

Controllo della frequenza cardiaca nel circuit training

Luca Piancastelli

Università degli Studi di Bologna
Facoltà di Medicina e Chirurgia
Coordinatore Tecnico-Didattico Nazionale
Settore Indoor Cycling FIF



Cardiovascular

Fitness

CARDIOFITNESS

✚ INSIEME DEGLI ESERCIZI MIRATI ALL'ALLENAMENTO SIA
CARDIOVASCOLARE CHE DIMAGRANTE

WELLNESS

www.lucapiancastelli.it

2

Perché il "Cardiofitness"

- **Fase di riscaldamento:** E' un mezzo estremamente valido per approdare ad una successiva sessione d'allenamento, indipendentemente dalla sua intensità.
- **Fase defaticante:** E' un ottimo metodo per iniziare lo smaltimento dell'acido lattico formatosi a causa del training.
- **Fase tonificante:** Ci sono delle varianti nel cardiofitness che utilizzano attrezzature idonee a reclutare anche grossi gruppi muscolari come i quadricipiti (muscoli degli arti inferiori) e muscoli degli arti inferiori come bicipiti e tricipiti
- **Controllo della pressione arteriosa:** E' risaputo ormai che l'attività di cardiofitness ha una notevole importanza nella gestione dei soggetti ipertesi. **Dimagrimento:** Con un'attività prolungata, abbiamo un maggior interessamento degli acidi grassi come fonte di energia primaria.
- **Migliore capillarizzazione muscolare**
- **Miglioramento delle capacità aerobiche (incremento del VO2max)**
- **Controllo della Massa Grassa corporea:** Grazie all'utilizzo degli acidi grassi come fonte di primo utilizzo, si hanno dei vantaggi non indifferenti per quanto concerne la riduzione dell'adipe in eccesso.

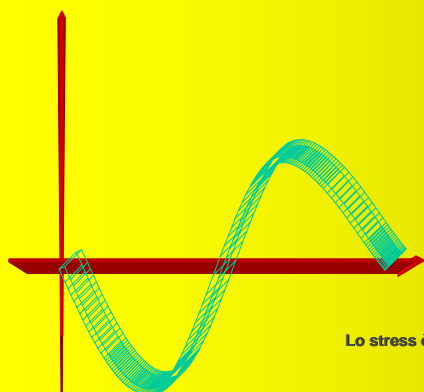
www.lucapiancastelli.it

3

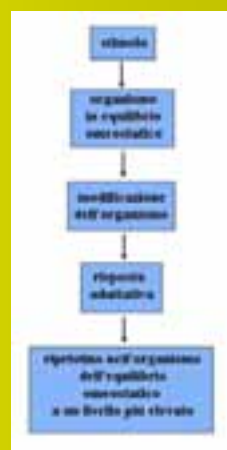
L'ALLENAMENTO E' UN PROCESSO IN CUI APPLICHIAMO UNA SERIE DI STIMOLI PER CONSEGUIRE IL MIGLIORAMENTO DELLA CONDIZIONE FISICA MEDIANTE UN METODO SCIENTIFICO E NON ALEATORIO

Teoria de Hans Seelye ("The stress of life", McGraw Hill 1976)

- General Adaptation Syndrome



Lo stress è il prezzo che dobbiamo pagare per essere umani
(K. Popper, 1973)



www.lucapiancastelli.it

4

Teoria dell'allenamento

- ✦ Allenamento → sommatoria di stimoli → adattamento
- ✦ Teoria di Seelye: sindrome di adattamento allo stress (stress adaptation syndrome)
- ✦ L'allenamento deve seguire le regole:
 - ✦ **Specificità:** stimolare il metabolismo aerobico
 - ✦ **Gradualità:** stimolo graduale per migliorare le qualità – condizionamento globale - sovraccarico (vale il principio della compensazione/supercompensazione)
 - ✦ **Continuità:** stimolo continuato nel tempo
 - ✦ **Individualità:** l'allenamento deve essere rapportato nelle modalità e nei tempi alle necessità individuali del cliente

www.lucapiancastelli.it

5

✦ I parametri da seguire per la costruzione di un programma a lungo termine sono

- ✦ **Intensità:** parametro fondamentale per il CF; esso definisce il grado di impegno fisico. Si basa sulla valutazione della FC
- ✦ **Durata:** capacità di protrarre una seduta di allenamento per un tempo adeguato per determinare effetti sul metabolismo
- ✦ **Frequenza:** rappresentata dal numero di sedute di allenamento da svolgere in un dato tempo
- ✦ **Tipo di esercizio**
 - ✦ Coinvolgere grosse masse muscolari
 - ✦ Produrre un gesto motorio continuo
 - ✦ Realizzare un movimento ciclico, ritmico, continuo (cammino, corsa, ciclismo, nuoto, canottaggio, gradini)

