

PROJECT
INVICTUS

PROJECT INVICTUS
ACROPOLI



Andrea Biasci

La tensione meccanica



V

dell'allenamento della forza



Autori: Zatsiorsky Vladimir M. – Kraemer William J.
Libro: pagine 316
Prezzo: euro 32,00
Anno di edizione: 2009
Illustrazioni: due colori
Target: allenatori, preparatori atletici, docenti e studenti di Scienze Motorie, istruttori di fitness, personal trainer, fisioterapisti, praticanti.



Zatsiorsky approfondisce i principi e i concetti dell'allenamento sportivo, avvalendosi della collaborazione del brillante studioso William Kraemer. A dimostrazione della tesi secondo cui non esistono programmi di allenamento unici validi per ogni atleta in qualsiasi situazione, vengono considerati, da un punto di vista pratico, i molteplici approcci possibili ad un programma di allenamento, applicabili a diverse circostanze. Questa edizione fornisce ai tecnici le conoscenze necessarie per l'organizzazione di allenamenti specifici per ogni atleta, sulla base di ricerche scientifiche ed esperienze pratiche su oltre 1000 atleti. Una parte del manuale è dedicata alle nuove metodologie di allenamento per le donne, gli atleti giovani e gli anziani. La sezione finale presenta esempi pratici di allenamento, sulla base di quanto esposto nel libro.

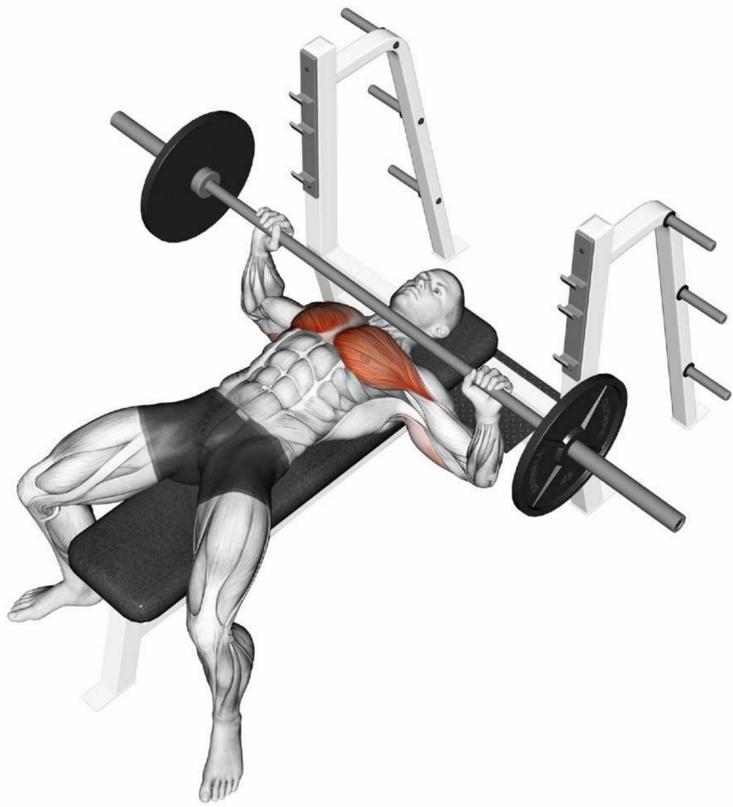
Vladimir Zatsiorsky: professore di chinesologia alla Penn State University, è stato consulente delle squadre olimpiche dell'ex Unione Sovietica per 26 anni; autore di libri e articoli scientifici di successo.

William Kraemer: professore di chinesologia presso la University of Connecticut; ricopre ruoli di eccellenza in molti istituti universitari ed è stato allenatore sul campo e referente scientifico del comitato olimpico USA.

Scienza e pratica dell'allenamento della forza

Partiamo dagli albori, lo studio dell'ipertrofia muscolare e dell'allenamento della forza ha ormai oltre un secolo.

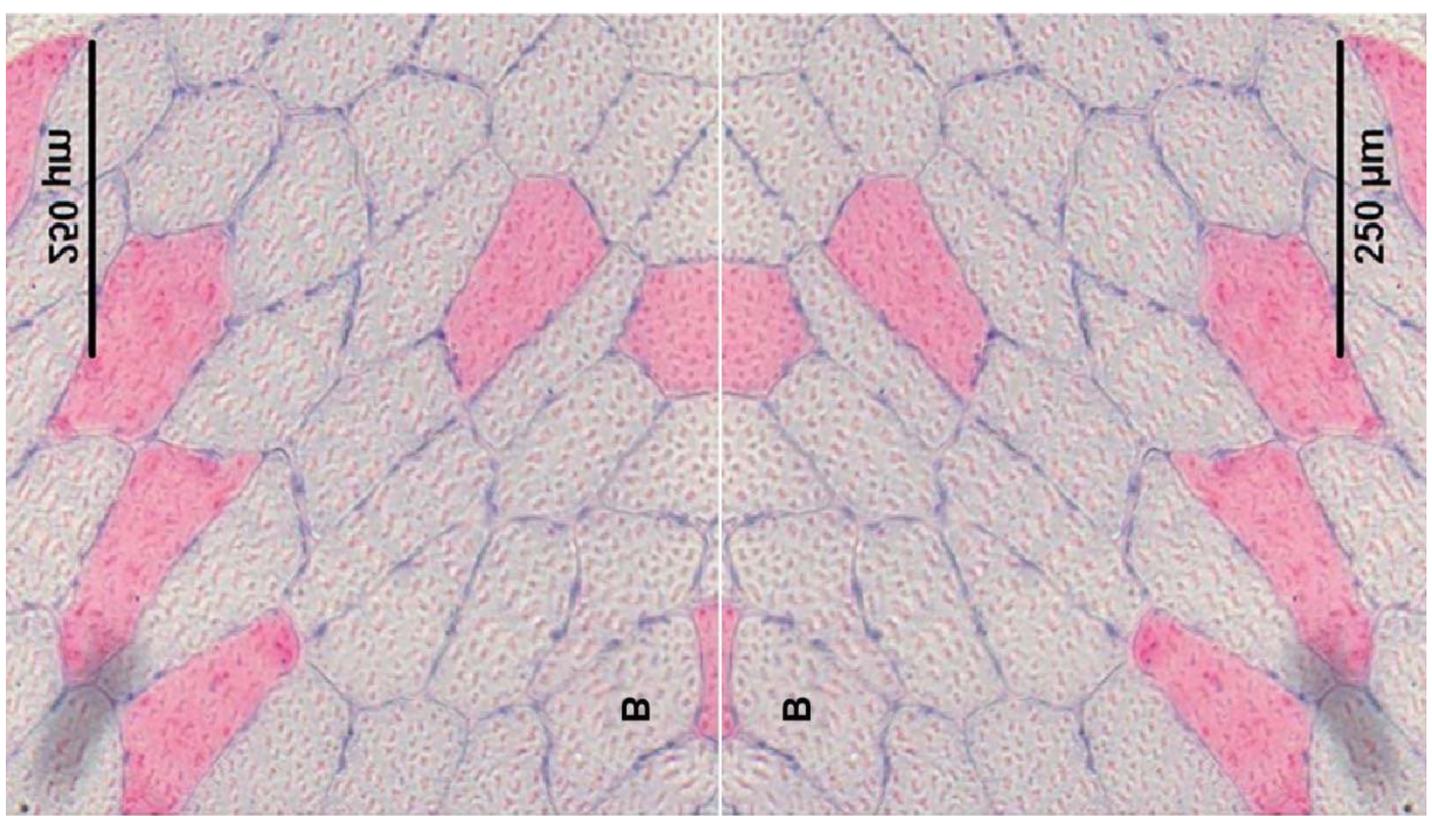
Nella seconda metà del XX sec i maggiori esponenti sono stati, a livello teorico: Zatsiorsky, Bosco, Verkhoshansky, Hatfield, Kraemer, Bompa.



Carico interno o carico esterno?

