



**CONI**  
SCUOLA  
DELLO SPORT

LIGURIA

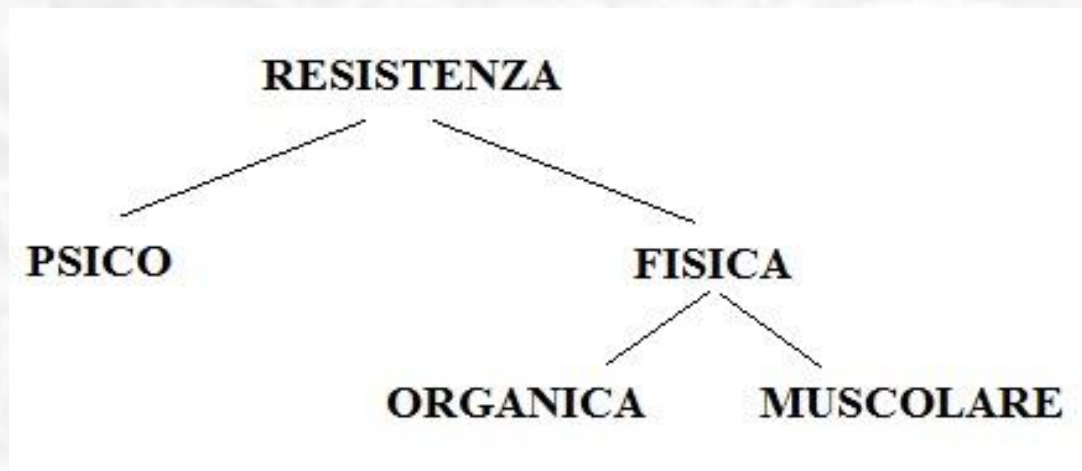
# LA RESISTENZA

**Gianluca Rubattino**

**Casa delle federazioni, Genova – 14 dicembre 2019**

# La resistenza

In generale, per resistenza, si intende la capacità **psicofisica** dell'atleta di opporsi alla fatica in un determinato lavoro fisico, senza che si determini un calo dell'efficacia sia psichica che fisica e quindi del rendimento nella prestazione.



## Fattori che influenzano la capacità di resistenza

### Fattori fisiologici:

- Efficienza apparato cardio-circolatorio – VO<sub>2</sub>max
- Capillarizzazione
- % di fibre rosse o lente
- Capacità di lavoro dei mitocondri
- Capacità di immagazzinamento e trasformazione delle fonti energetiche

## Fattori che influenzano la capacità di resistenza

### Fattori tecnici:

- Automazione del gesto tecnico
- Economicità del gesto tecnico
- Preparazione specifica

## Fattori che influenzano la capacità di resistenza

### Fattori psicologici:

- Motivazione
- Autodisciplina
- Stimoli esterni o ambientali

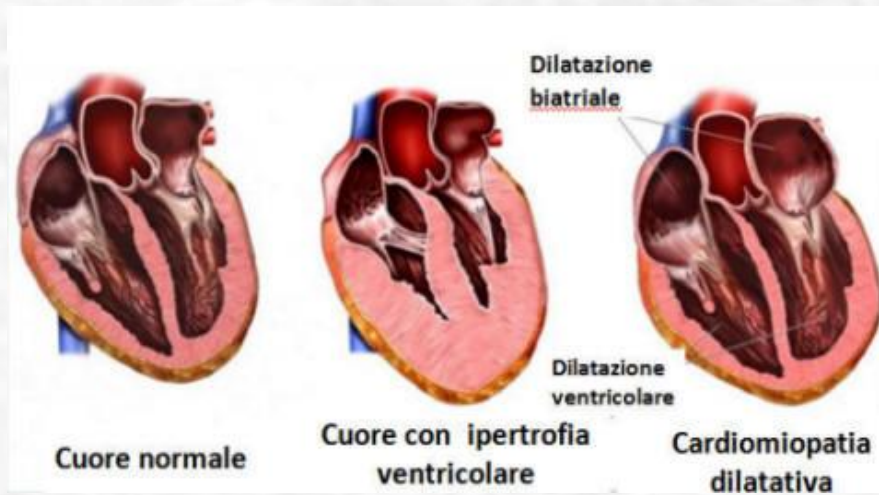
## Adattamenti dovuti all'allenamento della resistenza

### Sistema respiratorio:

- Aumento capacità polmonare
- Aumento frequenza respiratoria
- Ampiezza atto respiratorio

### Sistema cardio-circolatorio:

- Ipertrofia cardiaca
- Frequenza cardiaca a riposo
- Aumento volume sanguigno
- Variazione sostanze trasportate dal sangue
- Miglior capacità globuli rossi
- Vascolarizzazione massa muscolare e accrescimento diametro capillari



