

# FEDERAZIONE ITALIANA RUGBY



## FISIOLOGIA DELL'ESERCIZIO E APPLICAZIONE AL RUGBY

Tirrenia 09/05

Michele Colosio



# INDICE DELLA PRESENTAZIONE

## FISIOLOGIA DELL'ESERCIZIO

Qualche Definizione :

- Fisiologia
- Fisiologia dell'esercizio o dell'allenamento
- Fisiologia dello sport
- Allenamento
- Supercompensazione (Stimolo-Risposta)

## METABOLISMO E FONTI ENERGETICHE

- ATP
- Le fonti energetiche dell'attività muscolare:
  - Metabolismo Anaerobico Alattacido
  - Metabolismo Aerobico Lattacido
  - Metabolismo Aerobico
- Cronologia del metabolismo energetico

## CONTROLLO DEL MOVIMENTO

- Struttura muscolo
- Unità motoria
- Diversi tipi di contrazione
- Catena cinetica chiusa e aperta
- Diversi tipi di fibre

## ADATTAMENTI NEUROMUSCOLARI ALL'ALLENAMENTO DELLA FORZA

- Forza
- Potenza
- Esplosività
- Adattamenti SN
- Adattamenti muscolari

## FISIOLOGIA DELL'ALLENAMENTO

- Principi da rispettare
- Questioni pratiche da affrontare
- Come calcolare il carico dell'allenamento

## APPLICAZIONE AL RUGBY

### FORZA

- FORZA MAX
- POTENZA MAX
- ESPLOSIVITA'
- Queste componenti nel Rugby di Oggi
- Costruzione della Forza nel Giocatore
- Tecnica di esecuzione delle esercitazioni'
- Prevenzione e profilassi

### •VELOCITA'

- S.A.Q.
- Reattività
- Queste componenti nel Rugby di Oggi
- Sviluppo dei parametri di velocità
- Mezzi di allenamento

### •RESISTENZA SPECIFICA

- Definizione
- Anaerobica - Aerobica
- Recupero aerobico

### •TEST STANDARD E SPECIFICI

- SOVRALLENAMENTO ?
- DEALLENAMENTO ?

# FISILOGIA DELL'ESERCIZIO

FISILOGIA : Disciplina biologica che studia il funzionamento degli organismi viventi, è una scienza che utilizza principi chimico - fisici per spiegare il funzionamento dei viventi [...]. La fisiologia opera su diversi livelli occupandosi sia dei meccanismi di base a livello molecolare, sia di funzioni di cellule e organi, come pure dell'integrazione delle funzioni d'organo negli organismi complessi.

FISILOGIA DELL'ESERCIZIO : è un ramo specializzato della sua disciplina madre (fisiologia). Si interessa allo studio delle risposte delle strutture e delle funzioni del nostro corpo in presenza di un esercizio intenso e/o ripetuto.

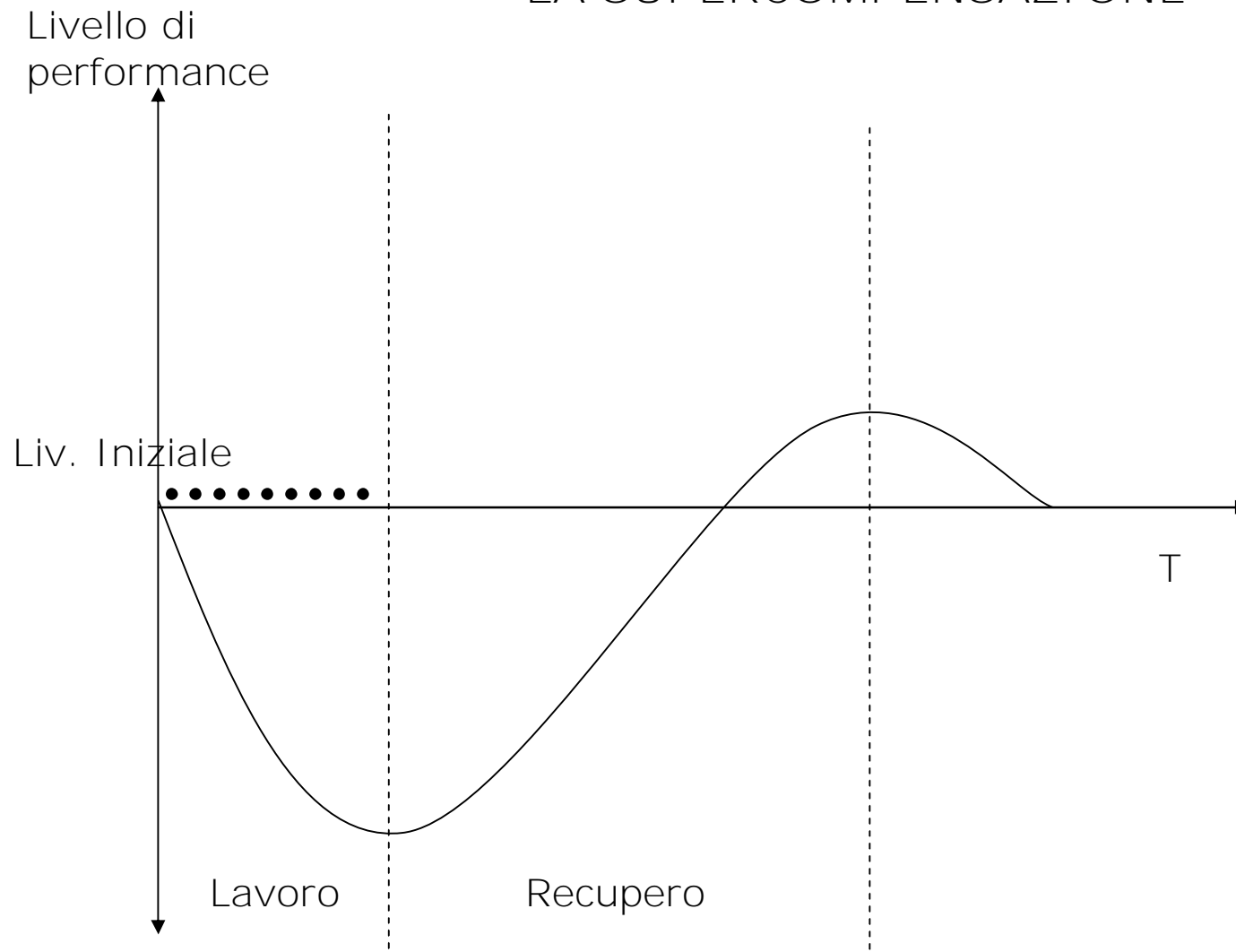
La FISILOGIA DELLO SPORT è a sua volta un ramo della fisiologia dell'esercizio o meglio è l'applicazione della fisiologia dell'esercizio alle problematiche particolari dello sport.

