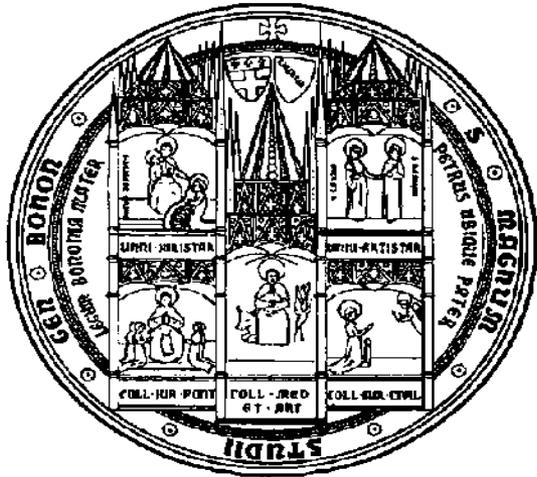


TMA - LEZIONE 7

# Teoria e Metodologia dell'allenamento

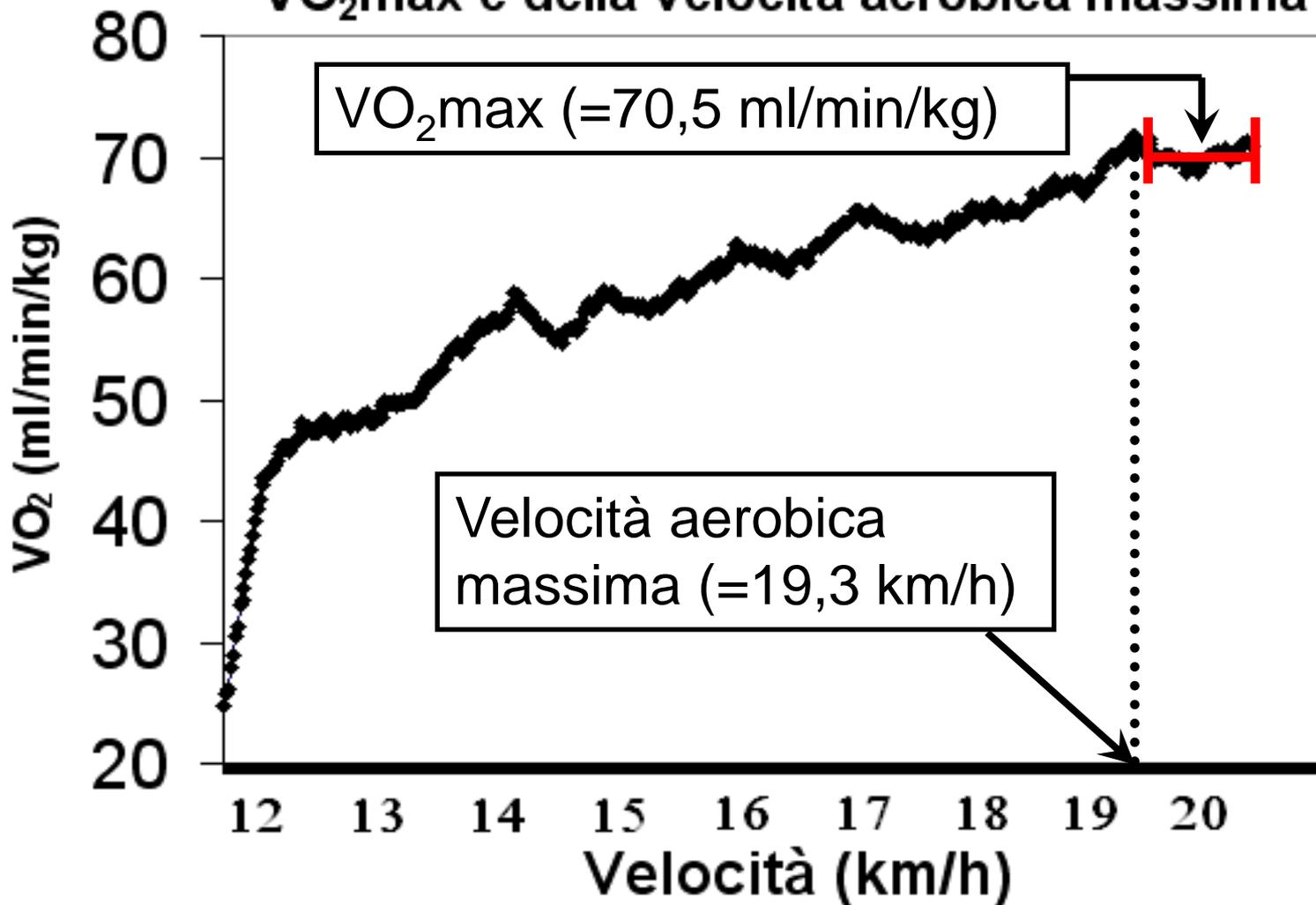


Docente:

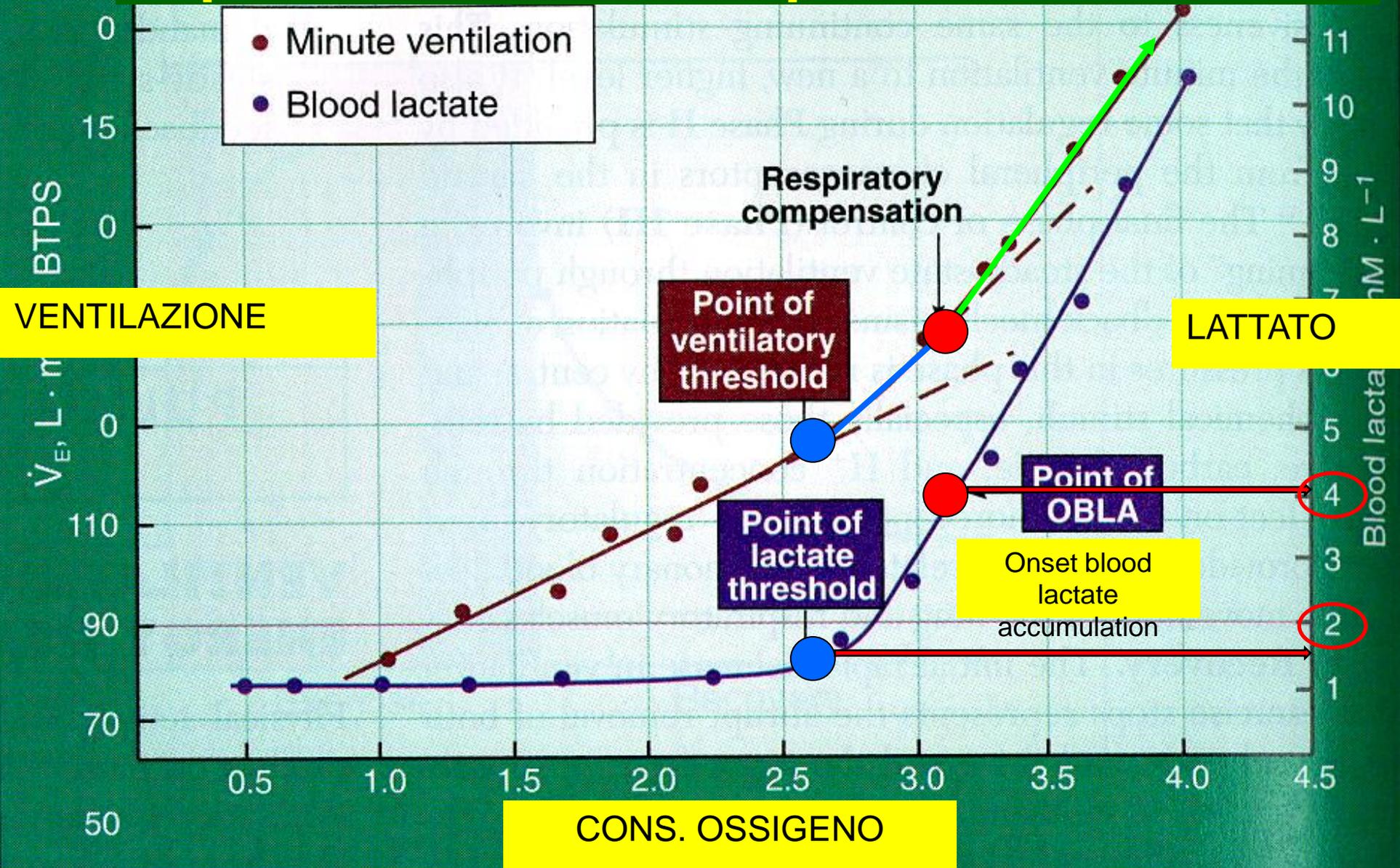
Ivan Malagoli Lanzoni

[ivan.malagoli@unibo.it](mailto:ivan.malagoli@unibo.it)

## Test incrementale per la determinazione del $\text{VO}_2\text{max}$ e della velocità aerobica massima

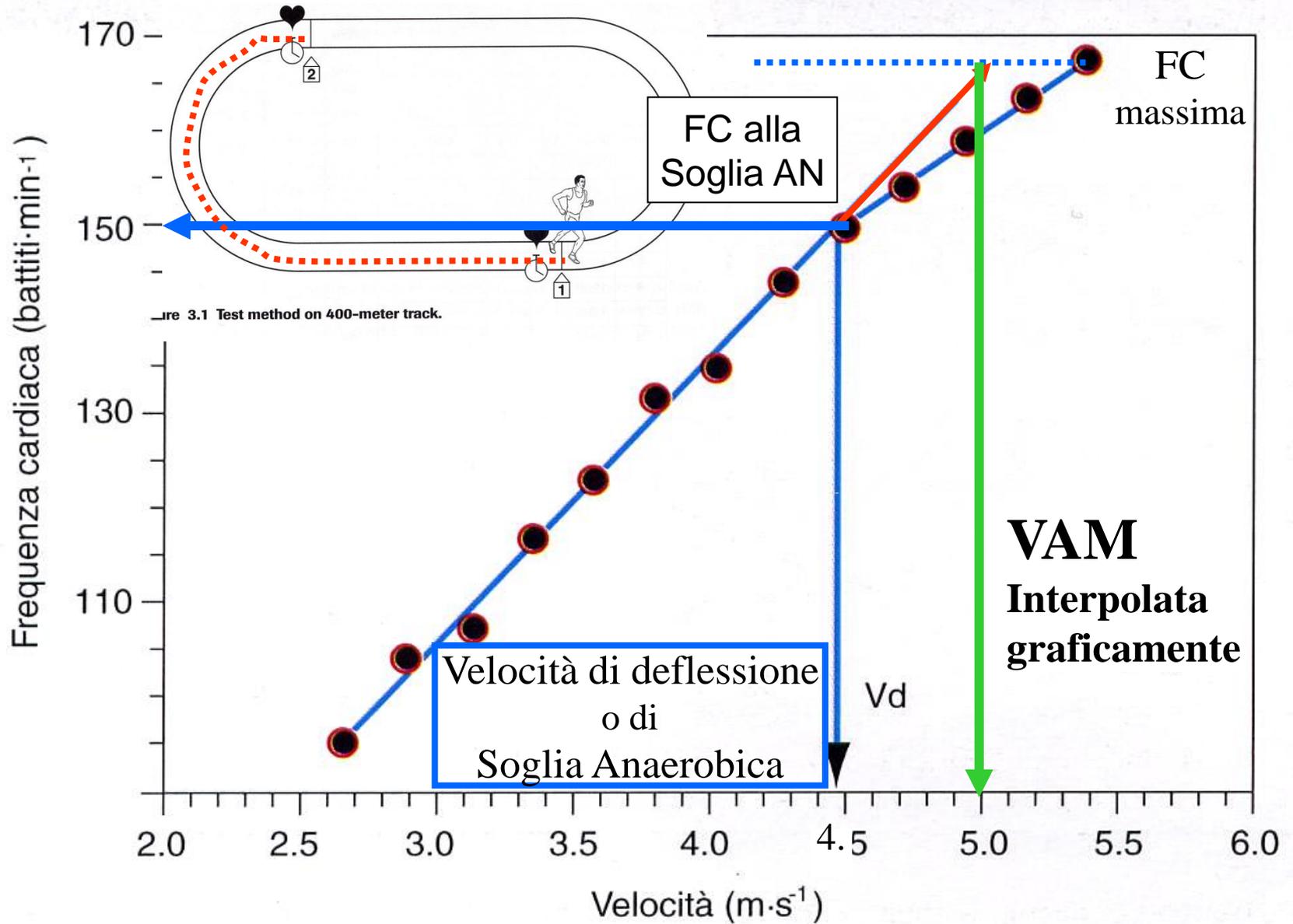


# La determinazione delle soglie punti di riferimento per l'allenamento



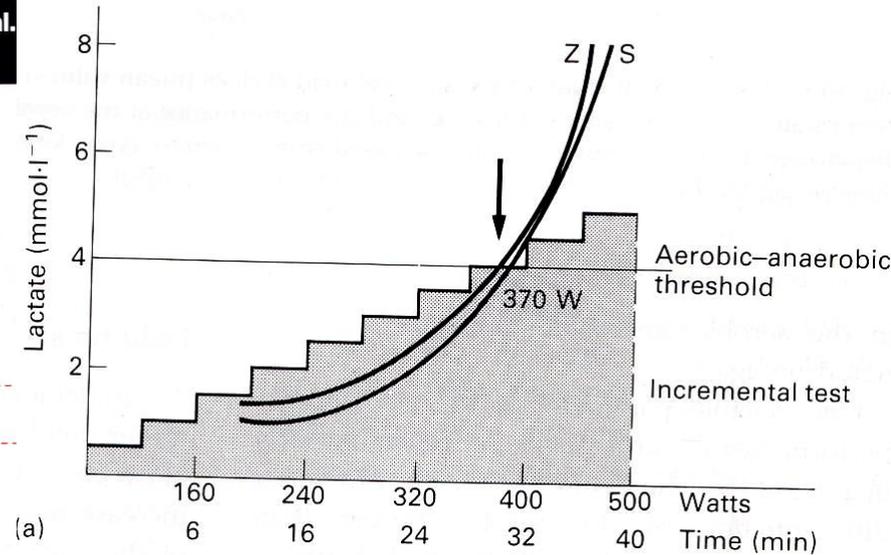
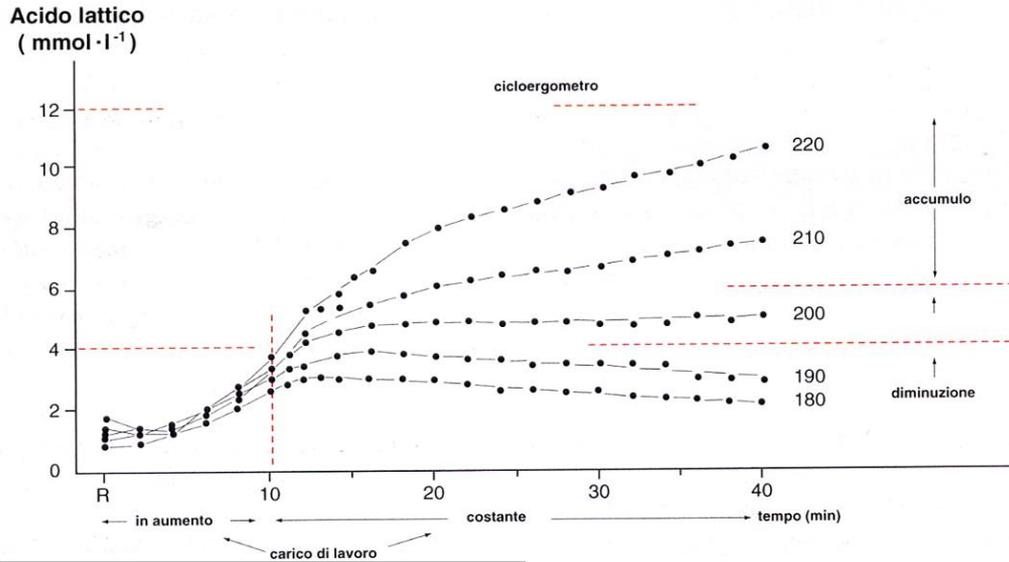
**Figura 7 - Determinazione della soglia anaerobica per mezzo della frequenza cardiaca, secondo Conconi et al. (1982).**

