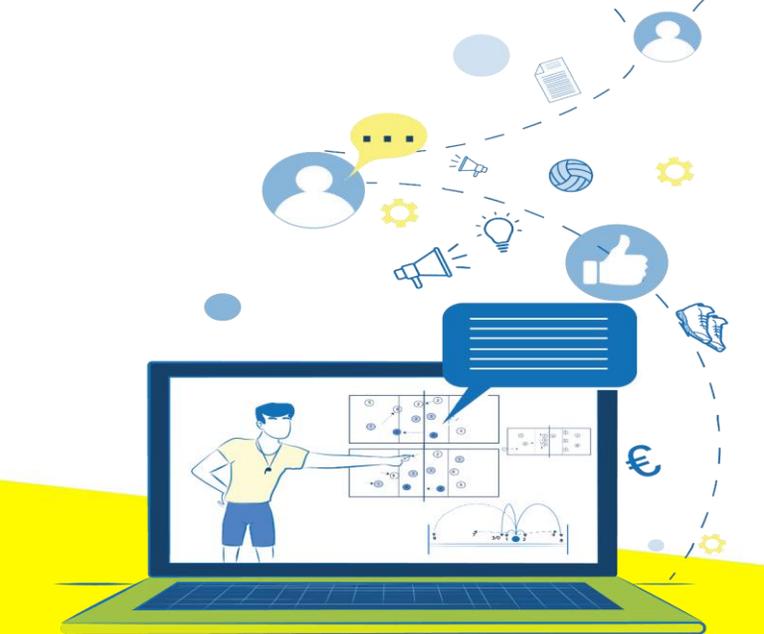




Corso Nazionale per Allenatori di Terzo Grado 2022 DICIANNOVESIMA EDIZIONE

L'allenamento della forza nella pallavolo e la sua periodizzazione annuale



Federazione Italiana Pallavolo

Settore Formazione

Cavalese 03-04/06/2022

Felice Romano

Metodologia dell'Allenamento



"Methodos" = metà (attraverso) e hodòs (via)



Allenamento

processo pedagogico educativo continuo che si concretizza nell'organizzazione dell'esercizio fisico ripetuto in qualità, quantità e intensità tali da produrre carichi progressivamente crescenti che stimolano i processi fisiologici di supercompensazione dell'organismo e favoriscono l'aumento delle capacità fisiche, psichiche tecniche e tattiche dell'atleta, al fine di esaltarne e consolidarne il rendimento in gara.

Capacità Motorie

Capacità condizionali

Processi energetici e metabolici

- Forza
- Velocità
- Resistenza

Rapidità

Capacità coordinative

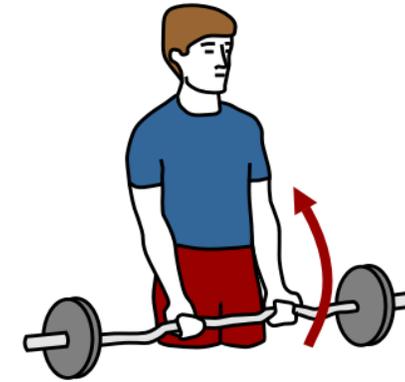
Processi di organizzazione, controllo e regolazione del movimento

- Orientamento spazio-temporale
- Combinazione ed accoppiamento
- Trasformazione del movimento
- Equilibrio
- Reazione motoria
- Differenziazione
- Ritmizzazione

- Anticipazione
- Fantasia motoria

Flessibilità = Capacità di eseguire movimenti di grande ampiezza

FORZA



- Capacità del nostro sistema neuromuscolare di sviluppare tensioni per superare resistenze esterne (sovraccarichi o peso corporeo) ed interni (muscoli antagonisti)
- È condizionata da: sezione trasverse del muscolo, tipologia di fibre muscolari, frequenza di impulsi che i neuroni motori trasmettono ai muscoli, ...

Quando la forza è insufficiente

Minore precisione esecutiva

Precoce e maggiore affaticamento

Difficoltà nell'apprendimento del gesto tecnico

Minore forza rapida, minori accelerazioni, spostamento più lento degli atleti e dei loro attrezzi

Perché allenare la forza nella pallavolo?



Fitness



Prevenzione infortuni
e riabilitazione post
traumatica



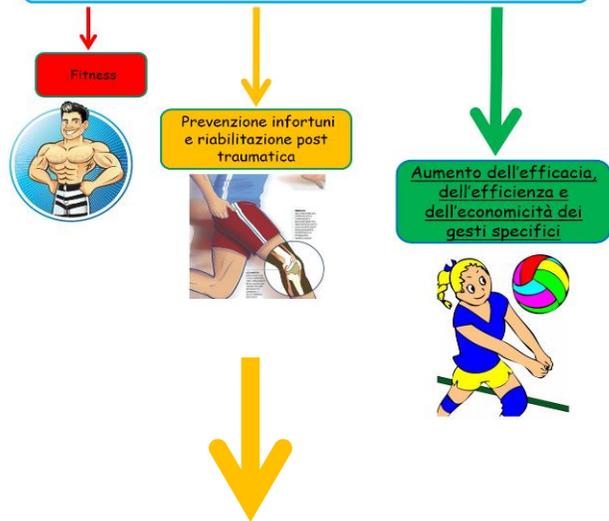
Aumento dell'efficacia,
dell'efficienza e
dell'economicità dei
gesti specifici



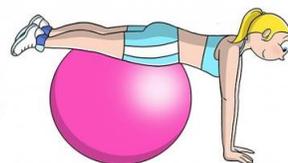
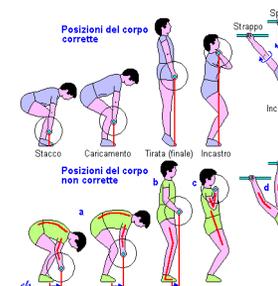
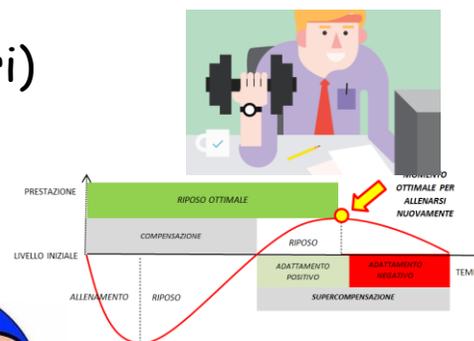
NEI GIOVANI:

- aiuta nello sviluppo dello scheletro (*British Association of Exercise and Sport-BASES-in "Position of Guidelines for Resistance Exercise in Young People"; Yu et al, 2005*)
- previene sovrappeso, traumi e riduce i sintomi di dolori cronici alla schiena (*J. Weineck, L'allenamento ottimale*)

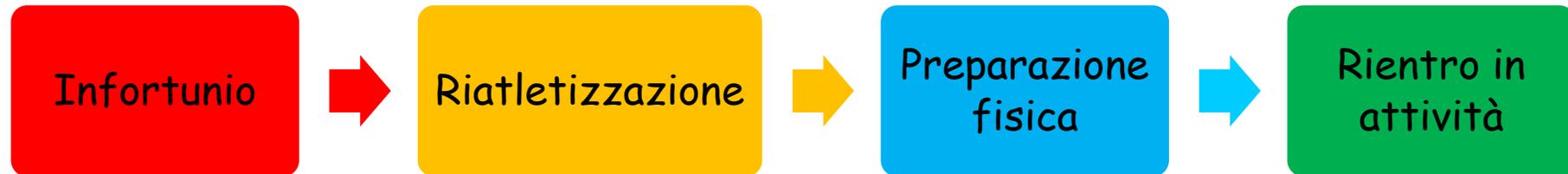
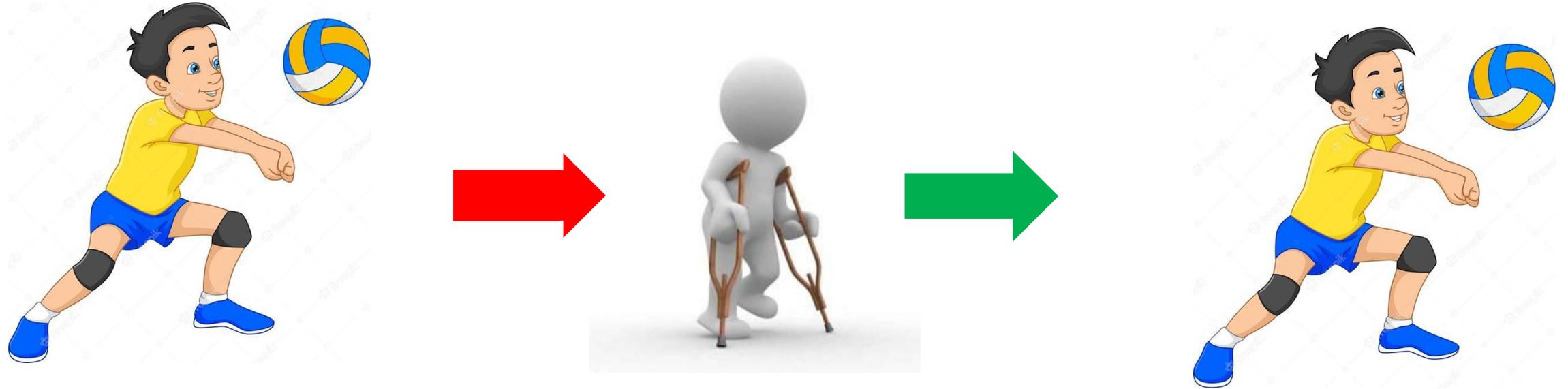
Perché allenare la forza nella pallavolo?



- Lavori di compensazione(dx-sx; flessori-estensori)
- Corretto dosaggio dei carichi di allenamento
- Valori sufficienti di Forza
- Corretta tecnica esecutiva degli esercizi (pesistica)
- Esercitazioni di Core Stability



Obiettivo riatletizzazione:



La riatletizzazione mira al completo ripristino degli schemi di base (camminare, correre, afferrare, lanciare, ...) ed il recupero ottimale dei parametri di forza, rapidità, resistenza, ...

Principali alterazioni dell'apparato muscolo-scheletrico

SCOLIOSI: Deviazione in senso laterale e rotatorio della colonna

CIFOSI: Aumento della curvatura dorsale fisiologica della colonna

LORDOSI: Aumento della curva lombare fisiologica della colonna

DORSO PIATTO: Diminuzione delle curve lordotica e cifotica fisiologiche

SCAPOLE ALATE: Abnorme sporgenza del margine vertebrale delle scapole

GINOCCHIO VALGO: Deviazione verso l'interno dell'asse verticale della gamba (X)

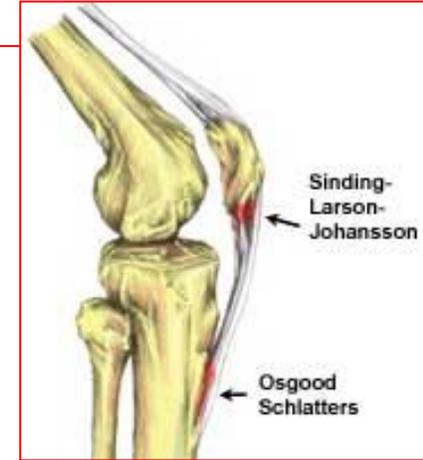
GINOCCHIO VARO: Deviazione verso l'esterno dell'asse verticale della gamba

GINOCCHIO RECURVATO: Iperestensione del ginocchio oltre i 180°

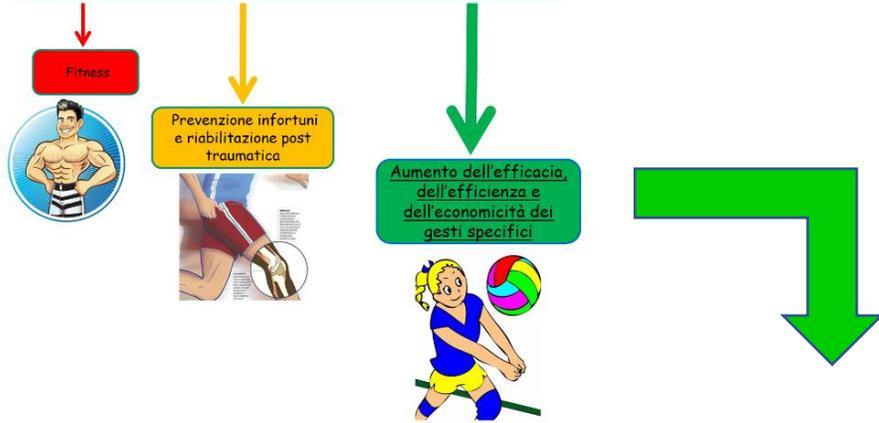
PIEDE PIATTO: Appiattimento della concavità mediale della pianta del piede

PIEDE VALGO: Posizione viziata del piede in pronazione

PIEDE VARO: Posizione viziata del piede in supinazione



Perché allenare la forza nella pallavolo?



- Nei salti (più in alto e per più tempo)
- Nel contatto con la palla
- Nel mantenimento e nell'uscita da posizioni basse
- Nelle accelerazioni, decelerazioni e cambi di direzioni
- Nelle contrazioni eccentriche



QUALE FORZA?



Zaciorsky (1986)

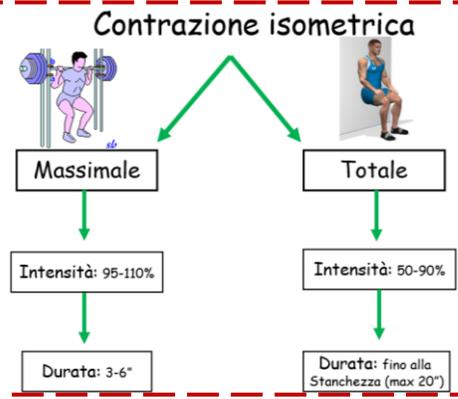
Serie con ripetizioni eseguite a ritmo fluente e controllato fino a "esaurimento".		N° di ripetizioni possibile (1)	Percentuale del carico riferita al massimale	N° di ripetizioni possibile (2)	Serie con ripetizioni eseguite alla massima velocità possibile (in fase concentrica), per un tempo non superiore a 6-8 secondi.	
FORZA MASSIMA		1	100%	---		
		1 - 2	95%	---		
		2 - 3	90%	---		
		4 - 5	85%	---		
FORZA GENERALE		6 - 7	80%	---	% media	FORZA RAPIDA (3)
		8 - 9	75%	2 - 3		
		10 - 11	70%	4 - 5		
		12 - 14	65%	6 - 7		% bassa
		15 - 16	60%	8 - 9		
		17 - 20	55%	10 - 11		
FORZA RESISTENTE (3)	% bassa	21 - 25	50%	+ 10	% molto bassa	
	% molto bassa	+ 25	45%			
			40%			

- (1)** Numero massimo di ripetizioni che si riescono ad eseguire in una serie. Si riferisce ad una condizione ottimale dell'atleta. Infatti può essere condizionato da vari fattori:
- *Tipo di esercizio*, a seconda se il bilanciere, in ogni serie, poggia a terra oppure è sostenuto sempre sul corpo. Nel primo caso si riescono ad effettuare più ripetizioni.
 - *Ritmo esecutivo* delle ripetizioni. Più è lento e meno ripetizioni si riescono a fare.
 - *Esecuzione più o meno corretta* del movimento.
 - *Livello di adattamento* (specializzazione) ad una specifica intensità di carico di lavoro.
 - *Recupero tra le serie* più o meno completo.
- (2)** Si intende il numero di ripetizioni eseguibili senza che scada la velocità esecutiva ottimale. La fase eccentrica deve essere fluente e controllata con "caricamento" finale e rapida inversione di movimento per terminare alla massima velocità possibile.
- (3)** Le definizioni in percentuale di carico della forza resistente e rapida prendono come riferimento la forza massima.

FORZA MASSIMALE

Forza massimale STATICA

Forza massimale DINAMICA

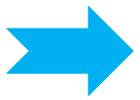


FORZA RAPIDA (dinamica)

Forza ESPLOSIVA

Spostamento veloce da fermo

Per la F.E. partire sempre da immobilità o dalla posizione di semi/piegamento seguito da una rapidissima estensione



Forza ESPLOSIVA-ELASTICA

Azione pliometrica alla max velocità

Per la F.E.E. effettuare un'azione pliometrica: ad un allungamento segue un rapido accorciamento muscolare



Forza ESPLOSIVA-ELASTICA-RIFLESSA

Azione pliometrica con movimenti articolari ridotti e rapidi

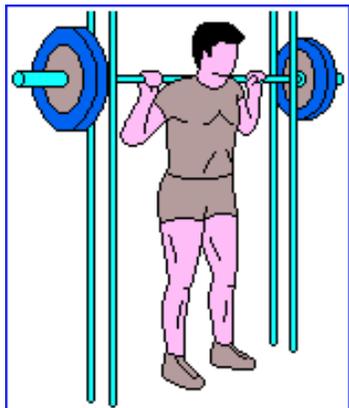
Per la F.E.E.R. effettuare lavori pliometrici per le gambe.



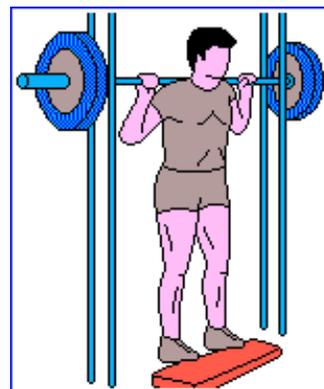
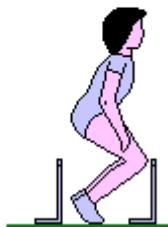
FORZA RESISTENTE (statica e dinamica)



**Forza
ESPLOSIVA**



SEMIPIEGAMENTI GAMBE
(forza esplosiva)



ESTENSIONE PIEDI
(forza esplosiva)

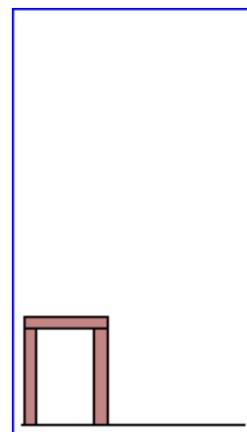
**Forza ESPLOSIVA-
ELASTICA-RIFLESSA**



**Forza ESPLOSIVA-
ELASTICA**



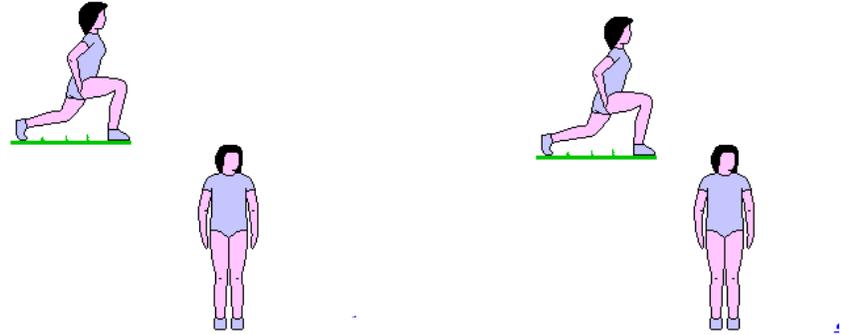
SEMIPIEGAMENTO GAMBE
(forza esplosivo-elastica)



SALTI IN BASSO
(forza esplosivo-elastica)

Esercizi per migliorare la F.E. e la F.E.E.

