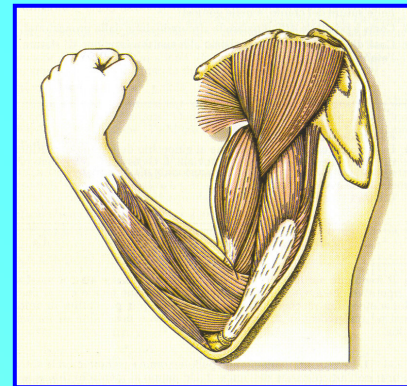


Corso di Tecnica e Didattica delle Attività Motorie per Adulti e Terza Età

Lezioni Teorico-Pratico sull'Allenamento della Forza

Massimo Ugolini

Matteo Bertucco



Anno Accademico 2007/2008

Indice

- ✓ **I vantaggi della forza**
- ✓ **Le attrezzature per l'allenamento della forza:
macchine isotoniche, pesi liberi, cavi**
- ✓ **Caratteristiche delle attrezzature e didattica dei
movimenti**
- ✓ **Metodologie di valutazione e allenamento della forza**
- ✓ **Monitoraggio dell'allenamento**

Allenamento della forza

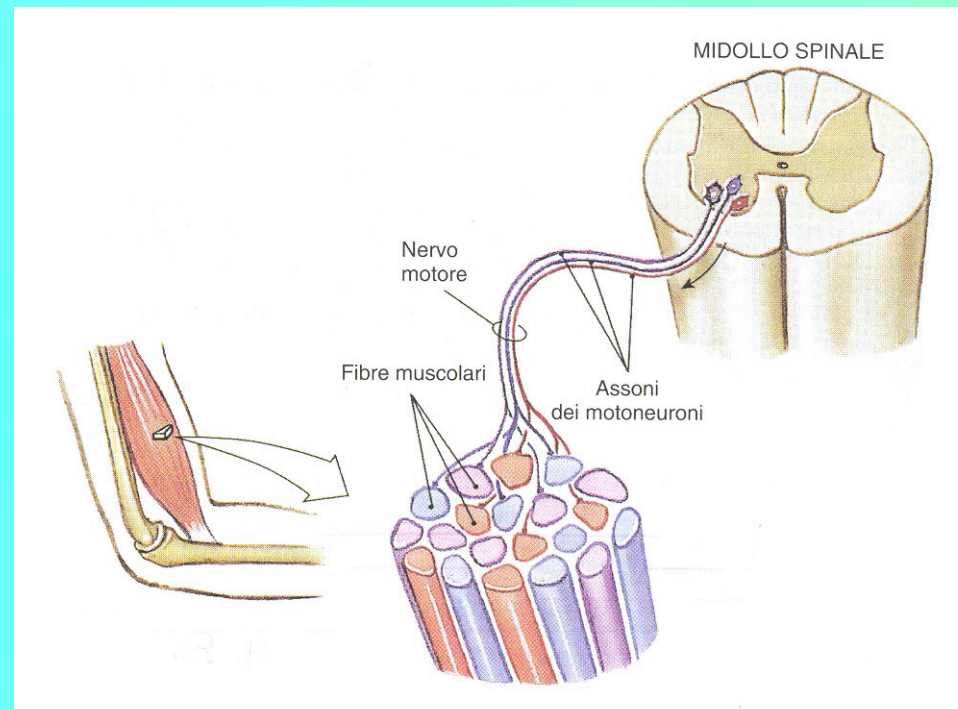
- ✓ **I benefici dell'allenamento della forza**
- ✓ **Modificazioni conseguenti all'allenamento della forza**
- ✓ **L'allenamento della forza è indicato per**
- ✓ **La valutazione funzionale**
- ✓ **Le tecniche di allenamento in funzione degli obiettivi**

Struttura del muscolo

- ✓ **Fibra muscolare**
- ✓ **Miofibrilla**
- ✓ **Miofilamenti**
- ✓ **Sarcomero**