Frequenza Cardiaca e Velocità di Soglia Anaerobica



# Per una verifica dei test incrementali: i *test a carico costante*

**Figura 3 - Determinazione del massimo lattato allo stato stazionario (MaxLass), (da Heck et al. 1985, modificato).**

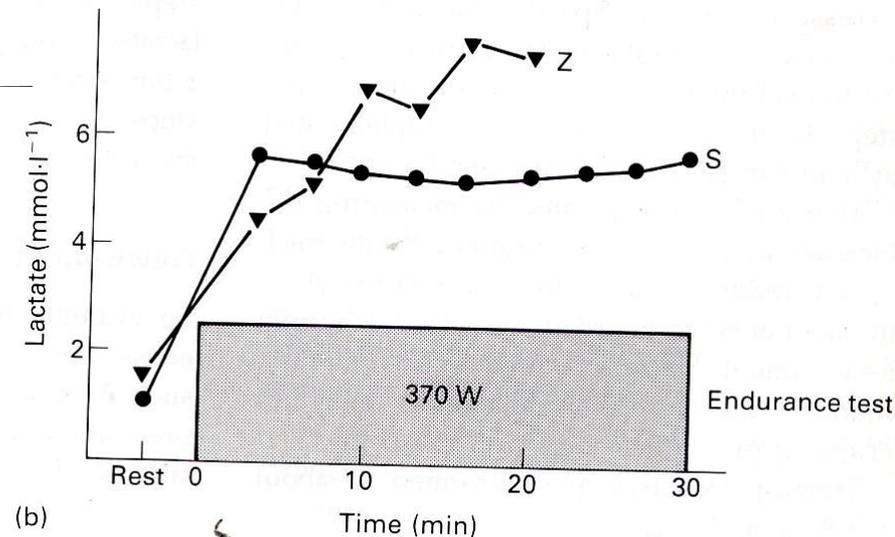


**Test di Mognoni  
a carico costante  
per il Calcio**

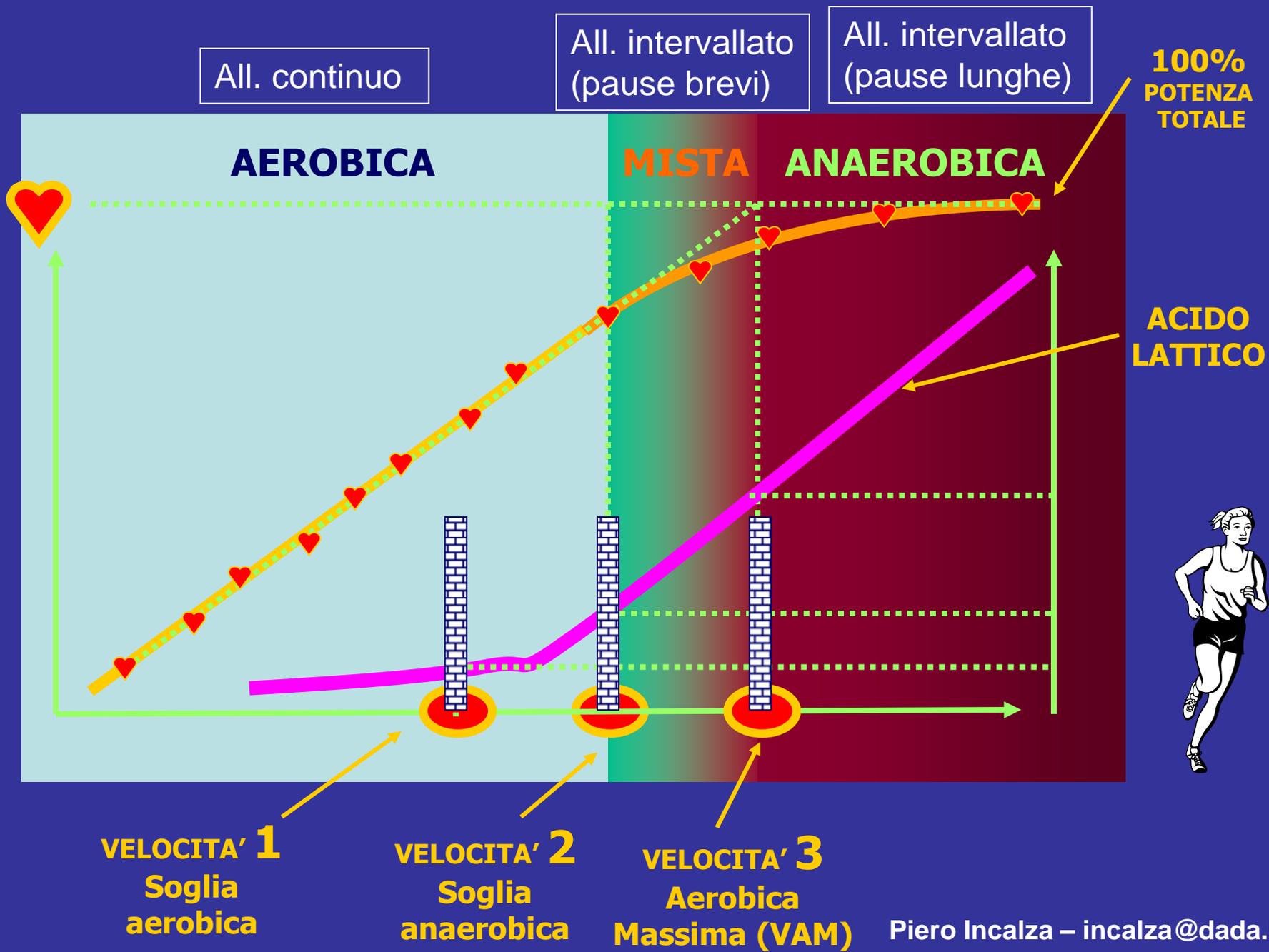
**Protocollo  
6' a 13,5 Km/h**

**Vsoglia =  
15,7 - 0,57 \* (mmol lat.)**

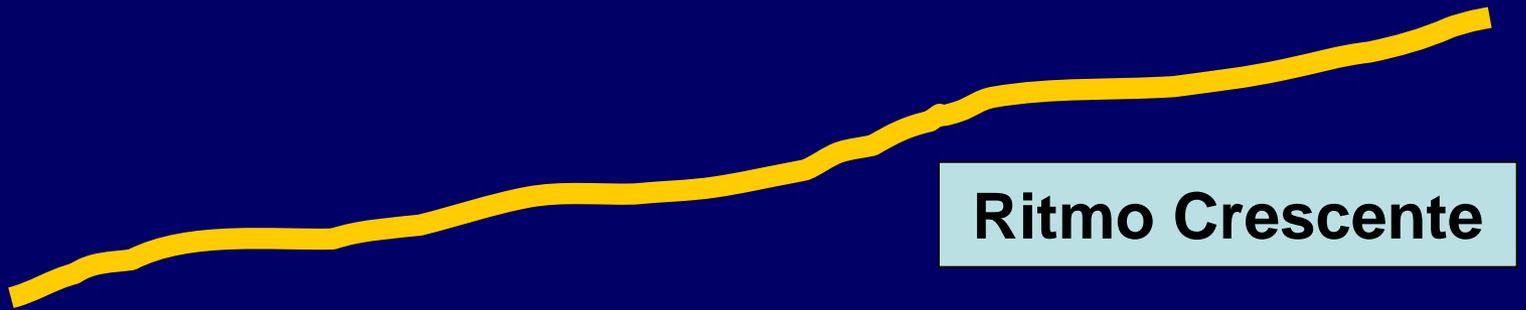
Fig. 53.7 Comparison of (a) incremental test results in two cyclists (Z and S) with (b) the performances achieved in a 30-min workout in the aerobic-anaerobic transition, at a lactate concentration of  $4 \text{ mmol}\cdot\text{l}^{-1}$  in the first test. The 30-min test provides better information on the stability of endurance than incremental testing alone.



# ZONE DI INTENSITA' DI ALLENAMENTO

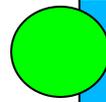


# MEZZI DI ALLENAMENTO



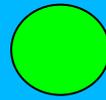
# Corsa CONTINUA

Ritmo  
uniforme



✓ F.do LENTO (Endurance)

✓ Fondo MEDIO  
Importanza  $V_d$  e  $F_c$  di soglia.;



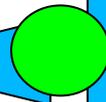
✓ “Collinare”

✓ Corto VELOCE;

✓ Ritmi MARATONA;

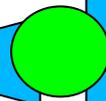
✓ CRONOSCALATA.

Ritmo  
crescente



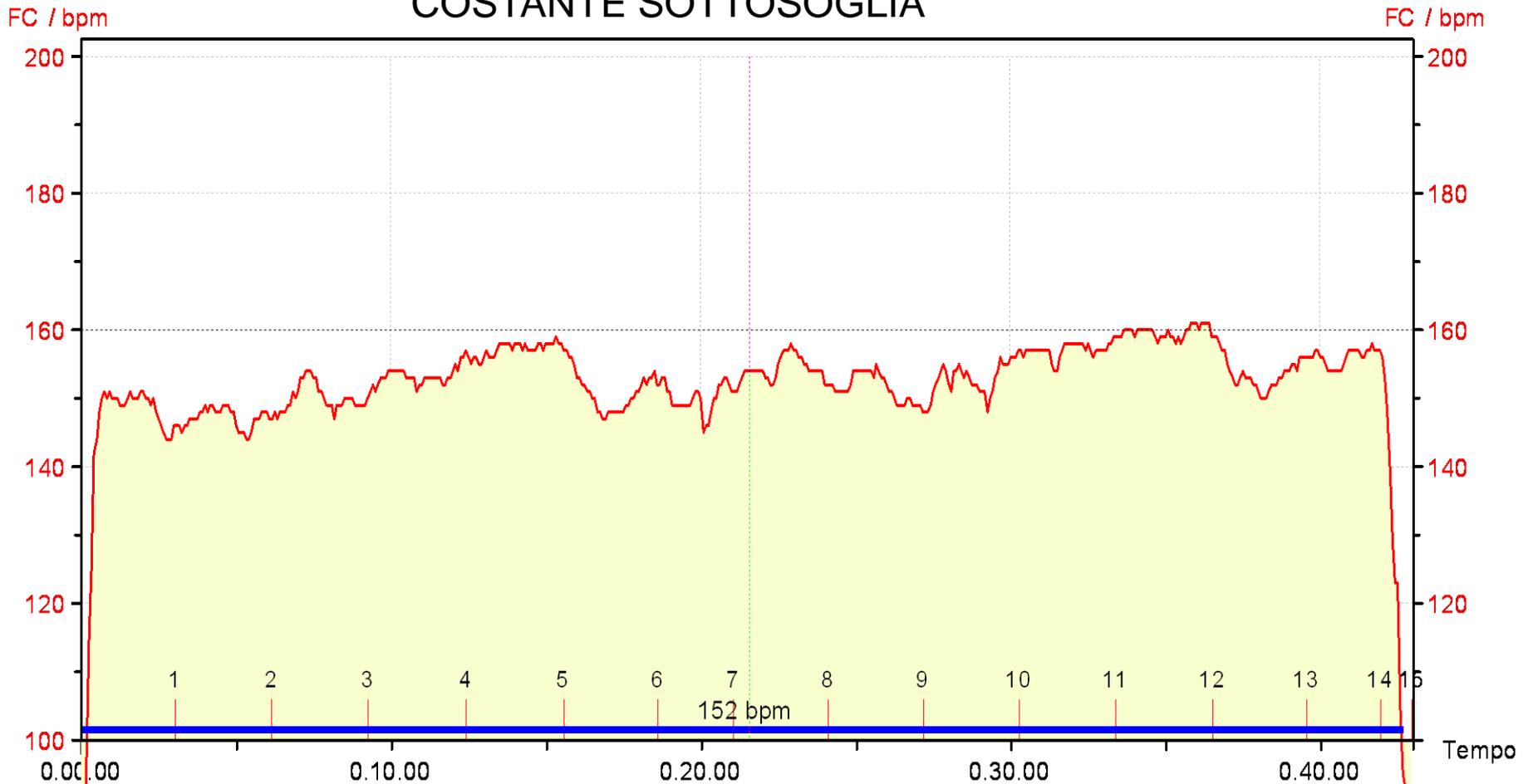
✓ Fondo in PROGRESSIONE

Ritmo  
variato



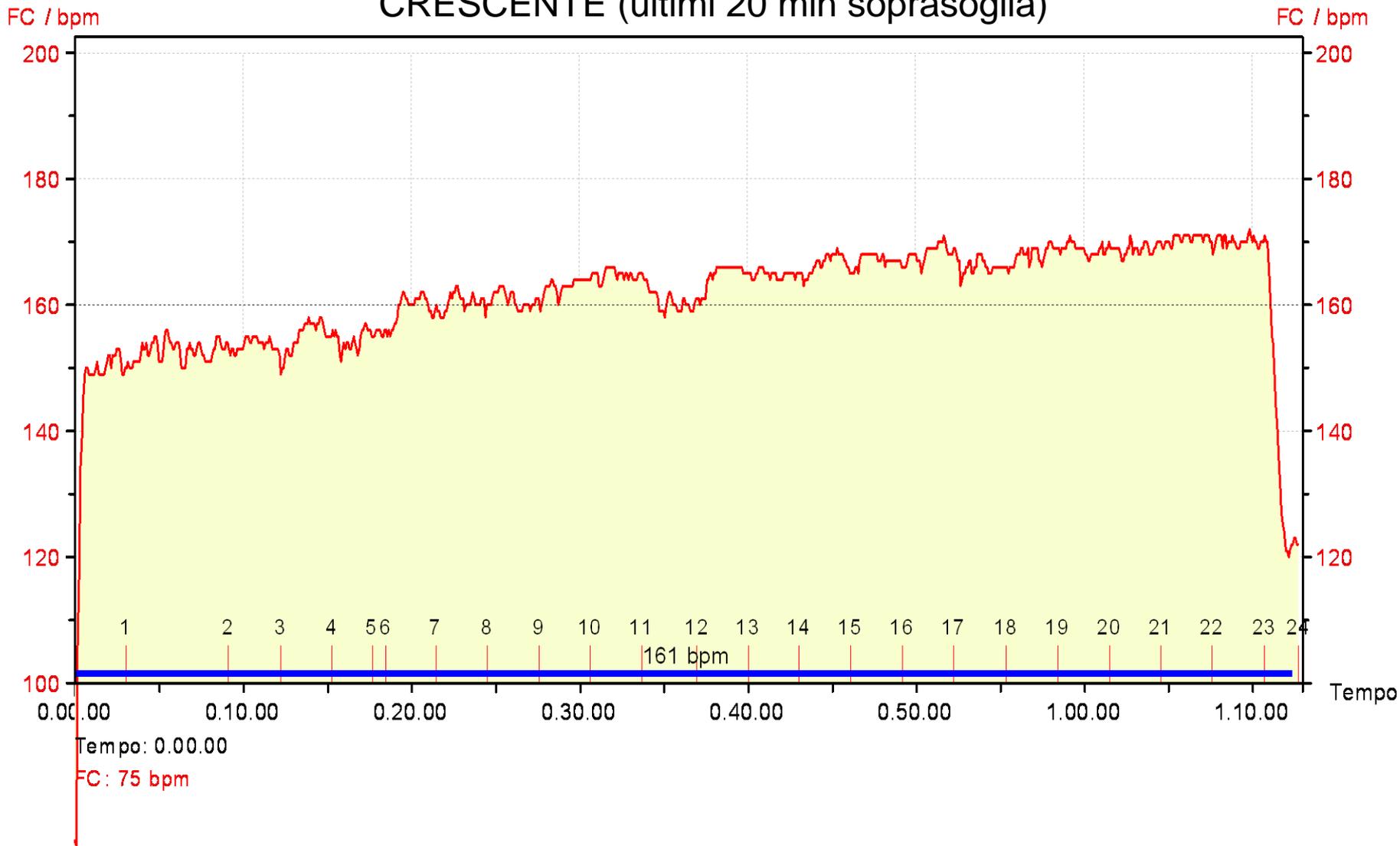
✓ FARTLEK  
di vario tipo, anche in salita

