

# 6

## Capacità Cardio-respiratoria



**Bike degli anni '50**

## I Mezzi per il condizionamento della funzione Cardio-respiratoria

Il miglior mezzo per condizionare o ricondizionare il sistema cardio-respiratorio rimane il movimento che lo ha generato evolutivamente: la richiesta di ossigeno e sangue di cui abbisognano gli effettori, ovvero i muscoli. L'organo centrale del sistema è il Cuore che con le sue pulsazioni mantiene in pressione il circuito provvedendo alla distribuzione dell'ossigeno in tutto il corpo. Il parametro che dà il livello di funzionalità del sistema nel suo complesso è il consumo di ossigeno indicato con la sigla  $VO_2Max$ . Questo è definito come il tasso più alto di  $O_2$  che può essere inspirato, assorbito nei polmoni e utilizzato durante una attività dinamica ad alta intensità. La maggior parte dei medici sportivi e degli esperti di fitness concordano sul fatto che  $VO_2max$  è la misura migliore del livello fitness cardiovascolare. Altri termini usati per  $VO_2max$  sono **massima potenza aerobica** e **massimo assorbimento di  $O_2$** .

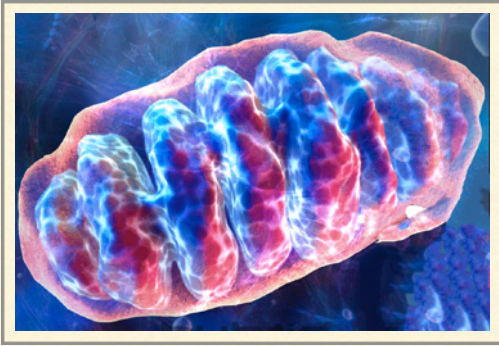
## Quali fattori determinano il livello del VO<sub>2</sub>max?



Affinché i muscoli captino l'O<sub>2</sub>, i polmoni devono prendere aria e trasferire O<sub>2</sub> nel sangue che deve poi essere pompato ai muscoli. Infine, i muscoli devono prendere l'O<sub>2</sub> dal sangue e usarlo nel ciclo di Krebs. Nei soggetti sani, la capacità dei polmoni di ottenere O<sub>2</sub> dall'aria inspirata e trasferirlo nel sangue non è un limite per VO<sub>2</sub>max. Allo stesso modo, la capacità dei muscoli di estrarre O<sub>2</sub> dal sangue non è una limitazione pesante durante l'esercizio massimo. Gli scienziati generalmente concordano sul fatto che, nella maggior parte delle persone sane, il fattore fisiologico primario che limita VO<sub>2</sub>max è la possibilità del cuore di pompare sangue ai muscoli che stanno lavorando. Questa è la ragione per cui VO<sub>2</sub>max è considerato una misura valida del fitness cardiovascolare. E' in stretta relazione una misura dell'efficienza cardiaca.

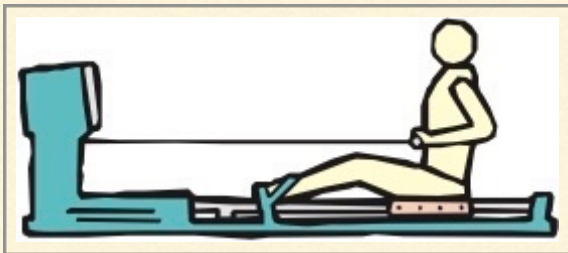
## Come si misura il VO<sub>2</sub>max?

Per misurare VO<sub>2</sub>max direttamente necessita di un laboratorio attrezzato per questo, con un attrezzo che permetta di simulare un lavoro continuo e misurabile come intensità, tipo ciclette o tappeto rotante, nonché un modo per misurare il volume di aria respirata al minuto quindi dell'O<sub>2</sub> in entrata e la % di O<sub>2</sub> nell'aria espirata e trarne deduzioni dalla differenza. Sistemi attuali basati sull'impiego del computer permettono di tenere traccia del volume respiratorio e della percentuale di O<sub>2</sub> in modo continuo ed ottenerne una stampa dei risultati minuto per minuto. Il più alto livello di assunzione di O<sub>2</sub> alla fine della prova è considerata VO<sub>2</sub>max. Non tutti hanno la possibilità di accesso a un laboratorio che fornisce questo tipo di test. Tuttavia ci sono molti modi se non di misurare direttamente, di farlo indirettamente cioè di stimare VO<sub>2</sub> max. Equazioni che utilizzano parame-

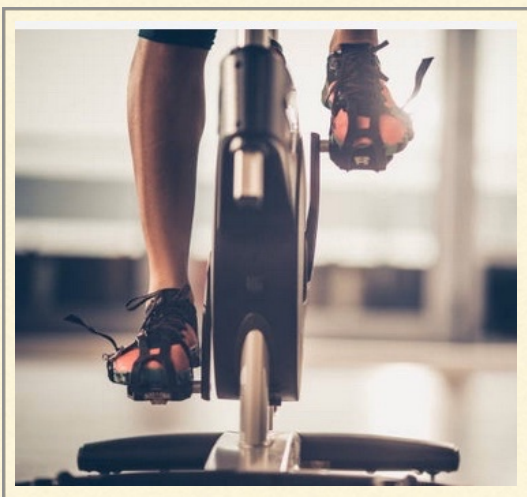


tri fisici come l'età, il sesso e le abitudini all'esercizio possono dare una stima di  $VO_2max$ . Stime più vicine al reale di  $VO_2max$  possono essere ottenute da prove sul campo come la corsa di 12 minuti (test di Cooper) o la camminata di 1 miglio a tempo. Sebbene questi test forniscano una stima, piuttosto che una misura diretta del  $VO_2Max$ , possono essere molto utili per lo sviluppo di programmi d'allenamento e monitoraggio delle modifiche che evolvono nel tempo. Le attività che promuovono un adattamento importante del  $VO_2max$  sono fondamentalmente quelle che utilizzano in maniera continua gli arti inferiori o tutti gli arti.

