



**Napoli 5 giugno 2015
Villa Doria D'Angri**

**L'attività fisica nell'assistenza integrata alla persona con diabete
mellito tipo II**

**Dott. Ernesto Rossi
Presidente associazione medici diabetologi regione
Campania**



Attività fisica: definizioni

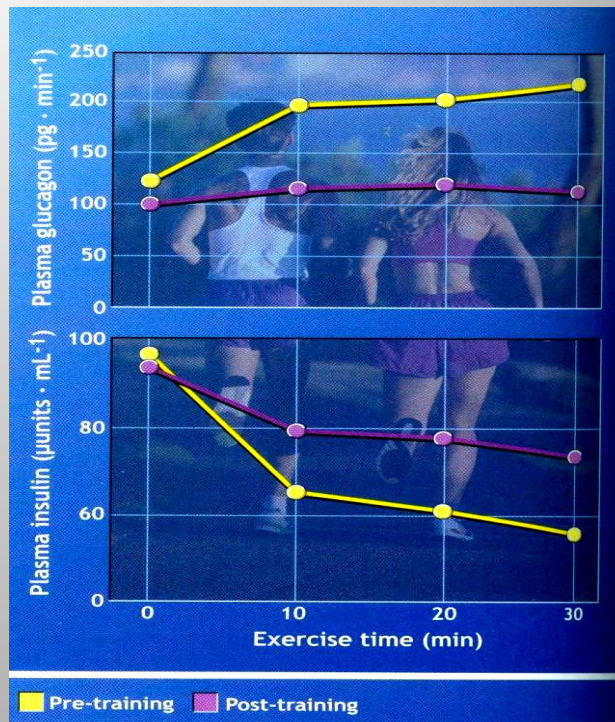
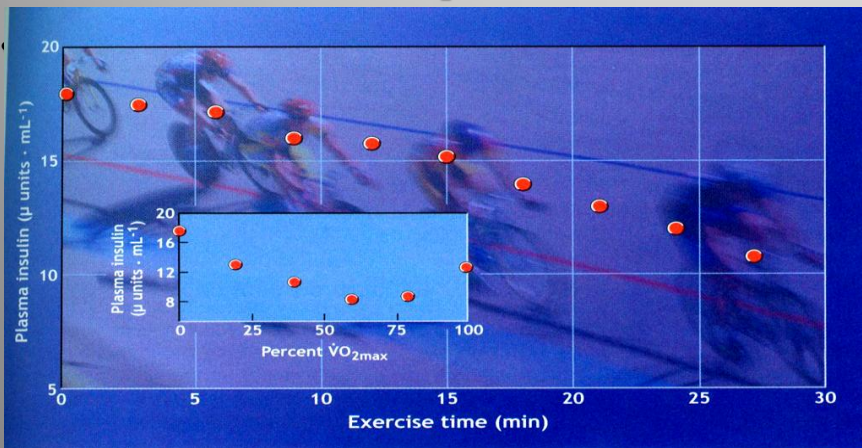
Le definizioni si basano sul rapporto della Surgeon General “Attività fisica e salute” del 1996 (16).

Attività fisica	Movimento corporeo prodotto dalla contrazione di muscoli scheletrici che richieda una spesa energetica in eccesso rispetto alla spesa energetica a riposo
Esercizio fisico	Movimento corporeo programmato, strutturato e ripetuto, eseguito allo scopo di migliorare o mantenere una o più componenti in buona forma fisica
Esercizio aerobico	Movimenti ritmici, ripetuti e continui degli stessi grandi gruppi muscolari per almeno 10 minuti ciascuno. Gli esempi comprendono camminare, andare in bicicletta, corsa lenta, nuoto, esercizi aerobici acquatici e molti sport
Esercizio contro resistenza	Attività che utilizzano la forza muscolare per muovere un peso o lavorare contro un carico che offre resistenza



Aumento sensibilità all'insulina nel muscolo durante l'esercizio fisico

- \uparrow perfusione del letto vascolare
- \uparrow attività di IGF-1, chinine, prostaglandine
- \uparrow sensibilità dei recettori per l'insulina
- \uparrow esposizione dei recettori per l'insulina
- \uparrow disponibilità di O_2





CARBOIDRATI



LIPIDI



PROTEINE

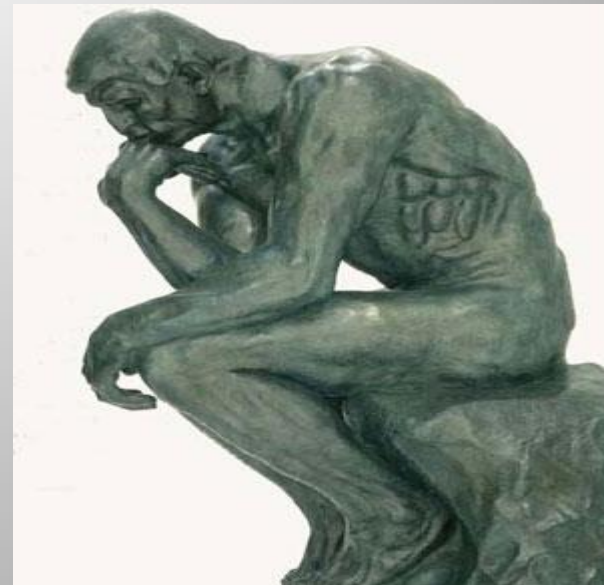


Fonti energetiche

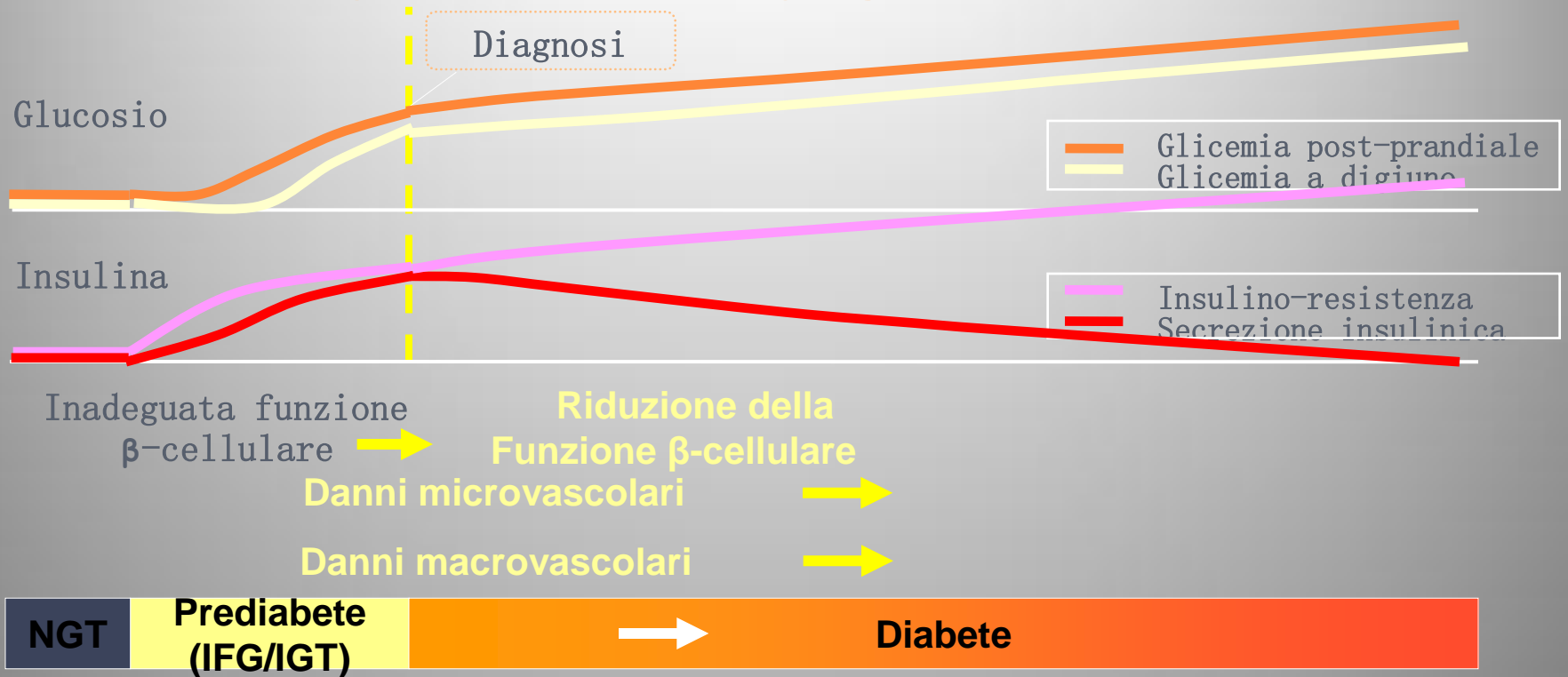
Attraverso complesse reazioni chimiche che avvengono all'interno dell'organismo carboidrati lipidi e proteine vengono utilizzati per produrre l'energia necessaria al compimento delle varie forme di lavoro biologico.