# COSTANTE SOTTOSOGLIA



Utente	Stefano Baldini	Data	07/08/2004	FC media	152 bpm	Zona 1	80 - 160
Esercizio	13.560 vel.costante	Ora	9.29.37	FC max	161 bpm	Zona 2	80 - 160
Sport	Corsa	Durata	0.42.58.2			Zona 3	80 - 160
Nota	13.560 media 3'05"5			Selezione	0.00.00 - 0.42.55 (0.42.55.0)		

# CRESCENTE (ultimi 20 min soprasoglia)



Utente	Stefano Baldini	Data	18/08/2004	FC media	161 bpm	Zona 1	80 - 160
Esercizio	4x5000 rec.1000	Ora	17.10.23	FC max	172 bpm	Zona 2	80 - 160
Sport	Corsa	Durata	1.12.47.2			Zona 3	80 - 160
Nota	molto caldo-umido : perso 3.4 lt    23 km media 3'04"3			Selezione	0.00.00 - 1.12.45 (1.12.45.0)		

# Allenamento continuo per la resistenza specifica nel tennis

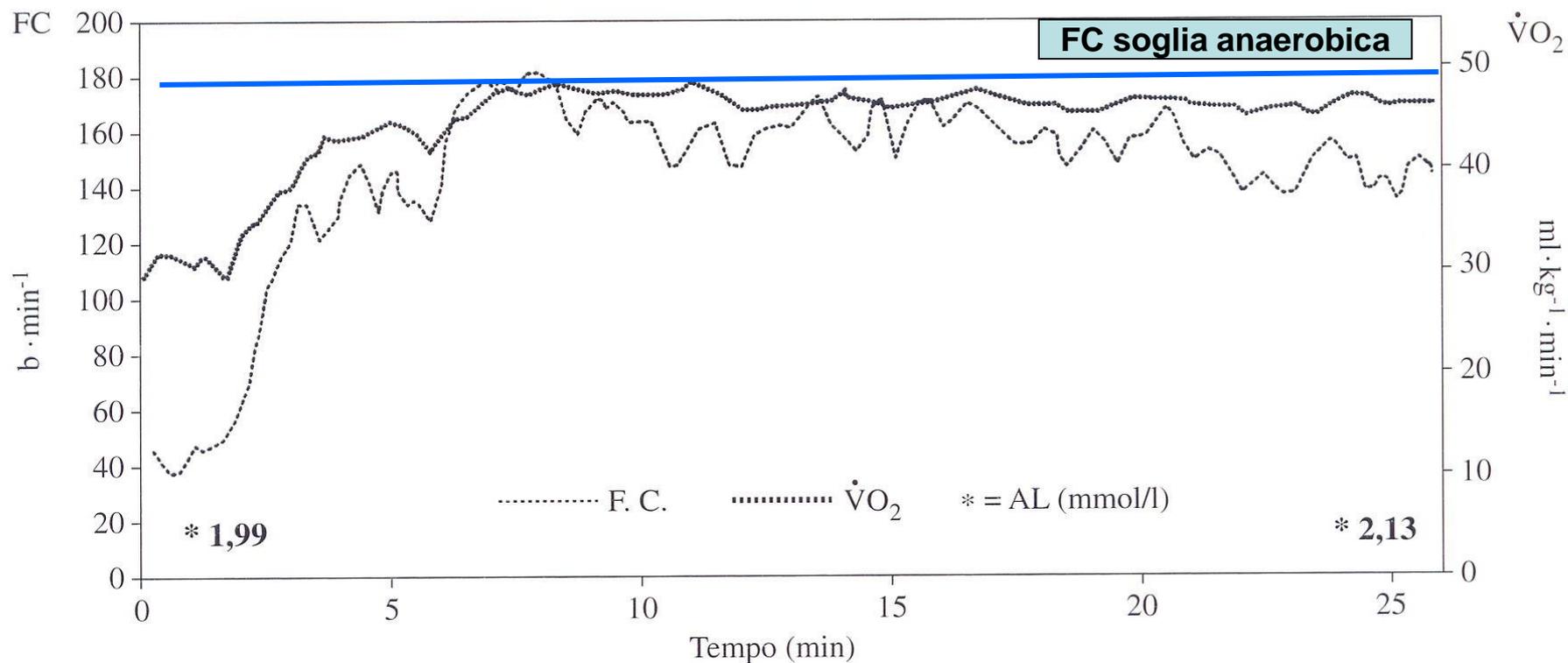


Figura 10. — Andamento della frequenza cardiaca (FC), del consumo di ossigeno ( $\dot{V}O_2$ ) e del lattato ematico rilevati durante un'esercitazione di allenamento per la resistenza specifica del tennista (tipo A, lavoro continuo).

# FARTLEK

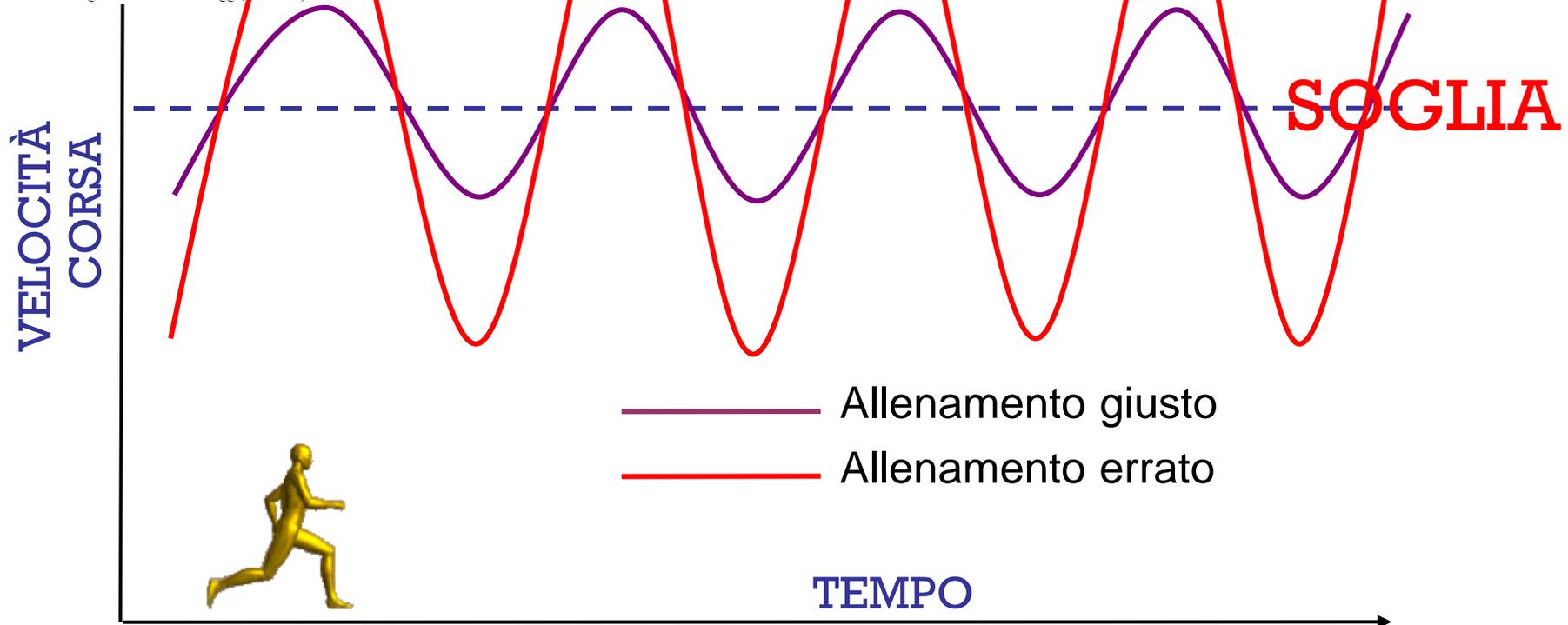


**Gunder Hagg** allenato da **Gosta Olander**

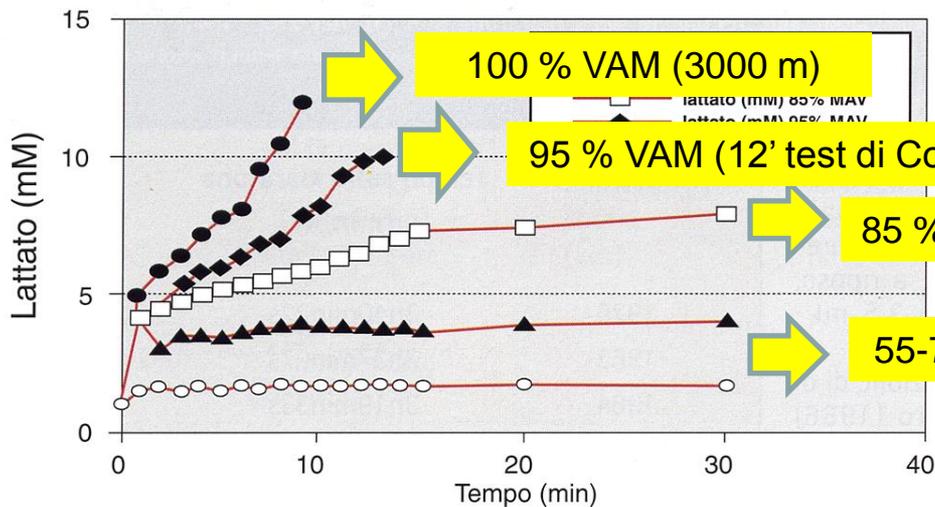
ideatore del **Fartlek** a Volodalen

Dal 1/7/1942 in 82 giorni fa **dieci record mondiali**  
su 1500, miglio, 2000, 3000, 2- 3 miglia e 5000

Figure 25. Gunder Hägg (ca. 1942),<sup>116</sup>

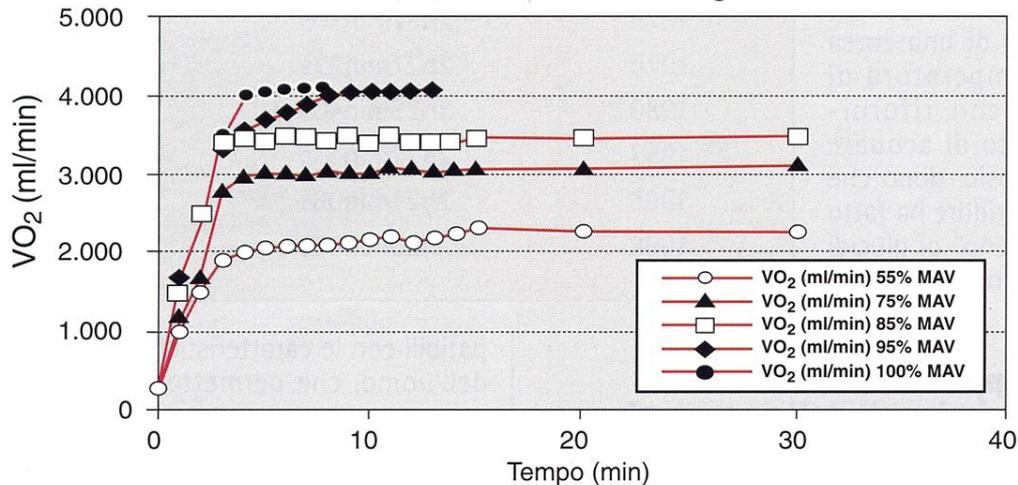


### Cinetica della lattacidemia

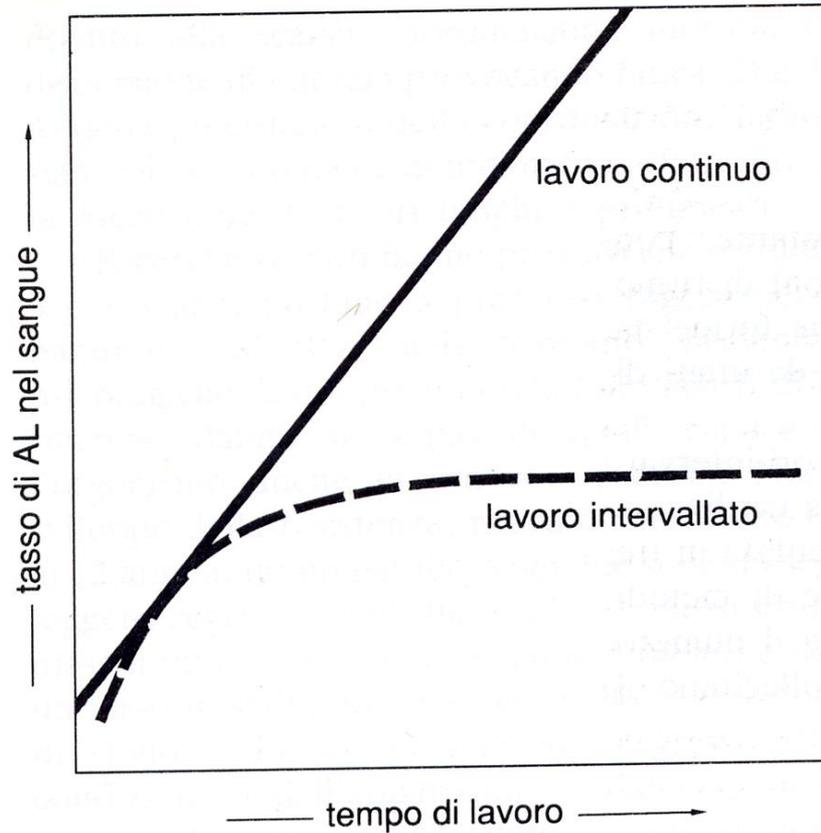


**Figura 1a – Aumento della lattacidemia in funzione del tempo a velocità diverse di corsa (in % della massima velocità aerobica, MAV)**

