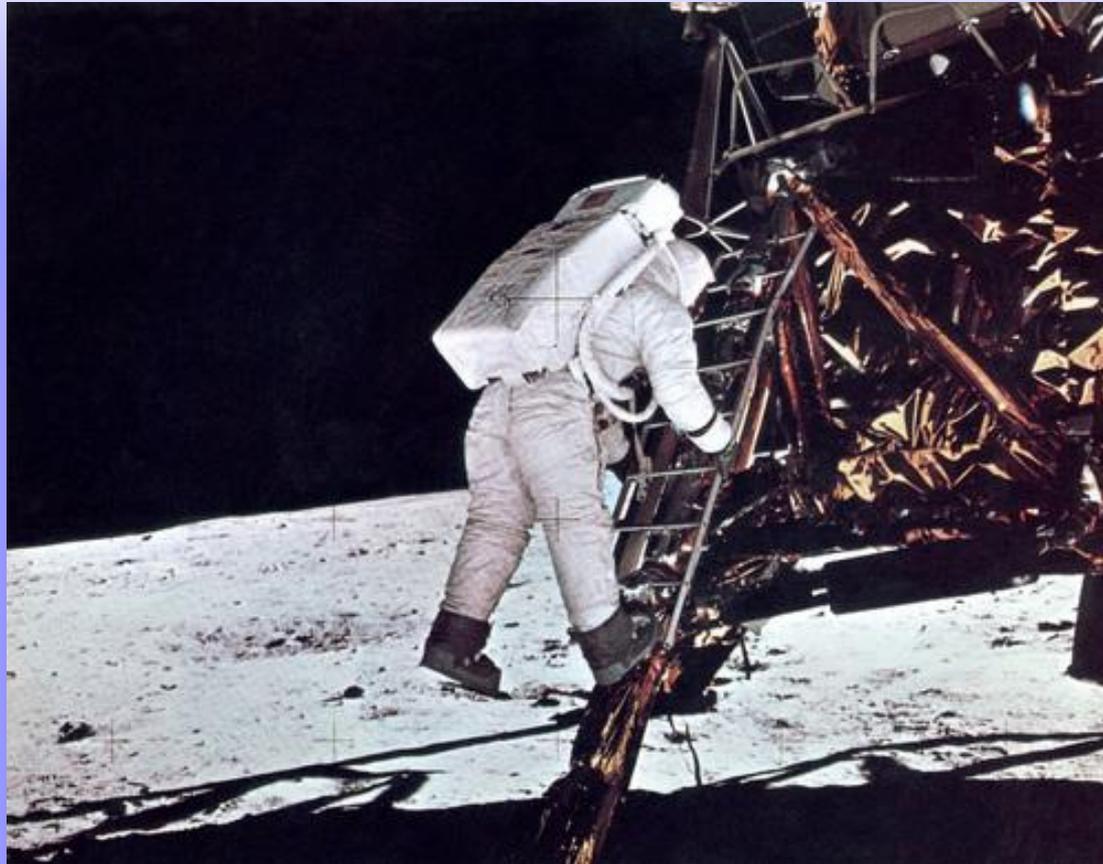


Il ruolo della potenza aerobica nel mezzofondo.

Proposte metodologiche per il suo sviluppo dalle categorie giovanili a quelle assolute.

FIRENZE – 8 Marzo 2012
Claudio Pannozzo



**NOI OPERIAMO SEMPRE CON TEORIE ANCHE SE IL IL PIU'
DELLE VOLTE NON NE SIAMO CONSAPEVOLI**

LA RESISTENZA



**E' LA CAPACITA' DI RESISTERE ALLA FATICA IN
ESERCITAZIONI DI LUNGA DURATA (Harre)**

I PRINCIPALI FATTORI DA CUI DIPENDE LA PRESTAZIONE IN UNA GARA DI MEZZOFONDO



Fino al primo dopoguerra della seconda guerra mondiale si pensava che ai fini della prestazione concorresse, in misura determinante e pregiudiziale, una grande capacità polmonare.

E' indispensabile produrre stimoli che rendano i muscoli capaci di utilizzare una maggiore quantità di ossigeno per ogni secondo attraverso mezzi e metodi che rendano più efficienti le componenti aerobiche periferiche

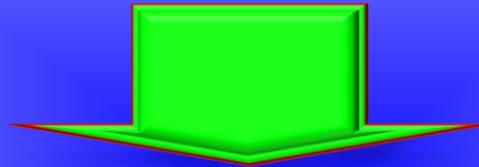
**E' IL SISTEMA MUSCOLARE L'OGGETTO
PRINCIPALE DELL'ALLENAMENTO DELLA
RESISTENZA, OSSIA IL MIGLIORAMENTO DELLE
CAPACITA' OSSIDATIVE DEL MUSCOLO
SCHELETRICO, IN QUANTO PRESUPPOSTO PER
UN AUMENTO DELLA CAPACITA' AEROBICA
DELL'ORGANISMO**



TUTTI I SISTEMI METABOLICI CHE AVVENGONO NELLA CELLULA (CONTRAZIONE MUSCOLARE, PROCESSI ANABOLICI, CATABOLICI, ECC.) RICHIEDONO UNA FONTE IMMEDIATA DI ENERGIA, CHE DERIVA IN ULTIMA ANALISI DALL'IDROLISI DI ATP



MASSIMO CONSUMO DI OSSIGENO (VO_{2MAX})



Volume (V) massimo (max) in cc di ossigeno (O_2) che l'organismo è in grado di assumere e quindi utilizzare nell'unità di tempo per la contrazione muscolare.

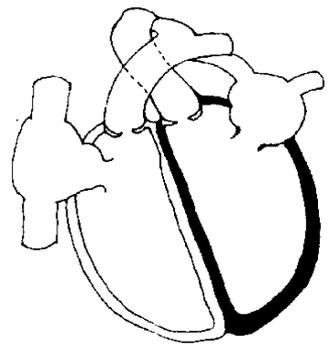


**IL MASSIMO CONSUMO D'OSSIGENO
DIPENDE DALLA GITTATA CARDIACA
MASSIMA E DALLA MASSIMA DIFFERENZA
ARTEROVENOSA**

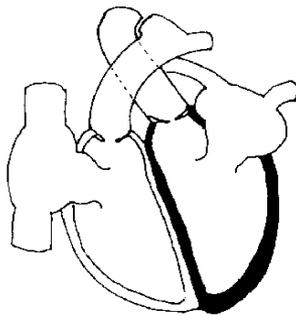
MODIFICAZIONI DEL SISTEMA DI TRASPORTO DELL' OSSIGENO DURANTE L' ESERCIZIO MASSIMALE

E' stato dimostrato che, in situazione di attività massimale, l'allenamento determina in media un aumento del consumo massimale di ossigeno ($VO_2\text{max}$) fra il 5 ed il 20%. Tale aumento è indotto da due fattori: 1- aumento della gittata sistolica; 2- aumento dell' estrazione di ossigeno da parte dei muscoli scheletrici.

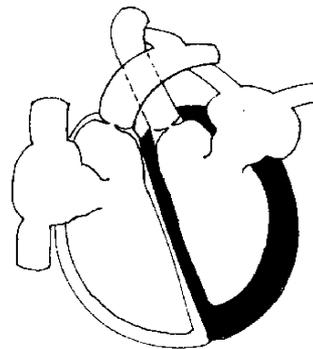
ipertrofia cardiaca



sport di resistenza



sedentari



sport di potenza

Negli atleti che praticano attività di resistenza, come i canottieri, l' ipertrofia cardiaca consiste nell' aumento delle dimensioni della cavità ventricolare sinistra, senza ispessimento della parete ventricolare. Negli atleti che praticano attività di potenza, l' ipertrofia cardiaca consiste nell' ispessimento della parete ventricolare; non vi è aumento delle dimensioni della cavità.