FARE ATTIVITA' FISICA E' UTILE AD UN PAZIENTE DIABETICO TIPO 2?

- SI
- ~~NO~~
- ~~FORSE~~
- ~~NON SO~~

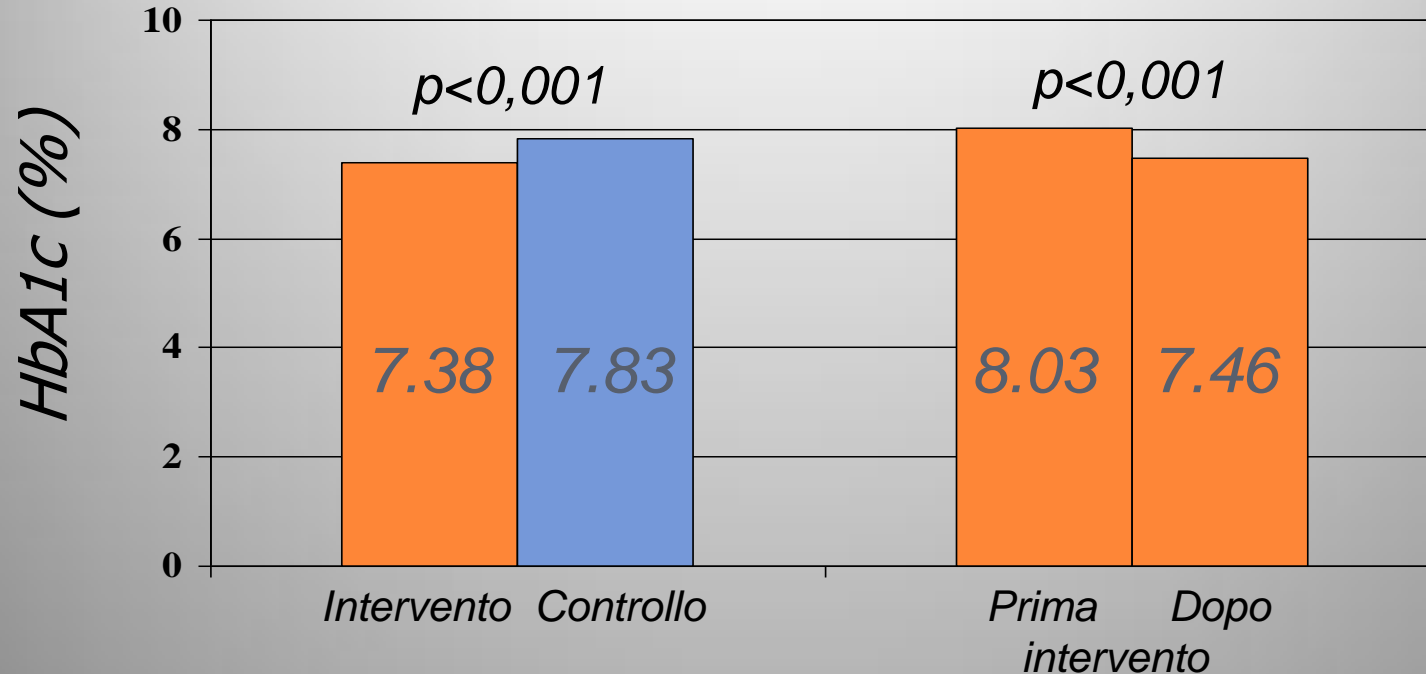


La storia naturale del diabete di tipo 2 funzionalità delle isole pancreatiche nella progressione della malattia

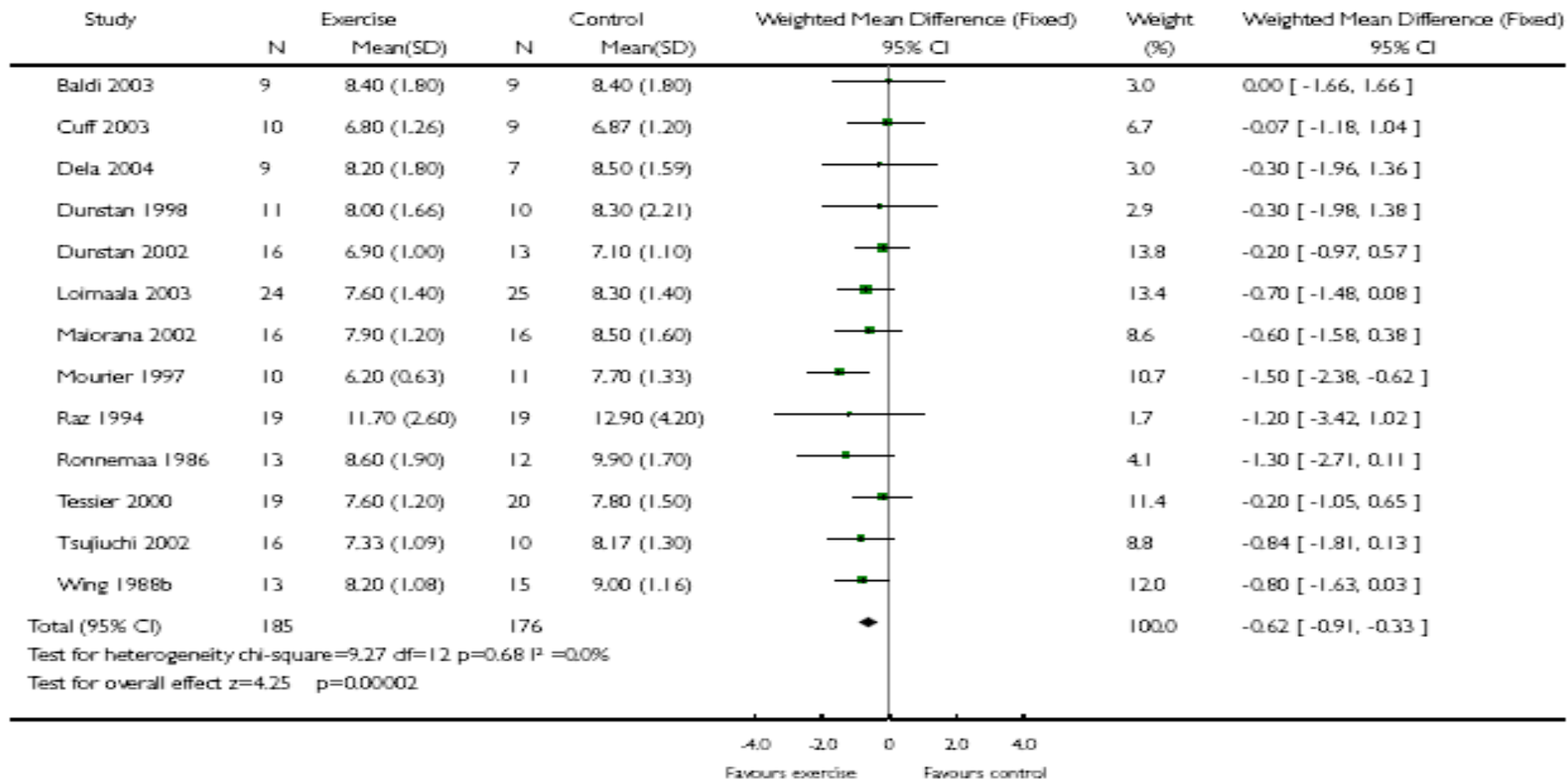


Effetto di interventi volti ad incrementare l'esercizio fisico sul compenso glicemico in pazienti con diabete tipo 2.