### Cinetica del consumo di ossigeno

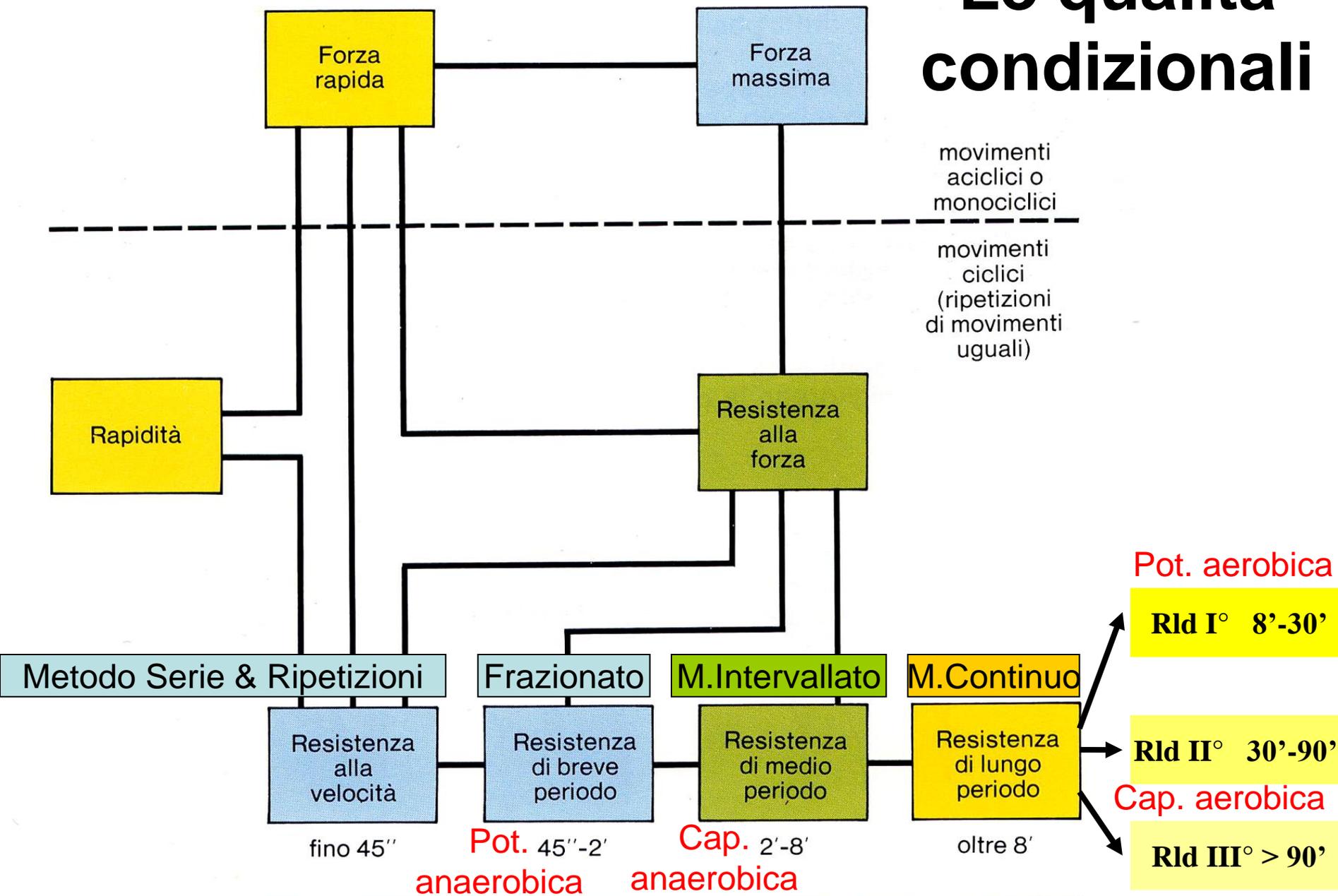


**Figura 1b – Aumento del consumo d'ossigeno in funzione del tempo a velocità diversa di corsa (in % della massima velocità aerobica, MVA)**



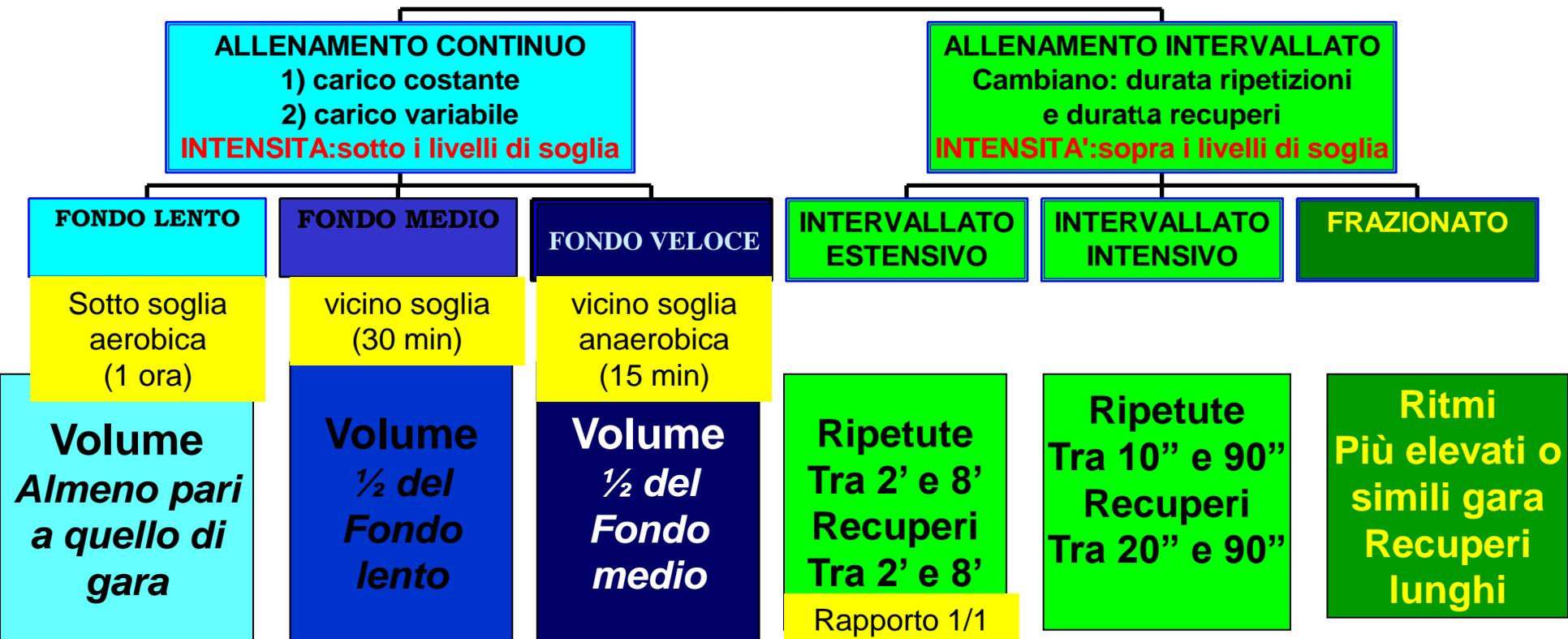
Il sistema delle capacità condizionali  
(connessione delle capacità: alcune capacità sono collegate, altre no)

# Le qualità condizionali

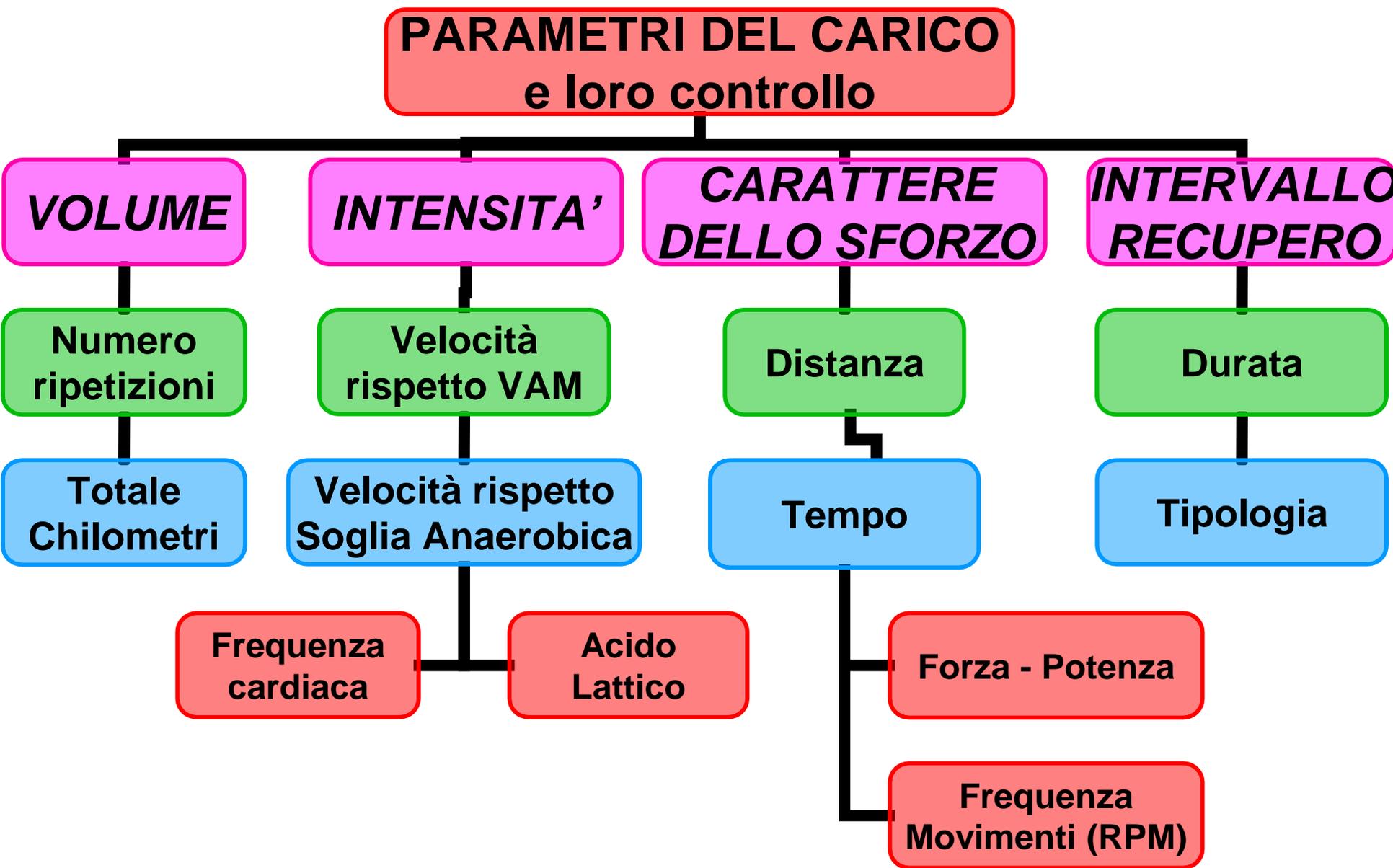


# I METODI DELLA RESISTENZA

Obiettivi ed adattamenti diversi  
a seconda dello sport e delle strategie di  
programmazione annuale dell'allenamento



# METODI DI ALLENAMENTO INTERVALLATO



# Corsa interrotta da pause

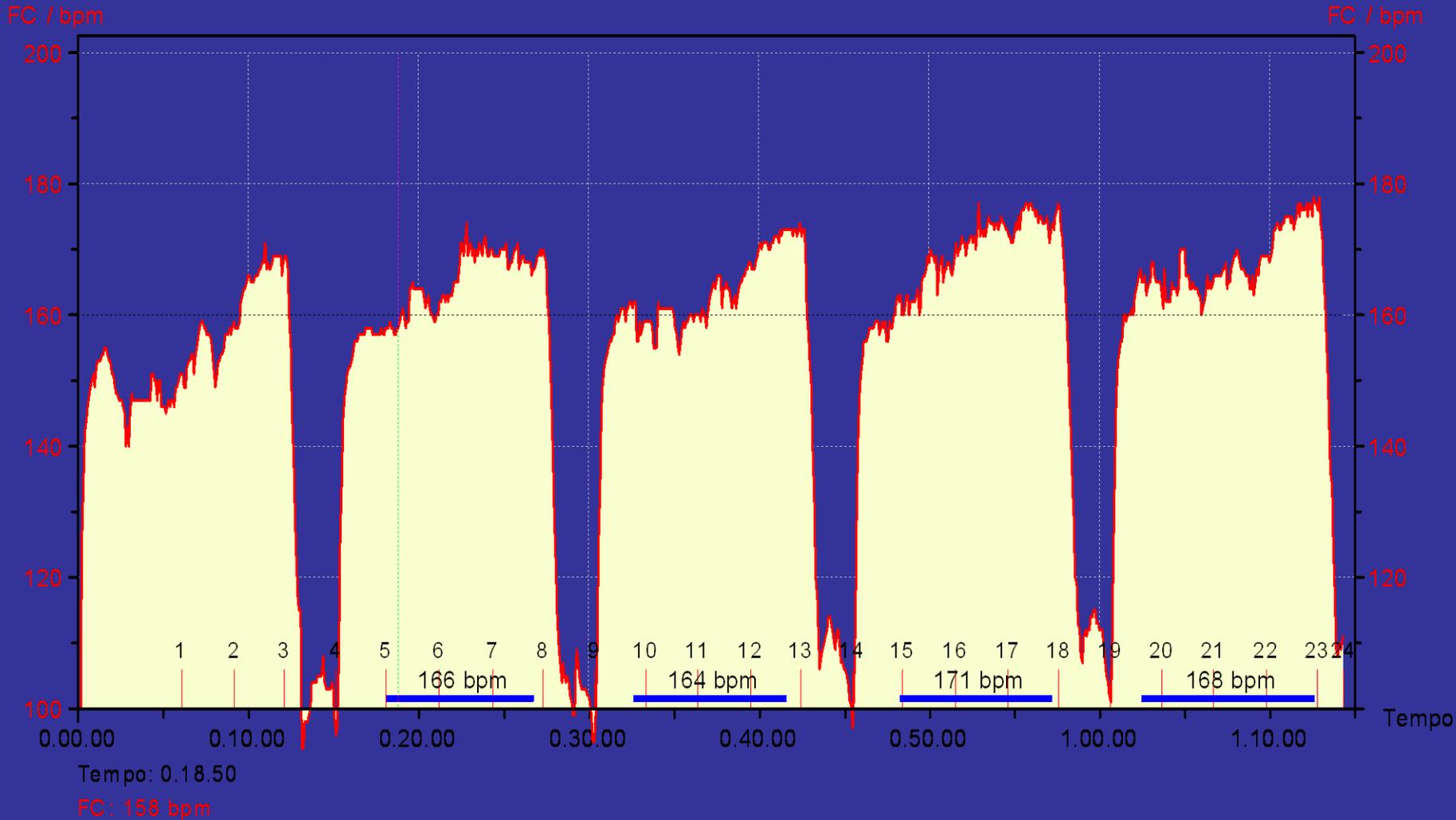
Pause incomplete

- ✓ INTERVALL-TRAINING
- ✓ INTERMITTENZA
- ✓ CIRCUITI

Pause lunghe

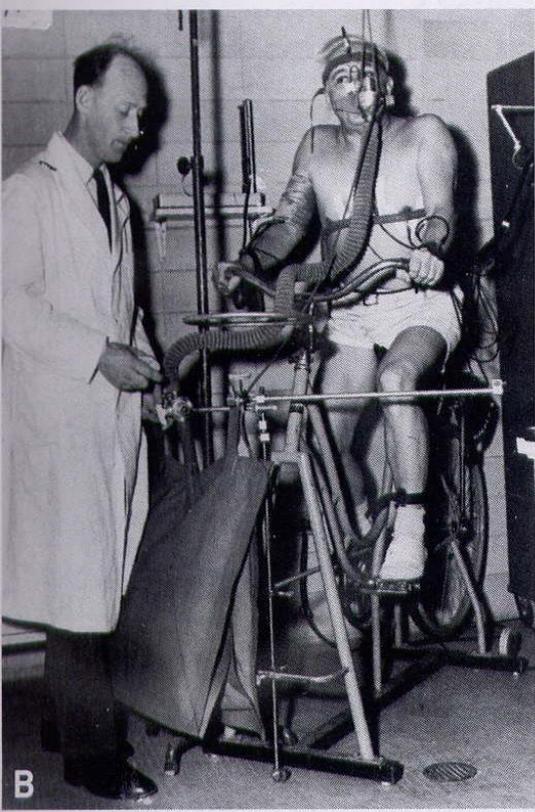
- ✓ RIPETUTE (Frazionato)