Struttura del muscolo

- ✓ **Motoneurone**
- ✓ **Assone**
- ✓ **Fibre muscolari**

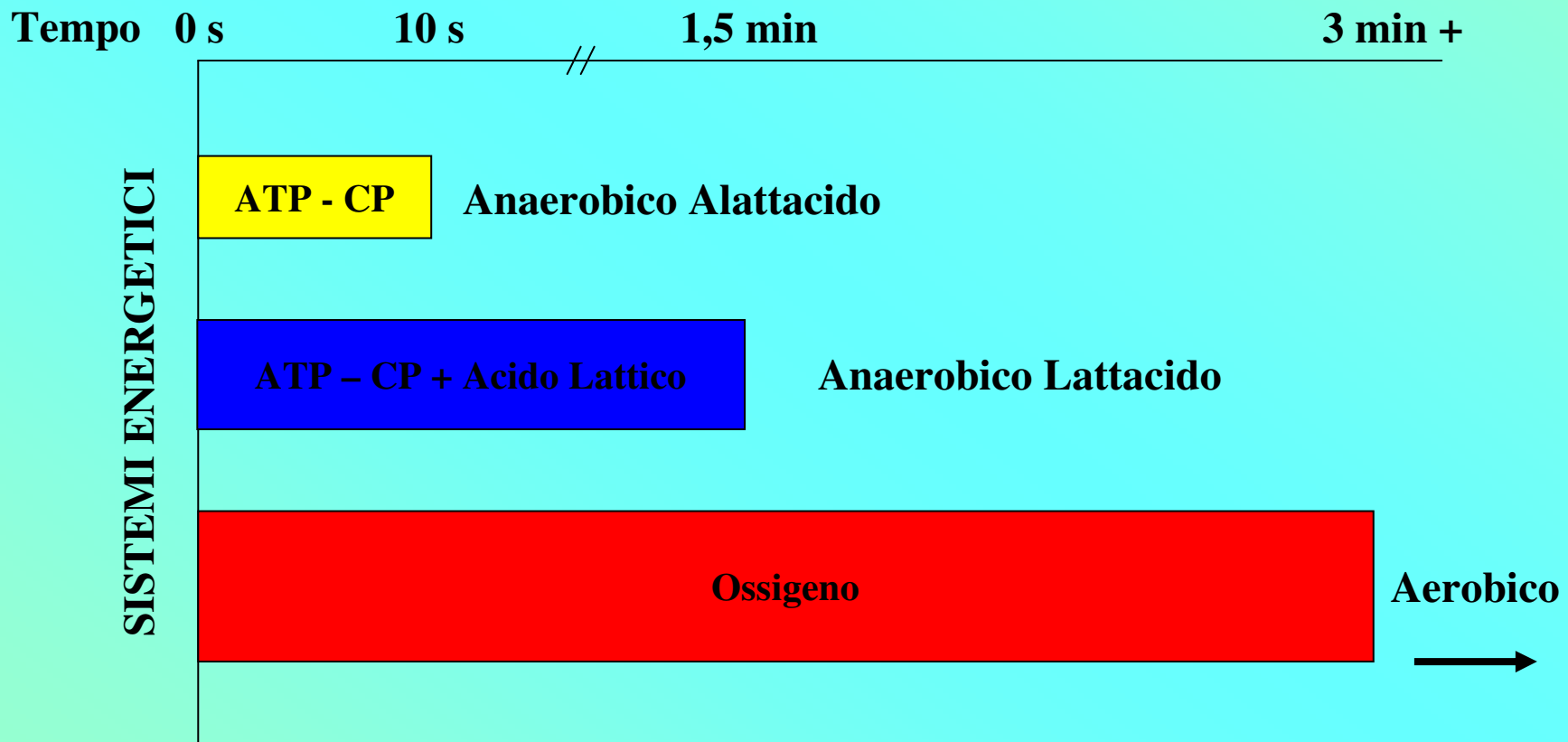


Anatomia Neuromuscolare

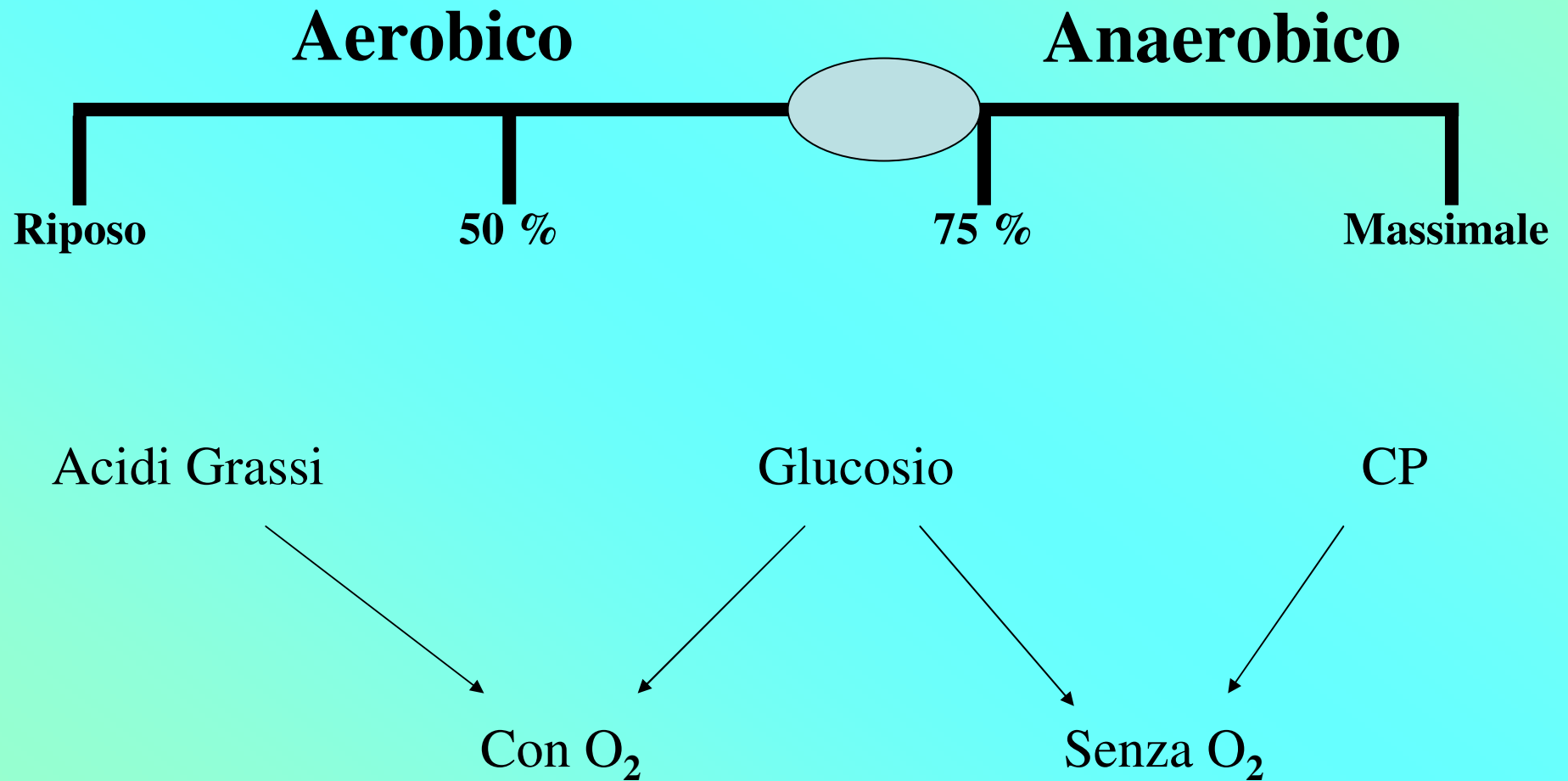
✓ **Nervo motore:** affinché avvenga la contrazione muscolare c'è bisogno di inviare un impulso nervoso dal SNC alla fibra muscolare; questo impulso è condotto da una cellula nervosa specifica - “Motoneurone”

✓ **Unità motoria:** ogni motoneurone si attacca ad un certo numero di fibre muscolari. L'insieme di un motoneurone e delle fibre da esso innervate costituisce l'unità motoria. Il numero di unità motorie utilizzate in una contrazione è direttamente proporzionale alla forza della contrazione; maggiore è la forza, maggiore è il numero delle unità motorie reclutate

Sistemi metabolici in base alla durata ed alle scorte energetiche



Le vie energetiche



Classificazione fibre muscolari

- ❖ **Tipo 1, lente, rosse:** sono fibre in cui il tempo di contrazione è più lento delle fibre veloci, ma allo stesso tempo hanno una grande capacità di resistenza alla fatica; sono orientate principalmente verso il metabolismo aerobico
- ❖ **Tipo 2 (2a), intermedie, bianche:** hanno caratteristiche appunto intermedie fra gli altri due tipi di fibre, sviluppano meno forza ma sono più resistenti delle fibre rapide, allo stesso tempo sono meno resistenti ma sviluppano maggior forza delle fibre lente
- ❖ **Tipo 2 (2b), veloci, bianche:** sono fibre che sono in grado di sviluppare un valore alto di forza, ma sono facilmente affaticabili; sono orientate verso il metabolismo anaerobico