1) Andature in piegata (partenza da fermo per la Forza esplosiva)



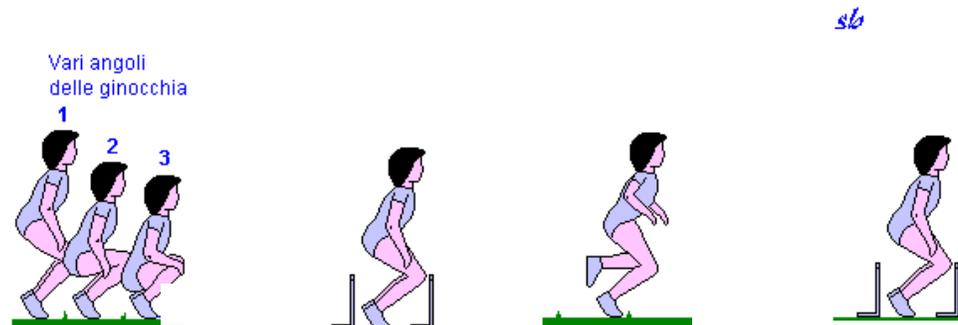
2) Piegare laterali con ritorno alla stazione eretta



3) Piegare frontali con ritorno alla stazione eretta

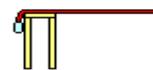


4) Piegare frontali e piegare laterali con balzo



5) Balzi a piedi pari e su un solo piede, senza e con ostacoli, utilizzando vari angoli di piegamento

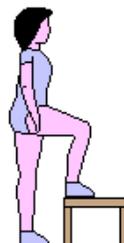
6) Balzi lungo una corda (anche verso dietro e sul fianco)



7) Corsa balzata accentuando lo stacco verso avanti e verso l'alto

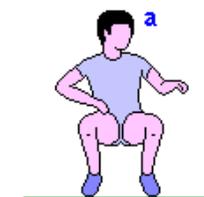


8) Salite su un rialzo con balzo finale



9) Sprint di 5-10 metri partendo da varie posizioni di piegamento anche non frontali alla direzione di corsa

sb Varie posizioni di partenza



Vari angoli del ginocchio



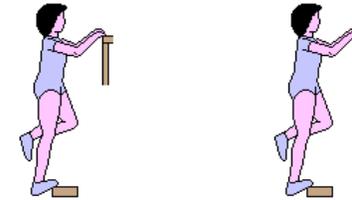
10) Piegamenti su un arto con balzo finale (vari angoli di piegamento per graduare il carico)

Esercizi per la F.E.E.R.

1) Andatura con rullata dei piedi (semplice, con flessione della coscia, con balzo finale)



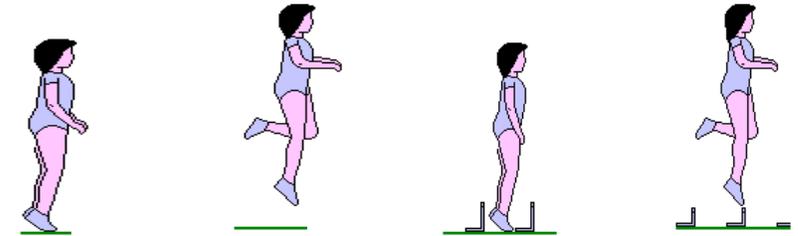
2) Estensioni (molleggi) su un avampiede (partenza da fermo per la Forza esplosiva)



3) Corsa a slalom



4) Saltelli a piedi pari e su un solo piede, senza e con ostacolini (gli stessi saltelli anche verso dietro e sul fianco)



5) Skip



sl

6) Saltelli lungo una corda (gli stessi saltelli anche verso dietro e sul fianco)



7) Funicella



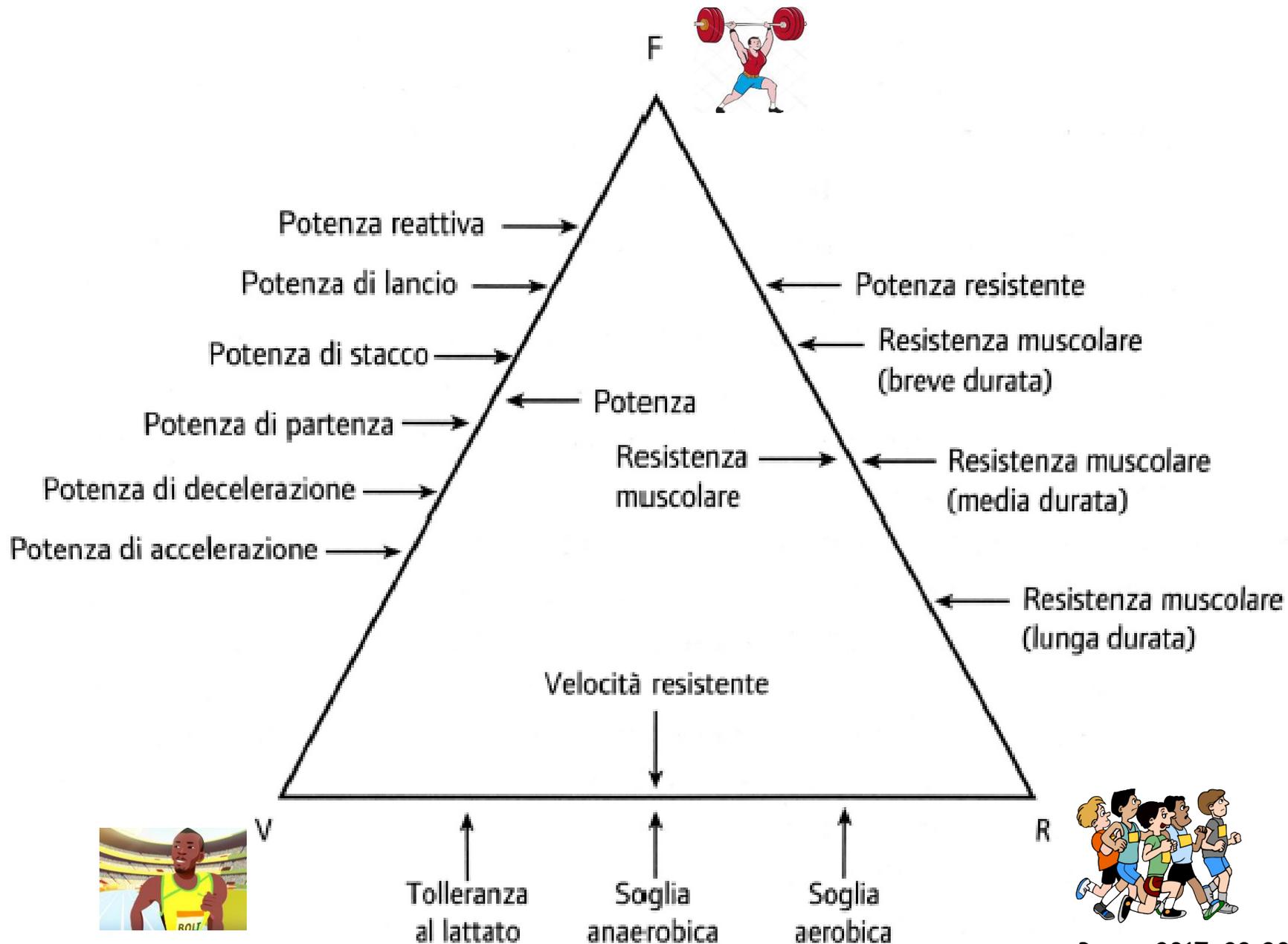
MODALITA' DEL LAVORO PER L'ALLENAMENTO DELLA FORZA

(Harre)

% max	n. ripetizioni	n. serie	Velocità e/o intensità	Tempo di recupero	Specificità per
85-100%	1-5	3-5	Vel. Bassa	2'-5'	F. Max
70-85%	5-10	3-5	Vel. Bassa	2'-4'	F. Max (ipertrofia)
30-50%	6-10	3-5	Vel. Max	4-6'	F. veloce
75%	6-10	3-5	Vel. Max	4-6'	F. Veloce (max)
40-60%	20-30	3-5	Vel. Bassa	30"-45"	F. resistente
25-40%	25-50	4-6	Moderata	ottimale	F. resistente

Combinazioni sport-specifiche delle abilità biomotorie

Sport/evento	Tipo/i di forza richiesta
Nuoto	
Sprint	P alla partenza, P in accelerazione, ME breve
Media distanza	ME media, PE
Lunga distanza	ME lunga
Nuoto sincronizzato	ME media, PE
Tennis	PE, P reattiva, P in accelerazione,
Pallavolo	P reattiva, PE, P di lancio
Pallanuoto	ME media, P d'accelerazione, P di lancio
Lotta	PE, P reattiva, ME media
Legenda: P = potenza, ME = resistenza muscolare (Muscular Endurance), PE = potenza resistente (Power Endurance).	

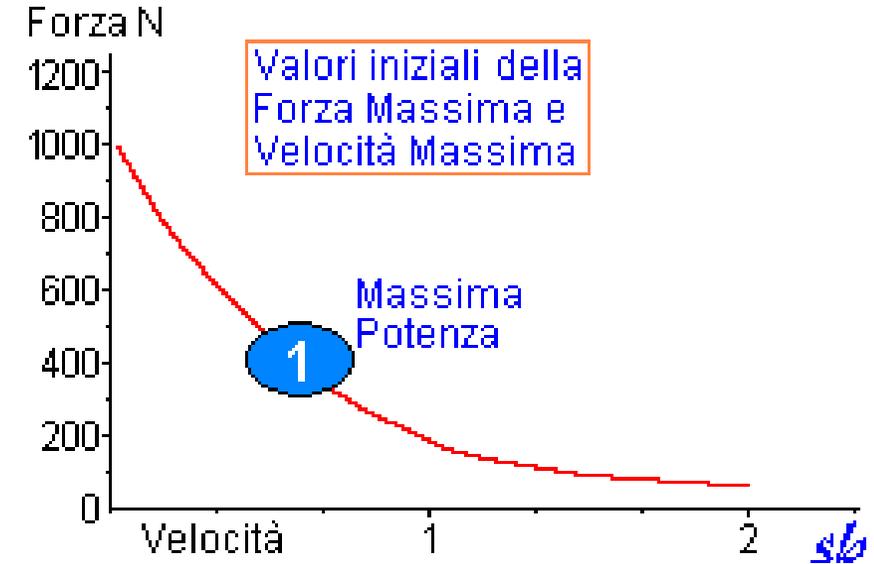
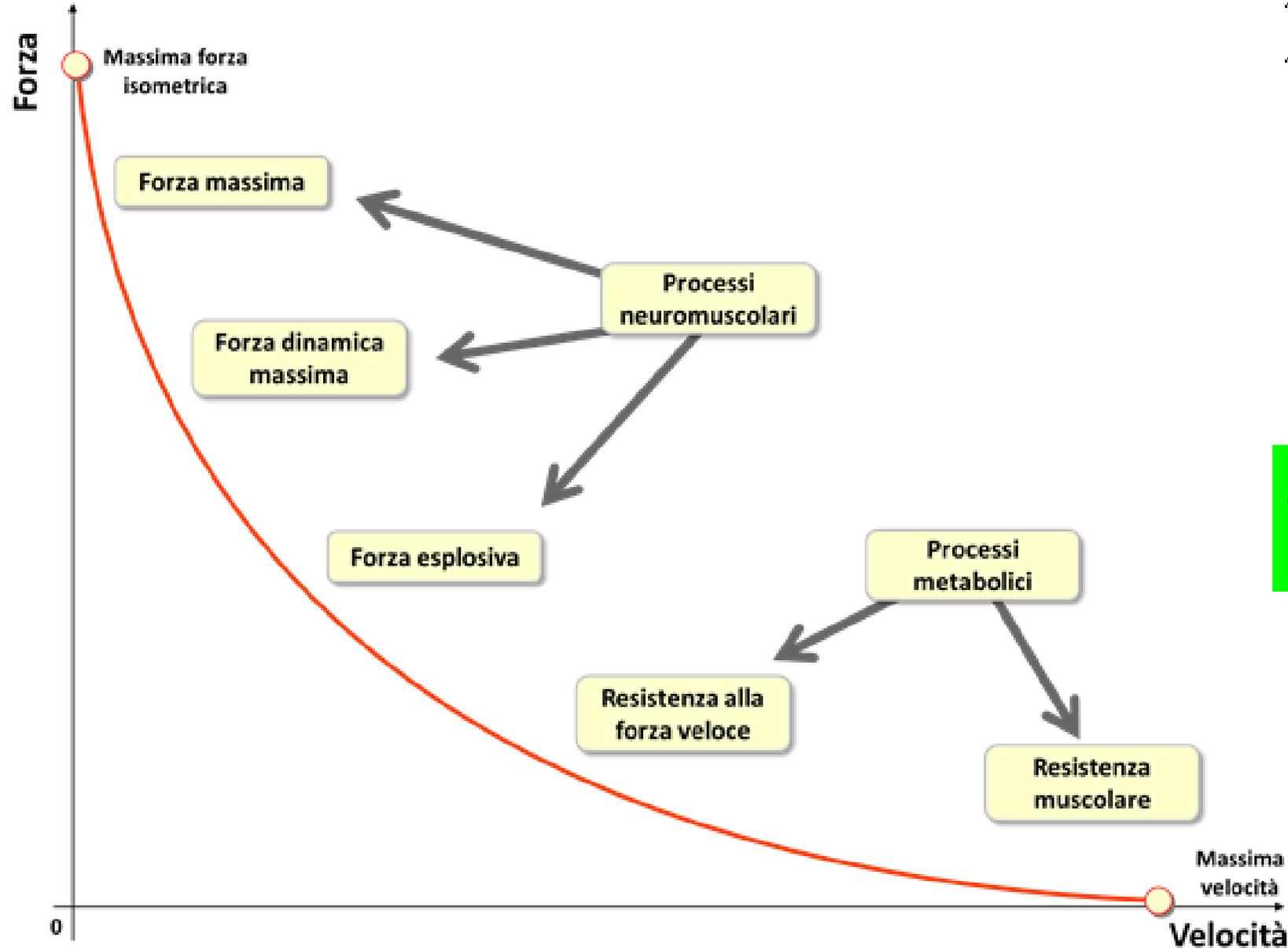


La maggior parte degli sport richiede diversi aspetti della forza, quindi la domanda non è quale aspetto mantenere, ma in quale proporzione i diversi aspetti vanno integrarli tra loro nell'allenamento

Sport o evento	Forza massima %	Potenza %	Potenza resistente %	Resistenza muscolare %
Aletica				
Velocità	40	40	20	—
Salti	30	70	—	—
Lanci	50	50	—	—
Baseball				
Lanciatore	40	40	20	—
Altri giocatori	20	70	10	—
Basket	20	60	20	—
Biathlon	—	—	20	80
Boxe	20	20	30	30
Canoa/Kayak				
500 m	40	30	20	10
1000 m	20	20	20	40
10000 m	—	—	20	80
Ciclismo				
Pista 200 m	40	40	20	—
4000 m inseguimento	10	30	20	40
Tuffi	30	70	—	—
Scherma	20	50	30	—
Hockey su prato	—	40	20	40
Pattinaggio su ghiaccio	40	40	20	—
Football (americano)				
Linemen	50	50	—	—
Linebacker	30	50	20	—
Running back	30	50	20	—
Wide receiver	30	50	20	—
Defensive back	30	50	20	—
Tailback	30	40	20	10
Football (australiano)	30	40	20	10
Hockey su ghiaccio	20	40	30	10
Arti marziali	—	60	30	10
Canottaggio	20	—	20	60
Rugby	30	40	30	—
Sci				
Alpino	40	30	30	—
Nordico	—	—	20	80