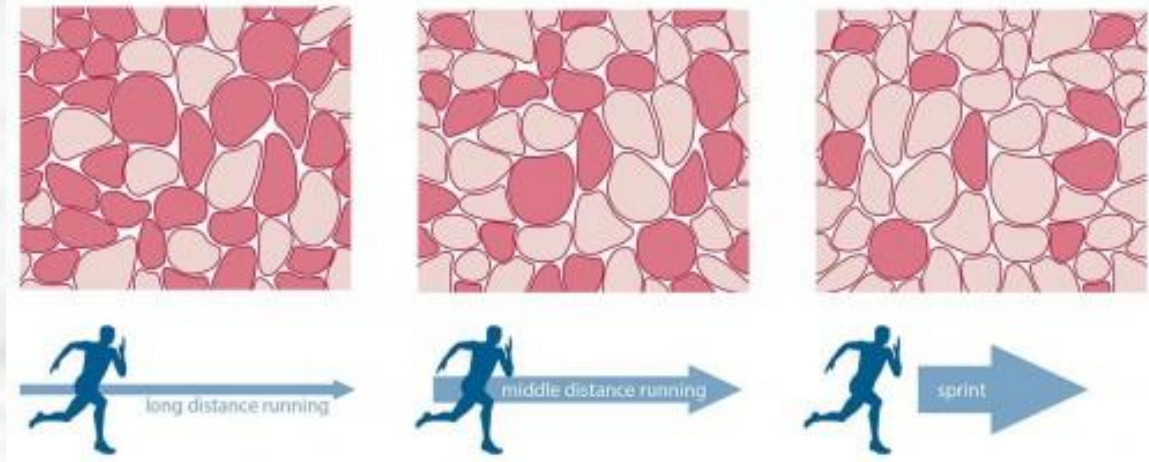
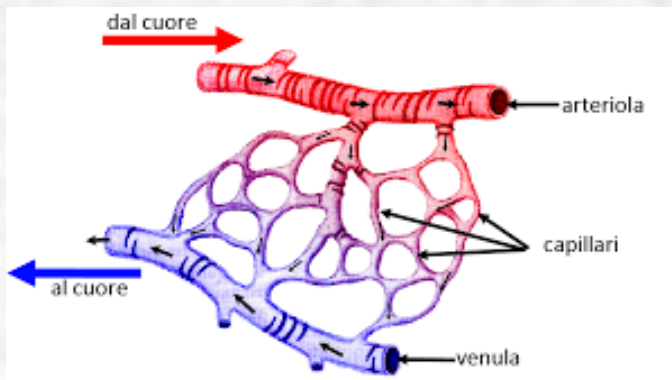
## Adattamenti dovuti all'allenamento della resistenza

### Sistema muscolare:

- Capillarizzazione
- Riserve energetiche
- Aumento mitocondri e enzimi
- Adattamento fibre rosse
- Smaltimento lattato

### Sistema nervoso:

- Capacità coordinative e cognitive
- Efficienza d'azione

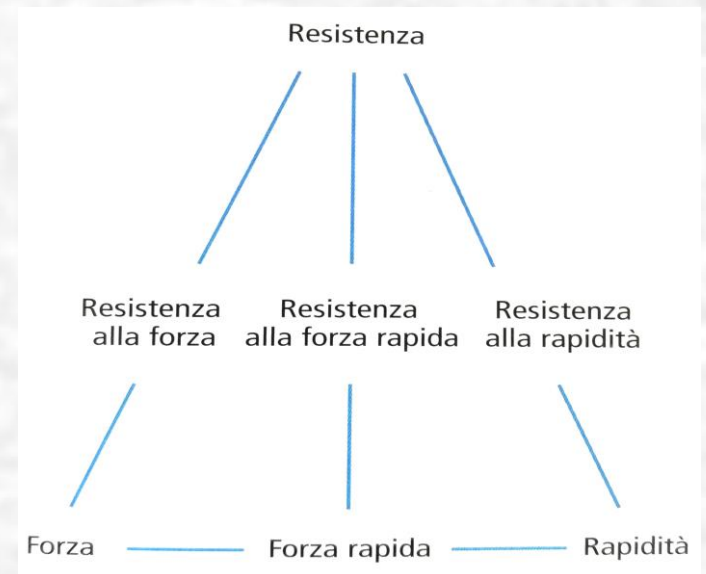


## Adattamenti dovuti all'allenamento della resistenza

Meccanismi fisiologici	Non allenati	allenati	Percentuale di incremento
Riserve di glicogeno mmol/g	85	120	40/50
Numero mitocondri			90/100
Sezione mitocondri			200/300
Enzimi del sistema aerobico			39/95
Volume per battito ml/b	120	180	40/50
Gettata cardiaca l/min	20	30/40	50/75
Frequenza cardiaca a riposo	70	40	-40/50
Massima frequenza cardiaca	190	180	0/5
Volume sanguigno l.	5	6	20/30
Emoglobina g/kg-1			15/20
Capillari muscolari			40/50
Vo2 max, ml/kg/min	40/50	60/80	30/40
Produzione di lattato			-28/50
Metabolismo dei grassi			15/20