Utente	Stefano Baldini	Data	21/07/2004	FC media	167 bpm	Zona 1	80 - 160
Esercizio	St Moritz 5x4000 mt	Ora	9.34.48	FC max	178 bpm	Zona 2	80 - 160
Sport	Corsa	Durata	1.14.21.6			Zona 3	80 - 160
Nota	5x3000+1000 (3000 r.m.+1000 + forte) rec.3'			Selezione	0.18.10 - 1.13.00 (0.38.05.0)		





# GLI STUDI CLASSICI... sull'intervallato

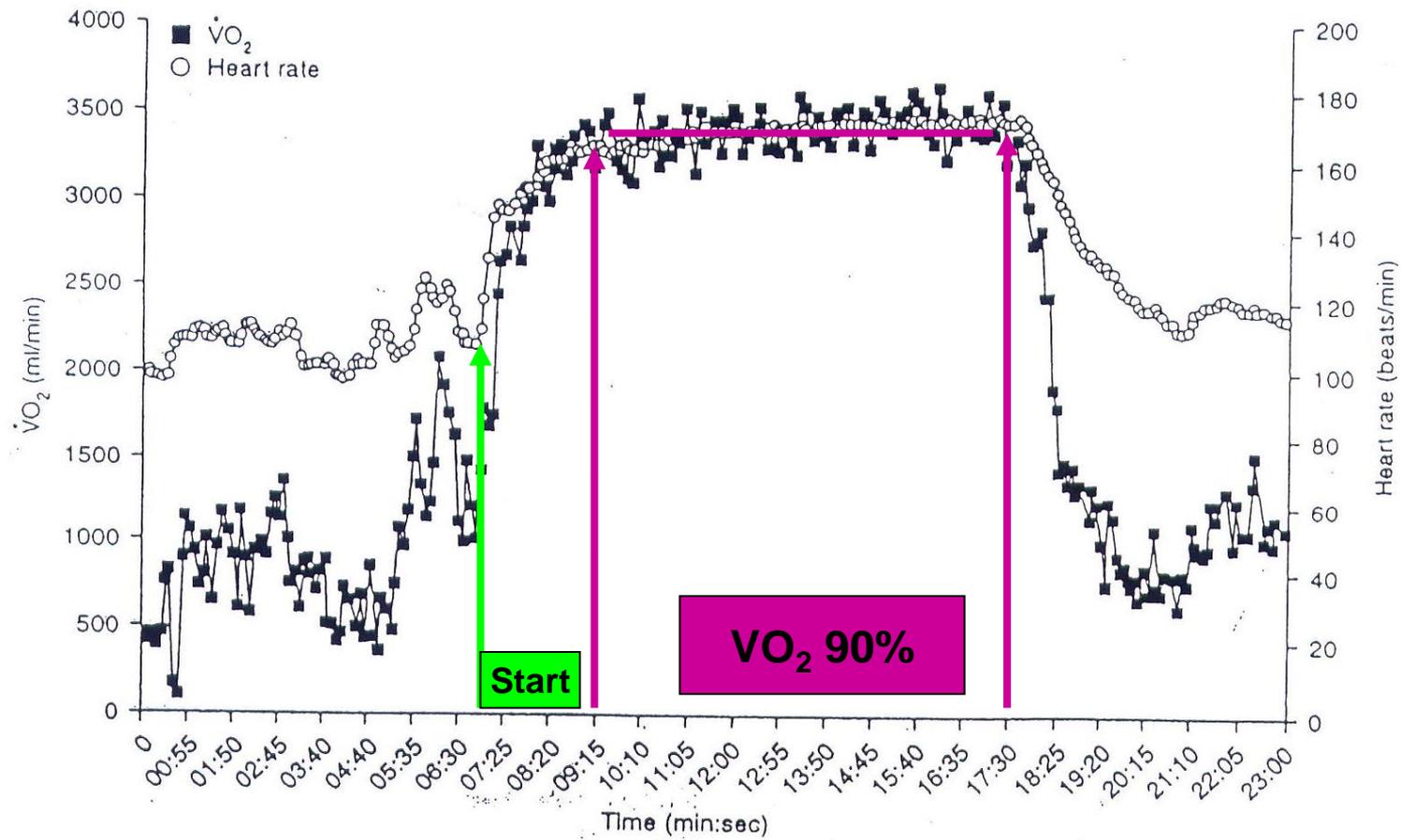
ASTRAND E CHRISTENSEN 1960

**15 sec al 100% del  $VO_{2max}$  – 15 sec riposo**

**Questo esercizio fu sostenuto per 30 min con un livello finale di lattato pari a 2,3 mmol/L raggiungendo il  $VO_{2max}$**

**15 sec al 100% del  $VO_{2max}$  – 10 sec di riposo**

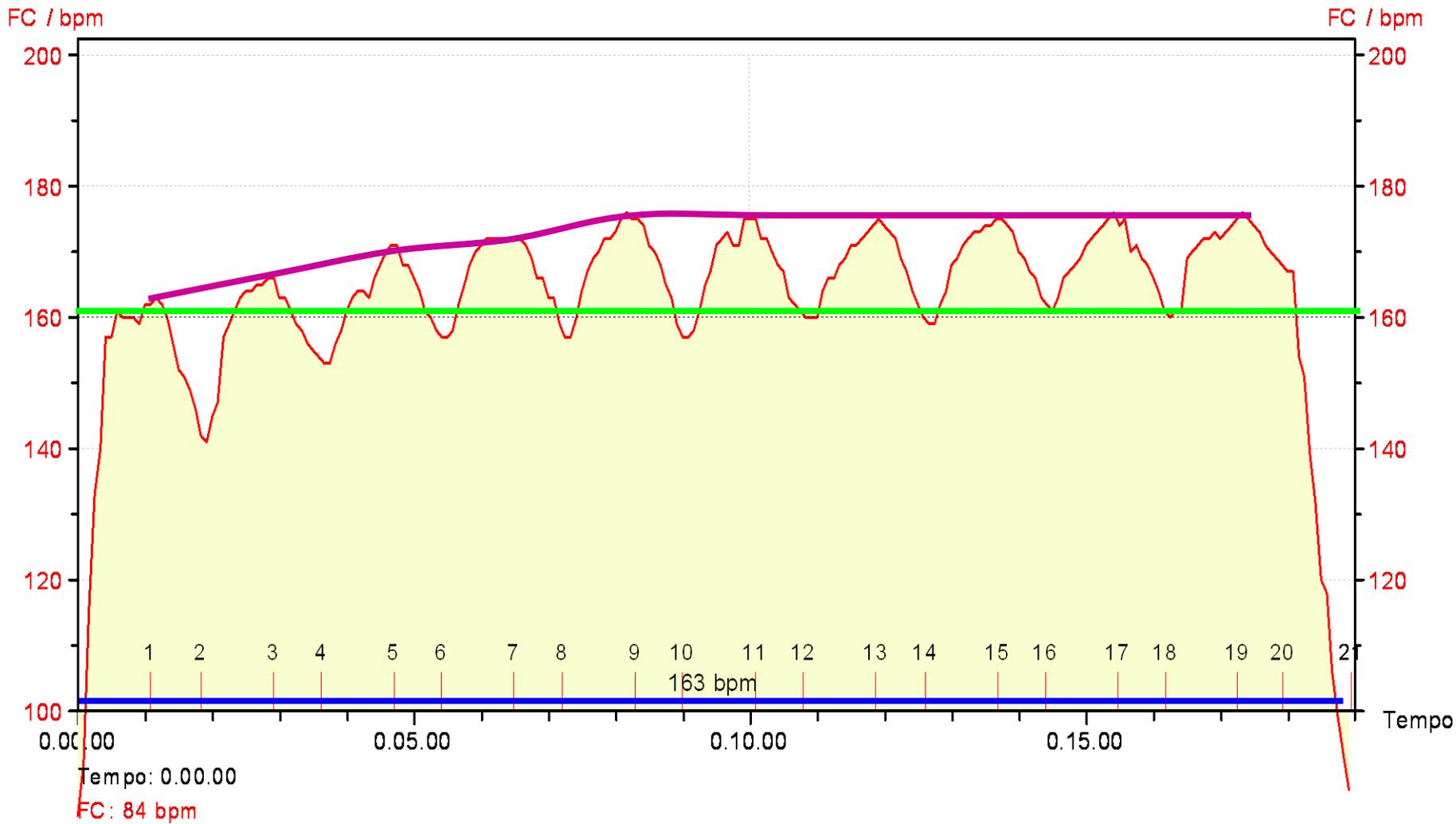
**Questo esercizio permise di raggiungere il 95% del  $VO_{2max}$  a partire dal 18° minuto con un lattato finale pari a 5,6 mmol/L**



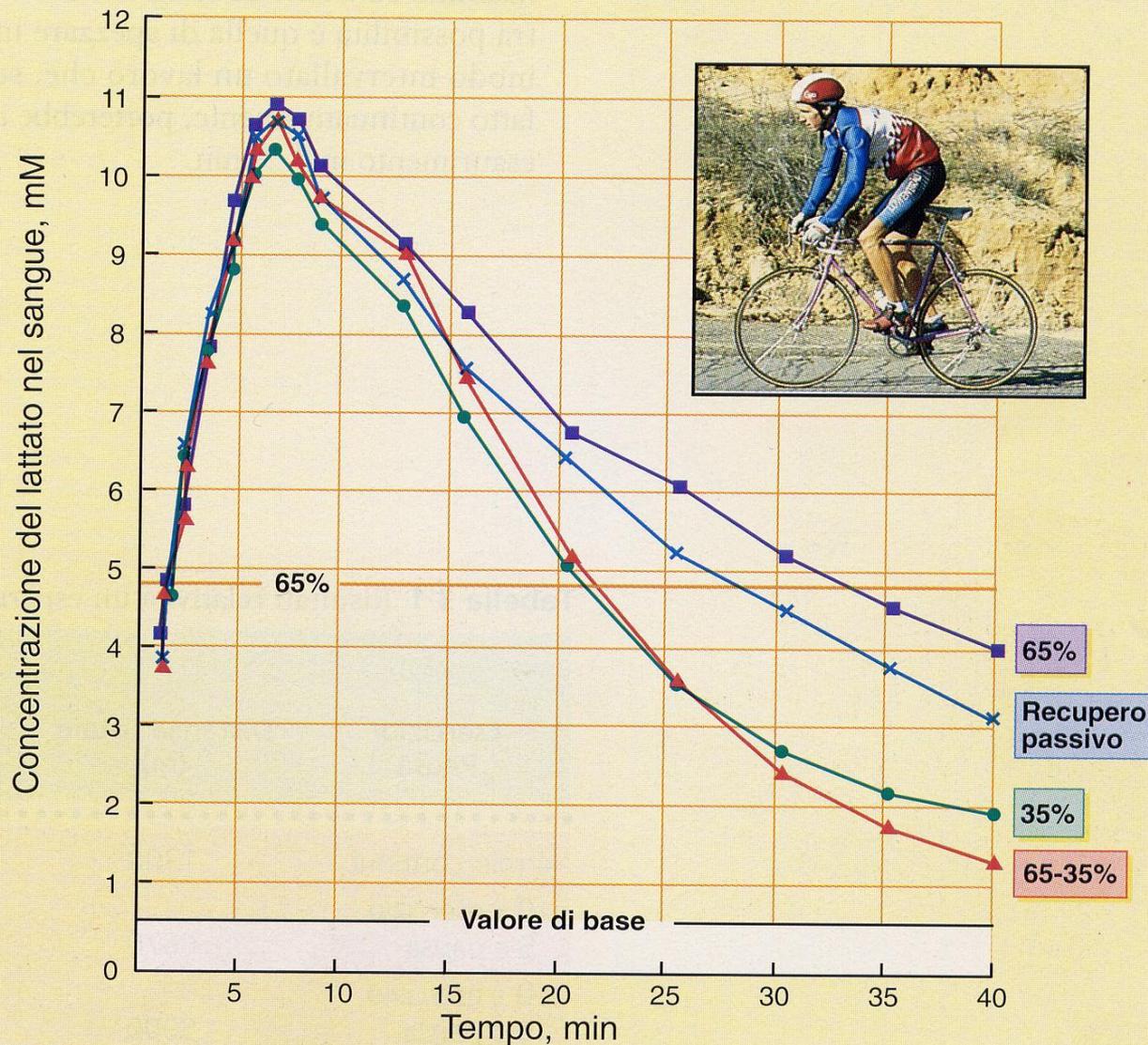
# INTERVALLATO INTENSIVO

**FIGURA 2**

Variazione del consumo di ossigeno ( $\dot{V}O_2$ ) e della frequenza cardiaca durante un allenamento intervallato breve (15 secondi al 90% del  $\dot{v}VO_{2max}$  alternato a 15 secondi all'80% del  $\dot{v}VO_{2max}$ ) in un corridore di lunga distanza di 60 anni.



Utente	Stefano Baldini	Data	07/08/2004	FC media	163 bpm	Zona 1	80 - 160
Esercizio	10 x 400 rec. 200	Ora	16.20.43	FC max	176 bpm	Zona 2	80 - 160
Sport	Corsa	Durata	0.18.57.0				
Nota	molto vento			Selezione	0.00.00 - 0.18.55 (0.18.55.0)		



# Le modalità del recupero e lo smaltimento del lattato

**Figura 3-7** Andamento del lattato ematico dopo esercizio massimale in relazione a condizioni di recupero passivo e attivo con intensità di lavoro pari al 35 e 65% della massima potenza aerobica variamente combinate. La linea orizzontale indica il livello di lattato prodotto da un carico lavorativo del 65%. (Adattato da Dodd, S., et. al.: Blood lactate disappearance at various intensities of recovery exercise. *J. Appl. Physiol.: Respirat. Environ. Exercise Physiol.*, 57:1462, 1984.)