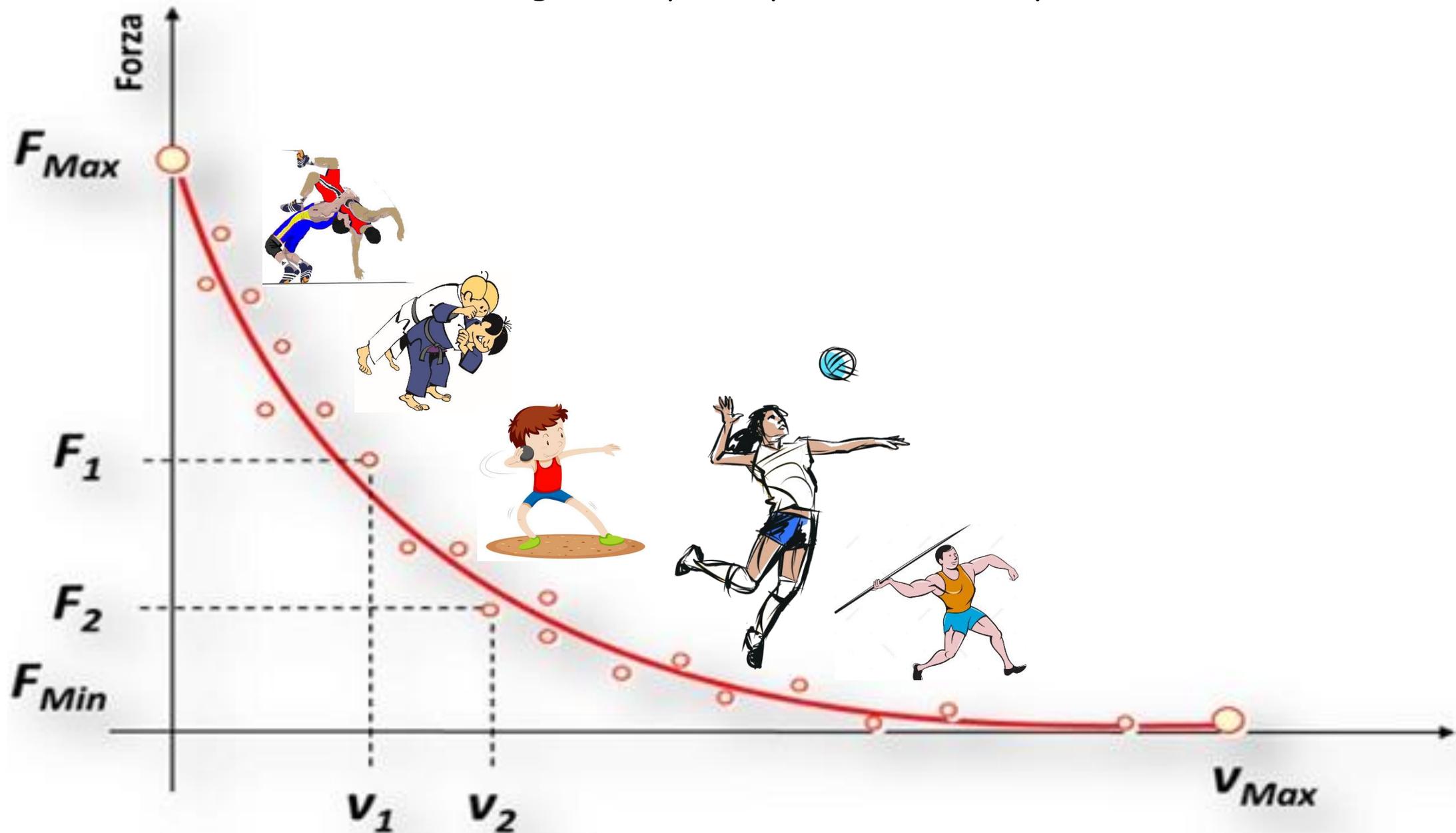
Sport o evento	Forza massima %	Potenza %	Potenza resistente %	Resistenza muscolare %
Calcio				
Portiere	40	60	—	—
Altri giocatori	30	50	20	—
Pattinaggio su ghiaccio				
Velocità	30	50	20	—
Resistenza	—	10	20	70
Nuoto				
Velocità	40	40	20	—
Distanze medie	10	10	20	60
Distanze lunghe	—	—	20	80
Tennis	10	50	30	10
Pallavolo	40	50	10	—
Pallanuoto	10	20	20	50
Lotta	20	20	20	40

La Potenza



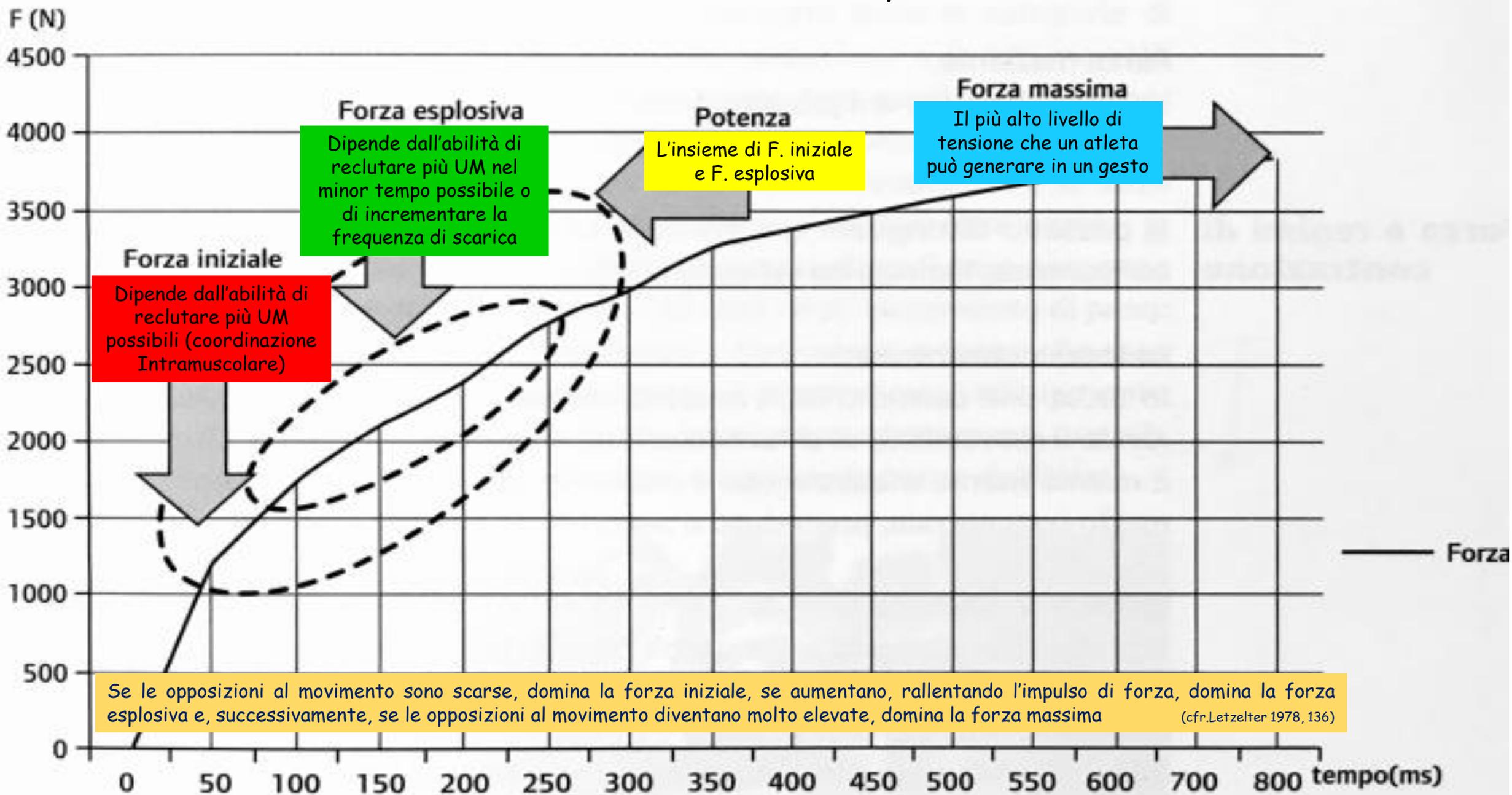
La massima potenza muscolare si ottiene generalmente quando la forza si aggira sul 35-40% della massima forza isometrica e la velocità di accorciamento è di circa 35-45% della velocità massima (Hill, 1938).

Ad ogni disciplina sportiva ... la sua potenza



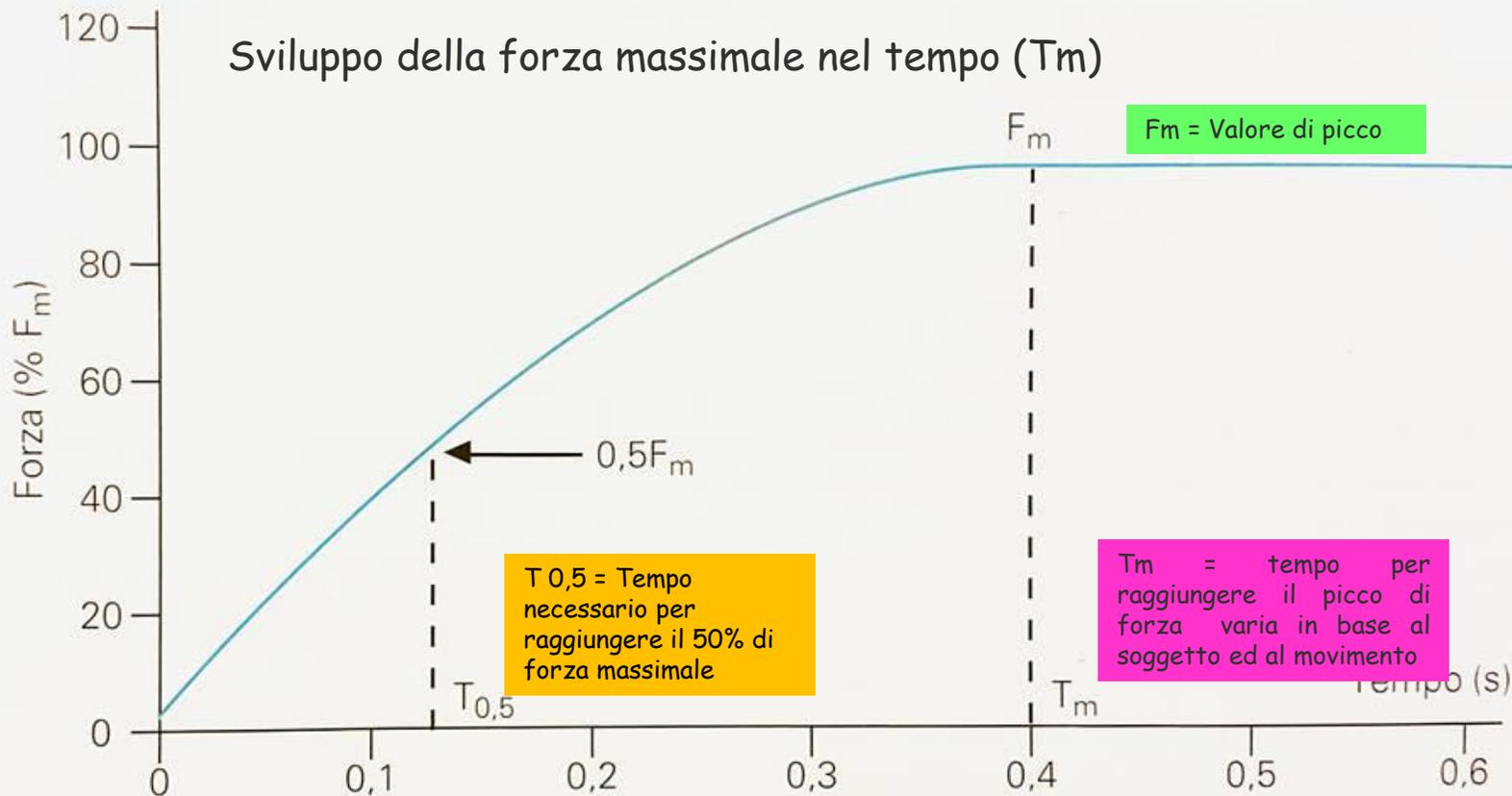
Più il carico da muovere si allontana da quello massimale più esso sarà spostato velocemente

Curva Forza-Tempo



Se le opposizioni al movimento sono scarse, domina la forza iniziale, se aumentano, rallentando l'impulso di forza, domina la forza esplosiva e, successivamente, se le opposizioni al movimento diventano molto elevate, domina la forza massima (cfr. Letzelter 1978, 136)

Sviluppo della forza massima nel tempo (T_m)



Le contrazioni lente e ripetitive del Bodybuilding consentono un transfer positivo piuttosto limitato nei confronti dei movimenti esplosivi tipici degli sport

<u>MOVIMENTI</u>	<u>TEMPO (s)</u>
<i>Stacchi</i>	
velocita'	0.08-010
salto in lungo	0.11-0.12
salto in alto	0.18
<i>Lanci</i>	
giavellotto	0.16-0.18
peso	0.15-0.18
<i>Stacchi con le mani</i>	
volteggio	0.18-0.21

Zatziorsky, 1992

EVENTO	DURATA (millisecondi)
100 m (fase di contatto a terra)	90-120
Salto in lungo (stacco)	150-180
Salto in alto (stacco)	150-180
Volteggio della ginnastica (stacco)	100-120
Leg extension (bodybuilding)	600 +

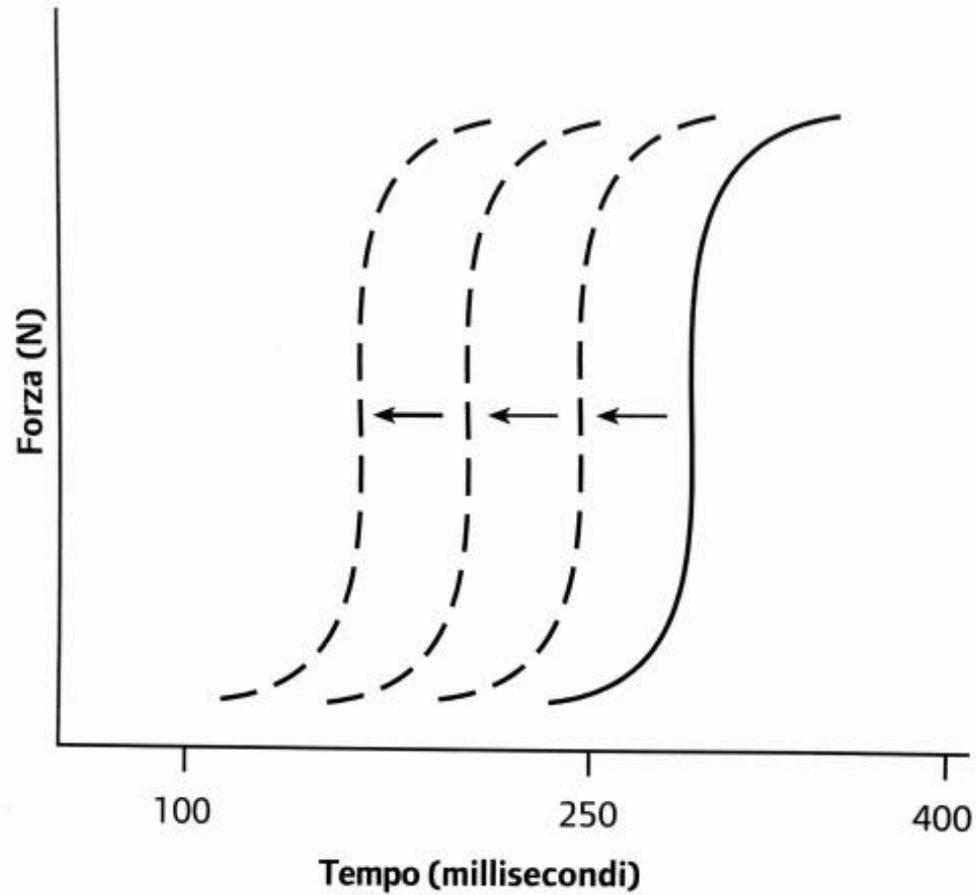


Figura 10.14
 La finalità dell'allenamento della forza nello sport, è lo spostamento della curva forza-tempo verso sinistra



Preparazione			Competitiva	
AA	Hyp	MxS	Conv. a P	Mantenimento
Resta uguale	Si sposta a destra	Si può spostare a destra o a sinistra*	Si sposta a sinistra	Resta a sinistra

Figura 10.15
 Influenza di ciascuna fase della periodizzazione della forza sulla curva forza-tempo

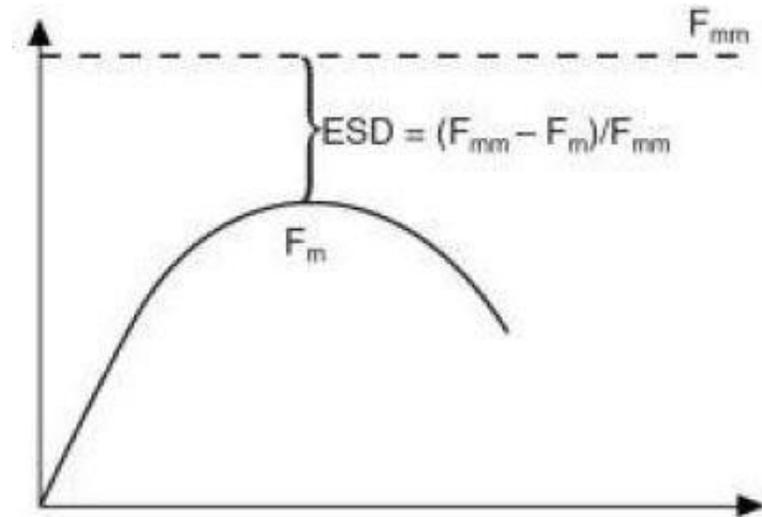
* In accordo con il rapporto tra allenamento generale di forza a basse velocità angolari, e l'allenamento specifico ad alte velocità angolari

CONSIDERAZIONI:

1. Tempo necessario per raggiungere il valore del picco della forza (F) = 0,4" e più.
2. Tempo necessario per sviluppare forza in alcuni sport è decisamente minore
3. L'allenamento con alti sovraccarichi a basse velocità non risulta sempre utile

ESD (explosive strength deficit)

DEFICIT DI FORZA ESPLOSIVA (DEF) = FORZA massima - FORZA espressa



Questa differenza è tanto più grande quanto è più piccola la resistenza e quanto è più breve il tempo del movimento.

In definitiva il DEFICIT DI FORZA ESPLOSIVA mostra la quantità di forza potenziale che non è stata impiegata.



Distanza = 21 m.

Massimali di panca piana = 220-240 Kg

Massimali di panca mono = 110-120 Kg

Picco della forza (F_m) esercitata sul peso è compreso fra 50/60 kg

ESD = 50%

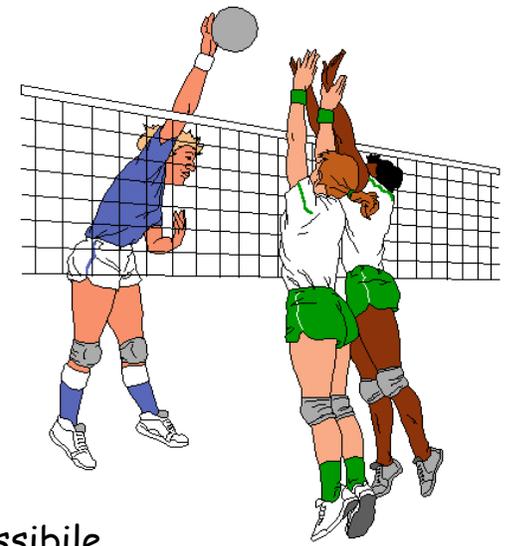
Allenamento di un lanciatore:

- aumento della FM
- riduzione dell' ESD (spostare la curva F/T a sinistra = sviluppare maggior forza nel minor tempo)

La prima opzione fornisce facili miglioramenti soprattutto sui neofiti ma non porta a gesti esplosivi e rischiando e/o cali prestativi.