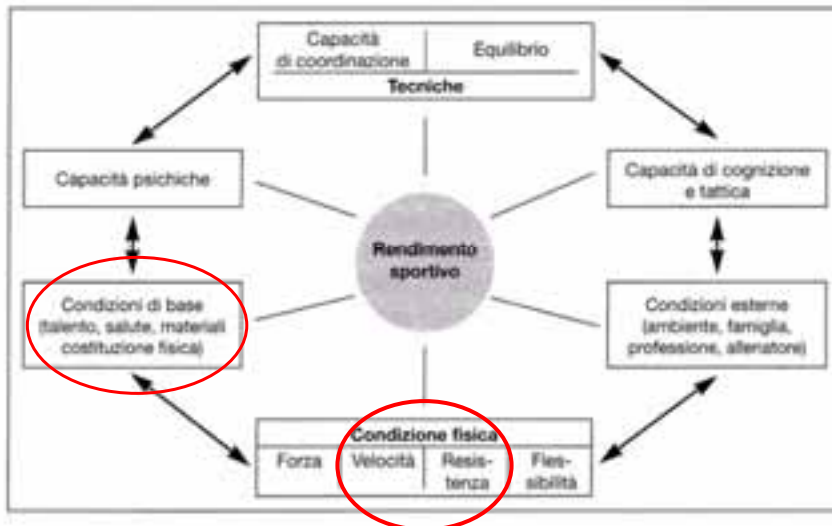
Supercompensazione



www.lucapiancastelli.it

7

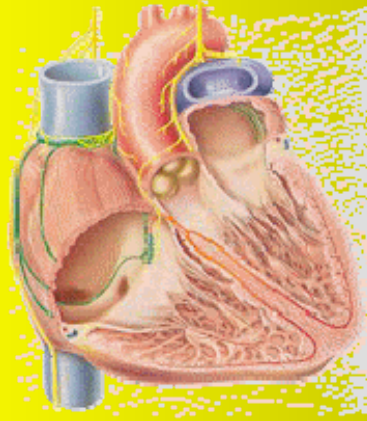
Fattori che incidono sul rendimento sportivo. Grosser



www.lucapiancastelli.it

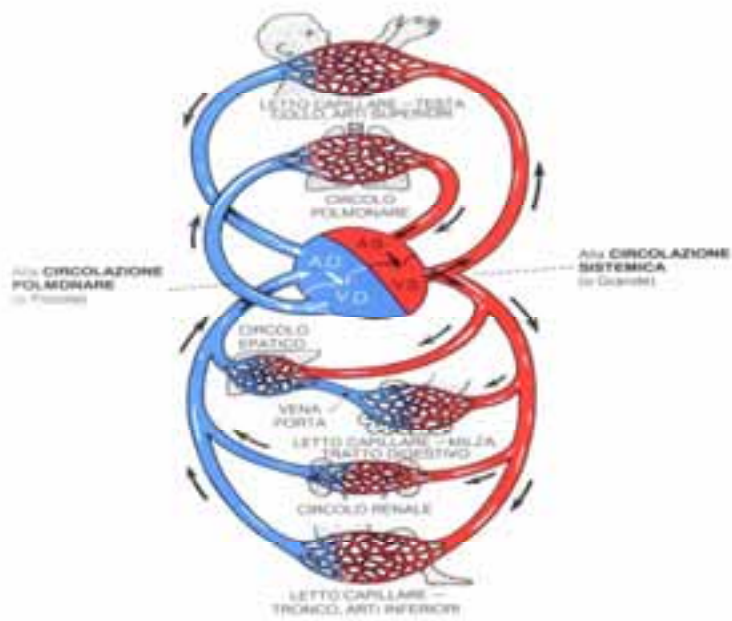
8

Anatomia del cuore



www.lucapiancastelli.it

9



10

Note di anatomia del cuore

- ✦ In cuore è costituito da 4 camere
 - ✦ 2 atri e 2 ventricoli
 - ✦ Atrio destro comunica con ventricolo destro tramite la valvola tricuspide
 - ✦ Atrio sinistro comunica con ventricolo sinistro tramite la valvola bicuspide o mitrale (per la sua forma simile alla mitra pastorale)
- ✦ Tutti i vasi afferenti (che arrivano al cuore) si chiamano VENE, tutti i vasi efferenti (che partono dal cuore) si chiamano ARTERIE
 - ✦ All'atrio destro arrivano le vene cave inferiore e superiore e dal ventricolo destro nasce l'arteria polmonare (che porta ai polmoni sangue ricco di CO₂ e relativamente povero di O₂)
 - ✦ All'atrio sinistro arrivano 4 vene polmonari che trasportano sangue ricchissimo in O₂ e dal ventricolo sinistro nasce l'arteria aorta
- ✦ Il settore circolatorio ventricolo destro – arteria polmonare - polmoni – vene polmonari - atrio sinistro prende il nome di PICCOLA CIRCOLAZIONE
- ✦ Il settore circolatorio ventricolo sinistro – aorta – visceri – vene cave inferiore e superiore - atrio destro prende il nome di GRANDE CIRCOLAZIONE

Note di fisiologia cardiaca (1)

- ✦ **Sistole**
 - ✦ Contrazione della muscolatura cardiaca
 - ✦ La sistole atriale permette il passaggio del sangue dagli atri ai ventricoli
 - ✦ Destra: atrio destro → valvola tricuspide → ventricolo destro
 - ✦ Sinistra: atrio sinistro → valvola mitrale → ventricolo sinistro
 - ✦ La sistole ventricolare permette il passaggio di sangue dai ventricoli ai grossi vasi
 - ✦ Destra: ventricolo destro → valvola polmonare → arteria polmonare (piccola circolazione)
 - ✦ Sinistra: ventricolo sinistro → valvola aortica → arteria aorta (grande circolazione)
- ✦ **Diastole**
 - ✦ Rilasciamento della muscolatura cardiaca
 - ✦ La diastole permette il riempimento di sangue del cuore

