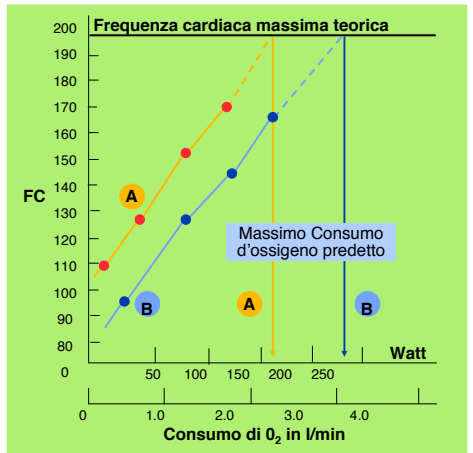


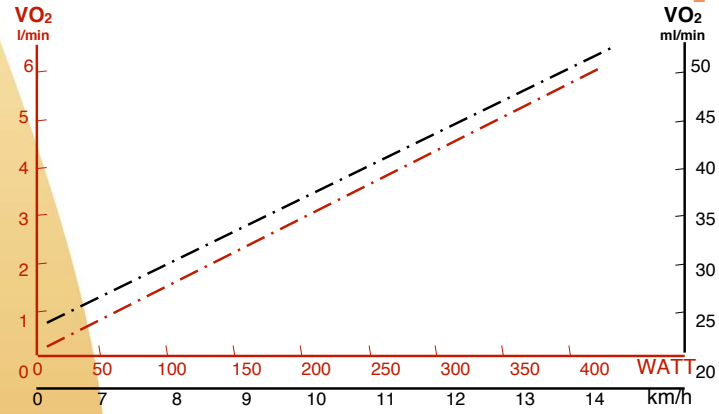
Venerdì 15 Aprile 2011 h. 8:30÷10 Ptpf9

Principi e tecniche per la preparazione fisica (2010/2011)

Luca P. Ardigò



CORRELAZIONE CARICO DI LAVORO-VO₂



Relazione tra FC e VO₂

PERCENTUALE DI FCmax	PERCENTUALE DI VO ₂ max
50	35
60	48
70	60
80	73
90	86
100	100

SCALA DI BORG - RPE

0	nullo
0.5	leggerissimo
1	molto leggero
2	leggero
3	moderato
4	abbastanza duro
5	duro
7	molto duro
10	durissimo

6	
7	leggerissimo
8	
9	molto leggero
10	
11	piuttosto leggero
12	
13	abbastanza duro
14	
15	duro
16	
17	molto duro
18	
19	durissimo
20	

TEST SOTTOMAX TREADMILL

PROTOCOLLO A CARICO ESTERNO

5 min	5 km/h	0%
5 min	5 km/h	5%
5 min	5 km/h	10%

Rilevare la FC media degli ultimi due minuti di ogni step e l'RPE di fine ex di ogni step

FORMULE Carico - VO_2

Treadmill
camminata

$VO_2 = \text{comp oriz} + \text{comp vert} + \text{met bas}$

comp oriz = $\text{vel(m/min)} \times \frac{0,1(\text{ml/kg/min})}{(\text{m/min})}$

comp vert = $\text{pend}/100 \times \text{vel(m/min)} \times \frac{1,8(\text{ml/kg/min})}{(\text{m/min})}$

met bas = 3,5 (ml/kg/min)

Treadmill
corsa

$VO_2 = \text{comp oriz} + \text{comp vert} + \text{met bas}$

comp oriz = $\text{vel(m/min)} \times \frac{0,2(\text{ml/kg/min})}{(\text{m/min})}$

comp vert = $\text{pend}/100 \times \text{vel(m/min)} \times \frac{1,8(\text{ml/kg/min})}{(\text{m/min})} \times 0,5$

met bas = 3,5 (ml/kg/min)

TEST SOTTOMAX CICLOERGOMETRO

PROTOCOLLO A CARICO INTERNO

5 min 60% FCmax

5 min 65% FCmax

5 min 70% FCmax

Rilevare i Watts e la FC medi dell'ultimo minuto di ogni step e l'RPE di fine ex di ogni step

FORMULE Carico - VO₂

Bike

VO₂ = comp resistiva / peso corporeo (kg)
+ met bas

comp resistiva = kgm/min x $\frac{1,8 \text{ ml}}{\text{kgm}}$

met bas = 7 (ml/kg/min)

Determinazione degli step (al cicloergometro)

(Assumendo $O_2\text{cost} = 10 \text{ ml} \cdot \text{watt}^{-1}$)

- Incremento per min (watt) =
 $(V'O_2 \text{ picco} - V'O_2 \text{ sc}) / 100$
- $V'O_2$ senza carico (ml/min) =
 $150 + (6 \cdot \text{pc, kg})$
- $V'O_2$ picco (ml/min) = (altezza [cm] - età [aa])
 $\cdot 20 \text{ [m sed]} \text{ o } 14 \text{ [f sed]}$

PROTOCOLLI SOTTOMAX

Single stage
model

Formula ACSM
$$VO_{2max} = VO_2 \times \frac{FC_{max} - k}{FC - k}$$
$$k = 61 \text{ male} - 72 \text{ female}$$