## Tipi di resistenza

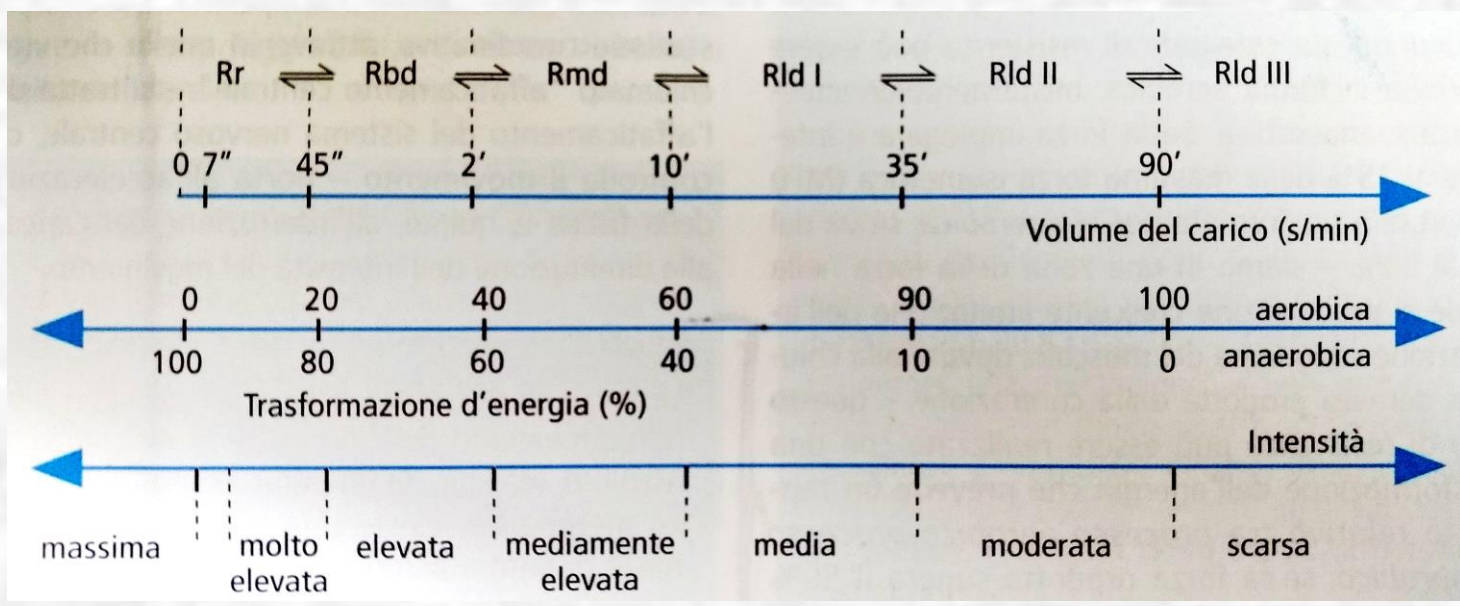
- A seconda della muscolatura impiegata:
  - o generale
  - o locale
- A seconda della specificità dello sport:
  - o generale
  - o speciale
- Se si considerano le forme principali di sollecitazione motoria:
  - o Resistenza alla forza
  - o Resistenza alla velocità
  - o Resistenza alla forza rapida



# La resistenza

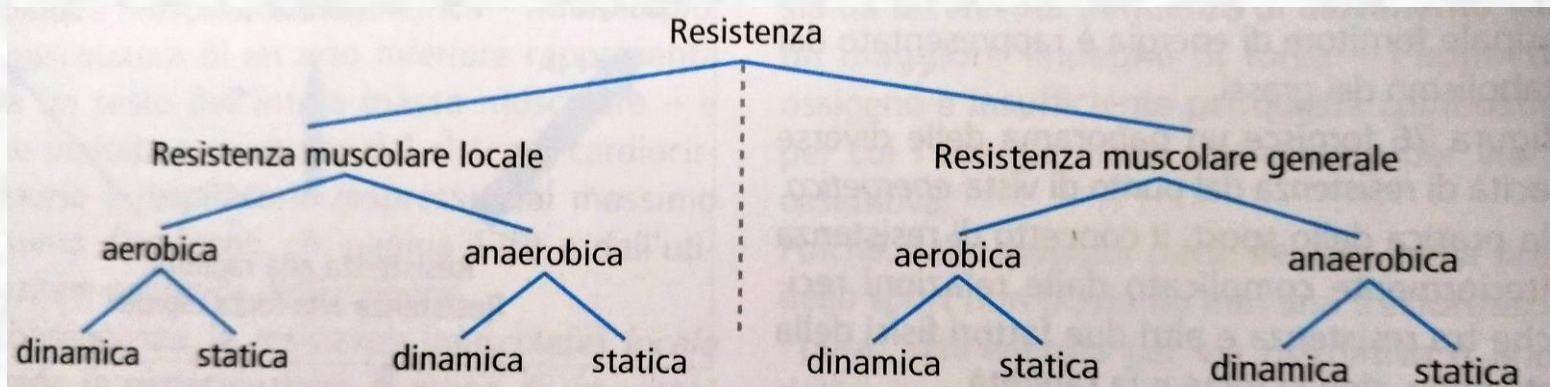
## Tipi di resistenza

- Se si considera la trasformazione dell'energia muscolare:
  - aerobica
  - anaerobica
- In rapporto alla durata temporale:
  - breve durata
  - media durata
  - lunga durata



## Tipi di resistenza

- In ogni caso, quando si parla di resistenza, bisogna tenere conto dei fattori metabolici e dei sistemi energetici.
- Esistono molteplici sfumature e gradi che coprono il continuum che va dai due poli opposti di trasformazione: quello puramente “aerobico” e quello puramente “anaerobico”