Note di fisiologia cardiaca (1)

- ✚ Gittata Pulsatoria
 - ✚ Volume di sangue espulso ad ogni sistole
 - ✚ Si indica con la sigla GP
 - ✚ Per un soggetto sedentario è circa 71 ml
 - ✚ Per un atleta è circa 100 ml
- ✚ Frequenza Cardiaca
 - ✚ Numero di sistoli ventricolari nell'unità di tempo (60 secondi)
 - ✚ Si indica con la sigla FC
 - ✚ Per un soggetto sedentario è circa 70 batt/min
 - ✚ Per un atleta è circa 50 batt/min
- ✚ Gittata Cardiaca
 - ✚ È data dal prodotto della gittata pulsatoria per la frequenza cardiaca
 - ✚ $GC = GP \times FC$
 - ✚ Nel soggetto sano è circa 5000 ml/min

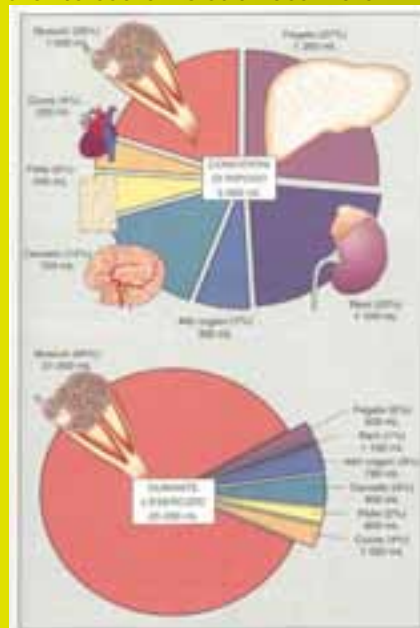
Ridistribuzione del flusso ematico durante esercizio submassimale

Zelis e Flaim :

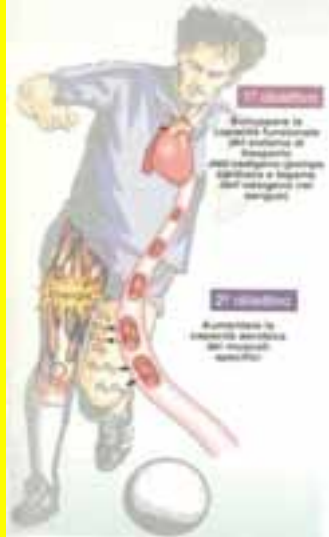
- Muscoli coinvolti nello sforzo (arti, tronco, cuore, respiratori)
- Organi la cui attività anabolica-catabolica è stimata durante lo sforzo (fegato, tessuto adiposo...)
- Tessuti-organi-apparati non coinvolti durante lo sforzo

La distribuzione ottimale della portata cardiaca si ottiene quando non esistono differenze significative del rapporto flusso metabolismo

"alteration in vasomotor tone in congestive heart failure." Prog Cardiovasc Dis 1982; 24:437-59



Finalità degli adattamenti CV negli sport aerobici



Incremento della velocità di produzione dell'energia attraverso la via ossidativa ovvero della massima potenza aerobica ($VO_2\max$)

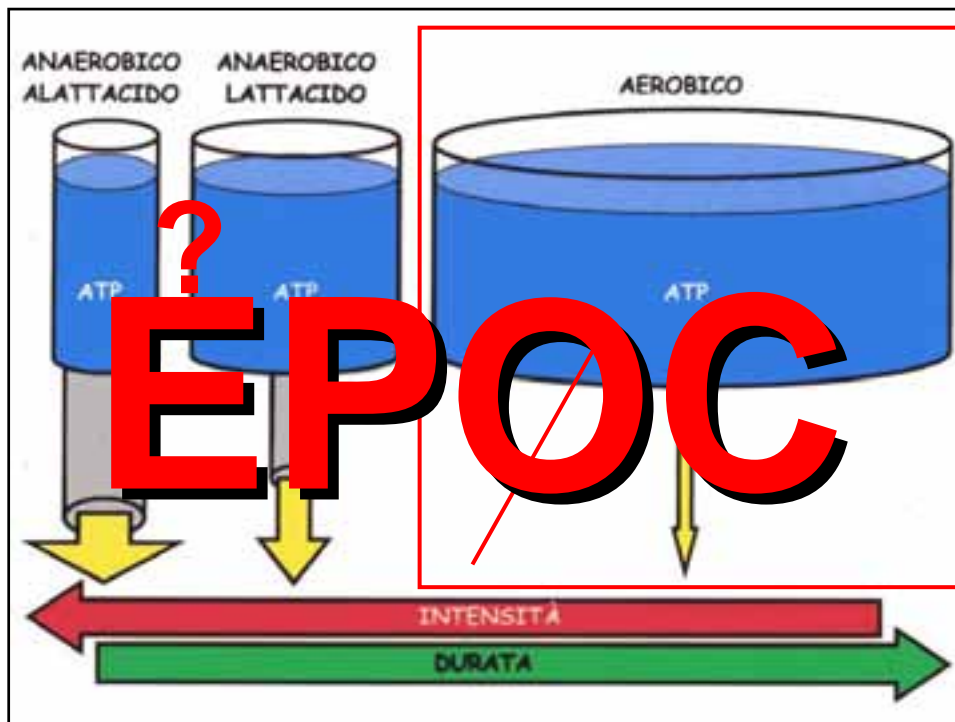
Il principale **fattore limitante**

è rappresentato dalla capacità del sistema cv di trasportare ossigeno ai muscoli in attività