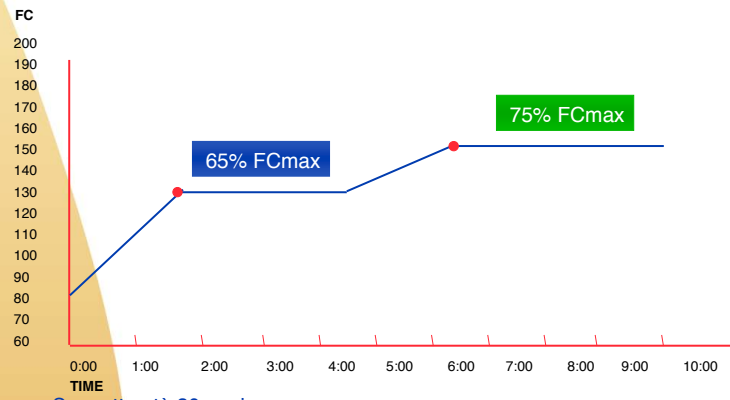
Double
stage model

Formula ACSM
$$VO_{2max} = VO_{2(2)} + b \times (FC_{max} - FC_2)$$
$$b = \frac{VO_{2(2)} - VO_{2(1)}}{FC_2 - FC_1}$$

Multi stage
model

Analisi statistica

TEST DI FITNESS TECHNOGYM



Soggetto età 20 anni

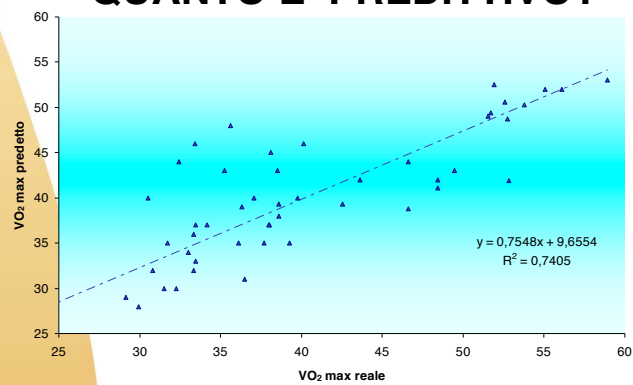


**TECHNOGYM
FITNESS
TEST**

RISULTATI

- **BATTITO CARDIACO ALLENANTE**
- **BATTITO CARDIACO MAX TEORICO**
- **CONSUMO MAX DI OSSIGENO (VO_{2max})**
- **CONSUMO MAX DI OSSIGENO/PESO**
- **METS**

TEST DI FITNESS TECHNOGYM: QUANTO E' PREDITTIVO?



HARVARD STEP TEST

→ DURATA 3 MINUTI

→ ALTEZZA 50 CM

→ PASSI 24 AL MINUTO

Uomini						
Età	18-25	26-35	36-45	46-55	56-65	>65
Eccellente	<79	<81	<83	<87	<86	<88
Ottimo	79-89	81-89	83-96	87-97	86-97	88-96
Buono	90-99	90-99	97-103	98-105	98-103	97-103
Discreto	100-105	100-107	104-112	106-116	104-112	104-113
Sufficiente	106-116	108-117	113-119	117-122	113-120	114-120
Insufficiente	117-128	118-128	120-130	123-132	121-129	121-130
Scarso	>128	>128	>130	>132	>129	>130

Donne						
Età	18-25	26-35	36-45	46-55	56-65	>65
Eccellente	<85	<88	<90	<94	<95	<90
Ottimo	85-98	88-99	90-102	94-104	95-104	90-102
Buono	99-108	100-111	103-110	105-115	105-112	103-115
Discreto	109-117	112-119	111-118	116-120	113-118	116-122
Sufficiente	118-126	120-126	119-128	121-126	119-128	123-128
Insufficiente	127-140	127-138	129-140	127-135	129-139	129-134
Scarso	>140	>138	>140	>135	>139	>134

ROCKPORT WALKING TEST

DISTANZA → 1MIGLIO
MODALITA' → CAMMINATA
RILEVAZIONE → PER 15''

$VO_2\text{max (ml/kg/min)} = 132.853 - 0.1692 (\text{peso in Kg}) -$
 $0.3877 * (\text{età in anni}) + 6.315 * (\text{ Sesso}) -$
 $3.2649 * (\text{tempo in minuti}) - 0.1565 * (\text{frequenza cardiaca})$
Sesso = 0 per le donne e 1 per gli uomini

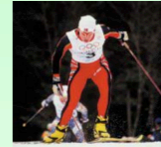
Quando un test può non essere valido

- ⇒ **Se il soggetto è molto ansioso**
- ⇒ **Se il soggetto ha mangiato da poco**
- ⇒ **Se ha appena fumato**
- ⇒ **Se ha consumato alcool o caffè** nelle 3/4 ore precedenti il test
- ⇒ **Se ha appena terminato il suo allenamento**
- ⇒ **Se le condizioni dell'ambiente in cui si esegue il test non sono soddisfacenti** (temperatura elevata, troppa umidità e troppo rumore).