I FATTORI LIMITANTI IL MASSIMO CONSUMO DI OSSIGENO

- **VENTILAZIONE POLMONARE**
- **TRASPORTO PERIFERICO DI OSSIGENO DA PARTE DEI GLOBULI ROSSI E DELL'EMOGLOBINA IN ESSI CONTENUTA**
- **DENSITA' DEL LETTO CAPILLARE A LIVELLO MUSCOLARE**
- **COMPOSIZIONE DELLE FIBRE DEL TESSUTO MUSCOLARE (bianche e rosse)**
- **NUMERO, DIMENSIONE ED EFFICIENZA DEGLI ENZIMI CHE CATALIZZANO LE REAZIONI ENERGETICHE**
- **NUMERO, DIMENSIONE ED EFFICIENZA DEI MITOCONDRI**

IL DEBITO DI OSSIGENO



**QUANTITA' DI OSSIGENO CONSUMATA IN ECCESSO,
RISPETTO AL CONSUMO BASALE A RIPOSO,
DURANTE LA FASE DI RECUPERO DI UN ESERCIZIO**



Allo stato attuale il termine “debito di ossigeno” è stato sostituito da fase di consumo di ossigeno nel recupero (O2 recovery**) o consumo di ossigeno globale in eccesso rispetto al basale (**EPOC**, dagli autori anglosassoni, acronimo di **Excess Postexercise Oxygen Consumption**)**

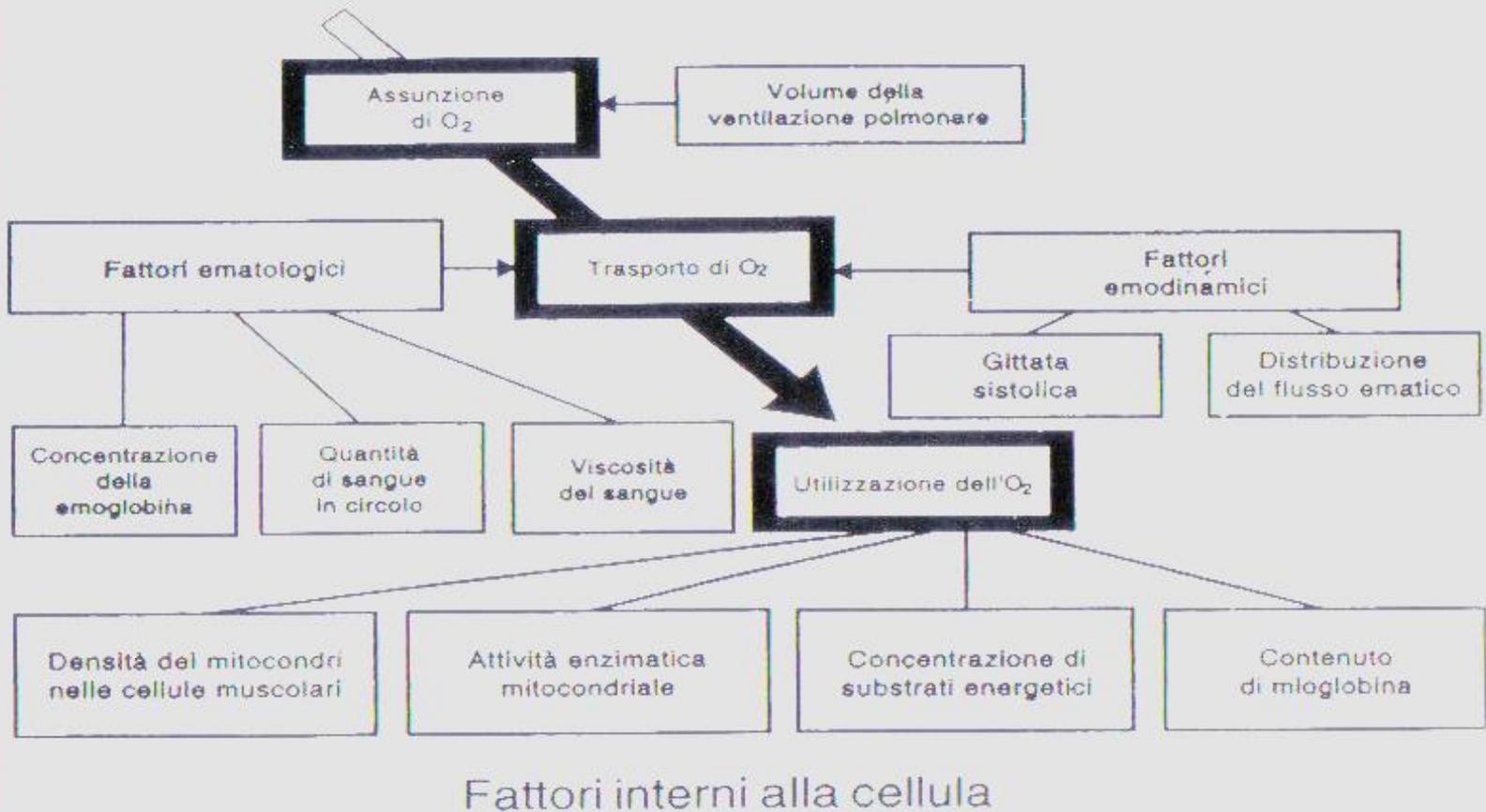


Fig. 2.7 – Schema della cascata di ossigeno nell'organismo (Y. Verchošanskij, 1988)



IN ESERCIZI NEI QUALI VIENE UTILIZZATA UNA GRANDE PERCENTUALE DELLA NOSTRA MASSA MUSCOLARE, LA RESISTENZA PRINCIPALE (80%) STA NEL SISTEMA CARDIOCIRCOLATORIO, MENTRE PER ESERCIZI CHE RICHIEDONO UNA QUANTITA' MODESTA DI MASSA MUSCOLARE L'INTERVENTO DI TALI FATTORI SCENDE AL 50% (Di Prampero, 1985)

POICHE' LA DISPONIBILITA' DELL'OSSIGENO E' ILLIMITATA, I FATTORI CHE NE LIMITANO LA DISPONIBILITA' AI TESSUTI SONO:

- CAPACITA' DI ASSUNZIONE DELL'OSSIGENO**
- CAPACITA' DI TRASPORTO DELL'OSSIGENO**
- CAPACITA' DI UTILIZZAZIONE DELL'OSSIGNEO**