La seconda scelta è sicuramente la più fruttuosa per gli atleti evoluti.

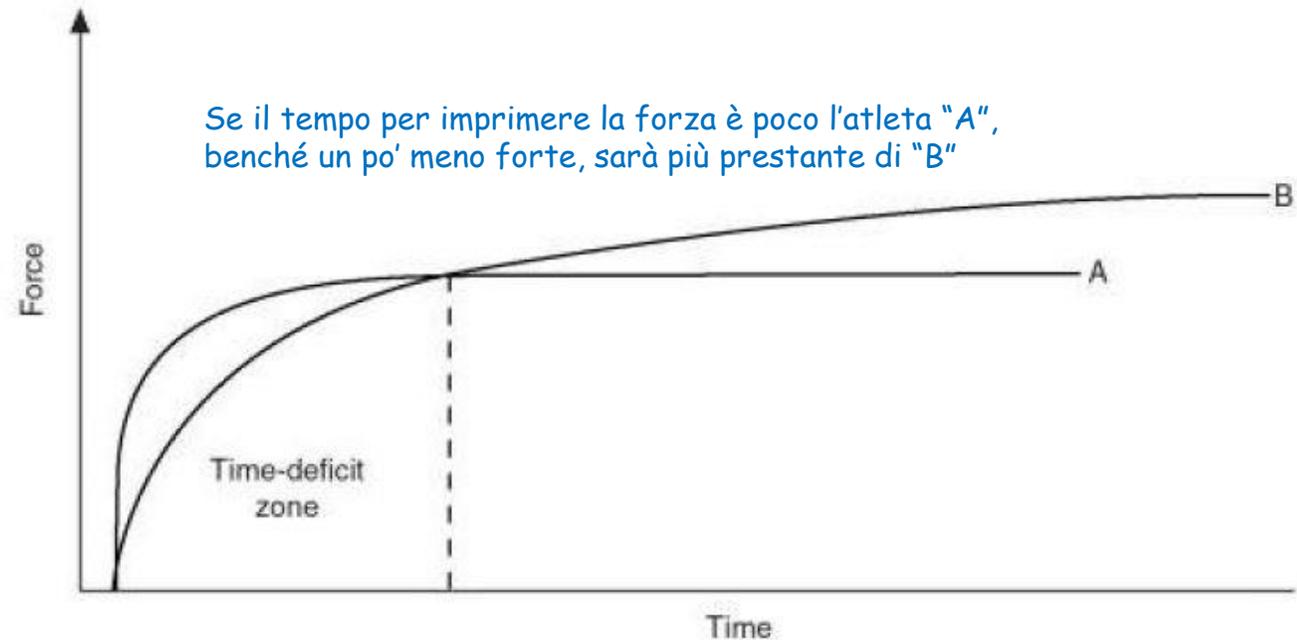
L'abbinamento di lavori esplosivi ad altri di forza massimale, uniti a lavori tecnici con una corretta pianificazione, rappresenta il modo migliore per raggiungere risultati positivi.



Alcuni sportivi hanno un tempo di contatto con l'oggetto troppo ridotto per poter imprimere tutta la forza possibile.

In ogni attività sportiva è il tempo ad essere determinante nella capacità di sfruttare la forza.

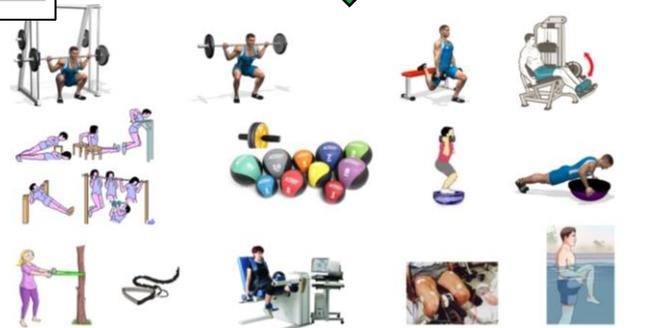
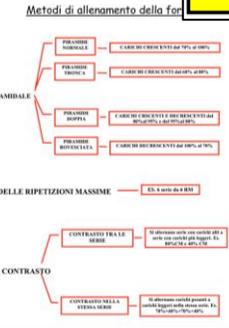
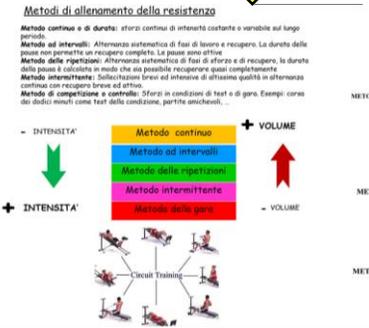
- ✓ La Forza richiede fisiologicamente un certo tempo per essere espressa.
- ✓ Più il tempo di contatto sarà lungo più la Forza massimale sarà decisiva nel risultato sportivo
- ✓ Sempre determinante, comunque, sarà la capacità di imprimere la massima Forza in questa limitata unità di tempo.



Sia nei giovani che negli atleti evoluti, ciò che varia non è l'obiettivo, ma gli altri parametri dell'allenamento



ESERCIZI DI CARATTERE GENERALE	Non hanno attinenza con la specificità degli esercizi di gara e tendono al miglioramento generalizzato delle capacità motorie. L'uso dei pesi liberi o macchine per la Forza muscolare rientra in questa categoria di esercizi
ESERCIZI DI CARATTERE SPECIALE	Contengono uno o più elementi esecutivi tipici delle azioni di gara dei quali possono variare i parametri di spazio, di tempo o di velocità
ESERCIZI DI GARA	Ripropongono parti significative del modello cinematico, dinamico, metabolico e coordinativo della prestazione di gara ma con intensità maggiori o minori, grazie all'uso di apparecchiature facilitanti e attrezzi più leggeri per raggiungere velocità più elevate di quelle di gara o, al contrario, attrezzi più pesanti per avere un maggiore impegno di forza cercando di riprodurre, nei limiti del possibile, il gesto di gara



anni		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Componenti psicomotorie	Apprendimento motorio										
	Differenziazione e direzione										
	Reazione acustico ottica										
	Orientamento spaziale										
	Ritmo										
	Equilibrio										
	Resistenza										
Componenti condizionali	Forza										
	Rapidità										
	Mobilità articolare										
	Capacità affettive cognitive										
Componenti psicognitive	Apprendimento										

CAPACITA'	ALLENABILE DAI	ALLENABILE PER
RAPIDITA'	6-7 ANNI	5 ANNI
FORZA RAPIDA	13-14 ANNI	10-12 ANNI
FORZA MASSIMA	15-16 ANNI	15-20 ANNI
RESISTENZA AEROBICA	11-12 ANNI	20 ANNI
RESISTENZA ANAEROBICA-LATTACIDA	13-15 ANNI	10 ANNI
COORDINAZIONE	5-6 ANNI	10 ANNI

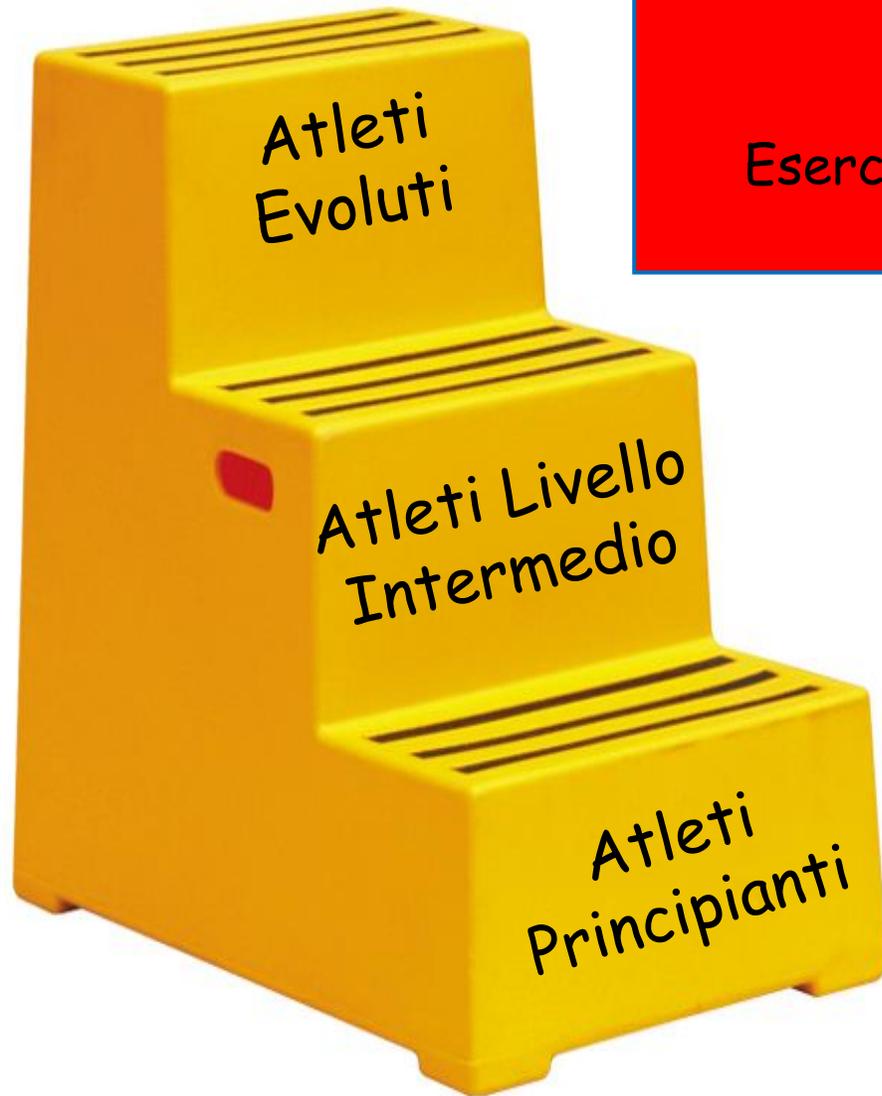
<i>Archipredo, 2009</i>		definizione sintetica		pre-puberale						puberale				adolescenziale					
ETA'				5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
Mobilità articolare	flessibilità ed estensibilità	[Color-coded bars]																	
Coordinazione base e controllo femmine	reaz. equil. ritmiz. dutt./elast. destr. precis. orient.	[Color-coded bars]																	
Coordinazione base e controllo maschi	reaz. equil. ritmiz. dutt./elast. destr. precis. orient.	[Color-coded bars]																	
Trasf. e adattam. coordinativi femmine	combinaz. differ./intens. fantasia anticipaz. memor.	[Color-coded bars]																	
Trasf. e adattam. coordinativi maschi	combinaz. differ./intens. fantasia anticipaz. memor.	[Color-coded bars]																	
Strategie coordinative femmine	ideomotorietà, schema corporeo, propriocezione	[Color-coded bars]																	
Strategie coordinative maschi	ideomotorietà, schema corporeo, propriocezione	[Color-coded bars]																	
Forza speciale (elementare)	allenata con l'esecuzione del gesto tecnico	[Color-coded bars]																	
Rapidità	elaborazione di stimoli - reazione a stimoli	[Color-coded bars]																	
Forza resistente	20/40% CM - 60/80% potenza max - prolungate	[Color-coded bars]																	
Forza veloce esplosiva	40/70% CM - 90/100% pot. max - poche ripet.	[Color-coded bars]																	
Forza esplosivo-resistente femmine	20/50% CM - 80% potenza max - prolungate	[Color-coded bars]																	
Forza esplosivo-resistente nei maschi	20/50% CM - 80% potenza max - prolungate	[Color-coded bars]																	
Forza massima nelle femmine	70/100% CM - movim. lenti (0,8 sec) - poche ripet.	[Color-coded bars]																	
Forza massima nei maschi	70/100% CM - movim. lenti (0,8 sec) - poche ripet.	[Color-coded bars]																	

Forza a diverse età

Da: Bompa, 2007, 408 modificato

FASCE DI ETA' (Anni)	TIPI DI ALLENAMENTO	METODI	VOLUME	INTENSITA'	MEZZI DI ALLENAMENTO
Prepuberale (12-13)	Esercizi generali (giochi)	Resistenza muscolare Pliometria bassa (bassa intensità)	Basso	Molto bassa	Esercizi a basso carico Policoncorrenza Palle medicinali
Principiante (13-15)	Esercizi di forza generale e sport specifici	Resistenza muscolare media	Basso	Bassa	Manubri e bilancieri leggeri Elastici Palle medicinali Alcune macchine
Intermedio (15-17)	Esercizi di forza generale e sport specifici	Bodybuiding Forza massima Pliometria	Medio	Media	Tutti i precedenti Pesi iberi
Avanzato (>17)	Esercizi di forza speciale e sport specifici	Potenza Forza massima Pliometria	Alto	Media Alta	Pesi liberi Macchine Macchine speciali
Alta Prestazione	Forza speciale	Tutti i precedenti Metodo eccentrico	Alto	Alta	Pesi liberi Macchine Macchine speciali

Forza a diversi livelli



Esercitazioni a c.n. e piccoli attrezzi
Pliometria bassa e alta
Esercitazione con sovraccarichi; metodi complessi
Alta frequenza della PFS

Esercitazioni a c.n.
e piccoli attrezzi
Pliometria bassa e alta
Esercitazione con sovraccarichi

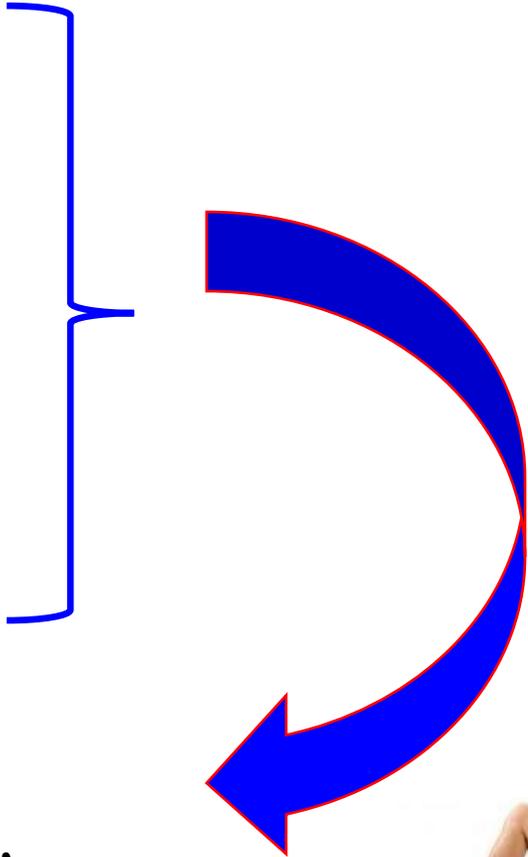
Esercitazioni a c.n.
e piccoli attrezzi
Pliometria bassa
Propedeutica pesi



Esercitazioni a c.n. e piccoli attrezzi
Pliometria bassa e alta
Esercitazione con sovraccarichi; metodi complessi
Alta frequenza della PFS

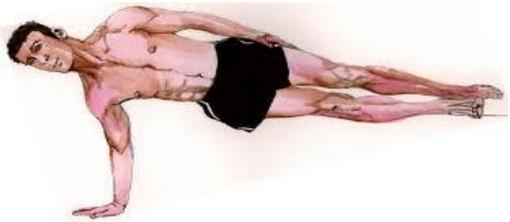
Esercitazioni a c.n.
e piccoli attrezzi
Pliometria bassa e alta
Esercitazione con sovraccarichi

Esercitazioni a c.n.
e piccoli attrezzi
Pliometria bassa
Propedeutica pesi

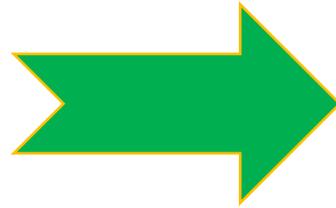


Core stability

"Stabilizzare bene al centro per muovere meglio in periferia"

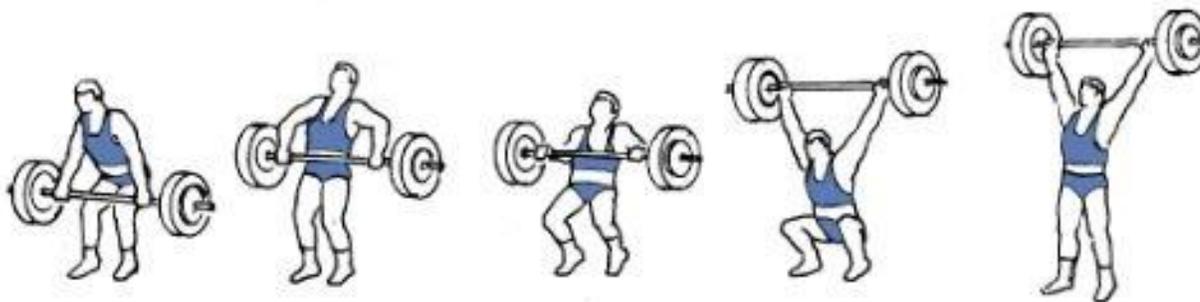
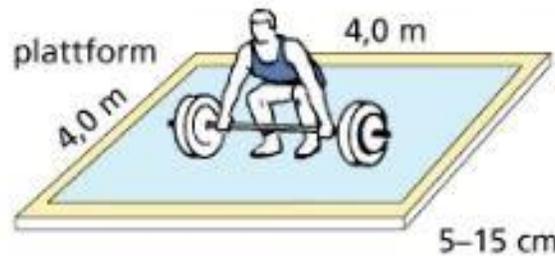


Esercizi della pesistica

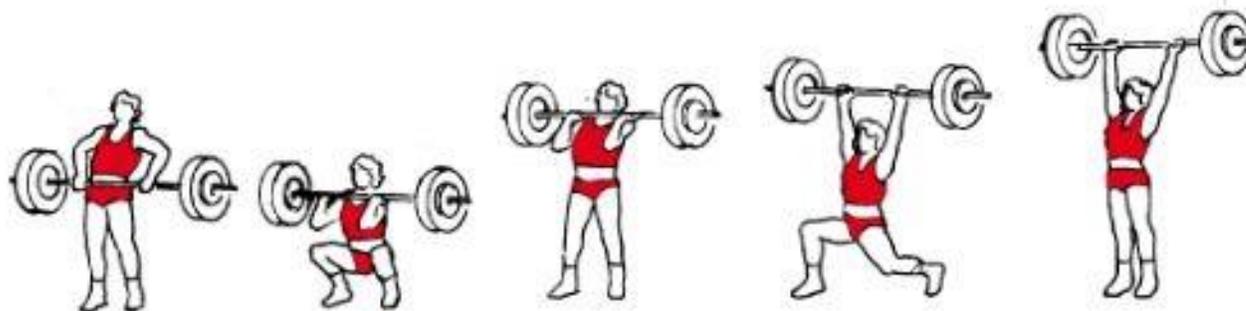


- ✓ si producono accelerazioni notevoli,
- ✓ si esprime elevata potenza,
- ✓ necessitano di tantissima mobilità articolare,
- ✓ costituiscono esercitazioni più completi che si conoscano,
- ✓ migliorano forza esplosiva e tono muscolare di tutti i muscoli estensori del corpo, stimolando velocità di reazione, equilibrio, e ritmo,
- ✓ essendo esercizi perfettamente simmetrici, tendono a riequilibrare la differenza tra la muscolatura destra e sinistra del corpo.