# Le intensità dell'allenamento di resistenza

Discipline di resistenza di lunga durata	
<b>Intensità</b>	<b>Metodi</b>
105-115% vd Fino 105% VAM	<b>Intervallo intensivo</b>
100-105% vd Lat.3-7 mmol/l Fino alla VAM	<b>Intervallo estensivo</b>
90-100% = vd Lat. 2,5-4 mmol/l	<b>Corto veloce</b> <b>Limite metodo continuo</b>
85- 90% vd Lat. 2 mmol/l	<b>Fondo medio</b> <b>Potenza lipidica</b>
70- 85% vd	<b>Fondo lento</b>
60- 75% vd	<b>Rigenerazione</b>

Vd= velocità di deflessione  
ottenuta col test di Conconi

# Le intensità dell'allenamento di resistenza

Discipline di breve e media durata	
<b>Intensità</b>	<b>Metodi</b>
Da VAM Fino fc max	Frazionato Ritmi gara
110-120% vd Lat.6 -12 mmol/l Fino 110%VAM	Intervallo intensivo
100-110% vd Lat.5-8 mmol/l	Intervallo estensivo
95-100% = vd Lat. 3-5 mmol/l	Corto veloce Limite metodo continuo
85- 95% vd Lat. 2-3 mmol/l	Fondo medio
70- 85% vd	Fondo lento
70- 80% vd	Rigenerazione

Vd= velocità di deflessione  
ottenuta col test di Conconi

# Modalità Intermittente → Classificazione

**100% vam:** 10"/10" → aerobico  
20"/20" → aerobico  
30"/30" → aerobico

**105% vam:** 10"/10" → blandamente Lattacido  
20"/20" → blandamente Lattacido  
30"/30" → blandamente Lattacido

**110% vam:** 10"/10" → blandamente Lattacido  
20"/20" → anaerobico Lattacido  
30"/30" → fortemente Lattacido

**115% vam:** 10"/10" → anaerobico Lattacido  
20"/20" → fortemente Lattacido  
30"/30" → fortemente Lattacido

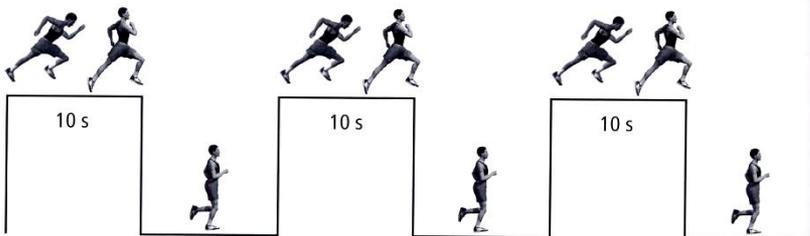
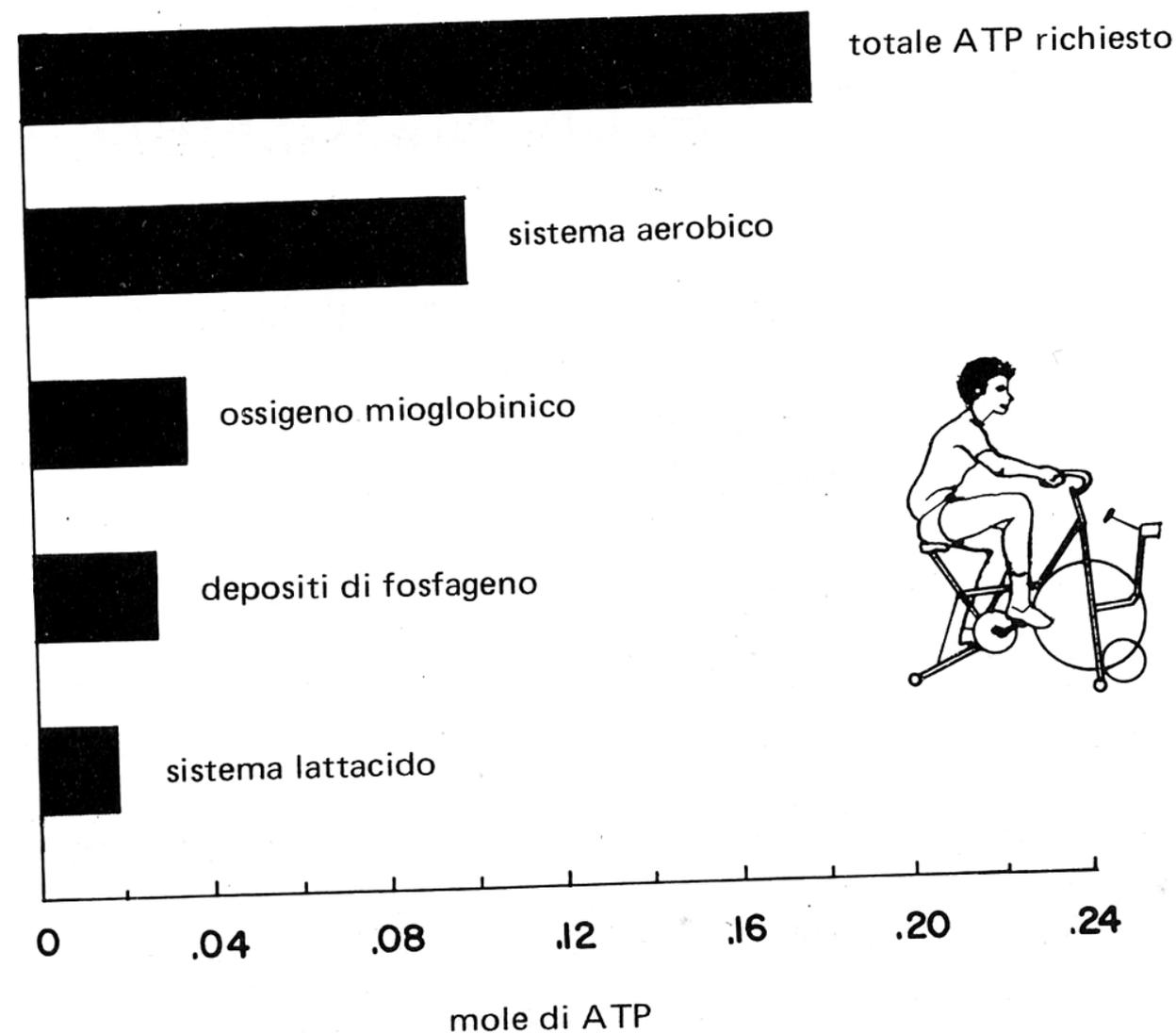


FIGURA 9  
Esempio di lavoro intermittente applicato ai calciatori.  
(da Cometti 1993)

100%-105%-110% x 10'/12'  
115% x 6'/8' (da Bisciotti)

# Il contributo delle diverse fonti energetiche nell'allenamento intermittente



**Figura 4.6** Durante un esercizio intermittente, l'ossigeno legato alla mioglobina viene ricostituito durante le fasi di riposo e riutilizzato nelle successive fasi di lavoro. Circa il 20% del totale di ATP richiesto durante questo particolare esercizio, viene fornito dall'ossigeno legato alla mioglobina (Dati tratti da Essen e coll. [1977]).

# Allenamento intermittente 115% della VAM

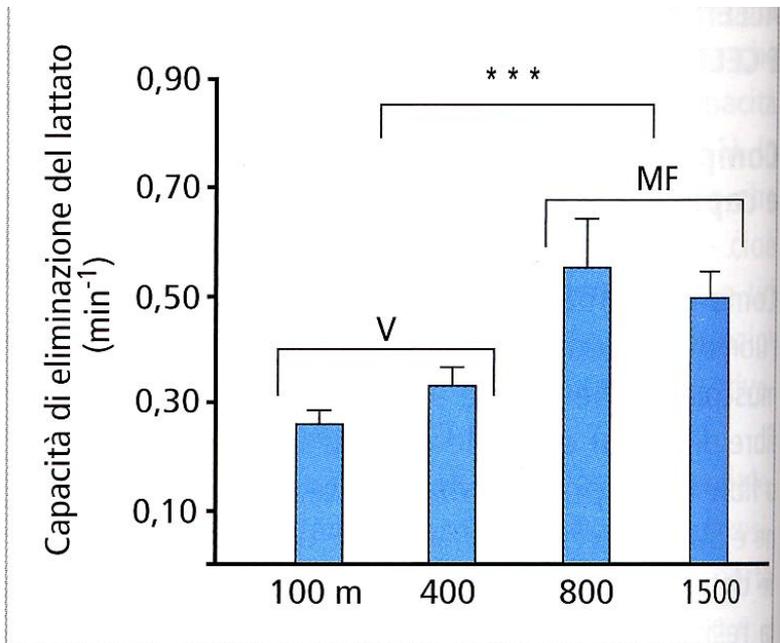


**Tabella 5 – Valori relativi al lattato registrato a metà test (4 min) ed a fine test (8 min) durante le diverse modalità di corsa effettuate al 115% della VAM. Nella colonna 4 sono riportate le differenze di produzione di lattato riscontrate tra il 1° ed il secondo prelievo, nella colonna 5 è riportata la significatività statistica relativa all'ipotesi di equivalenze e nella colonna 6 è riportato il valore del test di ES.  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ .**

Modalità di corsa	1° prelievo (mmol/l)	2° prelievo (mmol/l)	Differenza (mmol/l)	Significatività statistica	Es
10 s – 10 s	$5,73 \pm 0,35$	$9,10 \pm 0,60$	$3,37 \pm 0,25$	ns	3,54
20 s – 20 s	$6,44 \pm 0,51$	$10,52 \pm 0,80$	$4,08 \pm 0,29$	ns	3,11
30 s – 30 s	$8,64 \pm 0,49$	$13,16 \pm 0,95$	$4,52 \pm 0,46$	ns	3,13

# Potenza & Capacità lattacida

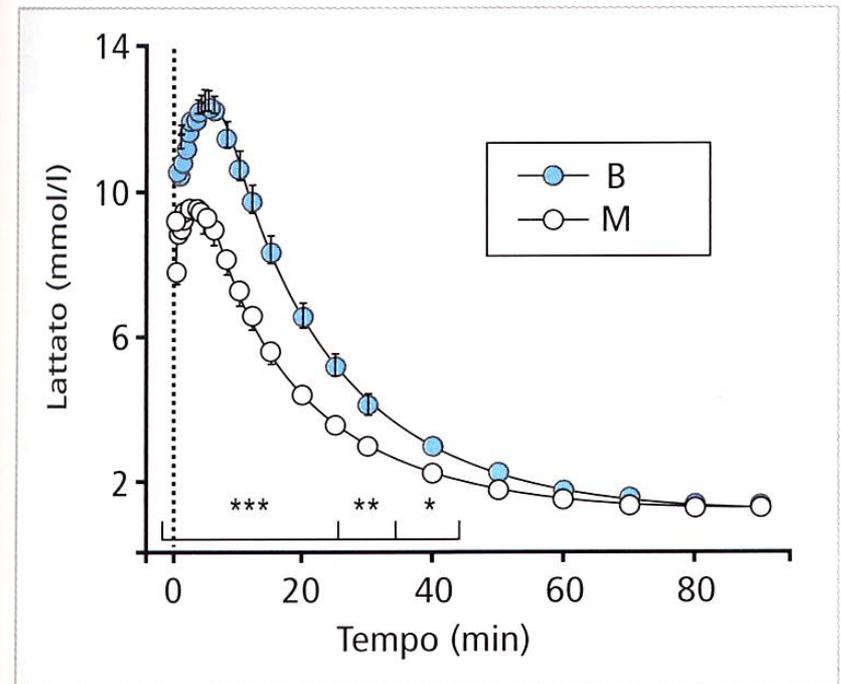
- Potenza: produrre tanto Ac. Lattico in poco tempo
- Capacità: sopportare ed eliminare velocemente AL



**FIGURA 80**

La capacità media di eliminazione del lattato (al minuto) di velocisti (V) e mezzofondisti (MF). Esiste una \*\*\* = differenza molto significativa tra i due tipi di corridori.

(Da Bret, Messonnier, Nouck Nouck et al. 2003, 11).



**FIGURA 81**

Curve del lattato di corridori su brevi (B) e medie (M) distanze dopo un carico di corsa della durata di un minuto a 25 km/h.

(Da Bret et al. 2003, 111).

# Esercitazione allenamento di resistenza

## Metodi intervallati

- **Intervallato estensivo**

- ✓ 3 X 600m intensità sopra soglia (es. Vel. = Cooper test) –  
Recupero 4-5 min.

- **Intervallato intensivo**

- ✓ 8 X 200m intensità tra sopra soglia fino alla VAM –  
Recupero 2 min. !!

- **Frazionato per la potenza lattacida**

- ✓ 3 X 150 intensità elevata (= gara o +) Recupero 8 min

- Allenamento con **serie di ripetizioni** per la  
***resistenza alla rapidità***

- ✓ 2 X 3 X 50m intensità max. recupero r = 2 min – R = 6 min

# Allenamento in ***Serie e Ripetizioni*** per la Resistenza alla Velocità

Esempio che faremo nelle esercitazioni:

3 Ripetizioni x 2 Serie di 50m. (x allenato 4x4)

Intensità vicino alla massima (**97% - 99%**)

Recupero breve tra ripetizioni  **$r = 2'$**

Recupero lungo tra le Serie  **$R = 6'$**

# Intervallato intensivo

Obiettivo migliorare potenza aerobica e capacità lattacida (sopportare l'acido lattico)

Ripetute tra 20" e 60"

Recuperi tra 20" e 60" (pausa vantaggiosa)

Il recupero breve garantisce il sostegno dell'aerobico che non deve calare come potenza.

Per questo motivo è importante il controllo della frequenza cardiaca anche nel recupero:

**non sotto 120 p/min** (garanzia di buona potenza aerobica)

Per iniziare 8-12 ripetute

importante il **volume** per avere molte pause allenanti

Atleti evoluti 16-20 ripetute

# Intervallato estensivo

Ripetute 2' – 8'

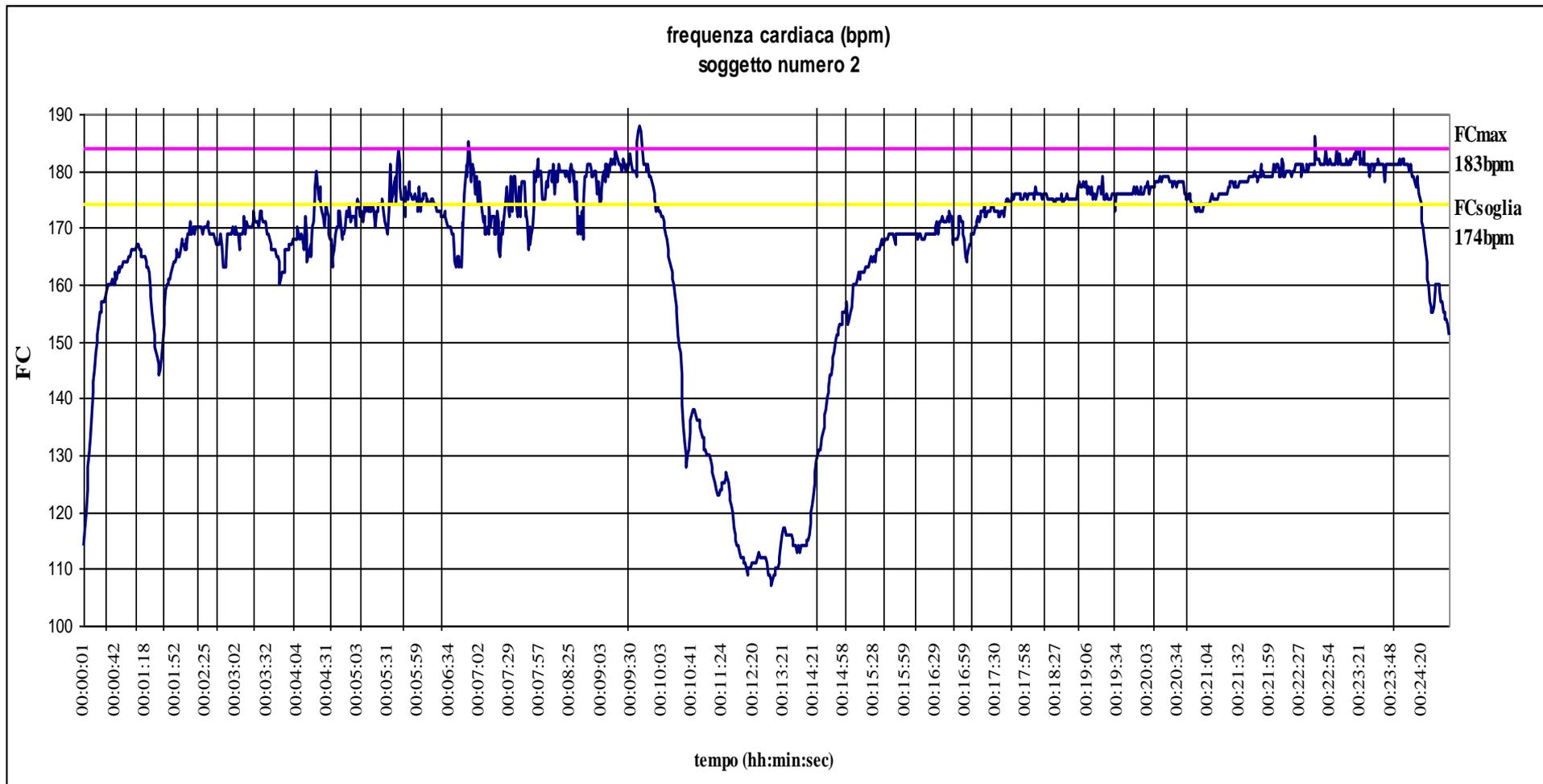
Recupero 2' – 8'

