

**Le categorie di allenamento
nel nuoto prima degli anni '80**

Sino agli anni '40 c'erano due categorie di allenamento:

- nuoto continuo (con o senza giochi di velocità, completo, gambe, braccia) sino a circa 3.000 y o m per seduta
- Scatti di 50, 25 o distanza di gara per 4-500 y o m in totale

Negli anni '50 l'*Interval Training* passò dall'atletica al nuoto e da, Melbourne '56, iniziò la “*battle of the training schedules*”

“Some figured if a little bit of interval training was good, and a lot was better, a tremendous amount would be the best”

Dagli anni '60, le categorie furono quattro: *Over Distance, Interval, Repetition* e *Sprint Training*

Counsilman. The Science of Swimming, 1968

Counsilman. The Complete Book of Swimming, 1977

The Science of SWIMMING

JAMES E. COUNSILMAN, PH.D.
*Swimming Coach and
 Professor of Education
 Indiana University
 Bloomington, Indiana*

Sprint Training: 6 x 50 all-out effort. Rest Interval: 5 min. Maximum pulse rate: 185-190, recovery to less than 95. Average time: :22.5.

Repetition Training: 6 x 100 at 90-95 per cent effort. Rest Interval: 3-7 min. Maximum pulse rate: 180-185, recovery to less than 100. Average time: :51-:52.

Fast Interval Training: 15 x 100 at 85 to 90 per cent effort. Rest Interval: 1 min. Maximum pulse rate: 175-180, recovery to 120-140. Average time: :55-:56.

Slow Interval Training: 20 x 100 at 80-85 per cent effort. Rest Interval: 15 to 30 sec. Maximum pulse rate: 170-180, recovery to 150-160. Average time: :62.

Fartlek Training: Alternating slow-fast swimming for 1 mile. Maximum pulse rate: 170-180, minimum pulse rate: 130.

Marathon Swimming: Swimming continuously at a moderate speed. Average pulse rate: 140-155.

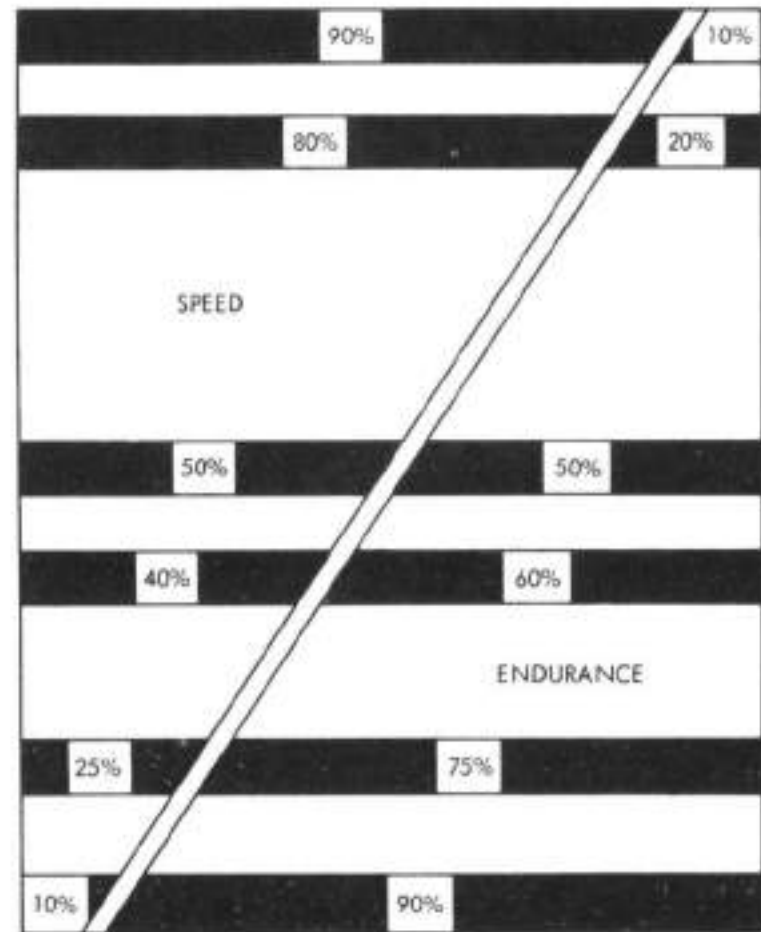


FIG. VIII-1. Relative Percentage Contribution of the Various Methods of Training to Speed and Endurance

Sprint Training

6x50 max con 5' di riposo. Fc 185-190 a <95

Repetition training

6x100 al 90-95% con 3'-7' di riposo. Fc da 180-185 a <100

Fast Interval Training

15x100 al 85-90% con 1' di riposo. Fc da 175-180 a 120-140

Slow Interval Training

20x100 al 80-85% con 15"-30" di riposo. Fc da 170-180 a 150-160

Fartlek Training

Alternare lento-veloce per 1 miglio. Fc da 170-180 a 130

Marathon Swimming (Over Distance Swimming)

Nuoto continuo a velocità moderata. Fc 140-155

LO STRESS ED IL SUPER-ALLENAMENTO

Ritengo che si debba alternare lo stress fisiologico molto spinto con lo stress fisiologico moderato. Così che negli allenamenti duri mi aspetto che i ragazzi vantino più veloci e producano un lavoro di alta qualità. Sviluppi il concetto del dolore, sofferenza, agonia. Dura loro i tempi e li incoraggio a sottoporsi allo stress fisiologico. Il giorno successivo essi entrano e fanno tutto senza troppo impegno; riconoscono dalla tabella di allenamento e dal

via. Essi mi hanno aiutato a capire il sovrallenamento, la sovraccollazione (overstress); quindi, se sto spingendo, qualcosa verso una situazione di adattamento fallimentare o di sovraccollazione.

VITA E LA MENTE

Gli obiettivi che stabilisco sono facili: potremmo fare principalmente allenamento su distanze lunghe (OVERDISTANCE TRAINING); e molte gambe senza troppo impegno. Il giorno successivo potremmo fare 10x100 metri al massimo.

Pertanto, io credo nel metodo di alternare stress elevati e stress moderati; nell'alternare cioè un lavoro di alta qualità con un lavoro di bassa qualità.

5) Occorre cercare di stabilire i segni premonitori dello stress. Come posso verificare se sto spingendo troppo una persona, magari fino ad una situazione di adattamento fallimentare? Ho provato a conteggiare di tutto: la quantità di globuli bianchi, la quantità di emoglobina e di acido lattico nel sangue, la frequenza cardiaca e l'elettrocardiogramma. In un certo senso non ho mai trovato niente di probante con i sistemi suddetti, ma ho imparato qualcosa: penso che vi siano alcuni indicatori dello stress che un allenatore deve imparare ad usare praticamente. Consideriamo ad esempio Mark Spitz e facciamoogli fare delle ripetizioni da 100 metri con partenza ogni minuto e mezzo.

Il dr. James Adams è pallanuotista, è stato alla presidenza di USA Water Polo. A livello stile ti partecipa all'evento di 1984. Conosco i suoi allenatori e i suoi atleti. Ho visto agenti presentarsi allo stadio del nuoto.

Il dr. James Adams è pallanuotista, è stato alla presidenza di USA Water Polo. A livello stile ti partecipa all'evento di 1984. Conosco i suoi allenatori e i suoi atleti. Ho visto agenti presentarsi allo stadio del nuoto.

Uno dei miei psicologi e psicologi di genitori e dei genitori dei genitori. Essi sono i miei amici. Anche sul mio stress quando lo ha.

Il dr. James Adams è pallanuotista, è stato alla presidenza di USA Water Polo. A livello stile ti partecipa all'evento di 1984. Conosco i suoi allenatori e i suoi atleti. Ho visto agenti presentarsi allo stadio del nuoto.

Qual'è la massima di ragone per domande nel massimo dei metri anche il giorno. Il dr. Quello che si chiama è il più Mark Spitz John Kinsella. Anche se.

grande stai modelli un atleta più sop- i mi agli ne più sono facile con? Oppure: non è sciocchezza...? E i campionati (no bio-ritmo), edas in questo, rie cose, perché ante, per quello che mi serve, ma di questo na- io-ritmo). Tali- cato dell'epoca alla quale i miei. Personalmente edaspo. Penso scettici possa camente; e la estsi argomenti.

ti e trattati su- enasiero che lo edo che scotta icoli calibri da i trattati come i che li spinga a

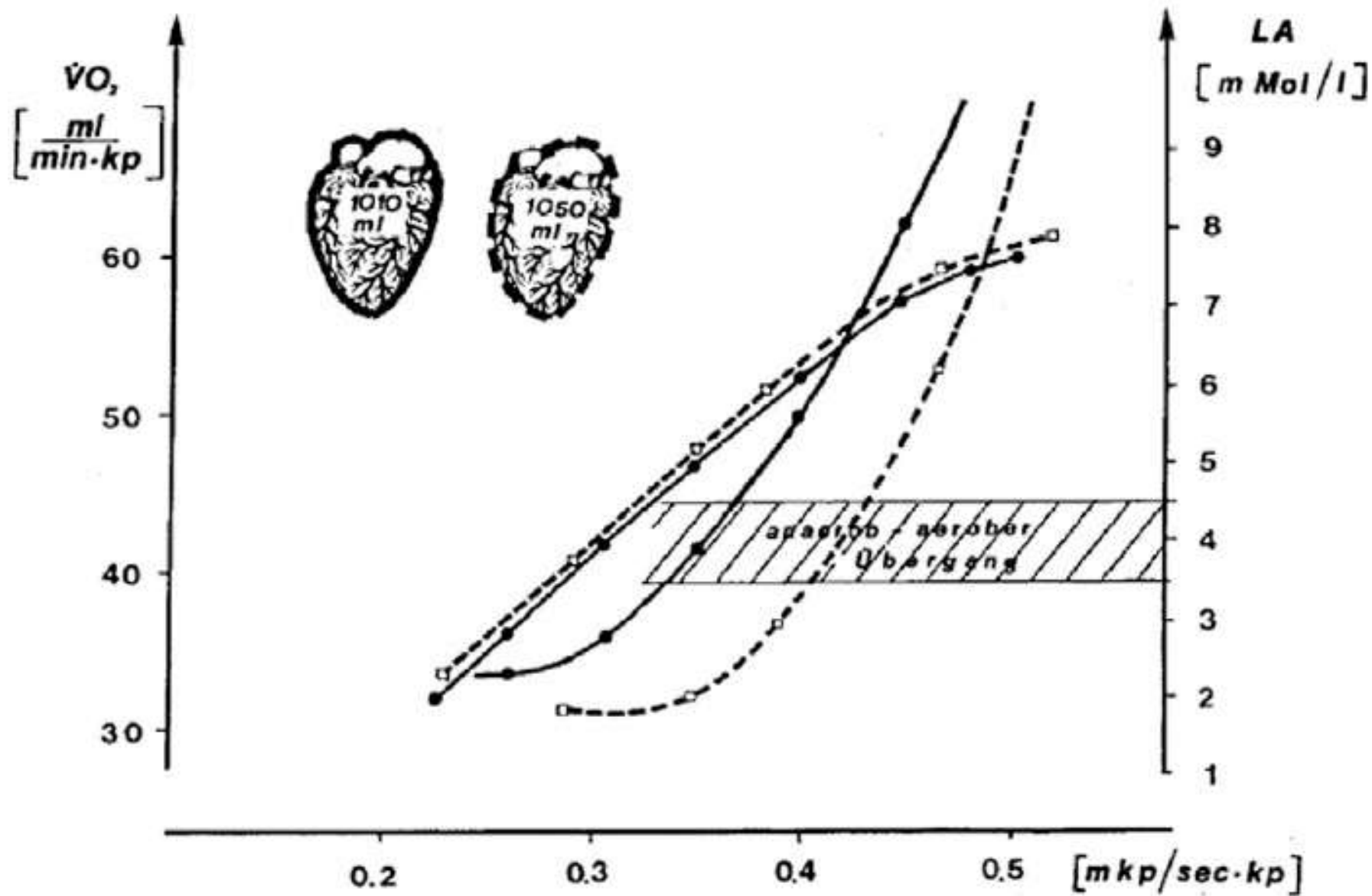
io che agli altri, one per dopo e be per gli altri