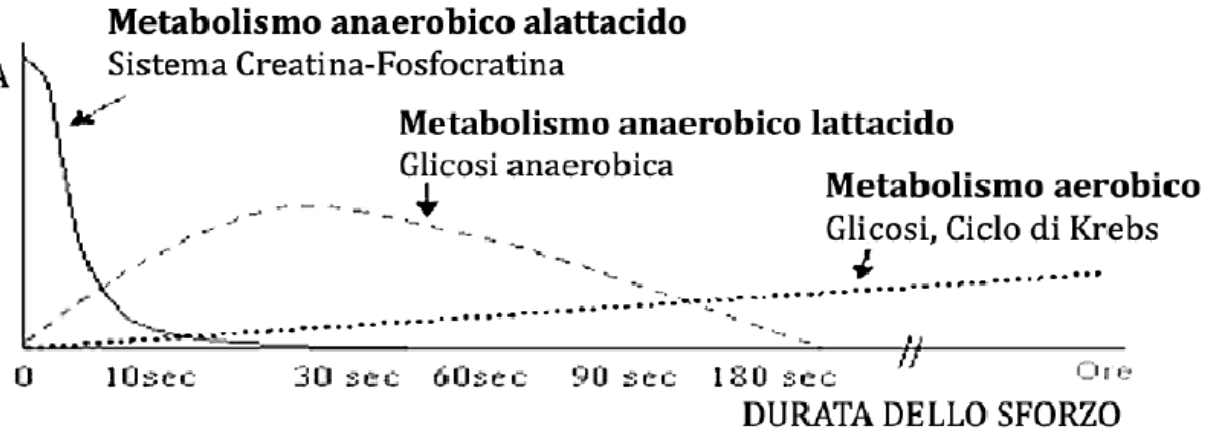


# La resistenza

TEMPO	SISTEMA ENERGETICO
< 15 sec	ATP / PC
10-30 sec	ATP/PC Glicolisi Anaerobica
30 sec – 2 min	Glicolisi Anaerobica
2 – 3 min	Glicolisi Anaerobica Ossidativa
3+ min	Ossidativa

Durata della serie	Percentuale Metabolismo Non aerobico	Percentuale Metabolismo anaerobico	Metabolismo aerobico	
			% metabolismo del glicogeno	% Metabolismo dei grassi
15/20 min	10	20	65	5
30/40 min	ns	5	75	20
50/60 min	ns	2	70	28
90/100 min	ns	1	30	70

TASSO DI ATP RISINTETIZZATA DURANTE LO SFORZO MASSIMALE



Contributo relativo dei differenti sistemi energetici nel produrre ATP durante esercizi massimali di diversa durata

# La resistenza

## Allenare la resistenza

- Conoscere le richieste energetiche e come interagiscono con l'allenamento
- Conoscere i tempi di prestazione
- Conoscere l'impegno muscolare
- Conoscere i parametri fisici degli atleti

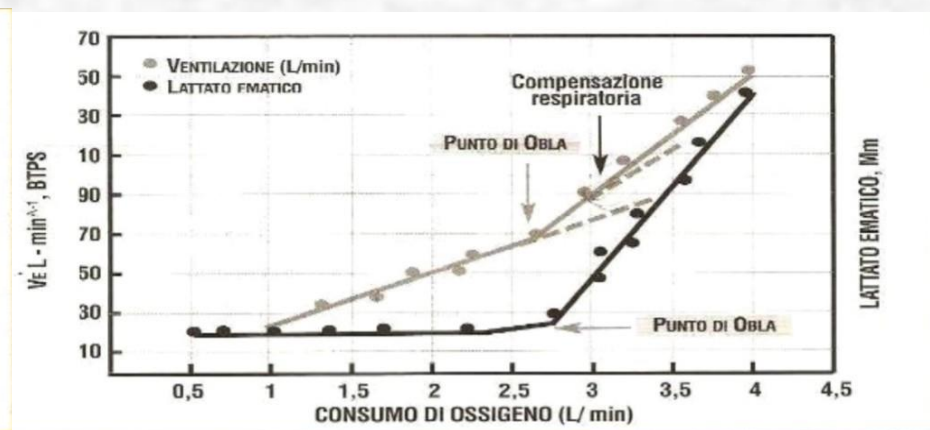
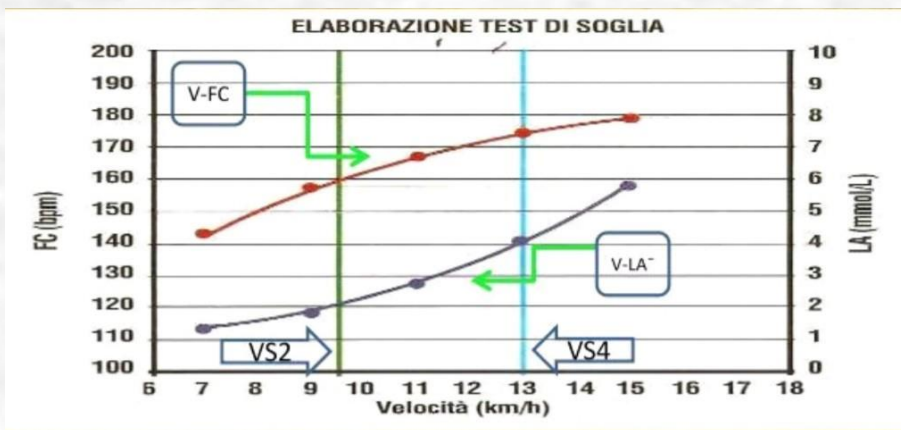
**Maximum heart rate (HRmax)**

$$207 - (\text{Age})(0.7)$$

	Età	18-25	26-35	36-45	46-55	56-65	65+
Atleta		49-55	49-54	50-56	50-57	51-56	50-55
Eccellente		56-61	55-61	57-62	58-63	57-61	56-61
Buono		62-65	62-65	63-66	64-67	62-67	62-65
Sopra la media		66-69	66-70	67-70	68-71	68-71	66-69
Nella media		70-73	71-74	71-75	72-76	72-75	70-73
Sotto la media		74-81	75-81	76-82	77-83	76-81	74-79
Cattivo		82+	82+	83+	84+	82+	80+