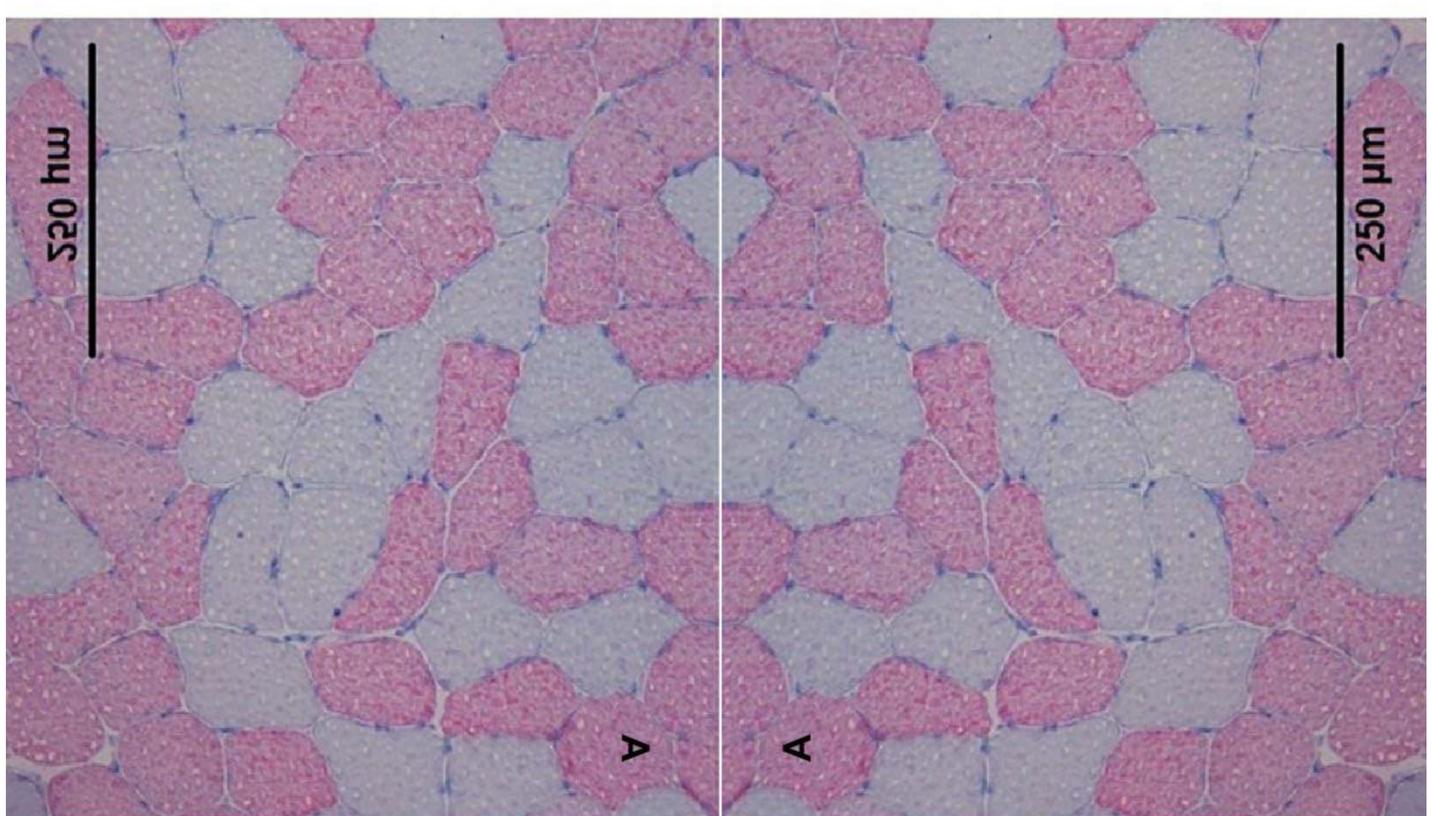
In questa trattazione ogni volta che parleremo di carico ci riferiremo al carico interno, sulle singole fibre muscolari, non al carico esterno sollevato.





Differenti tipi di fibre

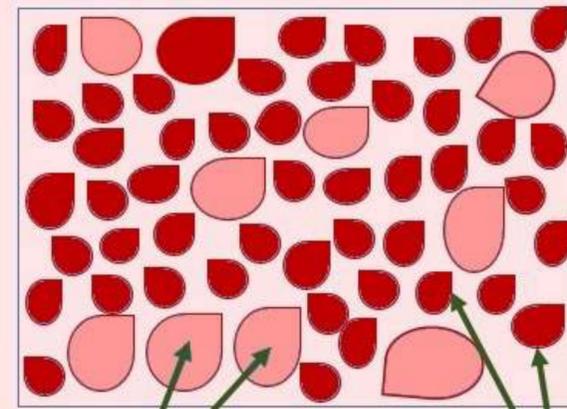
Il nostro corpo è composto da differenti tipi di fibre ognuna con caratteristiche metaboliche, meccaniche, neurali differenti.





Marathon runners

80% SLOW TWITCH
MUSCLE FIBERS



Fast-twitch muscle
fibers

Slow-twitch muscle
fibers

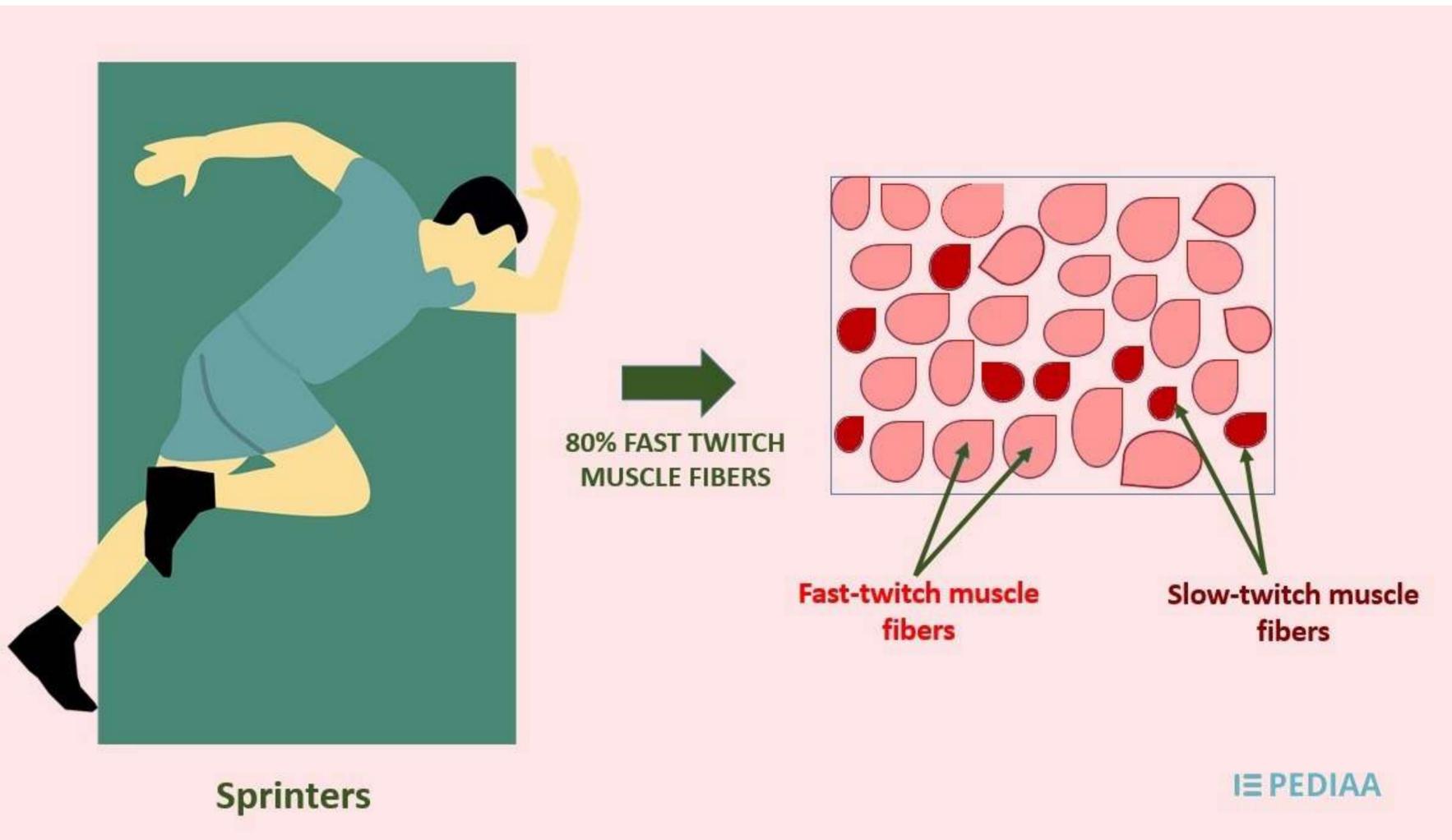
IE PEDIAA

Fibre lente di Tipo I

Ossidative, impulso nervoso lento, resistenti alla fatica, deboli.