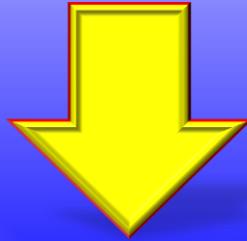
POTENZA

**possibilità di produrre grande
quantità di energia
nell'unità di tempo**

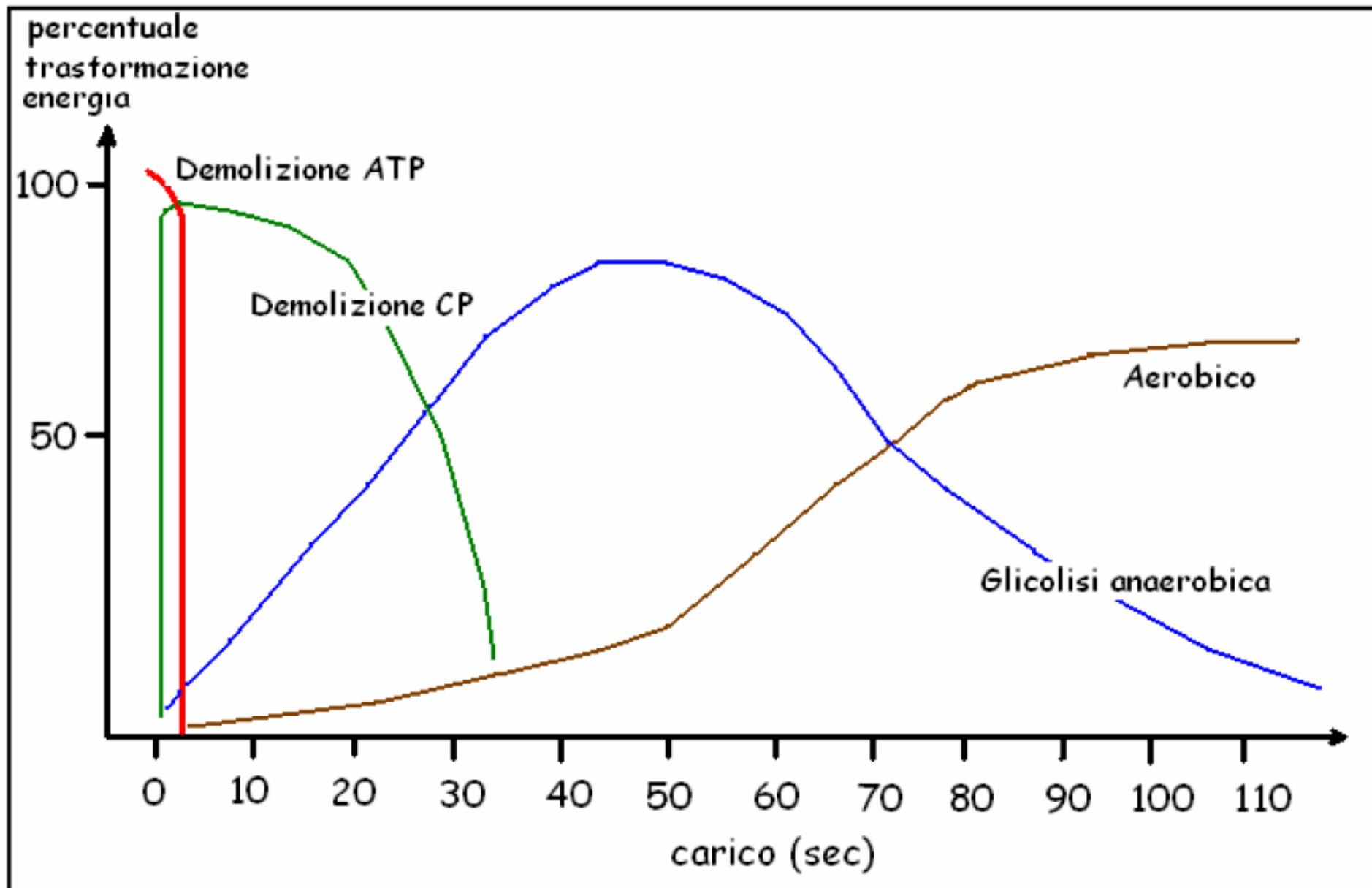
POTENZA AEROBICA

**qualità fisiologica grazie alla quale i muscoli impegnati
nella corsa sono in grado di produrre, nell'unità di
tempo, una grande quantità di energia con il
meccanismo aerobico**

LA POTENZA AEROBICA



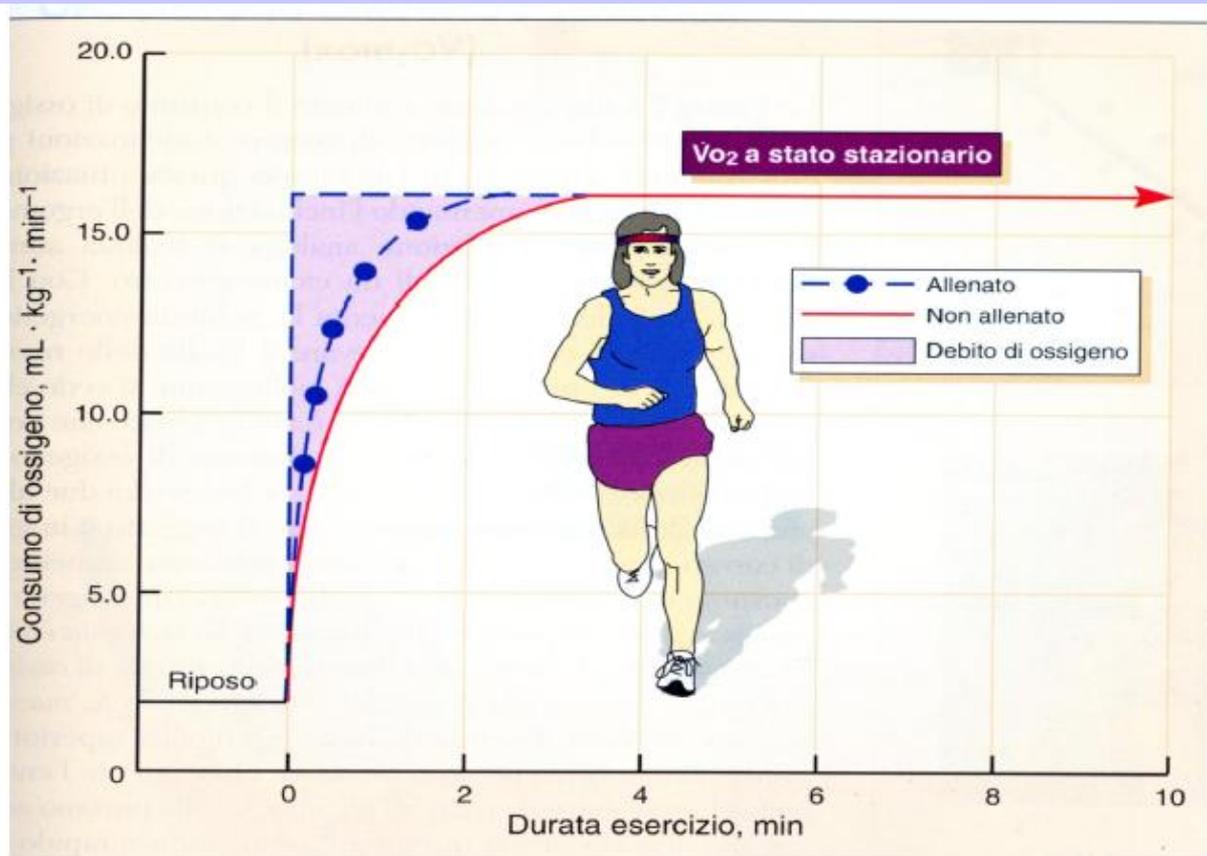
**LA PIU' ALTA INTENSITA' ALLA QUALE L'IMPEGNO
AVVIENE CON PRODUZIONE DI ENERGIA
PREVALENTEMENTE AEROBICA**