VITA E LA MENTE

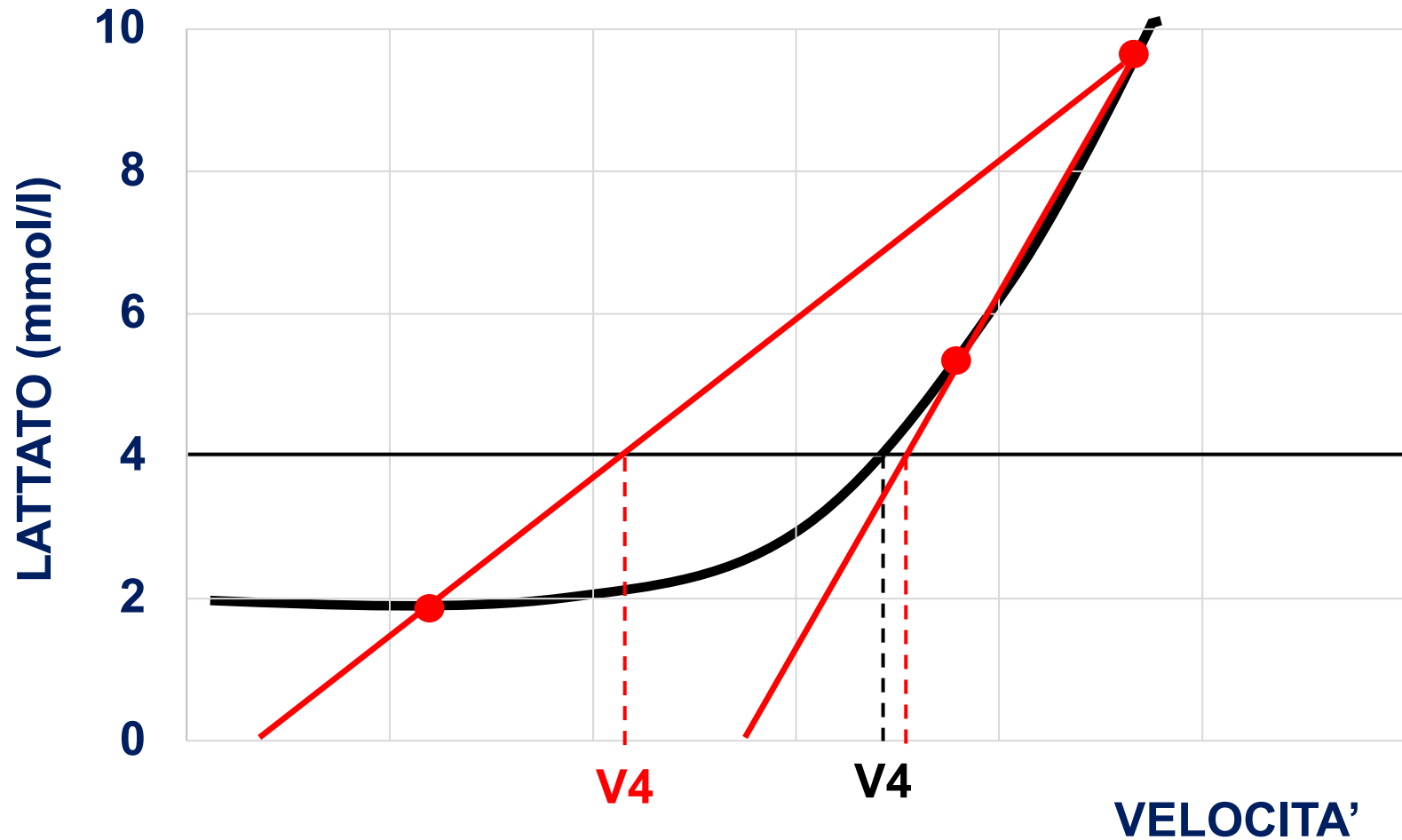
la segue in al- gli assegnate le pettate che agli fallire perché lo di andar fuori vicenda. possono ridipin- i programma. di edo sono lontani gramma che gli siano uno sopra d aumentare la i corroni stress extra pressione i sociale i arpi, e impossibile lo biologico.

se. Come ho già pensato il caso ha stato ben al- fantasciche, sta allenamenti col- zio al mio so- te con i collegi sco prestazioni lo stress al fine un commettere un allenamento.

**La misura del lattato ematico per
valutare l'intensità dell'esercizio**



Mader 2-speed lactate test (2x400, 2x200, 2x100)



The Significance of the Aerobic-anaerobic Transition for the Determination of Work Load Intensities During Endurance Training*

W. Kindermann, G. Simon, and J. Keul

Department of Sport and Performance Medicine, Medical University Clinic,
Hugstetter Straße 55, D-7800 Freiburg i. Br., Federal Republic of Germany

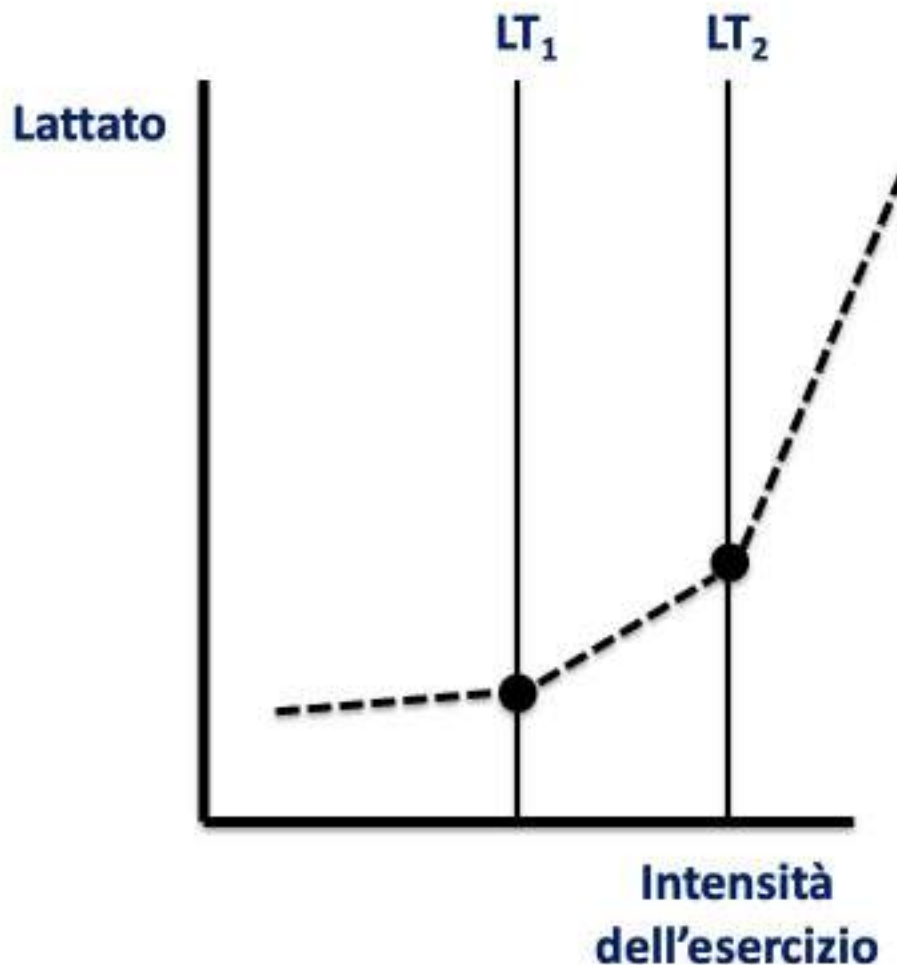
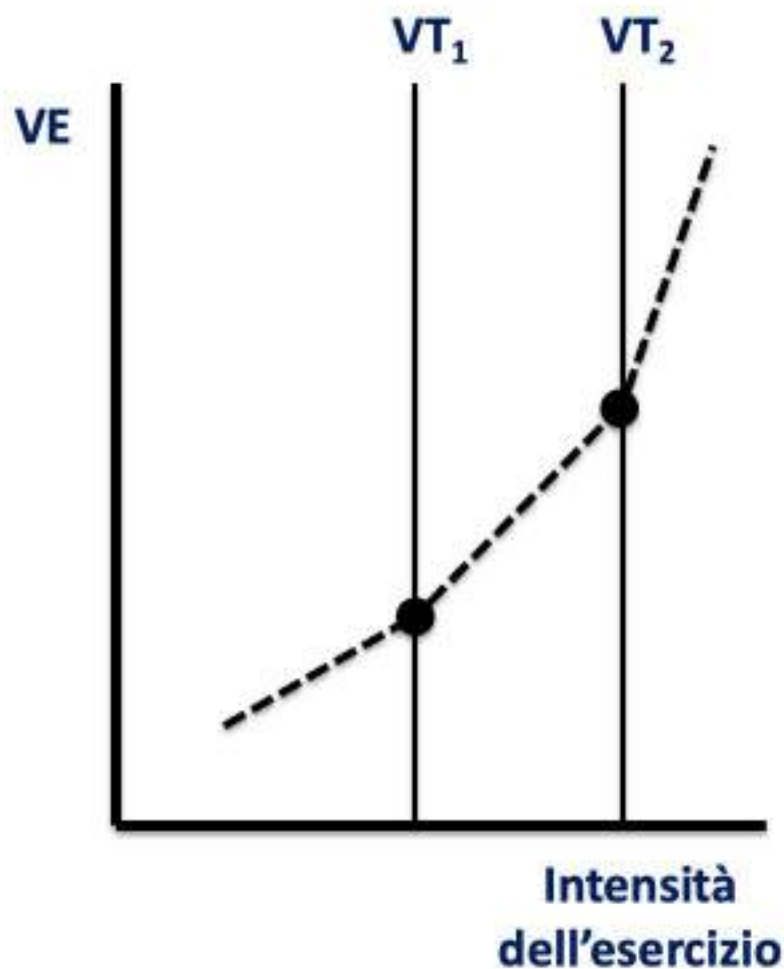
For reasons of didactics and efficiency, the known concepts of thresholds, derived from energy metabolism, should be rearranged and defined as follows:

I. aerobic threshold (formerly anaerobic threshold): approximately 2 mmol/l lactate — first significant elevation of lactate level, nonlinear increase of $\dot{V}E$, RQ.

II. Aerobic-anaerobic transition: approximately 2 to 4 mmol/l lactate.

III. Anaerobic threshold (formerly aerobic-anaerobic threshold): approximately 4 mmol/l lactate — steep part of exponential increase in lactate concentration.

These criteria will make it possible to individually determine the workload intensities for different forms of endurance training by performing ergometry while gradually increasing the load. The heart rate determined serves as the regulatory parameter.



LT_1 e LT_2 corrispondono approssimativamente a VT_1 e VT_2 , definiti come soglia aerobica e anaerobica, rispettivamente.

La definizione delle categorie di allenamento nel nuoto secondo i meccanismi energetici

MODELLI MATEMATICI DELLE FONTI ENERGETICHE

All. ing. GIANFRANCO SAINI

Gianfranco Saini è nato a Premessa (Roma) nel 1944, ha iniziato la sua attività di tecnico con Stefano Hurlyatti al Centro C.O.N.I. di Roma nel 1960. Nel 1965 ha affiancato Giacinto alla S.S. Lazio, e successivamente, fino al 1971, ancora al Centro C.O.N.I. di Roma con D'Ambrosio. È stato Direttore Tecnico del «Nuoto Club Roma 75» dal dicembre 1971 al luglio 1974.

Dal settembre 1972 è Direttore Tecnico della A.S. Sergio De Gregorio di Roma, che da alcuni anni è al vertice della classifica nazionale per società.

Questa relazione di Gianfranco Saini su di un lavoro di Gianfranco Saini e Sergio Fucci, è in via di elaborazione per la parte di sviluppo dei programmi al computer ad opera dei dottori Franco Sardella e Leonardo Maria Leonardi dell'Istituto di Medicina dello Sport di Roma.

Gli Autori ringraziano il Prof. Antonio Dal Monte per la consulenza data nell'approfondimento della parte fisiologica del lavoro.

PREMESA

Ogni prestazione sportiva comporta una erogazione di energia da parte del soggetto dall'inizio al termine della competizione. Le fonti energetiche cui attingere per il movimento sono ben note dalla fisiologia e non è qui compito degli autori richiamare le accurate analisi e cui questo argomento è fatto riferimento, ma solo di evidenziare che il problema della razionalizzazione dell'allenamento richiede la definizione della potenza e della capacità di ciascun meccanismo energetico e dei fattori che limitano l'una e l'altra.

