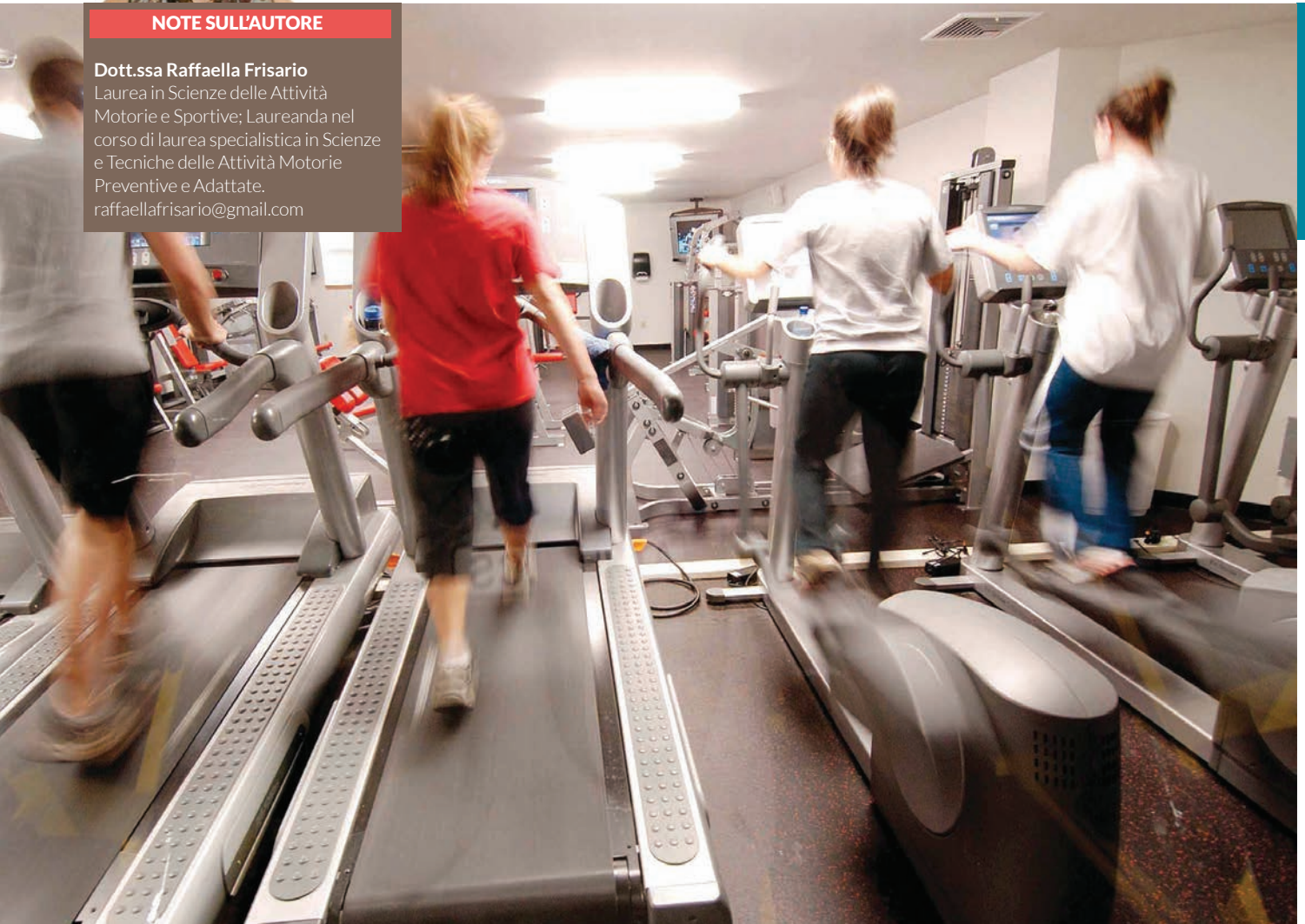




NOTE SULL'AUTORE

Dott.ssa Raffaella Frisario

Laurea in Scienze delle Attività Motorie e Sportive; Laureanda nel corso di laurea specialistica in Scienze e Tecniche delle Attività Motorie Preventive e Adattate.
raffaellafrisario@gmail.com