Rispondono alla tensione meccanica migliorando la risposta al catabolismo proteico e solo marginalmente attraverso un aumento dell'ipertrofia.

Rosse per il colore della mioglobina.



Fibre Veloci di Tipo II

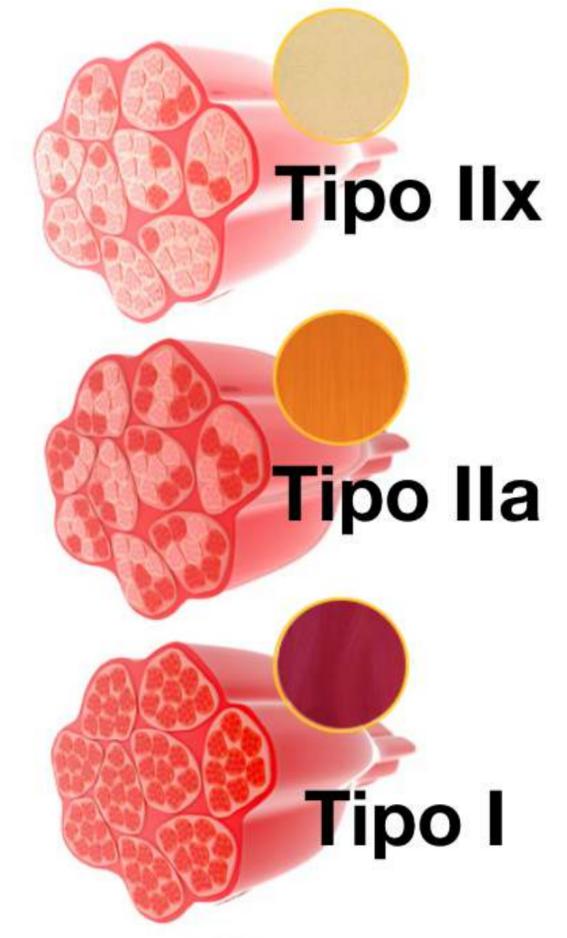
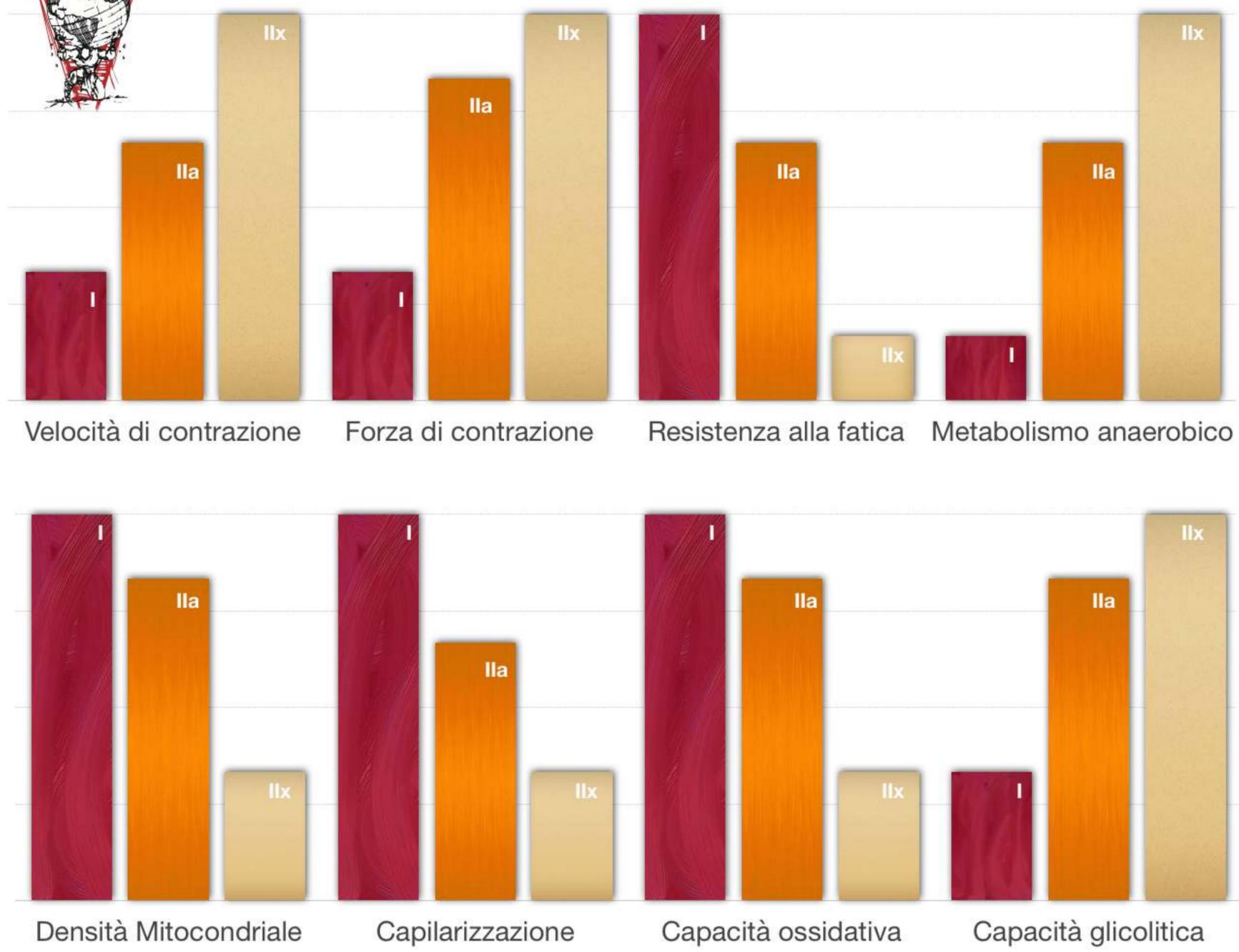
Glicolitiche, impulso nervoso veloce, poco resistenti alla fatica, forti.