La moderna teoria dell'allenamento sono infatti basate sul concetto di specificità, cioè sulla possibilità di una diretta modifica dei fattori limitanti le prestazioni energetiche di ogni meccanismo, in relazione ad uno stimolo allenante per esso specifico.

Appare dunque opportuno riferirsi

alle prestazioni massimali (record individuali) come la più adatta per descrivere il funzionamento dei vari meccanismi energetici individuali; esse sono infatti per definizione espressioni delle capacità massime dell'individuo. D'altra parte non sono pochi i fisiologi che riconoscono alla prestazione sportiva il valore di un vero e proprio dato di laboratorio, dalla cui interpretazione è possibile ricavare dati estremamente utili all'analisi del soggetto.

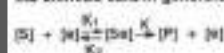
Il nostro lavoro tende a realizzare sulla base di questi particolari dati (prestazioni agonistiche massimali attuali) il calcolo di alcuni parametri direttamente utilizzabili nell'allenamento, in quanto capaci di definire i limiti attuali di ciascun meccanismo e i rapporti capacitivi e di potenza tra le fonti energetiche.

LE FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE NELLA CONTRAZIONE MUSCOLARE

I meccanismi energetici a cui faremo riferimento sono di quattro tipi:

- 1) anaerobico lattacido
- 2) anaerobico lattacido
- 3) glicolitico (glicolisi aerobica)
- 4) lipidico (ossidazione aerobica dei grassi)

Assumeremo come dato fondamentale che le reazioni chimiche inerenti a ciascun processo siano di tipo enzimatico, in conseguenza di ciò la descrizione dei vari meccanismi dal punto di vista chimico sarà in generale del tipo 1)



e di conseguenza la loro velocità di reazione sarà esprimibile secondo il modello di Michaelis e Menten,

$$V = \frac{V_{MAX} [S]}{K_{M} + [S]}$$

Dove

$V = \frac{d[S]}{dt}$ = velocità di reazione - numero di moli di [S] scomparse nel tempo dt

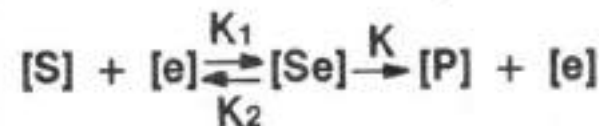
[S] = concentrazione del substrato
K_M = concentrazione del substrato

LE FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE NELLA CONTRAZIONE MUSCOLARE

I meccanismi energetici a cui faremo riferimento sono di quattro tipi:

- 1) anaerobico lattacido
- 2) anaerobico lattacido
- 3) glicolitico (glicolisi aerobica)
- 4) lipidico (ossidazione aerobica dei grassi)

Assumeremo come dato fondamentale che le reazioni chimiche inerenti a ciascun processo siano di tipo enzimatico. In conseguenza di ciò la descrizione dei vari meccanismi dal punto di vista chimico sarà in generale del tipo 1)



fosforici più semplici (riduzione dell'ATP) mentre gli altri meccanismi forniscono energia utilizzata nella sintesi di questi composti a quello più complesso di partenza.

RENDIMENTO ENERGETICO

Quanto detto in precedenza ci consente di rappresentare la quantità di energia chimica utilizzata nella prestazione come somma dei contributi energetici dei vari meccanismi e di convalidare attraverso un fattore di rendimento

  47% 

Prestazioni e andature

A1

Tol

(m)	(min)	(sec)	(min)	(sec)	(min)	(sec)	(min)	(sec)	(min)	(sec)	(min)	(sec)
50	00	28,84	00	30,94	00	31,40	00	32,36	00	34,46	00	36,86
100	01	01,00	01	04,48	01	05,22	01	06,76	01	10,07	01	13,72
200	02	07,50	02	10,93	02	13,41	02	16,75	02	21,89	02	27,44
400	04	23,92	04	29,40	04	33,32	04	38,55	04	46,48	04	54,88
500	05	33,00	05	40,28	05	44,26	05	49,90	05	59,01	06	08,60
800	09	02,07	09	06,96	09	15,29	09	24,91	09	37,07	09	49,76
1500	17	15,62	17	24,95	17	36,15	17	49,56	18	07,38	18	25,81
1650	19	01,99	- -	- -	- -	- -	19	38,02	19	56,89	20	16,39
+	- -	- -	0 0	- -	0 0	- -	0 0	- -	0 0	- -	0 0	- -

Table 1 Guidelines for Training

Forms of training	Blood lactate (mM/l)
-------------------	-------------------------

Aerobic

Maintenance

2

Developmental

3-4

Overload

5-6

Anaerobic

Anaerobic endurance

6-12

Anaerobic power

12-20

Speed

na



effort
(max)

Set length

Rest

> 30 min

5-30 s

> 30 min

5-30 s

15-20 min

30-60 s

600-1,000 m

15-60 s

300-600 m

5-15 min

300-600 m

1-5 min

RICERCA (PARTE SECONDA)

VALUTAZIONE FUNZIONALE DEL NUOTATORE

MARCO BONIFAZI

La serie degli articoli del dott. Marco Bonifazi, al tempo stesso rigorosi e divulgativi, sta affrontando un momento decisivo: come si possono utilizzare empiricamente (ma partendo da solide basi scientifiche) le conoscenze fin qui acquisite.

Parte di quanto viene qui esposto è stato oggetto degli interventi dello stesso Bonifazi e dell'ing. Gianfranco Saini al recente convegno ANAN di Capri, a cui è dedicato quasi per intero questo numero della Rivista.

La valutazione dei meccanismi energetici del nuotatore è soprattutto l'individuazione dei parametri per la costruzione di corretti programmi di allenamento. È possibile anche senza l'ausilio di analisi di laboratorio o di attrezzature particolari. Attraverso test sul campo o semplici calcoli con le prefazioni di gara, è possibile ottenere informazioni sulle qualità metaboliche dell'atleta per proporre adeguati stadi di allenamento. Naturalmente i dati dei differenti poteri possono essere meno precisi, ma rappresentando egualmente un riferimento utile al lavoro dell'allenatore.

Adeguate quantità aerobiche sono necessarie non soltanto al metodista e al fondista, ma anche per la nuotata diversa, a chi compete nelle distanze più brevi del programma nazionale, rappresentando la base indispensabile per lo svolgimento degli allenamenti e della competizione.

1) POTENZA E RESISTENZA AEROBICA

I parametri dell'economia aerobica da valutare sono la "potenza aerobica" e la "resistenza aerobica".

A) Potenza Aerobica

Rappresenta la quantità di energia

forata dal meccanismo aerobico nell'unità di tempo. Maggiore sarà la massima potenza aerobica, maggiore la quantità di ATP (energia) e di definita la velocità di spostamento in acqua. La massima potenza aerobica viene valutata attraverso:

1) Il massimo consumo di ossigeno ($\dot{V}O_2$ Max)

2) La soglia anaerobica.

Il dato tener presente che, mentre la soglia anaerobica rappresenta la massima potenza aerobica in condizioni di lattacidemia costante nel tempo (e quindi senza contributo del sistema anaerobico all'energia totale), il $\dot{V}O_2$ Max può essere raggiunto solo attraverso un certo contributo del meccanismo anaerobico. Esprimendo la soglia anaerobica in termini di percentuale del $\dot{V}O_2$ Max, in un soggetto allenato essa corrisponde all'80-90% del massimo consumo di ossigeno. Considerando che nel nuoto, per effetto della resistenza all'avanzamento, la potenza metabolica richiesta varia col variare della velocità, ai cui, la velocità equivale al $\dot{V}O_2$ Max è di circa il 3-5% superiore della velocità corrispondente alla soglia anaerobica, la potenza aerobica viene stimolata con prestazioni ad intensità di soglia anaerobica e di $\dot{V}O_2$ Max.

B) Resistenza Aerobica

È la qualità che consente di mantenere nel tempo una determinata potenza aerobica. Come alla potenza corrisponde una velocità, alla resistenza corrisponde la quantità di tempo per il quale quella velocità può essere mantenuta costante.

Com'è noto ad andature di intensità inferiore alla soglia anaerobica il carburante utilizzato per l'esercizio è rappresentato da lipidi (per andature blande o esercizi molto prolungati) o da miscela di lipidi e glucidi. Con l'allenamento l'atleta impara ad utilizzare i lipidi in misura maggiore,

risparmiando quindi glucosio a parità di lavoro.

Tal concetto che le scorte di zuccheri sono esaurite, in loro rapporto si trovano in un regolamento della resistenza aerobica. Considerando che, utilizzando solo lipidi, la potenza metabolica del meccanismo aerobico è di circa il 15% inferiore a quella che in stesso meccanismo può essere fornita da glucosio, le andature di allenamento per lo sviluppo della resistenza aerobica saranno comprese fra le velocità di soglia anaerobica e velocità del 3-5% inferiori.

Altro che per facilitare l'utilizzo dei lipidi come carburante questo andante servono anche da recupero attivo nell'attacco della serie di allenamenti e del ciclo settimanale. È ragionevole supporre che un atleta, sottoposto a sedute quotidiane ad intensità di velocità di recupero spaziale (giorno, possa andare incontro ad esaurimento delle scorte di glucosio e soprattutto di affaticamento muscolare (le fibre muscolari sono utilizzate anche alla soglia anaerobica) con diminuzione della capacità di prestazioni in gara.

2) CORREZIONE DELLE ANDATURE DI ALLENAMENTO: TEST DA CAMPO

Il modo più semplice per stabilire una velocità equivalente alla soglia anaerobica è quello di far percorrere all'atleta una distanza convenientemente lunga alla massima velocità possibile. Utilizzando a questo scopo una prova di 3000 m, a cronometro e calcolando la velocità media, questa risulta essere equivalente della soglia anaerobica, a patto che la prova sia stata eseguita correttamente e così:

- la velocità costante
- alla massima velocità possibile.

Se ne viene programmata l'esecuzione più volte (una sarebbe opportuna evitare lavori particolarmente pesanti, costosi ecc.) sulla base precedenti o comunque ripetuta in fasi del ciclo di allenamento simili tra loro.

Effettuati i test, per determinare le andature di allenamento per la resistenza aerobica e la potenza aerobica si procede così:

- determinare la velocità media V 3000=3000/Tempo in sec.
- utilizzare la tabella 1. La tabella consente di individuare le andature di allenamento per:
- la resistenza aerobica
- la potenza aerobica che a sua volta comprende:
- soglia anaerobica
- $\dot{V}O_2$ Max.

Il principio di costruzione della ta-



Il dottor Marco Bonifazi durante il convegno di Capri.

Meccanismo aerobico

A) Potenza aerobica

I) Soglia anaerobica

II) $\dot{V}O_2$ max

B) Resistenza aerobica (glucidica e lipidica)

Andature di allenamento

- velocità a 4 mM

- 3000 o 2000 m

- Tempo differenziale

Relazione tra tempo differenziale e prestazione

Tabella 1 - Costruzione delle velocità di allenamento attraverso la velocità del test da 3000 per serie con 15-20 secondi di riposo.

SERIE DA	RESISTENZA AEROBICA	POTENZA SOGLIA ANAEROBICA	AEROBICA VO ₂ MAX
50	103-105	106-110	109-115
100	100	103-105	106-110
200	97,5-98,5	101,5-102,5	104,5-107,5
400	96,25-97,75	100,75-101,25	103,75-106,25
In continuo	95-97	100	103-105
Carburante	Lipidi o miscele	Glicogeno	Glicogeno
Lattacidemia in mmol/l	Circa 2 costante	da 3 a 5 costante	da 4 a 7 leggermente crescente
Metabolismo globale	Aerobico	Aerobico	Misto (contributo lattacido)

Tabella 3 - Calcolo dei tempi differenziati (T100 e T200)

T 100 = Tempo di gara dei 200 (T2)
Tempo di gara dei 100 (T1)

T 200 = Tempo di gara dei 400 (T4)
Tempo di gara dei 200 (T2)

Tabella 4 - Costruzione delle andature di allenamento conosciuto il tempo differenziale T 100.

