

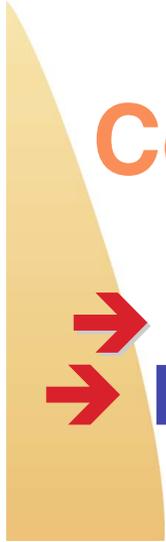
Giovedì 14 Aprile 2011 h. 10:30÷12 P+pf8

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

Luca P. Ardigò

Allenamento cardiovascolare

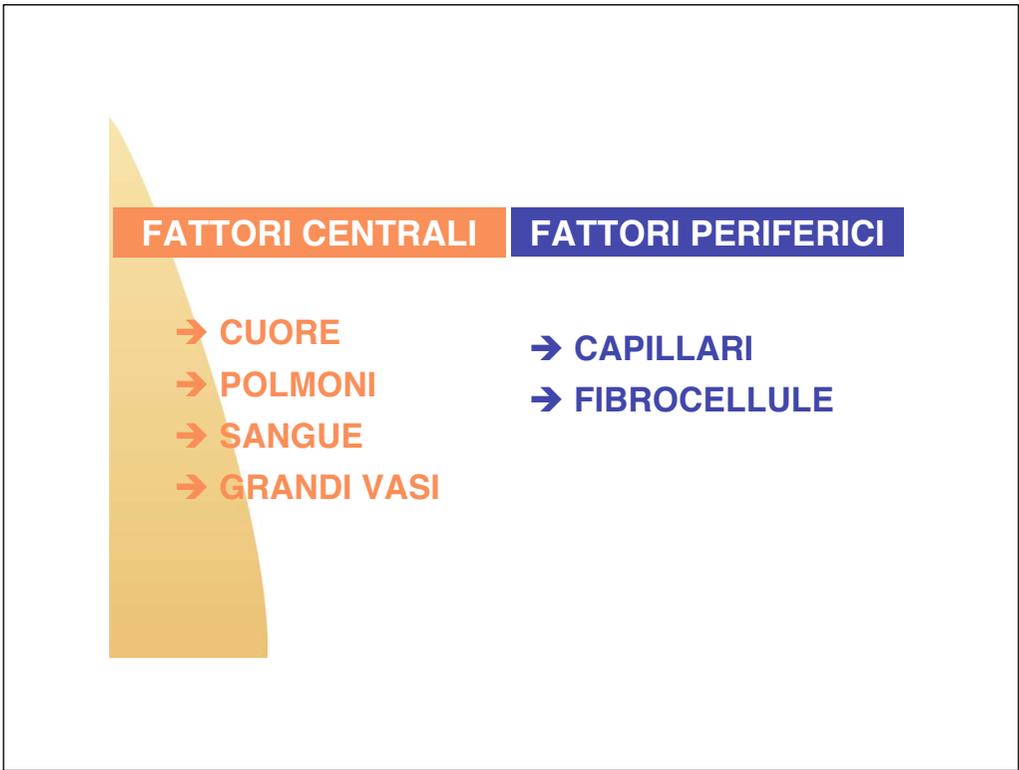
- 3 - 5 giorni a settimana**
- 55/65% - 90% FCmax
40 - 85% VO₂max o FCR**
- 20-60 minuti di attività aerobica
continua o intermittente (minimo 10 min
per volta accumulati nel giorno)**



Cosa valutare

=

- Fattori centrali**
- Fattori periferici**

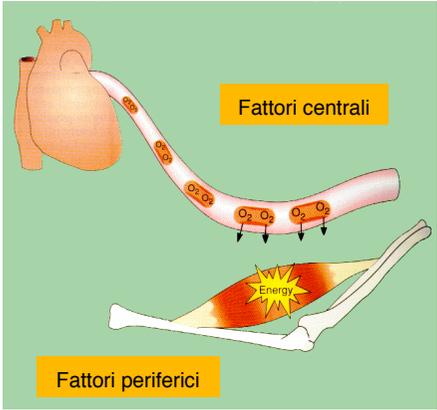
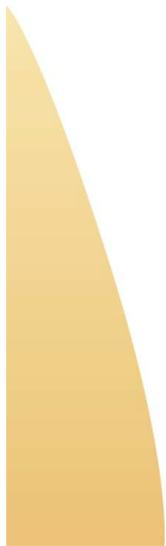