Metanalisi di 103 studi



Effetti dell'esercizio fisico sull'HbA1c. Cochrane Review.



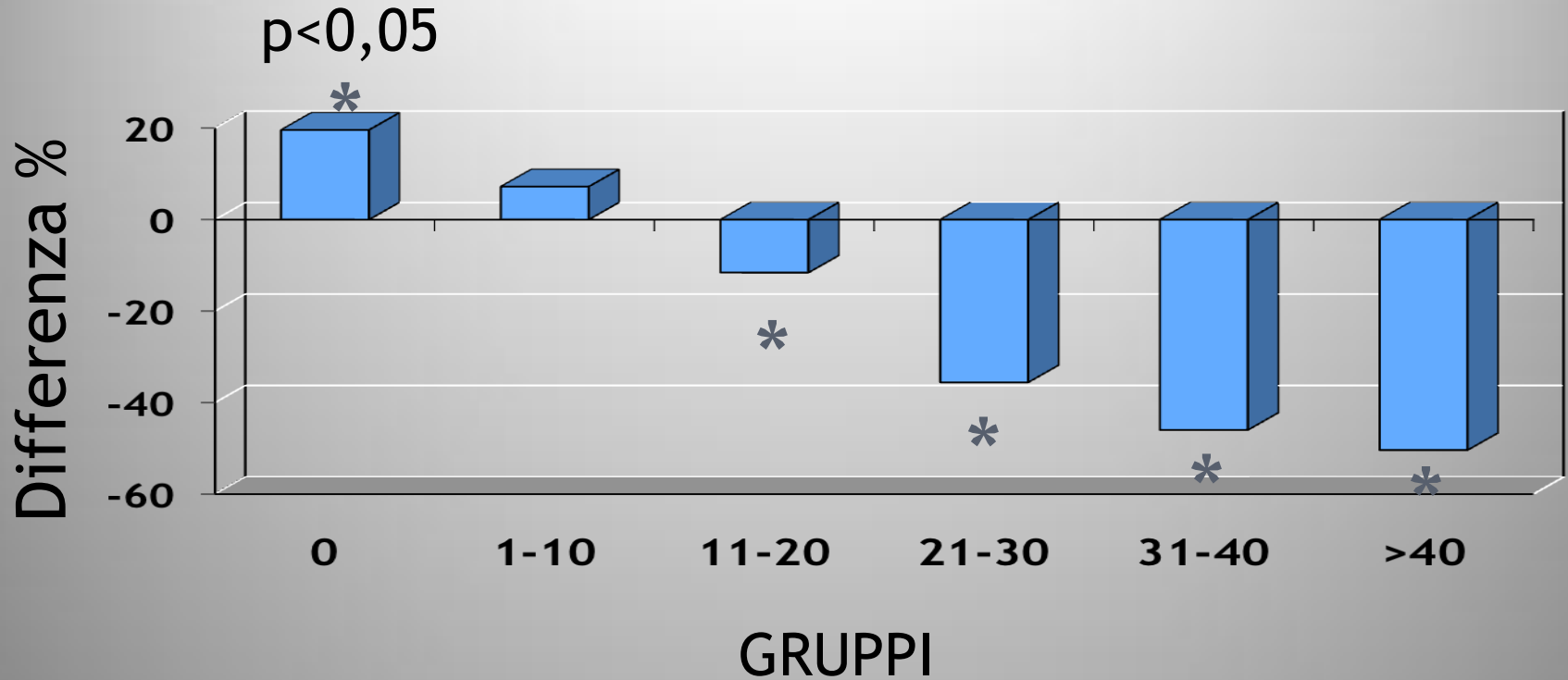
Exercise for type 2 diabetes mellitus. Cochrane Review.

	Studies n.	Subjects n.	Effect size 95% CI
Glycated haemoglobin (%)	13	361	-0.62 [-0.91, -0.33]
Visceral adipose tissue (cm ²)	2	40	-45.5 [-63.8, -27.3]
Body Mass (kg)	10	248	-0.04 [-3.83, 3.76]
Plasma triglycerides (mmol/l)	5	139	-0.25 [-0.48, -0.02]
Maximal exercise capacity (VO ₂ max)(ml/(kg*min))	3	95	4.84 [2.55, 7.12]
Systolic blood pressure (mmHg)	4	127	-4.16 [-9.46, 1.14]
Diastolic blood pressure (mmHg)	3	78	-0.13 [-3.70, 3.45]
Fasting plasma glucose (mmol/l)	9	238	-0.45 [-1.09, 0.18]
Fasting plasma insulin (pmol/l)	7	168	-0.71 [-4.13, 2.71]
Total cholesterol (mmol/l)	5	139	-0.11 [-0.41, 0.18]
HDL-cholesterol (mmol/l)	5	139	-0.02 [-0.10, 0.06]

Benefici dell'attività fisica

	p<0.05	Δ MET 0	1-10	11-20	21-30	31-40	> 40
Peso Kg		+ 0.8	+ 0.6	+ 0.1	- 2.2	- 3.0	- 3.2
Circonf. vita		+ 1.0	+ 1.0	- 0.9	- 3.8	- 5.5	- 7.1
HBA1c %		+ 0.03	- 0.06	- 0.44	- 0.88	- 1.11	- 1.19
PA max mmHg		- 1.8	- 1.5	- 6.4	- 5.5	- 6.6	- 9.2
PA min mmHg		- 4.6	- 2.4	- 2.9	- 4.8	- 5.3	- 7.1
COL tot mg%		- 3.8	- 5.6	- 10.2	- 10.7	- 7.4	- 10.9
COL LDL mg%		- 4.5	- 7.1	- 3.4	- 5.3	- 6.3	- 7.7
COL HDL mg%		+ 0.1	+ 1.1	+ 2.9	+ 5.6	+ 10.4	+ 6.3
TG mg%		+ 3.4	+ 2.1	- 48.2	- 55.2	- 57.4	- 68.4
CHD %		+ 0.1	- 0.3	- 2.6	- 3.7	- 4.8	- 4.3