Esempio: Atleta da 58" nei 100 m
 2,04" nei 200 m

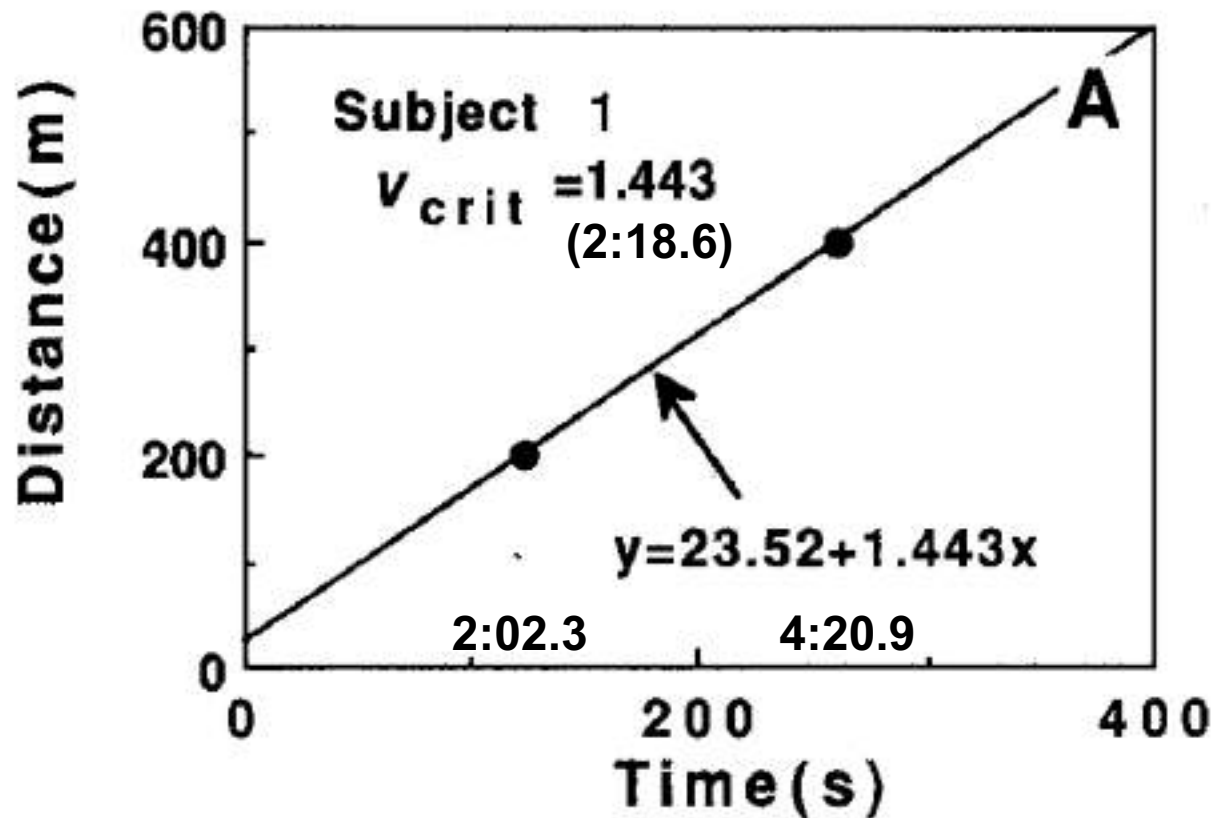
T 100 = 2,04 - 58 = 1,06
Andature corrispondenti

SERIE DA	RESISTENZA AEROBICA	POTENZA SOGLIA ANAEROBICA	AEROBICA VO ₂ MAX
50	34,2	33	31,6
100	1,12,6	1,09,3	1,06,0
200	2,29,1	2,21,7	2,15,0
400	5,02,1	4,46,8	4,33,0
In continuo	38,3	36,3	34,5

N.B. È stata utilizzata solo la differenza del 10% fra lavoro continuo e frazionato e del 5% fra la soglia anaerobica e le altre andature (resistenza aerobica e VO₂ MAX) per semplificazione dei calcoli.

Dove nasce l'idea del “tempo differenziale”

Negli anni '60 diversi ricercatori riportarono che la “potenza critica” aerobica era determinata dalla pendenza della regressione lineare tra il lavoro a diverse intensità e il tempo di esaurimento. Nel 1993, ciò fu mostrato nel nuoto.



I modelli di allenamento della FIN

LA RESISTENZA AEROBICA

- A1** Intensità molto blande.
- A2** Intensità inferiori a quella di soglia anaerobica.

LA POTENZA AEROBICA

- B1** Intensità intorno alla soglia anaerobica.
- B2** Intensità intorno al massimo consumo di ossigeno (VO2 max).

LE ATTIVITÀ ANAEROBICHE

- C1** Tolleranza al lattato.
- C2** Picco di lattato.
- C3** Esercizi di velocità.

I RITMI DI GARA

- D** Andature ai ritmi di gara.

Bonifazi Marco
Del Bianco Roberto
Morini Stefano
Parigiani Marco
Pasquali Sergio
Rosso Corrado

Resistenza aerobica (A2): Sino a 4.000 m. Miscele di lipidi e glucidi. FC<140-150. Lattato: 1.5-2 mM. RPE<3. Modesta alterazione di VE.

Soglia anaerobica (B1): 1.000-2500 m*. Glucidi. FC: 150-180. Lattato: 2.5-5 mM, costante. RPE: 4-6. Aumento di VE.

VO₂ max (B2): 1.000-1500 m*. Glucidi. FC: 160-190. Lattato: 5-8 mM, crescente. RPE: 5-7. Forte aumento di VE

Tolleranza al lattato (C1): Sino a 1.000 m*. 10 minuti max nuoto*. Distanze 50-200 m con 45"-2' recupero

Picco di lattato (C2): Sino a 400 m. Distanze 50-75 m

Esercizi di velocità (C3): Sino a 400 m. Distanze non oltre 50 m*

** distanza eccessiva per la maggior parte dei nuotatori*

Per essere più veloci in acqua è più importante ridurre il costo energetico, migliorando l'efficienza tecnica, che aumentare la potenza metabolica

Come si fa a migliorare l'efficienza?

Non sappiamo bene da cosa dipenda, quindi neanche come fare a migliorarla. Si pensa che nuotando gli automatismi diventino più efficaci.

Quanto si deve nuotare per questo scopo?

Non c'è una regola. Presumibilmente di più di quanto ci si deve allenare per raggiungere lo stesso obiettivo di miglioramento per le attività terrestri.

Generalmente, nel mondo, per consuetudine anche organizzativa, la seduta di allenamento dura 2 ore e si ripete, di solito, da 5-6 a 10-12 volte la settimana

Come si riempie questo tempo?

Nuotando a intensità variabili con periodi di riposo. A velocità o intensità di gara in piccola parte. Il resto a velocità minori, controproducenti se troppo intense

È importante allenarsi a intensità di gara?

Certo. Serve principalmente per imparare il controllo della tecnica durante lo sforzo massimo. Ma, se si esagera il volume, la prestazione può peggiorare

Possibili cause di *maladattamento*

- ✓ Privilegiare la ricerca di adattamenti metabolici
- ✓ Troppo volume a intensità elevata senza obiettivi tecnici definiti e condivisi con l'atleta: può ridurre l'efficienza tecnica alle andature di gara
- ✓ Poco (e/o discontinuo) lavoro di resistenza aerobica: non si stimola la ricerca di adattamenti motori efficaci e si riduce la capacità di recupero
- ✓ Mancato controllo dell'intensità del lavoro di resistenza aerobica: possibile stress metabolico

La definizione delle Zone di allenamento in funzione delle soglie (aerobica e anaerobica)

More than 25 methods have been proposed to calculate the Lactate Threshold. All of these identified below have a high protocol dependence when presented as work rate (as below) rather than $\dot{V}O_2$.

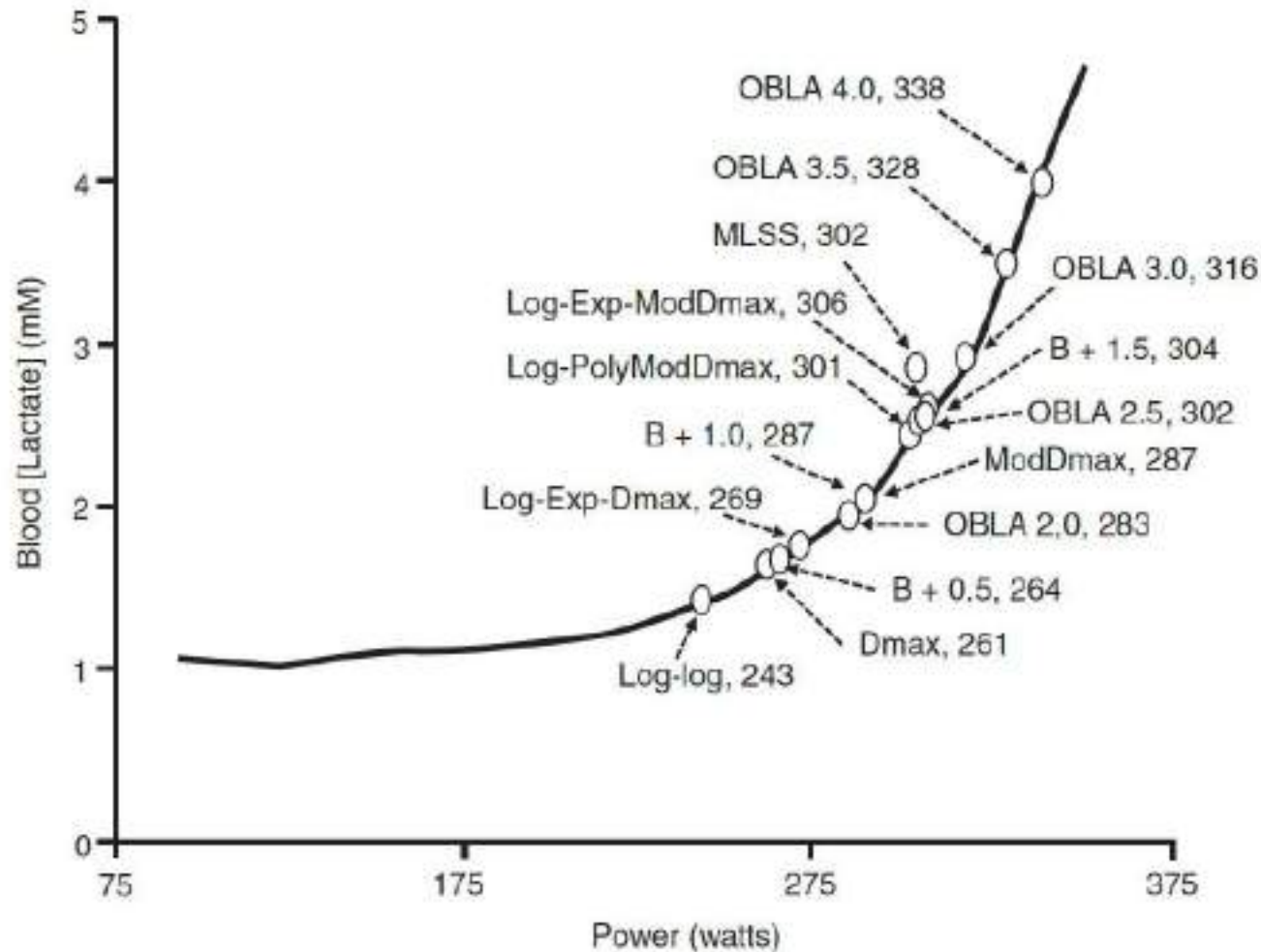
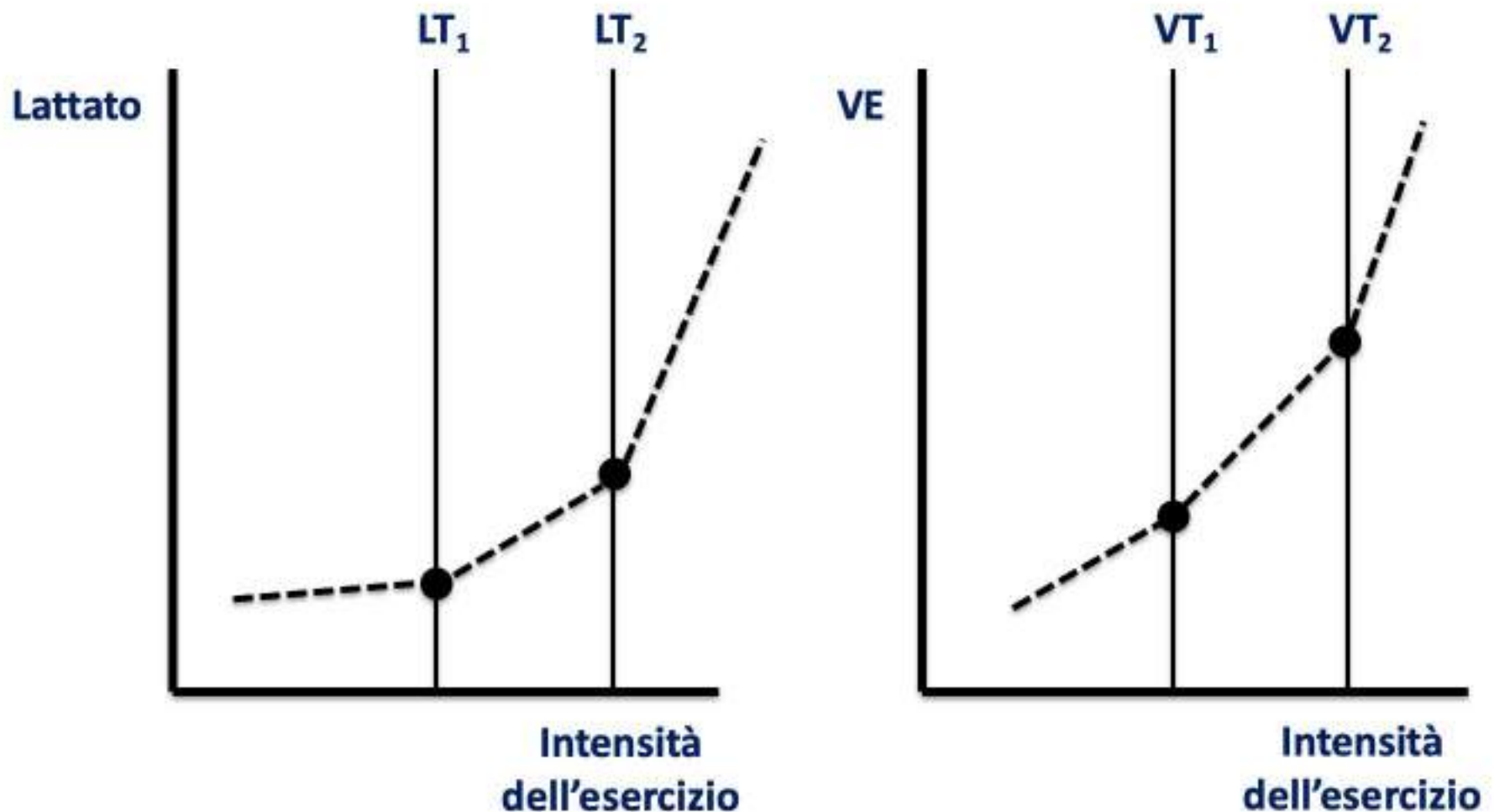
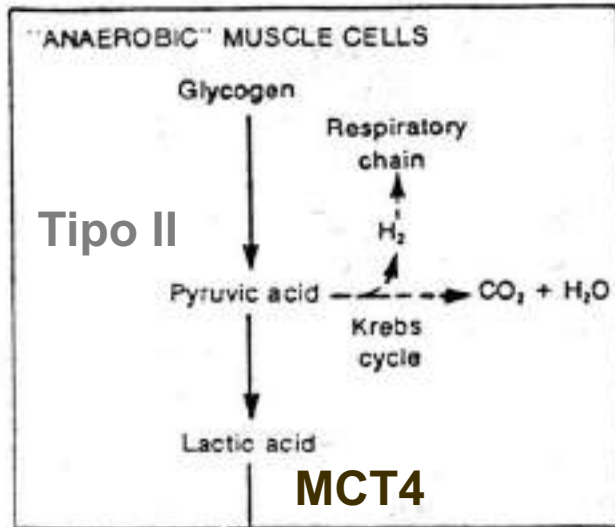