FATTORI CENTRALI

- CUORE
- POLMONI
- SANGUE
- GRANDI VASI

FATTORI PERIFERICI

- CAPILLARI
- FIBROCELLULE



Valutazione CardioVascolare

FATTORI CENTRALI → $VO_{2,max}$

FATTORI PERIFERICI →

SOGLIA
ANAEROBICA

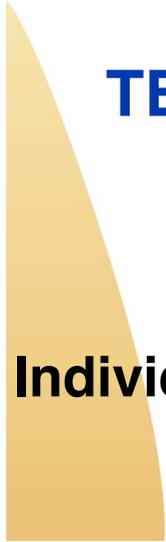


Quale Test?

- **Soggetti normalmente dediti all'attività fisica**
- **Sportivi amatoriali o agonisti**
- **Soggetti sedentari**
- **Anziani**
- **Soggetti in sovrappeso**
- **Particolari categorie di persone: diabetici, ipertesi, ecc.**

Quale Test?

- **Soggetti normalmente dediti all'attività fisica** → $VO_2\text{max}$
- **Sportivi amatoriali o agonisti** → $VO_2\text{max}$ o **SAn**
- **Soggetti sedentari** → $VO_2\text{max}$
- **Anziani** → $VO_2\text{max}$
- **Soggetti in sovrappeso** → $VO_2\text{max}$
- **Particolari categorie di persone: diabetici, ipertesi, ecc.** → $VO_2\text{max}$



TEST DI INGRESSO

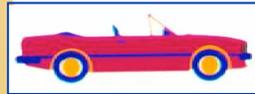
**Approssimativo
(se fatto)**



Individualizzato e sistematico



500 cc 65 cv
VO₂ max minima
24 ml/Kg/min



2000 cc 170 cv
VO₂ max elevata
70 ml/Kg/min



VO_2



assoluto l/min
relativo ml/kg/min

Valutazione Cardiovascolare

TEST
MASSIMALI

DIRECT

INDIRECT

TEST
SOTTOMASSIMALI

DIRECT

INDIRECT



TEST MASSIMALI

- **TEST DI NAUGHTON:** soggetti cardiopatici
- **TEST DI ASTRAND:** atleti
- **TEST DI BRUCE:** soggetti normali

Table 15.5 Treadmill Protocols

A—Protocol for Poorly Fit Subjects (60)			
Stage*	METs	Speed (mph)	% Grade
1	2.5	2	0
2	3.5	2	3.5
3	4.5	2	7.0
4	5.5	2	10.5
5	6.5	2	14.0
6	7.5	2	17.5
7	8.5	3	12.5
8	9.5	3	15.0
9	10.5	3	17.5

*Stage lasts three minutes

B—Protocol for Normal, Sedentary Subjects (11)			
Stage*	METs	Speed (mph)	% Grade
1	4.3	3	2.5
2	5.4	3	5.0
3	6.4	3	7.5
4	7.4	3	10.0
5	8.5	3	12.5
6	9.5	3	15.0
7	10.5	3	17.5
8	11.6	3	20.0
9	12.6	3	22.5

*Stage lasts two minutes

C—Protocol for Young, Active Subjects (15)			
Stage*	METs	Speed (mph)	% Grade
1	5	1.7	10
2	7	2.5	12
3	9.5	3.4	14
4	13	4.2	16
5	16	5.0	18

*Stage lasts three minutes

D—Protocol for Very Fit Subjects (7)			
Stage*	METs	Speed (mph)	% Grade
1	12.9/18	7/10	2.5
2	14.1/19.8	7/10	5.0
3	15.3/21.5	7/10	7.5
4	16.5/23.2	7/10	10.0
5	17.7/24.9	7/10	12.5

*Stage lasts two minutes, vigorous warm-up precedes test.