Modifiche della spesa SSN a 2 anni



The IDES study

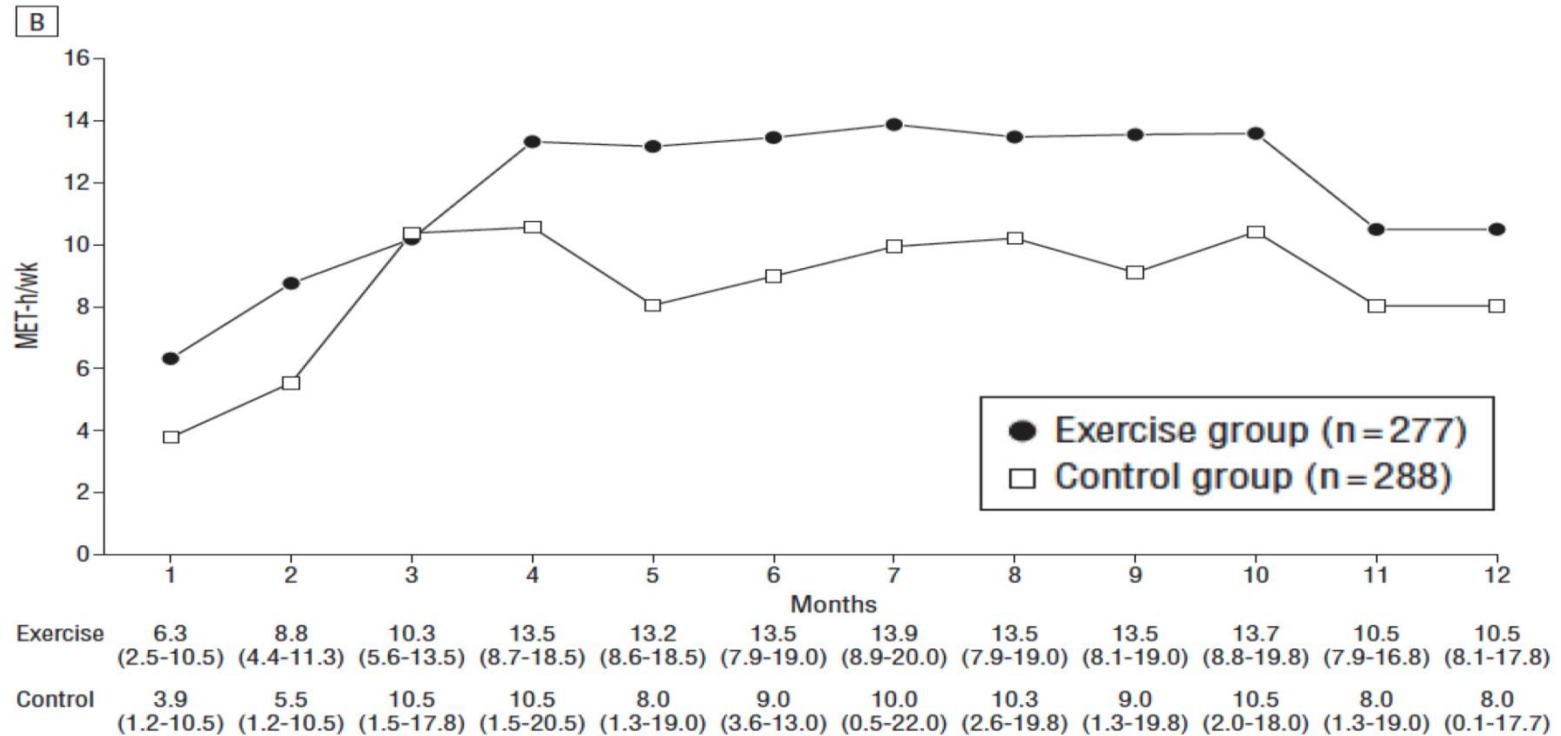
- Study aimed to assess the effects of an intensive exercise intervention strategy in T2DM).
- 691 eligible sedentary patients with T2DM and MS (606 were enrolled in 22 outpatient DM clinics across Italy)
- Randomized to twice-a-week aerobic and resistance training + counseling (exercise group) vs counseling alone (control group) for 12 months.
- End points: HbA1c level (primary) and other CV factors and CHD risk scores (secondary).
- Results: Intervention strategy effective in promoting PA and improving HbA1c CVrisk profile. Counseling alone, though successful in achieving the recommended amount of activity, was of limited efficacy on CV risk factors.

Lo studio IDES (The Italian Diabetes and Exercise Study)

Ha dimostrato che un attività fisica intensa, pianificata e supervisionata migliora l'HbA1c e riduce il rischio C.V. nei pazienti con DMT2 in sovrappeso o obesi

Il programma consiste in 150 min./week distribuiti in 2 sessioni di esercizio aerobico e di resistenza

The IDES study



Il protocollo **C.U.R.I.A.M.O.** prevede per l'avviamento all'attività motoria dei pazienti con obesità e di DMT2 una singola sessione di allenamento di 90 minuti, 60 dei quali dedicati al lavoro aerobico e 30 al lavoro di forza muscolare (circuit training).

Il lavoro aerobico, rispetto a quello di forza muscolare, garantisce migliori benefici in termini di riduzione di pressione arteriosa e di circonferenza vita.

Per quanto riguarda l'intensità dell'allenamento, sia per il lavoro aerobico sia di forza muscolare, si preferisce iniziare al 50% della capacità massima fino ad arrivare al 65 per cento con una frequenza di due sessioni

I risultati del protocollo di intervento **C.U.R.I.A.M.O.** hanno evidenziato significative riduzioni nei pazienti del peso corporeo, circonferenza vita pressione arteriosa e glicemia a digiuno.

I dati sulla composizione corporea consentono di affermare che la riduzione di peso è provocata elettivamente da una riduzione della massa grassa.

I risultati di meta analisi e trial clinici hanno ampiamente dimostrato che nei soggetti diabetici la combinazione di lavoro aerobico e di forza muscolare assicura i risultati migliori in termini di riduzione dell' emoglobina glicosilata.

Inoltre questo tipo di esercizio permette di evitare infortuni di tipo osteoarticolare frequenti nei soggetti in sovrappeso o obesi che a causa del ridotto tono muscolare degli arti inferiori sono particolarmente esposti a questo rischio già dopo poche sedute di attività aerobica.

Evidenze Scientifiche

RIDUZIONE ATEROGENESI

- ↓ Adiposità
- ↓ Infiammazione
- ↑ Sensibilità insulinica
- ↑ Funzione endoteliale

EFFETTO ANTITROMBOTICO

- ↓ Fibrinogeno
- ↑ Attivatore tissutale plasminogeno
- ↓ Inibitore dell'attivazione del

PROFILO LIPIDICO

- ↓ Colesterolo Tot
- ↓ Trigliceridi
- ↑ Colesterolo HDL

MIGLIORE COMPLIANCE PER

- Smettere di fumare
- Alimentazione salutare
- Gestione dello stress

EFFETTO ANTI-ISCHEMICO

- ↑ Flusso coronario
- ↑ Capacità metabolica tessuto miocardico
- ↑ Periodo diastolico
- ↓ Frequenza cardiaca e pressione arteriosa ad esercizio submassimale

AZIONE SU SISTEMA

NERVOSO AUTONOMO

- ↑ Tono vagale
- ↑ Guadagno meccanismi baroriflessi
- ↓ Tono simpatico
- ↓ Pressione arteriosa
- ↓ Aritmie

↓ Spasmo coronario

EFFETTO PSICOLOGICO

- ↑ Capacità cognitive
- ↑ Percezione del controllo
- ↑ Tono dell'umore
- ↑ Percezione del benessere
- ↑ Autostima
- ↑ Senso d'indipendenza
- ↓ Ansia, stress

EFFETTO OSTEOGENICO

- ↑ Massa ossea

FUNZIONE ENDOTELIALE

- ↑ Produzione ossido nitrico

BENEFICI ESERCIZIO FISICO

METABOLISMO GLUCIDICO

- ↑ Sensibilità insulinica
- ↑ Uptake di glucosio della cellula muscolare
- ↓ Gluconeogenesi epatica
- ↓ Emoglobina glicata

AZIONE SUL SISTEMA IMMUNITARIO E ORMONALE

- ↓ Infiammazione
- ↓ Proteina C reattiva
- ↑ β endorfine
- ↑ GH, cortisolo

EFFETTO ANTINEOPLASTICO

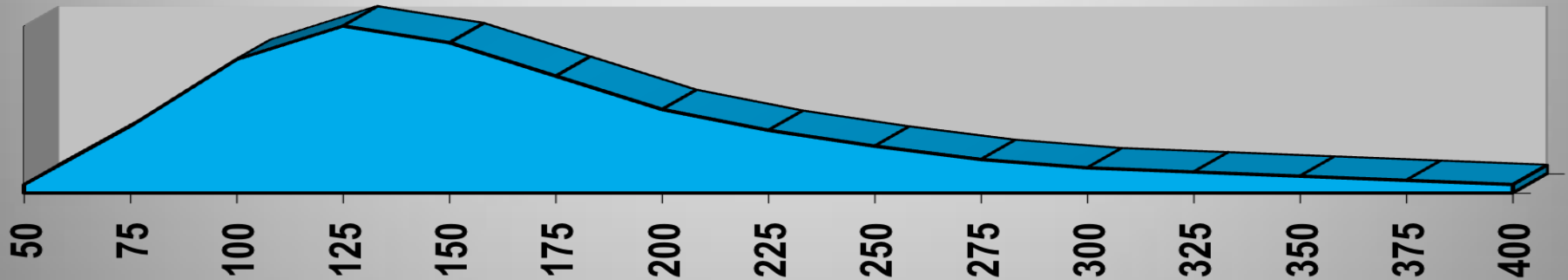
- ↑ Funzione immunologica
- ↑ Capacità di riparazione del DNA