( J.H. WILMORE, D.L. CONSTILL 1994)

ALLENAMENTO : Somma di stimoli organizzati, sotto forma di esercizi adattati, di intensità progressivamente crescente e controllata avente come obiettivo ; attraverso degli adattamenti biologici, fisici e tecnici ; la realizzazione della migliore performance possibile.

(G. CAZORLA, 2002)

# LA SUPERCOMPENSAZIONE



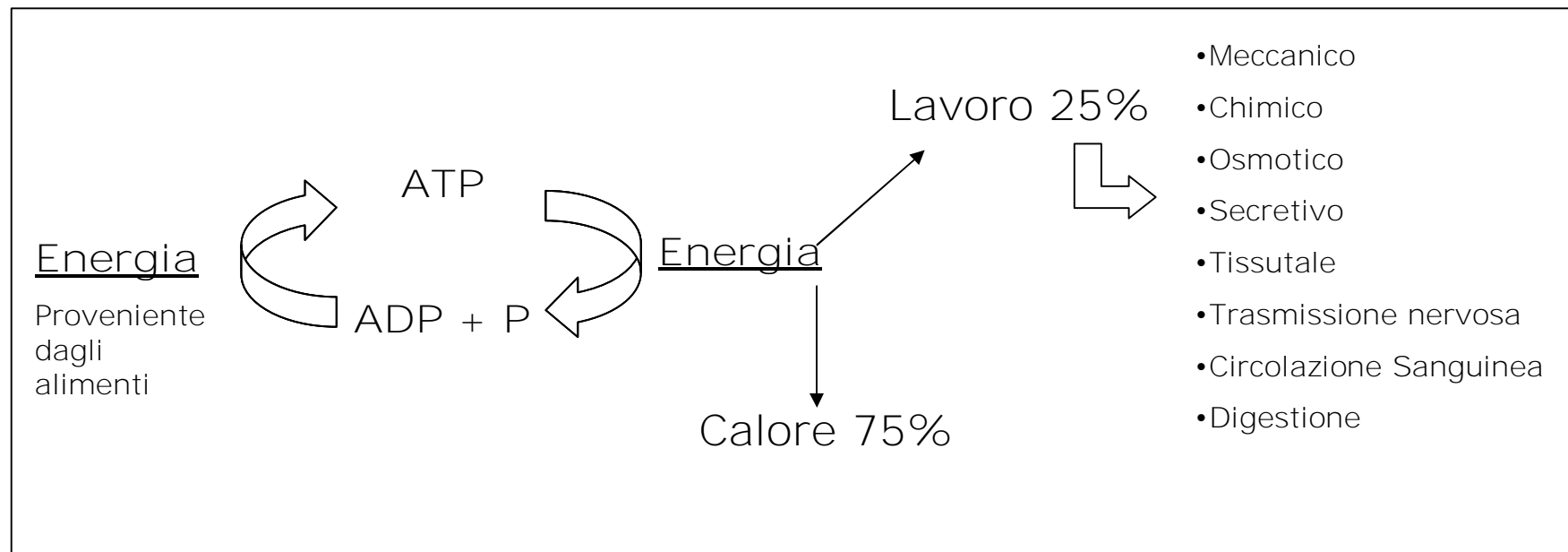
## METABOLISMO E FONTI ENERGETICHE

Ogni organismo vivente, per permettere il lavoro indispensabile alla sua sopravvivenza,

trasforma, immagazzina, distribuisce e degrada dell'energia.

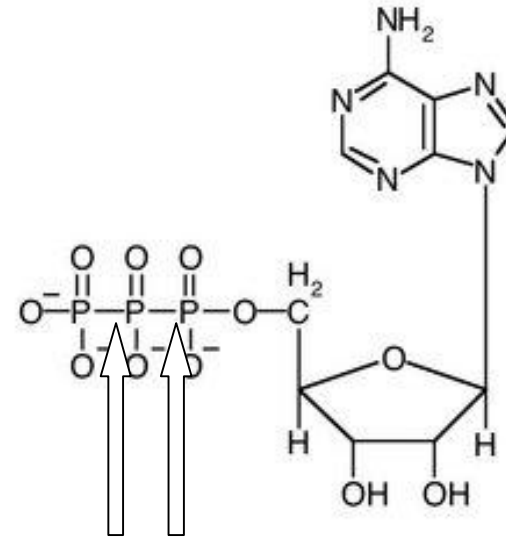
La circolazione e le trasformazioni di questa energia rappresentano il suo metabolismo.

Il solo "carburante" utilizzabile dalla cellula è l'Adenisintrifosfato (ATP).