STRAPPO



SLANCIO

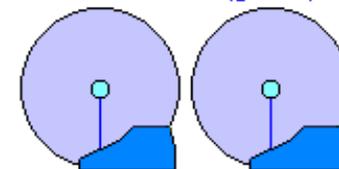


sb

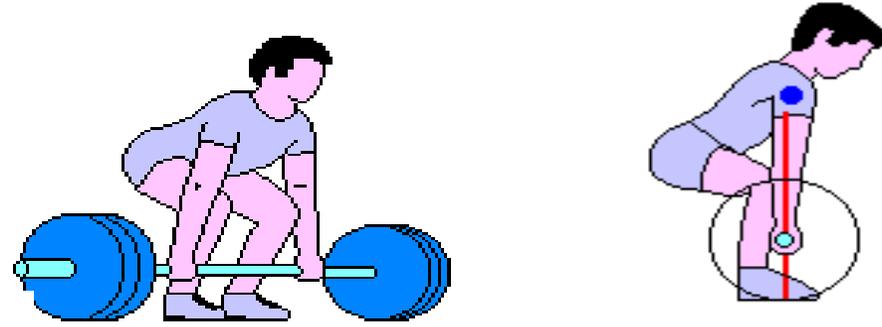


Strappo

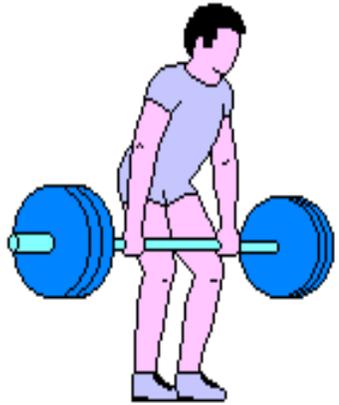
Slancio (girata)



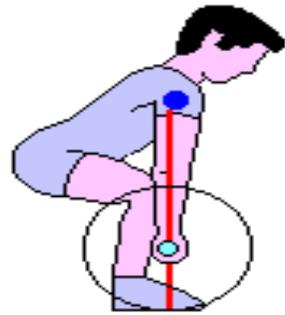
Esercizi più utilizzate



Stacchi da terra



Girate

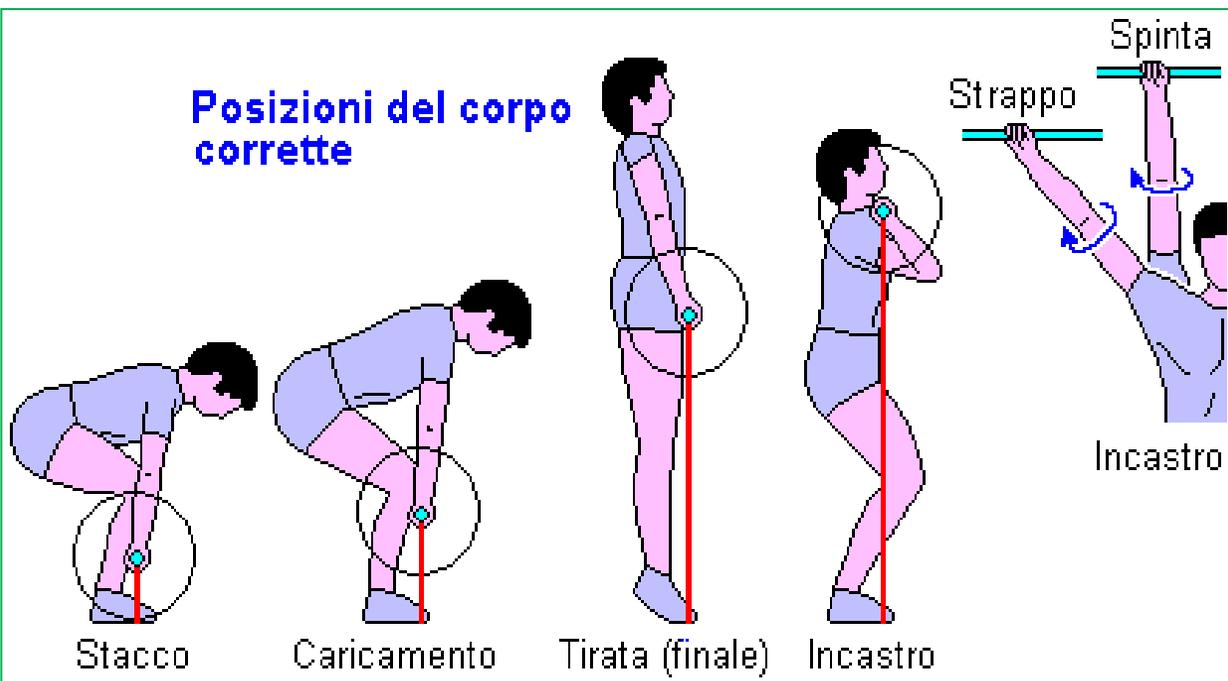


Spinte in alto

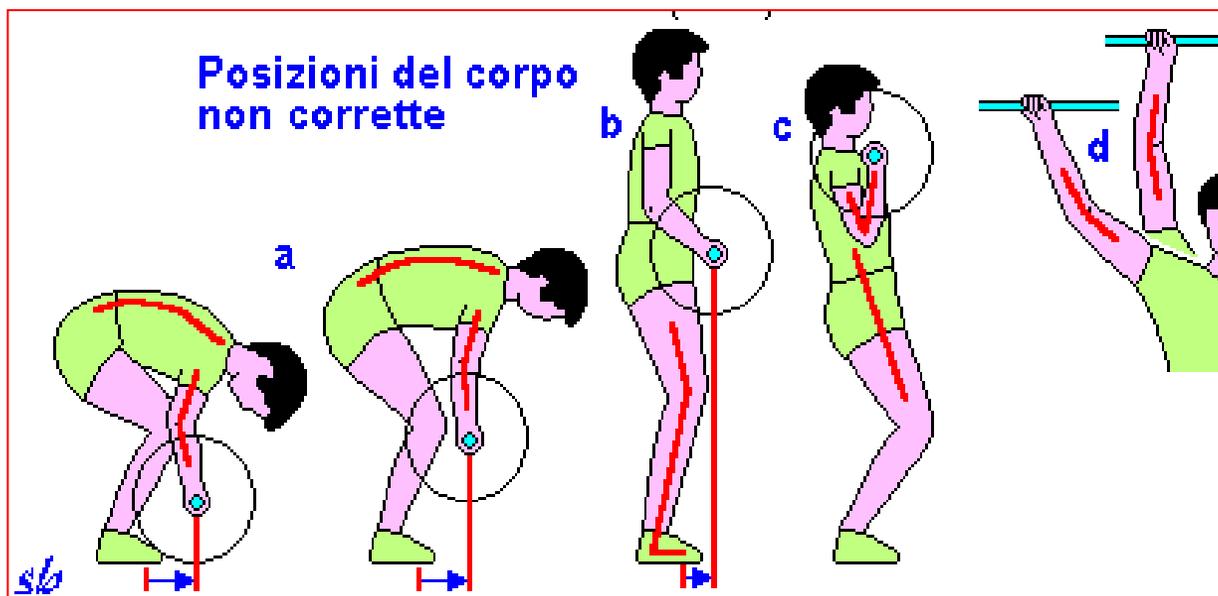


Attenzione ...

Posizioni del corpo corrette



Posizioni del corpo non corrette



a-b = Perpendicolare dell'asta del bilanciere oltre la linea di appoggio dei piedi e distante dal corpo.

Inoltre:

a = Braccia e busto flessi.

b = Mancata estensione degli arti inferiori.

c = Gomiti bassi e busto allineato con le cosce e spostato indietro.

d = Gomiti semiflessi e non ruotati verso l'esterno.

Effetti dell'allenamento contro resistenze per i bambini:

- aumento della densità minerale ossea (riducendo il rischio di fratture)
- rinforzo del tessuto connettivo e muscolare (diminuendo il rischio di lesioni muscolari)
- miglioramento delle prestazioni atletiche
- aiuto per controllare o ridurre il grasso corporeo
- miglioramenti postura e aspetto fisico
- maggiore autostima
- educazione ad uno stile di vita sano e attivo
- minor rischio di sviluppare patologie: metaboliche (diabete) e cardiovascolari (infarto)



BIBLIOGRAFIA

1. Behringer M et al. (2010). *Effects of resistance training in children and adolescents: A meta-analysis*. Pediatrics. Nov;126(5):e1199-210.
2. Clark EM et al. (2011). *Children with low muscle strength are at an increased risk of fracture with exposure to exercise*. J Musculoskelet Neuronal Interact. Jun;11(2):196-202.
3. Collins H et al. (2018). *The effect of resistance training interventions on weight status in youth: a meta-analysis*. Sports Med Open. Aug 20;4(1):41.
4. Dahab KS, McCambridge TM. (2009). *Strength training in children and adolescents: raising the bar for young athletes?* Sports Health. May;1(3):223-6.
5. Faigenbaum AD. et al. (1999). *The Effects of Different Resistance Training Protocols on Muscular Strength and Endurance Development in Children*. Pediatrics. 104(1) e5
6. Faigenbaum AD et al. (2009). *Youth resistance training: updated position statement paper from the National Strength and Conditioning Association*. J Strength Cond Res. Aug;23(5 Suppl):S60-79.
7. Faigenbaum AD, Myer GD (2010). *Resistance training among young athletes: safety, efficacy and injury prevention effects*. Br J Sports Med. Jan;44(1):56-63.
8. Granacher U et al. (2016). *Effects of resistance training in youth athletes on muscular fitness and athletic performance: A conceptual model for long-term athlete development*. Front Physiol. 7: 164.
9. Lloyd RS et al. (2014). *Position statement on youth resistance training: the 2014 International Consensus*. Br J Sports Med. Apr;48(7):498-505.
10. Moro T et al. (2014). *Pediatric resistance training: current issues and concerns*. Minerva Pediatr. Jun;66(3):217-27.
11. Myers AM et al. (2017). *Resistance training for children and adolescents*. Transl Pediatr. Jul; 6(3): 137-143.
12. Myer GD et al. (2013). *How young is "too young" to start training?* ACSMs Health Fit J. Sep;17(5):14-23.
13. Pansini L (2019). *Esercizio con i pesi per bambini e adolescenti: come si esprime la comunità scientifica?* Su: ProjectInvictus.it
14. Small EW et al (AAP) (2008). *Strength training by children and adolescents*. Pediatrics. Apr;121(4):835-40.
15. Smith J (2017). *Overcoming resistance: The case for strength training in children and adolescents*. Sport Health. Vol. 35, No. 1: 15-18.
16. Sugimoto D et al. (2017). *Implications for training in youth: is specialization benefiting kids?* Strength Cond J. 39(2):77-81.



Nelle donne le variazioni sono più rapide e più visibili ma non in termini di ipertrofia



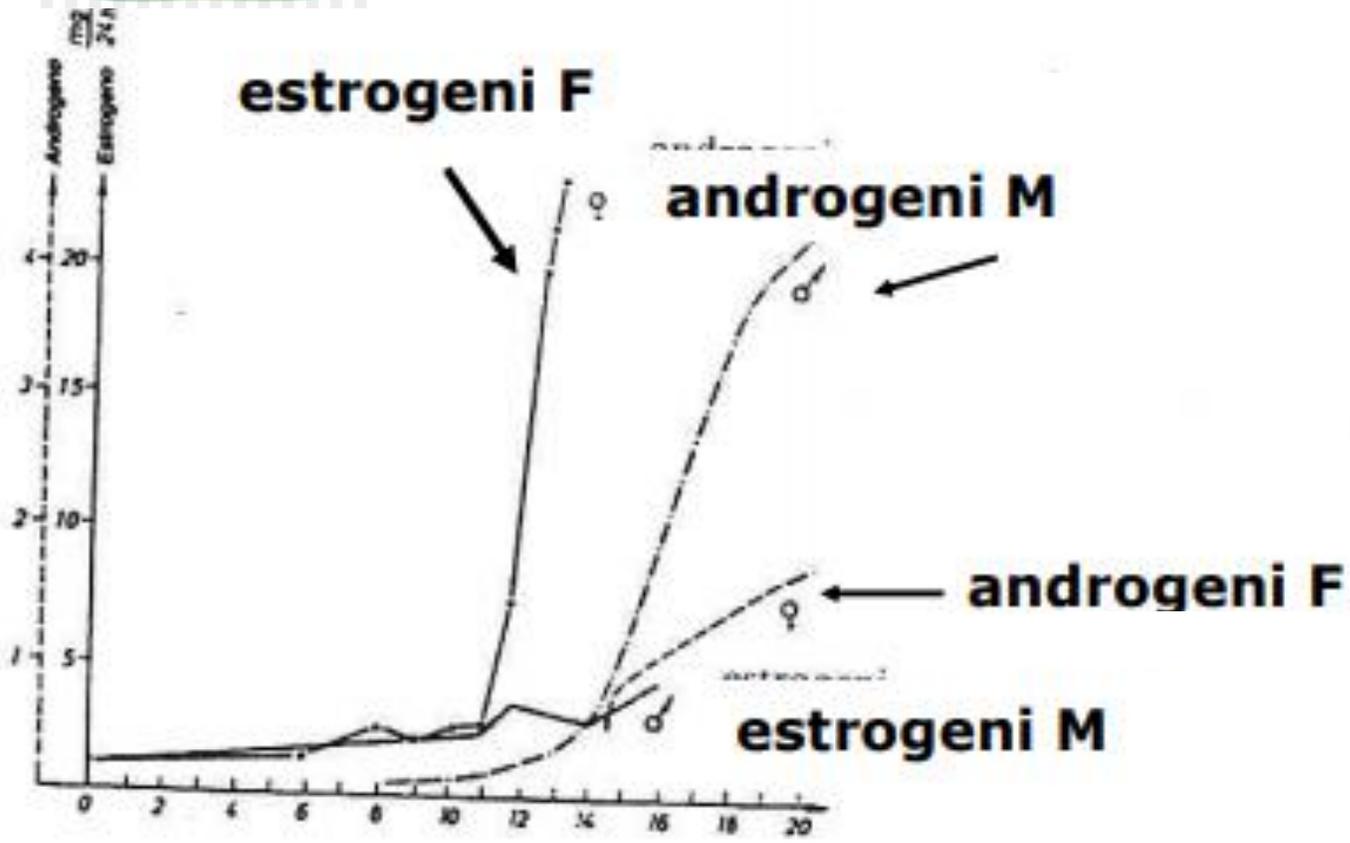
La forza nelle donne, se non allenata non migliora dopo i 15-16 anni, successivamente addirittura decrementa



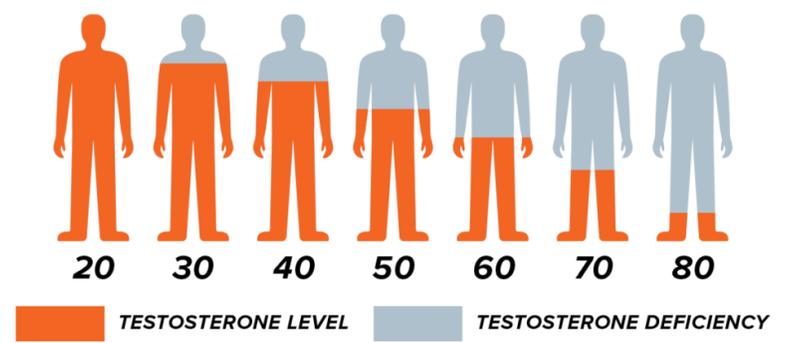
Negli uomini, si verifica un aumento considerevole della massa muscolare e della forza.