Benefici dell'esercizio fisico nel paziente diabetico

- ↑ controllo glicemico
- ↓ peso corporeo
- ↑ HDL-colesterolemia
- ↓ pressione arteriosa
- ↓ trigliceridemia
- ↓ fibrinogenemia
- ↓ aggregazione piastrinica
- ↓ osteoporosi

Ottimizzare la performance

Exercise Performance



Fonte: Diabetes Exercise & Sports Association North American Conferences, 2004 through 2007

Controllo glicemico e Performance

Glicemia (mg/dl)	Effetto metabolico	Effetto sulla Performance
<100	Troppo poco glucosio per fornire energia al muscolo ed al cervello	Profonda stanchezza Performance compromessa
100-180	Adeguate supporto energetico	Performance ottimale
>180	Il glucosio entra con difficoltà nella cellula	Performance ridotta
>250	Il glucosio entra con molta difficoltà nella cellula	Stanchezza per esercizio di modesta entità Performance scadente

Tipo di attività sportiva

Aerobica alattacida

(jogging, sci fondo, trekking, ciclismo, nuoto)

- lunga durata, bassa intensità
- Effetti sulla glicemia progressivi e prevedibile (utilizzati prevalentemente NEFA e TG)
- Rischio di ipoglicemia variabile
- **Modificazioni terapeutiche agevoli**

Anaerobica lattacida

(400-800 m, fasi anaerobiche durante sport di squadra)

- medio-breve durata, media intensità
- Effetti sulla glicemia rilevanti (utilizzati principalmente glicogeno e glucosio)
- Elevato rischio di ipoglicemia, anche a distanza
- **Modificazioni terapeutiche spesso problematiche**

Anaerobica alattacida

(salti, lanci, pesistica, 100 m)

- brevissima durata, grande intensità
- Effetti sulla glicemia irrilevanti (utilizzati prevalentemente ATP e fosfocreatina di deposito)
- Non rischio di ipoglicemia, possibile iper da stress
- **Modificazioni terapeutiche solitamente non necessarie**

RISCHIO DI IPOGLICEMIA

- DURANTE
- SUBITO DOPO
- A DISTANZA (24-48 ORE)

dipende da:

- glicemia pre esercizio
- velocità di assorbimento della sede di iniezione
- intervallo dal pasto
- picco d'azione dell'insulina
- aumento della sensibilità all'insulina

RISCHIO DI IPERGLICEMIA

Dipende da:

- Intensità prestazione (> 70/75% Vo2 max)
- Stress (competizione)
- Neuropatia autonoma
- Variabilità glicemica/scarso compenso metabolico
- Deficit insulinizzazione (fear of hypoglycemia)
- Eccesso di CHO (fear of hypoglycemia)

Esercizio fisico nel T2D

Linee guida per l'esercizio fisico sicuro (ADA)

Controllo metabolico pre esercizio

- non fare attività fisica se la glicemia è >250 mg/dl con chetonuria o se la glicemia è >300 mg/dl
- Supplemento di carboidrati se la glicemia è < 100 mg/dl

Misurazione della glicemia pre esercizio

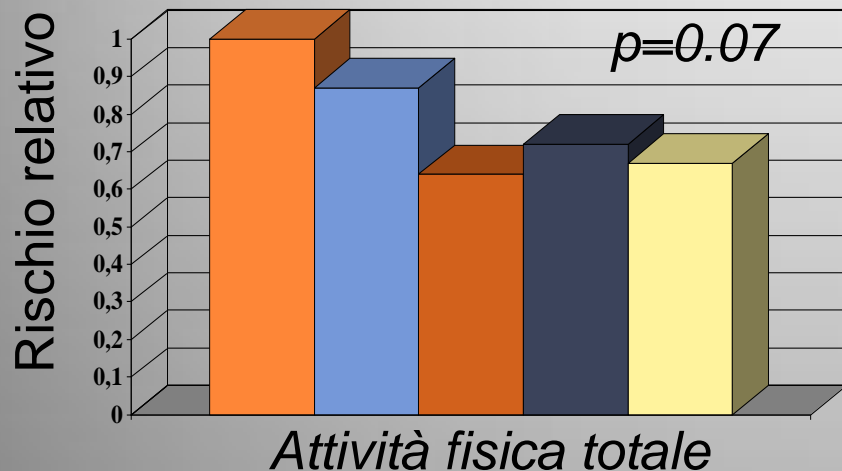
- individuare quando sono necessari aggiustamenti della dose insulinica o dell'apporto di carboidrati
- conoscere la risposta glicemica ai vari tipi di esercizio

Apporto di cibo pre esercizio

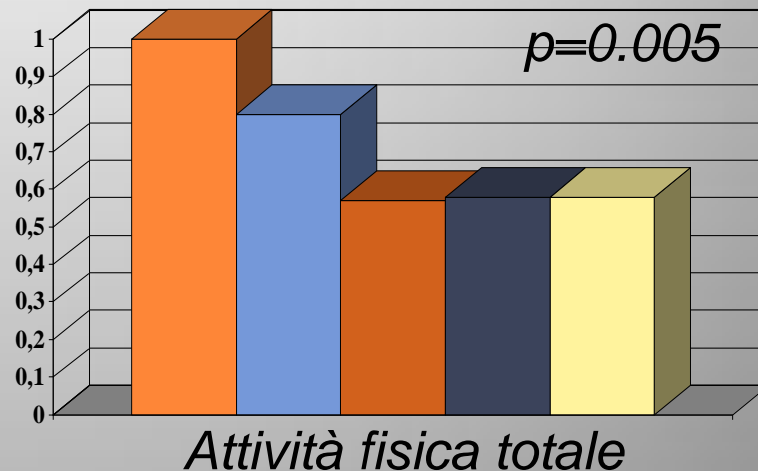
- assumere carboidrati se necessario per evitare l'ipoglicemia
- avere a disposizione carboidrati a rapido assorbimento durante l'esercizio fisico

Rischio di malattie cardiovascolari e di mortalità totale in relazione ai quintili di attività fisica in 2803 pazienti maschi con diabete tipo 2. *Health Professionals' Follow-up Study*

Malattie cardiovascolari



Mortalità totale



Moderate to Vigorous Intensity and Mortality: A Large Pooled Cohort Analysis

Steven C. Moore^{1}, Alpa V. Patel², Charles E. Matthews¹, Amy Berrington de Gonzalez¹, Yikyung Park¹, Hormuzd A. Katki¹, Martha S. Linet¹, Elisabete Weiderpass^{3,4,5,6}, Kala Visvanathan⁷, Kathy J. Helzlsouer⁷, Michael Thun², Susan M. Gapstur², Patricia Hartge¹, I-Min Lee⁸*

Academic Editor: Kay-Tee Khaw, University of Cambridge, United Kingdom

Received March 30, 2012; Accepted September 24, 2012; Published November 6, 2012

Paestum 1.12.2012

Leisure Time Physical Activity of Moderate to Vigorous Intensity and Mortality: A Large Pooled Cohort Analysis

Steven C. Moore^{1*}, Alpa V. Patel², Charles E. Matthews¹, Amy Berrington de Gonzalez¹, Yikyung Park¹, Hormuzd A. Katki¹, Martha S. Linet¹, Elisabete Weiderpass^{3,4,5,6}, Kala Visvanathan⁷, Kathy J. Helzlsouer⁷, Michael Thun², Susan M. Gapstur², Patricia Hartge¹, I-Min Lee⁸

1 Division of Cancer Epidemiology and Genetics, National Cancer Institute, Bethesda, Maryland, United States of America, **2** Epidemiology Research Program, American Cancer Society, Atlanta, Georgia, United States of America, **3** Department of Medical Epidemiology and Biostatistics, Karolinska Institute, Stockholm, Sweden, **4** Cancer Registry of Norway, Oslo, Norway, **5** Department of Community Medicine, Tromsø, Norway, **6** Samfundet Folkhalsan, Helsinki, Finland, **7** Department of Epidemiology, Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health, Baltimore, Maryland, United States of America, **8** Brigham and Women's Hospital, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts, United States of America

Abstract

Background: Leisure time physical activity reduces the risk of premature mortality, but the years of life expectancy gained at different levels remains unclear. Our objective was to determine the years of life gained after age 40 associated with various levels of physical activity, both overall and according to body mass index (BMI) groups, in a large pooled analysis.