# ATP

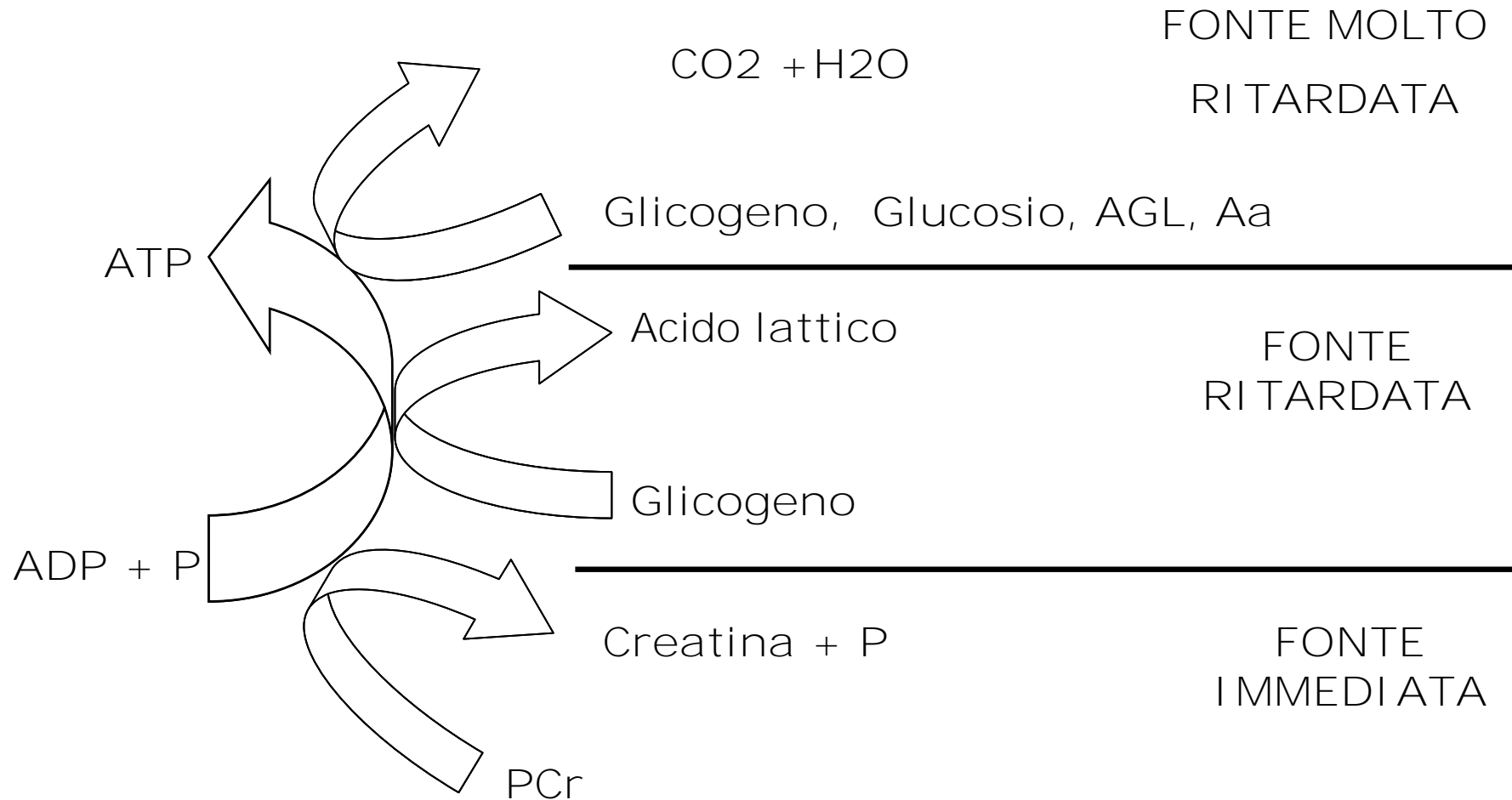
- L'Adenosintrifosfato o ATP è un ribonucleotide trifosfato formato da una base azotata, cioè l'adenina, dal ribosio, che è uno zucchero, e da tre gruppi fosfato. È soprattutto è una sostanza-chiave per il metabolismo energetico.



La caratteristica peculiare di questa molecola è la presenza di legami ad alto contenuto energetico.

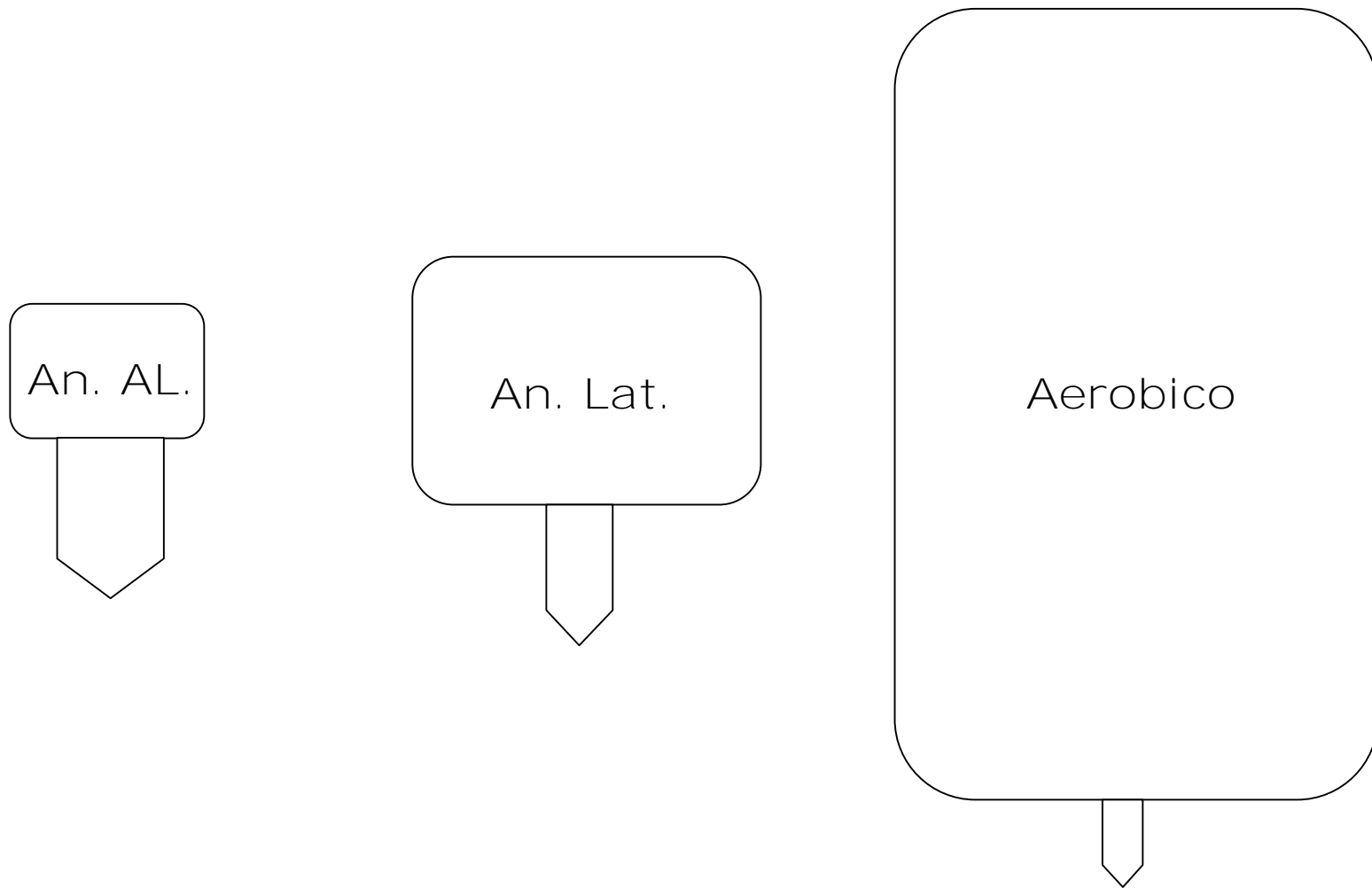
Questi legami si trovano in prossimità degli atomi di fosforo.