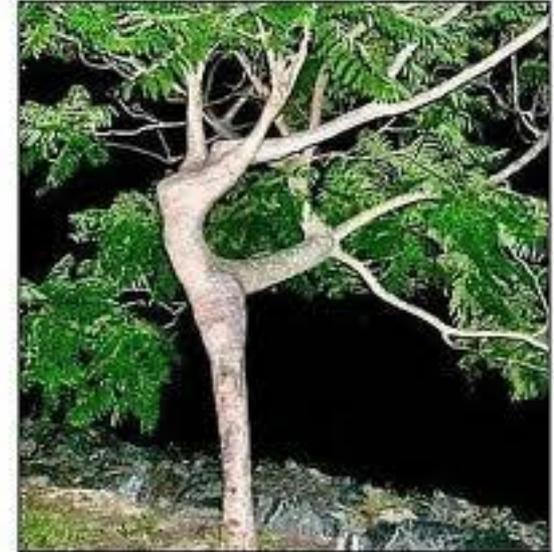


FINO A NON MOLTO TEMPO FA, SI PENSAVA CHE IL SISTEMA AEROBICO RISPONDESSE LENTAMENTE ALLE RICHIESTE ENERGETICHE DURANTE UN ESERCIZIO SVOLTO AD ALTA INTENSITA'. IPOTIZZANDO PERTANTO CHE IL SUO RUOLO FOSSE TRASCURABILE NEL DETERMINARE LA PRESTAZIONE

ANDAMENTO TEMPORALE DEL CONSUMO DI OSSIGENO



Quando l'esercizio è sostenuto al di sotto di una certa intensità, rispetto al massimale, il suo incremento è esponenziale fino al raggiungimento di uno stato stazionario



Allo stato attuale è stato dimostrato che il $\dot{V}O_2$ (consumo di ossigeno) nella muscolatura impegnata nella contrazione muscolare aumenta già dopo pochi secondi di lavoro raggiungendo il 50% e il 90% del $\dot{V}O_2$ di picco rispettivamente in 13s e 51s (Bangsbo et al. 2000).

**Studi recenti, impiegando la spettroscopia, hanno dimostrato che, durante prove di sprint, l'ossigeno viene usato fin dall'inizio dell'esercizio. Confermando che la sintesi dell'ATP da parte dei mitocondri viene attivata, sorprendentemente, già dopo una breve durata di esercizio.
(Nioka et al. 1998; Bhambhani, 2004)**



- **MAGGIORE E' IL VO₂MAX MAGGIORE E' LA POTENZA AEROBICA DELL' ATLETA**



ASPETTI FISIologici DELLA PRESTAZIONE

G A R A	ANAEROBICO	AEROBICO	% DI UTILIZZO DELLA MASSIMA POTENZA AEROBICA
800	43,0	57,0	96,9
1500	23,9	76,1	99,9
3000	12,0	88,0	99,7
5000	6,3	93,7	96,5-96,9
10000	2,5	97,5	92,3-94,0
½ MARATONA	0,9	99,1	87,7-87,8
MARATONA	0,3	99,7	83,5-78,0

Perronet (1989) – Ramirez (2002) contributo dei meccanismi energetici nelle gare di mezzofondo e fondo

LA POTENZA AEROBICA



FATTORI LIMITANTI:

- ✓ EFFICIENZA DELL'APPARATO CARDIOCIRCOLATORIO
- ✓ VOLUME DEI MITOCONDRI E ATTIVITA' ENZIMATICA MITOCONDRIALE

LA POTENZA AEROBICA

QUALI ALLENAMENTI LA MIGLIORANO?



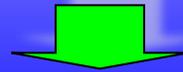
Tutti quelli condotti a velocità vicino alla soglia anaerobica.

QUALI ALLENAMENTI NON LA MIGLIORANO O
addirittura la peggiorano?



a-Quelli fatti a velocità molto superiore alla soglia anaerobica, specie se ripetuti fino ad accumulare grandi quantità di lattato, alterando in tal modo la funzione mitocondriale;
b-Quelli di blanda intensità, lontani dalla soglia anaerobica

LO SCOPO DELL' ALLENAMENTO PER LE GARE DI MEZZOFONDO E FONDO E' LO SVILUPPO DELLA CAPACITA' DI RESISTENZA SPECIFICA ACCENTUATA ALLA BASE DELLA QUALE CI SONO:



- ELEVATA POTENZA AEROBICA**
- CAPACITA' DI SOPPORTARE CARICHI DI LAVORO A PERCENTUALI ALTE RISPETTO AL PROPRIO VO₂max**
- CAPACITA' DI SOSTENERE CARICHI DI LAVORO IN CONDIZIONI DI LATTACIDEMIA ACCENTUATA**
- LA FORZA**
- LA TECNICA**

LA SOGLIA ANAEROBICA

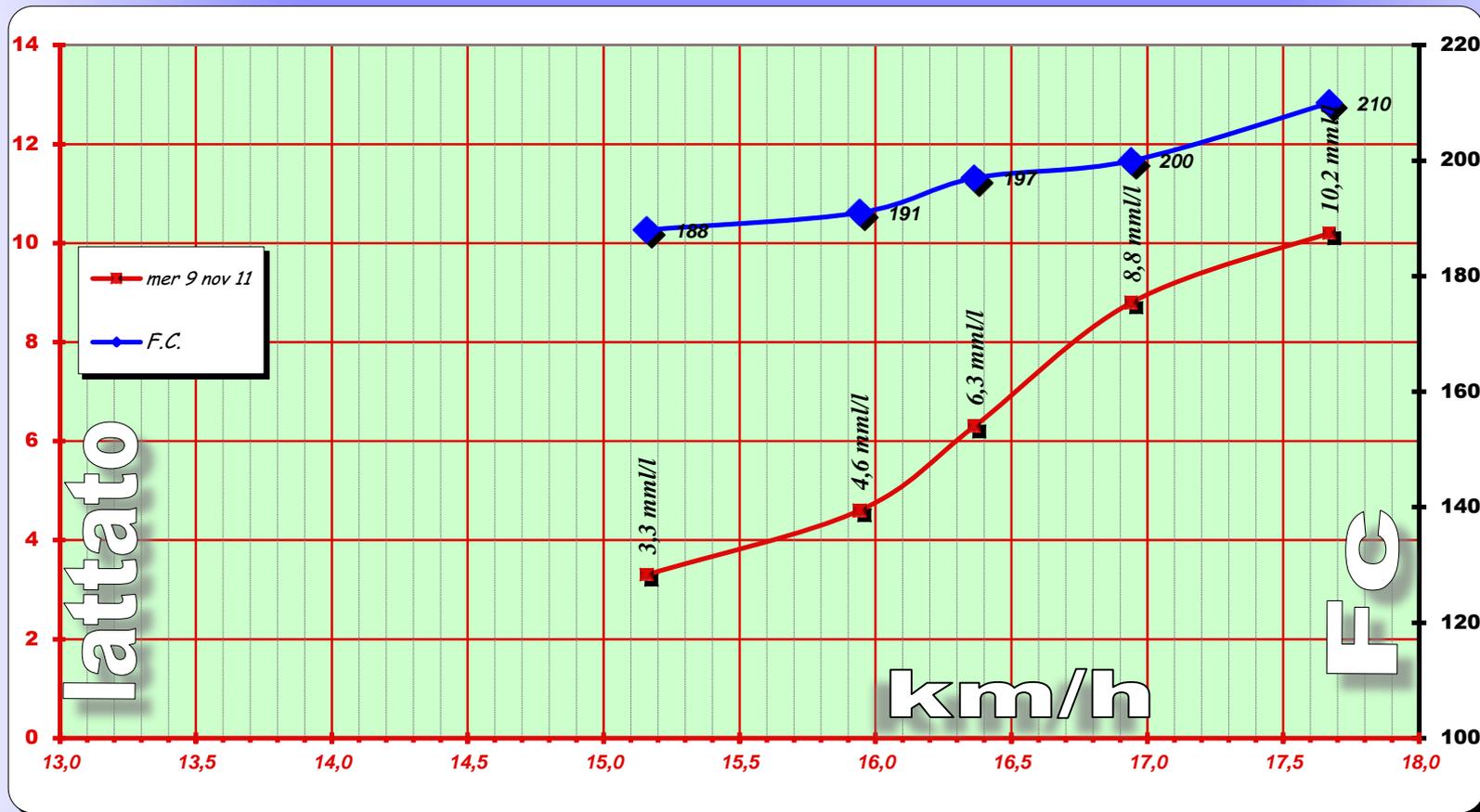
“punto o area oltre la quale si verifica, non necessariamente per mancanza di ossigeno, un accumulo progressivo di lattato nel sangue”