Due obiettivi:      1) Capacità Lattacida  
                                 2) Potenza aerobica

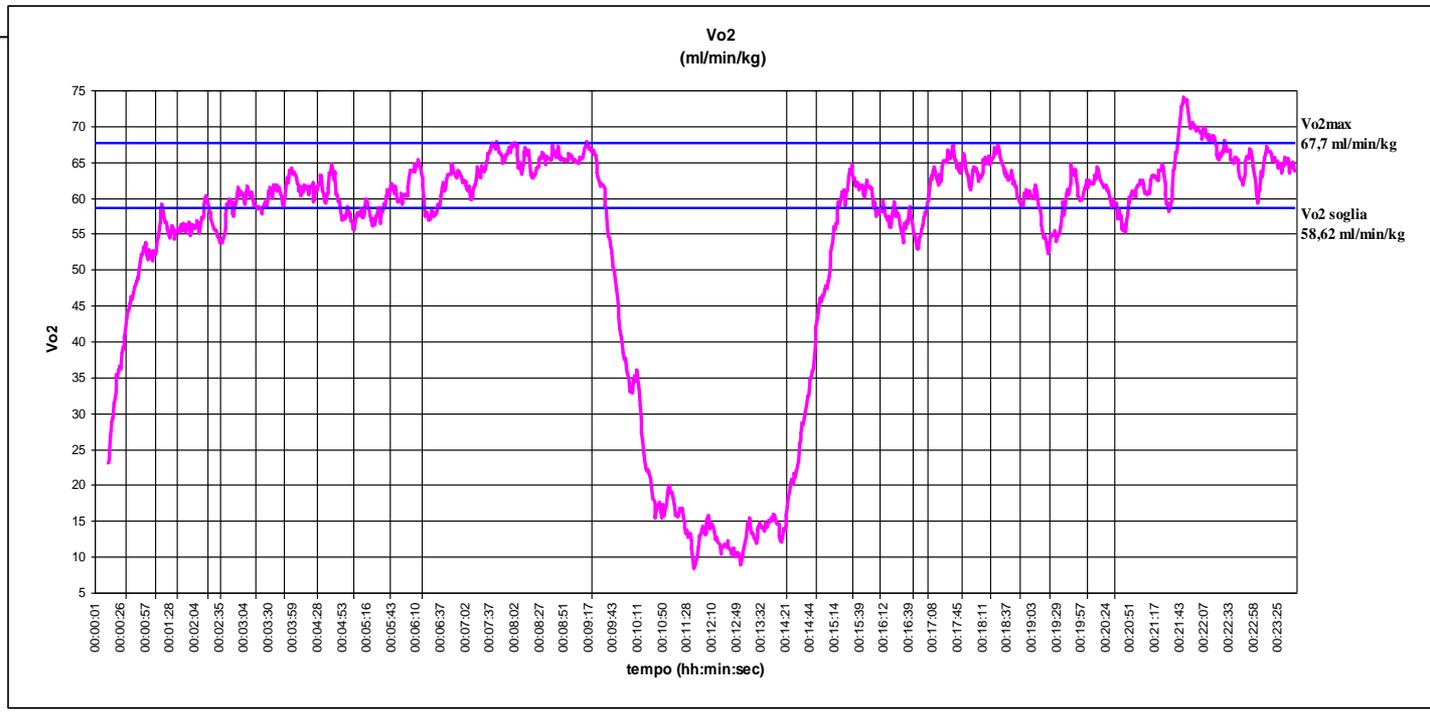
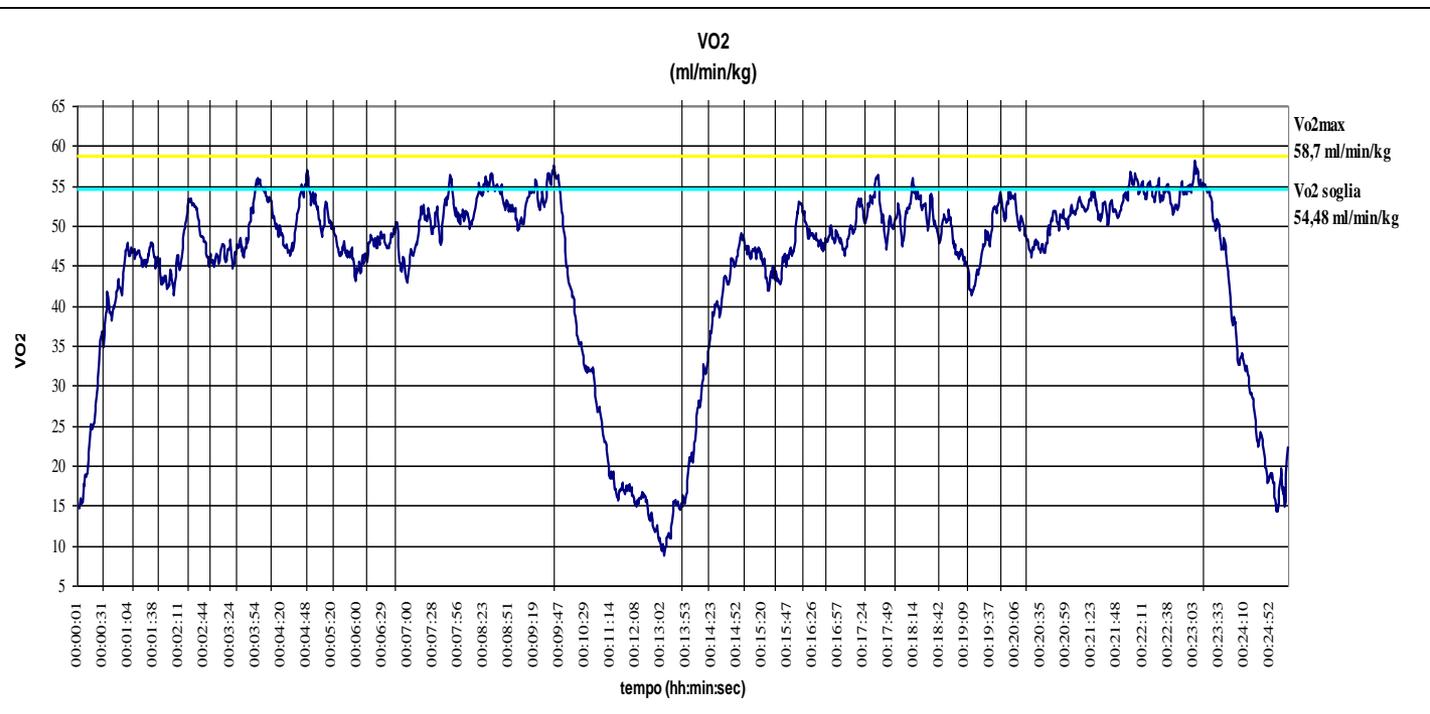
Il recupero deve consentire:

- 1) di smaltire una certa quantità di lattato senza far scendere troppo...
- 2) la potenza del meccanismo aerobico: controllo pulsazioni nel recupero > 120 p/min

# Monitoraggio allenamento con la frequenza cardiaca nel circuit training modificato intensivo



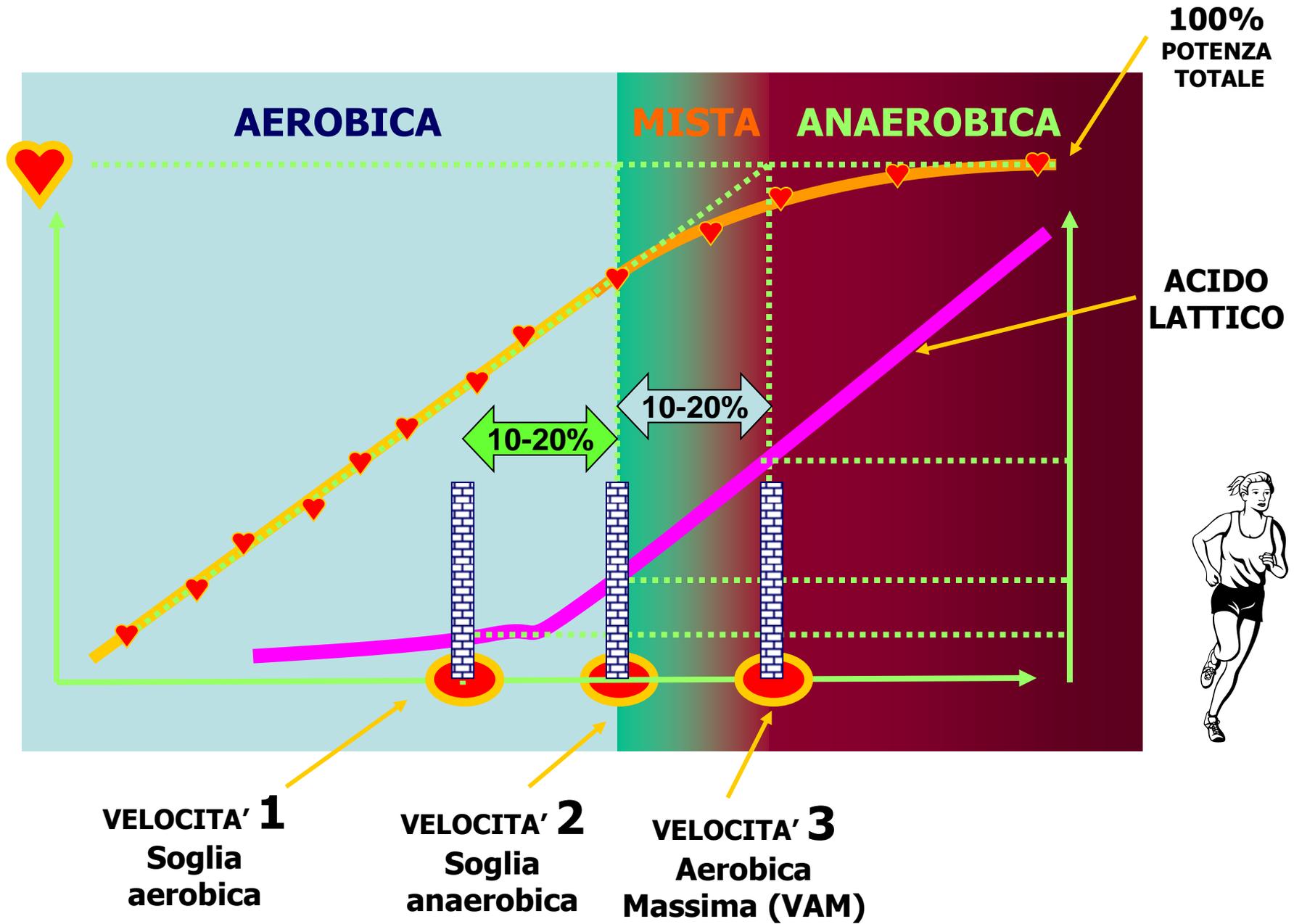
# Monitoraggi del VO2 nel circuit training modificato intensivo



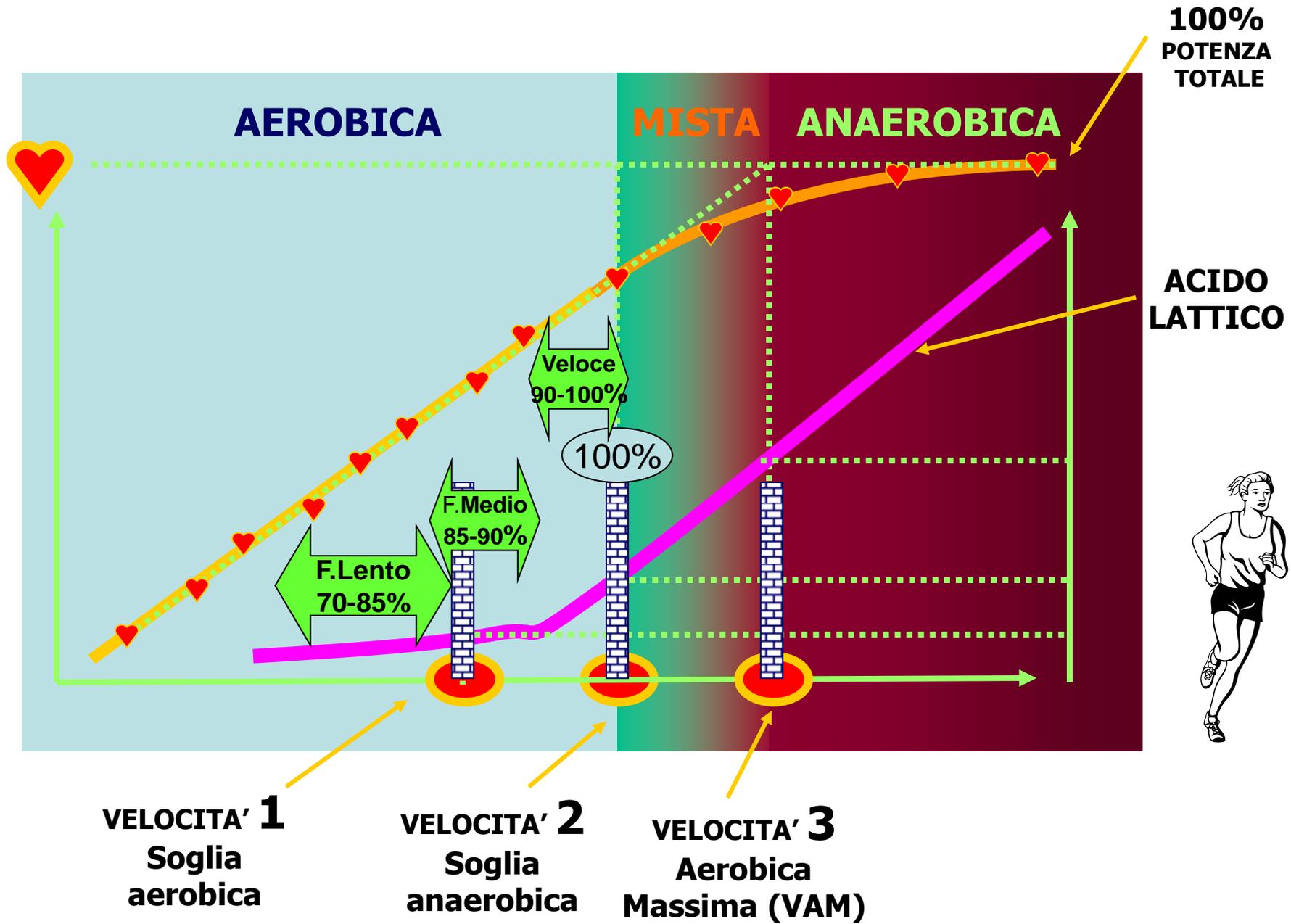
# Problemi e soluzioni

Allenamento di un Fondista  
per la Resistenza con il Metodo Continuo e  
intervallato