60 National Exercise Heart Disease

11 Standard Balke

15 Bruce

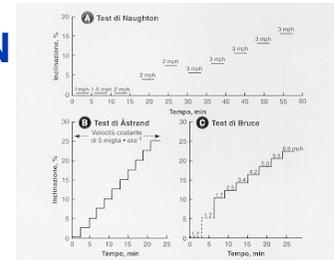
7 Åstrand

TEST MASSIMALI

→ TEST DI NAUGHTON

→ TEST DI ASTRAND

→ TEST DI BRUCE



TEST MASSIMALI

- **TEST DI NAUGHTON:** 2 min 1,6 km/h 0%; poi 3,2 km/h + 3,5% ogni 2 min
- **TEST DI ASTRAND:** 3 min 8/12 km/h-0%; poi + 2,5% ogni 2 min
- **TEST DI BRUCE:** variazioni di vel+pend ogni 3 min

TEST SOTTOMASSIMALI

$$VO_2 = Q \times (CaO_2 - CvO_2)$$

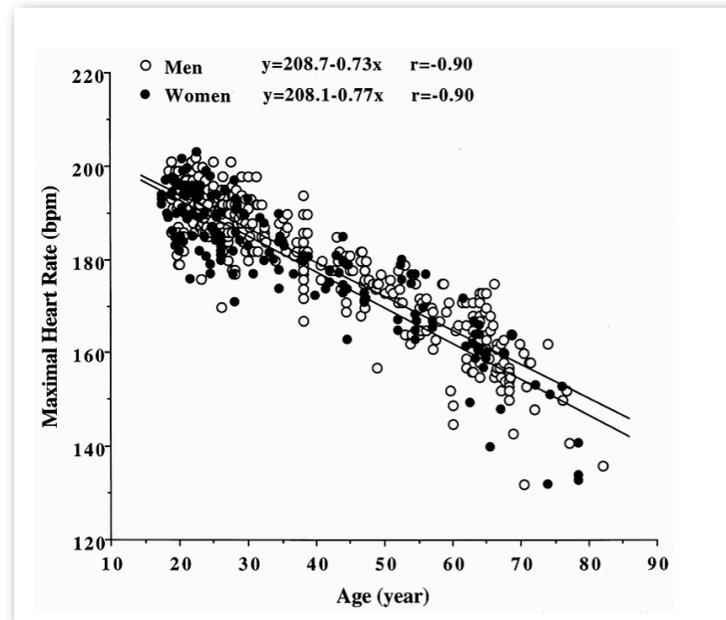
$$Q = GS \times FC$$

VO_2 è correlato con la FC

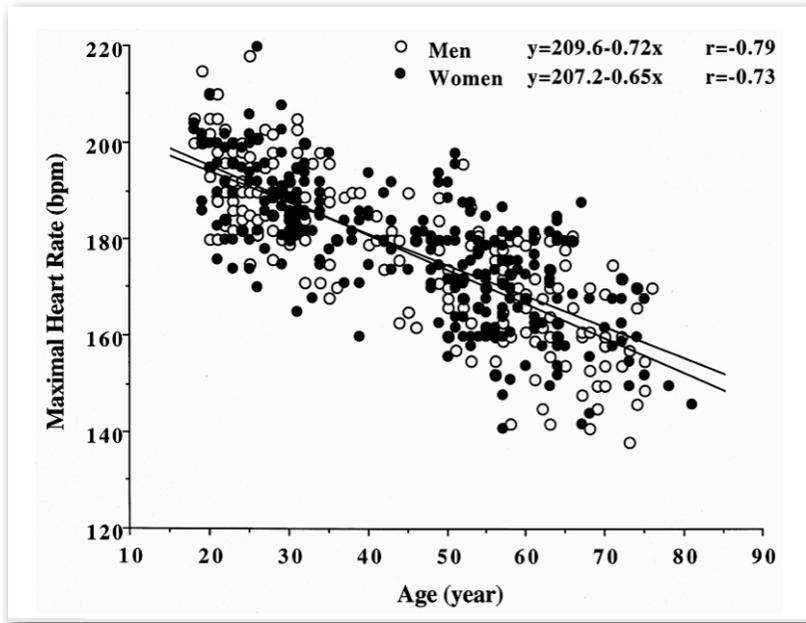
Predizione basata sulla FC: assunti

- ✓ **Relazione lineare FC-VO₂** (intensità dell'ex)
- ✓ **FCmax simile per tutti i soggetti** (20-età)
- ✓ **Costo energetico e/o efficienza meccanica equivalenti durante l'ex**
- ✓ **Variazioni giornaliere della FC non significative**

