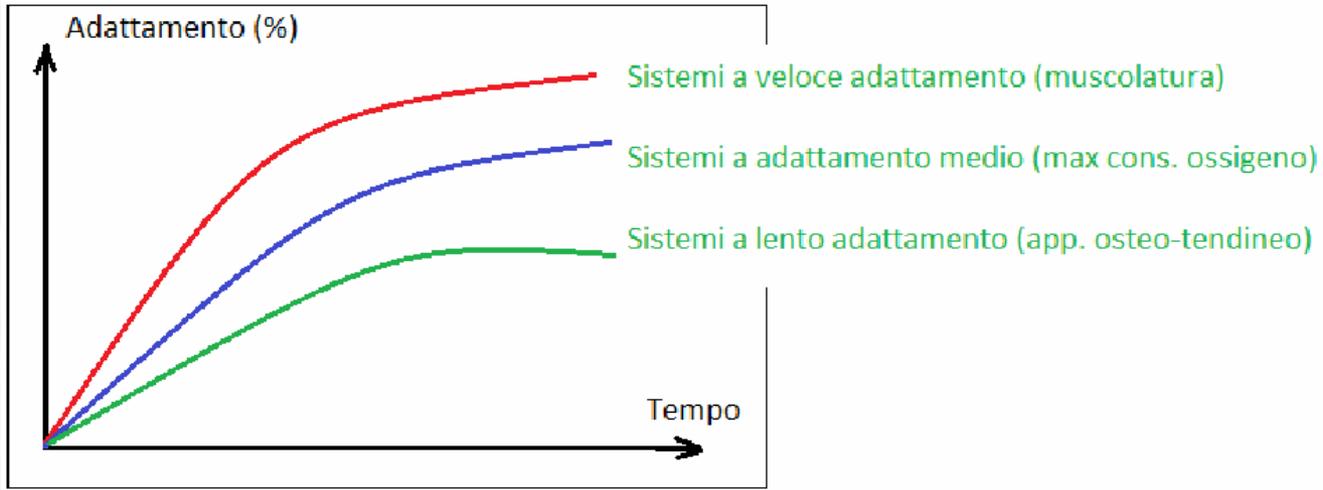
Una legge biologica che afferma che dopo un periodo di attività deve necessariamente seguire una fase di non attività (o di recupero o ciclo di scarico)

Supercompensazione

Effetto della supercompensazione
 L'allenamento induce affaticamento che comporta uno squilibrio. L'organismo necessita di un riequilibrio che raggiunge nella fase di riposo attraverso il fenomeno della supercompensazione. Essa garantisce delle riserve superiori a quelle del livello iniziale.