## Test di valutazione della resistenza

- Test incrementale da laboratorio
  - Velocità iniziale 7 km/h, pendenza 1%, warm-up 5'
  - Ogni 3' aumento velocità di 2 km/h
  - Dopo ogni 3' pausa di 30" massimo per prelievo lattato e registrare FC

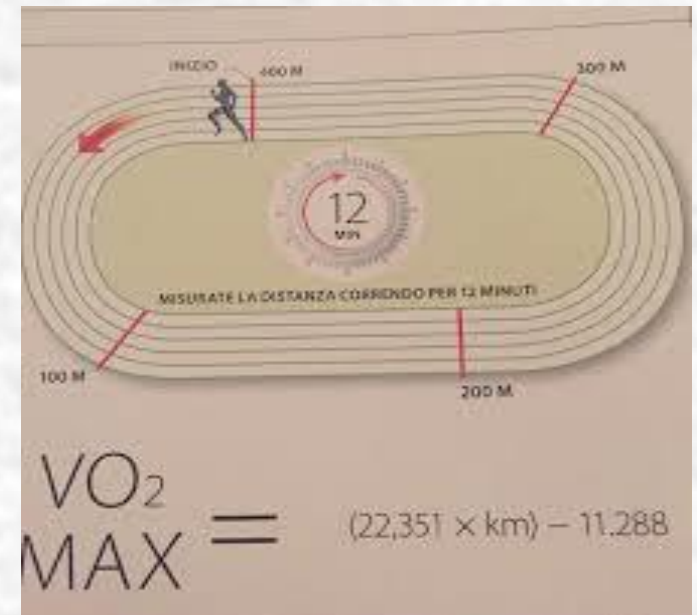


## Test di valutazione della resistenza

- Test di Cooper (12min) / test di Cooper per bambini (8min)
  - Ritmo regolare di corsa
  - I risultati sono approssimativi se non correlati al lattato
  - Si può calcolare indirettamente il VO<sub>2</sub>max

ETÀ (ANNI)	11	12	13	14	15	16	17
Condizione (lunghezza delle distanze percorse)							
Eccellente	2800	2850	2900	2950	3000	3050	3100
Molto buona	2600	2650	2700	2750	2800	2850	2900
Buona	2200	2250	2300	2350	2400	2450	2500
Soddisfacente	1800	1850	1900	1950	2000	2050	2100
Scarsa	1200	1250	1300	1350	1400	1450	1500
Insufficiente	alcuni metri meno che "scarsa"						

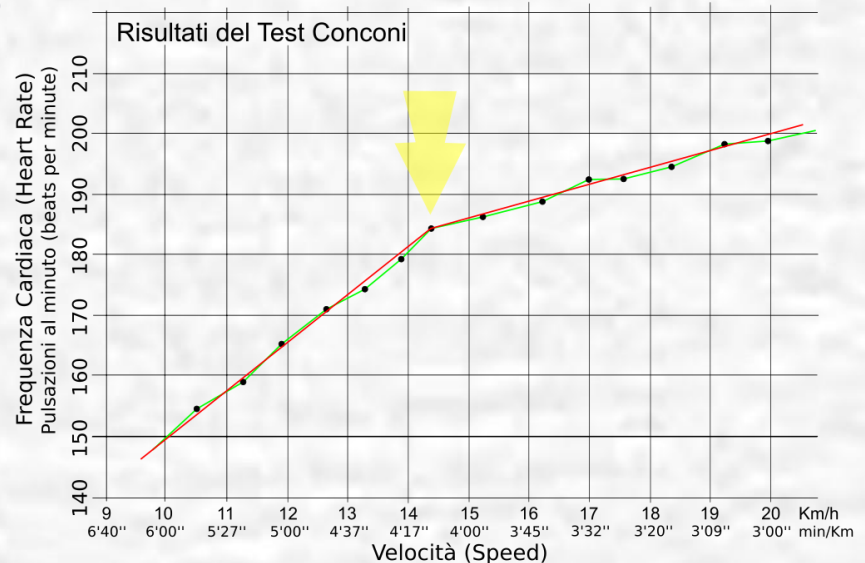
Per le ragazze valgono 200m in meno



## Test di valutazione della resistenza

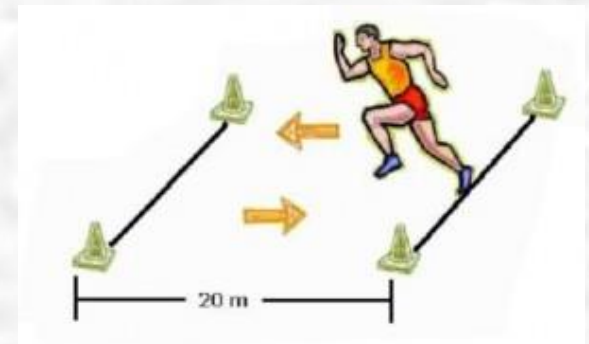
- Test di Conconi

- o Si eseguono delle corse sui 200m in un tempo prestabilito, si inizia a 72s
- o Ogni ripetuta il tempo scende di 2s, raggiunti i 40s scende di solo 1s
- o Ogni 50m bisogna emettere un fischio per regolare velocità
- o Cardiofrequenzimetro
- o Si determina la soglia anaerobica tramite apposita tabella, punto di deflessione della frequenza cardiaca