M. Faina

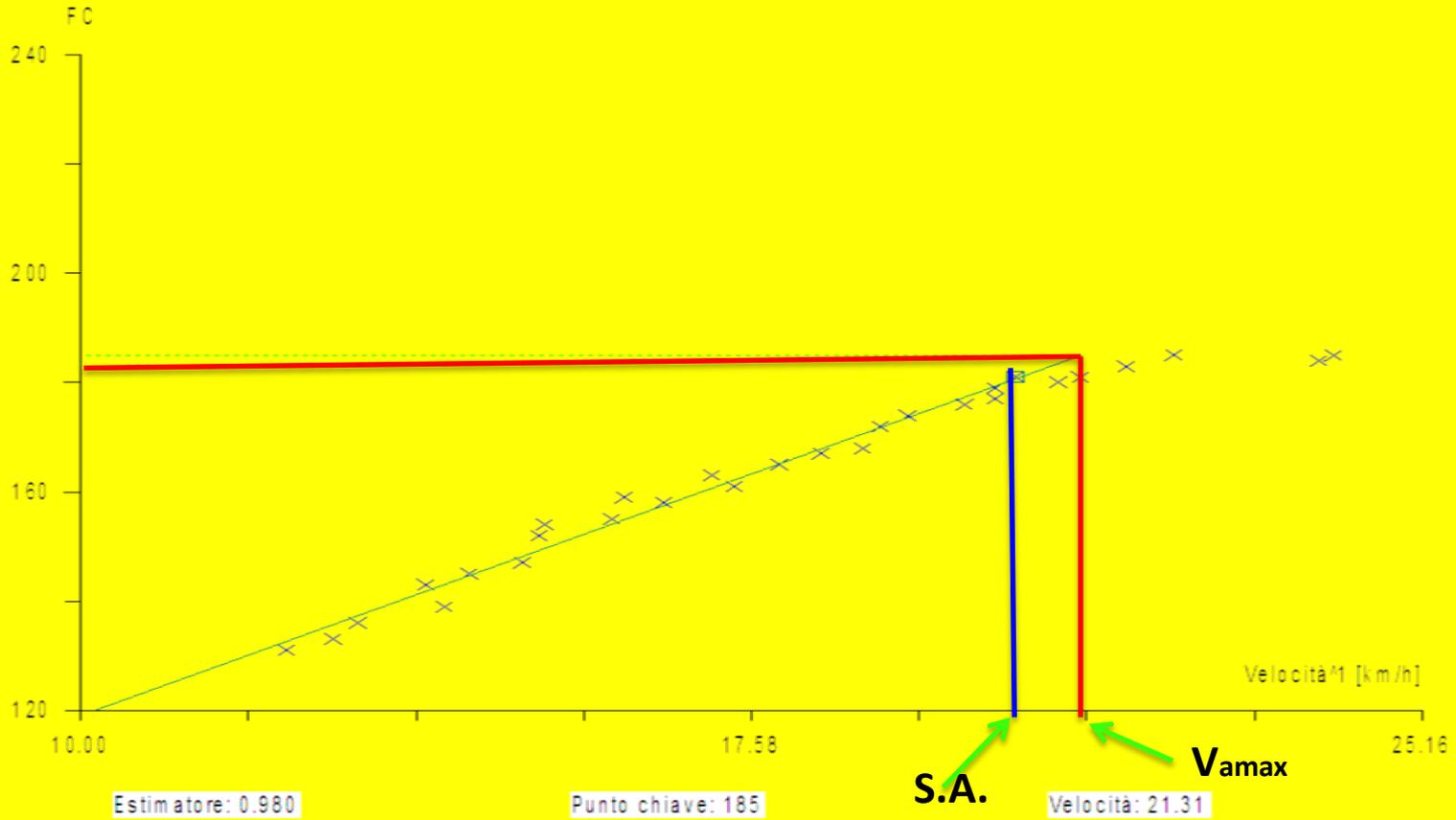
Altre definizioni della Soglia Anaerobica (S.A.)

- ✧ **OBLA**: Onset of Blood Lactat Accumulation
- ✧ **MLSS**: Maximal Lactate Steady State

CURVA VELOCITA' LATTATO



Fede 9/11/2011 – 4x1200 + 1x800 partenza a 4'00"



Persona	La Rosa Stefano	Data	06/10/2006
Esercizio		Ora	18.56.59.0
Nota	Test Conconi - S.A. 21.31 Vamax 24.48		

LA VELOCITA' AEROBICA MASSIMA

IN ATLETICA È LA VELOCITÀ DI CORSA NECESSARIA A STIMOLARE LA MASSIMA POTENZA AEROBICA ($VO_2\max$).

POICHÉ NESSUNO È IN GRADO DI UTILIZZARE TUTTO IL $VO_2\max$ DI CUI DISPONE, LA V_{\max} RAPPRESENTA LA PERCENTUALE DELLA POTENZA AEROBICA MASSIMA CHE OGNI ATLETA È IN GRADO DI UTILIZZARE.

LA V_{\max} È L'INTENSITÀ DI LAVORO CHE SI SVILUPPA DURANTE UNO SFORZO IN CUI LA SPESA ENERGETICA CORRISPONDE AL MASSIMO CONSUMO D' OSSIGENO.