# LE FONTI ENERGETICHE DELL'ATTIVITA' MUSCOLARE



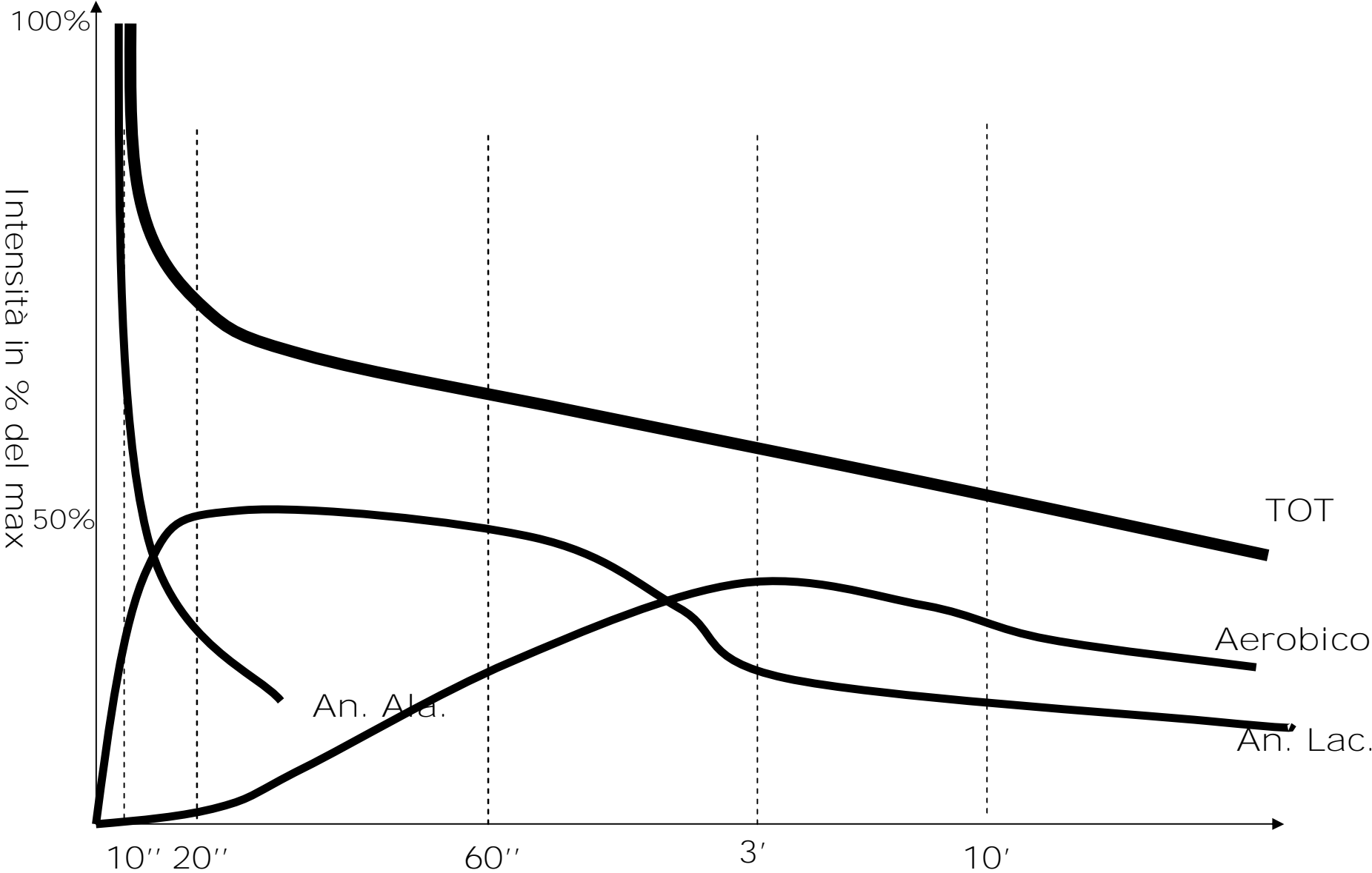


# SCHEMA SEMPLICISTICO DEI TRE METABOLISMI



	Anaerobico Alattacido	Anaerobico Lattacido	Aerobico
Substrati utilizzati	ATP + PCr	Glicogeno, glucosio	Glucidi, lipidi (Aa)
Tempo di attivazione preponderante	Nulla	10''-30''	2'-3'
Potenza massima	Elevatissima 250-750 KJ /min	Molto Elevata 200-500 KJ / min	Media Dipende dal VO <sub>2</sub> Max
T di mantenimento della potenza	7''-10''	30''-50''	3'-7'
Capacità	Bassissima 23-36 KJ	Bassa 95-120 KJ	Altissima Dipende dalla % VO <sub>2</sub> Max
Luogo di produzione	Citoplasma f.m. Filamenti Actina e Miosina	Citoplasma f.m. (extramitocondriale)	Mitocondri
Prodotto catabolismo	ADP, AMP e Cr	Acido Lattico	H <sub>2</sub> O + CO <sub>2</sub>
Fattori limitanti	Fine substrati	AL e PH cellulare	VO <sub>2</sub> Max e fine glicogeno
T Rec dopo sollecitazione max	Ricostituzione ATP PCr: 6'-8'	Metabolismo del lattato: 1H30	Ricostituzione Glicogeno : 24-32H