Figure 12. Blood $[La^-]$ response to incremental cycling exercise with 14 different La^- 'thresholds' (LTs) calculated and identified for one participant



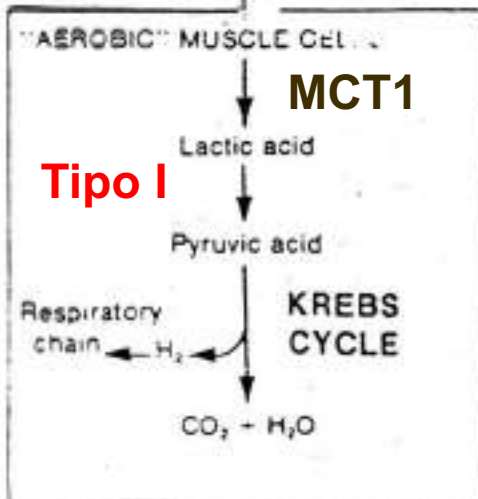
Convenzionalmente, LT_1 e LT_2 corrispondono alla soglia aerobica (2 mM) e anaerobica (4 mM), rispettivamente,



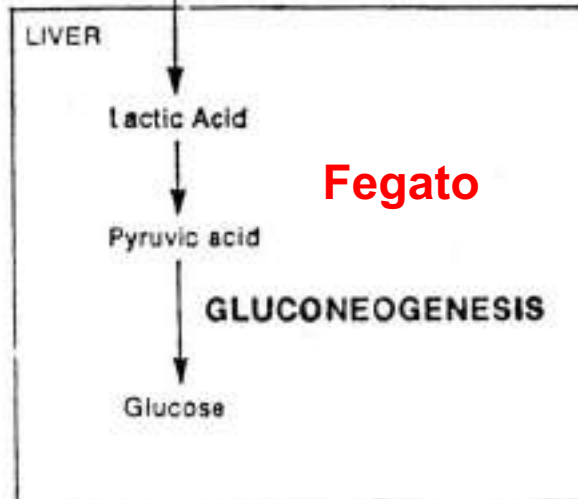
Tipo II



SANGUE



Tipo I



Lactic acid removal from the blood.

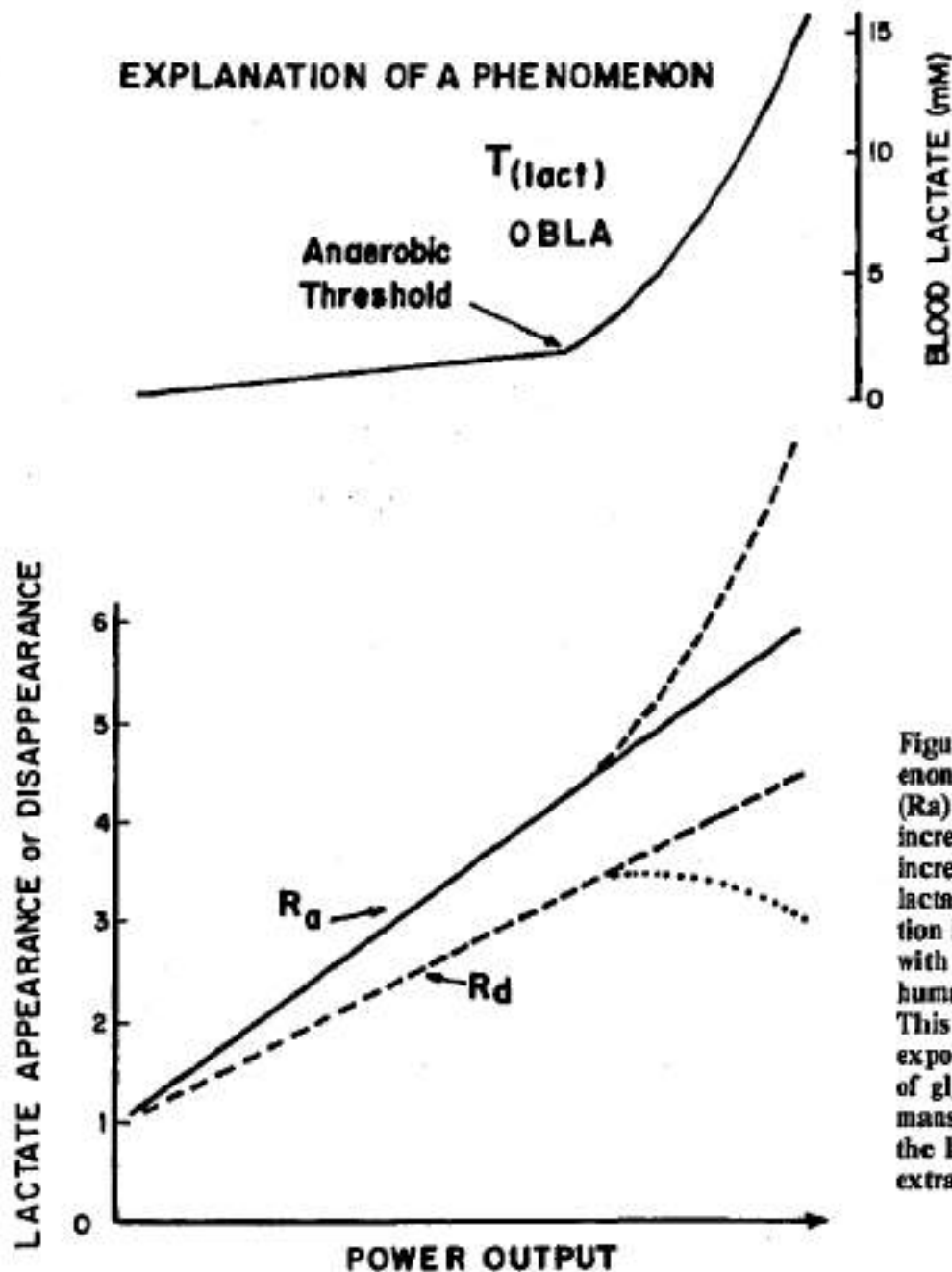


Figure 3—A model explaining the lactate threshold [$T(\text{lact})$], phenomenon in terms of the difference between rates of lactate appearance (R_a) and disappearance (R_d). During exercise tasks of progressively increasing intensity, both R_a and R_d (expressed in arbitrary units) increase, but the increase in R_d lags the increase in R_a . Therefore, lactate accumulates. According to this model, blood lactate concentration is only indirectly related to lactate production. Detailed studies with laboratory animals (10,31) and preliminary experiments on humans indicate that R_a increases directly with exercise intensity. This increase may be linear, or more likely, may demonstrate an exponential rise at high intensities due to the autonomic stimulation of glycogenolysis and recruitment of type IIb muscle fibers. In humans, R_a may exceed R_d due to shunting of blood flow away from the liver and kidneys and an inability of the exercising muscle to extract and oxidize lactate at a high enough rate.

Esercizio aerobico

Quando il lattato nel sangue rimane costante (produzione = smaltimento).