Supercompensazione

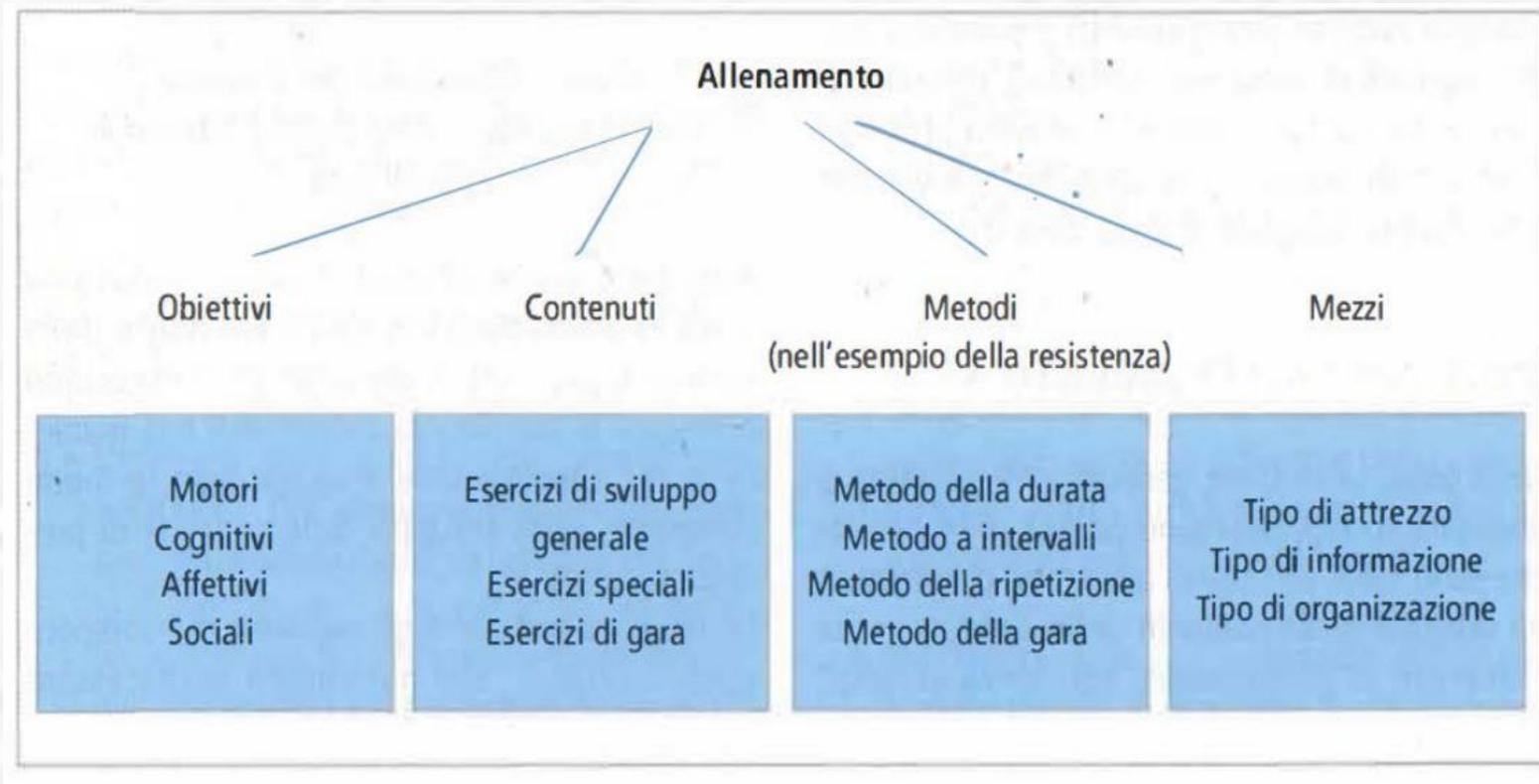


Pianificazione



Pianificazione

Processo a lungo termine che definisce l'allenamento nelle sue componenti



I principi dell'allenamento

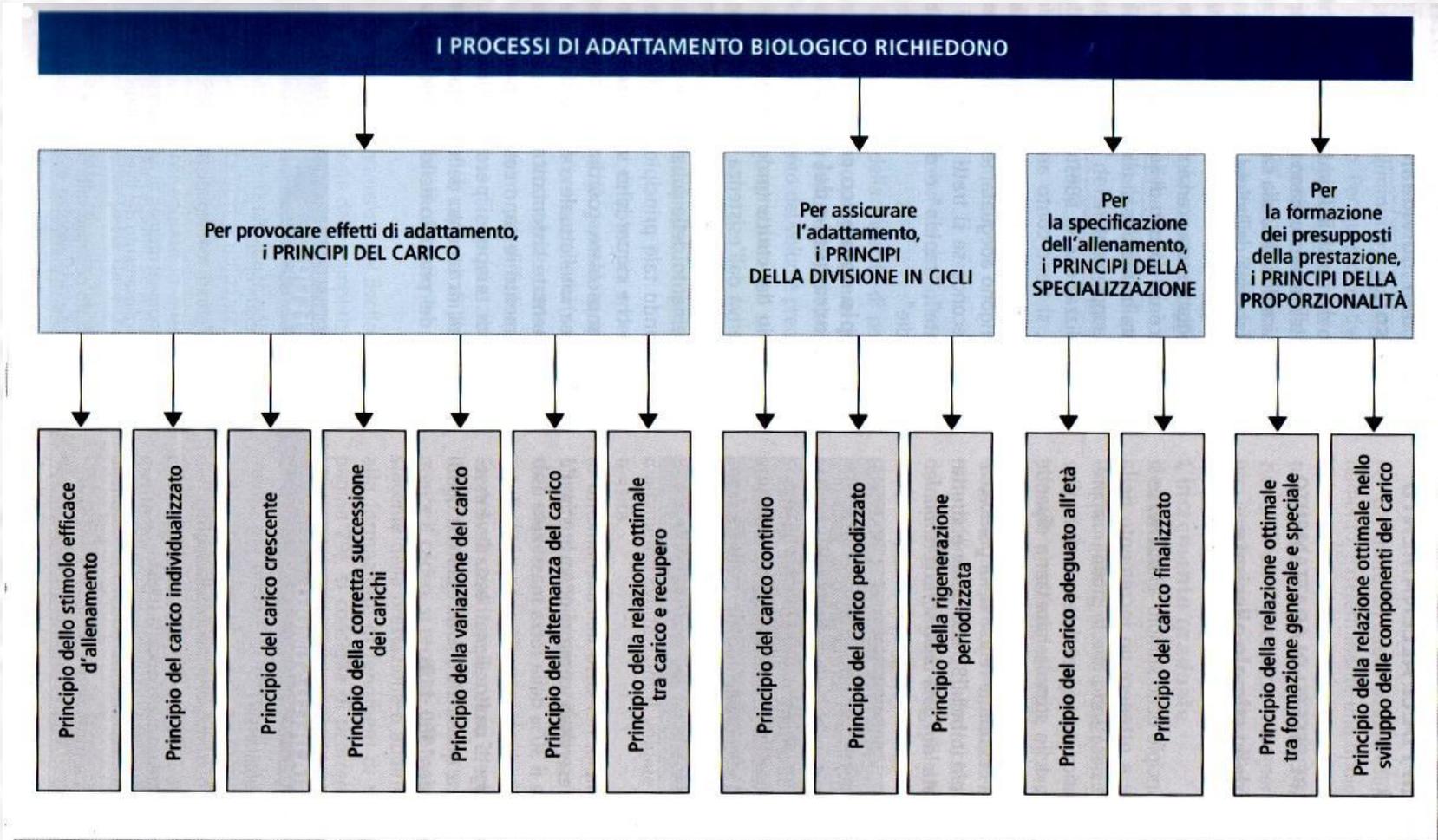
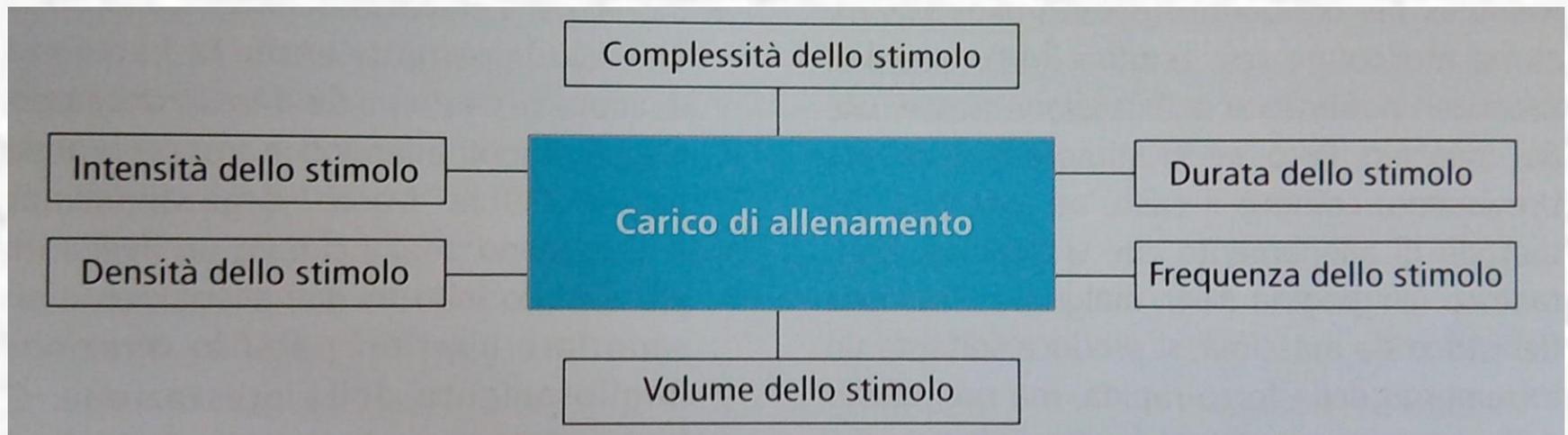


FIGURA 11
I principi generali del carico nell'allenamento sportivo.
(Modificata da Grosser et al. 1986, 34).

Prestazione sportiva

Per migliorare la capacità di prestazione sportiva,
sono necessari stimoli di carico adeguati



LA FORZA

Capacità di sviluppare tensioni, più o meno elevate,
per vincere o contrastare una resistenza

*Nei diversi sport, la forza non si presenta mai in forma
“pura”, astratta, ma sempre in una combinazione, o in
forme miste più o meno sfumate dei fattori condizionali
(cioè organico-muscolari e coordinativi)
di prestazione fisica*