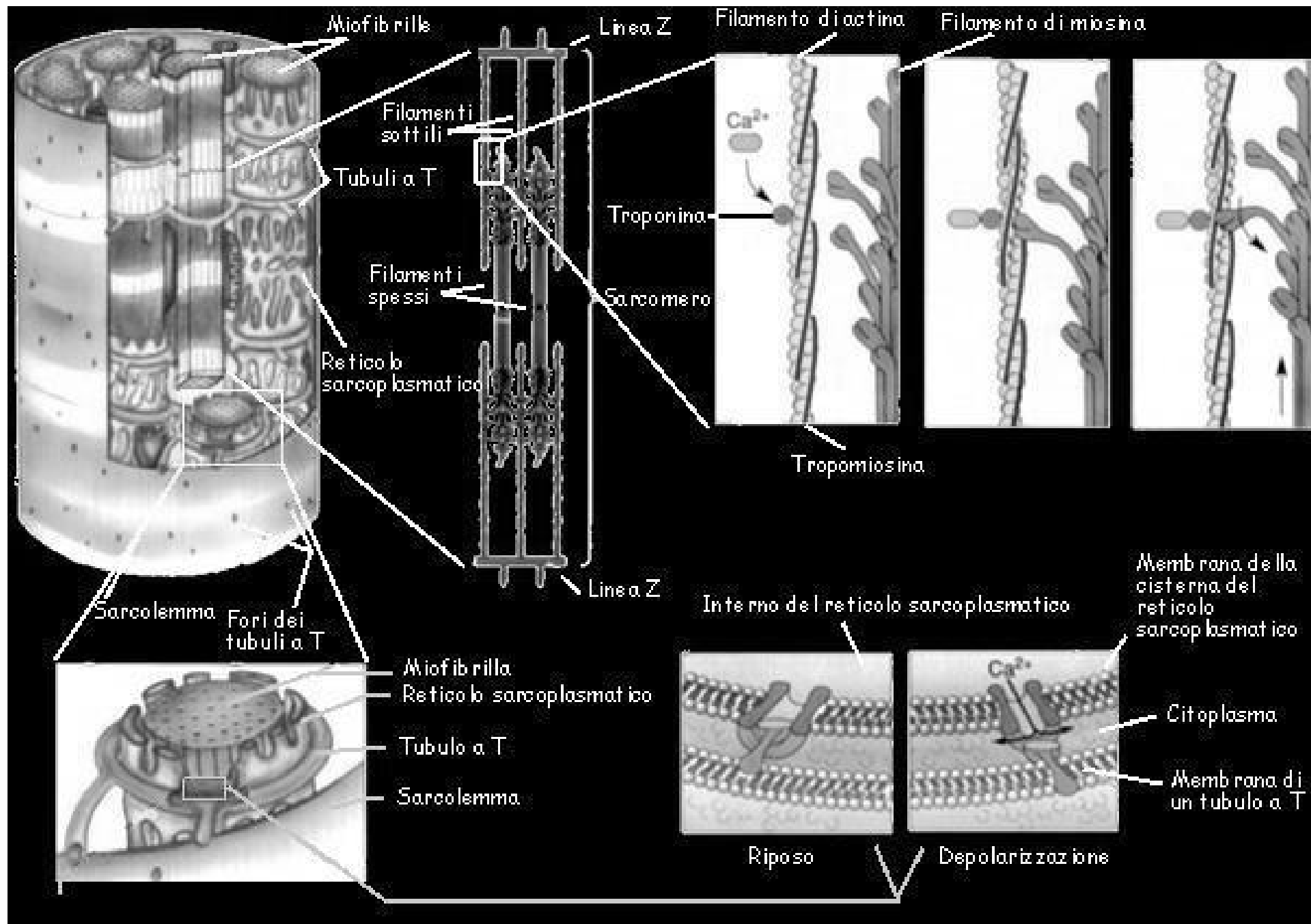
# CRONOLOGIA DEL METABOLISMO ENERGETICO



# IL CONTROLLO DEL MOVIMENTO

## LA STRUTTURA DEL MUSCOLO :

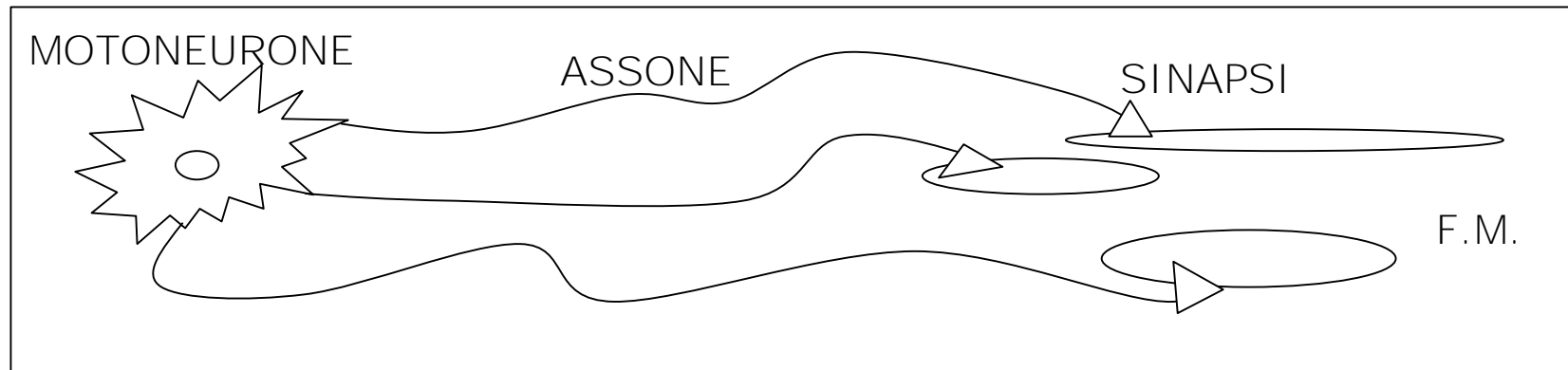
- Cellula muscolare o fibra
- Miofibrilla
- Miofilamenti : actina e miosina



Per comprendere i meccanismi della contrazione, si deve comprendere che il muscolo non è un sistema dal funzionamento omogeneo. E' costituito da un grande numero di fibre con caratteristiche diverse per diversi aspetti :

- Dimensioni
- Potere contrattile
- Quantità di substrati
- Attività enzimatica
- Numero e taglia di mitocondri
- Numero e taglia di capillari

## UNITA' MOTORIA



### UNITA' MOTORIA :

Insieme del motoneurone, dei suoi prolungamenti e delle fibre muscolari collegate.

Motoneurone è la cellula del sistema nervoso che trasmette il potenziale d'azione dal cervello al muscolo.

Fibra muscolare = disegno precedente.

## DIVERSI TIPI DI CONTRAZIONE MUSCOLARE

Volontaria

Riflessa : ? FNM, OTG.

Imposta

Concentrica : la tensione muscolare sviluppata è superiore alla forza esterna. Il muscolo si accorcia.

Eccentrica : la tensione muscolare sviluppata è inferiore alla forza esterna. Il muscolo si allunga.

Iso metrica : la tensione muscolare è uguale alla forza esterna. Non c'è movimento.

Iso cinetica : la velocità del movimento è costante.



## CATENA CINETICA CHIUSA E APERTA

Il termine di catena cinetica è stato coniato da Steindler nel 1973. Una catena cinetica è un sistema composto da segmenti rigidi uniti tramite giunzioni mobili definiti snodi.