www.lucapiancastelli.it

15

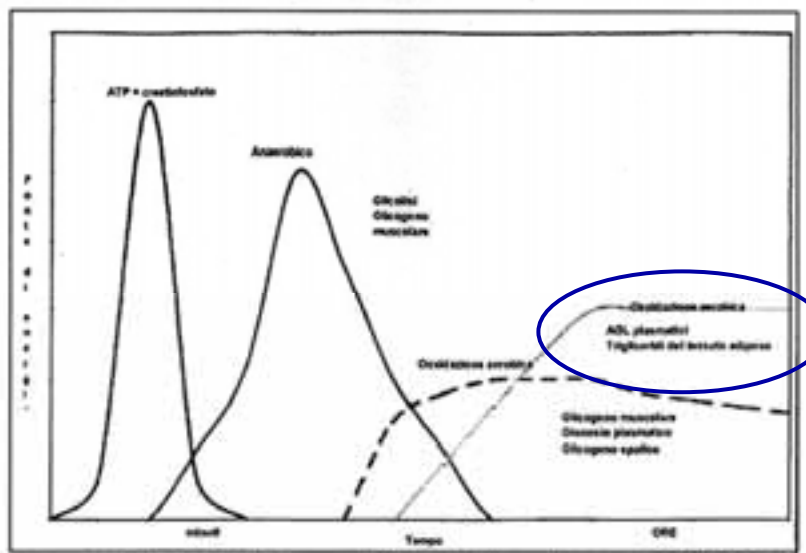
PARAMETRI ALLENAMENTO		SUBSTRATI UTILIZZATI		
INTENSITÀ	DURATA	CARBOIDRATI	GRASSI	PROTEINE



EXCESS POSTEXERCISE OXYGEN CONSUMPTION

- + RESINTESI DI
 - + ATP
 - + CP
- + RESINTESI DI GLICOGENO DA ACIDO LATTICO ($\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$)
 - + (CICLO DI CORI)
- + OSSIDAZIONE DI ACIDO LATTICO (ACIDO PIRUVICO)
- + AUMENTO TEMPERATURA CORPOREA → EFFETTO TERMOGENICO
- + PRODUZIONE DI ADRENALINA E NORADRENALINA → EFFETTO TERMOGENICO
- + AUMENTO DELLA FC E DELLA FR (FREQUENZA RESPIRATORIA) DURANTE L'ALLENAMENTO

Tipi di esercizio fisico e metabolismo



www.lucapiancastelli.it

19

Cuore ed allenamento



Il controllo della frequenza cardiaca è l'unico sistema che ci garantisce di svolgere un programma di allenamento

SICURO

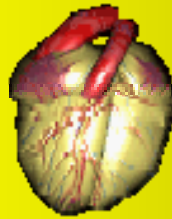
ed

EFFICACE

www.lucapiancastelli.it

20

Il cardiofrequenzimetro



www.lucapiancastelli.it

21

Cos'è il cardiofrequenzimetro?



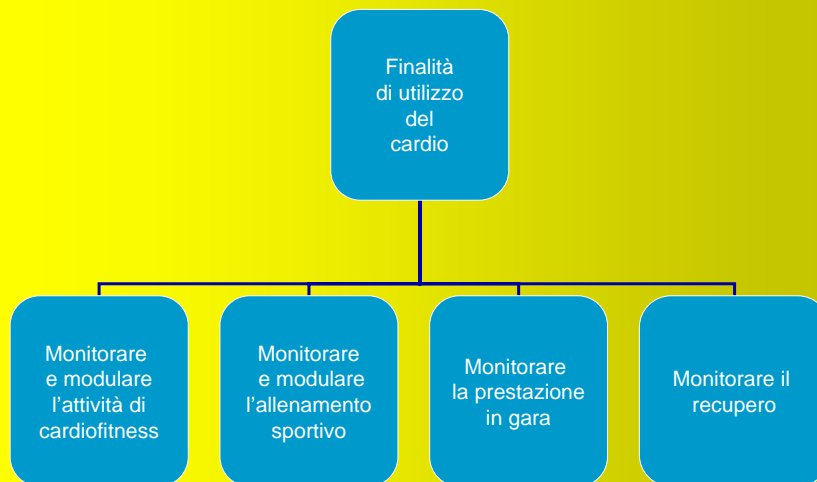
Uno strumento essenziale che aiuta a monitorare la frequenza cardiaca e conseguentemente il livello di allenamento

La frequenza cardiaca è indice dell'intensità dello sforzo realizzato in tutte le attività fisiche e sportive che abbiano influenza sull'apparato cardiovascolare

www.lucapiancastelli.it

22

Perché usare il cardiofrequenzimetro



www.lucapiancastelli.it

23

MONITORARE LA LA FREQUENZA CARDIACA NEI CENTRI FITNESS

La frequenza cardiaca è una misura non invasiva utilizzabile in maniera comoda soprattutto se paragonata a metodiche più complesse ed invasive per valutare Gittata Cardiaca e Sistolica e viene utilizzata correntemente per valutare la risposta cardiaca all'esercizio

L'aumento della frequenza cardiaca viene assunto come specchio dell'aumento del gittata cardiaca e la massima frequenza cardiaca è interpretata come il tetto massimo per l'aumento della funzione cardiovascolare centrale