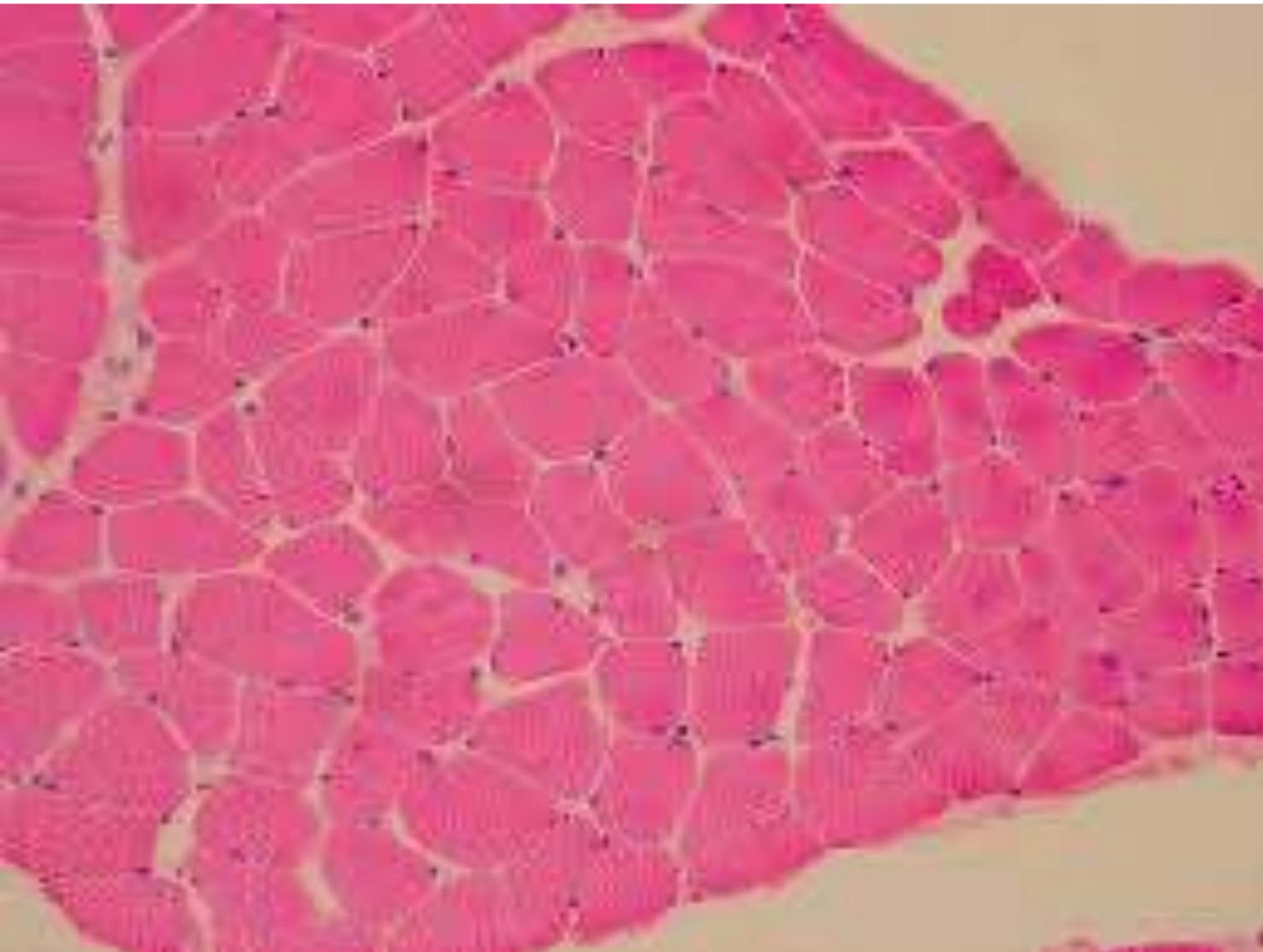
Rispondono alla tensione meccanica aumentando l'ipertrofia attraverso l'aumento della sintesi proteica.

Bianche per la scarsità di mioglobina.



Differenze nelle fibre muscolari





Ad oggi ci sono 7 tipi di fibre muscolari

La divisione delle fibre I > IIa > IIx è in realtà una semplificazione.

Ad oggi si racchiudono in 7 tipi le fibre muscolari:

I > Ic > IIc > IIac > IIa > IIax > IIx

Vengono catalogate in primis in base al loro motoneurone ed in seguito al loro metabolismo.

Fibre dei roditori a cui viene cambiata l'innervazione cambiano il loro metabolismo.

PROPORTION OF TYPE I MUSCLE FIBERS OF LOWER BODY MUSCLES

Study	Gluteus maximus	Hamstrings	Gastrocnemius	Soleus	Rectus femoris	Vastus lateralis	Vastus medialis	Vastus intermedius
Dahmane (2005)	-	44-54%	63-76%	80-96%	-	-	-	-
Dahmane (2006)	-	51%	70%	90%	-	-	-	-
Jennekens (1971)	-	-	-	-	<50%	-	-	-
Johnson (1973)	52%	67%	44-51%	89%	30-43%	-	44-62%	-
Garrett (1984)	-	55%	-	-	42%	-	51%	46%
Gouzi (2013)	-	-	-	-	-	50%	-	-
Edgerton (1975)	-	-	50%	70%	-	-	-	47%
Travnik (1995)	-	-	-	-	-	-	60-64%	-
Pierrynowski (1985)	-	50%	-	-	-	-	-	-
Keh-Evans (2010)	-	-	67%	-	-	-	-	-
Širca (1980)	60%	-	-	-	-	-	-	-

Normalmente le persone hanno 50% fibre bianche 50% fibre rosse

In realtà come dimostrano gli studi c'è una forte soggettività.

Attenzione a credere che i centometristi abbiano prevalentemente fibre bianche mentre i maratoneti rosse.

Se in media è così troviamo campioni olimpici come Werner Guntur (campione di getto del peso) con prevalenza di fibre rosse, segno che la % delle fibre è solo uno dei fattori in campo.



Test delle fibre muscolari

Charls Poliquin indica un test per individuare la composizione delle fibre muscolari dei nostri muscoli.

1. Si testa il massimale
2. Si riposa 15-20'
3. Si effettuano più ripetizioni possibili con l'80%

Se otteniamo:

- < 7 rip avremo prevalentemente fibre bianche
- 7-8 rip 50% fibre rosse 50% fibre bianche
- >8 rip fibre rosse