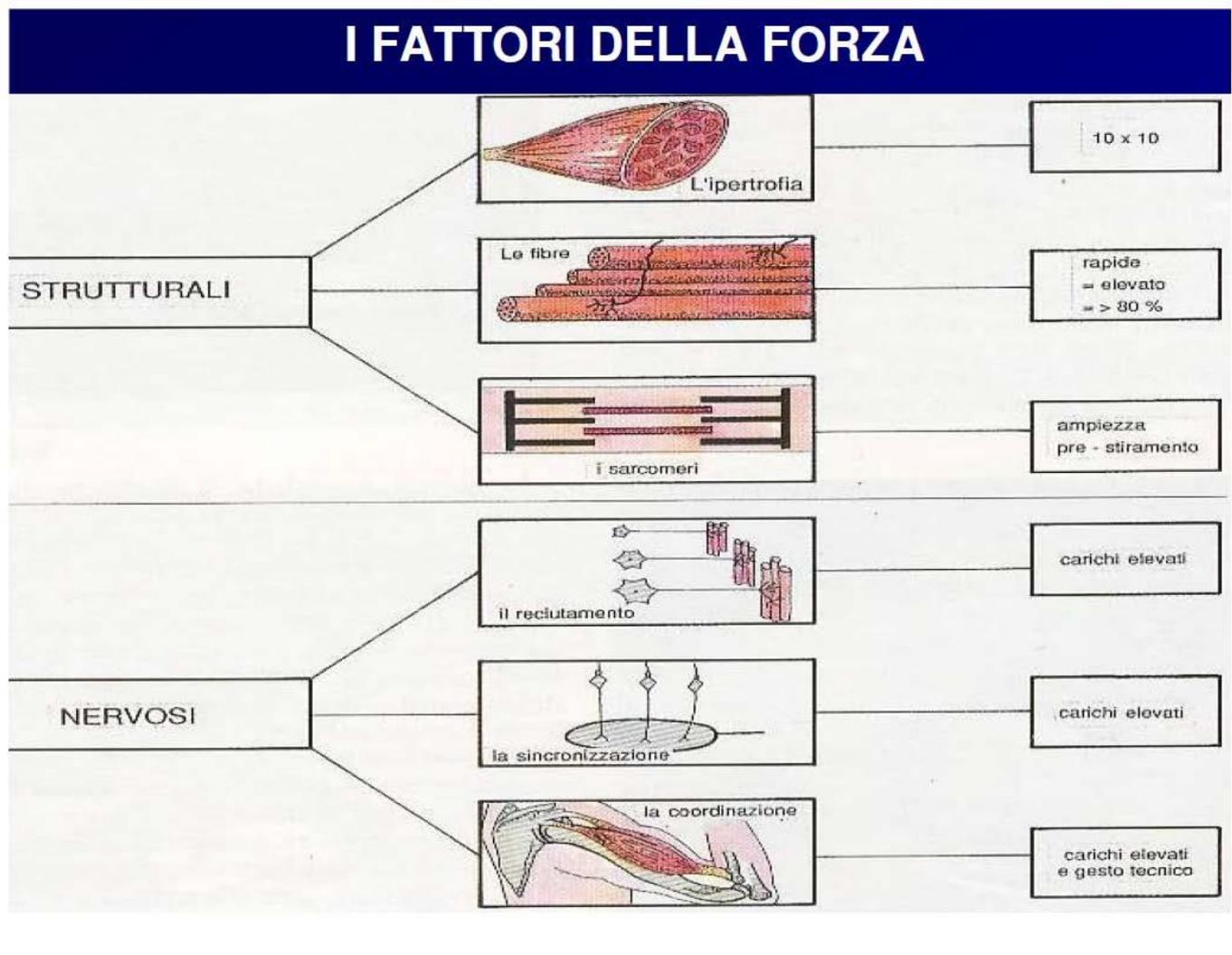
La forza è il risultato di due fattori

FATTORI STRUTTURALI (legati alla struttura fisica)

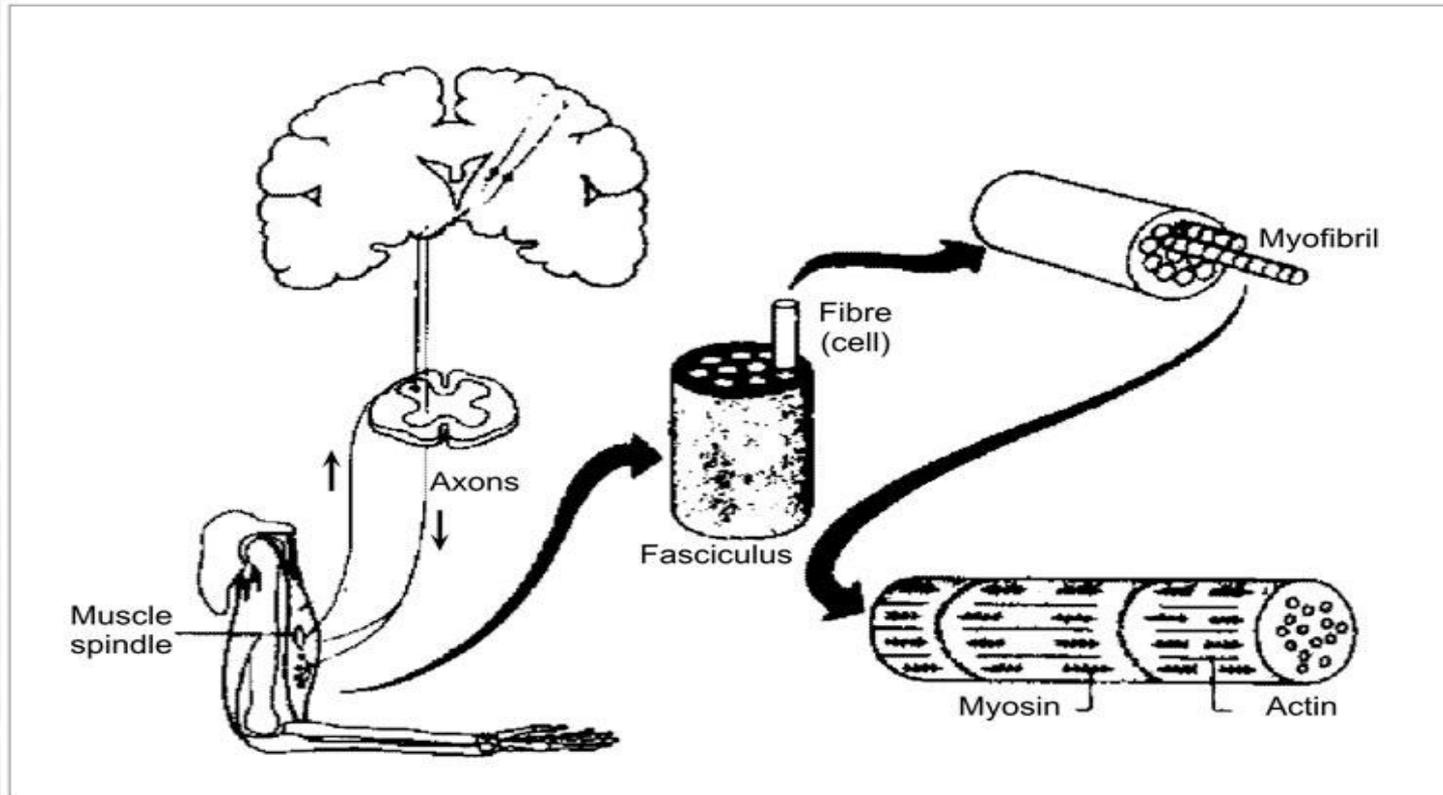
- Sezione trasversa del muscolo
- Composizione in fibre
 - Fibre bianche (più veloci - più forti)
 - Fibre rosse (più lente - meno forti)
 - Fibre intermedie

FATTORI NERVOSI (Comandi inviati dalla corteccia motoria ai motoneuroni spinali)