### **Tipo di attività**



Le attività motorie che si effettuano nel range energetico aerobico sono quelle che impegnano la maggiore quantità di muscoli in una attività continua ed a bassa intensità. Le attività maggiormente utilizzate sono jogging, nuoto, bike, bici su strada, tappeto rotante, rower ecc. ecc. . E' della massima importanza monitorare il livello di Intensità dell'attività che si sta svolgendo. Nel fitness, a differenza di corse competitive dove la velocità è la variabile basica, è la frequenza cardiaca (FC) la funzione da utilizzare come variabile di riferimento. Il mezzo di rilievo della FC comunemente usato è il cardio-frequenzimetro, di facile reperibilità in commercio. I Club più aggiornati lo forniscono ai propri clienti da usare normalmente per monitorare il lavoro sul tapis o sulla bike, seguendo i livelli di Intensità indicati dal formatore. Il carico di lavoro aerobico terrà conto del volume e della intensità. Il volume è dato semplicemente dalla distanza percorsa o dal tempo impiegato a velocità determinata.





**L'intensità (I)** è una misura di quanto ci si avvicini alle massime possibilità. Ci sono diversi modi per calcolare la I e programmarla.

### **Calcolo della Intensità del lavoro aerobico**

Il calcolo della FC ottimale per stimolare gli adattamenti, in sicurezza, utilizza algoritmi più o meno sofisticati. Il più semplice chiede la potenza massima stimata calcolata sottraendo a 220 considerato il limite superiore a qualsiasi età, l'età del soggetto in anni. E' la formula di Astrand

$$FC_{max} = 220 - \text{età}$$

Uno dei più utilizzati è il Karvonen. Richiede due dati in entrata. La FC a riposo, e l'Età del soggetto. E' una stima accettata che la potenza massima di frequenza cardiaca sia la conseguenza della perdita di un battito cardiaco per anno di vita del soggetto a partire dal massimo alla nascita 220 battiti. Questo dato è medio e può variare di + - 10 battiti.

### **Come calcolare l'Intensità di lavoro desiderata secondo Karvonen**

L'algoritmo più usato è Karvonen utilizza come dati :

- FC max
- la frequenza cardiaca a riposo (rFC)
- l'età del soggetto in anni.
- la frequenza cardiaca di riserva (FCr)
- la % di intensità programmata

---

FCr è il range reale di escursione del battito cardiaco tra la frequenza a riposo e la frequenza massima possibile. Quindi  $FCr = FC_{max} - rFC$ . E' qui che Karvonen calcola la Intensità.

Esempio per il 40% di Intensità in un 50enne:

Dato in entrata:

Età = 50,

$FC_{Max} = 220 - 50 = 170$

$rFC = 72$

$FCr = 170 - 72 = 98$

Lavoro al 40% I =  $40\%rFC + FCr = (40 \times 98 / 100) + 72 = 39 + 72 = \mathbf{111 FC}$  (cento undici)

Su questa Fc verrà aggiustata modulando la velocità, la Fc di cento undici.

E' evidente come le I siano relative principalmente all'età dei soggetti, e al loro livello di Fitness attuale. Si inizia sempre con un sicuro minimo. Se il programma è svolto in un club con a disposizione Tappeto Rotante, è buona norma iniziare con il camminare sull'attrezzo. Sopra i 60 anni la camminata potrebbe essere una scelta definitiva onde evitare i rischi insiti nella corsa: impatto dopo la fase di volo, amplificato in soggetti in sovrappeso, biomeccanica non corretta ecc ecc . In questo primo periodo è importante monitorare la reazione del soggetto che sia sempre nella norma. E' importante non dimenticare che il Fitness non ha ambizioni competitive e dovrebbe entrare nello stile di vita della popolazione. Ogni accelerazione nel programma non ha senso.

## **I Parametri di riferimento del lavoro aerobico**

Un programma aerobico tiene conto del Volume di lavoro e della Intensità. Il volume è misurato normalmente dal tempo. L'intensità nei modi descritti. Di seguito una valutazione della Intensità secondo American College of Sports Medicine ACSM. Sotto un esempio di programmazione basato sul principio di alternanza tra UA pesanti, leggere, medie.

### Livelli di Intensità (Guidelines for Exercise Testing and Prescription ACSM's)

| Intensità | %FCmax    | %VO2max    |
|-----------|-----------|------------|
| Bassa     | <57 a <64 | <37 a < 45 |
| Moderata  | 64 a <76  | 45 a < 64  |
| Vigorosa  | 76 a < 96 | 64 a <91   |
| Alta      | > = 96    | > = 91     |

La progressione secondo il principio della gradualità potrebbe prendere questa forma nella Intensità.

| Mesociclo | 1°UF del microciclo | 2°UF     | 3° UF    |
|-----------|---------------------|----------|----------|
| 3°        | Bassa               | Moderata | Bassa    |
| 4°        | Bassa               | Moderata | Moderata |
| 5°        | Vigorosa            | Bassa    | Moderata |
| 6°        | Vigorosa            | Vigorosa | Moderata |