PERCHE' ALLENARE LA FORZA

=

I benefici dell'allenamento della forza

Una muscolatura efficiente permette di:

- **Rinforzare tendini e legamenti**
- **Rinforzare le strutture ossee**
- **Migliorare il dispendio energetico**
- **Migliorare l'estetica**
- **Mantenere una corretta postura**
- **Miglioramento qualità della vita**

Modificazioni conseguenti all'allenamento della forza

 **Densità ossea**

 **Massa magra**

 **Pressione arteriosa**

 **Grasso**

 **Forza**

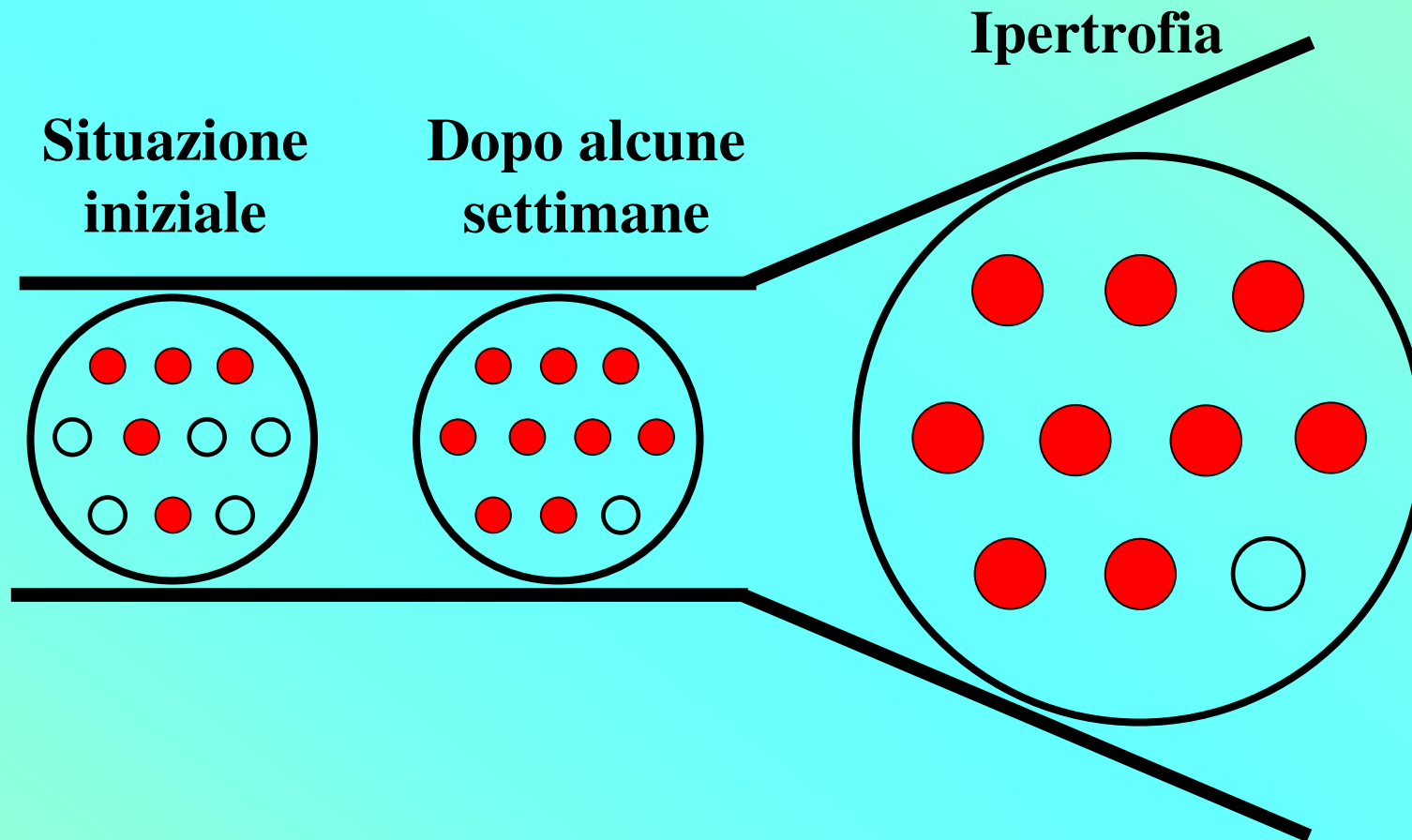
 **Resistenza Periferica**

 **HDL**

 **VO2 max**

L'allenamento della forza è indicato per:

- ✓ **Lombalgia**
- ✓ **Osteoporosi**
- ✓ **Obesità**
- ✓ **Mantenimento del peso**
- ✓ **Diabete**
- ✓ **Prevenzione alle cadute**
- ✓ **Riabilitazione**



Ruolo dei fenomeni di reclutamento delle fibre nell'aumento della forza (Fukunaga 1976, modificato)

Quali sono i fattori che possono modificare la forza?

- **Muscolari**

- Aumento del volume delle fibre (Ipertrofia)
- Variazione di tipologia delle fibre muscolari (le intermedie)
- Aumento del numero delle fibre (Iperplasia)?