In effetti le ricerche negli ultimi anni hanno dimostrato come la frequenza cardiaca abbia in realtà un valore massimo che non può essere superato né con l'aumento dell'intensità dell'esercizio né tramite adattamenti indotti dall'allenamento

(Robergs and Landwher JEP 5 (2) May 2002)

www.lucapiancastelli.it

24

MONITORARE LA LA FREQUENZA CARDIACA NEI CENTRI FITNESS (2)

L'applicazione forse più importante della risposta del cuore all'esercizio fisico per gli operatori del Fitness è l'uso della Fcsubmax assieme alla FCrip ed alla FCmax per stimare il VO2max

La conoscenza della presunta % di VO2max riveste la sua importanza non solamente per l'impostazione di programmi atti a migliorare la performance **ma anche per la prevenzione delle patologie e per il dimagrimento**

Nella maggior parte dei casi la stima della FCmax, alla base delle diverse formule per il calcolo della FC allenante è basata sulla formula **220-età**.

Metodi di rilevamento

- ✚ Valutazione a contatto carotideo o dal polso
- ✚ Sensore a lobo
- ✚ Sensore a dito
- ✚ Rilevamento a pressione palmare



Telemetria



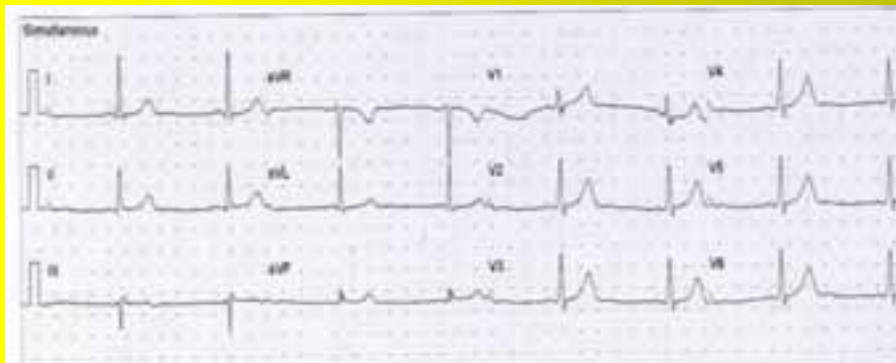
Cardiofrequenzimetro a fascia

rileva attraverso degli elettrodi le frequenza cardiaca

- ✦ la fascia deve essere aderente perfettamente al torace
- ✦ la pelle deve essere sufficientemente inumidita per permettere la trasmissione
- ✦ nelle vicinanze le fonti di radiazioni elettromagnetiche (cavi ad alta tensione, motori elettrici) devono essere adeguatamente schermate per evitare interferenze che potrebbero fornire risultati errati
- ✦ deve esservi una distanza sufficiente (in genere 1-1.5 metri) da altri apparecchi dello stesso genere per evitare una "sommazione" che invaliderebbe i risultati.
- ✦ se si rispettano questi parametri i risultati sono attendibili (tenete presente che comunque i display mostrano una media dei battiti e non misurano beat to beat cioè battito per battito).
- ✦ usare le fasce di un altro cliente può essere disturbante per qualche persona, ecco che l'ideale sarebbe che ogni cliente fosse fornito d un cardiofrequenzimetro personale ed almeno di una fascia elastica su cui poter applicare il cardiofrequenzimetro vero e proprio.

Qualità degli strumenti utilizzati

- Léger and Thivierge (1988) hanno dimostrato che molti cardiofrequenzimetri sottostimano la FC
- Quelli di fascia più elevata si avvicinano molto ad un ECG (Ho 1998).



Correlazione %VO2max-%FCmax

%VO2 max	%FC max
50	66
58	70
60	74
65	77
70	81
75	85
80	88
85	92
90	96
100	100

www.lucapiancastelli.it

29

Formula di Cooper

$$220 - \text{età} = \text{FCmax}$$

$$\text{FCmax} \times \% \text{ allenante} = \text{FC di allenamento}$$

Ex: individuo di 20 aa

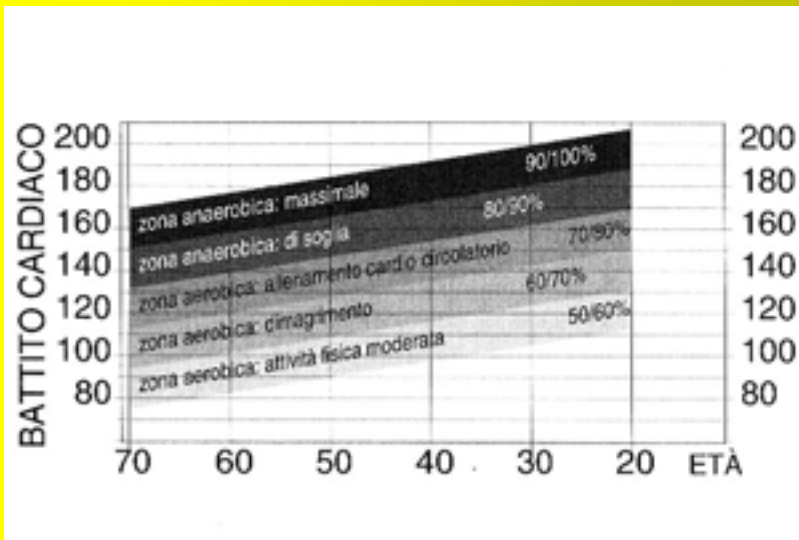
$$220 - 20 = 200 \text{ (FCmax teorica)}$$

$$60\% = 120 \text{ bpm} \quad 70\% = 140 \text{ bpm} \quad 80\% = 160 \text{ bpm} \quad 90\% = 180 \text{ bpm}$$

www.lucapiancastelli.it

30

Rapporto FC / età



www.lucapiancastelli.it

31

Formula di Karvonen (FC di riserva)

$$220 - \text{età in anni} = \text{FCmax}$$

$$\text{FCmax} - \text{FC di riposo} = \text{FC di riserva}$$

$$(\text{FCris} \times \% \text{ allenante}) + \text{FCrip} = \text{FC allenante}$$