TRAINING FISICO NELLE PATOLOGIE CARDIOVASCOLARI E METABOLICHE

di Raffaella Frisario

La malattia cardiovascolare rappresenta oggi la prima causa di morte nel mondo occidentale, contribuendo per il 30% alla mortalità globale contro il 13% del cancro e il 4% della broncopatia cronica. Nel corso della prima metà del secolo, i cambiamenti dello stile di vita indotti dall'urbanizzazione e dalla transizione da un'economia prevalentemente agricola a una industriale hanno rapidamente aumentato la percentuale delle morti per malattia cardiovascolare, fino al 35% del totale: negli Stati Uniti e nell'intero mondo industrializzato si tratta della prima causa di morte.

La percentuale di popolazione in sovrappeso od obesa è cresciuta del 5% per decade dal 1960 a oggi e la percentuale dei diabetici è raddoppiata negli ultimi 10 anni.

Un gruppo di fattori di rischio che comprende: insulino-resistenza, obesità centrale, dislipidemia, ridotta tolleranza al glucosio, ipertensione

>>

essenziale e infiammazione, è associato a una condizione di aumento del rischio cardiometabolico, presente in circa un quarto della popolazione adulta (P. M. Casali et al. 2008).

La sindrome metabolica, di cui fanno parte l'ipertensione arteriosa, il dismetabolismo glucidico o il diabete conclamato, l'iperlipidemia e l'aterosclerosi precoce, rappresenta il risultato dell'aumentata incidenza di obesità. Essa, inoltre, è in grado di indurre un'accentuazione della morbilità infantile con conseguente aumento della mortalità prematura in età adulta (**Eckel et al. 2005; De Feo e Stocchi 2007**).

La riduzione della tolleranza allo sforzo è uno dei reperti di più frequente osservazione nei soggetti affetti da patologie dell'apparato cardiovascolare.

Negli ultimi anni, oltre ai nuovi interventi farmacologici e chirurgici, si è venuta affermando da più parti l'efficacia terapeutica dell'allenamento (training), secondo programmi adattati alla gravità e alla natura della patologia di base. Un'attività fisica regolare e continua si è dimostrata non solo sicura e priva di effetti deleteri sulla prognosi, ma anche in grado di produrre un consistente miglioramento della tolleranza dell'esercizio (P.M.Casali et al. 2008).

Diversi studi scientifici internazionali favoriscono, quindi, questa teoria, come ad esempio lo studio di C. M. Minder et al., che afferma che l'attività fisica ed il fitness cardiorespiratorio sono stati associati ad un miglioramento della salute cardiovascolare ed una riduzione della mortalità per tutte le cause.

Sono stati analizzati per questo studio 2.800 soggetti brasiliani sani.

Il livello di attività fisica è stato classificato con tre voci: "basso", "moderato" o "alto" utilizzando l'*International Physical Activity Questionnaire*.

Lo stato di benessere è stato valutato con diversi strumenti: con il MET ottenuto su un massimale, con l'osservazione dei limiti sulla prestazione determinati dai sintomi e, tramite il test da sforzo su tapis roulant.

È stata utilizzata una linea di analisi di regressione multivariata, è stata calcolata l'età, il sesso ed il fumo correlato ai coefficienti tra: IPAQ-SF, benessere e fattori di rischio cardiometabolico. L'età media dei partecipanti allo studio era di 43-49 anni, dove l'81% erano uomini ed il 43% di loro erano oltretutto molto attivi.

I dati ottenuti sul MET sono risultati mediamente tra 12 e 2, mentre la categoria IPAQ-SF ed il fitness sono stati moderatamente correlati.