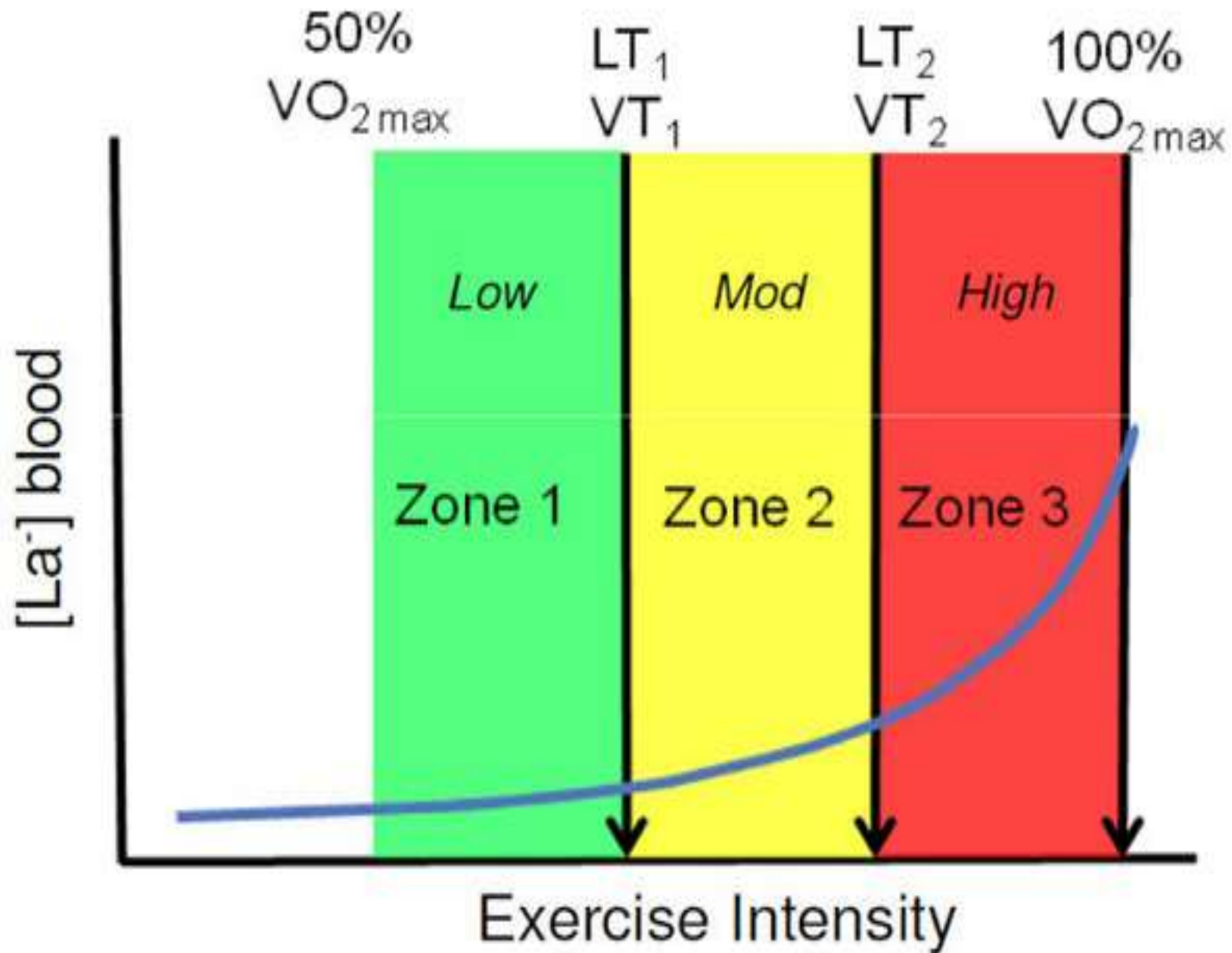
Soglia anaerobica (LT_2): circa 4 mM

Intensità più alta alla quale questa condizione è rispettata.

Soglia aerobica (LT_1): circa 2 mM

Intensità entro la quale il contributo delle fibre anaerobiche è poco rilevante.

Le tre Zone di allenamento



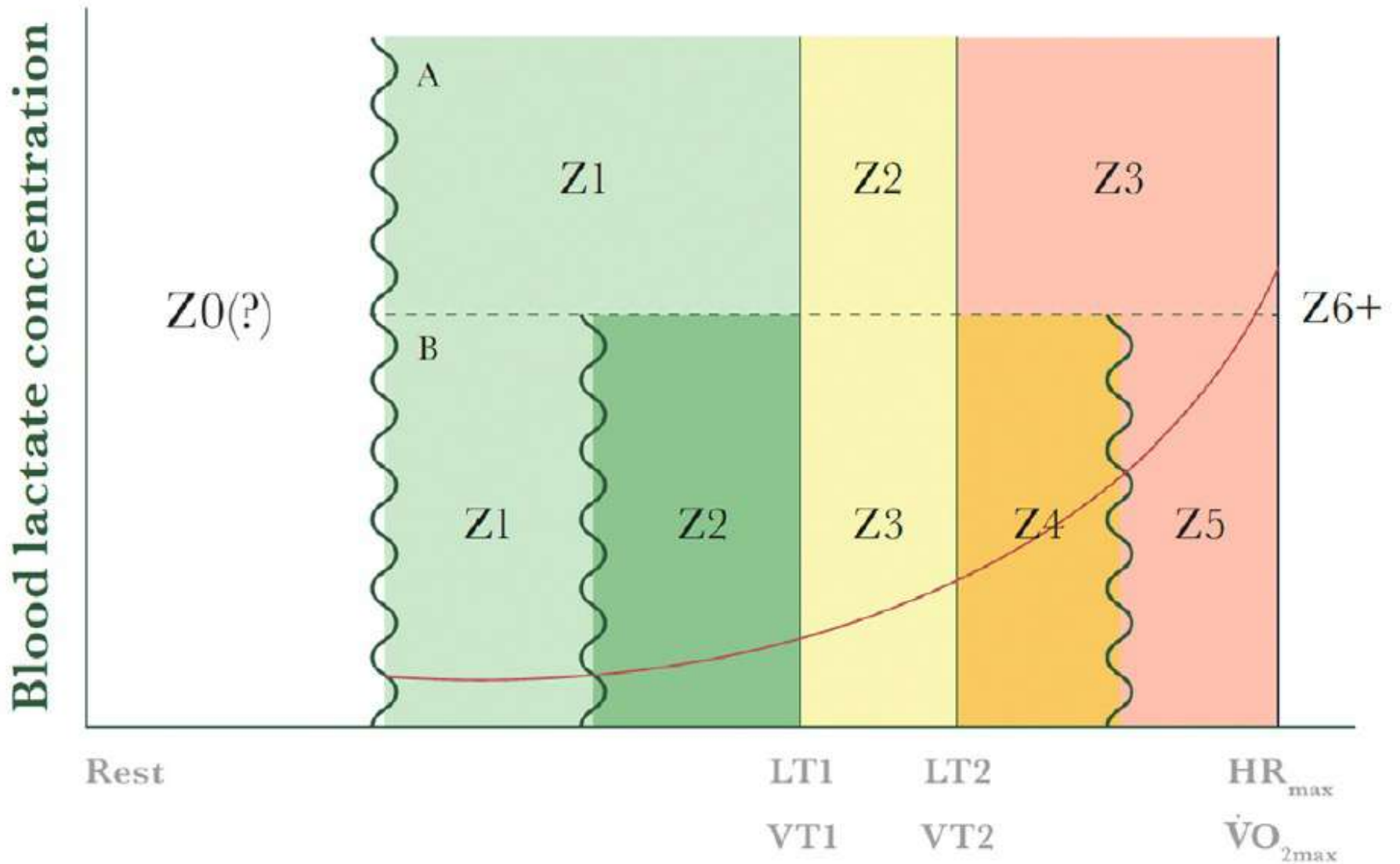
Perchè Zona 2 è in giallo e Zona 3 in rosso?

Uno dei più importanti fattori di stress metabolico indotto dall'allenamento è costituito dall'esercizio aerobico prolungato di intensità da moderata a alta

Lo stress è principalmente dovuto al consumo consistente di glicogeno muscolare conseguente all'intensità e alla durata dell'esercitazione

Delle 8-10 ore settimanali di allenamento, la gran parte dev'essere in Zona 1 per evitare il continuo esaurimento del glicogeno e il seguente effetto catabolico muscolare

**Il passaggio da tre
a cinque Zone di allenamento**



**L'interpretazione attuale dei
modelli di allenamento della FIN
in funzione delle cinque Zone**

LA RESISTENZA AEROBICA

- A1** Intensità molto blande.
- A2** Intensità inferiori a quella di soglia anaerobica.

LA POTENZA AEROBICA

- B1** Intensità intorno alla soglia anaerobica.
- B2** Intensità intorno al massimo consumo di ossigeno (VO2 max).

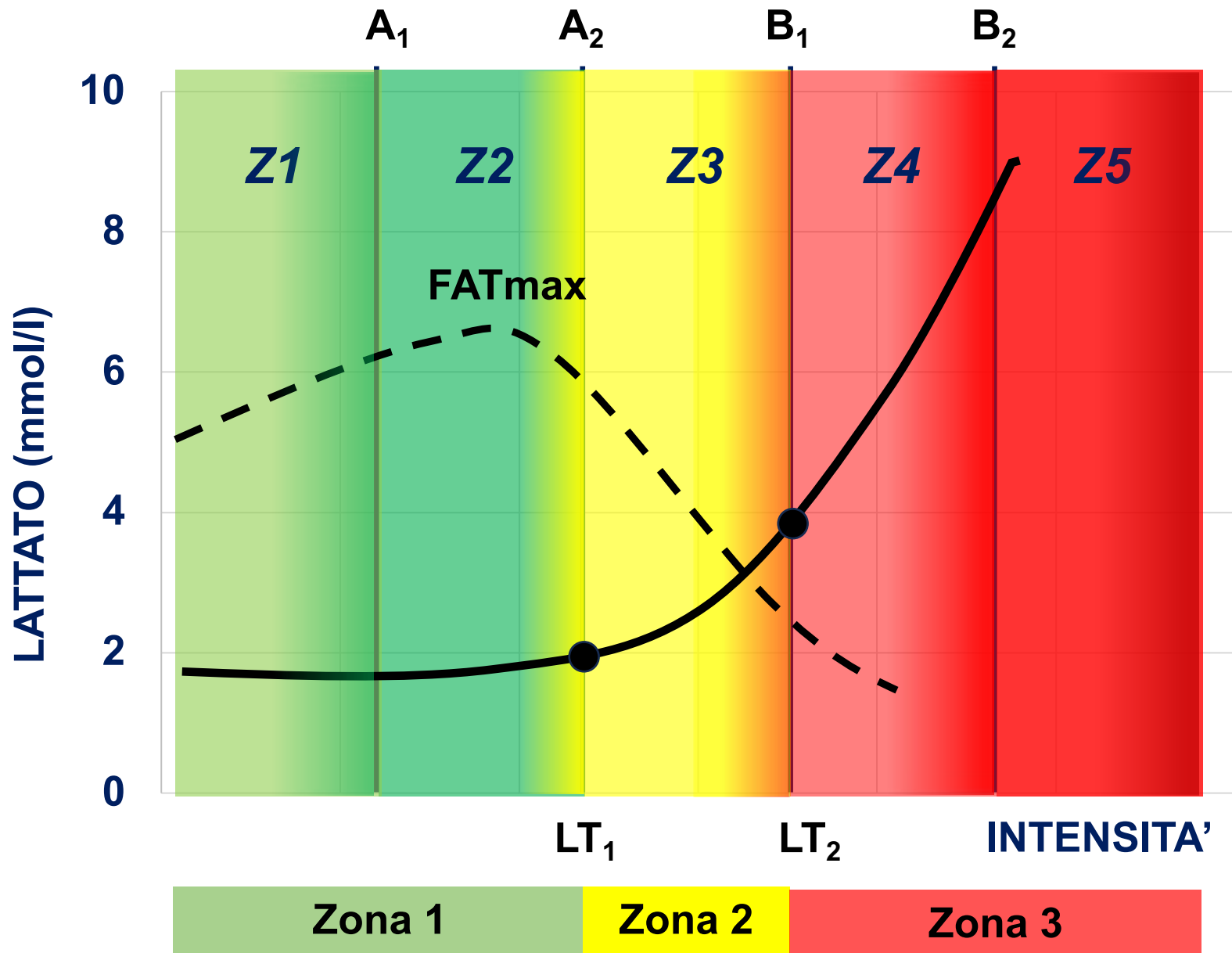
LE ATTIVITÀ ANAEROBICHE

- C1** Tolleranza al lattato.
- C2** Picco di lattato.
- C3** Esercizi di velocità.

I RITMI DI GARA

- D** Andature ai ritmi di gara.