Il test non ha nessuna validità scientifica 😊

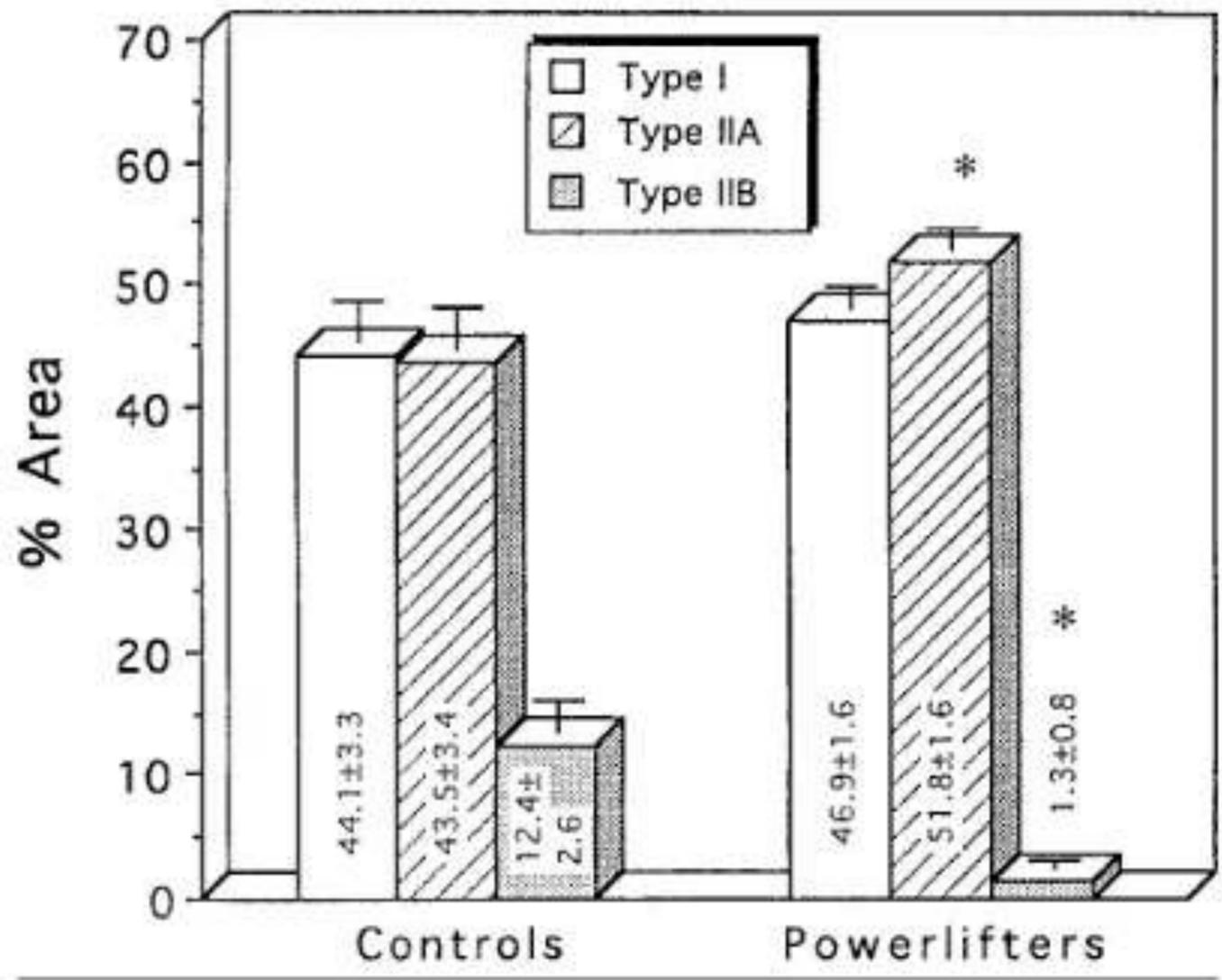


Figure 9. Percent fiber type cross-sectional areas (* $p < 0.05$).

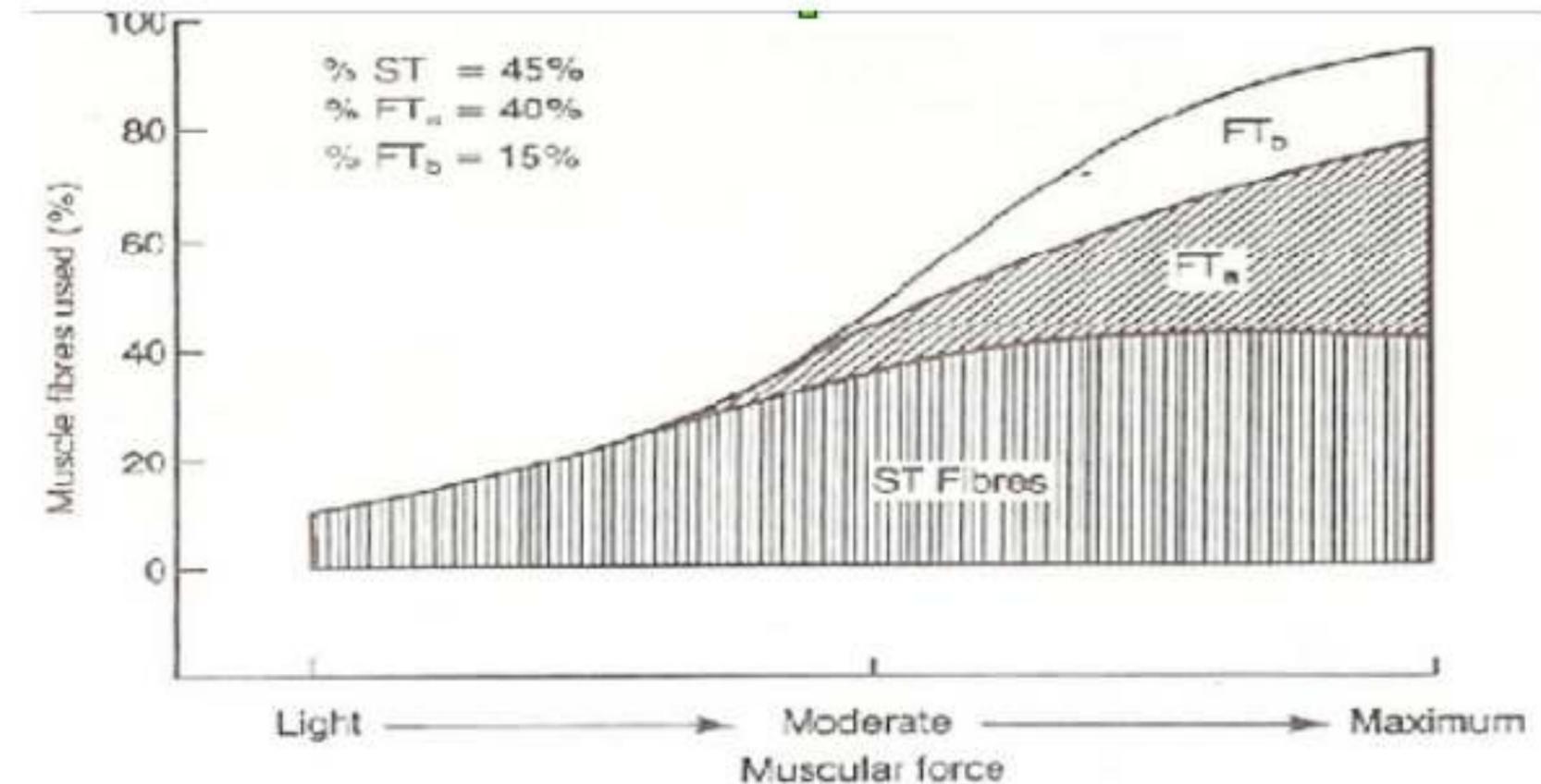
Switch delle fibre muscolari

L'allenamento coi pesi porta le fibre IIX a trasformarsi in fibre IIA.

Anche se questo non viene compreso in palestra a livello fisiologico ha estremamente senso.

Le fibre IIX sono poco più forti delle IIA, molto più veloci, ma molto meno resistenti.

In palestra quando ci alleniamo solleviamo i carichi per TUT controllati, con velocità lente. Questo fa sì che le fibre IIA risultino molto più utili in palestre.



Le legge di Henneman

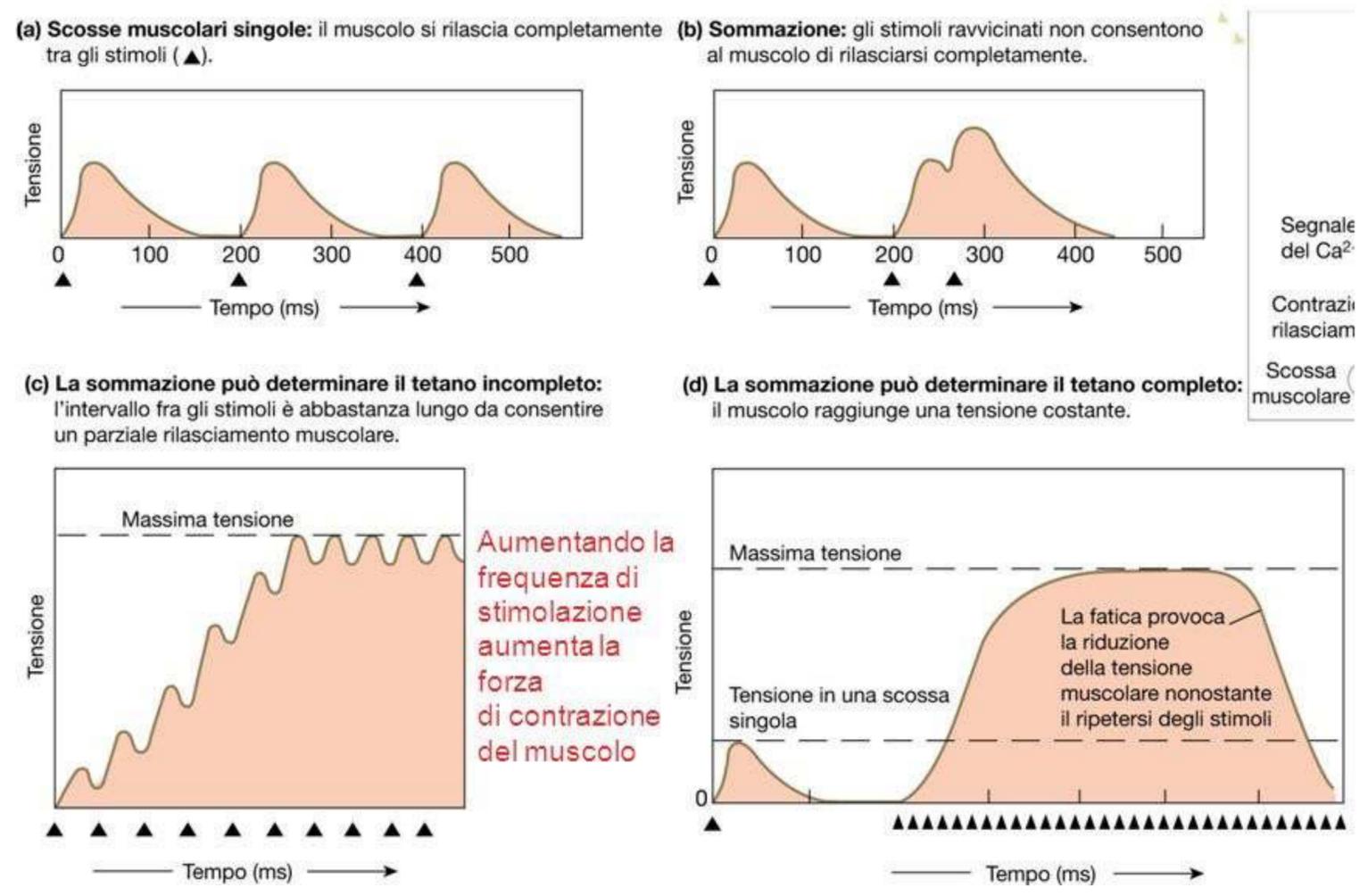
Il reclutamento delle fibre muscolari avviene in ordine sequenziale da quelle più deboli a quelle più forti. Più il carico è massimale e più recluta le fibre IIa-IIx.