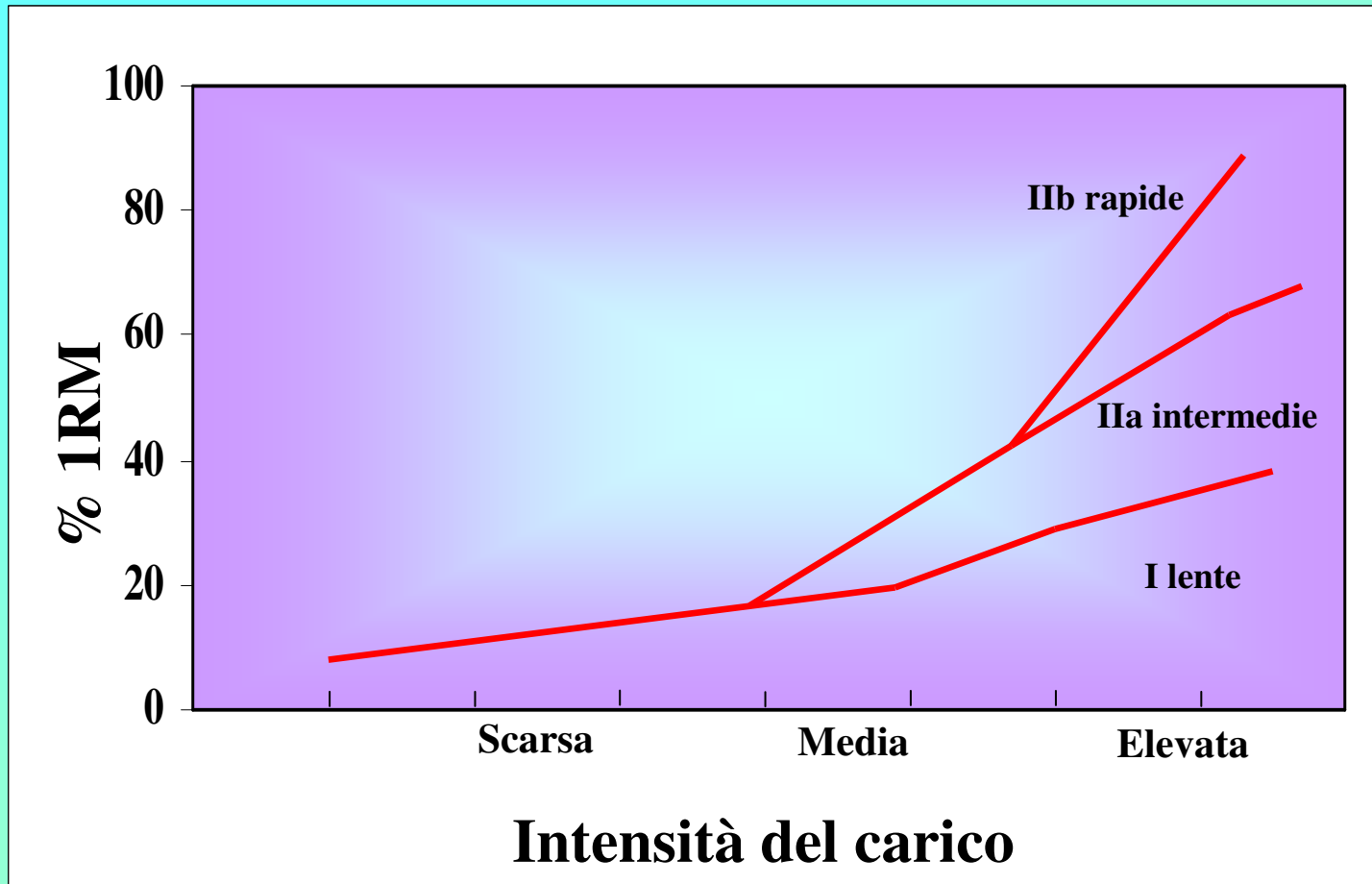
- **Neuronali**

- Pattern di reclutamento delle fibre
- Sincronizzazione delle unità motorie

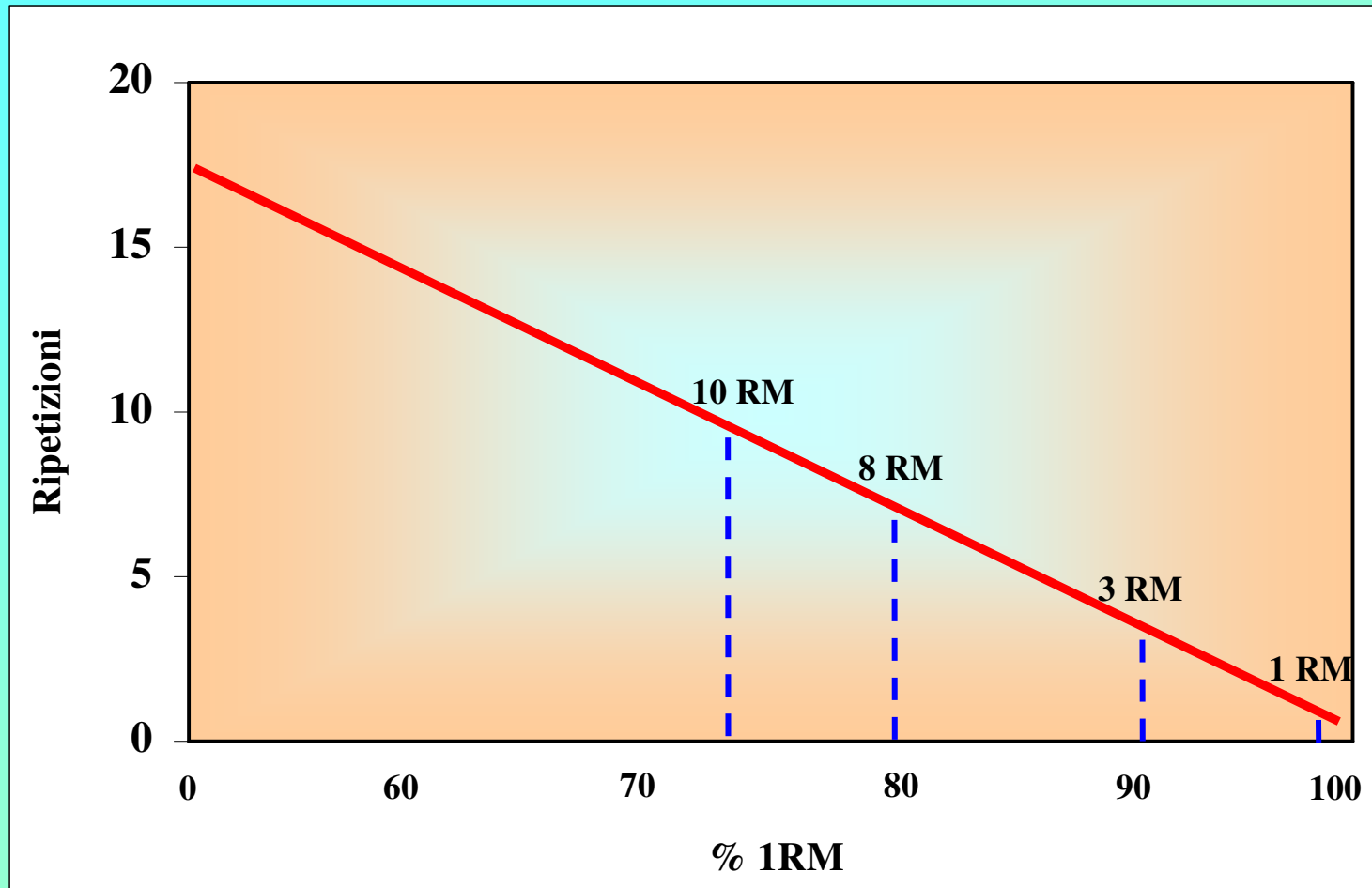
- **Psicologici**

- Inibizione neuromuscolare per esperienze negative (es. traumi)