- Il reclutamento
- La sincronizzazione o coordinazione intermuscolare
- La coordinazione delle unità motorie, quindi il migliore sfruttamento dei presupposti strutturali o coordinazione intramuscolare

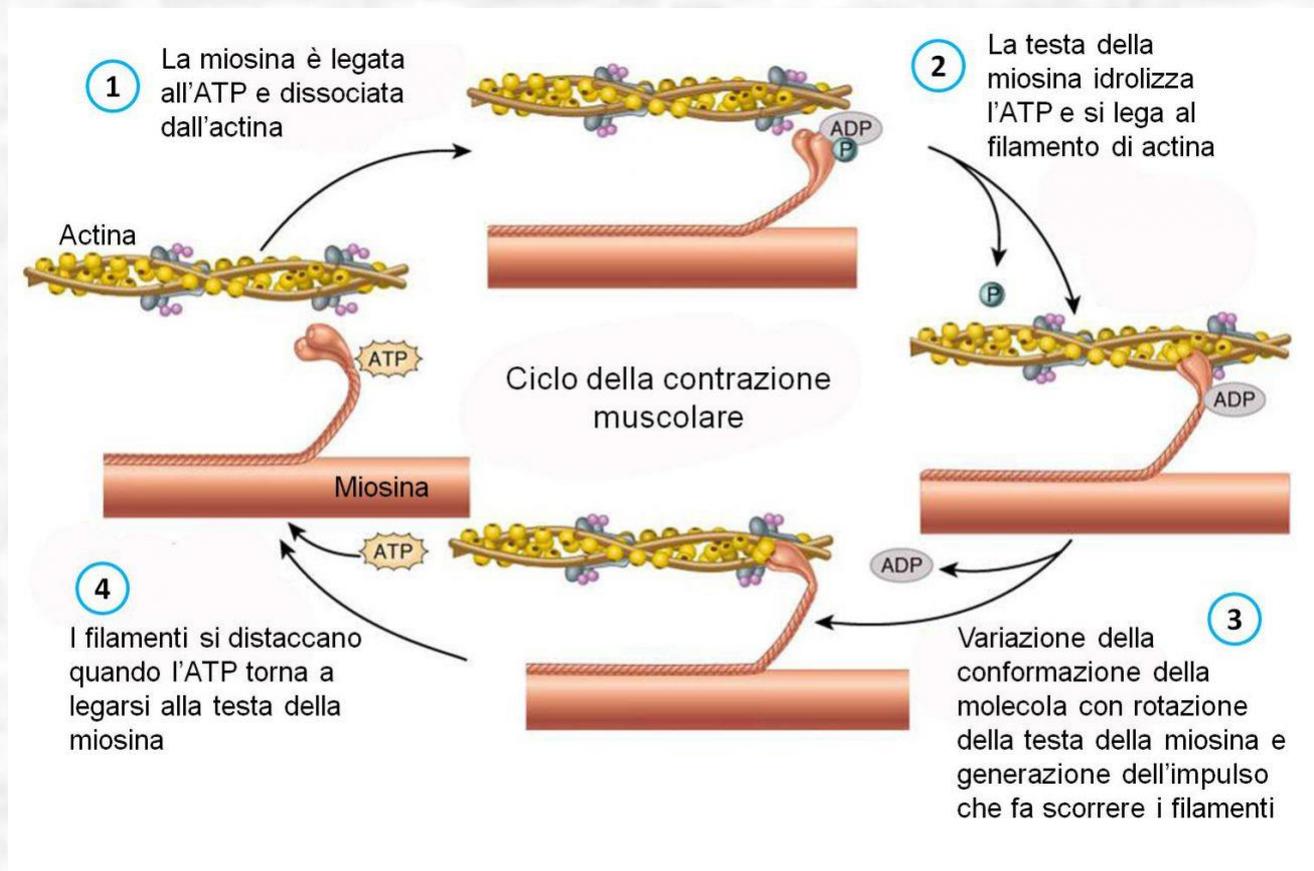


Impulso neuro-muscolare

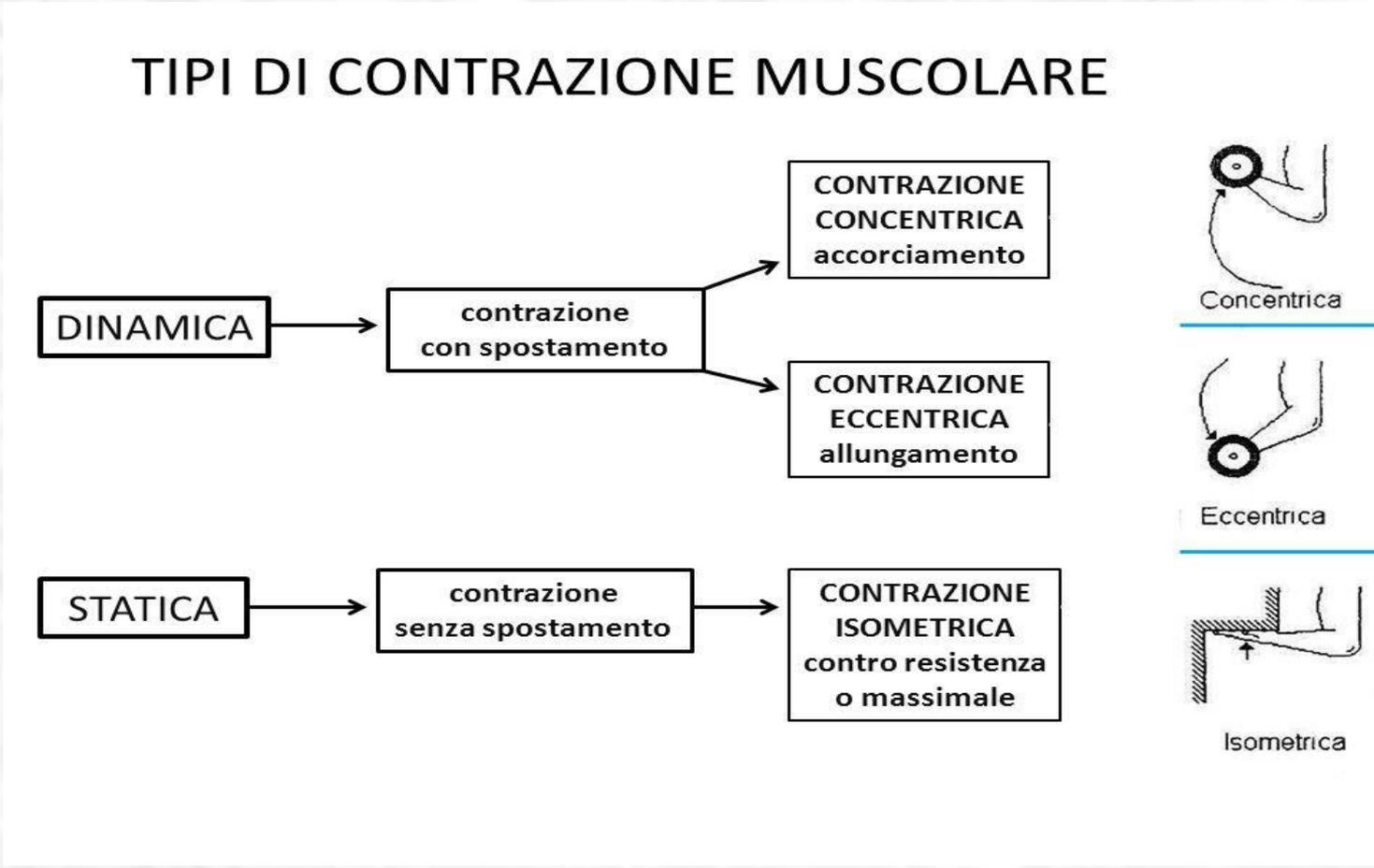


Schematizzazione dei processi di realizzazione del movimento.