Ad oggi Brad Schoenfeld sostiene che la fatica muscolari e non solo il carico possa reclutare le fibre muscolari.

- Adam A, De Luca CJ. Recruitment order of motor units in human vastus lateralis muscle is maintained during fatiguing contractions. *Journal of Neurophysiology*. American Physiological Society; 2003;90:2919–27.
- Muddle TWD, Colquhoun RJ, Magrini MA, Luera MJ, DeFreitas JM, Jenkins NDM. Effects of fatiguing, submaximal high- versus low-torque isometric exercise on motor unit recruitment and firing behavior. *Physiological Reports*. John Wiley & Sons, Ltd; 2018;6:e13675.

LA CONTRAZIONE DI UN MUSCOLO E' FUNZIONE:

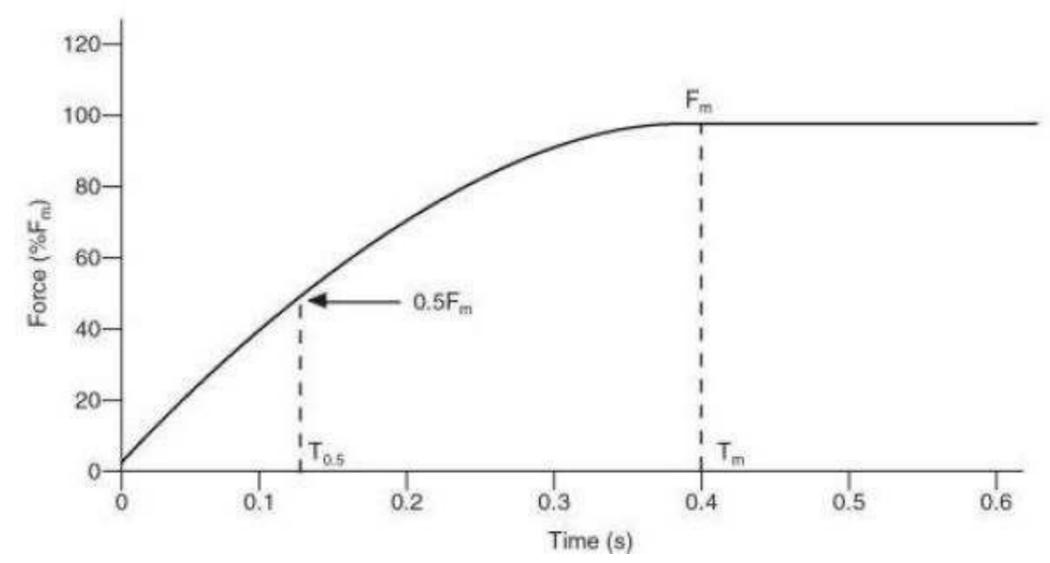
1. Della forza sviluppata da ogni singola fibra muscolare che lo compone (sommazione delle singole scosse)
 1. Dal numero di unità motorie reclutate



Le legge di Henneman

In ogni caso con carichi intorno al 80% si reclutano tutte le fibre muscolari. L'aumento della forza è dato da un aumento della frequenza di scarica dei motoneuroni.

In realtà in diversi distretti muscolari già con carichi intorno al 70% reclutiamo 94% delle fibre su 100.

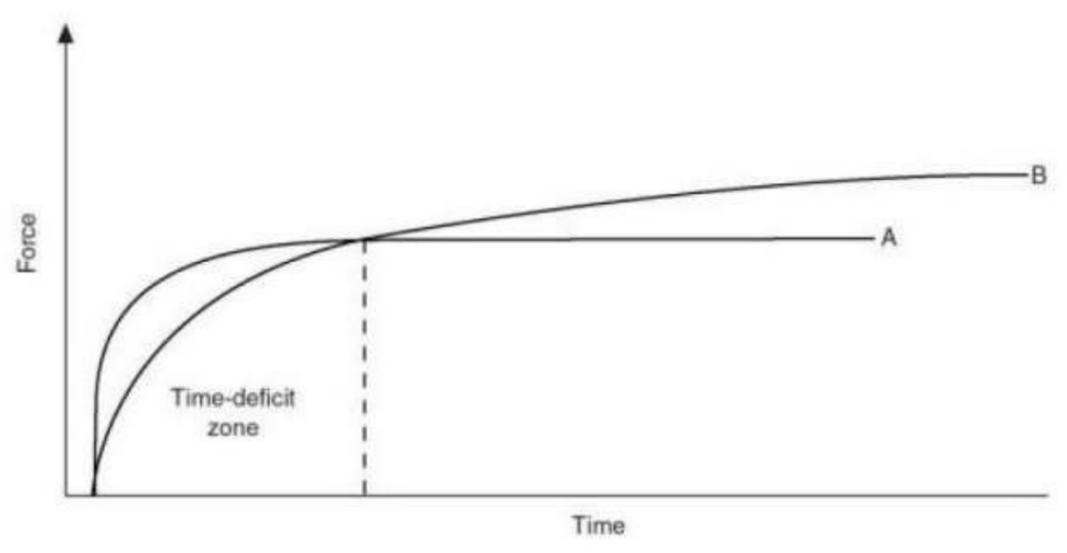


Tasso di sviluppo della forza

Il corpo impiega mediamente 0,3s legare tutti i ponti acto-miosinici di un muscolo.

Movimenti rapidi ed esplosivi by-passano la legge di Henneman perchè reclutano subito le fibre muscolari più rapide, ma non legano tutti i ponti acto-miosinici.

Rapidi TUT non permettono un affaticamento completo delle fibre ma solo un loro reclutamento.