Rispetto alla categoria IPAQ-SF, il benessere è stato associato maggiormente ai fattori di rischio cardiometabolico, tra cui: pressione sanguigna, glicemia a digiuno, dislipidemia, alta sensibilità della proteina C-reattiva ed infine steatosi epatica.

Risultata inferiore invece è la correlazione con i fattori lipidici.

Le associazioni di scarsa forma fisica e di rischio cardiometabolico sono risultate molto elevate. In conclusione, il livello di attività fisica ed il benessere sono sicuramente correlati, ma in maniera moderata rispetto alla forte correlazione tra il benessere ed il rischio cardiovascolare.

Correlazioni con fattori di rischio cardiometabolici			
Total Population	Mets	IPAQ-SF	p Value
BMI	-0,438	-0,135	<0,001
Circonferenza vita	-0,422	-0,184	<0,001
Pressione sanguigna			
Pressione sistolica	-0,202	-0,058	<0,001
Pressione diastolica	-0,211	-0,051	<0,001
Glicemia			
Glicemia a digiuno	-0,146	-0,058	<0,001
Lipidi			
Colesterolo Totale	-0,08	-0,081	0,968
LDL	-0,044	-0,06	0,549
HDL	0,192	0,112	0,002
Log TGs	-0,297	-0,171	<0,001
Non-HDL cholesterol	-0,142	-0,116	0,322
TC:HDL	-0,231	-0,163	0,008
TG:HDL	-0,232	-0,159	0,002
Nuovi fattori di rischio			
Log hs-CRP (n ¼ 2,337)	-0,323	-0,13	<0,001
Steatosi epatica	-0,345	-0,131	<0,001

Correlazione tra fattori di rischio cardiometabolici con MET e IPAQ-SF. Il confronto dei coefficienti di correlazione è riportato nel valore p.
The American Journal of Cardiology (www.ajconline.org)

<<LA MALATTIA CARDIOVASCOLARE RAPPRESENTA OGGI LA PRIMA CAUSA DI MORTE NEL MONDO OCCIDENTALE...>>

Questionario: Short Form (IPAQ-SF) e sesso	n. (%)	Test	Mets	p Value
Uomini e donne				
Basso	643 (23)	8.9 - 1.6	11.1 - 1.8	<0.001
Moderato	960 (34)	9.7 - 1.3	12.1 - 2.2	
Alto	1,197(43)	10.8 - 2.1	13.3 - 2.4	
Uomini				
Basso	513 (23)	9.1 - 1.6	11.4 - 1.8	<0.001
Moderato	779 (34)	10.1 - 1.8	12.5 - 2.1	
Alto	977 (43)	11.1 - 2.1	13.6 - 2.4	
Donne				
Basso	130 (25)	8.1 - 1.4	10.1 - 1.6	<0.001
Moderato	181 (34)	8.3 - 1.5	10.3 - 1.8	
Alto	220 (41)	9.3 - 1.7	11.6 - 2.0	

Aumentare il livello di attività IPAQ-SF associato statisticamente ad aumenti significativi di fitness (misurati con il massimo tempo raggiunto con il test da sforzo su tapis roulant ed il MET). The American Journal of Cardiology (www.ajconline.org)

Lo studio di Ali Soroush et al. 2013 invece aveva come obiettivo quello di valutare gli effetti di un periodo di intervento di sei mesi utilizzando un podometro e valutando le variazioni nella pressione sanguigna a riposo (BP) ed il benessere cardiorespiratorio (CRF).

Un sottocampione di partecipanti (n = 355) è stato randomizzato e selezionato per monitorare i cambiamenti nella loro BP e nella CRF durante il periodo di intervento.

Sono stati utilizzati dei contapassi con l'obiettivo di camminare per più di 10.000 passi al giorno.

La pressione sistolica e diastolica sono state monitorate con un polsino automatizzato.

È stato inoltre stimato il VO₂max utilizzando il test ergometrico (Åstrand-Rima).

I passi effettuati al giorno erano in media 12.256 nel primo mese e sono decresciuti nel sesto mese.