Contrazione muscolare

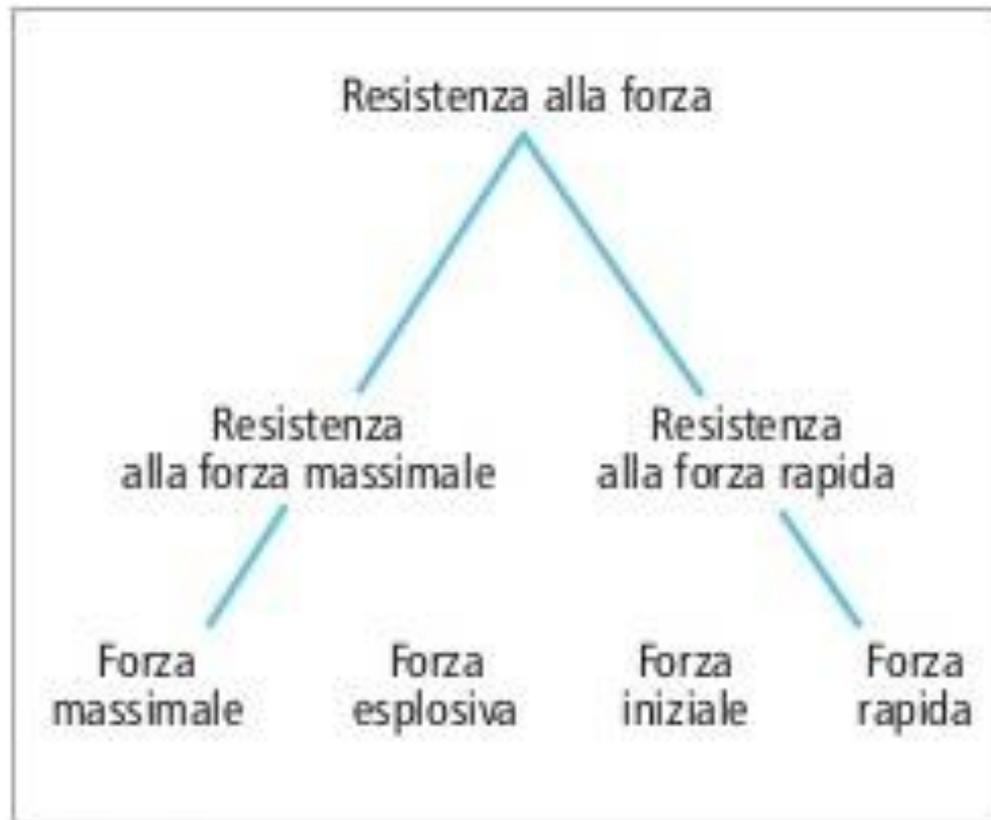


Tipi di contrazione muscolare



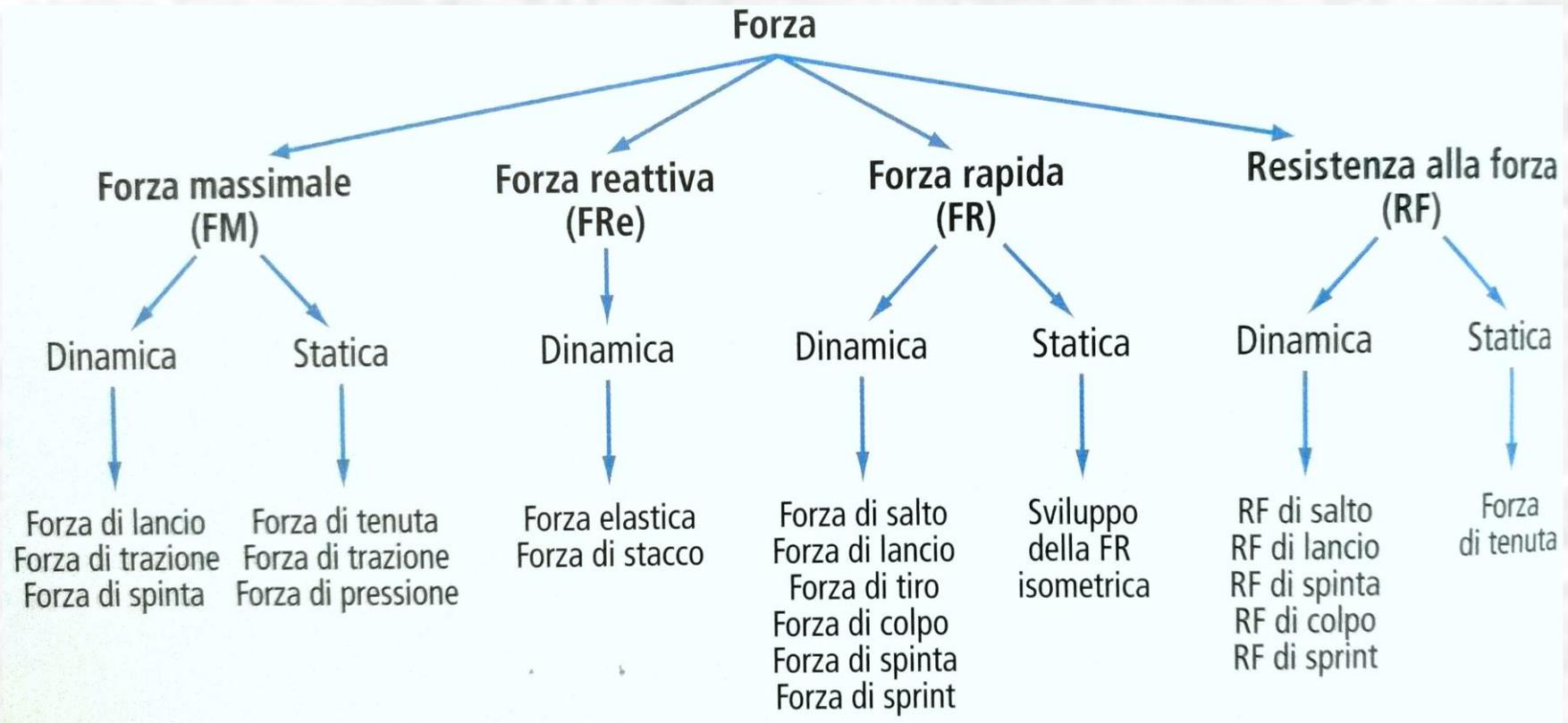
Forza muscolare

Tipi di forza - generale



Forza muscolare

Tipi di forza - speciale



Forza muscolare

Forza massima

La forza massimale rappresenta la massima forza che il sistema neuromuscolare ha la possibilità di esprimere in una contrazione volontaria

La forza massimale dipende da tre fattori:

- La sezione trasversale fisiologica del muscolo
- La coordinazione intermuscolare
- La coordinazione intramuscolare

I valori della massima forza concentrica sono di circa il **5-20% inferiori** a quelli che possono essere raggiunti isometricamente, mentre I valori della massima forza eccentrica sono del **45% maggiori** di quelli isometrici

La forza contrattile delle singole unità motorie si migliora solo scarsamente; Il miglioramento della coordinazione intramuscolare permette di migliorare la forza senza che vi siano un aumento notevole della sezione trasversale del muscolo e del peso corporeo.