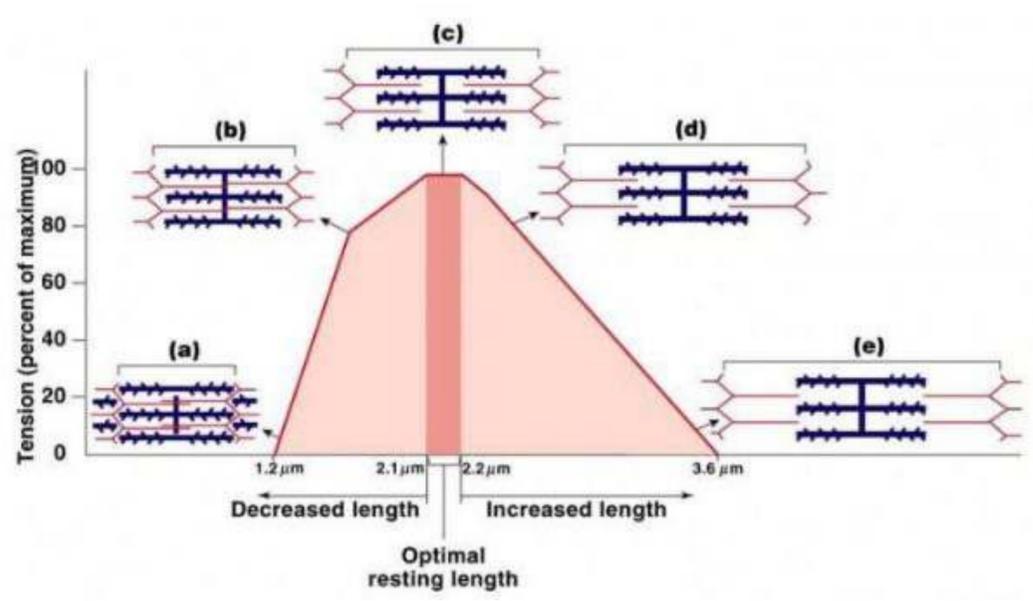


Recluti o sfinisci?

Non basta reclutare tutte le fibre per avere un effetto ipertrofico.

Soltanto quando i ponti acto-miosinici della fibra sono legati tra loro nella quasi totalità abbiamo la massima espressione di forza.

In fisiologia abbiamo la distinzione tra forza massima veloce (strappo e slancio) e forza massima lenta (stacco, panca e squat).



Cosa stimola l'**IPERTROFIA**?

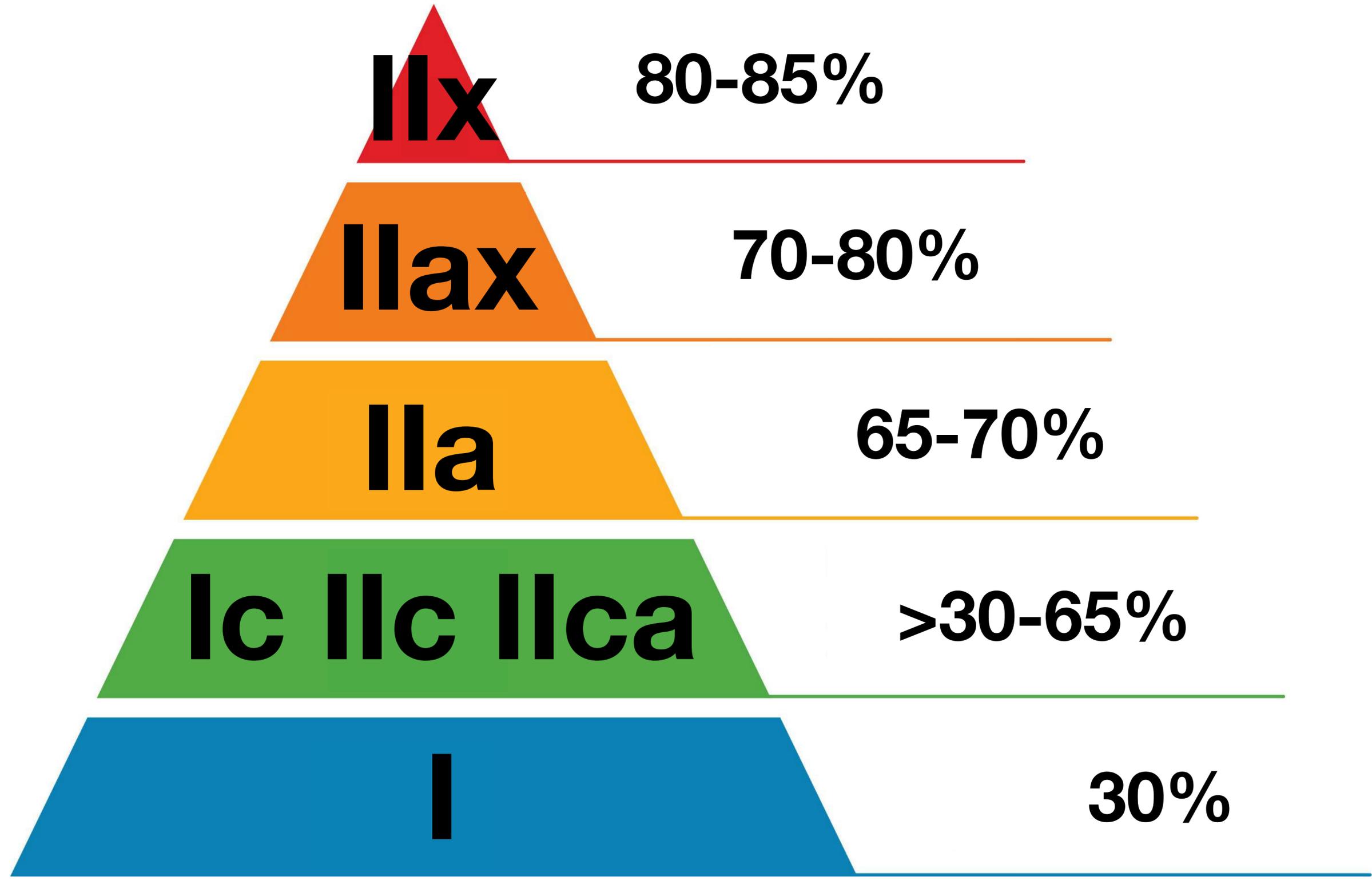
- TENSIONE MECCANICA**
- Carico
 - Tempo sotto tensione

- STRESS METABOLICO**
- Accumulo di metaboliti
 - Aumento acido lattico
 - Ipossia

- DANNO MUSCOLARE**
- Range di lavoro
 - Ripetizioni eccentriche
 - Stretch muscolare



V





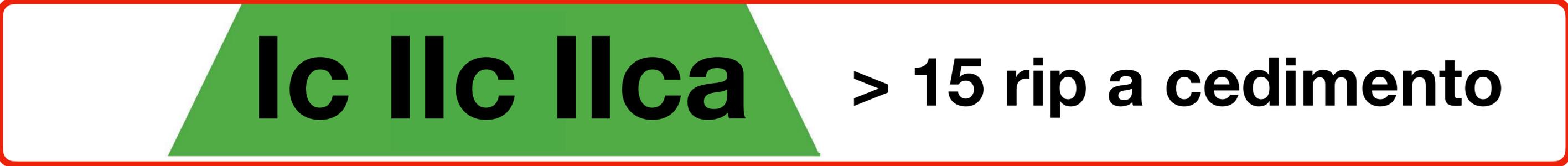
IIx 4-6 rip anche non a cedimento

The top section of the pyramid is red and contains the label 'IIx'. To its right, a white box with a red border contains the text '4-6 rip anche non a cedimento'.



IIax
IIa 8-12 rip a cedimento

The middle section of the pyramid consists of two trapezoidal sections: an orange one on top labeled 'IIax' and a yellow one below it labeled 'IIa'. To the right, a white box with a black border contains the text '8-12 rip a cedimento'.



Ic IIc IIca > 15 rip a cedimento

The bottom section of the pyramid is green and contains the labels 'Ic IIc IIca'. To its right, a white box with a red border contains the text '> 15 rip a cedimento'.



I

The base of the pyramid is blue and contains the label 'I'.