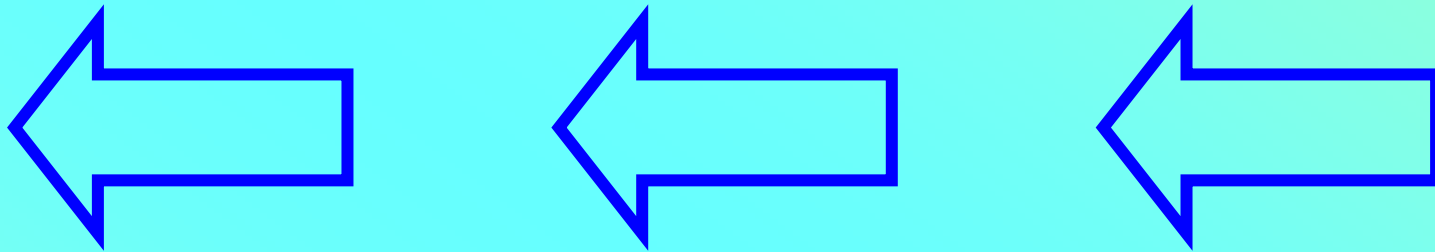
Reclutamento delle fibre in funzione dell'intensità del carico (Costil 1980, modificato)



Correlazione fra carico di lavoro e numero di ripetizioni effettuabili (da Sale & Mc Dougall 1981, modificata)



Schema di trasformazione delle fibre (secondo Howald 1989, modificato)

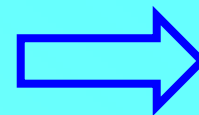
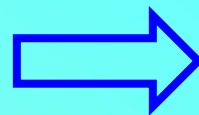
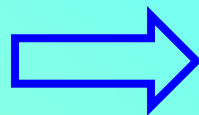


I

IIIc

IIIb

IIIa



Attrezzature per l'allenamento della forza

- ✓ **Macchine isotoniche**
- ✓ **Manubri e bilancieri**
- ✓ **Attrezzature complementari**

Macchine isotoniche/1

Vantaggi

- **Permettono l'isolamento di particolari gruppi muscolari**
- **Il movimento guidato e l'uso delle "camme" evitano traumi muscolari e tendinei**
- **Sono comode da regolare e facili da usare perché sono predisposte per il movimento biomeccanicamente corretto**

Macchine isotoniche/2

Svantaggi

- Il movimento preordinato dalle componenti meccaniche non consentono un efficace utilizzo dei muscoli sinergici
- Per la specificità di ogni macchina occorre dotarsene di un numero adeguato
- Non consentono sempre un ottimale angolo di lavoro
- Sono costruite ottimamente per persone di costituzione media ; es. le persone piccole o alte necessiterebbero a volte di ulteriori regolazioni

Manubri e bilancieri/1

Vantaggi

- Sono efficaci per lo sviluppo dei muscoli sinergici e stabilizzatori
- Consentono una vasta gamma di esercizi con angoli , inclinazioni e posizioni le più diverse
- Permettono anche di far lavorare porzioni di muscoli
- Occupano uno spazio limitato
- Permettono l'allenamento di tutti i gruppi muscolari con una coppia di manubri ed un bilanciere

Manubri e bilancieri/2

Svantaggi

- Per la gestione di carichi elevati possono necessitare della presenza di un partner
- Danno notevole carico articolare
- Richiedono una particolare capacità esecutiva e non sono quindi adatti ai principianti

Attrezzature complementari

- ❖ **Cavi**
- ❖ **Fitball**
- ❖ **Elastici**
- ❖ **Pedane instabili**
- ❖ **Elettrostimolazione**
- ❖ **Vibration**
- ❖ **Isocinetica**

Modalità d'esecuzione del movimento

- ❖ **Corretta traiettoria**
- ❖ **Corretta postura**
- ❖ **Velocità d'esecuzione adeguate**
- ❖ **Ampiezza del movimento completa**
- ❖ **Respirazione**

Parametri specifici dell'allenamento alla forza

- ❖ **Scelta delle attrezzature**
- ❖ **Tipologia degli esercizi**
- ❖ **Volume**
- ❖ **Intensità**
- ❖ **Tempo di recupero**
- ❖ **Velocità d'esecuzione**
- ❖ **Metodi dell'allenamento**

I principi dell'allenamento

Principio del carico allenante

❖ Affinché si possa ottenere un incremento del livello di forza, lo stimolo rappresentato dal carico deve superare una determinata soglia. L'altezza dello stimolo dipende dallo stato di allenamento della persona

Principio dell'individualizzazione del carico

❖ Gli stimoli di allenamento devono essere adeguati alla capacità psicofisica di carico, alla capacità di accettarli ed agli speciali bisogni della persona

Principio del carico crescente

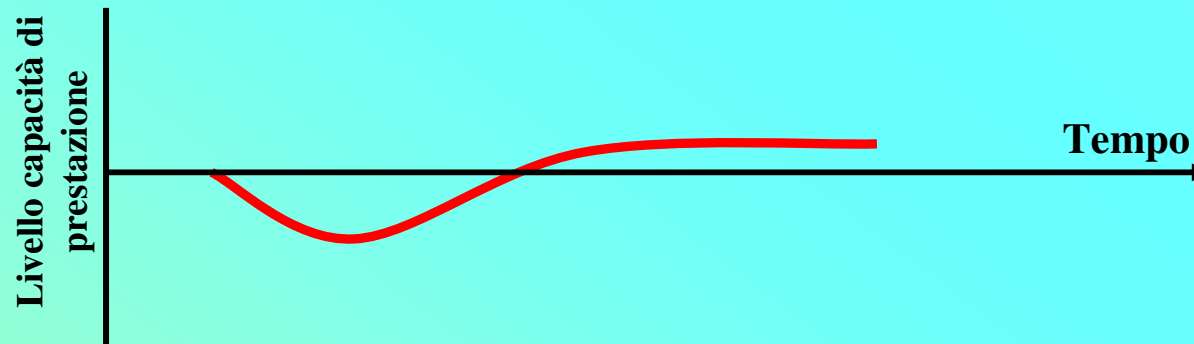
❖ Il carico deve crescere progressivamente nel tempo. Carichi sempre uguali contribuiscono solo a mantenere la capacità di prestazione, ma non la incrementano. Per questo occorre che, ad intervalli adeguati di tempo, il carico venga aumentato, tenendo conto dell'età cronologica, dell'età biologica, dell'età o anzianità di allenamento e del livello di prestazione motoria

Principio del carico variabile

❖ Ad un determinato livello di prestazioni, un presupposto indispensabile per continuare a migliorare il livello di forza è quello di incrementare il carico variandolo, attraverso modalità non abituali di carico