Forza muscolare

Forza rapida

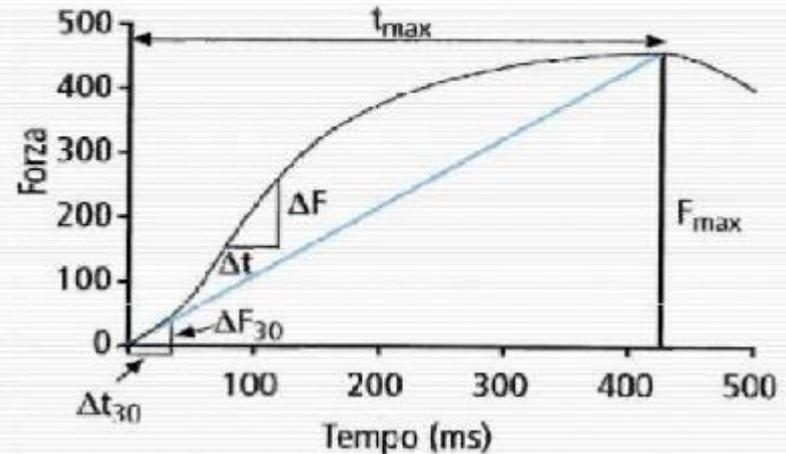
La forza rapida comprende la capacità del sistema neuro-muscolare di muovere il corpo e le sue parti oppure oggetti alla massima velocità

Si possono riscontrare o valutare espressioni diverse di forza rapida nelle diverse estremità (A. Inf. - A. Sup)

I valori di forza rapida sono influenzati da:

- Programma di tempo esistente
- Tipo di fibre muscolari attivate
- Forza contrattile delle fibre muscolari reclutate

Forza iniziale: $FI = F_{30}/t_{30}$
Forza esplosiva $FE = \Delta F/\Delta t$
Forza rapida: $FR = F_{max}/t_{max}$



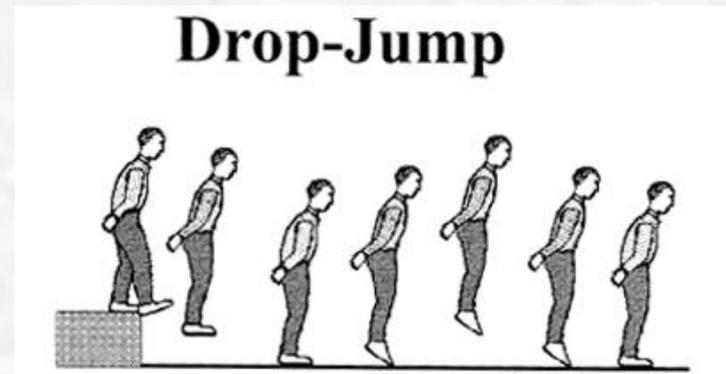
Forza reattiva

La forza reattiva è la capacità dell'organismo di sfruttare un ciclo allungamento-accorciamento (CAA) per generare un più elevato impulso di forza

Il CAA è una componente fondamentale negli esercizi di salto, sprint, lanci, partenze dei blocchi, ecc.

I valori di forza reattiva dipendono da:

- Fattori morfologici-fisiologici (massa m., c. attivazione volontaria, stiffness o forza dei tendini e comp. fibre)
- Fattori coordinativi (intra-/inter- muscolare)
- Fattori motivazionali (disponibilità allo sforzo e concentrazione)



Forza muscolare

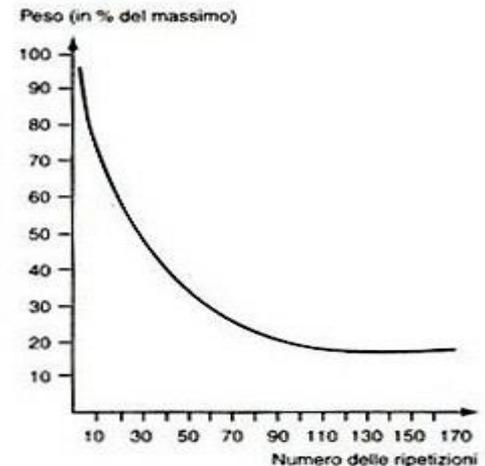
Resistenza alla forza

La capacità di resistere alla forza può essere definita come capacità di apporsi alla fatica in carichi maggiori del 30% del massimo individuale di forza isometrica

Oppure può essere definita in base al carico:

- Resistenza massimale alla forza (oltre il 75% della forza massimale)
- Resistenza alla forza sub-massimale (forza di media intensità dal 50% al 75% della forza massimale)
- Resistenza alla forza aerobica (forza di bassa intensità dal 30% al 50% della forza massimale)

Può essere intesa come la capacità del sistema neuromuscolare di produrre una somma di impulsi di forza quanto più elevata in un tempo stabilito



Progressione per l'allenamento della forza

(Buzzichelli C. 2016)

- Sviluppare la Mobilità articolare
- Rafforzare i tendini
- Sviluppo della forza del core
- Sviluppare i muscoli stabilizzatori
- Allenare i movimenti, non i singoli muscoli (eccezione del recupero dall'infortunio)
- Focalizzare ciò che è necessario
- Periodizzare l'allenamento della forza

Parametri dell'allenamento della forza

- Intensità: % del carico per ottenere allenare una determinata componente della forza
- Volume: serie x ripetizioni
- Frequenza: settimanale, mensile, ecc
- Velocità di esecuzione
- Recupero: micro/macro pause, recupero tra i microcicli

Forza muscolare

Metodi di allenamento della forza

Intensità	Intensità [1RM]	Quantità [rip]
Massimale	100%	1
Alta	95%	2-3
	90%	4-5
	85%	5-6
Media	80%	6-7
	75%	8-9
	70%	10-11
Bassa	65%	12-13
	60%	14
	55%	16
Debole	50%	18
	45%	20
	40%	30
	35%	40
	30%	50

Tabella di carico/percentuali

Percentuale carico	n° di ripetizioni	
100%	1	
95%	2	Forza Massima
90%	2-3	
85%	4-5	Forza Sub-Massimale
80%	6-7	
75%	8-9	Forza Ipertrofica
70%	10-11	
65%	12-14	
60%	15-17	Forza Resistente
55%	17-20	
...	...	