Ex: individuo di 20 aa con FC di riposo 60 bpm

$$220 - 20 = 200$$

$$200 - 60 = 140 (\text{FCres})$$

$$60\% = 144 \text{ bpm}$$

$$70\% = 158 \text{ bpm}$$

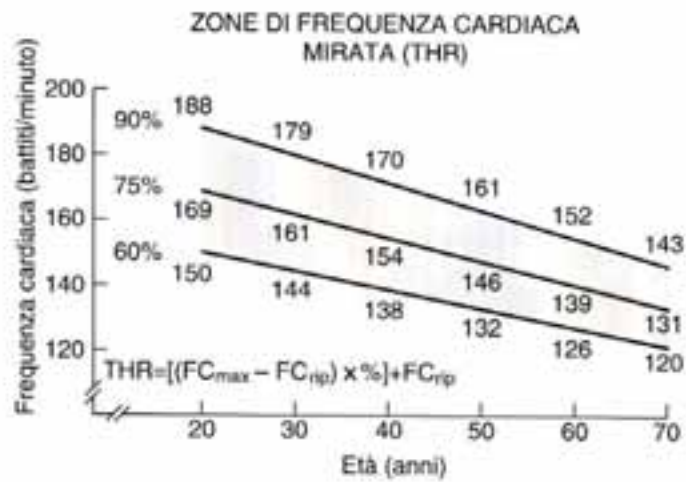
$$80\% = 172 \text{ bpm}$$

$$90\% = 186 \text{ bpm}$$

www.lucapiancastelli.it

32

Allenamento e formula di Karvonen



www.lucapiancastelli.it

33

Formula di Hirofumi Tanaka

$$208 - (0.7 \times \text{età in anni})$$

TANAKA VS FOX o COOPER

individuo di 20 anni di età

$$208 - (0.7 \times 20) = 194$$

$$220 - 20 = 200$$

www.lucapiancastelli.it

34

Formula di Tanaka

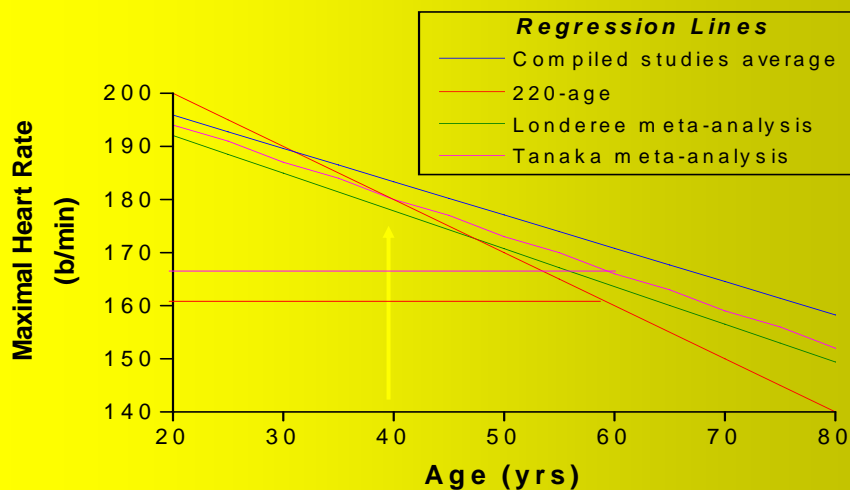
Your target heart rate for aerobic exercise: Comparing the formulas

Age	Maximum heart rate		Low target range (Beats per minute) (70% max)		High target range (Beats per minute) (85% max)		10-second pulse Low		10-second pulse High	
	Old formula	New formula	Old formula	New formula	Old formula	New formula	Old formula	New formula	Old formula	New formula
20	200	194	140	136	170	165	23	23	28	28
25	200	191	140	134	170	162	23	22	28	27
30	194	187	136	131	165	159	22	22	27	27
35	188	184	132	129	160	156	22	21	26	26
40	182	180	128	126	155	153	21	21	26	26
45	176	177	124	124	150	150	20	21	25	25
50	171	173	119	121	145	147	20	20	24	25
55	165	170	115	119	140	145	19	20	23	24
60	159	166	111	116	135	141	18	19	23	24
65	153	163	107	114	130	139	17	19	22	23

www.lucapiancastelli.it

35

FC, formule ed età



Regression lines from data obtained from 220-age, and the meta analyses of Londeree and Tanaka

www.lucapiancastelli.it

36

Formula di Astrand (rivista)

$$210 - (0.5 \times \text{età in anni})$$

Ex: individuo di 20 anni di età
 $210 - (0.5 \times 20) = 200$

NB: Con la formula di Astrand possiamo avere delle variazioni di ± 12 bpm

Heart Rate Intensity Zones

- ✦ Zone 1 65% of MHR (recovery rides)
- ✦ Zone 2 65-75% of MHR (endurance events)
- ✦ Zone 3 75-85% of MHR (high level aerobic activity)
- ✦ Zone 4 85-90% of MHR (lactate threshold(LT,AT); time trialing)
- ✦ Zone 5 > 90% of MHR (sprints and anaerobic training)