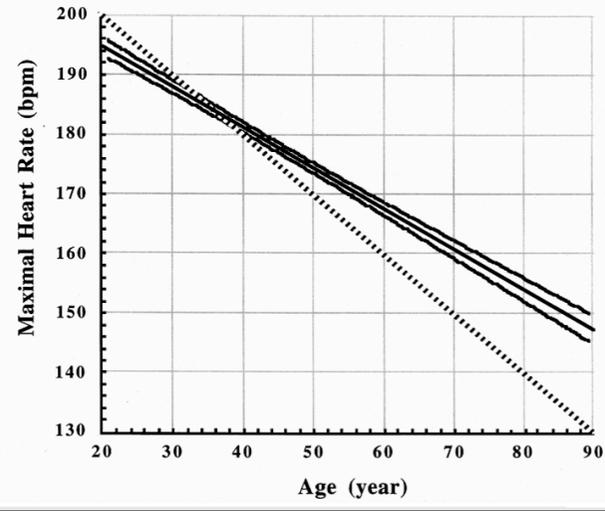
220 (200) - età (a) o
208 - .7età (a) [Tanaka et al.,
2001]?

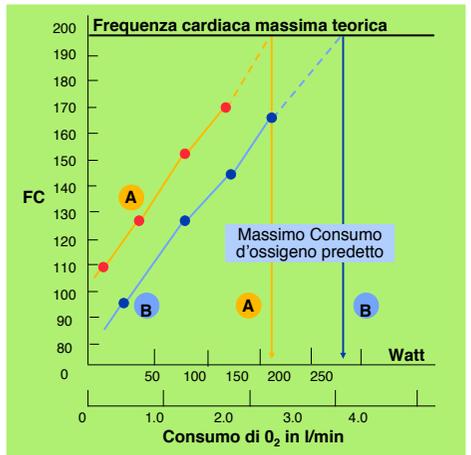


Tanaka H., Monahan K. D., Seals D. R. (2001) Age-predicted maximal heart rate revisited. *J. Am. Coll. Cardiol.* Jan., 37(1): 153-6

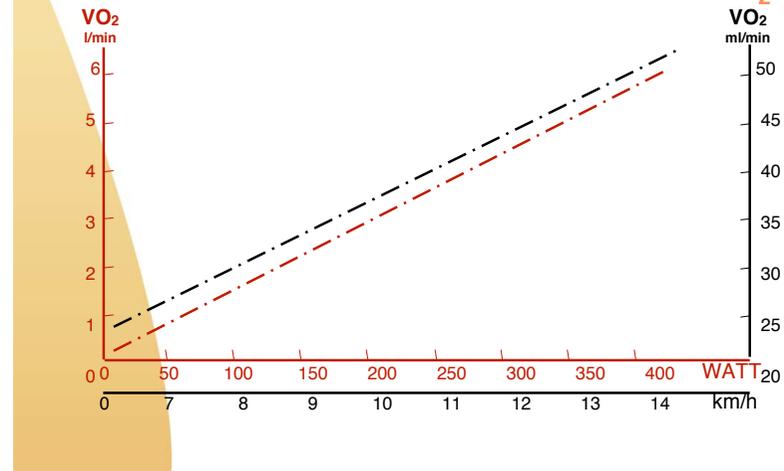


Traditional	200	190	180	170	160	150	140	130
Current	194	187	180	173	166	159	152	145
Difference	+6	+7	±0	-3	-6	-9	-12	-15





CORRELAZIONE CARICO DI LAVORO-VO₂



Relazione tra FC e VO_2

PERCENTUALE DI FCmax	PERCENTUALE DI VO_2 max
50	35
60	48
70	60
80	73
90	86
100	100

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.