Bonifazi Marco
Del Bianco Roberto
Morini Stefano
Parigiani Marco
Pasquali Sergio
Rosso Corrado



Criteri di controllo dell'intensità nelle varie Zone

Zona 2: Lattato: 1.5-2 mM. RPE<3. Zona di FATmax
Respiro poco affannato (si può parlare)
Abbastanza confortevole

Zona 3: Lattato: 2-4 mM, costante. RPE: 4-6
Respiro affannato (si parla con difficoltà)
Poco confortevole

Zona 4: Lattato: 4-8 mM, crescente. RPE: 5-7
Respiro molto affannato
Molto impegnativa, ma in controllo

Zona 5: Lattato: da 6 a 10 mM e oltre. RPE: >7
Impossibile parlare
Sforzo prolungato che genera sofferenza

Zone di allenamento e passo di gara

Gara	25m set	50m set	100m set	200m set
100	Zona 4-5	Zona 5	-	-
200	Zona 3-4	Zona 4	C1	-
400	Zona 2-3	Zona 3-4	Zona 4-5	C1
800	Zona 1-2	Zona 2-3	Zona 4	Zona 4-5
1500	-	Zona 2	Zona 3-4	Zona 4

**Valori indicativi di tempo e di
distribuzione delle varie Zone
(sei sedute settimanali di 2 ore)**

Tempo di lavoro massimo nelle varie Zone nelle sedute in cui quella Zona è l'obiettivo principale

	Nuoto effettivo sino a:
Zona 2	oltre 60 minuti (vicino Z1) 60 minuti (FATmax)
Zona 3	30 minuti (vicino a Z2) 20 minuti (vicino a Z4)
Zona 4	18 - 12 minuti vicino a Z3 o Z5, rispettivamente
Zona 5	12 - 8 minuti
C1	4 - 5 minuti
C2 e C3	2 - 3 minuti

Tempi indicativi settimanali minimi e massimi di lavoro nelle varie Zone (per sei sedute di 2 ore)

	Nuoto effettivo compreso tra:
Zona 1*	60 - 120 minuti (10 - 20%)
Zona 2*	180 - 240 minuti (vicino Z1, 30-40%) 180 - 240 minuti (Fatmax, 30-40%)
Zona 3	0 - 20 minuti (vicino a LT1, max 4%) 20 - 40 minuti (vicino a LT2, 4 - 8%)
Zona 4	12 - 30 minuti (2 - 5%)
Zona 5	0 - 12 minuti (max 2%)
C1	0 - 8 minuti
C2 e C3	2 - 6 minuti

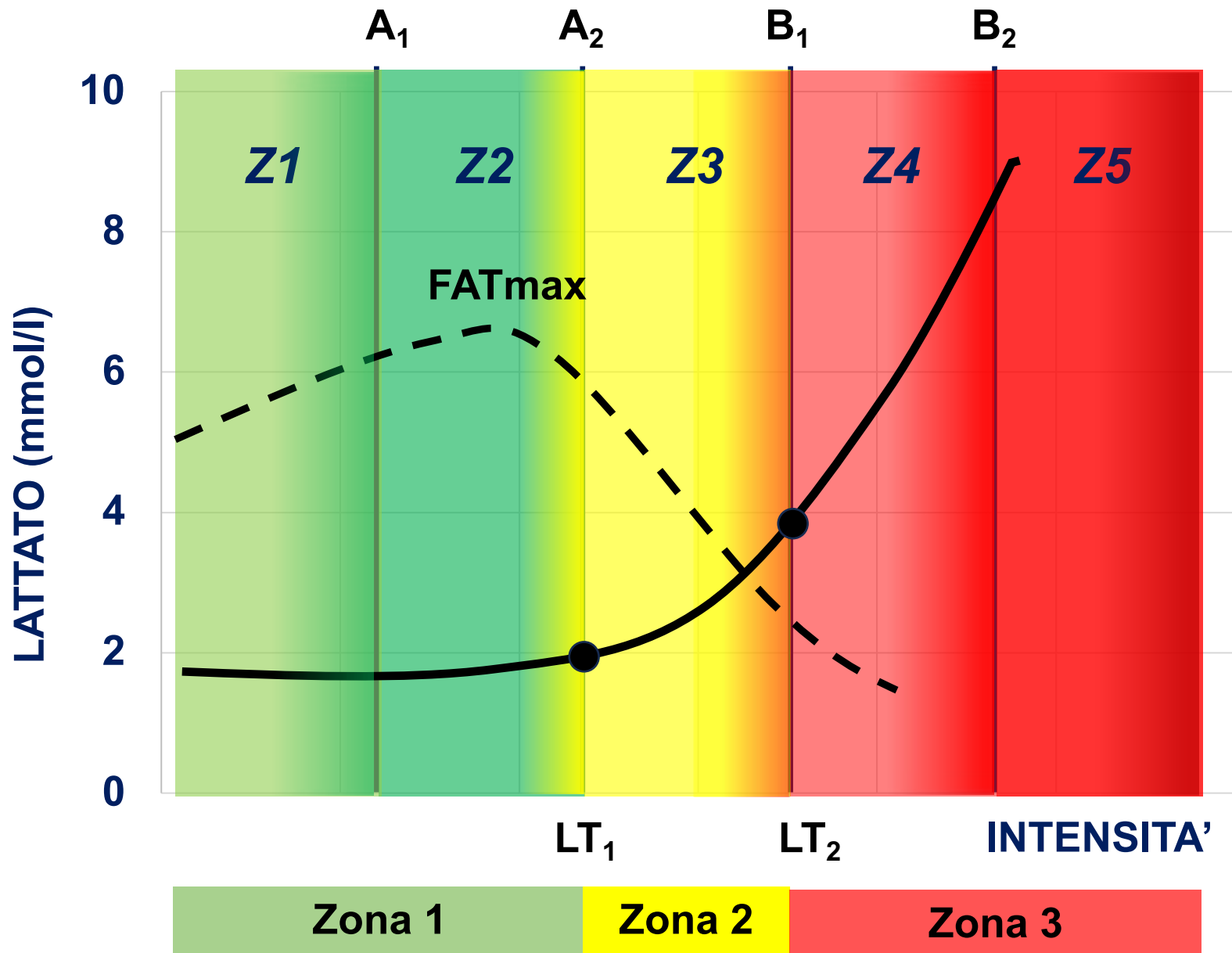
* Z1 + Z2 non dovrebbe essere meno del 75-80% del totale

Esempio per ciascuna delle sei sedute di 2 ore

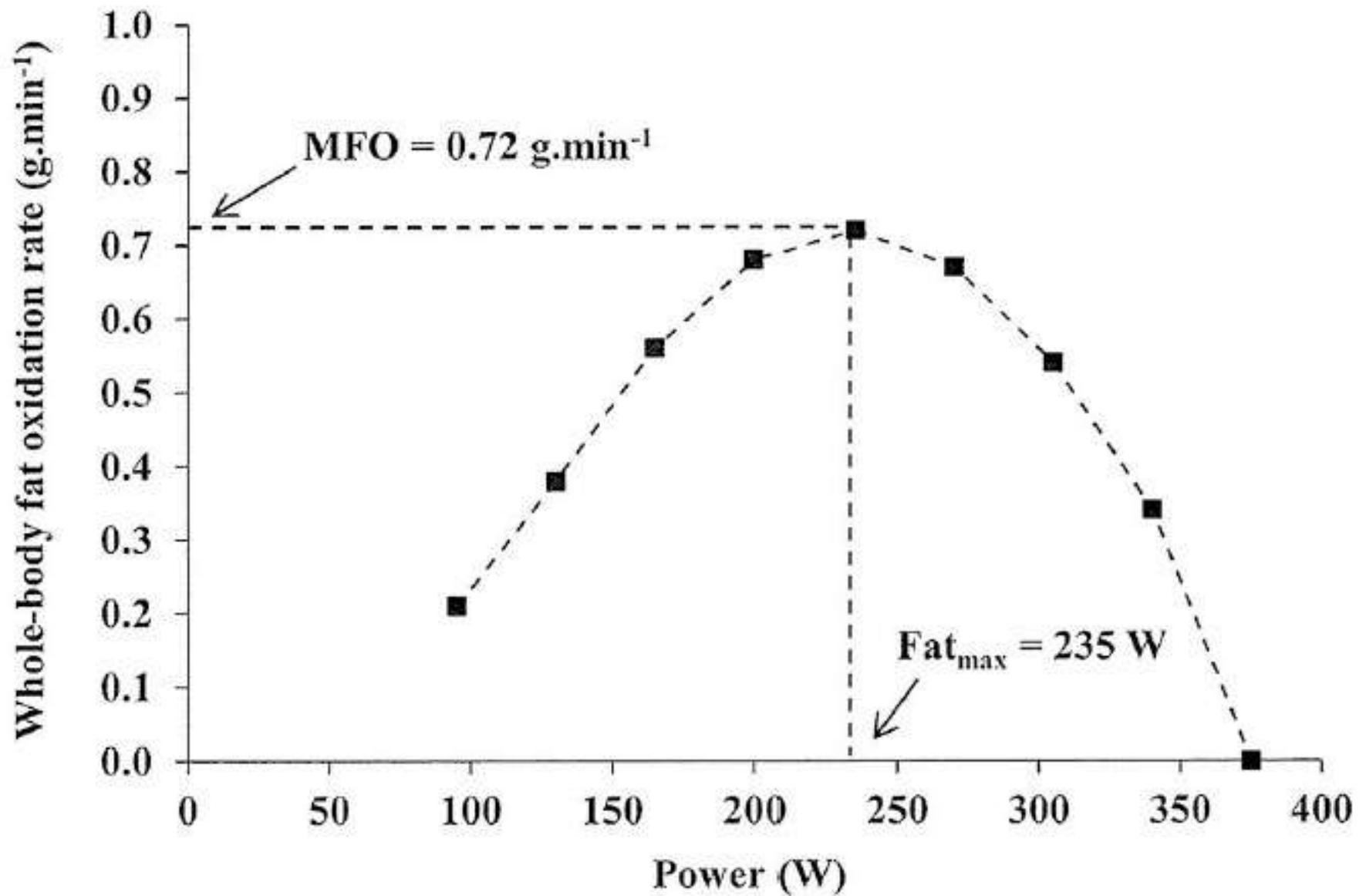
Zone e categorie di allenamento per seduta (minuti di nuoto effettivo tra completo, braccia, gambe)	
Lunedì	Zona 1 (10') + Zona 2 (50') + Zona 3 (20') + C3
Martedì	Zona 1 (20') + Zona 2 (30') + Zona 3 (20') + Zona 4 (15')
Mercoledì	Zona 1 (20') + Zona 2 (80')
Giovedì	Zona 1 (30') + Zona 2 (40') + Zona 5 (10')
Venerdì	Zona 1 (10') + Zona 2 (80') + C3
Sabato	Zona 1 (20') + Zona 2 (60') + C1

Z1 + Z2 costituiscono circa l'85% del tempo totale.

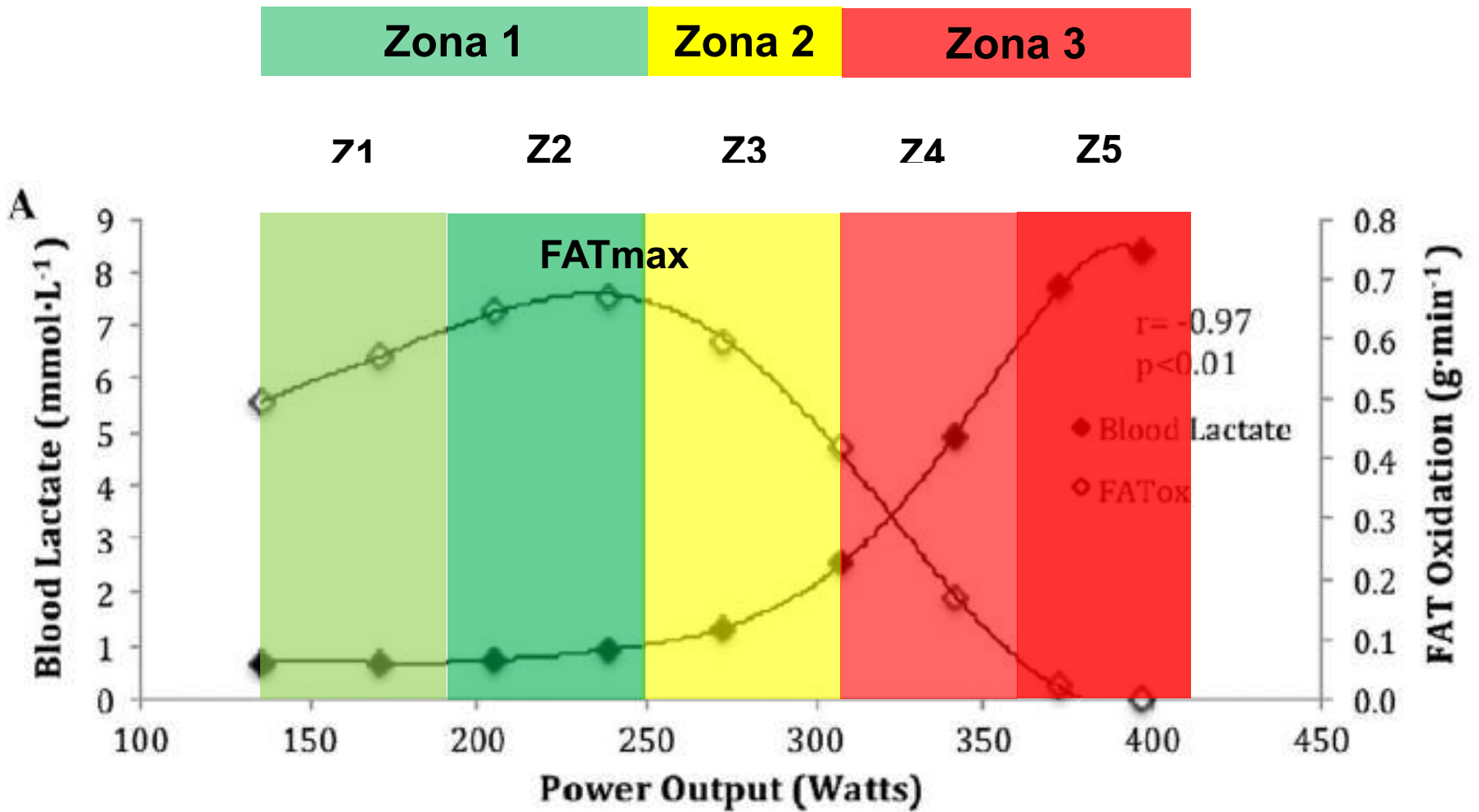
Considerando che nelle altre Zone si consuma molto di più, l'energia spesa nel lavoro a intensità elevata è oltre il 20%