1-RM %	RIPETIZIONI
100%	1
95%	1-2
90%	2-3
85%	4-5
80%	5-7
75%	8-9
70%	10-11
65%	12-14
60%	15-16
55%	17-20
50%	21-25
40-30%	oltre 30
20%	-

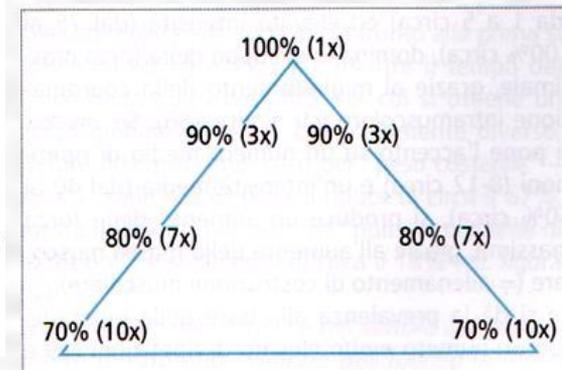
FORZA MASSIMALE (100% - 70%)

FORZA ESPLOSIVA (70% - 40-30%)

RESISTENZA ALLA VELOCITA' E RESISTENZA MUSCOLARE (40-30% - 20%)

Fig. 3

www.abccallenamento.it



Test di valutazione per la forza

- Tramite l'utilizzo di dinamometri
- Test indiretto per il calcolo dell'1RM
- Test isocinetico
- Misurazione della sezione trasversa del muscolo tramite TAC o indiretta
- A livello giovanile la forza massima può essere valutata molto approssimativamente e indirettamente, con alcune limitazioni, attraverso il numero massimo di ripetizioni a carico submassimale

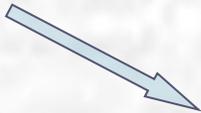
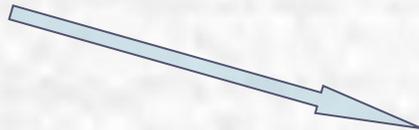
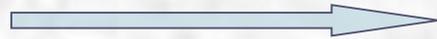
FORMULA DI BRZYCKI:
PESO SOLLEVATO
(1,0278 - (0,0278 X NUMERO DI RIPETIZIONI))



Forza muscolare

Test di valutazione per la forza rapida

- Squat jump (SJ)
- Jump and reach
- Salto in lungo da fermi
- Getto palla medica senza contromovimento



Forza muscolare

Test di valutazione per la forza reattiva

- Counter movement squat jump (CMSJ) →

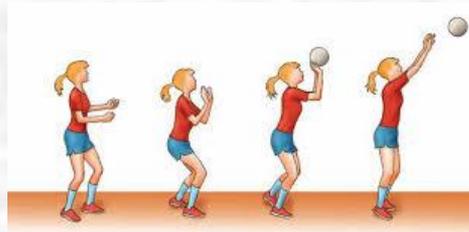
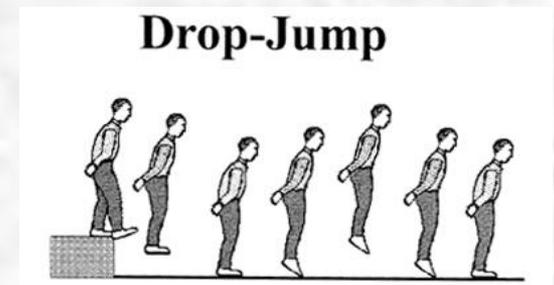
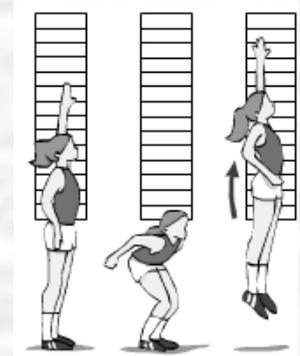
- Drop jump (DJ)

- Salto triplo su un solo arto

- Indice forza reattiva (%)

$$= \frac{(DJ - SJ)}{SJ} \times 100$$

- Getto della palla medica con contromovimento



Test di valutazione per la forza resistente

- Resistenza della forza massima (intensità o carico $> 75\%$):
sospensione a braccia tese agli anelli, tiro della corda
- Resistenza submassimale alla forza (intensità o carico 50-75%):
massimo num di rep in tempo stabilito, trasporto di oggetti pesanti
- Resistenza aerobica alla forza (intensità o carico 30-50%)
- Resistenza alla forza statica o dinamica

Metodi di allenamento della forza

Nell'allenamento della forza dev'essere prevalente il tipo di allenamento che corrisponde alla forma predominante di contrazione nel gesto atletico specifico

- ✓ La tensione muscolare dev'essere sempre massima per garantire la massima sincronizzazione delle fibre muscolari
- ✓ La velocità di accorciamento del muscolo dev'essere altrettanto massima per attivare a pieno lo stimolo neuromuscolare
- ✓ La contrazione dev'essere più ampia possibile
- ✓ Il tempo di contrazione dev'essere sufficientemente lungo, al fine di costituire tutti i processi di adattamento
- ✓ L'intensità del carico di allenamento deve essere programmata seguendo i principi dell'allenamento

Metodi di allenamento della forza

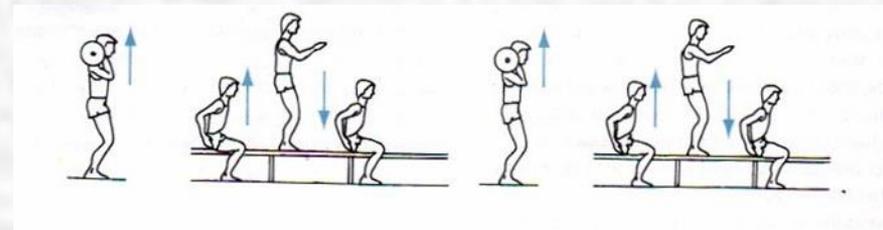
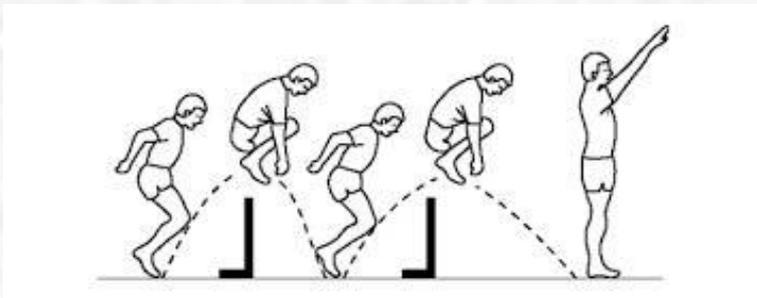
- Sistema dei carichi alternati (intensità da medio-alta a max): 70% x4, 80% x3, 90% x2
- Sistema degli sforzi ripetuti (intensità da medio-alta a max): (75% x8) x 5 serie
- Sistemi piramidali (intensità da media a max): 1x95%, 2x90%, 3x85%, 4x80%, 5x75% (o inversa)
- Sistema dei super massimali (intensità dal 110% al 140% del carico max) eccentrico
- Sistema dell'alternanza tra tensioni statiche e tensioni dinamiche: fermo isometrico in corrispondenza degli angoli critici del gesto atletico
- Sistema a contrasto: alternanza di resistenze basse a resistenze alte
- Sistema dei carichi isocinetico (intensità sub-max): velocità angolare costante
- Sistema del pre/post affaticamento
- Sistema Bulgaro (intensità alta-max): 3x1x100%, 3x2/3x85/90%