Principio della relazione ottimale tra carico e recupero

- ❖ Il processo di sviluppo dei fenomeni di adattamento determinati dall'allenamento si svolge per fasi: fase del carico e quella di recupero, che include quella della “supercompensazione”
- ❖ Dopo il carico, si producono una diminuzione transitoria della capacità di prestazione sportiva e nella fase di recupero una sua risalita conclusiva, che va al di là del livello iniziale. Questo stato maggiore di capacità energetica di prestazione viene definito supercompensazione (“recuperare in eccedenza”)
- ❖ Se non vengono applicati ulteriori carichi di allenamento, si ritornerà gradualmente al livello iniziale



Principio del carico continuo

❖ Con questo si intende che vi deve essere una successione regolare e continua degli allenamenti

Principio del carico periodizzato

❖ Il carico non può restare, per tutto l'anno, ad un livello corrispondente ai limiti della capacità di carico individuale, cioè l'atleta non può restare a lungo al massimo della forma. Per questo l'alternanza tra carico e scarico, tra aumento del volume e diminuzione dell'intensità, ecc... va soggetta ad un cambiamento periodico.

Errori comuni

- ❖ **Utilizzo carichi troppo elevati**
- ❖ **Rimbalzo alla fine del movimento**
- ❖ **Blocco delle ginocchia**
- ❖ **Appiattimento delle curve del rachide**
- ❖ **Fase eccentrica troppo veloce**
- ❖ **Ampiezza del movimento incompleto**

Caratteristiche allenanti della forza

- ❖ **Forza Massimale**
- ❖ **Ipertrofia**
- ❖ **Forza Esplosiva (forza rapida – potenza)**
- ❖ **Forza Resistente**

Forza massimale

Intensità:	Principianti	60 - 70 %
	Intermedi	70 - 80 %
	Avanzati	80 - 100%

1 RM

Ripetizioni: 8 - 12 rep.

Incremento del carico: 2 - 10 %

Tempo di recupero: almeno 2-3 min. per esercizi poli-articolari,
almeno 1-2 min. per esercizi mono-articolari

Volume:	Principianti	1-3 serie
	Intermedi	3-5 serie
	Avanzati	3-5 serie

Selezione esercizi:

- ✓ Si raccomanda di inserire esercizi sia mono-articolari che poli-articolari, cercando di dare una maggiore enfasi ai secondi
- ✓ Per principianti e intermedi si consiglia l'uso sia delle macchine isotoniche che dei pesi liberi, mentre per soggetti avanzati vengono privilegiati gli esercizi con pesi liberi

Ordine degli esercizi:

- ✓ Prima esercizi per grandi gruppi muscolari rispetto a quelli che coinvolgono masse piccole
- ✓ Prima esercizi poli-articolari e poi quelli mono-articolari
- ✓ Rotazione degli esercizi: parte superiore e inferiore del corpo, agonisti ed antagonisti

Velocità d'esecuzione

Principianti



Lenta e Moderata

Intermedi



Moderata

Avanzati



Da lenta “non intenzionale” a veloce

Lenta = 2 sec. concentrico, 4 sec. eccentrico Moderata = 1-2 sec. concentrico, 1-2 sec. eccentrico

Veloce = <1 sec. concentrico, 1 sec. eccentrico

Frequenza: Principianti

2-3 giorni per sett.

Intermedi

2-3 giorni per sett.

3-4 per sett. per un adattamento strutturale, tale da allenare ciascun muscolo 1-2 giorni la sett.

Avanzati

4-6 giorni la sett.

Ipertrofia

Intensità:	Principianti	70 - 85 %
	Intermedi	70 - 85 %
	Avanzati	70 - 100%

1 RM

Ripetizioni: 8 - 12 rep. 1-12 rep. per Avanzati

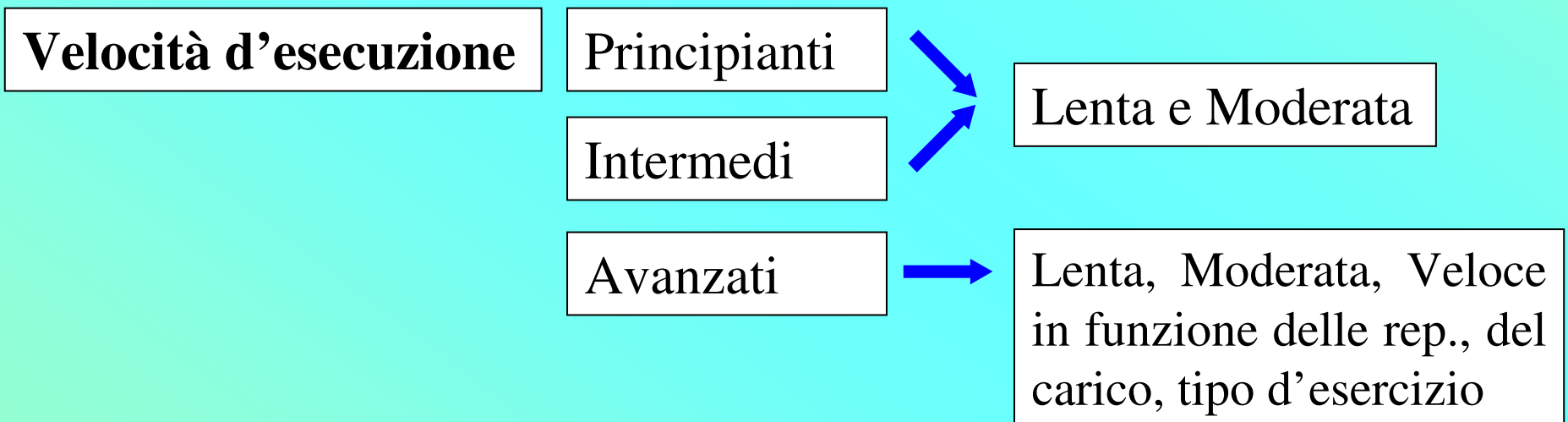
Incremento del carico: 2 - 10 %

Tempo di recupero: almeno 1-2 min. per Principianti e Intermedi.
Per Avanzati 2-3 min. esercizi con carichi pesanti, 1-2 min. esercizi con carichi moderati

Volume:	principianti	1-3 serie
	intermedi	1-3 serie
	avanzati	3-6 serie

Selezione e ordine degli esercizi:

- ✓ Si raccomanda di inserire esercizi sia mono-articolari che poli-articolari
- ✓ L'ordine degli esercizi è simile all'allenamento della forza massimale



Frequenza: linee guida simili all'allenamento della forza massimale

Forza Esplosiva (*Potenza*)