Zona 2

E' LA ZONA PER IL RECUPERO ATTIVO E PER L'ALLENAMENTO AEROBICO. L'INTENSITA' E' RELATIVAMENTE BASSA PER CONDIZIONARE PRIORITARIAMENTE IL METABOLISMO AEROBICO, A MENO CHE NON SI SIANO ALLENATI ALTRI GRUPPI MUSCOLARI PRIMA

LA FREQUENZA CARDIACA DI LAVORO E' DEL 65-72-75% DI FCmax ED APPARENTEMENTE SI TRATTA DI UN ESERCIZIO FACILE. IN QUESTA ZONA SI POSSONO REALIZZARE GRANDI MOLI DI ALLENAMENTO CON MINIMO STRESS

Zona 3

Determina un buon allenamento aerobico. La Zona 3 è divisa in due sottolivelli:

- **75-80% di FCmax** per gli esercizi di lunga durata o di alta resistenza (volume puro). Queste sessioni di allenamento per quanto dure devono essere ugualmente ben sopportabili
- **80-85% di FCmax** per allenamenti di resistenza intensa; questi allenamenti dovrebbero lasciarti un po' spossato

Le sessioni in zona 3 incrementano la potenza e l'efficienza, incrementando la qualità del tessuto connettivo per aiutarti a prevenire le lesioni, aumentano la capacità di utilizzare i grassi a scopo energetico ed a preservare le riserve di glicogeno

"Si tu intención es salir a un Ironman deberás pasar muchas semanas (unas dieciséis) en la zona del 75-80% de tu FCM. Si la prueba es más corta te conviene trabajar dividiendo el tiempo de que dispones entre el primer y segundo subnivel"

Zona 4



Allenamento aerobico di alta qualità, ai limiti della soglia anaerobica. E' finalizzato al miglioramento delle prestazioni cardiovascolari ed all'aumento del VO₂max (massimo consumo di ossigeno inteso come sinergia tra capacità di captazione, trasporto, cessione ed utilizzo dell'ossigeno). Si lavora ad una FC del 85-90% di FCmax.

www.lucapiancastelli.it

41

Zona 5

Allenamento anaerobico con una frequenza FC che supera il 92% di FCmax. Questo tipo di allenamento deve essere intervallato da pause di riposo. Queste sessioni di allenamento condizionano positivamente il turn-over dell'acido lattico rendendo l'atleta più tollerante ad esso



www.lucapiancastelli.it

42

Moduli di allenamento

- ✦ Endurance training (ET) → 65-75%
- ✦ Interval training (IT) → 75-80 %
- ✦ High Intensity Interval Training (HIIT) → 75-85 %
- ✦ High Intensity Lipolitic Training (HILT) → Piancastelli 2004 75-85-+ ripetute al 90% x 20")

Lipolitic training

Lipolitic training / Cardio training

Cardiovascular training

Lipolitic training

www.lucapiancastelli.it

43

Concetti di Allenamento intervallato (IT)

- ✦ Consiste in una serie di ripetuti episodi di esercizio alternati a intervalli di sollievo
- ✦ Gli intervalli di sollievo sono costituiti da esercizi leggeri o di media intensità
- ✦ E' un allenamento che permette:
 - ✦ Uso a ripetizione di ATP e CP favorendo la capacità di sfruttare il metabolismo anaerobico alattacido "stressando" meno il sistema della glicolisi anaerobia
 - ✦ Ottimizzazione del coinvolgimento della glicolisi anaerobia (metabolismo anaerobico lattacido)
 - ✦ Con numerose ripetizioni e brevi intervalli di sollievo verrà interessato anche il trasporto di ossigeno con conseguente miglioramento del sistema aerobico (metabolismo aerobico)

www.lucapiancastelli.it

44

Concetti di Allenamento intervallato (IT) 2

- ✦ Intervallo di lavoro
 - ✦ Sforzo fisico ad alta intensità di durata differente
- ✦ Intervallo di sollievo
 - ✦ È il lasso di tempo che intercorre tra gli episodi di lavoro
 - ✦ Può essere effettuato :
 - ✦ Rest-relief: attività molto blanda (60-65%)
 - ✦ Work-relief: lavoro moderato (65-70%)
 - ✦ Combinazione di entrambi
 - ✦ Il rapporto lavoro-sollievo viene espresso in proporzione:
 - ✦ 1:1/2
 - ✦ 1:1
 - ✦ 1:2
 - ✦ 1:3

Concetti di Allenamento intervallato (IT) 3

Quando adottare il rest e il work relief?