Anche se non stimolati dall' allenamento gli indici di forza aumentano ugualmente fino ai 18-20 anni



Manno 1996

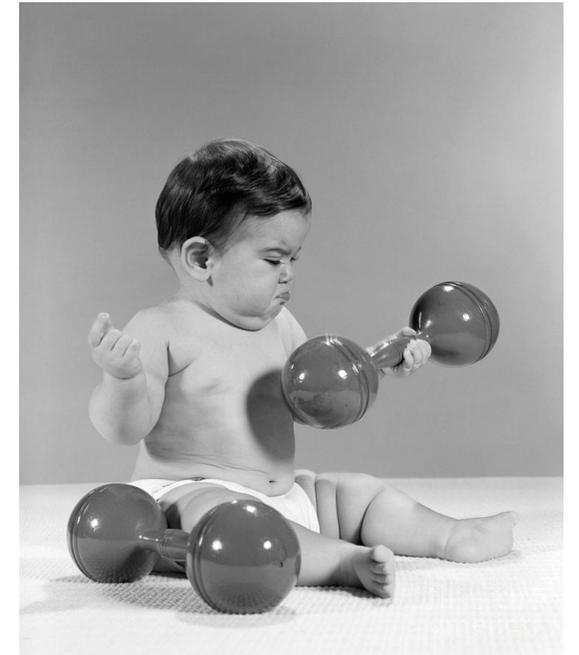


- Allenatori e insegnanti credevano che bambini diventassero più forti con l'aumento dell'età, e che l'allenamento della forza fosse solo per atleti di età maggiore. Ma, di fatto, i bambini possono trarre benefici da un programma di allenamento della forza correttamente progettato, e adeguato all'età (*Kraemer, Fleck 2005*)

- In realtà, allenati alla forza isometrica, isotonica, isocinetica impiegando attrezzi diversi, pesi liberi e carichi naturali, i bambini hanno dimostrato un aumento di forza (*metanalisi di 28 ricerche condotta da Falk, Tenenbaum, 1996*).
Weineck, tuttavia, sconsiglia l'allenamento isometrico.

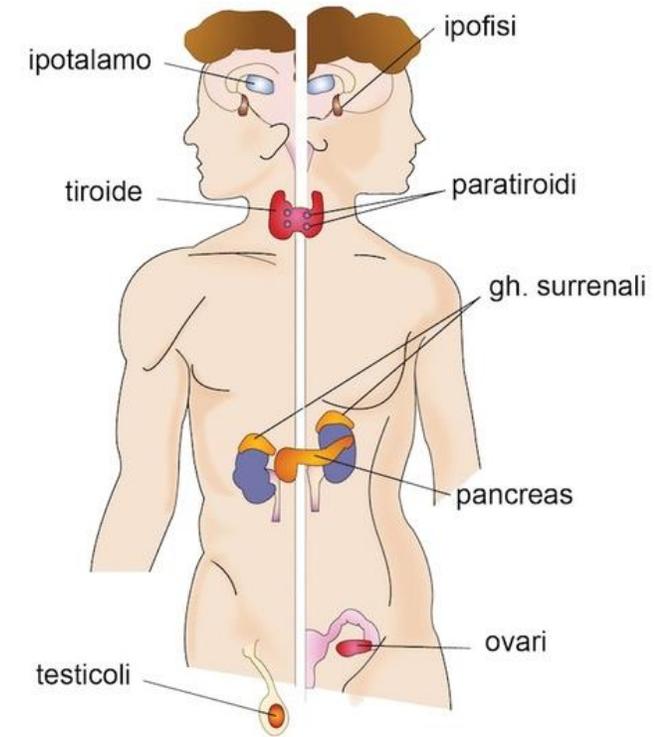
- Mancando la base ormonale legata all'ipertrofia, si ipotizza che il miglioramento sia legato ad un **ADATTAMENTO NEUROMUSCOLARE**, cioè ad una migliore cooperazione tra sistema nervoso e muscolare (*Blimkie et al 1989; Hassan 1991; Mc Govern 1984; Ramsay et al. 1990; Sailor, Berg 1987; Siegel et al. 1989; Weltman et al.1986*).

- Mentre negli adulti, però, gli adattamenti neuromuscolari scompaiono dopo poco tempo dallo stop dell'allenamento i risultati di un allenamento di forza nei bambini sono più durevoli
Diekmann e Letzelter (1986)



Ormoni e forza

- Al testosterone è stato attribuito un effetto neuromodulatore che favorirebbe la trasmissione nervosa degli impulsi che dal cervello parte per raggiungere le fibre muscolari (*Kraemer, 1982*)
- quando vengono utilizzati carichi elevati (60-100%), sviluppati con livelli di potenza massima durante ogni singola ripetizione, si favorisce l'incremento del livello sierico di Testosterone
- "allorquando si pensasse di utilizzare un carico inferiore al 70% del CM, verrebbero prevalentemente reclutate fibre lente ..." (*Bosco-Colli, 1995*)
- quando invece vengono eseguiti un numero elevato di ripetizioni con carico alto, ma con potenza meccanica bassa si favorirebbe un incremento del livello sierico di GH
- anche se il T. favorisce l'incremento della sintesi proteica, gli effetti più importanti per accelerare i processi anabolici sono le somatomedine ed il GH (*kramer, 1992*)
- il T. dovrebbe invece svolgere un ruolo preminente per lo sviluppo della forza esplosiva e della velocità di movimento



- Utilizzando pause brevi (<1') si favorirebbe l'incremento del GH e quindi il turn-over proteico (Kramer, e coll., 1990)
- con pause prolungate (3') si favorirebbe l'incremento di T. quindi il miglioramento della F. E. e della V. (Bosco 1995).
Influenza esercitata dal T. sulle FT e sul SNC
- se la pausa è breve, essendo le ST quelle che recuperano prima, le ripetizioni che seguono, verranno realizzate prevalentemente con l'intervento di queste ultime.
- sembrerebbe che ci sia una connessione diretta tra aggressività-velocità e testosterone e che questa connessione non indossa abiti femminili
- Evidenziato e dimostrato il legame esistente tra la F. Max e la F.E.
La vecchia M.D.A. prevedeva allenamenti solo per la F.Max (2/3 mesi), seguiti da lavori di trasformazione e forza speciale
La nuova teoria prevede lavori di F.Max e F.E. nello stesso periodo
- Allenamenti veloci eseguiti con il bilanciere (stappi ed alzate), determinano un incremento di testosterone dopo il lavoro, che può essere utilizzato nella F. E. e nello sprint (Bosco 1993)



sb



sb

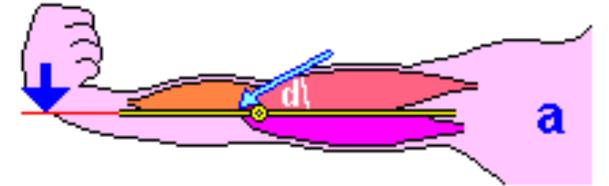
➤ Allenamenti di F_{max} protratti nel tempo provocano un incremento del testosterone (Hakkinen e coll., 1988) che favorirebbe la fenotipizzazione delle fibre veloci e quindi creerebbe i presupposti per poter realizzare espressioni elevate di forza esplosiva, essendo questa fortemente correlata con le fibre veloci (Bosco e Komi, 1979).

➤ Tuttavia non sempre valori alti di F_{Max} favoriscono lo sviluppo elevato della $F_{Expl.}$, poiché un incremento dell'area delle ST ed un loro continuo reclutamento (carichi elevati ed un numero elevato di ripetizioni) possono determinare effetti negativi per lo sviluppo della $F_{Expl.}$.

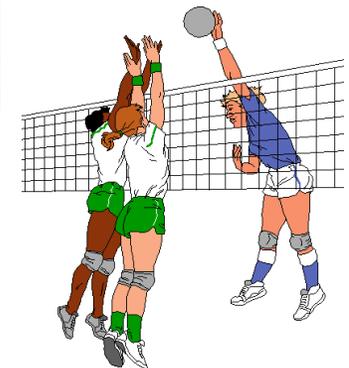
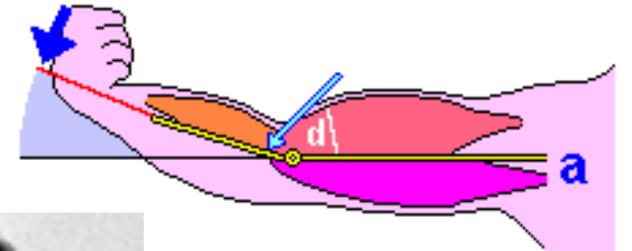
"Contrariamente a quanto si possa pensare, alti livelli di forza massimale o FDM non sono prerequisiti essenziali per ottenere risultati sportivi di prestigio in molte discipline sportive, ad eccezione di poche specialità agonistiche.

Ciò nonostante, possedere un livello ottimale di F_{max} o di FDM è fondamentale per poter sviluppare gradienti elevati di forza esplosiva (forza veloce, forza rapida)"

1 Muscolo allenato alla Forza massima in maniera razionale ed equilibrata



2 Muscolo allenato alla Forza massima privilegiando l'ipertrofia muscolare



La possibilità per un atleta di produrre forza dipende da:

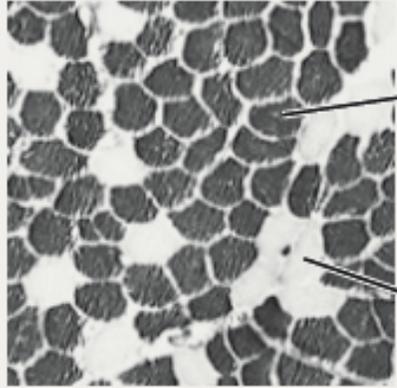
- 1) Tipi di fibre muscolari
- 2) Sezione trasversa delle fibre
- 3) Reclutamento delle fibre e dalla loro sincronizzazione
- 4) Coordinazione intra e intermuscolare
- 5) Fattori legati allo stiramento
- 6) Mobilità articolare e flessibilità muscolare



1) Tipi di fibre muscolari

Fibre Resistenti

Ciclista

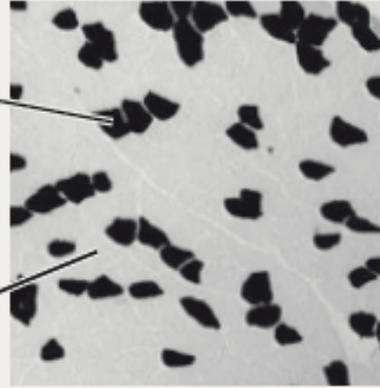


Fibre a contrazione lenta

Fibre a contrazione veloce

Fibre Veloci/Rapide

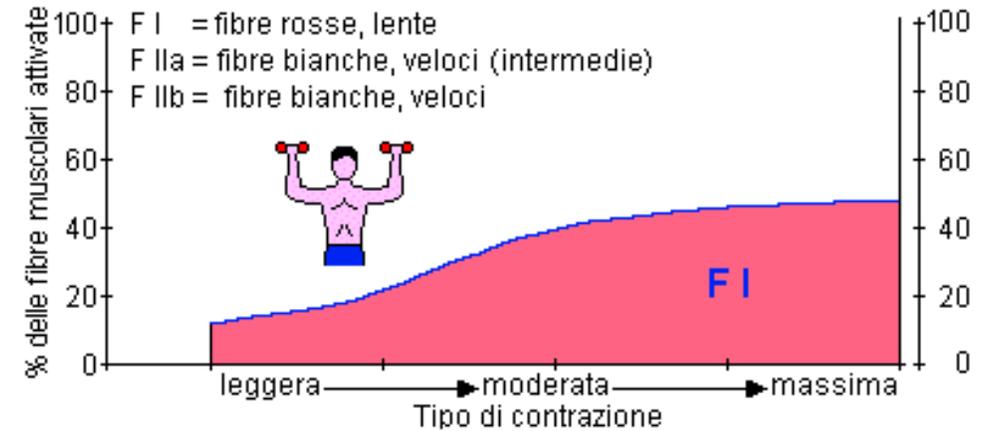
Velocista



Slow-TwiTCh	FaST-TwiTCh
Rosse, tipo I, aerobiche	Bianche, tipo II, anaerobiche
Si affaticano lentamente	Si affaticano velocemente
Motoneurone piccolo - innerva da 10 a 180 fibre muscolari	Motoneurone grande - innerva da 300 a 500 (o più) fibre muscolari
Sviluppa contrazioni lunghe e continue	Sviluppa contrazioni brevi e forti
Utilizzate per la resistenza	Usate per potenza e velocità
Reclutate a bassa e alta intensità di esercizio	Reclutate soltanto durante l'esercizio intenso

1) Tipi di fibre muscolari

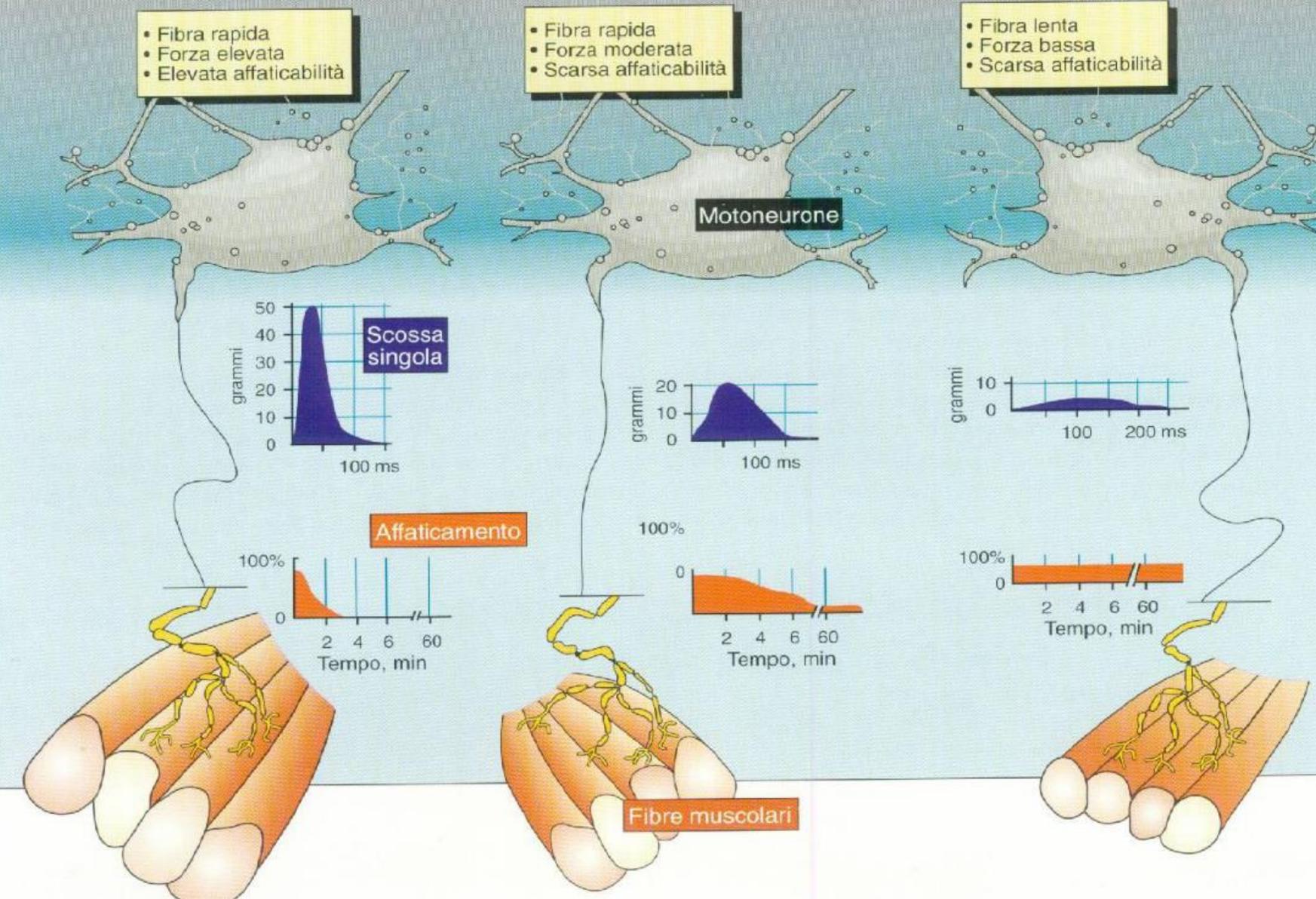
- 2) Sezione trasversale delle fibre
- 3) Reclutamento delle fibre e dalla loro sincronizzazione
- 4) Coordinazione intra e intermuscolare
- 5) Fattori legati allo stiramento
- 6) Mobilità articolare e flessibilità muscolare



FIBRE I	FIBRE IIa	FIBRE IIb
- bassa intensità di tensione; - bassa velocità di contrazione; - alto potere ossidativo; - ricche di mitocondri e mioglobina; - elevata densità di capillari sanguigni.	- medio-alta intensità di tensione; - elevata velocità di contrazione; - alto potere ossidativo; - medio potere glicolitico.	- elevatissima intensità di tensione; - altissima velocità di contrazione; - alto potere glicolitico.
FORZA MUSCOLARE		
RESISTENZA	Con allenamento opportuno possono assumere le caratteristiche delle fibre IIb.	Con allenamento opportuno possono assumere le caratteristiche delle fibre IIa.

Entità della contrazione muscolare e tipo di fibre attivate in sequenza (Costill 1980)

- Le fibre dipendono soprattutto da doti genetiche
- L'allenabilità della rapidità/velocità è limitata rispetto alla forza ed alla resistenza.