Intensità: 85 - 100 % per componente di forza
30 - 60 % per componente di velocità

1 RM

Ripetizioni: componente forza = come allenamento forza massimale
3 - 6 rep. per componente di velocità

Incremento del carico: 2 - 10 %

Tempo di recupero: almeno 3-5 min. per esercizi poli-articolari,
almeno 2-4 min. per esercizi mono-articolari

Volume:	principianti	1-3 serie
	intermedi	1-3 serie
	avanzati	3-6 serie (periodizzato)

Selezione e ordine degli esercizi:

- ✓ Si raccomanda l'utilizzo principale degli esercizi **poli-articolari**
- ✓ L'ordine degli esercizi è simile all'allenamento della forza massimale

Velocità d'esecuzione



MASSIMA VELOCITÀ

Frequenza: linee guida simili all'allenamento della forza massimale

Forza Resistente

Intensità:	Principianti	50 - 70 %
	Intermedi	50 - 70 %
	Avanzati	30 - 80 %

1 RM

Ripetizioni: 10-15 rip. per principianti
10-15/+ rip. intermedi
10-25 rip. per avanzati, varie strategie di carico e volume

Incremento del carico: 2 - 10 %

Tempo di recupero: 1-2 min. per alte ripetizioni (15-25)
<1 min. per ripetizioni minori (10-15)

Volume:	principianti	1-3 serie
	intermedi	3/+ serie
	avanzati	3/+ serie (periodizzato)

Selezione e ordine degli esercizi:

- ✓ Si raccomanda di inserire esercizi sia mono-articolari che poli-articolari
- ✓ L'ordine degli esercizi è simile all'allenamento della forza massimale

Velocità d'esecuzione: lenta “intenzionale” per rip. moderate (10-15)
moderata e/o veloce rip. maggiori (15-25)

Frequenza: linee guida simili all'allenamento della forza massimale

TABLE 1. Summary of resistance training recommendations: an overview of different program variables needed for progression with different fitness levels.

	Muscle Action	Selection	Order	Loading	Volume	Rest Intervals	Velocity	Frequency
Strength								
Nov.	ECC & CON	SJ & MJ ex.	For Nov, Int, Adv: Large < small	60-70% of 1RM	1-3 sets, 8-12 reps	For Nov, Int, Adv: 2-3 min. for core	S, M	2-3x/week
Int.	ECC & CON	SJ & MJ ex.	MJ < SJ	70-80% of 1RM	Mult. Sets, 6-12 reps	1-2 min. for others	M	2-4x/week
Adv.	ECC & CON	SJ & MJ ex. – emphasis: MJ	HI < LI	1RM – PER.	Mult. Sets, 1-12 reps – PER.		US-F	4-6x/week
Hypertrophy								
Nov.	ECC & CON	SJ & MJ ex.	For Nov, Int, Adv: Large < small	60-70% of 1RM	1-3 sets, 8-12 reps	1-2 min.	S, M	2-3x/week
Int.	ECC & CON	SJ & MJ ex.	MJ < SJ	70-80% of 1RM	Mult. Sets, 6-12 reps	1-2 min.	S, M	2-4x/week
Adv.	ECC & CON	SJ & MJ	HI < LI	70-100% of 1RM with emphasis on 70-85% – PER	Mult. Sets, 1-12 reps with emphasis on 6-12 reps – PER	2-3 min. – VH; 1-2 min. – L-MH	S, M, F	4-6x/week
Power								
Nov.	ECC & CON	For Nov, Int, Adv: Mostly MJ	For Nov, Int, Adv: Large < small	For Nov, Int, Adv: Heavy loads (>80%) – strength; Light (30-60%) – velocity – PER	Train for strength	For Nov, Int, Adv: 2-3 min. for core	M	2-3x/week
Int.	ECC & CON		Most complex < least complex		1-3 sets, 3-6 reps	1-2 min. for others	F	2-4x/week
Adv.	ECC & CON		HI < LI		3-6 sets, 1-6 reps – PER		F	4-6x/week
Endurance								
Nov.	ECC & CON	SJ & MJ ex.	For Nov, Int, Adv: Variety in sequencing is recommended	50-70% of 1RM	1-3 sets, 10-15 reps	For Nov, Int, Adv: 1-2 min for high rep sets	For Nov, Int, Adv: S – MR	2-3x/week
Int.	ECC & CON	SJ & MJ ex.		50-70% of 1RM	Mult. Sets, 10-15 reps or more	<1 min for 10-15 reps	M – HR	2-4x/week
Adv.	ECC & CON	SJ & MJ		30-80% of 1RM – PER	Mult. Sets, 10-25 reps or more – PER			4-6x/week

ECC, eccentric; CON, concentric; Nov., novice; Int., intermediate; Adv., advanced; SJ, single-joint; MJ, multiple-joint; ex., exercises; HI, high intensity; LI, low intensity; 1RM, 1-repetition maximum; PER., periodized; VH, very heavy; L-MH, light-to-moderately-heavy; S, slow; M, moderate; US, unintentionally slow; F, fast; MR, moderate repetitions; HR, high repetitions.

Allenamento della forza negli ANZIANI

- ✓ Importanza dell'allenamento alla forza negli anziani
- ✓ Considerare livello di fitness per ciascun individuo
- ✓ La progressione dell'allenamento in questi soggetti deve essere molto graduale in termini d'intensità, volume, densità e tipi d'esercizio.
- ✓ Particolare attenzione deve essere data alla qualità del movimento degli esercizi (traiettoria, respirazione, postura)

Linee guida per l'allenamento negli anziani

Forza massimale e ipertrofia:

- ✓ 60 - 80 % 1RM
- ✓ 8-12 rip.
- ✓ 2-3, 1-2 min
- ✓ 1-3 serie
- ✓ esercizi poli e mono-articolari, passaggio graduale tra macchine isotoniche e pesi liberi

Forza esplosiva (potenza):

- ✓ 40-60 %1RM
- ✓ 6-10 rip.
- ✓ 1-3 serie
- ✓ alta velocità d'esecuzione
- ✓ esercizi poli e mono-articolari, passaggio graduale tra macchine isotoniche e pesi liberi

Forza resistente:

- ✓ Linee guida simili per miglioramento forza resistente per le altre fasce d'età

VALUTAZIONE

della

FORZA

VALUTAZIONE della FORZA

✓ **FORZA ISOMETRICA**
(isometrica)

✓ **FORZA DINAMICA**
(1RM, MR)