**La massima ossidazione lipidica
(MFO) e l'intensità di FAT max**

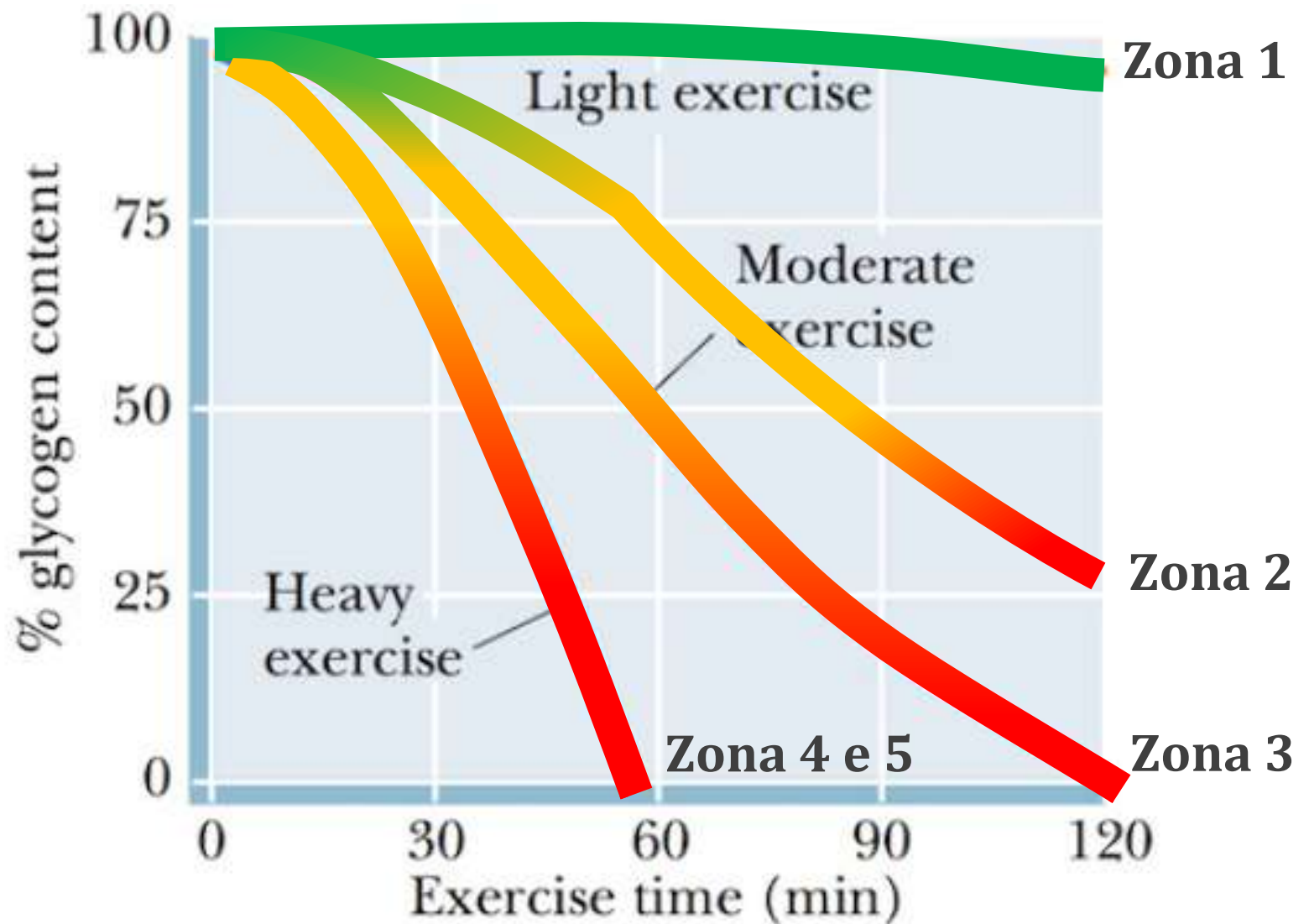


Per calcolare: $Fat_{ox} = 1,67VO_2 (l/min) - 1,67VCO_2 (l/min)$



**Lo stress metabolico generato
dall'elevato consumo di glicogeno**

Carbohydrate utilization during exercise



Risposta di GH e ACTH dopo 30 minuti di nuoto continuo in relazione all'intensità

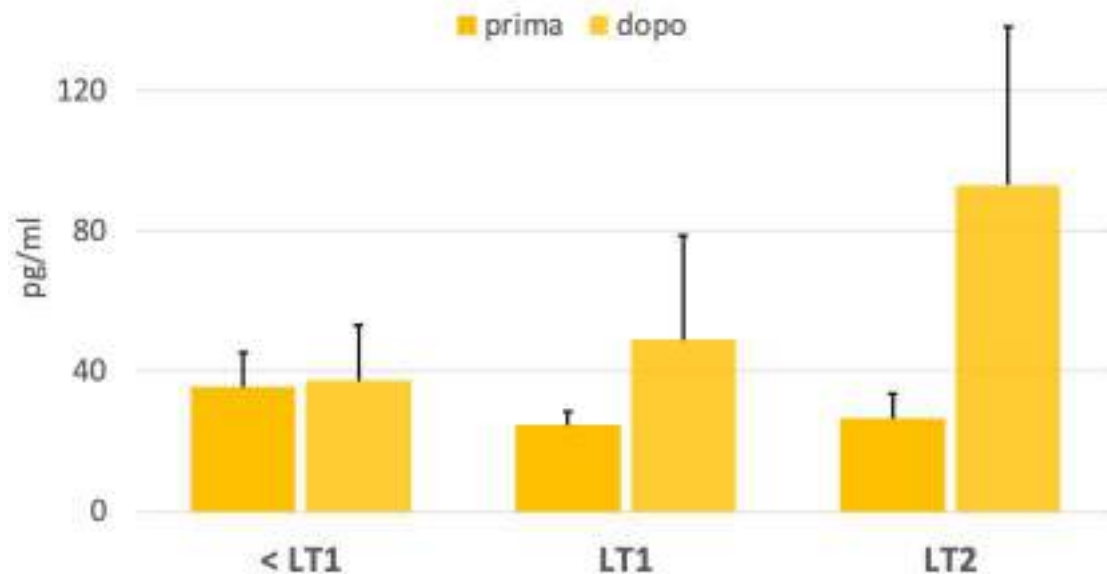


lattato sotto 1,5-2,0 mmol/l

Risposta del GH



Risposta dell'ACTH



**Indicazioni pratiche
sull'intensità di FATmax
(RPE e tempo differenziale)**

Article

Session RPE Breakpoints Corresponding to Intensity Thresholds in Elite Open Water Swimmers

Cristian Ieno ¹, Roberto Baldassarre ^{1,2}, Claudio Quagliarotti ¹, Marco Bonifazi ^{2,3} and Maria Francesca Piacentini ^{1,*}

RPE

0 - Rest

1 - Very easy

2 - Easy

3 - Moderate

4 - Somewhat Hard

5 - Hard

6

7 - Very Hard

8 - Very, Very Hard

9 - Nearly Maximal

10 - Maximal Effort

LT1

LT2

Esempio: nuotatore con 1:47 nei 200 e 49 nei 100

A1	A1-A2	A2	A2-B1	B1	B1-B2	B2
	Z2		Z3		Z4	
TD + 9-12 s		TD + 6-8 s		TD + 3-4 s		TD 200-100
	FAT max	50-70% VO ₂ peak		75-85% VO ₂ peak		VO ₂ peak
1-1,5 mM	sotto 2 mM	1,5-2,5 mM	2-4 mM	3-5 mM	4-8 mM	6-10 mM
per serie di 100 m:						
1:10		1:06		1:02		58
per il nuoto in continuo (considerare variabilità individuale e specialità): aggiungere 3-5 s ogni 100 m per intensità ≥ Z3 e 2-3 s per Z1 e Z2						

Modalità ed effetti fisiologici dell'allenamento in Zona 2

Effetti fisiologici dell'allenamento in Zona 2

aumento dell'efficienza metabolica

- ✓ Attivazione delle fibre muscolari di tipo I (responsabili del consumo di lattato) e dell'ossidazione dei grassi
- ✓ **Aumento di efficienza e densità dei mitocondri e dei trasportatori di lattato MCT-1. Aumento della capillarizzazione muscolare.**
- ✓ Attivazione dei processi di recupero (tutti i processi di recupero dipendono dall'energia fornita dai grassi)
- ✓ Ridotta risposta dell'asse ipotalamo-ipofisi-surrene, aumento del GH circolante (effetto anti-catabolico)

Possibili vantaggi per il controllo motorio generati dell'allenamento in Zona 2

Lo stress acuto, attraverso l'aumento del cortisolo:

- provoca interruzioni transitorie nel controllo motorio
- innesca una risposta di "combatti o fuggi", allontanando le risorse cognitive da compiti più complessi
- altera le funzioni cerebrali, necessarie per memoria e comportamento in funzione del contesto

Quindi, lo stress ridotto in Zona 2 durante il nuoto lento dovrebbe favorire l'esercizio di controllo della tecnica natatoria e trovare automatismi più funzionali

Criteri per la programmazione dell'allenamento con la Zona 2

Criteri per la programmazione dell'allenamento

Per sei sedute settimanali:

Giorni di allenamento prevalentemente in Zona 2 dovrebbero essere previsti almeno due o tre volte.

Per otto-dieci sedute settimanali:

Sedute di allenamento prevalentemente in Zona 2 dovrebbero essere previsti almeno quattro-sei volte.

L'allenamento in Zona 2 non è specifico (eccetto che per i 10 km in acque libere) ma stimola adattamenti generali simili (più efficaci?) a quello in Zona 3, ma con miglior controllo della tecnica, minor consumo di glicogeno e stress metabolico.

Criteri per la programmazione dell'allenamento

Il lavoro in Zona 3, quando dura di più di 15 minuti, non dovrebbe essere fatto per più di due giorni consecutivi. Meglio sostituirlo con quello in Zona 2 per il resto della settimana.

Il lavoro in Zona 4, specie se esteso, e quello in Zona 5 richiedono almeno un giorno di recupero.

In ogni caso, almeno due giorni di intensità ridotte dovrebbero essere programmati nella settimana. Per il recupero, si deve considerare che sono necessarie almeno 36 - 48 ore (e una dieta ricca di carboidrati) per la ricostituzione completa del glicogeno muscolare.

Per avere sempre obiettivi tecnici prevalenti su quelli metabolici (e ridurre lo stress)

- **privilegiare i recuperi** nel microciclo
- **intensità polarizzate** con volume elevato in Zona 2 e basso in Zona 3 per impegnarsi con energia in Zona 4 e 5
- **struttura flessibile** nel volume e negli intervalli in funzione delle esigenze di stabilità della tecnica
- **volume adeguato** ma evitando di mettere in crisi troppo di frequente le riserve e i meccanismi di recupero
- **inserimento** di serie specifiche (passo gara) con frazionamenti elevati per migliorare l'efficienza tecnica, quando non interessano gli adattamenti metabolici