Il metro a stecche, quello da muratore, è l'esempio più comprensivo e calzante che si possa fare per assimilare il concetto di catena cinetica.

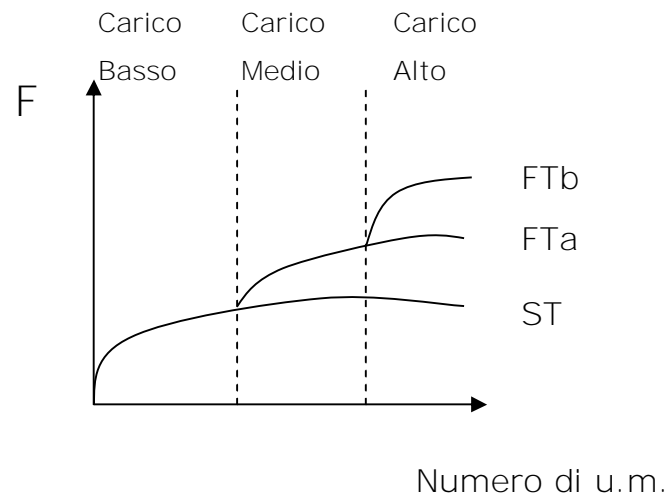
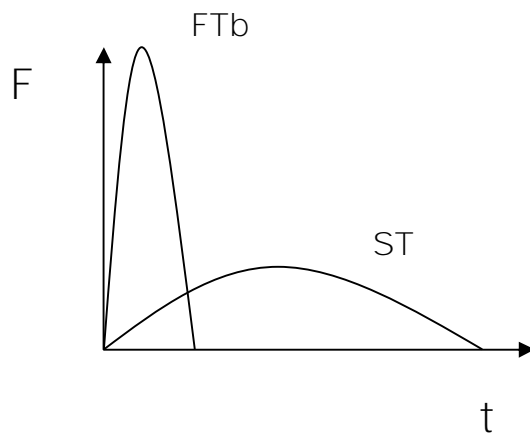
Il nostro organismo è composto da tante catene cinetiche, i segmenti sono rappresentati dalle ossa mentre le articolazioni rappresentano i giunti.

Il sistema per definizione è considerato chiuso quando il segmento terminale si articola con il segmento iniziale. Ciò determina una struttura dove il movimento di un giunto o di un segmento è possibile solo mediante il movimento d'altre parti, non è possibile il movimento isolato di un segmento. Il sistema può essere considerato chiuso anche quando i due estremi sono ancorati ad un sistema inamovibile. Gli esercizi a catena cinetica chiusa sono caratterizzati dall'associazione del movimento del ginocchio al movimento dell'anca e della caviglia. Il segmento distale dell'estremità (piede) è a contatto con un pedale, una piattaforma o appoggiato a terra. Esempi a CCC sono miniaccosciamenti, pedalare, flessioni sulle gambe.

## DIVERSI TIPI F.M:

ST o lente o rosse : motoneurone più sottile e con una propagazione dell'influsso nervoso più lento. Molti mitocondri. Capillarizzata. Diametro inferiore. Molto resistente alla fatica.

FT o veloci o bianche : motoneurone più spesso e veloce nella propagazione dell'influsso. Pochi miticondri e capillari. Diametro grande. Poco resistente alla fatica.