L'età è stata positivamente correlata ai valori iniziali di pressione sistolica e diastolica, e i passi effettuati ogni giorno hanno comportato nel tempo cambiamenti lineari nella pressione sanguigna sistolica.

Tra i partecipanti è stata stimata una differenza significativa nel VO₂max, nel corso del tempo, per merito dei passi eseguiti ogni giorno durante i sei mesi di intervento.

I risultati di questo studio indicano che gli individui sani che hanno preso parte a questo intervento che utilizzava il podometro hanno migliorato diversi fattori di rischio di malattia cardiovascolare.

Statistica descrittiva al mese 1	ASU (n. 141)	KI (n. 214)	Tutti (N. 355)
Variabili			
Anni	41.05 (11.39)*	44.25 (12.30)	42.98 (12.04)
Genere (% donne)	78.3%	81.8%	80.3%
BMI	27.22 (7.14)*	24.12 (3.62)	25.35 (5.50)
Pressione Sistolica (mmHG)	113.72 (13.41)*	121.05 (16.99)	118.14 (16.05)
Pressione Diastolica (mmHG)	77.56 (9.27)*	79.79 (10.53)	78.91 (10.10)
VO ₂ max (ml.kg-1.min-1)	34.16 (11.80)*	37.82 (10.24)	36.57 (10.56)
Media dei passi al giorno	10967 (3021)*	13105 (2998)	11256 (3180)

Differenze significative con p < 0.05 tra i partecipanti ASU e KI; Published by: Tehran University of Medical Sciences (<http://asjasm.tums.ac.ir>)

Medie e deviazioni standard (SD) di stima del VO ₂ max (ml.kg-1.Min-1) dopo 1 e 6 per i partecipanti ASUKI studio Fase				
Luogo	n	Mese 1	n	Mese 6
ASU	139	33.49 (11.03)*	86	31.77 (8.64)
KI	205	37.15 (10.40)	165	37.27 (10.14)
ASUKI	344	35.68 (10.80)*	251	35.38 (9.98)

È stata dimostrata una variazione significativa con P < 0.05 tra il primo ed il sesto mese d' intervento. Published by: Tehran University of Medical Sciences (<http://asjasm.tums.ac.ir>)

Ancora lo studio di Alexandra M. Rusu et al. 2012, proponeva di dimostrare i benefici della perdita di peso a seguito di un periodo di allenamento individualizzato associato a guide e raccomandazioni dietetiche sulla qualità dello stile di vita nei giovani pazienti obesi.

Sono stati effettuati 6 mesi di studio prospettico su 28 giovani pazienti obesi (età media 21,3 ± 2,1 anni; peso medio 83,66 ± 20,65).

I pazienti sono stati valutati prima e dopo i sei mesi di intervento tramite strumenti come test da sforzo cardiopolmonare, analisi della composizione corporea e questionari sullo stile di vita adottato.

Il periodo d'intervento consisteva in sessioni da 50 minuti, 3 volte a settimana con un'intensità di allenamento che raggiunge la soglia anaerobica e con 1 minuto di intervallo ogni 5 minuti di allenamento (tra la soglia anaerobica ed il punto di compensazione).

Per l'intensità d'esercizio e il monitoraggio del consumo calorico è stato utilizzato un monitor per la frequenza cardiaca (Polar RS 800).

Sono stati utilizzati anche contapassi per raggiungere 6000 passi al giorno nei giorni di allenamento fisico e 10.000 passi nei giorni in cui non c'era allenamento.

Sono state date ai pazienti anche linee guida generali per una corretta alimentazione, al fine di migliorare le loro abitudini e ridurre l'apporto calorico giornaliero.

I soggetti hanno anche ricevuto delle raccomandazioni individuali per aumentare il loro livello di attività fisica giornaliera.

Questo studio ha dimostrato una significativa diminuzione di peso e l'aumento della VO₂ max. Per quanto riguarda lo stile di vita fisicamente attivo esso è migliorato positivamente.