Methods and Findings: We examined the association of leisure time physical activity with mortality during follow-up in pooled data from six prospective cohort studies in the National Cancer Institute Cohort Consortium, comprising 654,827 individuals, 21–90 y of age. Physical activity was categorized by metabolic equivalent hours per week (MET-h/wk). Life expectancies and years of life gained/lost were calculated using direct adjusted survival curves (for participants 40+ years of age), with 95% confidence intervals (CIs) derived by bootstrap. The study includes a median 10 y of follow-up and 82,465 deaths. A physical activity level of 0.1–3.74 MET-h/wk, equivalent to brisk walking for up to 75 min/wk, was associated with a gain of 1.8 (95% CI: 1.6–2.0) y in life expectancy relative to no leisure time activity (0 MET-h/wk). Higher levels of physical activity were associated with greater gains in life expectancy, with a gain of 4.5 (95% CI: 4.3–4.7) y at the highest level (22.5+ MET-h/wk, equivalent to brisk walking for 450+ min/wk). Substantial gains were also observed in each BMI group. In joint analyses, being active (7.5+ MET-h/wk) and normal weight (BMI 18.5–24.9) was associated with a gain of 7.2 (95% CI: 6.5–7.9) y of life compared to being inactive (0 MET-h/wk) and obese (BMI 35.0+). A limitation was that physical activity and BMI were ascertained by self report.

Conclusions: More leisure time physical activity was associated with longer life expectancy across a range of activity levels and BMI groups.

Please see later in the article for the Editors' Summary.

Questo studio ha esaminato diversi livelli di attività fisica, dal moderato al più intenso, in relazione al rischio di morte e all'aspettativa di vita in una coorte di studi che includono 650.000 partecipanti e 82.000 casi di morte.

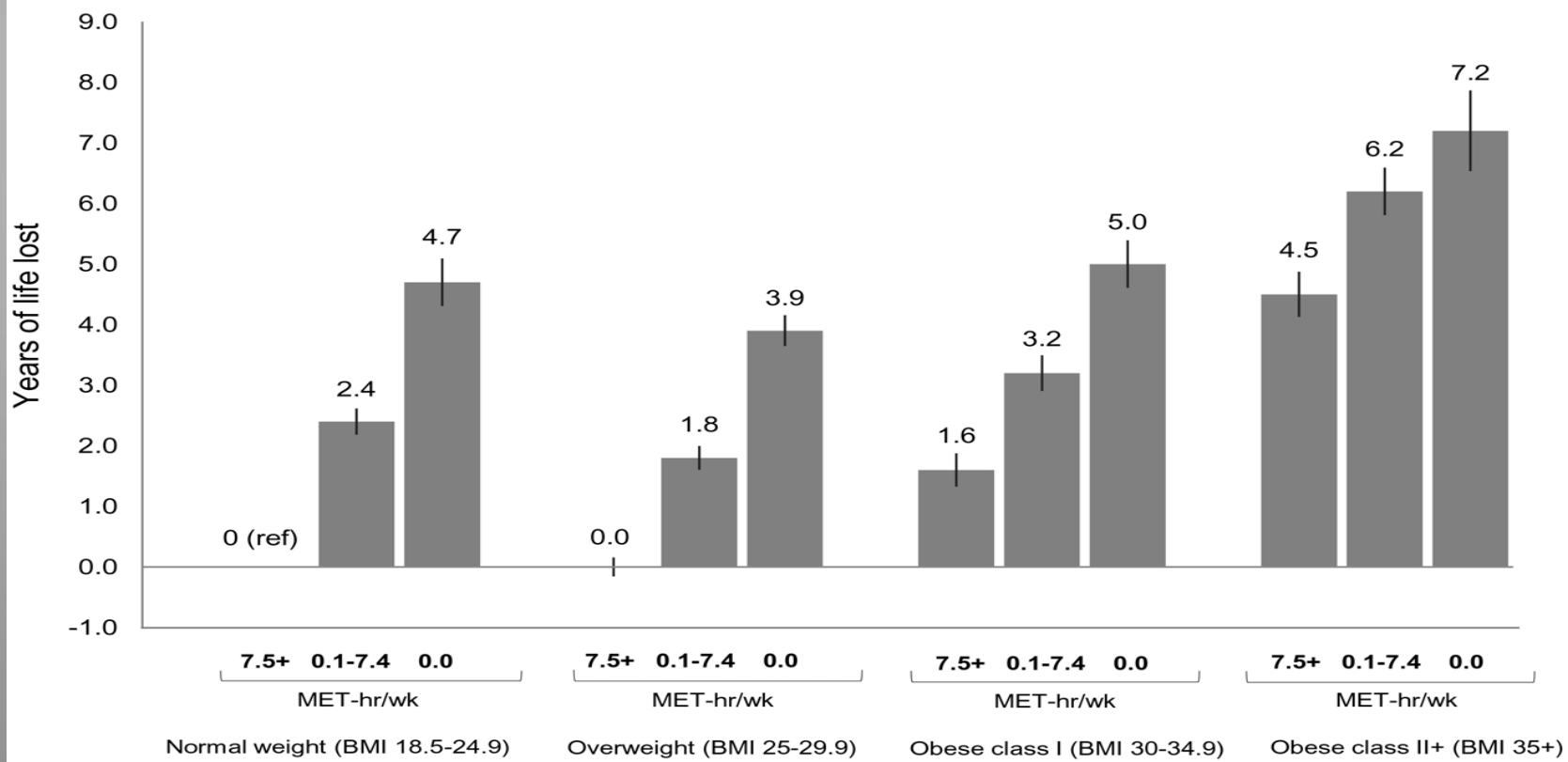
Il campione esaminato ha permesso di calcolare il rischio di mortalità e gli anni di vita guadagnati oltre i 40 anni secondo i vari livelli di attività fisica

E' stata presa in considerazione l'associazione tra intensità dell'attività fisica, BMI e aspettativa di vita

A physical activity level equivalent to brisk walking for up to 75 minutes per week was associated with a gain of 1.8 years in life expectancy relative to no leisure time activity.

Being active — having a physical activity level at or above the WHO recommended minimum of 150 minutes of brisk walking per week— was associated with an overall gain of life expectancy of 3.4–4.5 years.

The physical activity and life expectancy association was also evident at all BMI levels. Being active and normal weight was associated with a gain of 7.2 years of life compared to being inactive and class II+ obese (having a BMI of more than 35.0 kg/m²). However, being inactive but normal weight was associated with 3.1 fewer years of life compared to being active but class I obese (having a BMI of 30–34.9 kg/m²).