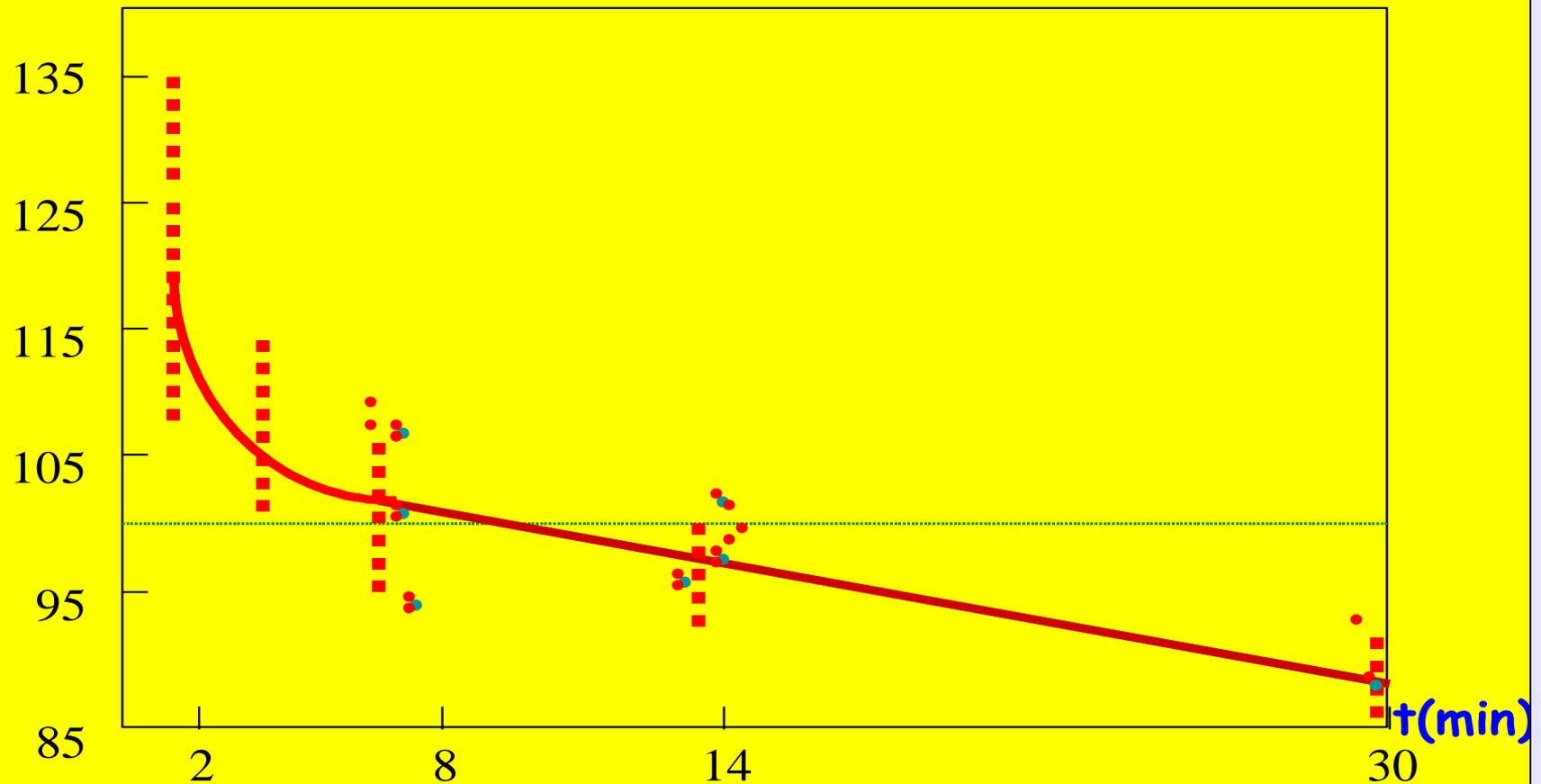
Vamax

rappresenta la percentuale della potenza aerobica massima che ogni atleta è in grado di utilizzare. (Lacour e coll.), (Di Prampero).

$$V_{\max} = \frac{VO_2\max - VO_2 \text{ Riposo}}{\text{Costo energetico della corsa}}$$

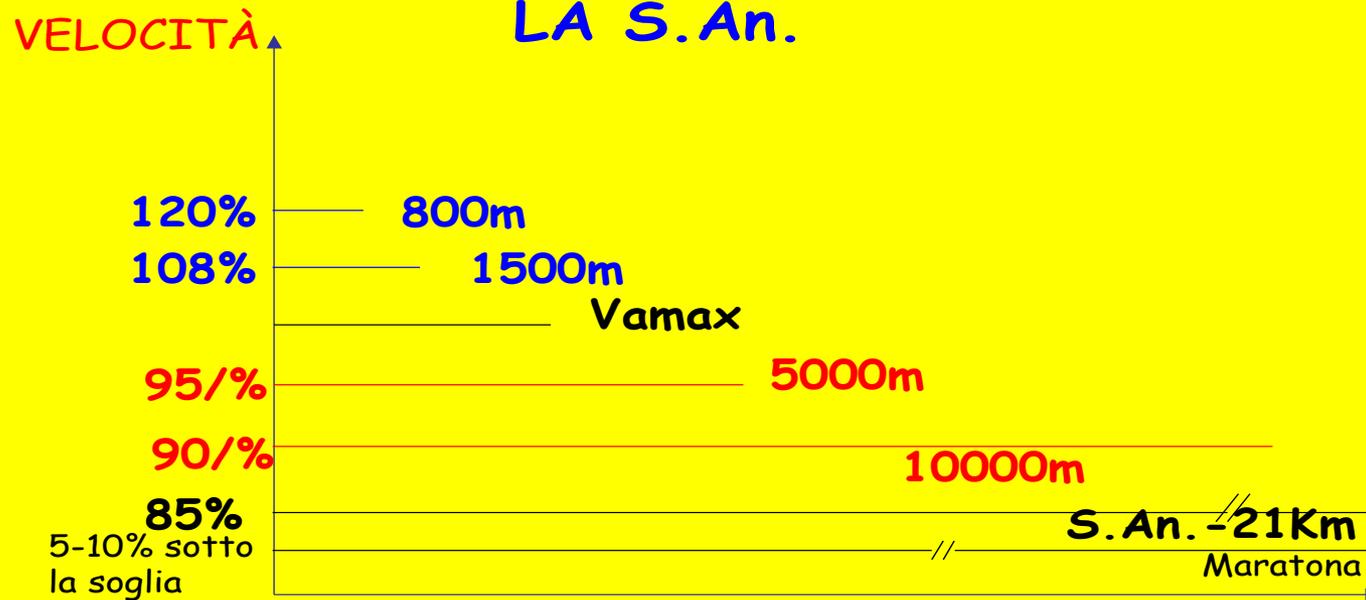
$V \times 100$

V_{max}



Percentuale di velocità massima aerobica sostenuta durante le competizioni dagli 800m ai 10000m Lacour

RAPPORTO FRA LA VELOCITÀ AEROBICA MASSIMA , LA VELOCITÀ DI GARA E LA S.An.



Vamax < VEL. DI GARA
Vamax > VEL. DI GARA

(Degortes)

TEMPO

RAPPORTO FRA LA VELOCITÀ AEROBICA MASSIMA, LA VELOCITÀ DI GARA E LA S.An.