Le conclusioni di questo studio evidenziano come 6 mesi di programmi di allenamento e di linee guida generali sulla dieta quotidiana comportino una perdita di peso e migliorino significativamente la salute e la qualità di vita.

Un altro studio della letteratura internazionale confronta l'efficacia di un training singolo continuo (CMIET) di intensità moderata, con un training moderato associato ad un allenamento a settimana ad alta intensità, sul fitness cardio-respiratorio, *Intensity Interval Training* (HIIT). (B. H. Roxburgh et al).

Ventinueve partecipanti sedentari a moderato rischio di malattie cardiovascolari sono stati reclutati per 12 settimane di esercizio fisico su un tapis roulant e cicloergometro.

I partecipanti sono stati randomizzati in tre gruppi, CMIET + HIIT ed un gruppo di controllo sedentario.

I partecipanti al CMIET + Gruppo HIIT eseguono un singolo training settimanale di HIIT e quattro sedute settimanali di CMIET, mentre il gruppo CMIET ha eseguito cinque sessioni CMIET settimanali.



Le modifiche sui dati riguardanti benefici e danni sono state valutate nel modo seguente: > 5% il vero effetto è stato ritenuto poco chiaro (potrebbe essere utile o dannoso); < 1% quasi certamente inutili; 1-5% molto probabilmente inutili; 5-25% - 25-75% improbabile; 75-95% forse utili; 95-99% probabilmente utili; > 99% quasi certamente utili. (Journal of Sports Science and Medicine (2014) 13, 702-707 <http://www.jssm.org>)

Effetti dell'allenamento sulle variazioni del VO₂max

Cambiamenti sostanziali

	Differenze Medie	Precisione 90%	Benefici (%)	Danni (%)	Valutazione Pratica
CMIET+HITT (rispetto ai controlli)					
Relativo VO ₂ max (mL·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	4,9	1.0, 8.8	89	.4	Probabilmente utile
Assoluto VO ₂ max (L·min ⁻¹)	.4	.1, .6	91	.3	Probabilmente utile
CMIET+HITT (rispetto ai controlli)					
Relativo VO ₂ max (mL·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	3.0	-.5, 6.5	74	2	Probabilmente utile
Assoluto VO ₂ max (L·min ⁻¹)	.2	0, .5	72	2	Probabilmente utile
CMIET+HITT (rispetto al CMIET)					
Relativo VO ₂ max (mL·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	1.9	-2.3, 6.2	48	5	Da definire
Assoluto VO ₂ max (L·min ⁻¹)	.1	-.2, .5	42	7	Da definire



Relativamente al $VO_2\max$, lo studio ha dimostrato che è aumentato del 10,1% nel gruppo CMIET + HIIT e del 3,9% nel gruppo CMIET, mentre c'è stata una diminuzione del 5,7% nel gruppo di controllo.

Era "chiaro" che ci fosse una significativa differenza clinica esistente tra l'effetto di CMIET + HIIT e CMIET sulla variazione del $VO_2\max$.

Entrambi i gruppi che hanno eseguito il training di questo studio hanno dimostrato miglioramenti clinicamente significativi nel $VO_2\max$. Tuttavia, rimane palese che un tipo di esercizio fisico suscita un miglioramento superiore, relativamente al benessere cardiorespiratorio, rispetto ad un altro.

Ancora, lo studio P. A. McAuley et al. sostiene che l'influenza di una maggiore attività fisica sul rapporto tra adiposità ed il rischio cardiometabolico non è ancora completamente compresa. Tra il 2000 ed il 2002, sono stati raccolti dati su 6795 partecipanti, *Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis* (MESA).