These findings suggest that participation in leisure time physical activity, even below the recommended level, is associated with a reduced risk of mortality compared to participation in no leisure time physical activity

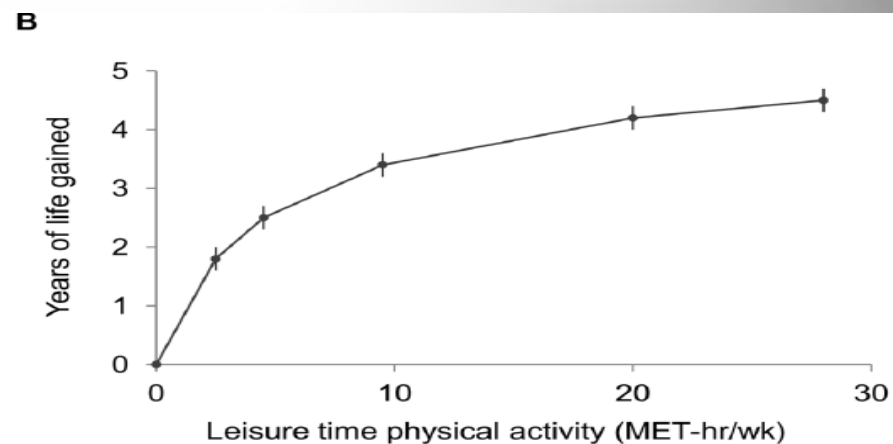
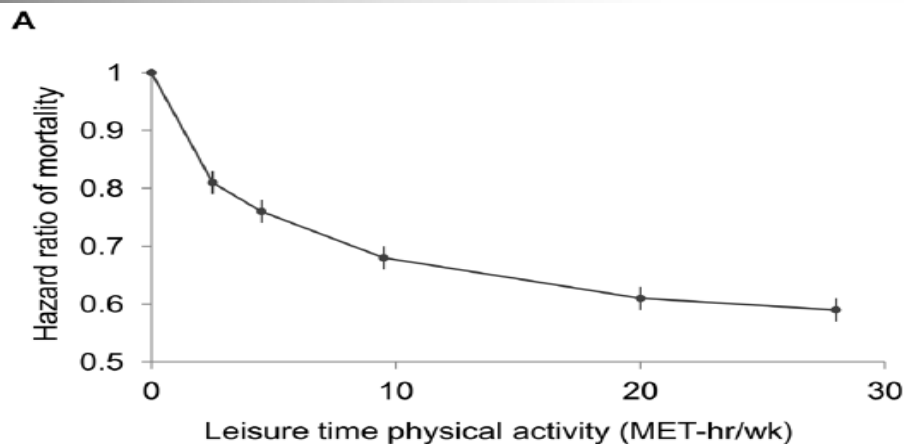
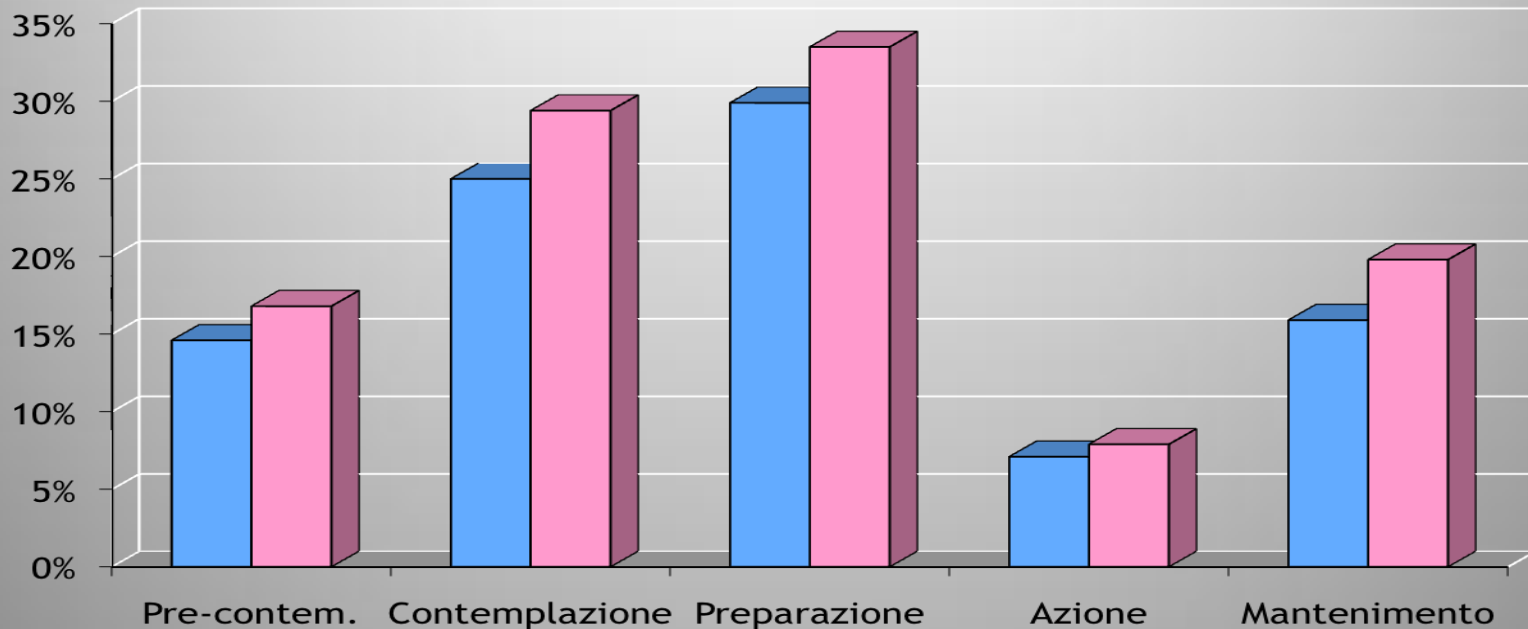


Figure 1. Leisure time physical activity level and hazard ratios for mortality and gains in life expectancy after age 40. The points shown represent the HR (A) or years of life gained (B) for each of the physical activity categories examined, and the vertical lines represent the 95% CIs for that physical activity category. The reference category for both (A) and (B) is 0.0 MET-h/wk of leisure time physical activity. The lines connecting the points help to illustrate the dose-response relationship between physical activity and risk of mortality; the shape of the association shown here is similar to that obtained using spline modeling (Figure S1). HRs were calculated in models stratified by study that used age as the underlying time scale. Multivariable models were adjusted for gender, alcohol consumption (0, 0.1–14.9, 15.0–29.9, 30.0+ g/d), education (did not complete high school, completed high school, post-high-school training, some college, completed college), marital status (married, divorced, widowed, unmarried), history of heart disease, history of cancer, BMI (<18.5, 18.5–19.9, 20–22.4, 22.5–24.9, 25–27.4, 27.5–29.9, 30+ kg/m²), and smoking status (never, former, current). Years of life expectancy gained after age 40 were derived using direct adjusted survival curves [31,32] for participants who were 40+ y of age at baseline (97.5% of participants).
doi:10.1371/journal.pmed.1001335.g001