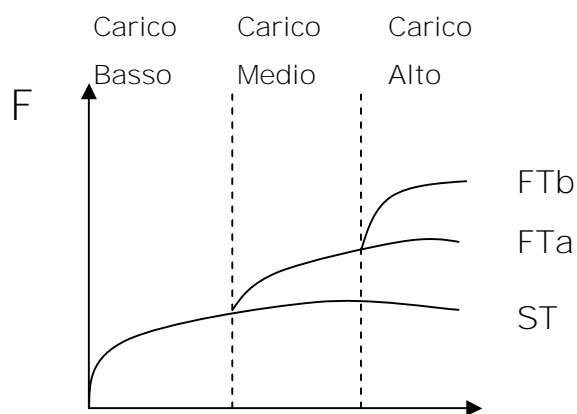


# ADATTAMENTI NEUROMUSCOLARI ALL'ALLENAMENTO DELLA FORZA

Dopo aver distinto i vari tipi di f.m. e aver osservato le modalità di contrazione possiamo entrare in un discorso più specifico alla fisiologia dell'allenamento e vedere cosa succede nell'organismo umano durante un'allenamento.

Uno dei aspetti principali su cui si strutturerà il discorso che faremo poi riguarda l'allenamento della forza.

Prima di parlare degli adattamenti neuromuscolari successivi a questo allenamento, bisogna soffermarsi bene sulla definizione di alcuni elementi di questo concetto di forza.



## DEFINIZIONE DI FORZA, POTENZA, ESPLOSI VITA'

Queste definizioni fanno riferimento ad una terminologia utilizzata soprattutto nell'ambito del sollevamento pesi, ma possono adattarsi ad un concetto ben più ampio.

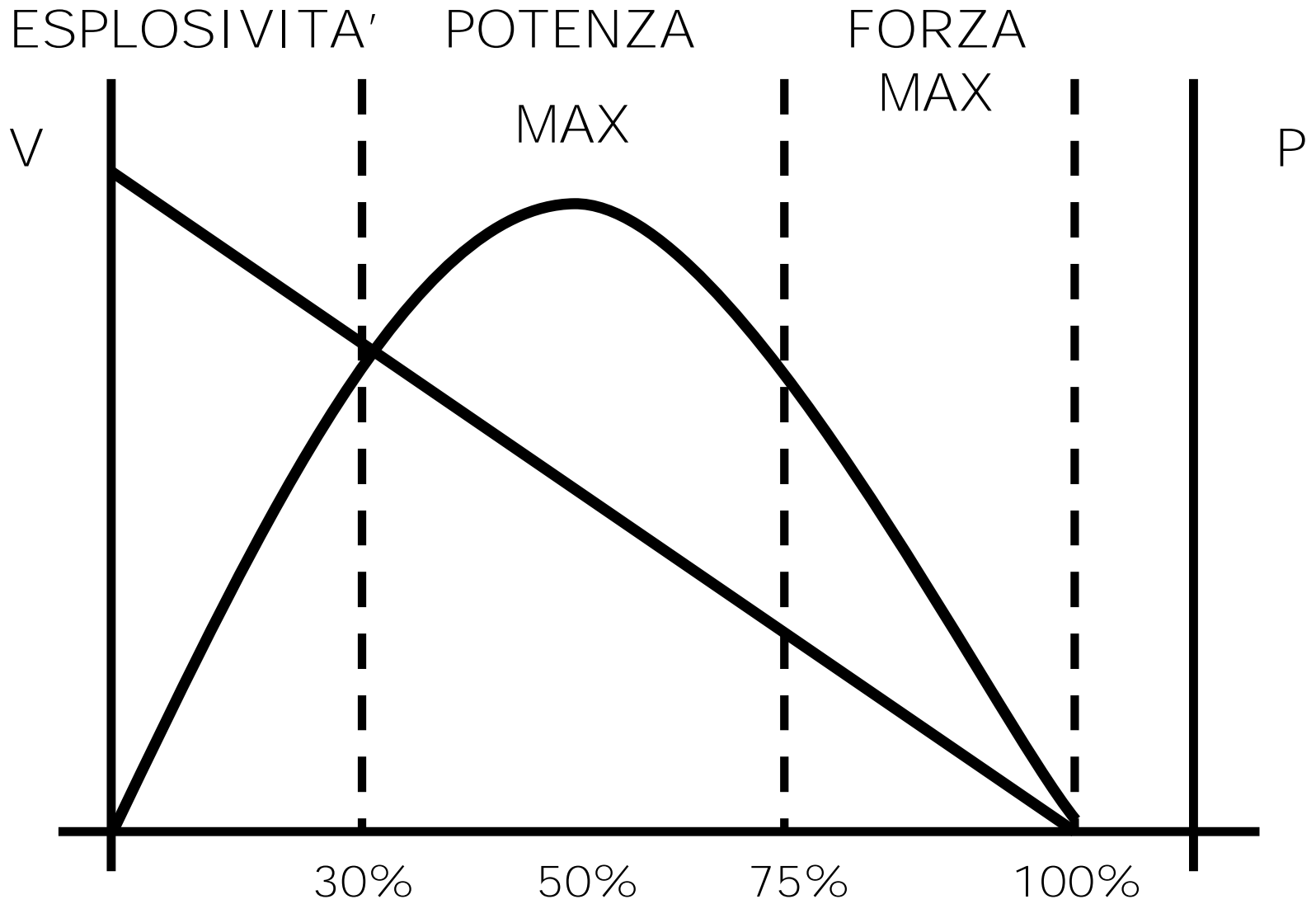
FORZA = Capacità a spostare un carico elevato.  
Corrisponde alla capacità a creare una tensione muscolare la più elevata possibile.

POTENZA = Capacità a spostare un carico con una certa velocità.

$$P = F \times V$$

Sviluppare una certa tensione con una certa velocità.

ESPLOSI VITA' = Capacità a spostare un carico non elevato con la maggior velocità possibile.  
Creare una tensione elevata nel minor tempo possibile.