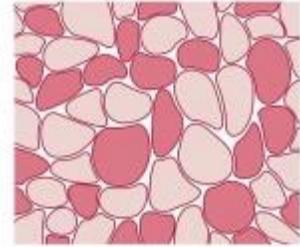
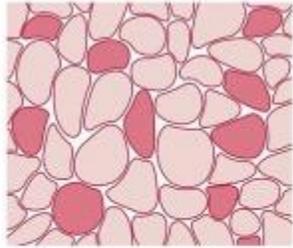
Marathoners



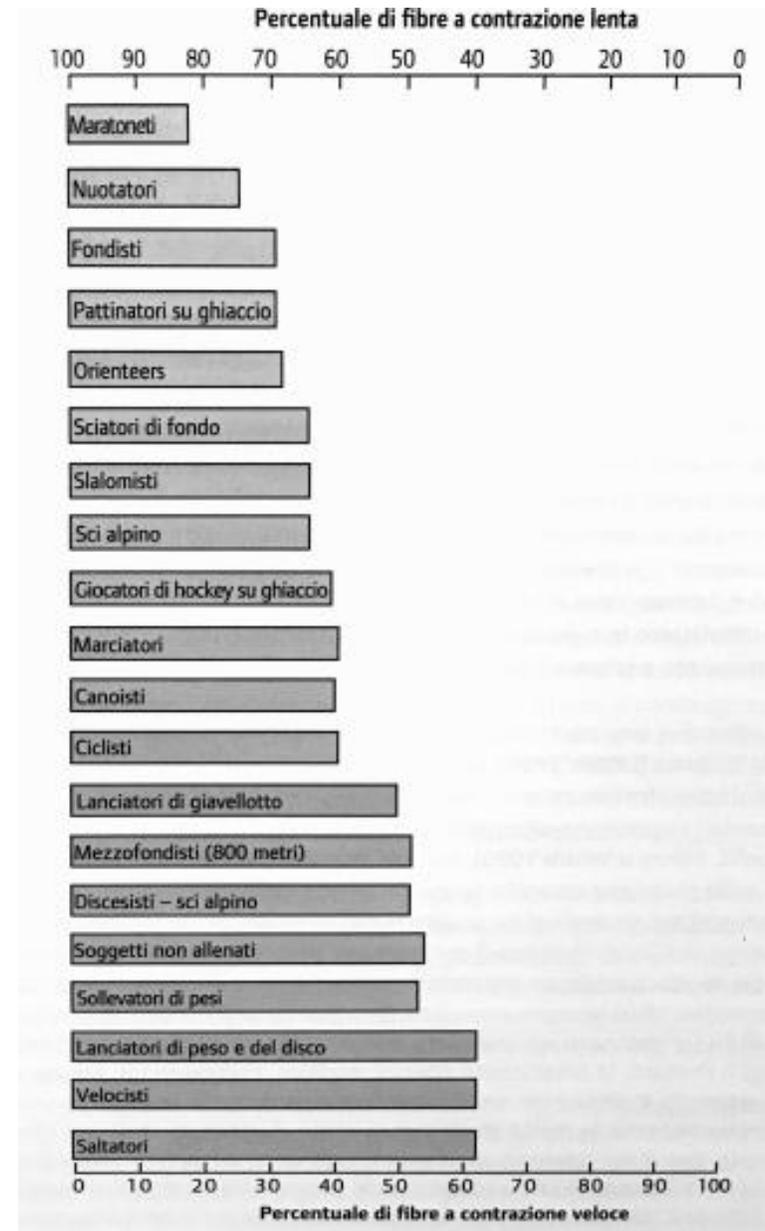
Sprinters



L'obiettivo principale dell'allenamento è quello di migliorare le caratteristiche del tipo di fibre in funzione della disciplina sportiva praticata



DISCIPLINA	% DI FIBRE LENTE	AUTORI
Atletica		
- 100 - 200 m.	35 - 40	Bosco. 1985; Tihanyi, 1985.
- 400 m.	40 - 50	Bosco. 1985; Tihanyi, 1985.
- 800 - 1500	55 - 60	Bosco. 1985; Tihanyi, 1985.
- 5000 m.		
- maratona	65 - 80	Bosco. 1985; Komi e coll., 1977.
- marciatori	65 - 70	Bosco. 1985.
- lanciatori	50 - 55	Bosco. 1985.
- saltatori	50 - 55	Bosco. 1985; Tihanyi, 1985.
Sci		
- fondo	65 - 85	Komi e coll., 1977; Tesch e coll., 1975.
- slalom	50 - 55	
- salto dal trampolino	50 - 55	Komi e coll., 1977.
Hockey su ghiaccio	45 - 60	Komi e coll., 1977.
Pattinaggio su ghiaccio	65 - 70	Komi e coll., 1977.
Ciclisti su strada	55 - 60	Komi e coll., 1977.
Canoa	55 - 60	Burke e coll., 1977.
Nuoto	50 - 60	Komi e coll., 1977; Gollnick e coll., 1972.
Orientamento	65 - 70	
Sci acquatico	50 - 55	Lundin, 1974; Gollnick e coll., 1972
Lotta	50 - 55	Thorxstensson e coll., 1977; Gollnick e coll., 1972.
Sollevamento pesi	40 - 45	
Body building	40 - 45	Tesch e coll., 1975.
Pallamano	45 - 55	Tesch e coll., 1982.
Pallavolo	45 - 55	Tesch e coll., 1975.
Hockey su prato	45 - 50	Hakkinen e coll., 1984.
Calcio	40 - 45	Tesch e coll., 1982.
Sportivi non competitivi	40 - 60	Lavoro non pubbl. Univ. Jyvaskyla. Prince e coll., 1977. Jacobs, 1982; Apor, 1988. Carlsson e coll., 1975.



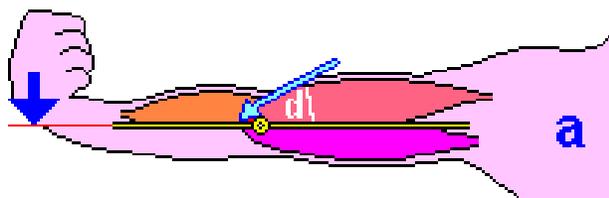
Da D. L. Costill, J. Daniels, W. Evans, W. Fink, G. Krahenbuhl e B. Saltin, "Skeletal muscle enzymes and fiber composition in male and female track athletes," *Journal of Applied Physiology*, 40 (2), pagg. 149-154, 1976; P. D. Gollnick, R. B. Armstrong, C. W. Saubert, K. Piehl e B. Saltin, "Enzyme activity and fiber composition in skeletal muscle of untrained and trained men," *Journal of Applied Physiology* 33(3), pagg. 312-319, 1972

2) Sezione trasversa delle fibre = ipertrofia :

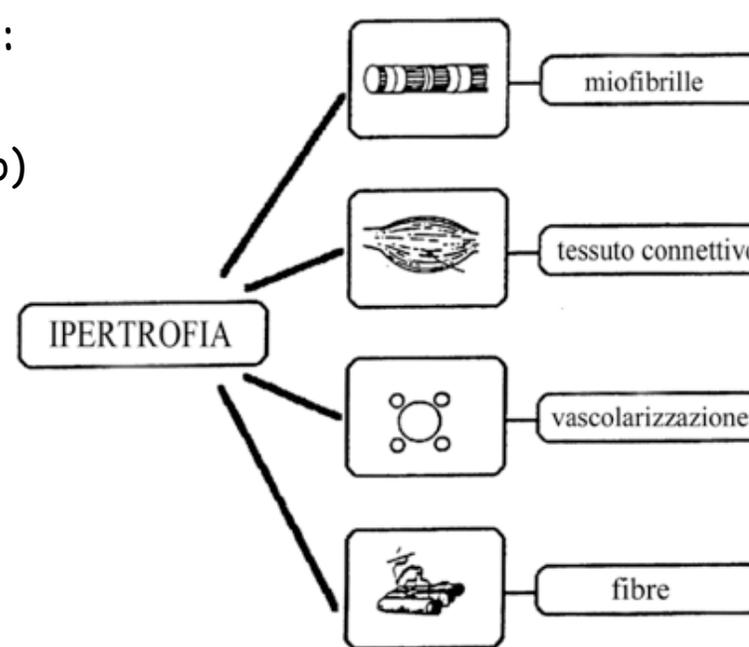
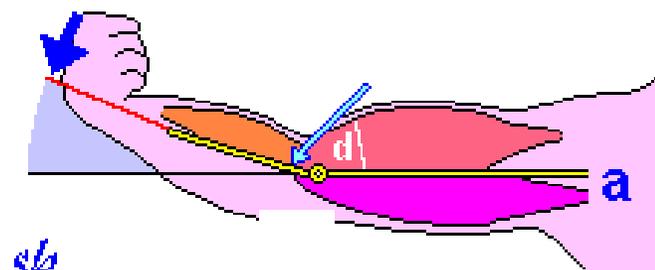
- a) Aumento delle miofibrille
- b) Sviluppo degli involucri muscolari (tessuto connettivo)
- c) Aumento della vascolarizzazione
- d) Iperplasia?

Una eccessiva ipertrofia può produrre aumenti di forza massimale ma riduce la capacità di esprimere movimenti ad alte velocità

1 Muscolo allenato alla Forza massima in maniera razionale ed equilibrata



2 Muscolo allenato alla Forza massima privilegiando l'ipertrofia muscolare



1) Tipi di fibre muscolari

2) Sezione trasversa delle fibre

3) Reclutamento delle fibre e dalla loro sincronizzazione

4) Coordinazione intra e intermuscolare

5) Fattori legati allo stiramento

6) Mobilità articolare e flessibilità muscolare

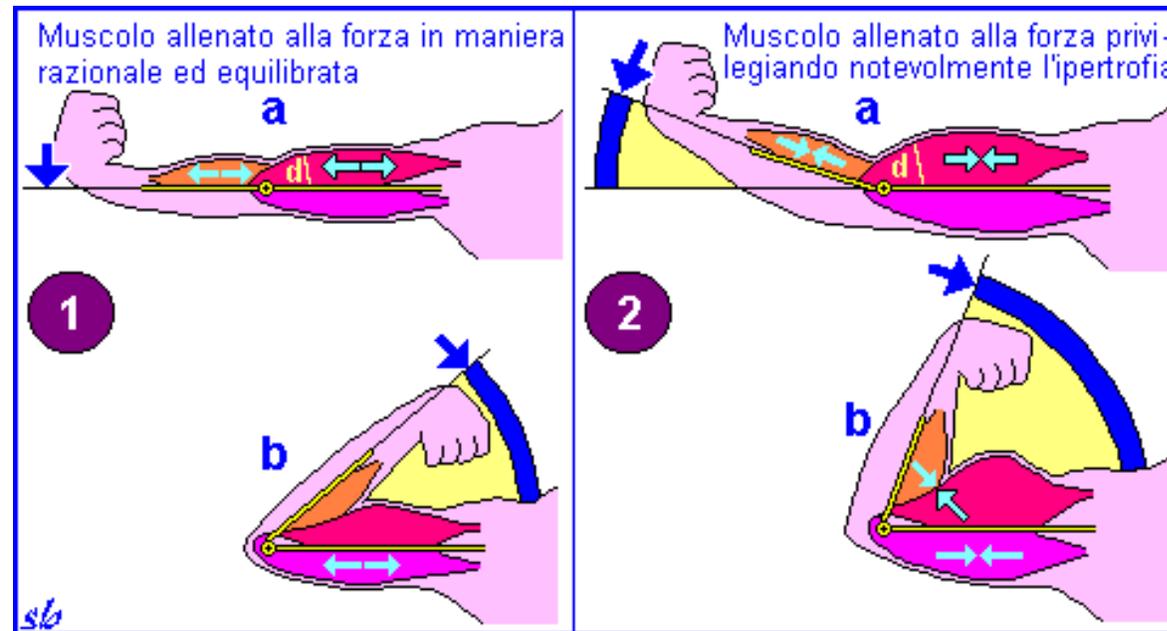
La notevole massa muscolare impedisce di effettuare il movimento completo (Fig. 2b).

La minore estensibilità muscolare influisce negativamente sulla possibilità di esprimere movimenti più ampi e veloci.

L'ipertrofia si verifica se il ciclo di allenamento risulta estremamente lungo e intenso.
Gli adattamenti che si ottengono nelle prime fasi di intenso allenamento della Forza massima sono di tipo neuronale (C. Bosco):

- reclutamento di nuove unità motorie
- capacità di reclutamento in tempi brevissimi di un sempre maggior numero di U.M.
- capacità di emettere impulsi di stimolo ad alta frequenza (questa capacità va persa in breve tempo alla sospensione degli allenamenti).

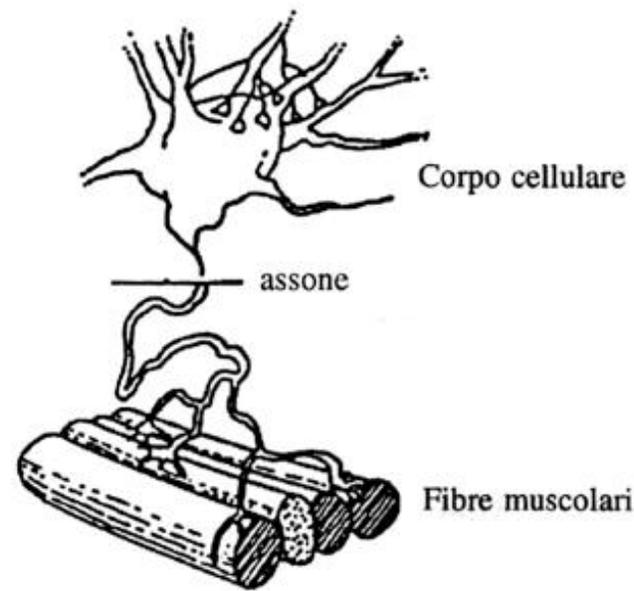
Dopo questo periodo la risposta fisiologica si sposta sulla morfologia muscolare (dopo 8-12 settimane circa).



L'ipertrofia, più o meno accentuata, accompagna sempre gli allenamenti per la forza.

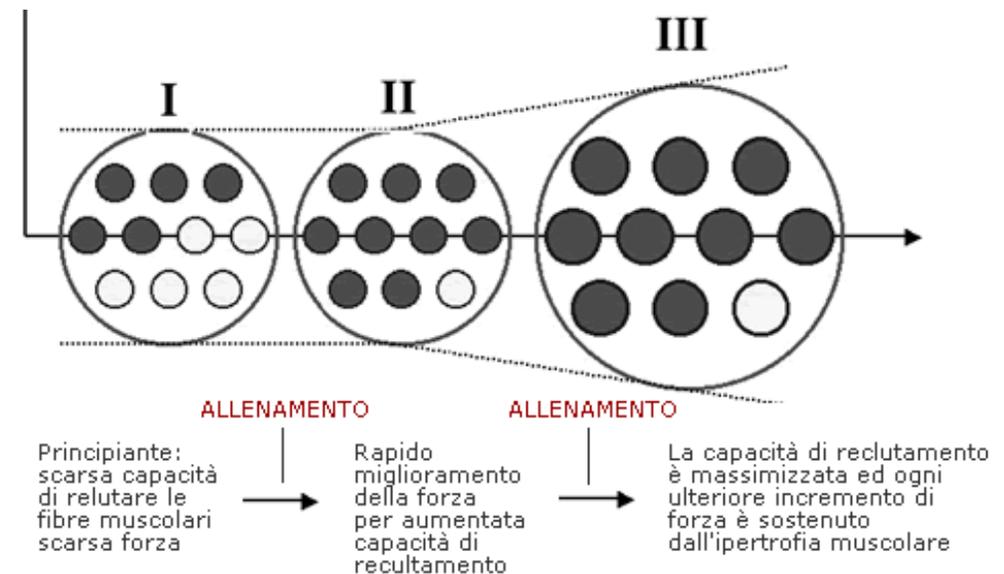
3) Reclutamento delle fibre

Il reclutamento rappresenta il meccanismo che regola il numero di unità motorie da reclutare e la frequenza di stimolo per sviluppare tensioni diverse



- 1) Tipi di fibre muscolari
- 2) Sezione trasversa delle fibre
- 3) Reclutamento delle fibre e dalla loro sincronizzazione
- 4) Coordinazione intra e intermuscolare
- 5) Fattori legati allo stiramento
- 6) Mobilità articolare e flessibilità muscolare

Tra i fattori neurogeni, quello che subisce i primi adattamenti all'allenamento della forza massimale è quello relativo al reclutamento di nuove unità motorie (**reclutamento spaziale**)

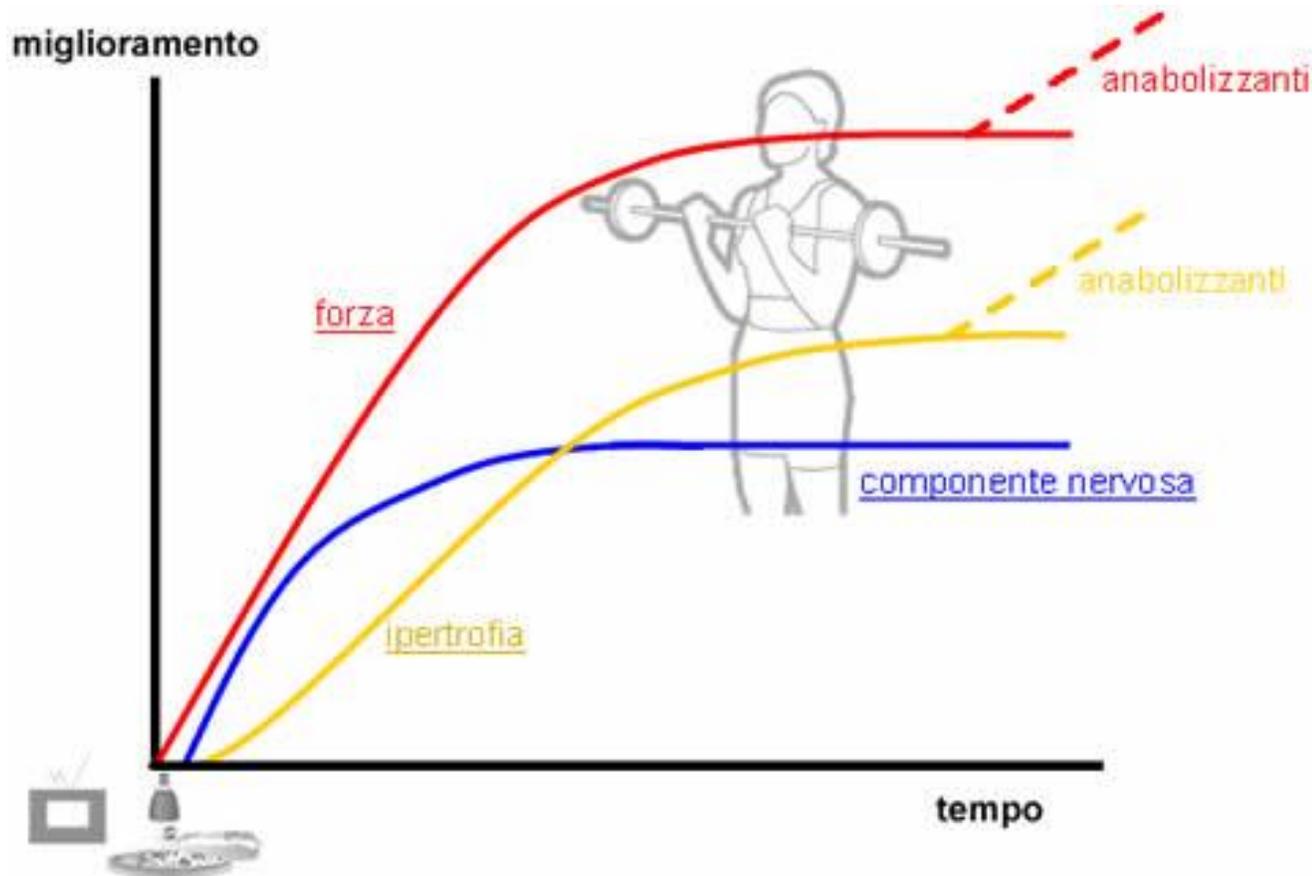


Rappresentazione dei fenomeni di reclutamento nell'aumento di forza (Fukunaga 1976)

Successivamente con l'allenamento migliora la capacità di reclutare sempre più unità motorie nel medesimo tempo (**reclutamento temporale**).