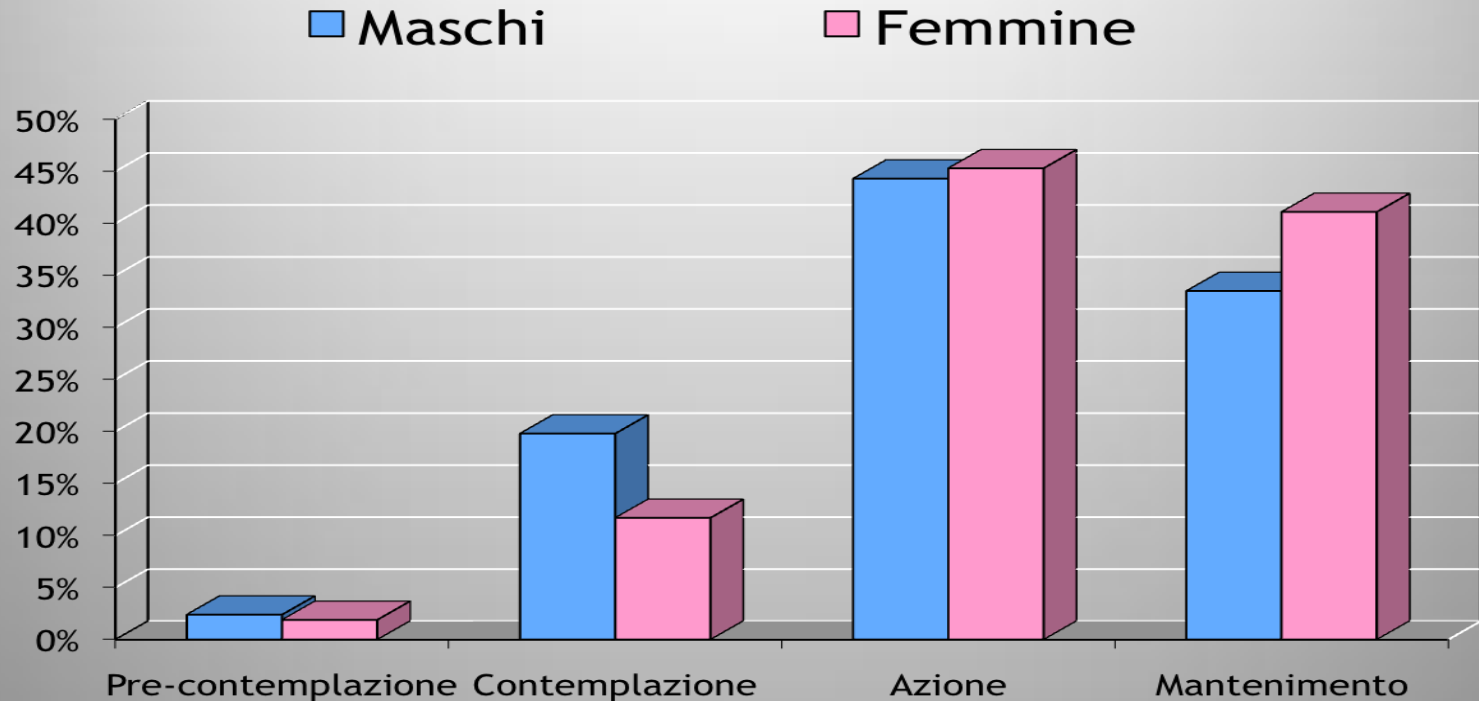
Propensione al Cambiamento Esercizio Fisico

Maschi

Femmine

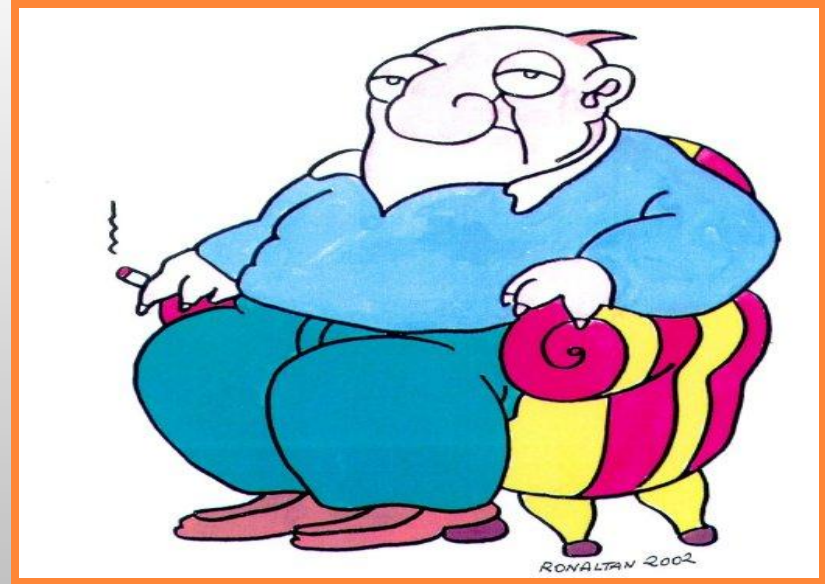


Propensione al Cambiamento Perdita di peso



Non ci casco !

Il dottore vuole
che smetto di fumare,
mi metto a dieta
e faccio il footing :
così non mi viene
l'infarto e l'USL
risparmia sui letti
della Terapia Intensiva.





E adesso chi glielo
va a raccontare
ai pazienti che
magro è bello ?

Raccomandazioni per l'attività fisica programmata

Tipo di attività: aerobica (podismo, ciclismo, marcia, ginnastica, nuoto, sci di fondo)

Intensità: 40-60% VO_2 max. La frequenza cardiaca in corso di attività fisica può essere calcolata con la formula: $FC \text{ basale} + [(FC \text{ massima} - FC \text{ basale}) \times 40-60 / 100]$

Durata delle sessioni: 30-60 minuti, escluso il riscaldamento ed il defaticamento

Frequenza settimanale: Almeno 3 volte a settimana, preferibilmente tutti i giorni

Conclusioni

un programma combinato di attività fisica aerobica e di forza ha un'azione positiva sul controllo glicemico, migliora la sensibilità all'insulina, aumenta la forza muscolare e la tolleranza all'esercizio

Conclusioni

I benefici dell'attività fisica sono ben documentati sia nei soggetti che presentano alterata glicemia a digiuno (IFG) sia nei soggetti con ridotta tolleranza ai carboidrati (IGT) sia nei soggetti con diabete mellito di tipo 2 senza complicanze e con complicanze croniche.





Gary Hall, Jr.

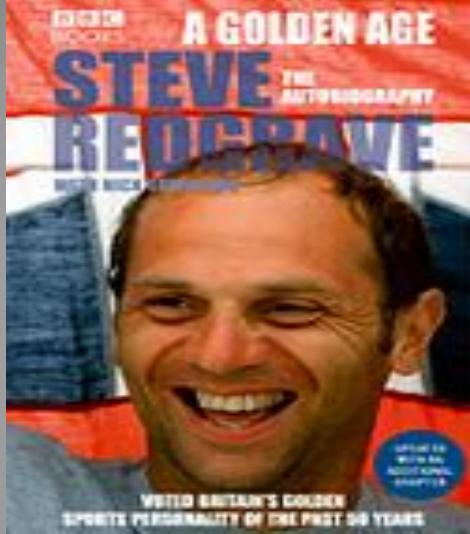


10-time U.S. Olympic medalist, competing in the 1996, 2000, 2004 Olympic Games

At age 29, became the oldest U.S. male in 80 years to win gold, when he defended his 50m freestyle title at the 2004 Olympic Games

Won four medals at both the 2000 and 1996 Olympic Games

Diagnosed with diabetes in 1999; has become a national spokesperson for the American Diabetes Associations



“ When I was first diagnosed diabetic in 1997, I was completely devastated and, initially, I believed that I would no longer be able to continue training for the Olympics in 2000. How wrong was I ? I soon realised that, with special guidance and support, I would be able to continue training and reach the goals I had set myself. “

Quintuple Olympic gold medallist rower, Sir Steve Redgrave, has proved himself the greatest Olympian Britain has ever produced.

After striking gold in Sydney 2000 he became our only athlete ever to have won Gold Medals at five consecutive Olympic Games.





Charlie Kimball

Novo Nordisk has sponsored Charlie Kimball since he joined INDYCAR in the 2009 season. Diagnosed with diabetes in 2007, Kimball monitors his blood sugar before, during and after each race, and uses the Novo Nordisk insulin Levemir and NovoLog and a pre-filled insulin pen device called FlexPen to help manage his diabetes.

Kimball drives the No. 83 car in the IZOD IndyCar Series





Diabete Sommerso



L'immersione, con le dovute precauzioni, non fa male al diabete, non fa neanche bene direttamente, in termini di controllo e di evoluzione delle complicanze, ma la pratica di questo sport, il non sentirsi esclusi, rappresenta un tassello importante nel processo di costruzione e rafforzamento della personalità del giovane con diabete. La sfida di uno sport che richiede efficienza fisica, precisione, affidabilità e capacità di autocontrollo in un ambiente straordinario ma potenzialmente ostile, può essere incredibilmente positivo in quanto fa aumentare la sicurezza di sé e l'autostima. Quindi la subacquea fa bene al diabetico e al diabete.

tratto da "Diabete Sommerso" di Matteo Bonomo

*“Quando sento che ho
voglia di far ginnastica
mi stendo finché non
mi passa”*

*W. Churchill
(1874-1965)*