## ADATTAMENTI SNC ALL'ALLENAMENTO DELLA FORZA

All'inizio dell'apprendimento di una tecnica, delle numerose unità motorie "inutili" sono sollecitate ; ciò determina un dispendio importante di energia e una fatica muscolare precoce.

Il SNC, segnala, tramite un ritorno di informazioni (feed-back), la più o meno buona realizzazione dell'azione motoria e affina progressivamente la rete sinaptica permettendo il suo miglioramento.

Per quanto riguarda la forza si tratta di una sincronizzazione delle unità motorie implicate nel movimento.

## ADATTAMENTI F.M. ALLA FORZA

L'allenamento determina dei cambiamenti anche a livello della struttura della fibra muscolare.

La fibra, dopo un'attività fisica più o meno intensa si danneggia (o consuma, rompe... ..) per poi venir ricostruita e leggermente modificata (supercompensazione).

A lungo gli scienziati si sono divisi sulla natura delle modificazioni indotte dall'allenamento sulla cellula muscolare :

I pertrofia e I perplasia delle F.M.

L'allenamento della forza sembrerebbe creare una ipertrofia delle fibre muscolari dovuto all'ingrandimento e all'aumento del numero dei miofilamenti di actina e miosina.

Gli scienziati sembrano adesso d'accordo nell'affermare che l'allenamento non genera in alcun caso un' aumento del numero delle fibre, ma solamente un ingrossamento delle stesse.

Per quanto riguarda l'aumento della forza di un principiante, gli adattamenti neuromuscolari indotti dall'allenamento sarebbero in un primo tempo dovuti a cambiamenti del S.N. e solo in un secondo tempo all'ipertrofia muscolare.

(J.R. Lacour e Coll. 1994)

# FISILOGIA DELL'ALLENAMENTO

Adesso cercheremo di entrare nel vivo della materia guardando da vicino le modalità di costruzione degli esercizi.

## PRINCIPI DA RISPETTARE

Principio di carico (intensità)

Principio di frequenza (assiduità)

Principio di progressività

Principio di durata

Principio di alternanza (lavoro-recupero)

Principio di specificità

## QUESTIONI PRATICHE DA AFFRONTARE

Obiettivo : Capacità, potenza, resistenza, velocità, forza ... ..

Durata Intensità e tipo di esercizio : lungo, corto, continuo, intermittente... ..

Durata e tipo di recupero : Corto, medio, lungo termine ... Attivo o passivo.

Durata e tipo di riscaldamento : efficacia, specificità.



Obiettivo :

L'obiettivo della seduta deve essere sempre ben chiaro per la costruzione della seduta. La conoscenza della fisiologia è indispensabile e deve essere il punto di partenza della strutturazione dell'esercizio.

Obiettivo unico

Obiettivo misto

Obiettivo generale o specifico

La scelta dell'obiettivo deve essere fatta a partire dall'analisi dello sport specifico.

Durata Intensità e tipo di esercizio :

Intensità (% VAM)	Effetti Ricercati
50-55%	Recupero attivo
65-85%	Resistenza
85-100%	Res. Lattacida + PAM
100-130%	PAM
100-155%	Resistenza e P.Lattacida

Il metodo di allenamento di resistenza che si avvicina di più al rugby (come per la maggiorparte degli altri sport collettivi) è l'interval training.

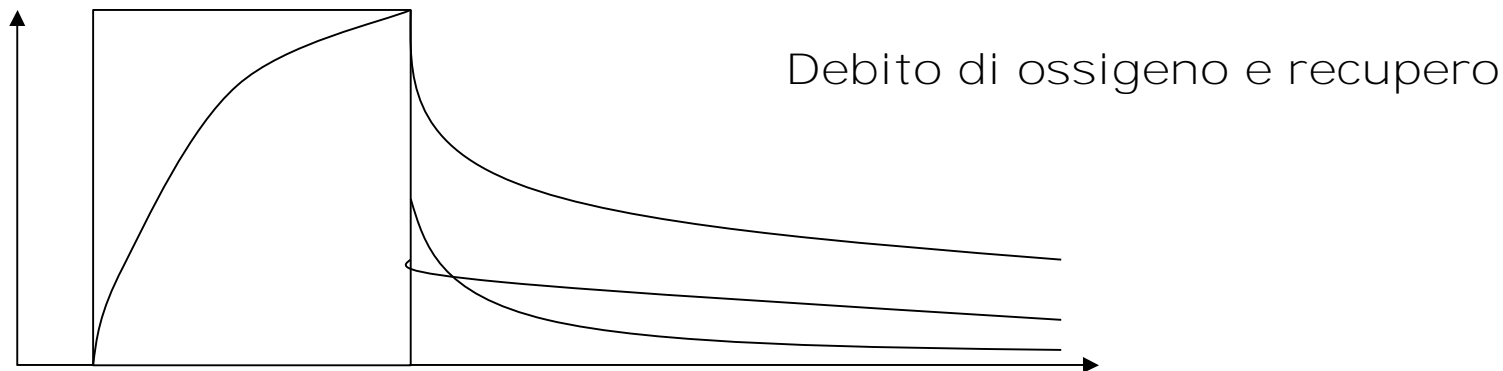
A + R + A + R... ..

La differenza rispetto agli altri sport collettivi è che le azioni di Rugby sono più corte, con più recupero, ma generalmente più veloci, esplosive ed intense.

Durata e tipo di recupero :

IMPORTANTE :

Tutto il metabolismo del recupero è esclusivamente AEROBICO.



Le variazioni sul recupero fanno cambiare radicalmente il tipo di esercizio.

Nella costruzione dell'esercizio il recupero deve essere inteso come parte integrante dell'allenamento.

Durata e tipo di riscaldamento :

Quali sono gli obiettivi di un riscaldamento?

Efficacia

Progressività

Attivazione (fisica, fisiologica e mentale)

Specificità

Come calcolare il carico dell'allenamento ?