Ci sono state associazioni tra lo stato di attività fisica (inattivo o attivo), l'indice di massa corporea (BMI) e la circonferenza vita con il rischio cardiometabolico (dislipidemia, ipertensione, resistenza all'insulina e il glucosio alterato a digiuno o diabete). Sono stati valutati mediante analisi di regressione logistica per età, sesso, razza/etnia e l'essere fumatore. Tra i partecipanti obesi, quelli che erano fisicamente attivi han-



no ridotto le probabilità di insulino-resistenza (47%; $P < .001$) ed alterata glicemia a digiuno/diabete (23% inferiore; $P = .04$).

Queste associazioni sono state più deboli per l'obesità centrale.

Tuttavia, tra i partecipanti con una normale circonferenza della vita, coloro che erano inattivi avevano il 63% in più di probabilità di avere insulino-resistenza rispetto al gruppo di riferimento attivo.

Le conclusioni di questo studio sostengono che l'attività fisica è stata inversamente correlata al rischio cardiometabolico legato all'obesità e all'obesità centrale.

La letteratura ormai è ricchissima di contributi: studi randomizzati, non randomizzati e di osservazione, che concordano nel valutare positivamente l'effetto dell'allenamento sulla tolleranza all'esercizio, anche in termini di incremento del VO_2 max. Altre ripercussioni positive che l'allenamento comporta sono la riduzione della sintomatologia anginosa, dei valori di frequenza cardiaca e pressione arteriosa durante l'esercizio, l'aumento della capacità lavorativa, della forza e della resistenza muscolare (P. M. Casali et al. 2008).

I programmi controllati rappresentano la modalità abituale di training fisico dopo un evento cardiovascolare, soprattutto un infarto del miocardio, ma oggi sono anche correntemente impiegati nella terapia del diabete mellito, della sindrome metabolica, dell'ipertensione arteriosa, dell'obesità, delle arteriopatie degli arti inferiori e delle vasculopatie cerebrali.

I programmi prevedono l'attuazione di protocolli d'esercizio che determinano sull'apparato cardiovascolare un effetto di allenamento tarato sulla classe di rischio (alto-medio-basso), sui risultati del test da sforzo e sulle caratteristiche individuali.

Per determinare l'effetto allenante, l'esercizio deve avere particolari caratteristiche di frequenza, intensità e durata, nonché una specifica progressione nel tempo.

In generale, la frequenza di esecuzione del programma d'esercizio è quotidiana o trisettimanale: quando il programma è quotidiano, è alternato in sedute di ginnastica a corpo libero e di esercizio su cyclette o treadmill; il programma trisettimanale prevede nella stessa seduta parte delle due attività.

Per quanto riguarda l'intensità invece è noto, dalla metodologia dell'allenamento, che le intensità di esercizio maggiormente redditizie sono quelle di poco inferiori alla soglia (ritmo "di qualità"): un'intensità bassa è considerata quella fino al 40% del VO_2 max, moderata fino al 60% di VO_2 max. Poiché abitualmente non è disponibile la determinazione diretta del VO_2 max, si tende a far riferimento alla frequenza cardiaca massima raggiunta nel test ergometrico.

Il range di frequenza cardiaca entro il quale effettuare il programma in condizioni di sicurezza (target heart rate) è calcolato secondo: la massima frequenza cardiaca raggiunta, la formula di Karvonen, la frequenza cardiaca corrispondente a 2 mmol/l sulla curva lattato/frequenza.

Nel primo caso, se si seguono le raccomandazioni dell'*American Heart Association*, il training viene eseguito mantenendo la frequenza cardiaca tra il 50% - 80% della massima frequenza raggiunta. Nella pratica dei centri italiani questa percentuale è 70% - 85%. Si tratta dunque di applicare la metodologia dell'allenamento, adattando di volta in volta i carichi di lavoro alle particolari situazioni cliniche (P. M. Casali et al. 2008). L'attività fisica migliora: la tolleranza al glucosio e riduce il rischio di ammalarsi di diabete di tipo 2; previene l'ipercolesterolemia e l'ipertensione e riduce i livelli della pressione arteriosa e del colesterolo; diminuisce il rischio di sviluppo di malattie cardiache e di diversi tumori (come quelli del colon e del seno); riduce il rischio di morte prematura, in particolare quella causata da infarto e altre malattie cardiache; previene e riduce l'osteoporosi e il rischio di fratture, ma anche i disturbi muscolo-scheletrici (per esempio il mal di schiena); riduce i sintomi di ansia, stress e depressione; previene, specialmente tra i bambini e i giovani, i comportamenti a rischio come l'uso di tabacco, alcol, diete non sane e atteggiamenti violenti e favorisce il benessere psicologico attraverso lo sviluppo dell'autostima, dell'autonomia; facilita la gestione dell'ansia e delle situazioni stressanti, infine produce dispendio energetico e la diminuzione del rischio di obesità.