# ZONE DI INTENSITA' DI ALLENAMENTO



# ZONE DI INTENSITA' DI ALLENAMENTO METODO CONTINUO



# Intensità nel metodo Continuo

## Rispetto Soglia Anaerobica

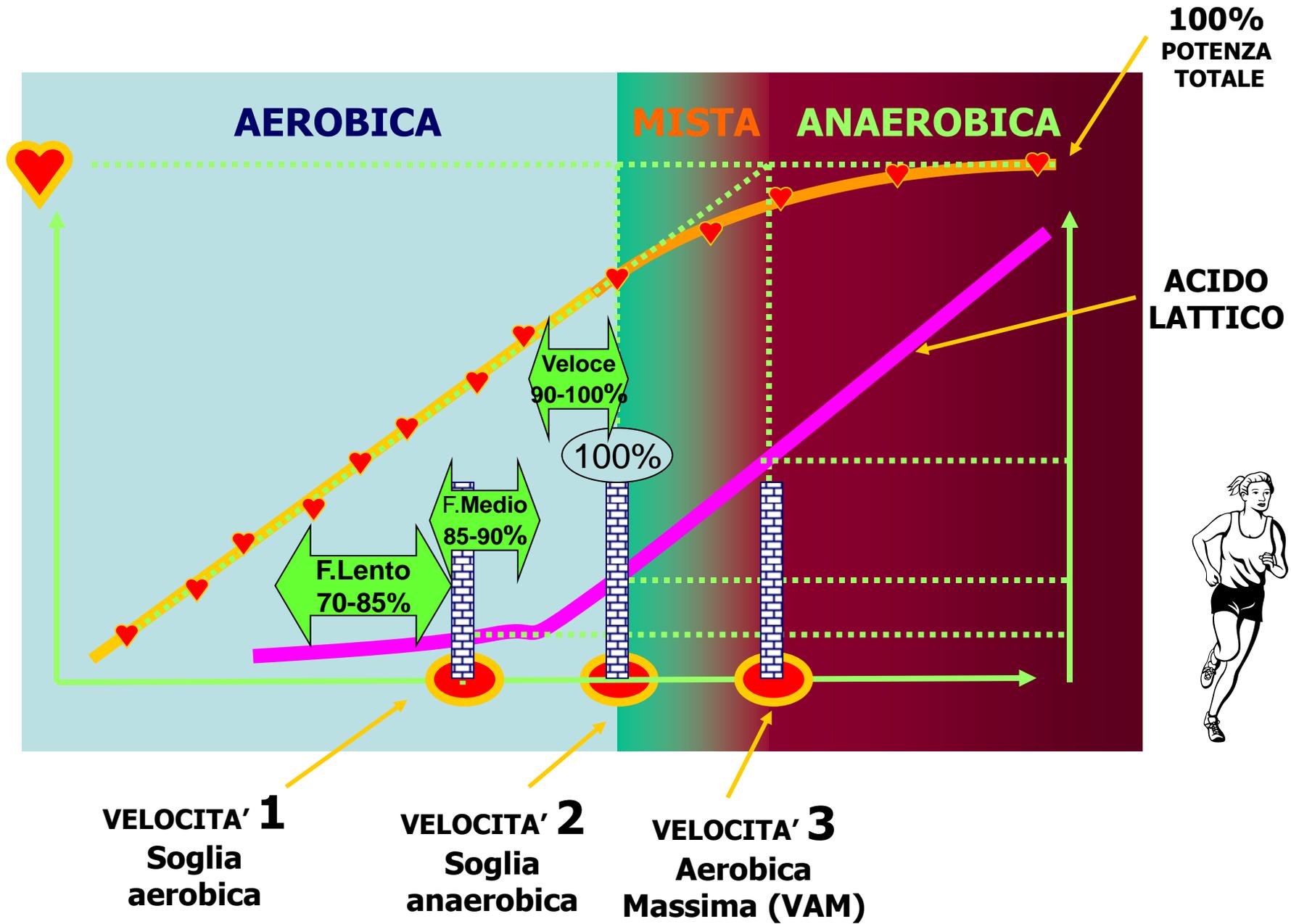
- **Fondo Lento** • **70 – 85 %**
- **Fondo Medio** • **85 -90 %**
- **Corto Veloce** • **90 – 100 %**
- **Fondo in Progressione** • **Da 70 a 105 %**
- **Fartlek** • **Variazioni da 70 a 105 %**

# Intensità nel metodo Continuo

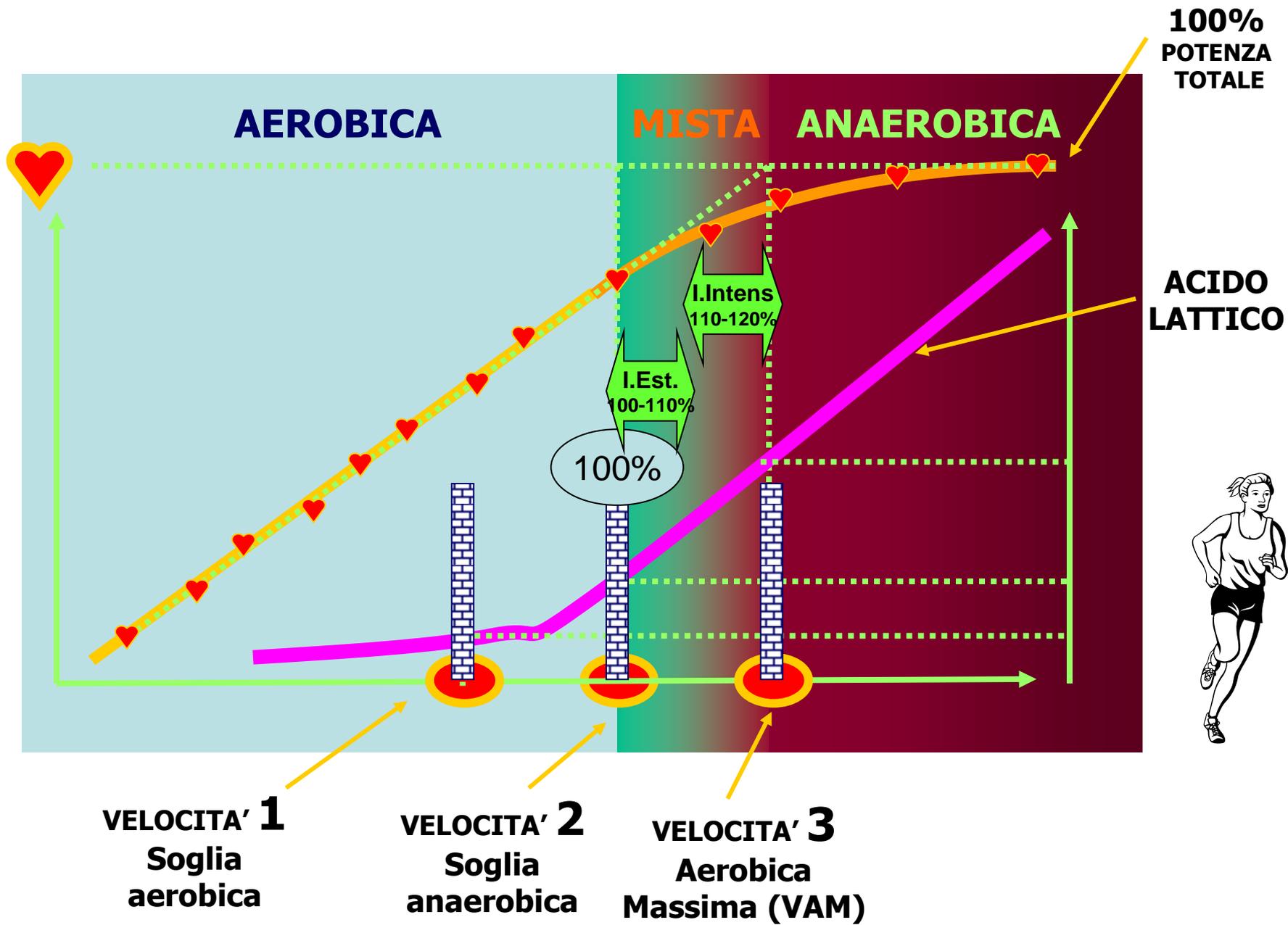
## *Rispetto diversi parametri*

- **Fondo Lento**
- **Fondo Medio**
- **Corto Veloce**
- **Fondo in Progressione**
- **Fartlek**
- **Sotto soglia aerobica (2 mmol)**
- **Alla soglia aerobica**
- **Leggermente sotto soglia anaerobica**
- **Da 60% della VAM alla VAM**
- **Variazioni da 60% alla VAM**

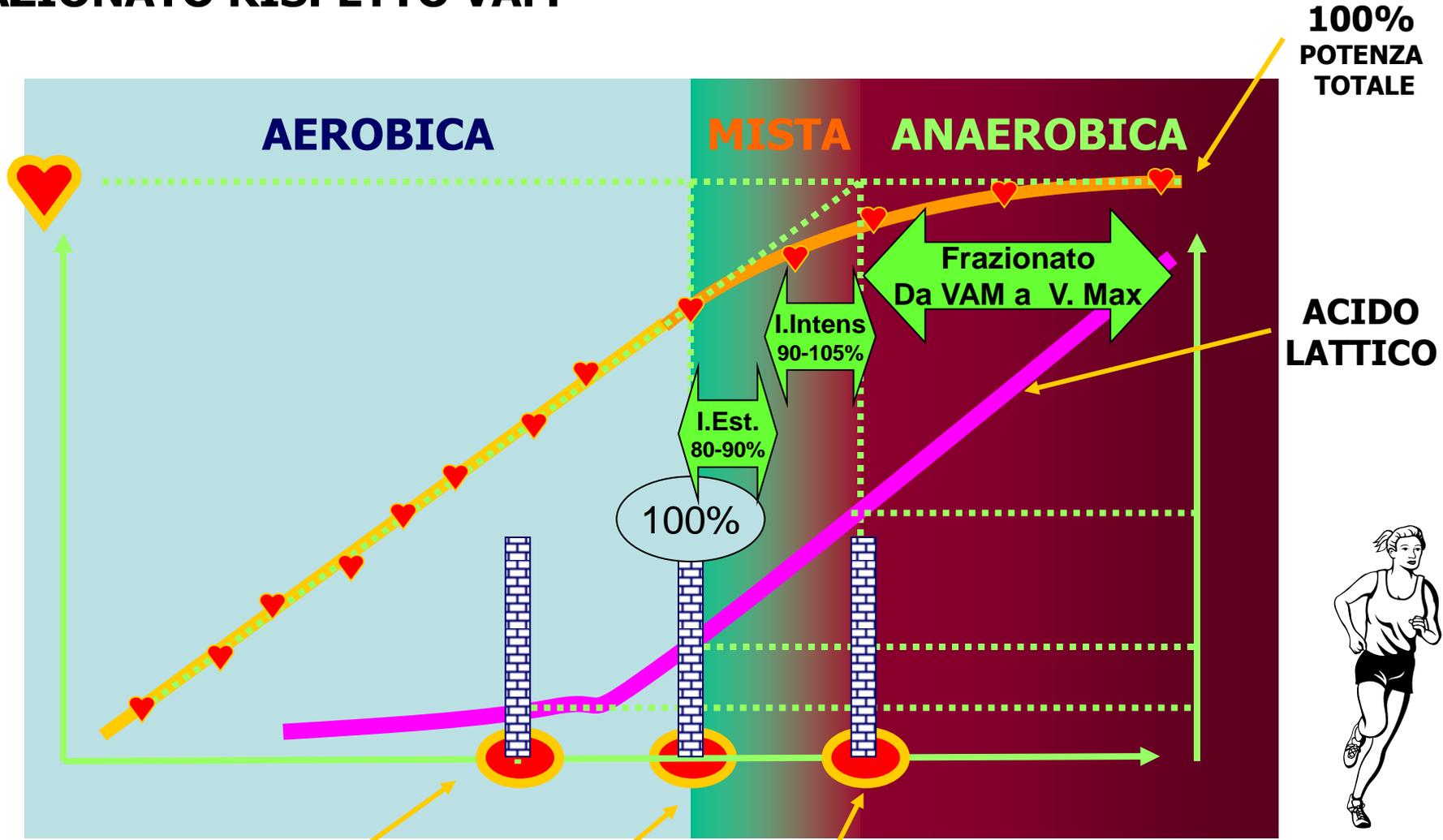
# ZONE DI INTENSITA' DI ALLENAMENTO METODO CONTINUO



# ZONE DI INTENSITA' DI ALLENAMENTO INTERVALLATO



# ZONE DI INTENSITA' DI ALLENAMENTO INTERVALLATO E FRAZIONATO RISPETTO VAM



**VELOCITA' 1**  
Soglia  
aerobica

**VELOCITA' 2**  
Soglia  
anaerobica

**VELOCITA' 3**  
Aerobica  
Massima (VAM)



# Le intensità dell'allenamento di resistenza

Discipline di resistenza di lunga durata		Discipline di breve e media durata	
<b>Intensità</b>	<b>Metodi</b>	<b>Intensità</b>	<b>Metodi</b>
105-115% vd Fino 105% VAM	<b>Intervallo intensivo</b>	Da VAM Fino fc max	<b>Frazionato</b> <b>Ritmi gara</b>
100-105% vd Lat.3-7 mmol/l Fino alla VAM	<b>Intervallo estensivo</b>	110-120% vd Lat.6 -12 mmol/l Fino110%VAM	<b>Intervallo intensivo</b>
90-100% = vd Lat. 2,5-4 mmol/l	<b>Corto veloce</b> <b>Limite metodo continuo</b>	100-110% vd Lat.5-8 mmol/l	<b>Intervallo estensivo</b>
85- 90% vd Lat. 2 mmol/l	<b>Fondo medio</b> <b>Potenza lipidica</b>	95-100% = vd Lat. 3-5 mmol/l	<b>Corto veloce</b> <b>Limite metodo continuo</b>
70- 85% vd	<b>Fondo lento</b>	85- 95% vd Lat. 2-3 mmol/l	<b>Fondo medio</b>
60- 75% vd	<b>Rigenerazione</b>	70- 85% vd	<b>Fondo lento</b>
		70- 80% vd	<b>Rigenerazione</b>