## Test di valutazione della resistenza

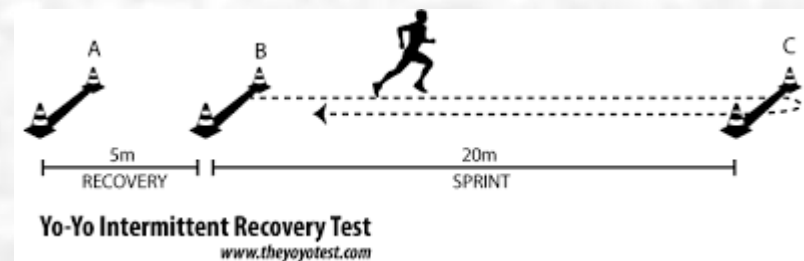
- Test di Léger
  - o Corsa continua su una distanza di 20m con cambio di direzione
  - o Si parte a una velocità di 8.5 km/h, ogni minuto aumenta di 0.5 km/h
  - o Velocità finale di 19 km/h, l'ultimo step di velocità raggiunto corrisponde alla VAM
  - o Test continuo e massimale
  - o Si ricava  $FC_{max}$ ,  $VO_{2max} = (5,857 \times VEL) - 19.458$



## Test di valutazione della resistenza

- Test YO-YO Intermittent Recovery level 1 o level 2:
  - Si eseguono delle corse sui 40m (20+20m) con un recupero di 10”
  - Si utilizza una traccia audio
  - Dopo un breve riscaldamento la velocità di corsa aumenta progressivamente ogni 8 ripetizioni
  - Si calcola la distanza totale, la VAM e indirettamente la velocità di soglia e il VO<sub>2</sub>max

- IR1:  $VO_{2max} = d(m) \times 0.0084 + 36.4$
- IR2:  $VO_{2max} = d(m) \times 0.0136 + 45.3$



## Principi dell'allenamento della resistenza

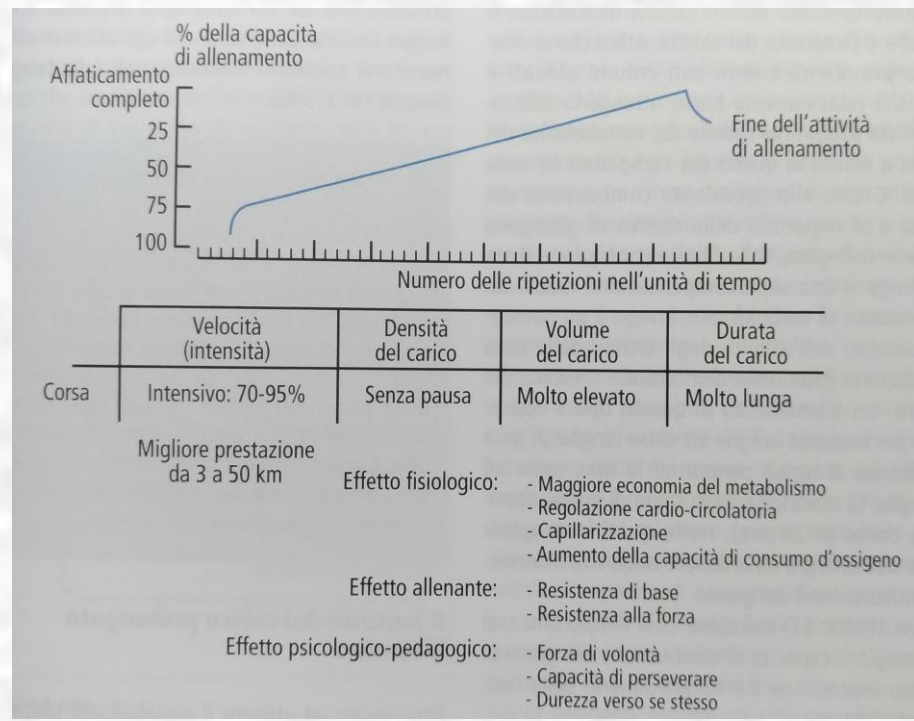
- L'allenamento della resistenza deve avvenire prima a livello generale e poi specifico
- Nei principianti è preferibile utilizzare il metodo del carico continuo, estensivo a intervalli o circuiti
- Nell'alto livello prende maggiore spazio l'accento sull'intensità
- È importante programmare e valutare per impostare il lavoro specifico

## Metodi di allenamento della resistenza

- Metodo del carico prolungato, miglioramento capacità aerobica e può essere:

- o Estensivo: prevalentemente metabolismo dei grassi, indicato per la resistenza di base, grande durata

- o Intensivo: si cerca di svuotare le riserve glucidiche e di chiamare in causa quelle fibre muscolari in grado di rispondere a grandi richieste energetiche, si lavora intorno alla soglia anaerobica, approccio mentale all'allenamento