Possibili variazioni di efficienza o costo energetico tra differenti soggetti

- **Cicloergometro** 4-5%
- **Scalino** 7%
- **Nastro trasp.** 10%
- **Nuoto** 4-5 volte

ALLENAMENTO AEROBICO



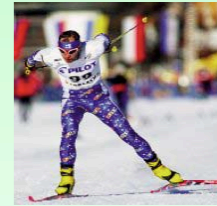
Esercizi ciclici che coinvolgono grosse masse muscolari e che sono protratti per più minuti. Le fonti energetiche sono utilizzate in presenza di ossigeno.

L'allenamento aerobico migliora l'utilizzo dei grassi per la produzione di energia meccanica.



ALLENAMENTO AEROBICO

La massima capacità di trasportare e utilizzare ossigeno viene definita come VO2 max e rappresenta il miglior indicatore di resistenza cardiovascolare.



La VO2 Max è influenzata dai fattori centrali (cuore, sangue e vasi) e dai fattori periferici (capillari, fibrocellule, mitocondri)

Come allenare

=



I requisiti dell'attività cardiovascolare

Allenamento Cardio

- **Principio del sovraccarico:** L'appropriato sovraccarico si ottiene combinando frequenza, intensità, modalità e durata in modo da fornire stimoli sempre crescenti e capaci di produrre miglioramenti. Il fisico tende ad adattarsi e per migliorare bisogna variare lo stimolo.
- **Principio della specificità:** la modalità dell'allenamento e l'intensità dello stimolo sono fondamentali al fine di creare adattamenti specifici al tipo di performance che si vuole raggiungere.
- **Reversibilità (detraining):** I benefici dell'allenamento sono transitori e reversibili.

American College of Sports Medicine
Linee Guida 2000

Allenamento cardiovascolare

F =	Frequency
I =	Intensity
T =	Time
T =	Type
E =	Enjoyment

Assenza di fattori di rischio



Applicazione delle linee guida:

Generali ⇒ FITTE



Specifiche ⇒ goals

Quale test è indicato?

- ✓ **Donna 50 anni, sedentaria, nessuna patologia riscontrata, vuole iniziare un programma di attività fisica**
- ✓ **Uomo 30 anni, certificato medico agonistico, vuole prepararsi per una mezzo fondo**
- ✓ **Donna 20 anni, tachicardica, nessuna patologia riscontrata, vuole dimagrire**

Quale test è indicato?

- ✓ Donna 50 anni, sedentaria, nessuna patologia riscontrata, vuole iniziare un programma di attività fisica → Fitness Test
- ✓ Uomo 30 anni, certificato medico agonistico, vuole prepararsi per una mezza maratona → Test di Astrand
- ✓ Donna 20 anni, tachicardica, nessuna patologia riscontrata, vuole dimagrire → Double stage model fissando il carico est

Criteri per l'allenamento CV

- **Frequenza d'esercizio:**

- ✓ Principianti: 1 seduta ogni 2 gg per 8 sett
- ✓ Per il mantenimento: 3-5 gg sett

- **Durata d'esercizio:**

- ✓ Molto decondizionati: 5-10 min.
- ✓ Decondizionati: 10-20 min.
- ✓ Mediamente allenati: 15-45 min.
- ✓ Molto allenati: 30-60 min.

Criteri per l'allenamento CV

- **Intensità d'esercizio:**

- ✓ 60-90% della FCmax = 50-85% FC riserva e VO₂max

- **Intensità e benefici:**

- ✓ Intensità d'esercizio moderata (40-60% VO₂max) può portare benefici alla salute come: riduzione del colesterolo, della PA, dell'ansia.

Disponibili tirocini, tesi triennale e specialistica (1: 5)

- Recupero corsa in avanti vs. corsa all'indietro;
- bioenergetica della corsa prolungata in pista e su treadmill;
- bioenergetica & biomeccanica della corsa prolungata (MF);
- bioenergetica & biomeccanica dell'in-line skating (MpF);
- bioenergetica & biomeccanica dell'handbiking (PhD p);

Disponibili tirocini, tesi triennale e magistrale (2: 6)

- bioenergetica & biomeccanica dell'handbiking dopo RMET (PhD p);
- bioenergetica & biomeccanica dell'handbiking dopo HIT (PhD p);
- bioenergetica & biomeccanica dopo long bed rest (MF);
- bioenergetica & biomeccanica del nordic running;
- bioenergetica & biomeccanica di vari trekking (MF);
- costo metabolico marcia, corsa, ciclismo e sci di fondo stessi soggetti;

Disponibili tirocini, tesi triennale e magistrale (3: 5)

- costo EMG della marcia (MF);
- frequenza di skipping e costo metabolico della corsa (MpF);
- review dei sistemi di misura portatili dell'attività fisica e del dispendio metabolico (C);
- salto in lungo da fermo con masse aggiunte ed allenamento;
- bioenergetica e biomeccanica della regata velica.