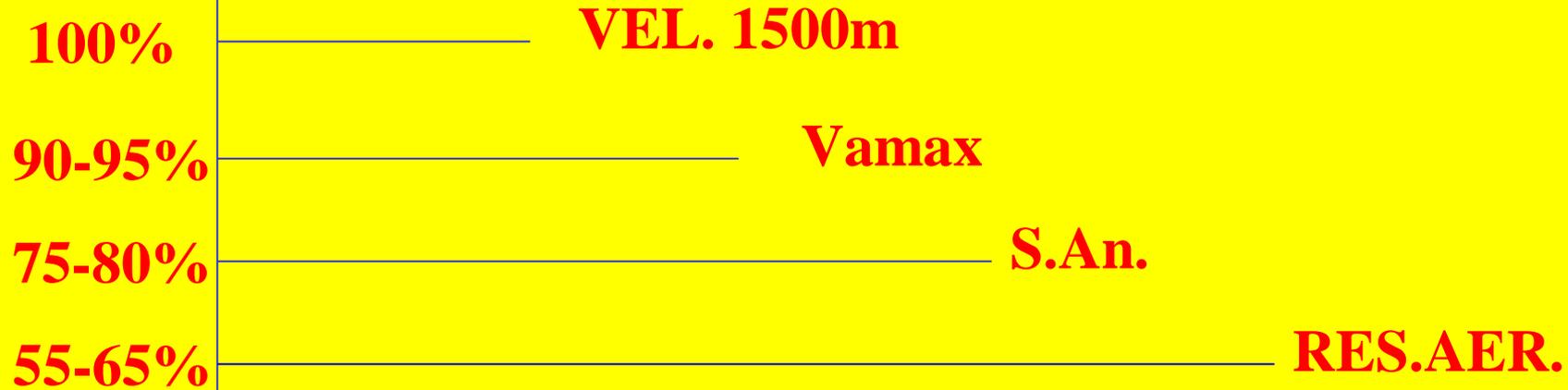
VELOCITÀ



Vamax > Velocità di gara

RAPPORTO FRA LA AEROBICA MASSIMA, LA VELOCITÀ DI GARA E LA S.An.

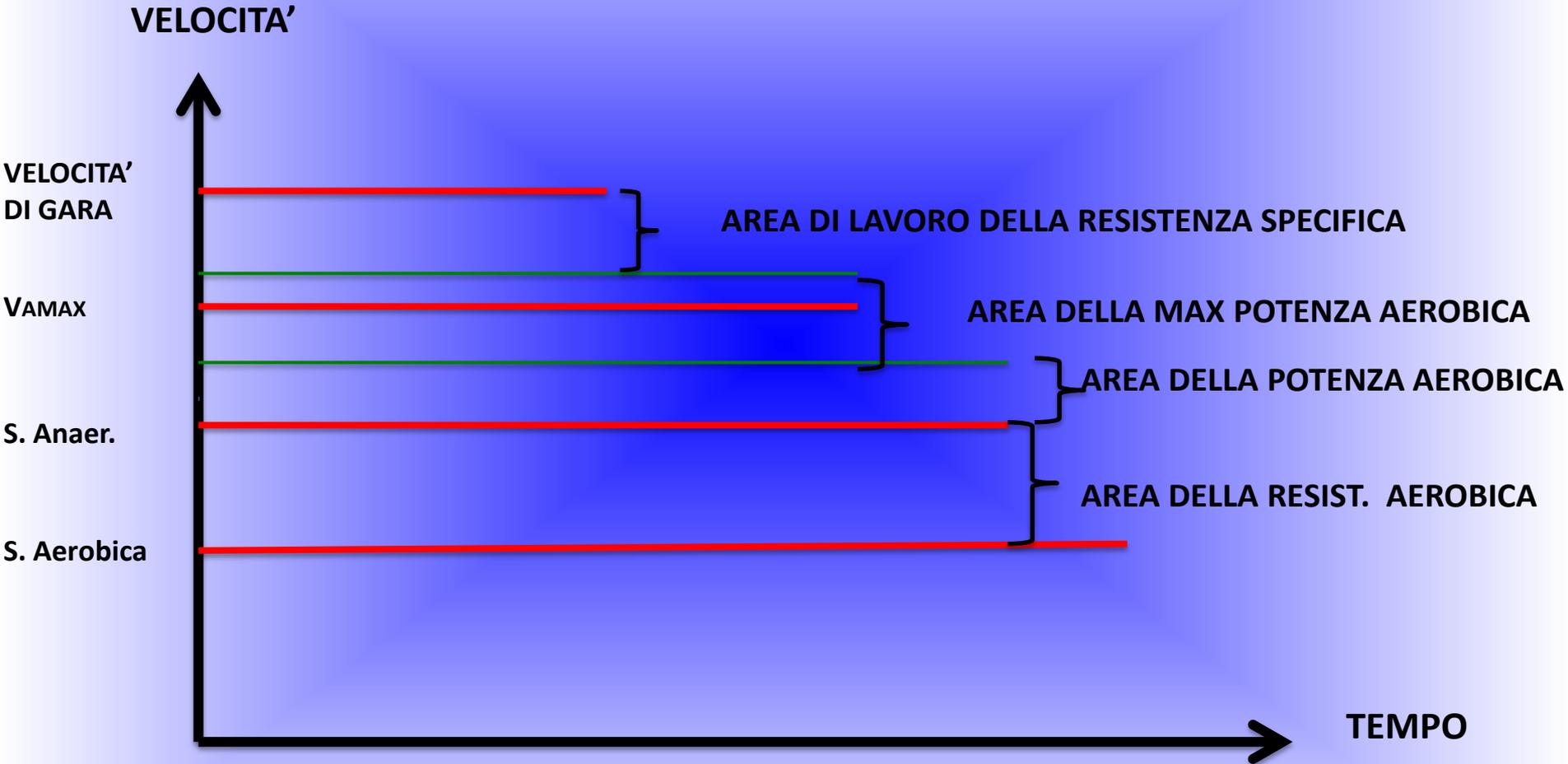
VELOCITÀ



VAMAX < VEL.SPECIFICA

TEMPO

1500 mt.



VELOCITA'

800 mt.