Metodi di allenamento per la forza rapida

- ✓ Esercitazioni che simulino le espressioni di forza del gesto, svolte a carico naturale o con sovraccarichi
- ✓ L'esercizio va svolto alla massima velocità
- Sistema degli sforzi dinamici (intensità dal 55% al 75-80% del massimale): 3 x (55% x3, 60% x3, 70% x2, 75% x2, 80% x1)
- Sistema per lo sviluppo della velocità in regime di forza (intensità dal 30% al 65% del massimale) : (30% x3, 40% x3, 50% x3, 65% x3, 50% x3, 40% x3, 30% x3) x3 serie
- Sistema dell'alternanza tra tensioni statiche e tensioni dinamiche: fermo isometrico per sfruttare la pre-attivazione muscolare per la fase concentrica

Metodi di allenamento per la forza reattiva

- ✓ L'obiettivo è quello di migliorare il Ciclo Allungamento Accorciamento
- ✓ Allenamento molto intenso, soprattutto per tendini e legamenti
- Sistema a contrasto: inserendo dopo un esercizio di forza dei movimenti specifici che sfruttino il CAA
- Pliometrico: metodo principe per il CAA



Metodi di allenamento per la forza resistente

- ✓ L'obiettivo deve essere quello di prolungare l'impegno della forza
- ✓ Bassi carichi e tempi di recupero
- Sistema dell'allenamento a circuito (intensità 30-60%): da 3 a 6 circuiti da 5 - 7 stazioni per circuito
- Sistema del numero massimo di ripetizioni (intensità 30%): eseguire il massimo numero di ripetizioni possibile; il recupero può essere fisso o a scalare
- Sistema continuo (intensità da media a bassa): a seconda della durata nel tempo, questo sistema prende il nome di: Metodo continuo di breve durata (15"-2'), media durata (2-8') e lunga durata (8-15').
- Sistema intervallato (intensità media): brevi fasi di lavoro ad alta intensità e proporzionate fasi di recupero

Allenamento della forza in età giovanile

- L'allenamento della forza in età giovanile svolge un importante ruolo nella formazione fisica e nella crescita
- Lo sviluppo della forza interagisce con la coordinazione e apprendimento motorio
- Il lavoro deve essere focalizzato sulle capacità nervose della contrazione muscolare, poiché per ragioni biologiche non c'è incremento delle masse muscolari nei bambini Sfruttando la plasticità del sistema nervoso in età prepuberale è possibile produrre degli adattamenti neurali agli stimoli di forza.
- Bassi livelli di forza sono associata ad un aumento del rischio di infortuni; al contrario integrare allenamenti di forza sembra ridurre tale rischio
- Diversi autori hanno evidenziato che un allenamento di forza può essere proposto anche ai bambini; attenzione al tipo di stimolo e al carico

Allenamento della forza in età giovanile – 6/10 anni

- In questa fase della crescita, è preminente l'irrobustimento dell'apparato locomotore e di sostegno, realizzato in forma ludica ed armonica
- L'allenamento della forza deve essere adeguato alla sua età, utilizzando solo l'allenamento dinamico ed esercitando la forza rapida (forza di salto, forza di lancio, forza di scatto ecc)
- L'allenamento a circuito è particolarmente adatto, perché soddisfa le necessità di prestazioni singole e di breve durata e garantisce una buona formazione generale dell'apparato muscolare.
- Per l'irrobustimento di tutto il corpo si possono utilizzare giochi di spinta e di trazione come anche giochi di lotta che sollecitano una grande quantità di gruppi muscolari.

Allenamento della forza in età giovanile – 11/13 anni

- Per le ragazze è il periodo vicino alla maturazione sessuale e si riscontra un'accelerazione delle funzioni motorie, mentre per i ragazzi è una fase transitoria, in cui si registra un rallentamento dello sviluppo delle capacità motorie
- Il rafforzamento generale e multilaterale dei principali gruppi muscolari deve essere stimolato attraverso esercizi a carico naturale, o con leggero sovraccarico
- Utilizzare esercizi diretti al rafforzamento della muscolatura dorsale e addominale
- Per il miglioramento della forza di salto, grazie alla grande agilità e agli ottimi presupposti coordinativi, possono essere utilizzati esercizi di salto più impegnativi
- Le esercitazioni devono mantenere la caratteristica ludica, ma nei giochi possono essere inseriti esercizi con obiettivi precisi

Allenamento della forza in età giovanile – 14/17 anni

- Nella prima fase, grazie all'improvviso aumento dell'ormone sessuale anabolizzante (testosterone), l'allenabilità della forza migliora in modo notevole, anche se tale aumento si accompagna ad una diminuzione della capacità di carico meccanico
- L'addestramento della forza generale, vari esercizi di salto, lancio e calcio, unitamente a giochi di lotta in cui si tira e si spinge e ad esercizi di ginnastica anche con piccoli attrezzi, sono molto adatti ai giovani di quest'età
- La seconda fase è il periodo della massima allenabilità della forza e del suo massimo tasso d'incremento

Allenamento della forza in età giovanile

Incremento delle espressioni di forza nelle diverse età

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

Allenamento della forza in età giovanile

- Tillin et coll. (2012) hanno dimostrato che un breve programma di allenamento della durata di 4 settimane basato sullo sviluppo della forza esplosiva si inducono degli adattamenti sia sul reclutamento neuromuscolare della muscolatura agonista sia sulla velocità di produzione della massima forza volontaria esplosiva
- Kyröläinen (2005) afferma, in un suo studio, che il miglioramento nella performance di salto dovuto alla loro proposta di training si può spiegare attribuendo il merito all'aumento della capacità di espressione della forza nei primi 5 ms, probabilmente dovuto da una qualche modifica nella strategia di controllo congiunto.

Bellotti P., Matteucci E., L'allenamento sportivo Teoria Metodologia Pratica, UTET, 1999

Schmidt Richard A., Wrisberg Craig A., Apprendimento motorio e prestazioni, Società stampa sportiva Roma, 2008

Tudor O. Bompà, Total training – Allenamento integrale per gli sport di squadra, Calzetti e Mariucci editori, 2013

Weineck J., L'allenamento ottimale, Calzetti e Mariucci editori, 2009

Tillin N. A., Pain M. T. G. and Folland J. P. (2012). Short-term training for explosive strength causes neural and mechanical adaptations. Experimental physiology 97.5 (2012) pp 630–641

Kyröläinen H., Avela A. J., Mc Bride J. M. et al. (2005). Effects of power training on muscle structure and neuromuscular performance. Scand J Med Sci Sports 2005: 15: 58–64

Appunti personali dai corsi di formazione organizzati dalla SdS Coni Liguria