L'organismo umano non è nato per l'inattività: il movimento gli è connaturato e una regolare attività fisica, anche di intensità moderata, contribuisce a migliorare tutti gli aspetti della qualità della vita (www.salute.gov.it).

BIBLIOGRAFIA

1. Casali P. M.; Marin L.; Vandoni M; *Fitness Cardiomatobolico: Il manuale, l'esercizio fisico nella patologia cardiovascolare e metabolica: dalla teoria alla pratica*, Calzetti e Mariucci editori 2008.
2. Eckel R. H., Grundy S. M., Zimmet P. Z., The metabolic syndrome, *Lancet*, 16, 2005, 365, 1415-1428.
3. McAuley Paul A., Haiying Chen, Duck-chul Lee, Enrique Garcia Artero, David A. Bluemke, and Gregory L. Burke, *Physical Activity, Measures of Obesity, and Cardiometabolic Risk: The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA)*, *Journal of Physical Activity and Health*, 2014, 11, 831-837 <http://dx.doi.org/10.1123/jpah.2012-0068> ©2014 Human Kinetics, Inc.
4. Minder Camille Michael, MDa, Gabriel E. Shaya, MSa,b, Erin D. Michos, MD, MHS, Tanya E. Keenan, MD, MPH,a,c, Roger S. Blumenthal, MDa, Khurram Nasir, MD, MPH,a,d, Jose A.M. Carvalho, MDe, Raquel D. Conceição, MDe, Raul D. Santos, MD, PhDe,f, and Michael J. Blaha, MDa, *Relation Between Self-Reported Physical Activity Level, Fitness, and Cardiometabolic Risk*, *The American Journal of Cardiology* (www.ajconline.org).
5. Roxburgh Brendon H., Paul B. Nolan 1, Ryan M. Weatherwax 2 and Lance C. Dalleck, Department of Sport and Exercise Science, The University of Auckland, Auckland, New Zealand, Recreation, Exercise, and Sport Science Department, Western State Colorado University, Gunnison, USA, *Is Moderate Intensity Exercise Training Combined with High Intensity Interval Training More Effective at Improving Cardiorespiratory Fitness than Moderate Intensity Exercise Training Alone?*, *Journal of Sports Science and Medicine* (2014) 13, 702-707 <http://www.jssm.org>.
6. RUSU Alexandra M., Claudiu AVRĂM2, Mihaela ORAVIȚAN3, Bogdan ALMĂJAN-GUȚĂ4, Ornela O. CLUCI5, Dan I. GAIȚĂ6, *Exercise training effect on cardiometabolic risk factors and quality of life in young obese patients*, *Timisoara Physical Education and Rehabilitation Journal*.
7. Soroush A. , MD; Cheryl Der Ananian3ACEG, PhD; Barbara E. Ainsworth3ABCEFG, PhD, MPH; Michael Belyea4CEG, PhD;
8. Eric Poortvliet1BEG; Pamela D. Swan3ABEG, PhD; Jenelle Walker-3BEG, PhD; Agneta Yngve1,5ABCEFG, PhD, MPH, *Effects of a 6-Month Walking Study on Blood Pressure and Cardiorespiratory Fitness in U.S. and Swedish Adults: ASUKI Step Study*, *Asian Journal of Sports Medicine*.
9. www.salute.gov.it