Area della resistenza specifica

VELOCITA'
DI GARA

VAMAX

Area di lavoro per la MPA

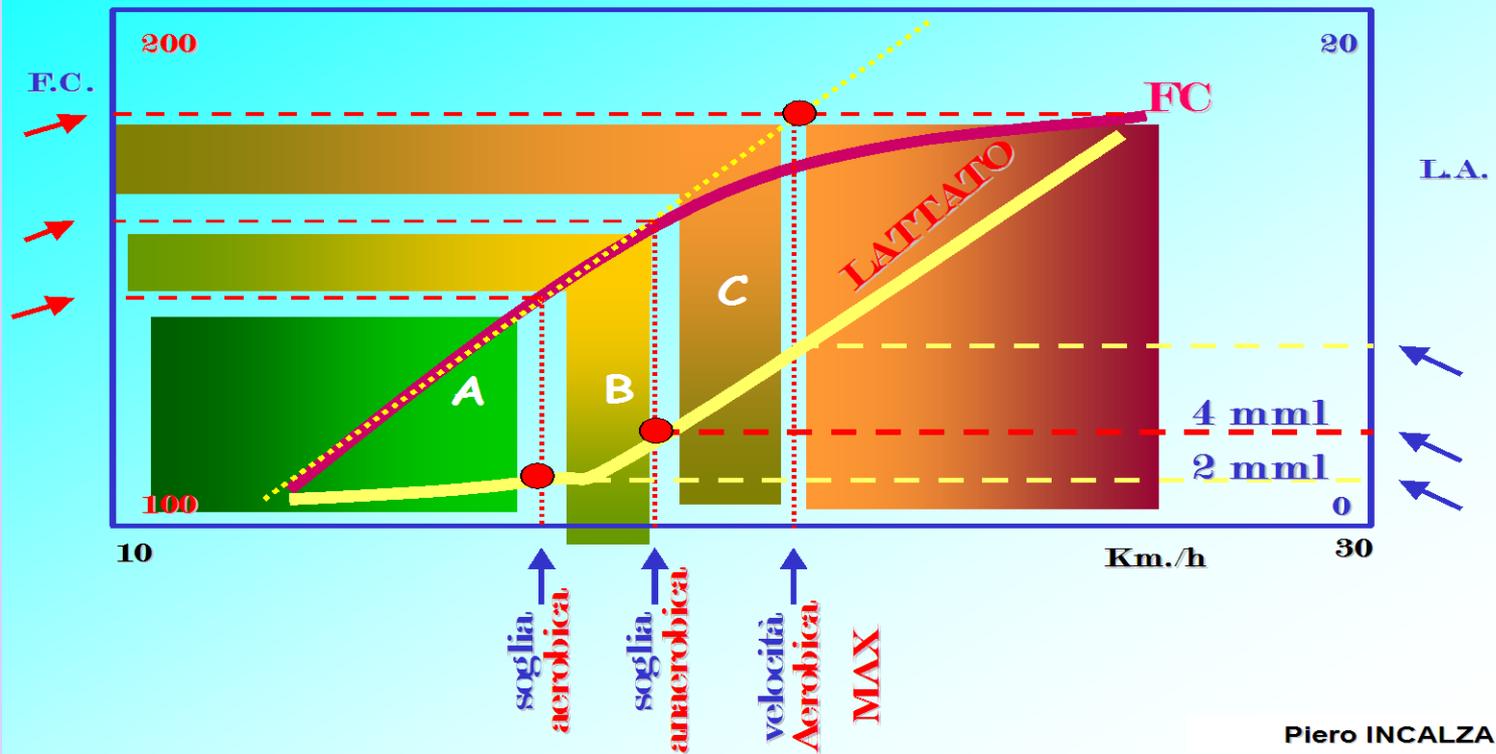
Area di lavoro per la PA

S. Anaer.

Area della resistenza aerobica

TEMPO

Le 3 intensità di corsa ~~AEROBICA~~



“Per quanto non succeda mai che una ben precisa velocità - e soltanto quella – abbia una determinata conseguenza sull’organismo, certamente alcuni ambiti di intensità sono assai più utili di altri nel fare sì che si determini un certo tipo di adattamento. Tali ambiti, inoltre, sono assai più ristretti quanto più è evoluto l’atleta.”

Arcelli – Dotti



MEZZI PER LO SVILUPPO DELLA POTENZA AEROBICA

CORSA CONTINUA:

- **CORTO VELOCE**
- **FARTLEK**
- **CRONOSCALATE**
- **INTERMITTENTE**

CORSA FRAZIONATA:

- **PROVE FRAZIONATE IN PIANO**
- **PROVE FRAZIONATE IN SALITA**

CARATTERISTICHE DEI LAVORI INTERVALLATI



- VOLUME DI ALLENAMENTO ELEVATO
- INTENSITA' DI ALLENAMENTO SUPERIORE AL METODO CONTINUO
- INTENSITA' DI ALLENAMENTO PARI O SUPERIORE ALLA VELOCITA' DI GARA

INTERMITTENTE

- ◆ E' COSTITUITO DA FASI DI LAVORO ALTERNATE A FASI DI RECUPERO
- ◆ PERMETTE DI SOSTENERE PER PERIODI RELATIVAMENTE LUNGHI INTENSITA' RELATIVAMENTE ALTE CON BASSI ACCUMULI DI LATTATO (Arcelli 2001)
- ◆ SVILUPPA UN RAPIDO INNALZAMENTO DELLA FREQUENZA CARDIACA (Bangsbo 2000)
- ◆ LA FREQUENZA CARDIACA RIMANE SEMPRE ELEVATA CON POCA DIFFERENZA FRA IL VALORE MASSIMO E QUELLO MINIMO
- ◆ PUO' MIGLIORARE ALCUNI ASPETTI DI EFFICIENZA DI MECCANICA DI CORSA ALLA VELOCITA' DI GARA (Arcelli 2001)
- ◆ TIPOLOGIE PIU' USATE:
 - ✓ 10 + 10
 - ✓ 15 + 15
 - ✓ 30 + 30

MEZZI A SOSTEGNO PER LO SVILUPPO DELLA POTENZA AEROBICA

- **RESISTENZA AEROBICA INTENSIVA**
- **MEDIO**
- **CIRCUIT TRAINING MODIFICATO**

LA POTENZA AEROBICA NEI CADETTI OBIETTIVI

**PREPARARE L' ORGANISMO ALLO SVILUPPO DEL LAVORO
AEROBICO INTENSIVO.**

LA POTENZA AEROBICA NEI CADETTI MEZZI

- GARE DI CROSS**
- GARE IN PISTA SULLE DISTANZE PIU' LUNGHE**
- CORSA CON VARIAZIONI DI RITMO**
- PROVE RIPETUTE SU DISTANZE VARIABILI DA 300m A 1200**

LA POTENZA AEROBICA CATEGORIA ALLIEVI OBIETTIVI

**MIGLIORARE LA PRODUZIONE DI ENERGIA CON
IL SISTEMA AEROBICO NELL'UNITA' DI TEMPO**



LA POTENZA AEROBICA CATEGORIA ALLIEVI MEZZI

- CORSA A RITMO VELOCE.**
- CORSA CON VARIAZIONI DI RITMO.**
- PROVE RIPETUTE SU DISTANZE COMPRESSE FRA 600m E 1500m A VELOCITA' COMPRESA FRA 5% PIU' VELOCE E 5% PIU' LENTO DELLA S.AN.**

LA POTENZA AEROBICA CATEGORIA ALLIEVI

CARICHI DI LAVORO

MEZZI	VOLUME	VELOCITA'
FONDO VELOCE	3-5 km	90% del record sui 3000
VARIAZ. DI RIT. BREVI	10-12X30'' -1' Rec.1' 30'' -2'.	100% del record sui 3000
VARIAZ. DI RIT. MEDIE	4-5x2' -3' Rec.3' -4' F.L.	95% del record sui 3000
PROVE RIPETUTE BREVI	Vol. 3-5 km 800m.Rec.3'	600- 98-102% del record sui 3000
PROVE RIPETUTE MEDIE	Vol. 3 -5 km 1000 - 1500m.Rec.4'	96-100% del record sui3000

LA POTENZA AEROBICA CATEGORIA JUNIORES

	MEZZOFONDO VELOCE	MEZZOFONDO PROLUNGATO
OBIETTIVI	sviluppo della resistenza aerobica specifica e della velocità aerobica massima	costruzione e sviluppo del motore aerobico

LA POTENZA AEROBICA CATEGORIA SENIORES

	MEZZOFONDO VELOCE	MEZZOFONDO PROLUNGATO
OBIETTIVI	Sviluppo della velocità aerobica massima	Sviluppo e stabilizzazione della soglia anaerobica

LA POTENZA AEROBICA - CARICHI DI LAVORO

Categorie	Allievi	Juniore	Seniores
Lung. prove	600-1200	1000-2000	1000-3000
km complessivi	3-5	5-8	8-12
Recupero	4' -3'	4' -3'	3' -1' 30''
Intensità 1000m	96%-100% del personale sui 3000m	98%-102% del personale sui 5000m	100%-105% del personale sui 10000m
Intensità 2000m		96%-100% del personale sui 5000m	98%-103% del personale sui 10000m
Intensità 3000m			96%-100% del personale sui 10000m

.....SENZA MAI DIMENTICARE CHE.....

“è il cervello, non il cuore o i polmoni, l’organo limitante”.



Roger Bannister neurologo e ricercatore di successo, primo uomo a correre il miglio sotto i 4 minuti, (1950).

PER FAR SI CHE NON SI DEBBA MAI PIU' “PERDERE UNA VITTORIA”



GRAZIE PER L'ATTENZIONE