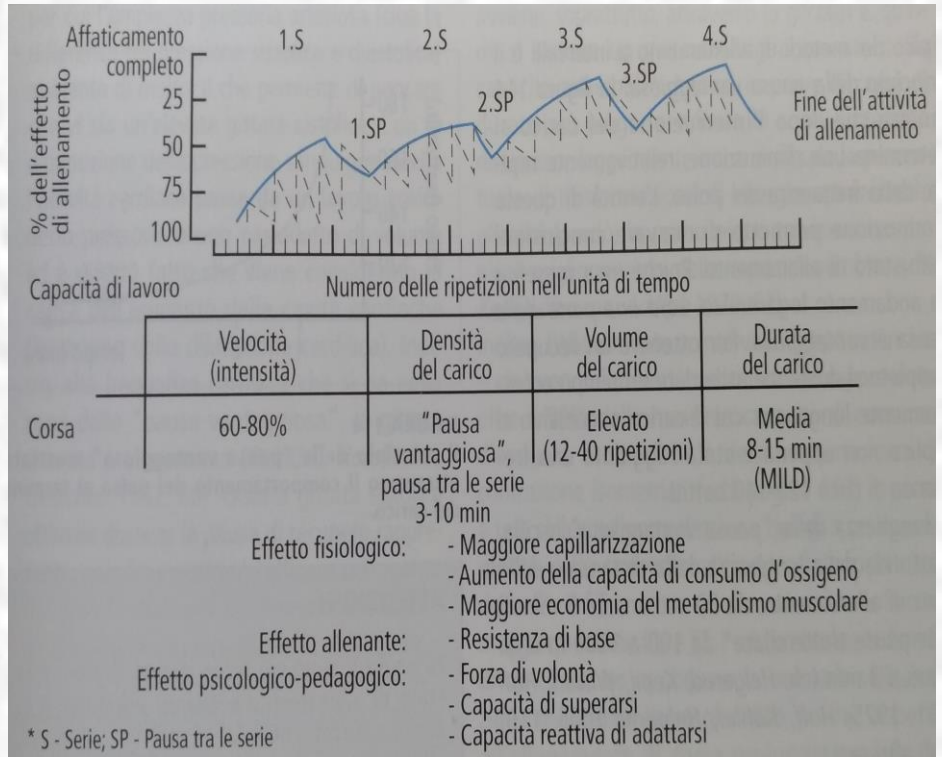
## Metodi di allenamento della resistenza

- Metodo intensivo a intervalli:

- o Sfrutta l'effetto della pausa vantaggiosa

- o Svolge un azione intensa sui cambiamenti dei parametri cardiaci sia nella fase di carico e sia nella fase di recupero

- o Si possono proporre intervalli di media intensità o di intensità submassimale

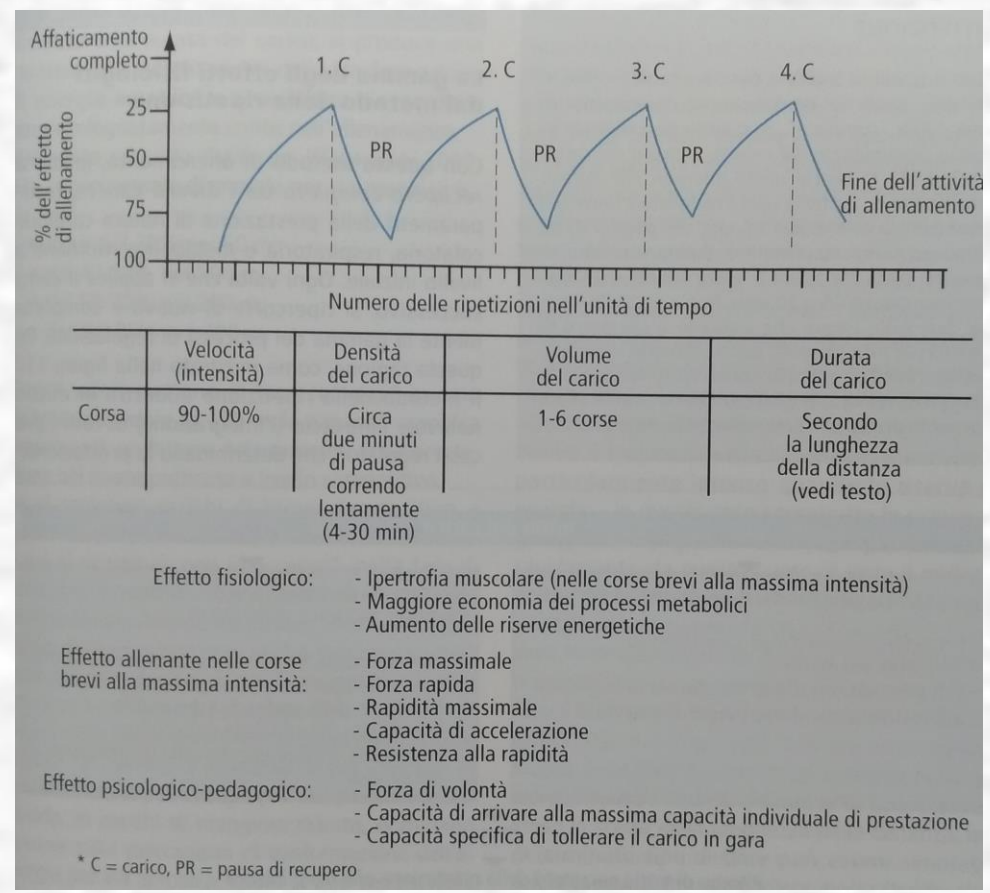


## Metodi di allenamento della resistenza

- Metodo della ripetizione:

- o Principalmente utilizzato per sviluppare la resistenza di breve durata della velocità

- o Si ripete una distanza prescelta alla massima velocità e quando si ha completamente recuperato si svolge la ripetizione seguente



## Metodi di allenamento della resistenza

- **Metodo intermittente:**
  - o Differenzia dal metodo a intervalli poiché non si l'effetto della pausa vantaggiosa, ma il recupero è pari alla durata del carico
  - o L'intensità è massimale
  - o Migliora sia la capacità di prestazione aerobica e sia quella anaerobica
- **Corse con cambi di ritmo:**
  - o Accelerazioni periodiche che provocano temporaneamente un maggior ricorso alla capacità anaerobica
  - o Utilizzato per sfruttare l'interazione tra sistema aerobico e anaerobico
- **Corse in salita:**
  - o Pendenza di 10/15 gradi
  - o Sollecita in forma intensa il metabolismo dei carboidrati
  - o in generale distanze brevi (150m) per la capacità anaerobica, distanze più lunghe (400m) per la capacità aerobica
- **Circuit training:**
  - o Con o senza sovraccarichi, a tempo o a ripetizioni
  - o Da 6 a 12 esercizi, ripetuti da 2 a 6 volte con adeguati tempi di recupero

## Allenamento della resistenza di base

- Obiettivo: migliorare la capacità e il metabolismo aerobico
- Durata della seduta: almeno 30 min
- Frequenza degli allenamenti: almeno 3 v. a settimana
- Adattamenti: minimo 4 settimane
- Intensità: 60-90% FC
- Metodi di allenamento: a seconda dell'età (giochi, percorsi, circuiti, metodo continuo)

## Allenamento della resistenza di lunga durata

- Obiettivo: capacità aerobica
- Durata della seduta: 1 ora circa
- Frequenza degli allenamenti: 3-6 v. a settimana
- Adattamenti: minimo 4 settimane
- Intensità: 60-80% FC
- Metodi: continuo estensivo, continuo intensivo, fartlek

## Allenamento della resistenza di media durata

- Obiettivo: potenza aerobica, capacità aerobica, innalzare soglia anaerobica
- Durata della seduta: da 45 min a 1 ora circa
- Frequenza degli allenamenti: 3-6 v. a settimana
- Adattamenti: minimo 4 settimane
- Intensità: 60-80% FC
- Metodi: continuo, intervallato, fartlek

## Allenamento della resistenza di breve durata

- Obiettivo: capacità lattacida, potenza lattacida
- Durata della seduta: da 30 min a 1 ora circa, a seconda dell'intensità
- Frequenza degli allenamenti: 2-3 v. a settimana
- Adattamenti: minimo 4 settimane
- Intensità: massima, soglia anaerobica
- Metodi: ripetizione, intervallato con recuperi adeguati

## Allenamento della resistenza in età giovanile

- I bambini e gli adolescenti mostrano gli stessi fenomeni di adattamento degli adulti
- Sia dal punto di vista cardiocircolatorio e sia da quello metabolico i bambini sono particolarmente adatti a sostenere allenamenti di resistenza nella zona aerobica – miglioramenti nel VO<sub>2</sub>max
- Per i bambini la capacità anaerobica è molto bassa – dosare carichi
- Attenzione ai contenuti e ai mezzi scelti per l'allenamento della resistenza
- Fase sensibile: 12/13 anni per le ragazze – 13/14 per i ragazzi

# La resistenza

## Allenamento della resistenza in età giovanile – 6/12 anni

- L'allenamento della resistenza giova benefici allo sviluppo del cuore, della sua gittata sistolica, delle sue fibre e volumi
- Il grado di maturazione biologica del bambino influisce sulle capacità aerobiche – differenziare il carico secondo l'età biologica
- Da preferire esercizi di media intensità e in regime aerobico, una corsa di 800m è un carico più intenso che una corsa da 3000m con sprint finale

## Allenamento della resistenza in età giovanile – 6/12 anni

- Lavorare per migliorare le capacità di resistenza generale e non speciale
- Lo scopo deve essere il lavorare a lungo e piacevolmente, per evitare l'abbandono
- “Correre a lungo e lentamente” - giochi di movimento, percorsi, vari tipi di corse, metodo del carico continuo o a intervalli dai 10/11 ai 12/13 anni

## Allenamento della resistenza in età giovanile – 13/18 anni

- Nel momento del picco di crescita si trova il periodo di maggiore allenabilità delle capacità di resistenza
- Nella prima età puberale l'allenamento della resistenza non raggiunge il pieno sviluppo di prestazione aerobica, ma *influisce e “decide”* quale sarà il livello di prestazione futura – carichi secondo il metodo a intervalli, metodo continuo, giochi e percorsi con vari tipi di corsa, corse a tempo di vario tipo
- Nella seconda età puberale e nell'adolescenza la capacità anaerobica aumenta notevolmente, quindi bisogna stimolarla con mezzi e metodi adeguati - metodo a intervalli, metodo della ripetute, corse con variazioni di ritmo, corse a tempo

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

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

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

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

*Maglischo E. W., Swimming even faster, Mayfield publishing company, 1993*

*Appunti personali dai corsi di formazione organizzati dalla SdS Coni Liguria*