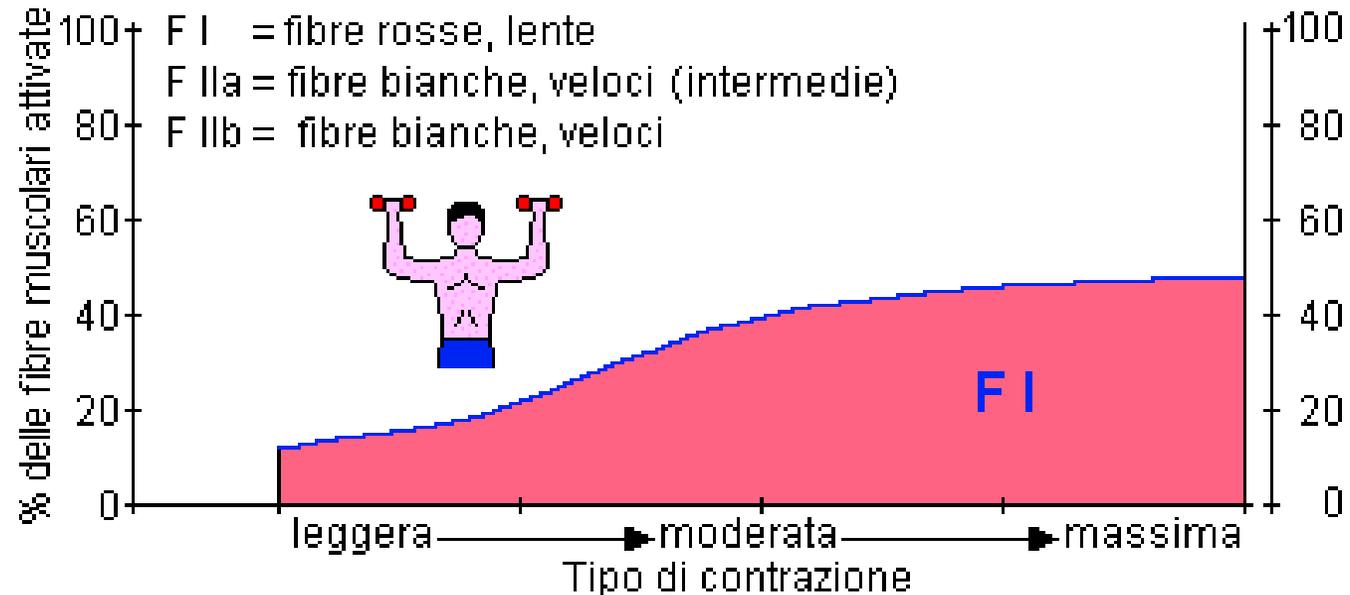
La sincronizzazione = la capacità di reclutare tutte le fibre nello stesso istante. Quindi la sincronizzazione ci porta ad un ulteriore miglioramento della forza e soprattutto al miglioramento della forza esplosiva.

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.



Quindi l'incremento di forza è dovuto ad adattamenti e modificazioni sia della parte neurale (prima) sia della parte miogena (dopo)

Il reclutamento delle fibre muscolari è normalmente spiegato con la legge di Henneman (1965) che mostra come le fibre lente siano reclutate prima delle rapide.



FIBRE I	FIBRE IIa	FIBRE IIb
<ul style="list-style-type: none"> - bassa intensità di tensione; - bassa velocità di contrazione; - alto potere ossidativo; - ricche di mitocondri e mioglobina; - elevata densità di capillari sanguigni. 	<ul style="list-style-type: none"> - medio-alta intensità di tensione; - elevata velocità di contrazione; - alto potere ossidativo; - medio potere glicolitico. 	<ul style="list-style-type: none"> - elevatissima intensità di tensione; - altissima velocità di contrazione; - alto potere glicolitico.
FORZA MUSCOLARE		
RESISTENZA	Con allenamento opportuno possono assumere le caratteristiche delle fibre IIb.	Con allenamento opportuno possono assumere le caratteristiche delle fibre IIa.

56

Questa legge non è ritenuta valida nei movimenti balistici dove si passa direttamente al reclutamento delle fibre rapide (Grimby e Hannertz, 1977. Desmet e Godaux, 1980). Questo avviene, anche se la percentuale di forza massima non è elevata (ad esempio nei salti verticali massimali se ne utilizza circa il 30-40%).



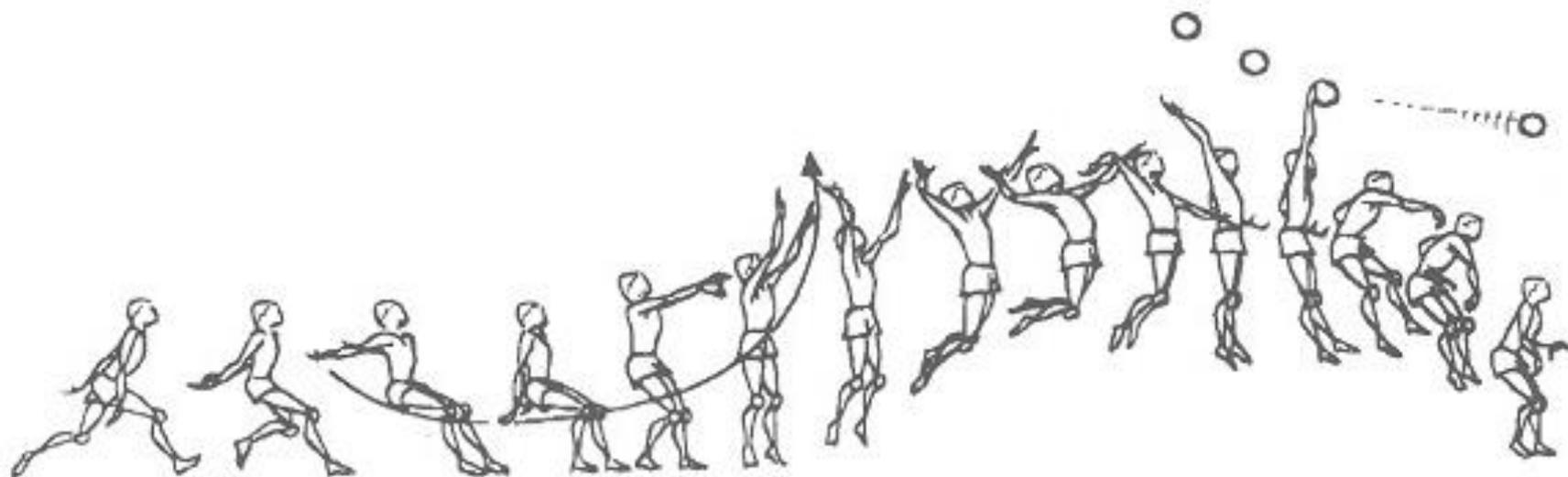
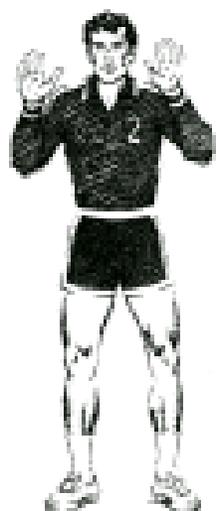
4) La coordinazione intra ed intermuscolare:

- co-contrazione
- inibizione reciproca
- esercizi di forza speciale

- 1) Tipi di fibre muscolari
- 2) Sezione trasversa delle fibre
- 3) Reclutamento delle fibre e dalla loro sincronizzazione
- 4) Coordinazione intra e intermuscolare
- 5) Fattori legati allo stiramento
- 6) Mobilità articolare e flessibilità muscolare

Molti studi dimostrano che il miglioramento della forza è specifico, cioè un progresso ottenuto in un determinato esercizio, ad esempio lo squat non è sempre accompagnato da un miglioramento della forza in un esercizio speciale/di gara





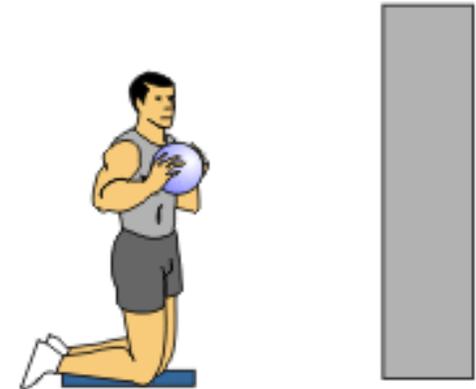
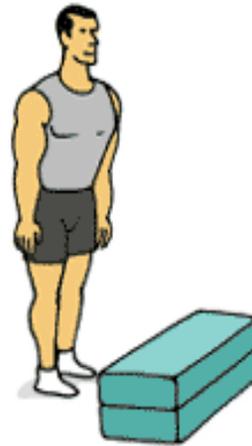
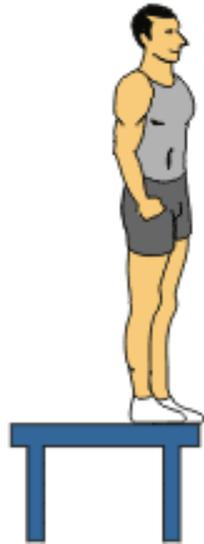
Rincorsa e Salto

Colpo sulla Palla

Ricaduta

5) Fattori legati allo stiramento

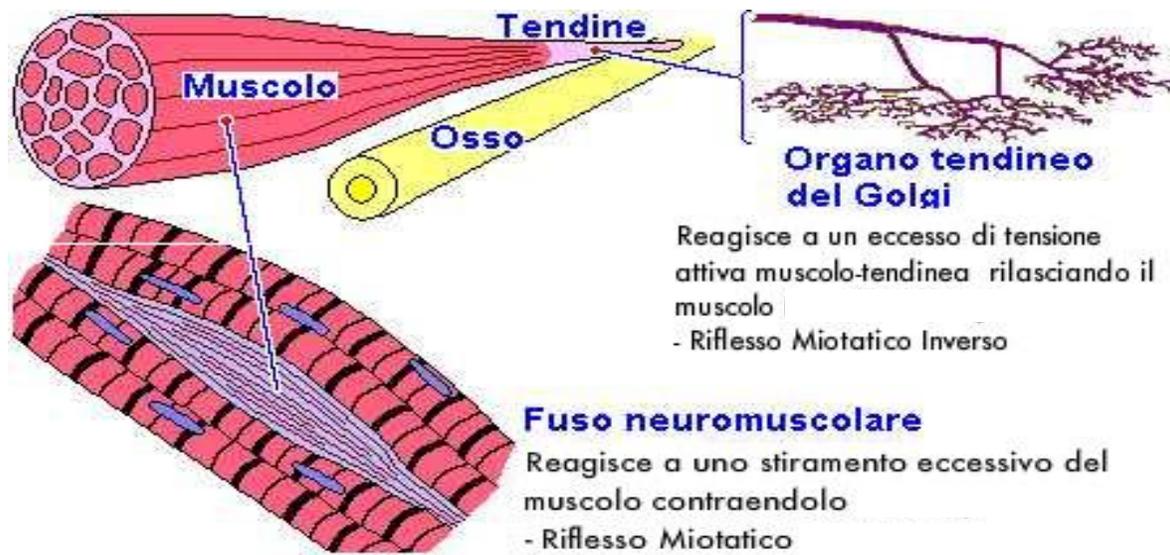
- 1) Tipi di fibre muscolari
- 2) Sezione trasversale delle fibre
- 3) Reclutamento delle fibre e dalla loro sincronizzazione
- 4) Coordinazione intra e intermuscolare
- 5) Fattori legati allo stiramento
- 6) Mobilità articolare e flessibilità muscolare



Pliometria = stimolazione del sistema neuromuscolare in grado di sviluppare, in tempi molto brevi, elevatissimi livelli di forza ad alte velocità con 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).

Un fattore molto importante ai fini dell'efficacia muscolare dovuta ad uno stiramento, è il tempo di "accoppiamento" (Bosco 1982), più è breve più elevata è la restituzione di energia potenziale



Riflesso Miotatico Inverso o da stiramento

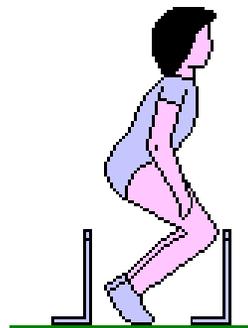
Una contrazione muscolare massimale è seguita da un rilasciamento massimale.

Riflesso di innervazione reciproca o di inibizione reciproca

La contrazione massimale di un agonista implica il rilasciamento massimale dell' antagonista

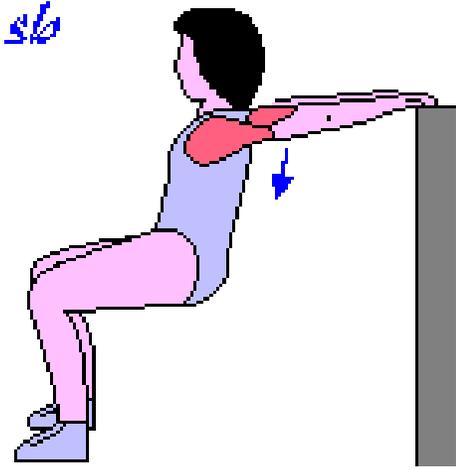
Quando un muscolo viene stirato vengono sollecitati anche i FNM che informano il SNC.

Se lo stiramento è seguito in tempi brevissimi da una contrazione concentrica il segnale proveniente dai fusi si somma al segnale volontario proveniente dal sistema nervoso centralo rafforzandolo.



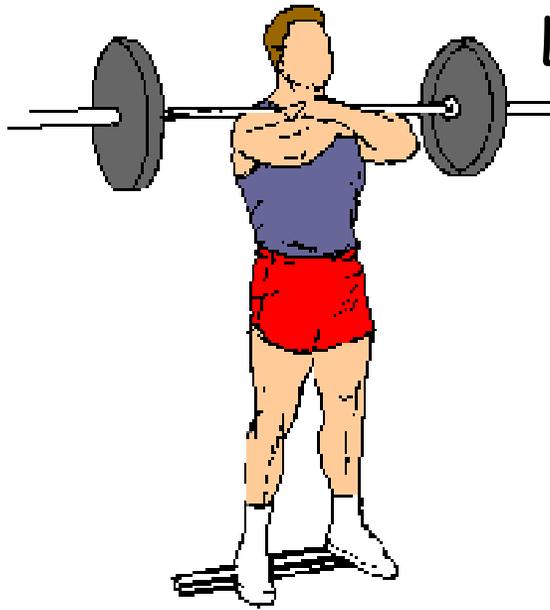
La pliometria innalza la soglia di eccitabilità degli OTG ed aumenta la sensibilità dei FNM in modo da avere maggior sviluppo di forza.

6) Mobilità articolare e flessibilità muscolare



- 1) Tipi di fibre muscolari
- 2) Sezione trasversa delle fibre
- 3) Reclutamento delle fibre e dalla loro sincronizzazione
- 4) Coordinazione intra e intermuscolare
- 5) Fattori legati allo stiramento
- 6) Mobilità articolare e flessibilità muscolare





La Forza migliora perché ...



Reclutamento di
nuove unità
motorie

Coordinazione
inter ed
intramuscolare

Miglioramento la
capacità di
attivazione
temporale

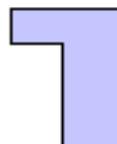
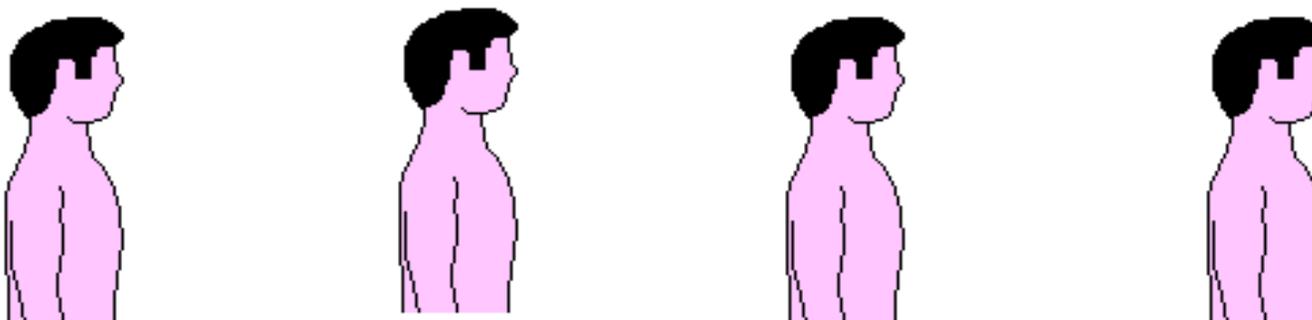
Capacità di emettere impulsi di
stimolo ad alta frequenza
(potenziali di azione)

I diversi gradi di forza sono determinati dalla
frequenza di scarica (rate coding) *Si perde
velocemente con la mancanza di allenamento*

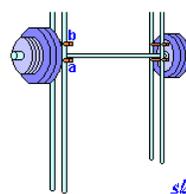
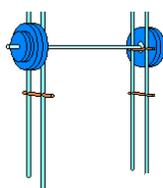
Ipertrofia

*Incremento della componente
contrattile e del tessuto
connettivo interstiziale (Mac
Dougall, 1986).*

Tipi di contrazione muscolare...



Isotonici



➤ Elettrostimolazione



➤ Isocinetico



➤ Auxotonica

(E' una contrazione concentrica, in cui la tensione muscolare cresce progressivamente man mano che il muscolo si accorcia)