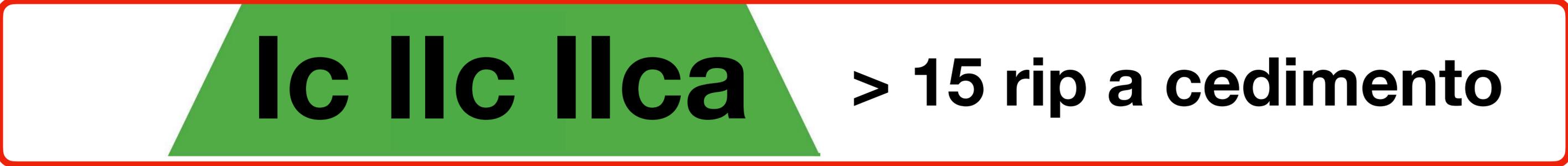
IIx 4-6 rip anche non a cedimento

The diagram shows a pyramid with five levels. The top level is a small red triangle containing the text 'IIx'. To its right is a white rounded rectangle with a red border containing the text '4-6 rip anche non a cedimento'.



IIax
IIa 8-12 rip a cedimento

The diagram shows the second and third levels of the pyramid. The second level is an orange trapezoid containing 'IIax'. The third level is a yellow trapezoid containing 'IIa'. To the right of these levels is a white rounded rectangle with a black border containing the text '8-12 rip a cedimento'.



Ic IIc IIca > 15 rip a cedimento

The diagram shows the fourth level of the pyramid, a green trapezoid containing the text 'Ic IIc IIca'. To its right is a white rounded rectangle with a red border containing the text '> 15 rip a cedimento'.



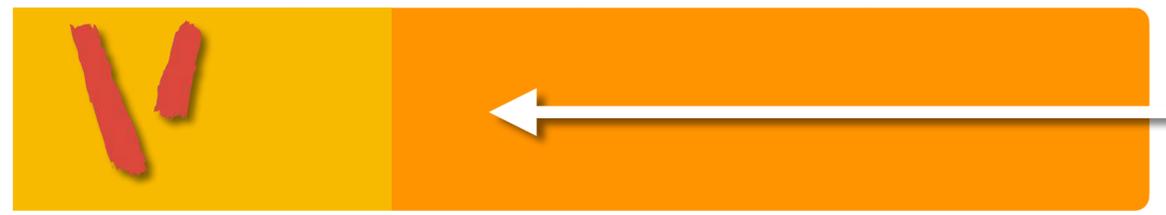
I

The diagram shows the bottom level of the pyramid, a blue trapezoid containing the text 'I'.

■ Stress metabolico
■ Tensione meccanica



1 Esercizio



Alti carichi

2 Esercizio



Carichi medi

3 Esercizio

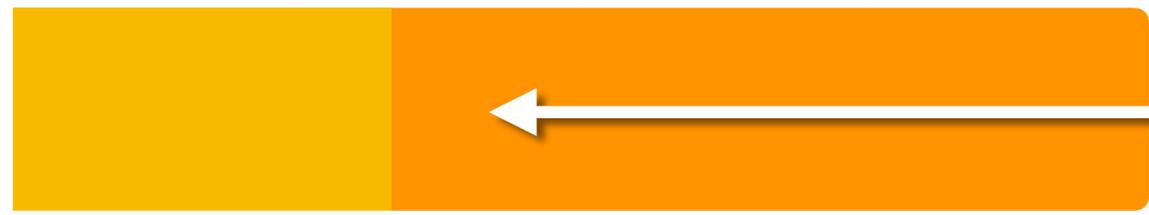


**Bassi carichi
(+ tecniche di intensità)**

■ Fibre IIa ■ Fibre IIax



1 Esercizio



Alti carichi

2 Esercizio



Carichi medi

3 Esercizio



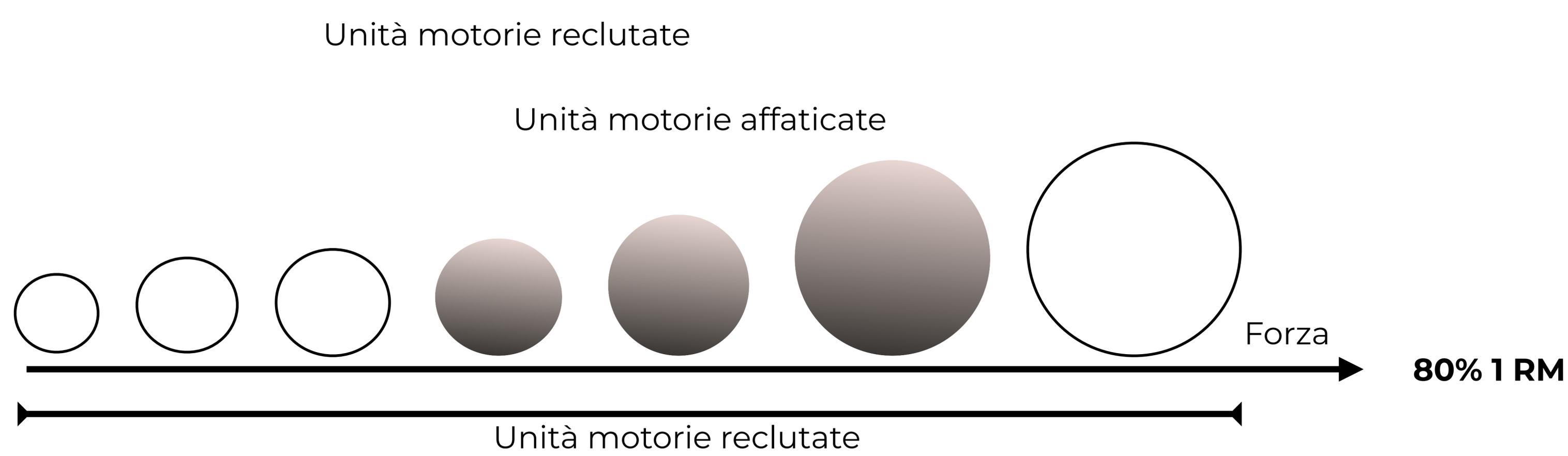
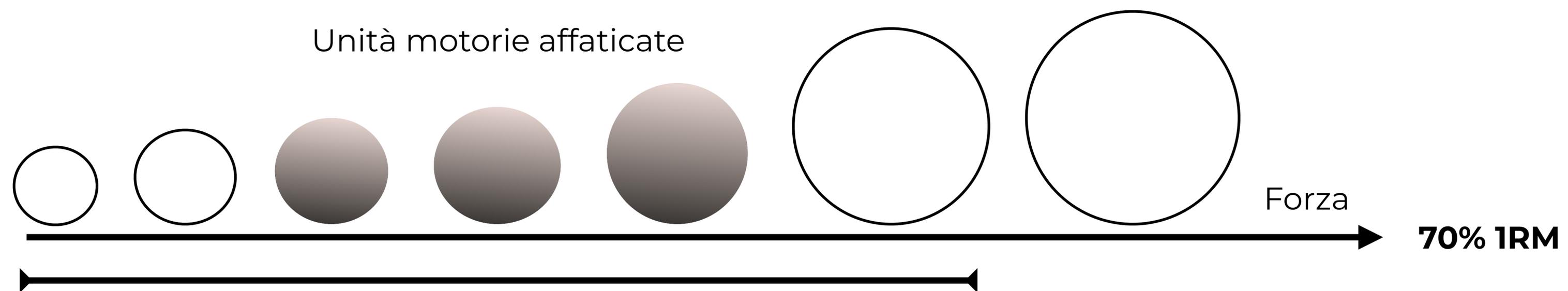
**Bassi carichi
(+ tecniche di intensità)**

Conclusioni finali

Alla fine quello che vi dovete portare a casa è:

- 1. Si possono reclutare le fibre motorie ma non affaticarle**
- 2. L'affaticamento delle fibre muscolari riguarda il tasso di degradazione proteica ed il lavoro meccanico della singola fibra**
- 3. Questo fattore è dipendente dal carico interno utilizzato e dal cedimento col carico specifico utilizzato**

Andrea Biasci Paolo Evangelista, Andrea Roncari, Massimo Brunaccioni, Marco Perugini,





Tensione meccanica con Andrea Biasci

**Grazie per
l'attenzione e
buon anno 😊**