TEST VALUTATIVI

➤ **Metodo diretto o massimale sperimentale (1RM)**

➤ **Metodo indiretto o test delle massime ripetute (sub-massimale) (MR)**

Test delle 3, 5, o 10 RM

10 ripetizioni = 70% RM

6/7 ripetizioni = 80% RM

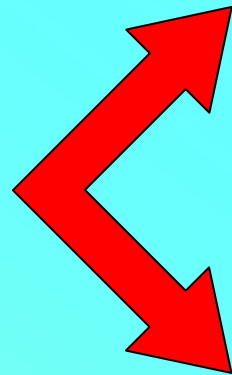
4/5 ripetizioni = 85% RM

2/3 ripetizioni = 90% RM

Test di Brzycki

$$1RM = \frac{\text{Carico sollevato}}{1.0278 - (0.0278 \times n^{\circ} \text{ ripetizioni})}$$

1RM



Forza assoluta

Forza relativa

(1RM / peso corporeo, massa magra, circonferenza arto)

COSIDERAZIONI SULLA VALUTAZIONE DELLA FORZA/1

- ✓ Selezionare esercizi in catena cinetica chiusa che coinvolgono i maggiori distretti muscolari**
- ✓ selezionare esercizi adatti alla modalità articolare del soggetto**
- ✓ Selezionare esercizi che permettono una sicura posizione di lavoro e che non necessitano di una particolare abilità esecutiva**
- ✓ Preferire la valutazione indiretta**

COSIDERAZIONI SULLA VALUTAZIONE DELLA FORZA/2

- ✓ **Numero di ripetizioni = 7 - 10 rip.**
- ✓ **Incrementi di carico = 1 - 5 kg**
- ✓ **Tempi di recupero = 1 - 5 min.**

COSIDERAZIONI SULLA VALUTAZIONE DELLA FORZA/3

- ✓ **Istruzioni standardizzate**
- ✓ **Riscaldamento standardizzato**
- ✓ **Pratica adeguata**

Macchine usate per test di forza

→ **LEG PRESS SEMI-SEATED**

→ **CHEST PRESS**

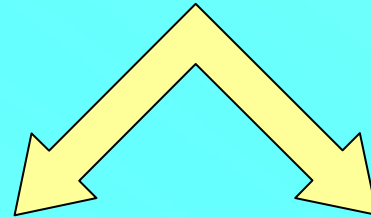
→ **LAT MACHINE (PRESA INVERSA)**

Quali variabili considerare nei test di forza?

- **Arco di movimento (ROM)**
- **Velocità d'esecuzione**
- **Carico di lavoro**
- **Corretto allineamento del corpo**
- **Corretta respirazione**

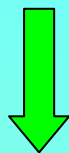
Come trovare i carichi di lavoro per effettuare i test?

Esperienza sul campo

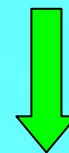


Uomini

Donne



50% peso corporeo



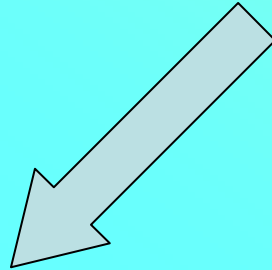
40% peso corporeo

TEST DI ENDURANCE

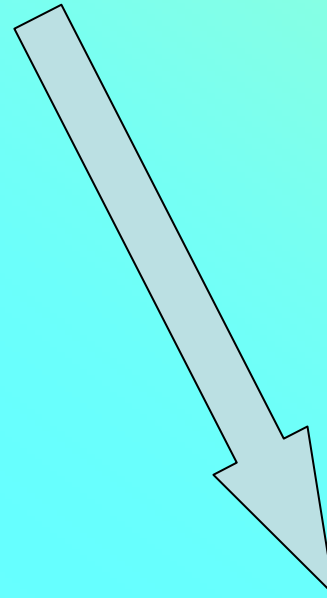
RIPETIZIONI AD ESAURIMENTO CON IL 50% DEL 1RM

Test di Endurance	
Giudizio	Ripetizioni
Eccellente	> 30
Buono	25-30
Medio	21-24
Sufficiente	17-20
Insufficiente	<17

ABDOMINAL TEST



Abdominal ROM test



Curl-UP test

- **ROM: 8 cm o 30°**
- **Cadenza: 3sec/rep. 20 reps/min**
- **Reps Max: 75**

Curl-UP test

UOMINI				DONNE		
<35	35-44	≥45	ETA'	<35	35-44	≥ 45
60	50	40	ECCEL.	50	40	30
45	40	25	BUONO	40	25	15
30	25	15	SUFFIC.	25	15	10
15	10	5	INSUFF.	10	6	4

Analisi dei bisogni della persona

- Quali sono le finalità? Benessere generale, dimagrimento, potenziamento, riabilitazione, estetica, preparazione fisica, ecc...
- Quali sono gli obiettivi? Forza, Ipertrofia, resistenza alla forza, recupero muscolare, potenza.
- Quanto tempo il cliente vorrà dedicare all'allenamento? Frequenza e durata della seduta d'allenamento

Bibliografia

- **Appunti delle lezioni**
- **Dispense American College of Sport Medicine**
- **Biomeccanica degli esercizi fisici** di Alfredo Stecchi. Ed. Erika
- **Cinesiologia-II Movimento Umano** di Vincenzo Pirola. Ed. Edi-Ermes
- **Cinesiologia** di Boccardi S. & Lissoni A. Ed. Società Editrice Universo (SEU)
- **Anatomia del movimento e abilità atletica** di Rolf Wirhed. Ed. Edi-Ermes
- **Meccanica Muscolare** di Everett Aaberg. Ed. Calzetti e Mariucci
- **Metodi Moderni di potenziamento muscolare . Aspetti pratici** di Gilles Cometti. Ed. Calzetti e Mariucci
- **Metodi moderni di Potenziamento muscolare. Aspetti teorici** di Gilles Cometti. Ed. Calzetti e Mariucci
- **L'allenamento con i pesi** di T.R. Baechle & B.R. Groves. Ed. Calzetti e Mariucci
- **L'Allenamento Ottimale** di Jürgen Weineck. Ed. Calzetti e Mariucci
- **L'allenamento della Forza** di Renato Manno. Ed. Società Stampa Sportiva
- Heyward V.H. 2002 ; **Advanced Fitness Assesment and Exercise Prescription**, Human Kinetics, Champaign (quarta edizione)
- Bryant C.X. , Green D.J. 2003 , **ACE Personal Trainer Manual ; The Ultimate Resource for Fitness Professional** (terza edizione) American Council on Exercise, San Diego (USA)
- **Guida Agli Esercizi di Muscolazione-Approccio Anatomico** di Frederic Delavier. Ed. Arcadia