- ✦ Modificazione del sistema anaerobico alattacido
 - ✦ Rest-relief: al fine di promuovere un recupero ottimale dell'ATP consumato
- ✦ Modificazione del sistema anaerobico lattacido
 - ✦ Work-relief a bassa intensità: questo lavoro tenderà ad inibire il completo ripristino del sistema energetico ATP-CP e di conseguenza verrà utilizzato precocemente il sistema anaerobico lattacido durante le successive fasi di lavoro
- ✦ Modificazione del sistema aerobico
 - ✦ Rest-relief: la chiave per il miglioramento delle capacità ossidative sta nell'evitare l'accumulo di acido lattico per cui il sollievo in riposo rappresenta il sistema ottimale

Calorie consumate nel cammino o corsa

1 (0,9 se il soggetto è allenato) Caloria x Peso corporeo (in Kg) x Distanza percorsa (in Km)

Esempio: Uomo/Donna di 70 Kg. che percorre 5 Km.
consuma $70 \times 5 = 350$ Calorie.

Il consumo del grasso corporeo e formula di Arcelli

Grasso consumato (in gr) nel cammino o corsa
Distanza percorsa (in Km) x Peso corporeo (in Kg) / 20

Esempio: soggetto di 70 kg che percorre 5 km di corsa
 $5 \text{ Km} \times 70 \text{ Kg} = 350$ dove $350 : 20 = 17,5 \text{ gr}$

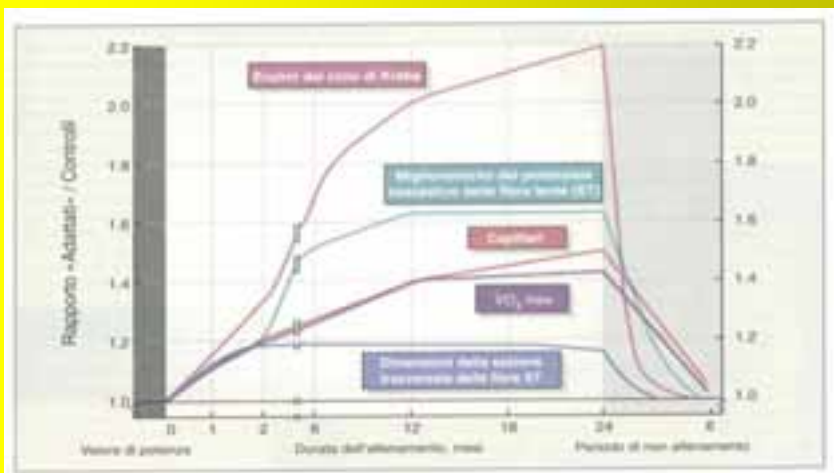
Variabilità di esercizio

Il concetto della “variabilità di esercizio” è indispensabile al fine di esaltare i processi lipolitici.

Variabilità di esercizio significa interessare gruppi muscolari differenti mediante l'utilizzo di macchine diverse (tapis roulant, step, bike) impostando allenamenti a circuito oppure, come succede nell'indoor cycling, cambiare frequentemente la posizione e l'andatura.

Utilizzare costantemente le stesse macchine significa letteralmente fare adattare ed abituare il nostro organismo ad un movimento MONOTONO

Effetti del DETRAINING



Sintomi di overtraining



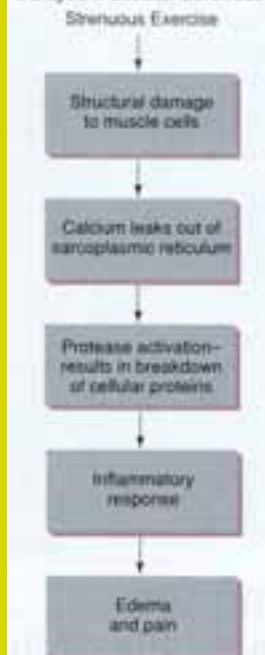
www.lucapiancastelli.it

51

Muscle Soreness

- ✚ Delayed onset muscle soreness (DOMS)
- ✚ Appears 24-48 hours after strenuous exercise
- ✚ Due to microscopic tears in muscle fibers resulting in inflammatory response
- ✚ Attributed to eccentric component of exercise

Proposed Model to Explain Delayed Muscular Soreness



www.lucapiancastelli.it

52

Consumo calorico orario

**Uomo di 80 kg in 1 h di attività in bici
consuma circa 220 Cal (3,7 Cal/min)**

La formula proposta calcola il consumo calorico relativo all'attività in sella.

Si tratta di un calcolo di massima, tratto da una formula generale, che tiene conto, però, di due dati fondamentali per la valutazione dei costi energetici: **il peso individuale e la durata dell'esercizio.**

I dati, sono riferiti, naturalmente ad una intensità media, corrispondente ad un "lavoro" medio in equilibrio respiratorio.

Conclusioni

- ✦ Insegnare ai nostri allievi come utilizzare il cardiofrequenzimetro
 - ✦ Insegnare loro ad utilizzare correttamente le formule di predizione della frequenza
 - ✦ Determinare la frequenza cardiaca a riposo ogni 2 mesi
 - ✦ Insegnare ai nostri allievi come utilizzare il cardiofrequenzimetro
- ✦ Programmare allenamenti con finalità differenti
 - ✦ endurance training
 - ✦ interval training (aerobici e aerobico-anaerobici)
- ✦ Non fossilizzarsi solo su una macchina
 - ✦ le ragazze preferiscono lo step in quanto ritengono tonificanti maggiormente i glutei e permette di utilizzare più calorie
- ✦ Non commettere l'errore di basarsi sulla perdita di peso istantanea (liquidi) e sul numero di calorie consumate indicate sul monitor



.... e in Africa... non regalate caramelle ai bambini...
Loro ... non hanno odontoiatri....

www.lucapiancastelli.it

55